최대의 이익을 위한 최선의 선택!

저희 제품을 선택하시는 분들께 최대의 이익을 드리기 위하여 항상 최선의 노력을 다하고 있습니다.

AC 서보 드라이브

Xmotion

iX7NH Series

사용설명서

Ver1.1



안전에 관한 주의사항

- 사용전에 안전을 위한 주의사항을 반드시 읽고 정확하게 사용하여 주십시오.
- 사용설명서를 읽고 난 뒤에는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관하십시오.

서문

안녕하십니까? 저희 당사의 iX7NH 시리즈 제품을 선택해 주셔서 대단히 감사합니다.

이 사용설명서는 제품을 사용하시는 방법 및 유의점에 대해서 설명하고 있습니다.

잘못된 취급은 제품의 안전사고 및 제품의 파손이 발생할 수 있으므로 사용 전에 반드시 사용설명서를 한번 읽어보시고 정확히 사용하시기 바랍니다.

- 이 설명서 내용은 소프트웨어 버전에 따라 예고 없이 변경될 수 있습니다.
- 이 설명서의 어떠한 부분도 당사의 명시적인 서면 승인 없이는 어떠한 형식이나 수단 또는 목적으로 복제될 수 없습니다.
- 이 설명서의 본 안에 관련된 특허권, 상표권, 저작권 또는 기타 지적소유권 등은 당사가 보유하고 있습니다. 따라서 당사의 제품사용과 관련된 용도 이외의 무단 도용은 허용하지 않습니다.

이 사용설명서는 안전 주의사항에 따라 "위험", "주의"로 구분하고 있습니다.

주의사항	의미
⚠ 위 험	잘못 취급했을 경우 위험한 상황이 발생하여 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 경우
⚠ 주 의	잘못 취급했을 경우 위험한 상황이 발생하여 경상 또는 물적 손해가 발생할 수 있는 가능성이 있는 경우

- 주의로 기재된 사항이라도 상황에 따라서는 중대한 결과를 초래할 수 있습니다. 이 점 유의하시기 바랍니다.

■ 감전방지 주의 사항

⚠ 위험
▪ 배선작업과 점검은 전원 OFF 후 15 분 이상 경과하고 충전(Charge) 램프가 소등된 상태에서 전압을 확인한 후 하십시오. ▪ 서보 드라이브와 서보 모터의 접지는 확실하게 해 주십시오. ▪ 배선작업은 전문 기술자가 하십시오. ▪ 배선작업은 서보 드라이브 및 서보 모터 설치 후에 해 주십시오. ▪ 젖은 손으로 조작하지 마십시오. ▪ 운전 중에는 서보 드라이브의 커버를 열지 말아 주십시오. ▪ 서보 드라이브의 커버를 분리한 상태로 운전하지 마십시오. ▪ 전원 OFF시라도 서보 드라이브의 커버를 분리하지 말아 주십시오.

■ 화재방지 주의 사항

⚠ 주의
▪ 서보 드라이브, 서보 모터, 회생 저항은 불연물에 설치해 주십시오. ▪ 서보 드라이브가 고장 난 경우는 입력 전원을 차단 해 주십시오.

■ 설치시 주의 사항

다음의 환경 조건에서 보관 및 사용해 주십시오.

환 경	조 건	
	서보 드라이브	서보 모터
사용 온도	0 ~ 50 ℃	0 ~ 40 ℃
보존 온도	-20 ~ 65 ℃	-10 ~ 60 ℃
사용 습도 보존 습도	90% RH 이하 (이슬이 없을 것)	20 ~ 80% RH (이슬이 없을 것)
표고	1000m 이하	
설치 간격	▪ 1대 설치 시 제어반으로부터 • 상하 40[mm] 이상 • 좌우 10[mm] 이상 ▪ 2대 이상 설치 시 제어반으로부터 • 위쪽 100[mm] 이상 • 아래쪽 40[mm] 이상 • 좌우 30[mm] 이상 • 제품간 10[mm] 이상 • "3.2.2 제어반(패널) 내 설치" 참조.	
기타	▪ 먼지, 철분, 부식성 가스, 폭발성 가스 등이 없는 장소 ▪ 이상 진동 및 충격을 받지 않는 상태	

⚠ 주의

- 설치방향을 반드시 지켜 주십시오.
- 떨어뜨리거나 강한 충격을 가하지 마십시오.
- 물이 있는 곳이나 부식성 가스, 인화성 가스, 가연성 물질 근처는 설치를 하지 말아 주십시오.
- 중량을 견딜 수 있는 곳에 설치해 주십시오.
- 위에 올라가거나 무거운 것을 얹어두지 마십시오
- 서보 드라이브의 설치 간격은 규정거리를 확보해 주십시오.
- 서보 드라이브, 서보 모터 내부에 전도성 이물질이나 가연성 이물질이 섞이지 않도록 해 주십시오.
- 서보 모터는 기계에 단단히 고정해 주십시오.
- 감속기 부착 서보 모터는 반드시 지정된 방향으로 설치해 주십시오.
- 운전 중에 잘못하여 서보 모터의 회전부에 닿지 않도록 해 주십시오.
- 서보 모터의 축단에 커플링을 결합할 경우 충격을 가하지 않도록 해 주십시오.
- 서보 모터축에 허용 하중 이상의 하중을 가하지 말아 주십시오.

■ 배선시 주의 사항

⚠ 주의
▪ 서보 드라이브의 입력 전원은 반드시 AC 전원을 사용합니다. ▪ 110[V](AC 100~120[V]), 220[V](AC 200~240[V])에 맞는 전압을 사용하여 주십시오. ▪ 서보 모터에 상용전원을 직접 접속하지 마십시오. ▪ 서보 드라이브의 U, V, W 출력 단자에 상용전원을 직접 접속하지 마십시오. ▪ 서보 드라이브의 U, V, W 출력 단자와 서보 모터의 전원 입력단자 U, V, W는 직접 배선하시고 배선 중간에 전자 접촉기 등을 설치하지 마십시오. ▪ 서보 드라이브의 전원단자 배선 시에는 반드시 절연튜브가 부착된 압착단자를 사용하여 주십시오. ▪ 서보 모터의 전원용 U, V, W 케이블과 Encoder 케이블은 반드시 분리하여 배선해 주십시오. ▪ 모터가 움직이는 구조일 경우에는 반드시 가동형 케이블을 사용해주십시오. ▪ 서보 드라이브의 입력전원을 OFF한 후 충전(Charge) 램프가 완전히 소등된 후에 전원배선을 해 주십시오. ▪ (-)단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. (-)단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객상담센터 또는 대리점에 문의하십시오.

■ 초기 운전시 주의 사항

⚠ 주의
▪ 전원 투입 전에 입력 전압 및 전원 배선을 다시 한번 확인하여 주십시오. ▪ 초기 전원 투입 시에는 반드시 서보 OFF 상태에서 투입하여 주십시오. ▪ 전원 투입 전에 사용하시는 모터ID, Encoder Type 및 Encoder Pulse를 확인하시고, 전원 투입 후 [0x2000]의 모터ID, [0x2001]의 Encoder Type과 [0x2002]의 Encoder Pulse를 우선적으로 설정 및 확인 해 주십시오. ▪ 상기 설정이 완료되면 상위 제어기와의 연결에 의한 서보 드라이브의 운전 모드를 [0x6060]에서 설정하여 주십시오. ▪ '3.5장 입출력 신호의 배선'을 참조하면서 각 운전모드 별로 서보 드라이브의 I/O 배선을 하여 주십시오. ▪ I/O 각 입력접점의 ON/OFF상태는 [0x60FD]의 디지털 입력에서 확인이 가능합니다

■ 조작 및 운전시 주의 사항

⚠ 주의
▪ 운전 전에 각 파라미터를 확인 및 조정하시기 바랍니다. ▪ 운전 중에 모터 회전 부분에 절대로 손을 대지 마십시오. ▪ 운전 중에 방열판 부위에 손을 대지 마십시오. ▪ I/O, ENC 커넥터의 착탈은 반드시 전원 OFF상태에서 하여 주십시오. ▪ 파라미터 값의 극단적인 변경은 시스템의 불안정을 야기 시킬 수 있습니다.

■ 사용시 주의 사항

⚠ 주의
▪ 이상상황 발생 시 운전을 정지할 수 있도록 외부에 비상정지 회로를 설치하십시오. ▪ 서보 OFF 상태에서 알람 리셋을 하십시오. 서보 ON 상태에서 알람 리셋을 하면 바로 재시동을 하므로 주의해 주십시오. ▪ 노이즈 필터 및 DC 리액터를 사용하여 전자장애의 영향을 작게 하십시오. 주변 전자기기에 전자장애를 줄 우려가 있습니다. ▪ 서보 드라이브와 서보 모터는 지정된 조합으로 사용 해 주십시오. ▪ 서보 모터의 전자 브레이크는 정지 유지용 이므로 통상적인 제동에는 사용하지 마십시오. ▪ 전자 브레이크는 수명 및 기계구조 (타이밍 벨트를 매개로 하여 볼 스크류와 서보 모터가 결합되어 있는 경우)에 따라 정지할 수 없는 경우가 있습니다. 기계측의 안전을 확보하기 위한 정지 장치를 설치하십시오.

■ 이상시 주의 사항

⚠ 주의
▪ 정지 시 및 제품 고장 시에 위험한 상태가 예상되는 경우, 전자 브레이크가 부착된 서보 모터를 사용하거나 외부 브레이크를 설치하시길 바랍니다. ▪ 알람 발생시는 원인을 제거하고 안전을 확보한 후, 알람을 해제하고 재 운전 하십시오. ▪ 이상 원인이 해결되기 전까지 기계에 가까이 접근하지 마십시오.

■ 보수/점검시 주의 사항

⚠ 주의

- 보수 점검은 전원 OFF 후 15 분 이상 경과하고 충전(Charge) 램프가 소등된 상태에서 전압을 확인한 후 실시하십시오. 내부 전해 콘덴서에 충전된 전압이 남아있어 위험할 수 있습니다.
- 지정된 사람 이외에는 보수, 점검, 부품교환을 하지 마십시오.
- 제품의 개조는 절대 하지 마십시오.

■ 일반적인 주의 사항

⚠ 주의

- 본 사용 설명서는 제품의 개량, 규격 변경과 더불어 변경될 수도 있습니다.
  이러한 변경이 있는 경우 사용설명서의 자료 번호를 갱신하여 발행합니다.

■ 제품의 적용에 대하여

⚠ 주의

- 본 제품은 인명과 관계되는 상황에서 사용되는 기기 혹은 시스템에 사용되는 것을 목적으로 설계, 제조 된 것이 아닙니다.
- 본 제품은 엄중한 품질 관리하에 제조하고 있으나 제품 고장에 의해 발생한 중대한 사고 혹은 손실 발생이 예측되는 설비의 적용 시에는 안전장비를 설치해 주시길 바랍니다.

■ EEPROM 의 수명에 관하여

⚠ 주의

- 파라미터의 설정 값 등을 기억하는 EEPROM 의 기록횟수는 400 만회 입니다. 다음 조작의 합계 횟수가 400 만회를 넘기면 EEPROM 의 수명에 따라서 서보 드라이브가 오동작을 할 수 있습니다.
  - 파라미터 변경에 의한 EEPROM 기록
  - 알람 발생에 의한 EEPROM 기록

목차

1. 제품 구성 1-1

1.1 제품 확인 1-1

1.2 제품의 사양 1-2

1.3 각 부분의 명칭 1-4

1.3.1 서보 드라이브 각 부분의 명칭 1-4

1.3.2 서보 모터 각 부의 명칭 1-7

1.4 시스템 구성 예 1-8

2. 제품 사양 2-1

2.1 서보 모터 2-1

2.1.1 제품 특성 2-1

2.1.2 외형도 2-17

2.1.3 모터형식과 ID 2-22

2.2 서보 드라이브 2-24

2.2.1 제품 특성 2-24

2.2.2 외형도 2-26

2.3 옵션 및 주변기기 2-28

3. 배선과 접속 3-1

3.1 서보 모터의 설치 3-1

3.1.1 사용 환경 조건 3-1

3.1.2 과도한 충격 방지 3-1

3.1.3 모터와의 결선 3-1

3.1.4 부하장치와의 결합 3-2

3.1.5 케이블 설치 3-2

3.2 서보드라이브의 설치 3-3

3.2.1 설치 및 사용환경 3-3

3.2.2 제어반(패널) 내 설치 3-4

3.3 드라이브 내부 블록도 3-5

3.3.1 드라이브 블록도(100W ~ 400W / 200[V]) 3-5
3.3.2 드라이브 블록도(800W ~ 3.5kW / 200[V]) 3-6

3.4 전원부 배선 3-7
3.4.1 전원부 배선도 3-8
3.4.2 전원회로 전장품 규격 3-9
3.4.3 전원 투입 순서 3-14
3.4.4 회생 저항 옵션사양 3-15

3.5 입출력 신호의 배선 3-16
3.5.1 디지털 입출력 신호의 명칭과 기능 3-17
3.5.2 아날로그 입출력 신호의 명칭과 기능 3-19
3.5.3 엔코더 출력신호 명칭과 기능 3-20
3.5.4 입출력 신호의 결선 예 3-21
3.5.5 입출력 신호 결선도 3-26

3.6 엔코더 신호의 배선(ENCODER) 3-27
3.6.1 Quadrature 엔코더 신호부 배선 3-27
3.6.2 시리얼 엔코더 신호부 배선 3-29
3.6.3 멀티턴 엔코더 신호부 배선 3-30
3.6.4 Tamagawa 엔코더 신호부 배선 3-32
3.6.5 EnDat 2.2 엔코더 신호부 배선 3-32
3.6.6 엔코더 케이블 제작 시 주의사항 3-33

3.7 안전 기능용 신호의 배선(STO) 3-34
3.7.1 안전 기능용 신호의 명칭과 기능 3-34
3.7.2 안전 기능용 신호의 결선 예 3-35
3.7.3 안전 기능용 신호 Bypass 결선 방법 3-36

3.8 EtherCAT 통신 신호의 배선 3-37
3.8.1 EtherCAT 통신 신호의 명칭과 기능 3-37
3.8.2 드라이브 접속 예 3-38

4. EtherCAT 통신 4-1

4.1 CANopen over EtherCAT 의 구조 4-1
4.1.1 EtherCAT State Machine 4-2

4.2 상태 LED 4-3

4.3 Data Type 4-5

4.4 PDO 할당 4-5
4.5 DC(Distributed Clock)에 의한 동기 4-8
4.6 비상 메시지 4-9

5. CiA402 Drive Profile 5-1

5.1 State machine 5-1
5.2 운전 모드 5-4
5.3 위치 제어 모드 5-5
5.3.1 Cyclic Synchronous Position Mode 5-5
5.3.2 Profile Position Mode 5-8
5.4 속도 제어 모드 5-13
5.4.1 Cyclic Synchronous Velocity Mode 5-13
5.4.2 Profile Velocity Mode 5-16
5.5 토크 제어 모드 5-19
5.5.1 Cyclic Synchronous Torque Mode 5-19
5.5.2 Profile Torque Mode 5-21
5.6 Homing(원점복귀) 5-23
5.6.1 Homing 방법 5-23
5.7 터치 프로브 기능 5-37

6. 드라이브 응용 기능 6-1

6.1 드라이브 전면 패널 6-1
6.1.1 서보 상태 표시 용 7-Segment 6-1
6.1.2 OTG 기능 6-4
6.2 입출력 신호의 설정 6-6
6.2.1 디지털 입력 신호의 할당 6-6
6.2.2 디지털 출력 신호의 할당 6-8
6.2.3 아날로그 출력 신호의 할당 6-10
6.2.4 User I/O 사용 6-13
6.3 전자 기어의 설정 6-17
6.3.1 전자 기어 6-17

6.3.2 전자 기어의 설정 예 6-19
6.3.3 전자기어 사용시 속도 및 가감속 계산 6-20
6.4 속도 제어 관련 설정 6-22
6.4.1 부드러운 가감속 6-22
6.4.2 서보-락 기능 6-23
6.4.3 속도 제어 관련 신호 6-23
6.5 위치 제어 관련 설정 6-24
6.5.1 위치 명령 필터 6-24
6.5.2 위치 제어 관련 신호 6-26
6.6 토크 제어 관련 설정 6-27
6.6.1 속도 제한 기능 6-27
6.7 정/역 리미트 설정 6-28
6.8 브레이크 출력 신호 기능 설정 6-29
6.9 토크 제한 기능 6-31
6.10 게인 전환 기능 6-34
6.10.1 게인 그룹 전환 6-34
6.10.2 P/PI 제어 전환 6-36
6.11 모터 과부하 보호기능 6-38
6.11.1 I2T 알고리즘에 의한 보호 6-38
6.11.2 모터 열적 시정수에 의한 보호 6-39
6.12 다이나믹 브레이크 6-40
6.13 회생 저항 설정 6-41
6.13.1 내부 회생 저항 사용 6-42
6.13.2 외부 회생 저항 사용 6-44
6.13.3 기타 고려 사항 6-45
6.14 드라이브 노드 주소 설정(ADDR) 6-46
6.15 엔코더 신호의 출력 6-46
6.16 절대치 엔코더 데이터 전송(ABS_RQ) 6-47
6.17 원 파라미터 모드(One Parameter Mode) 6-48
7. 안전기능 7-1

7.1 세이프 토크 오프 기능(STO) 기능 7-1
7.2 외부기기 모니터(EDM) 7-3
7.3 안전기능 사용 예 7-4
7.4 안전기능의 확인 방법 7-4
7.5 안전기능 사용 시 주의 사항 7-4

8. 조정 8-1

8.1 자동 게인 조정 (Off-line Auto Tuning) 8-1
8.2 자동 게인 조정 (On-line Auto Tuning) 8-2
8.3 수동 게인 조정 8-4
8.3.1 게인 조정 순서 8-4
8.4 제진 제어 8-5
8.4.1 노치 필터 8-5
8.4.2 적응 필터 8-8
8.4.3 진동 제어(댐핑) 필터 8-10

9. 프로시져(Procedure) 기능 9-1

9.1 매뉴얼 조그운전 9-1
9.2 프로그램 조그운전 9-2
9.3 알람 이력 삭제 9-4
9.4 자동 게인 튜닝 9-6
9.5 인덱스 펄스 탐색 9-6
9.6 절대치 엔코더 리셋 9-7
9.7 순시 최대 토크 초기화 9-7
9.8 상전류 옵셋 조정 9-8
9.9 소프트웨어 리셋 9-9
9.10 커뮤테이션 9-9
9.11 엔코더 Reset 9-9

10. Object Dictionary 10-1

10.1 General Objects 10-1

10.2 Manufacturer Specific Objects 10-18

10.3 CiA402 Objects 10-100

11. 보수와 점검 11-1

11.1 보수와 점검 11-1

11.1.1 주의 사항 11-1

11.1.2 점검 사항 11-1

11.1.3 부품 교환 주기 11-2

11.2 이상 진단과 대책 11-4

11.2.1 서보 모터 11-4

11.2.2 서보 드라이브 11-5

11.3 과부하 동작 특성 곡선 11-16

11.3.1 서보 모터 11-16

11.3.2 서보 드라이브 11-20

12. 웹 서버 기능 12-1

12.1 웹 서버 구성 12-2

12.2 웹 서버 주요 기능 12-4

12.3 웹 서버 접속 예 12-6

13. Modbus TCP 13-1

13.1 개요 및 통신사양 13-1

13.2 상태 LED 13-2

13.3 운전 모드 13-3

13.4 통신 프로토콜 기본 구조 13-4

13.4.1 송수신 패킷 구조 13-4

13.4.2 프로토콜 명령코드 설명 13-6

13.5 파라미터 저장 & 초기화 13-23

13.6 서보 드라이브 통신주소 Table 13-25
13.6.1 General Objects 13-25
13.6.2 System Configuration Parameters 13-25
13.6.3 Control Parameters 13-27
13.6.4 Input and Output Parameters 13-28
13.6.5 Velocity Operation Parameters 13-29
13.6.6 Miscellaneous Parameters 13-30
13.6.7 Advanced Control Parameters 13-31
13.6.8 Monitoring Parameters 13-32
13.6.9 Procedures and Alarm History 13-34
13.6.10 3rd Party Motor Parameters 13-34
13.6.11 CiA402 parameters 13-34

14. 시운전 14-1

14.1 운전 준비 14-2

14.2 TwinCAT System Manager 를 이용한 시운전 14-3

14.3 LS ELECTRIC PLC(XGT + PN8B)를 이용한 시운전 14-13

15. 부록 i (업데이트) 15-1

15.1 펌웨어 업데이트 15-1
15.1.1 USB OTG 이용 15-1
15.1.2 FoE(File access over EtherCAT) 이용 15-3
15.1.3 Drive CM 이용 15-7
15.1.4 웹 서버 이용 15-11

16. 부록 ii (L7NH → iX7NH 교환) 16-1

16.1 용량 선정 시 유의사항 16-1
16.1.1 제품 선정 시 16-1
16.1.2 서보드라이브 형식에 따른 비교 16-1

16.2 I/O PinMap 비교표 16-2

16.3 Control 상세자료 16-3
16.3.1 입력접점 (CN1) 16-3
16.3.2 출력접점 (CN1) 16-4
16.3.3 아날로그 입력신호 (CN1) 16-5

16.3.4 아날로그 출력신호 (아날로그 모니터링 커넥터) 16-5
16.3.5 안전기능 (STO, Safety Torque Off) 16-5
16.4 주요 파라미터 설정 16-6

1. 제품 구성

1.1 제품 확인

1. 주문하신 제품과 일치하는지 명판을 확인하여 주십시오.

- 서보 드라이브 명판의 형식이 일치하는지?
- 서보 모터 명판의 형식이 일치하는지?

2. 제품 및 옵션사항을 확인하여 주십시오.

- 케이블 종류와 길이는 이상이 없는지?
- 회생 저항은 표준 규격에 맞는지?
  - 축단 형상은 이상이 없는지?
  - Oil Seal 및 브레이크 부착 시 이상이 없는지?
  - 감속기 및 감속비는 이상이 없는지?
  - 엔코더 형식은 이상이 없는지?

3. 외관 상태를 확인하여 주십시오.

- 이물질 또는 습기는 없는지?
- 변색, 오염, 파손 및 단선 부위는 없는지?
- 결합부 볼트 조임 상태 이상은 없는지?
- 이상 음 또는 회전 시 과도한 마찰은 없는지?

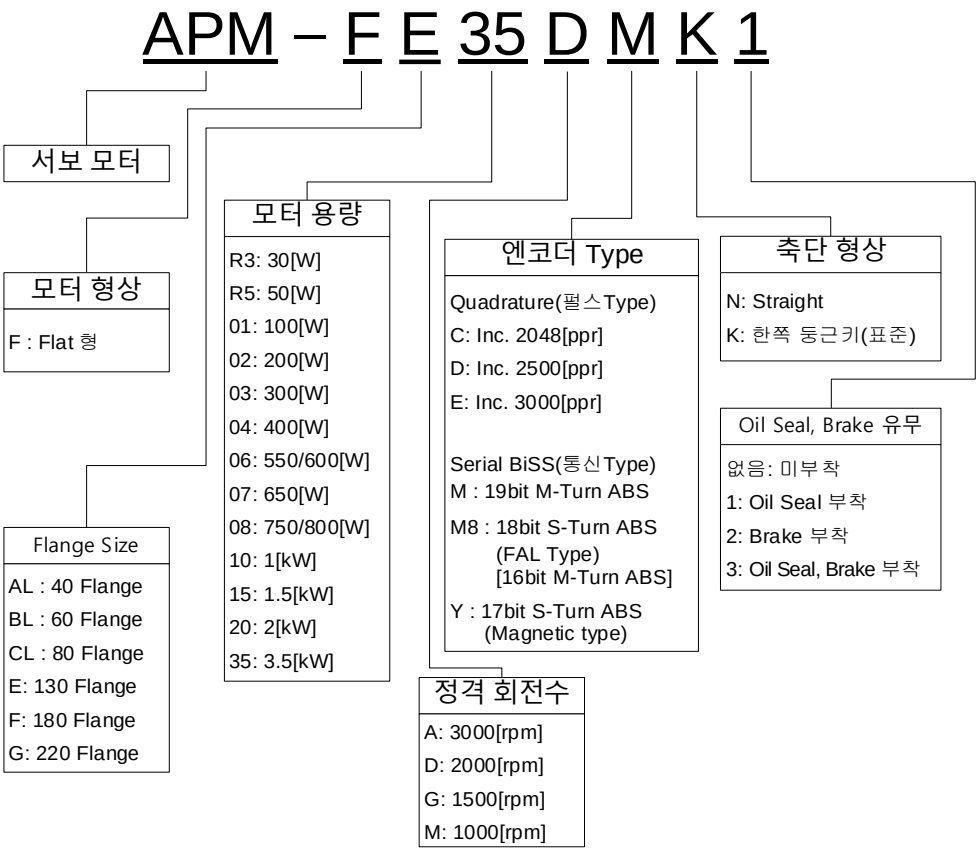
1.2 제품의 사양

■ iX7NH 시리즈 제품 형식

iX7 NH A 035 U AA

시리즈명	시리즈명		입력전압	용량		엔코더		옵션	
iX7series	NH	Network High-performance	A : 200[Vac]	001	100[W]	U	Universal	공백	표준
				002	200[W]			표기	전용
				004	400[W]				
				008	800[W]				
				010	1[kW]				
				020	2[kW]				
				035	3.5[kW]				

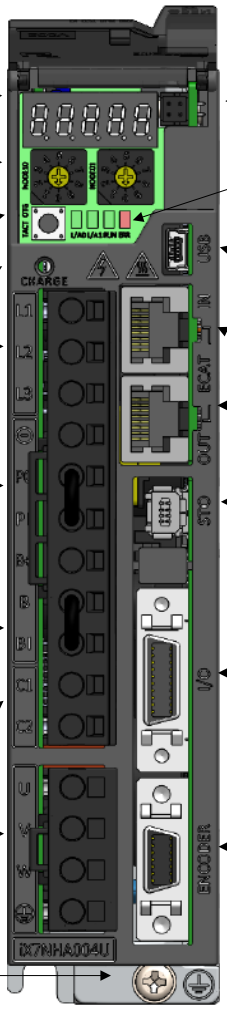
■ 서보 모터 제품 형식


APM – F E 35 D M K 1
서보 모터
모터 형상
F : Flat 형
Flange Size
AL : 40 Flange
BL : 60 Flange
CL : 80 Flange
E: 130 Flange
F: 180 Flange
G: 220 Flange
모터 용량
R3: 30[W]
R5: 50[W]
01: 100[W]
02: 200[W]
03: 300[W]
04: 400[W]
06: 550/600[W]
07: 650[W]
08: 750/800[W]
10: 1[kW]
15: 1.5[kW]
20: 2[kW]
35: 3.5[kW]
정격 회전수
A: 3000[rpm]
D: 2000[rpm]
G: 1500[rpm]
M: 1000[rpm]
엔코더 Type
Quadrature(펄스Type)
C: Inc. 2048[ppr]
D: Inc. 2500[ppr]
E: Inc. 3000[ppr]
Serial BiSS(통신Type)
M : 19bit M-Turn ABS
M8 : 18bit S-Turn ABS
(FAL Type)
[16bit M-Turn ABS]
Y : 17bit S-Turn ABS
(Magnetic type)
축단 형상
N: Straight
K: 한쪽 둥근키(표준)
Oil Seal, Brake 유무
없음: 미부착
1: Oil Seal 부착
2: Brake 부착
3: Oil Seal, Brake 부착

1.3 각 부분의 명칭

1.3.1 서보 드라이브 각 부분의 명칭

■ 100W, 200W, 400W



표시창
드라이브의 상태, 알람 등을 표시합니다.

노드 주소 설정용 스위치
드라이브의 노드 주소 설정용 스위치입니다.
0~99 사이의 노드 주소 설정이 가능합니다.

OTG 스위치
데이터 저장/다운로드, 프로그램 업데이트 시 사용 합니다.

CHARGE 램프
주회로 전원이 On이 되면 점등됩니다.

주전원 커넥터(L1,L2,L3)
주회로 전원 입력용 단자입니다.

DC 리액터 연결 커넥터(PO,PI)
전원 고조파 억제용 DC리액터 접속 단자입니다.

회생저항 연결 커넥터(B+,B,BI)
외장 회생 저항기의 접속 단자입니다.
-기본 장착 사용시: B,BI 단자 단락
-외장 저항기 장착시: B+,B 단자에 장착

제어 전원 단자(C1,C2)
제어 전원 입력용 단자입니다.

서보모터 접속 단자(U,V,W,접지)
서보모터의 주회로용 케이블
(동력선)의 접속 단자입니다.

접지 단자
감전 방지를 위한 접지 단자입니다.

아날로그 모니터용 커넥터
아날로그 출력 신호 확인용 커넥터입니다.

상태 LED
EtherCAT 통신의 현재 상태를 표시합니다.

USB 커넥터(USB)
PC와의 통신용 커넥터입니다.

EtherCAT 통신 입력 포트(IN)

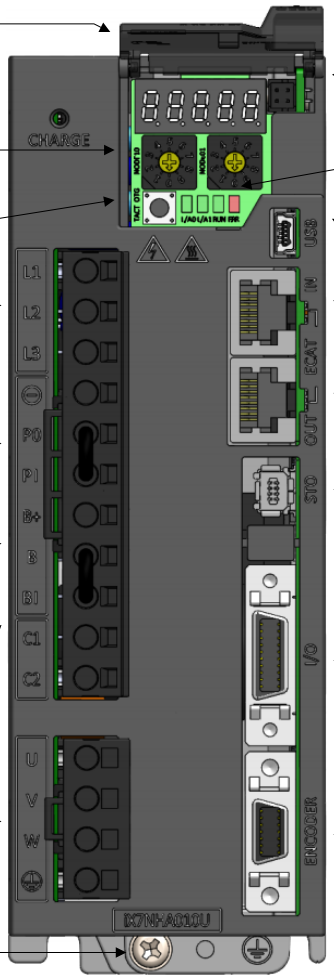
EtherCAT 통신 출력 포트(OUT)

안전기능 커넥터(STO)
안전기기를 접속하기 위한 커넥터입니다.
-안전기기를 사용하지 않을 경우에는 반드시 안전점프 커넥터를 장착하여 사용하십시오.

입출력 신호 커넥터(I/O)
시퀀스 입출력 신호용 커넥터입니다.

엔코더 커넥터(ENCODER)
서보 모터에 탑재되어 있는 엔코더와의 접속 커넥터입니다.

■ 750W, 1kW



표시창
드라이브의 상태, 알람 등을 표시합니다.

CHARGE 램프
주회로 전원이 On이 되면 점등됩니다.

노드 주소 설정용 스위치
드라이브의 노드 주소 설정용 스위치입니다.
0~99 사이의 노드 주소 설정이 가능합니다.

OTG 스위치
데이터 저장/다운로드, 프로그램 업데이트 시 사용 합니다.

주전원 커넥터(L1,L2,L3)
주회로 전원 입력용 단자입니다.

DC 리액터 연결 커넥터(PO,PI)
전원 고조파 억제용 DC리액터 접속 단자입니다.

회생저항 연결 커넥터(B+,B,BI)
외장 회생 저항기의 접속 단자입니다.
-기본 장착 사용시: B,BI 단자 단락
-외장 저항기 장착시: B+,B 단자에 장착

제어 전원 단자(C1,C2)
제어 전원 입력용 단자입니다.

서보모터 접속 단자(U,V,W, 접지)
서보모터의 주회로용 케이블
(동력선)의 접속 단자입니다.

접지 단자
감전 방지를 위한 접지 단자입니다.

아날로그 모니터용 커넥터
아날로그 출력 신호 확인용 커넥터입니다.

상태 LED
EtherCAT 통신의 현재 상태를 표시합니다.

USB 커넥터(USB)
PC와의 통신용 커넥터입니다.

EtherCAT 통신 입력 포트(IN)

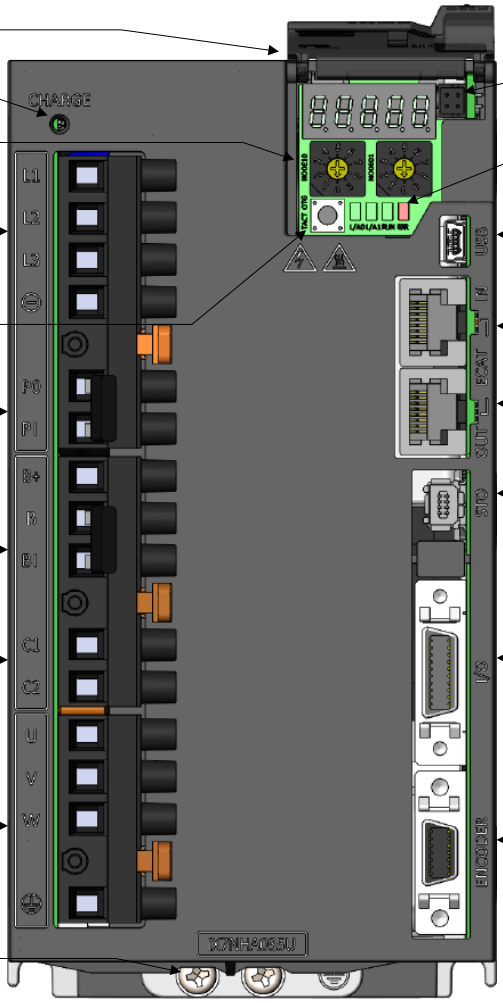
EtherCAT 통신 출력 포트(OUT)

안전기능 커넥터(STO)
안전기기를 접속하기 위한 커넥터입니다.
-안전기기를 사용하지 않을 경우에는 반드시 안전점프 커넥터를 장착하여 사용하십시오.

입출력 신호 커넥터(I/O)
시퀀스 입출력 신호용 커넥터입니다.

엔코더 커넥터(ENCODER)
서보 모터에 탑재되어 있는 엔코더와의 접속 커넥터입니다.

■ 2kW, 3.5kW



표시창
드라이브의 상태, 알람 등을 표시합니다.

CHARGE 램프
주회로 전원이 On이 되면 점등됩니다.

노드 주소 설정용 스위치
드라이브의 노드 주소 설정용 스위치입니다.
0~99 사이의 노드 주소 설정이 가능합니다.

주전원 커넥터(L1,L2,L3)
주회로 전원 입력용 단자입니다.

OTG 스위치
데이터 저장/다운로드, 프로그램 업데이트 시 사용 합니다.

DC 리액터 연결 커넥터(PO,PI)
전원 고조파 억제용
DC리액터 접속 단자입니다.

회생저항 연결 커넥터(B+,B,BI)
외장 회생 저항기의 접속 단자입니다.
-기본 장착 사용시: B,BI 단자 단락
-외장 저항기 장착시: B+,B 단자에 장착

제어 전원 단자(C1,C2)
제어 전원 입력용 단자입니다.

서보모터 접속 단자(U,V,W, 접지)
서보모터의 주회로용 케이블
(동력선)의 접속 단자입니다.

접지 단자
감전 방지를 위한 접지 단자입니다.

아날로그 모니터용 커넥터
아날로그 출력 신호 확인용 커넥터입니다.

상태 LED
EtherCAT 통신의 현재 상태를 표시합니다.

USB 커넥터(USB)
PC와의 통신용 커넥터입니다.

EtherCAT 통신 입력 포트(IN)

EtherCAT 통신 출력 포트(OUT)

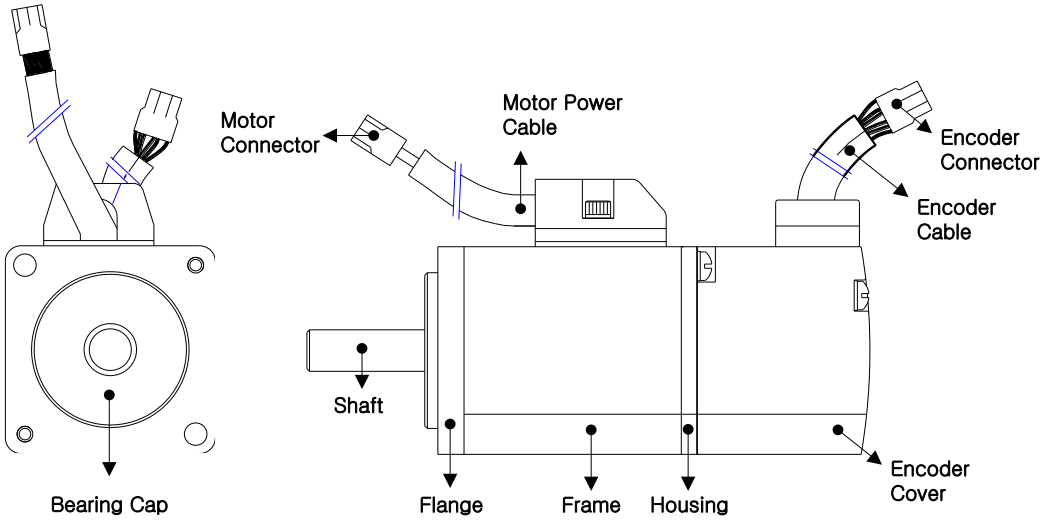
안전기능 커넥터(STO)
안전기기를 접속하기 위한 커넥터입니다.
-안전기기를 사용하지 않을 경우에는 반드시 안전점프 커넥터를 장착하여 사용하십시오.

입출력 신호 커넥터(I/O)
시퀀스 입출력 신호용 커넥터입니다.

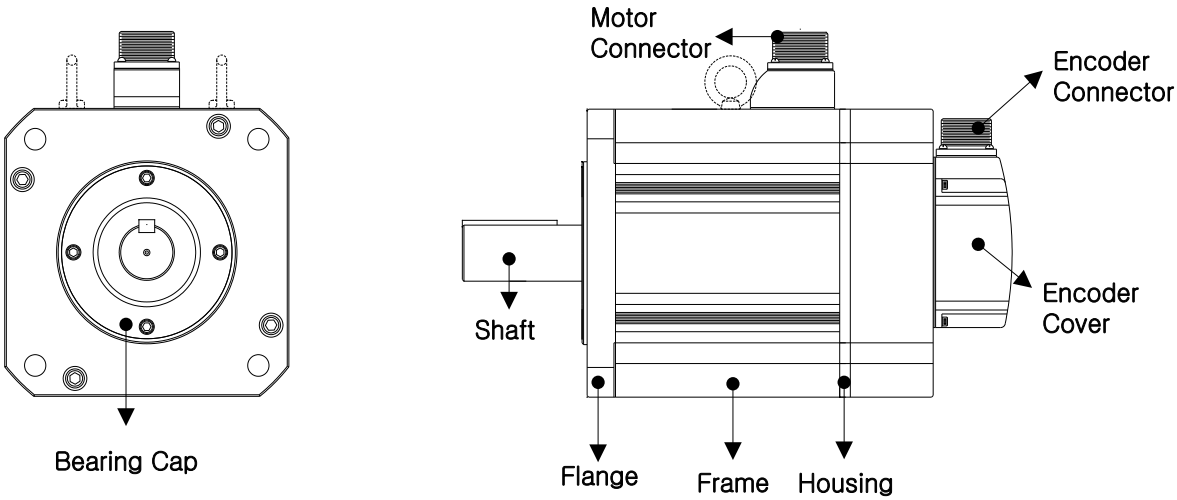
엔코더 커넥터(ENCODER)
서보 모터에 탑재되어 있는 엔코더와의 접속 커넥터입니다.

1.3.2 서보 모터 각 부의 명칭

■ 80 Flange 이하



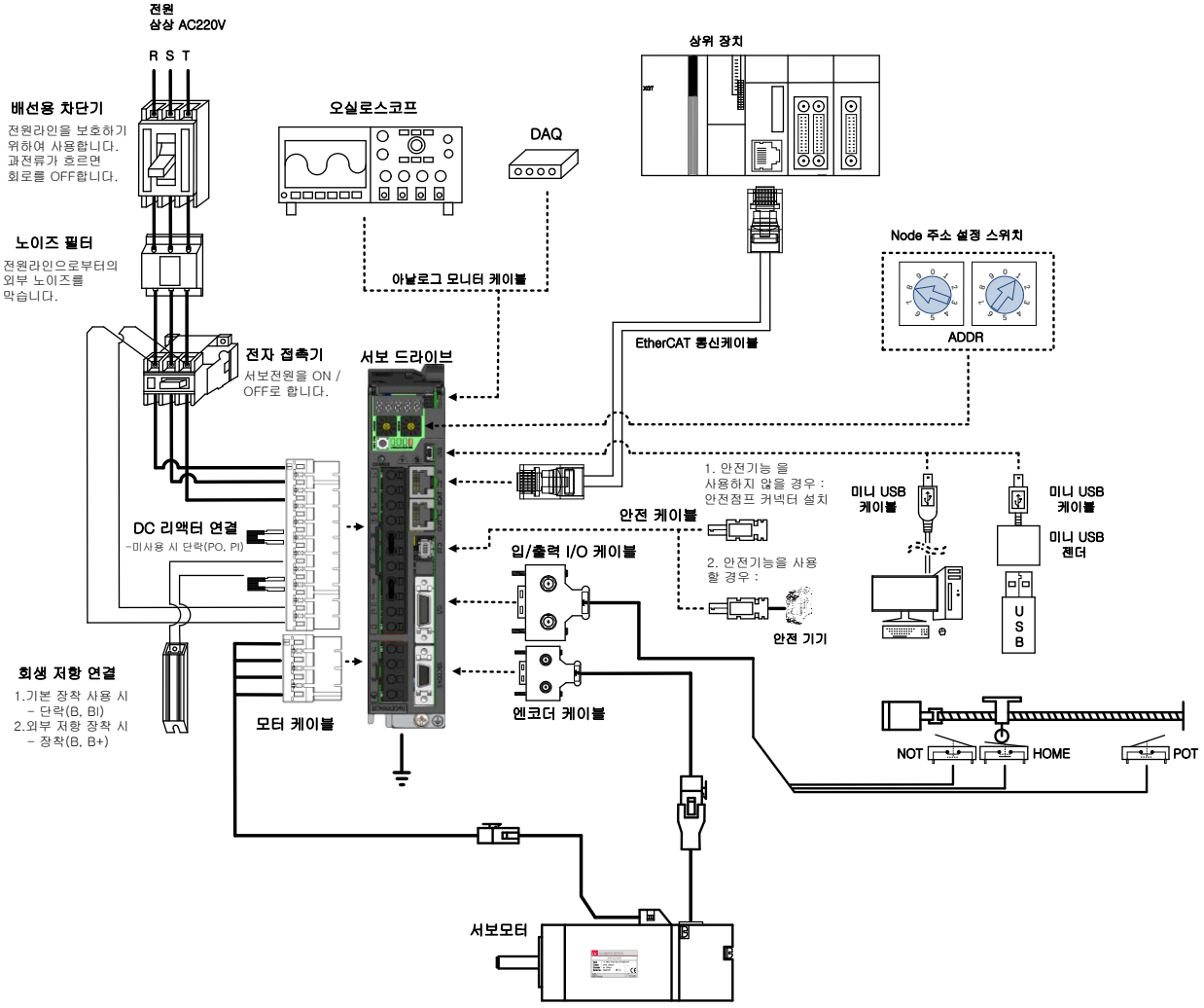
■ 130 Flange 이상



1.4 시스템 구성 예

본 드라이브를 이용한 시스템 구성 예는 아래와 같습니다.

•200[V]/400[W] 드라이브 예시



⚠ 주의

- (-) 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. (-)단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객상담센터 또는 대리점에 문의하십시오.
- 서보 모터와 서보, 서보와 장비간의 PE 는 반드시 연결되어야 합니다.

2. 제품 사양

2.1 서보 모터

2.1.1 제품 특성

■ **Heat Sink 사양(방열판)**

구분	기준(mm)	구분
AP04	250x250x6	Aluminum
AP06	250x250x6	
AP08	250x250x12	
AP13	350x350x20	
AP18	550x550x30	
AP22	650x650x35	

※ 제품사양의 경우 해당 Heat Sink 를 적용 후 측정된 데이터 입니다.

※ IP 등급의 경우 축관통부는 제외 됩니다.

※ 감속기 부착 시 감속기 부분의 IP 등급은 보장하지 않습니다.

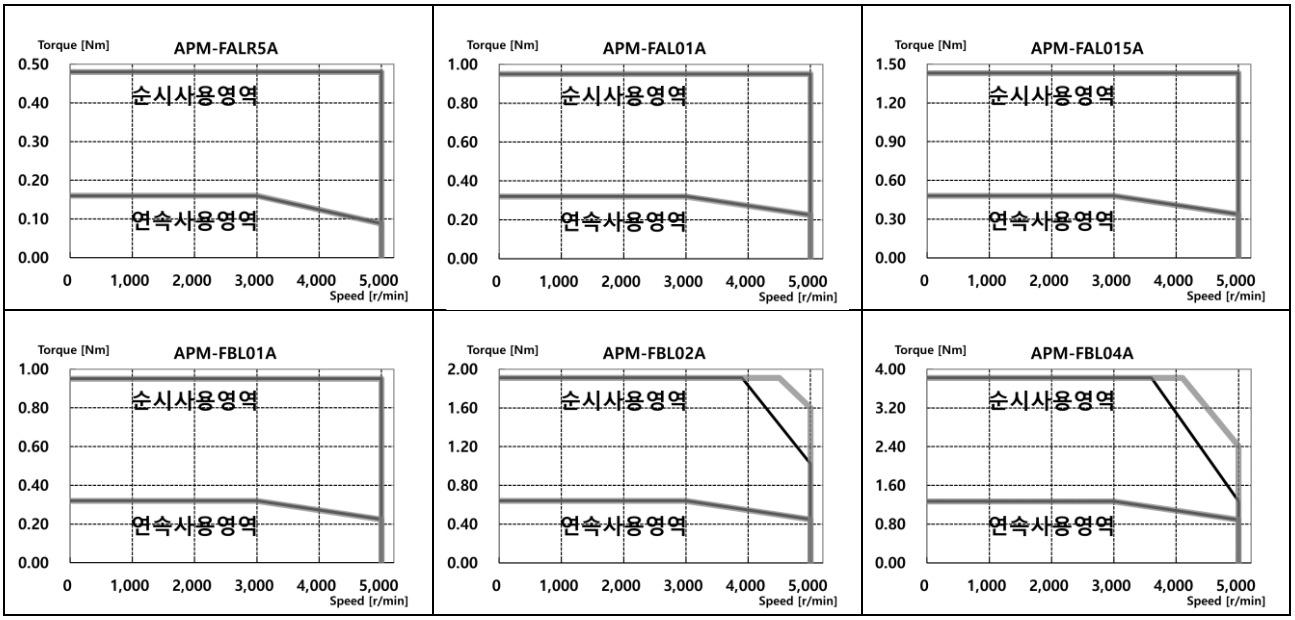
※ 케이블 규격에 지정 된 사양 이상의 꺾임 발생 시 표기 된 IP 등급을 만족하지 못할 수 있습니다.

※ 전용 케이블 사용 시에만 해당 보호 등급을 만족합니다.

■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FALR5A	FAL01A	FAL015A	FBL01A	FBL02A	FBL04A
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A001		iX7□A002	iX7□A001	iX7□A002	iX7□A004
정격출력	[kW]	0.05	0.10	0.15	0.10	0.20	0.40
정격토크	[N·m]	0.16	0.32	0.48	0.32	0.64	1.27
	[kgf·cm]	1.62	3.25	4.87	3.25	6.49	12.99
순시최대토크	[N·m]	0.48	0.96	1.43	0.96	1.91	3.82
	[kgf·cm]	4.87	9.74	14.62	9.74	19.48	38.96
정격전류	$[A]_{\Phi.ac.rms}$	0.95	1.25	1.60	0.95	1.45	2.60
최대전류	$[A]_{\Phi.ac.rms}$	2.85	3.75	4.80	2.85	4.35	7.80
정격회전속도	[r/min]	3000					
최고회전속도	[r/min]	5000					
관성모멘트	$[kg·m^2x10^{-4}]$	0.023	0.042	0.063	0.091	0.147	0.248
	$[gf·cm·s^2]$	0.024	0.043	0.065	0.093	0.150	0.253
허용부하관성		모터 이너셔의 30배		모터 이너셔의 20배			
정격파워레이트	[kW/s]	10.55	23.78	36.19	11.09	27.60	27.07
속도, 위치검출기	표준	Serial Multi-Turn Built-in Type(18bit)			Serial Multi-Turn Built-in Type(19bit)		
	옵션	x					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP67(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용 온도 : 0~40[℃], 보존 온도 : -10~60[℃]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성가스가 없을 것					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	0.31	0.45	0.61	0.56	0.74	1.06

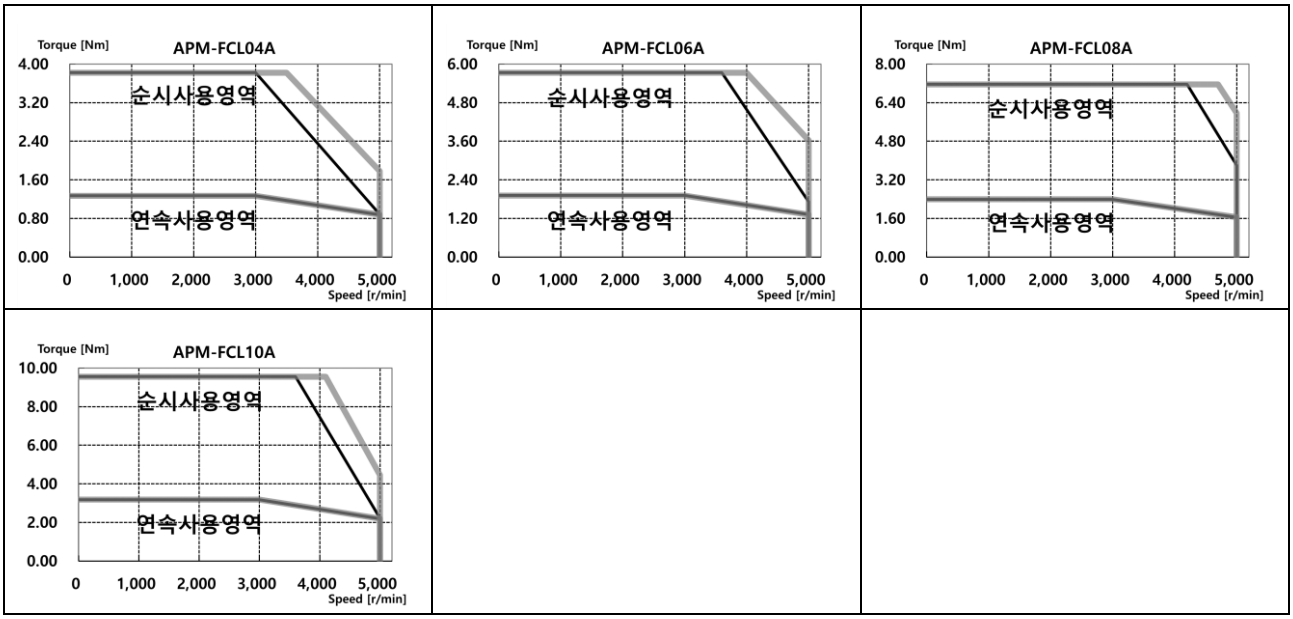
♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FCL04A	FCL06A	FCL08A	FCL10A		
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A004	iX7□A008		iX7□A010		
정격출력	[kW]	0.40	0.60	0.75	1.00		
정격토크	[N·m]	1.27	1.91	2.39	3.18		
	[kgf·cm]	12.99	19.49	24.36	32.48		
순시최대토크	[N·m]	3.82	5.73	7.16	9.55		
	[kgf·cm]	38.98	58.47	73.08	97.44		
정격전류	$[A]_{\Phi.ac.rms}$	2.58	3.81	5.02	5.83		
최대전류	$[A]_{\Phi.ac.rms}$	7.75	11.42	15.07	17.50		
정격회전속도	[r/min]	3000					
최고회전속도	[r/min]	5000					
관성모멘트	$[kg·m^2x10^{-4}]$	0.530	0.897	1.264	1.632		
	$[gf·cm·s^2]$	0.541	0.915	1.290	1.665		
허용부하관성		모터 이너셔의 15배					
정격파워레이트	[kW/s]	30.60	40.66	45.09	62.08		
속도, 위치검출기	표준	Serial Multi-Turn Built-in Type(19bit)					
	옵션	x					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP67(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용 온도 : 0~40[℃], 보존 온도 : -10~60[℃]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성가스가 없을 것					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	1.52	2.14	2.68	3.30		

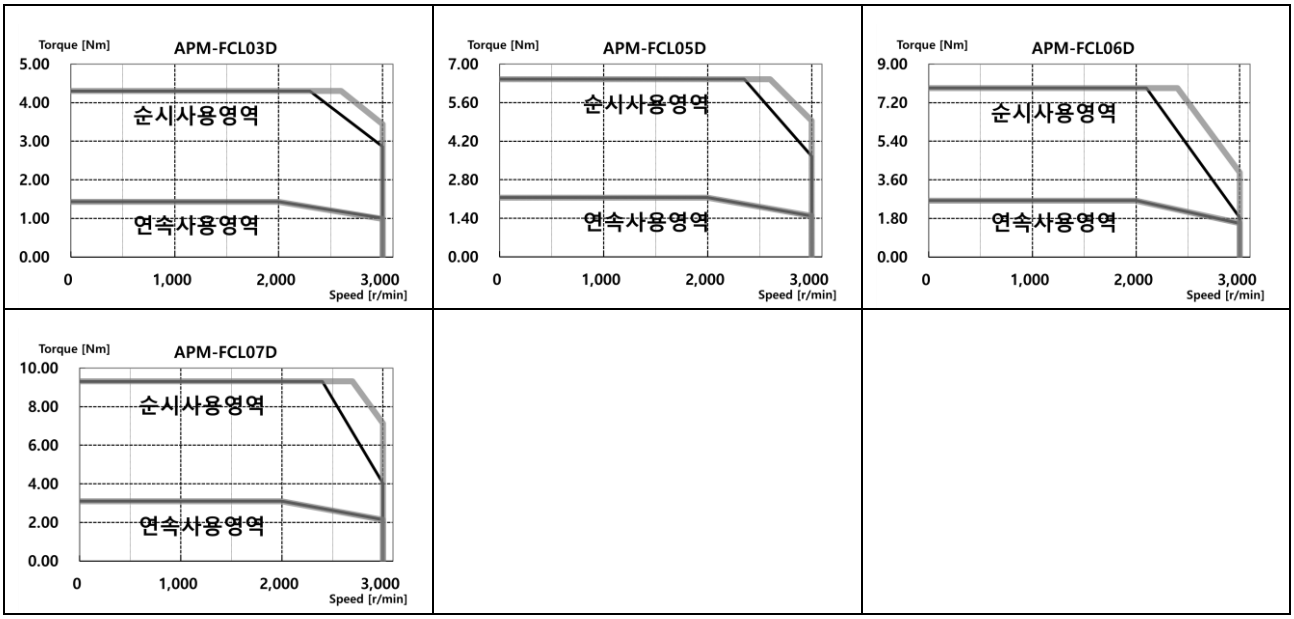
♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FCL03D	FCL05D	FCL06D	FCL07D		
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A004	iX7□A008				
정격출력	[kW]	0.30	0.45	0.55	0.65		
정격토크	[N·m]	1.43	2.15	2.63	3.10		
	[kgf·cm]	14.62	21.92	26.80	31.67		
순시최대토크	[N·m]	4.30	6.45	7.88	9.31		
	[kgf·cm]	43.85	65.77	80.39	95.01		
정격전류	$[A]_{\Phi.ac.rms}$	2.50	3.05	3.06	3.83		
최대전류	$[A]_{\Phi.ac.rms}$	7.51	9.16	9.18	11.50		
정격회전속도	[r/min]	2000					
최고회전속도	[r/min]	3000					
관성모멘트	$[kg·m^2x10^{-4}]$	0.530	0.897	1.264	1.63		
	$[gf·cm·s^2]$	0.541	0.915	1.290	1.66		
허용부하관성		모터 이너셔의 15배					
정격파워레이트	[kW/s]	38.73	51.47	54.56	59.03		
속도, 위치검출기	표준	Serial Multi-Turn Built-in Type(19bit)					
	옵션	x					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP67(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용 온도 : 0~40[℃], 보존 온도 : -10~60[℃]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성가스가 없을 것					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	1.26	2.12	2.66	2.78		

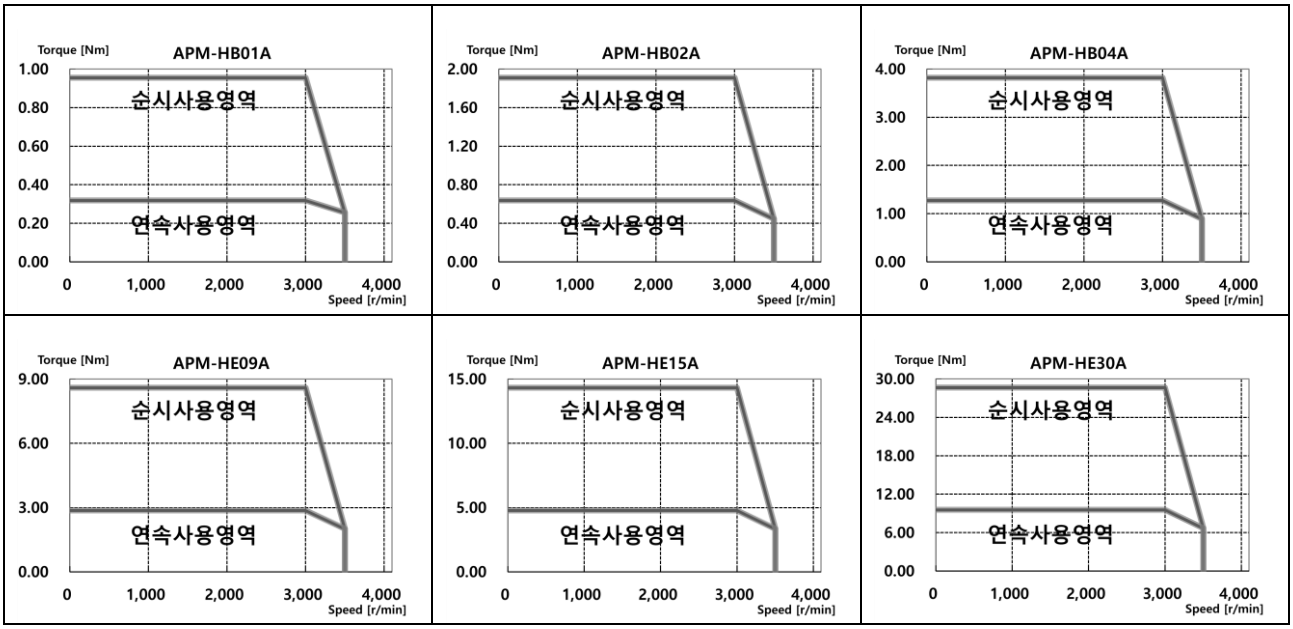
♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		HB01A	HB02A	HB04A	HE09A	HE15A	HE30A
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A002		iX7□A004	iX7□A008	iX7□A020	iX7□A035
정격출력	[kW]	0.1	0.2	0.4	0.9	1.5	3
정격토크	[N·m]	0.32	0.64	1.27	2.86	4.77	9.55
	[kgf·cm]	3.25	6.50	12.99	29.23	48.72	97.44
순시최대토크	[N·m]	0.95	1.91	3.82	8.59	14.32	28.65
	[kgf·cm]	9.74	19.49	38.97	87.69	146.15	292.33
정격전류	[A]	1.65	1.63	2.89	4.95	8.23	16.30
최대전류	[A]	4.95	4.89	8.67	14.85	24.69	51.48
정격회전속도	[r/min]	3000					
최고회전속도	[r/min]	3500					
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	0.27	0.33	0.46	19.56	22.27	31.81
	[gf·cm·s²]	0.27	0.34	0.47	19.96	22.72	32.46
허용부하관성		모터 이너셔의 20 배			모터 이너셔의 10배		
정격파워레이트	[kW/s]	3.34	11.98	34.47	4.10	10.01	22.03
속도, 위치검출기	표준	Quadrature Type Incremental 1024P/R			Quadrature Type Incremental 2048P/R		
	옵션	X					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP55(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[°C], 보존온도 : -10~60[°C]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH 이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	0.9	1.2	1.7	5.8	7.4	10.83

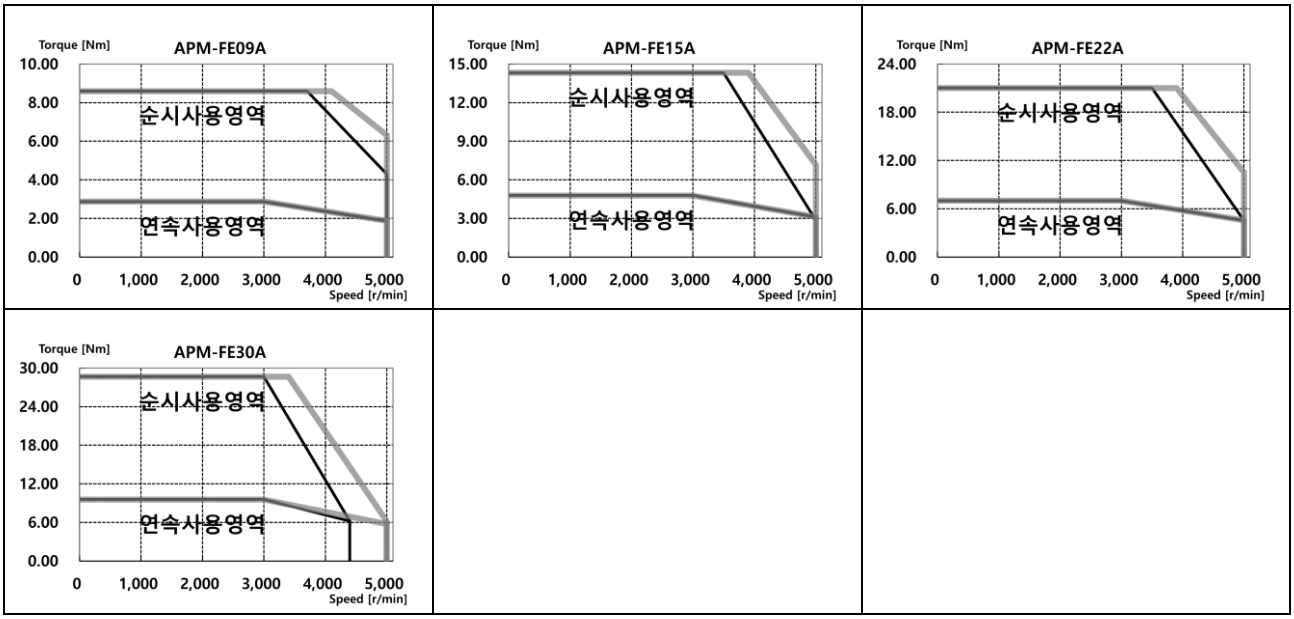
♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FE09A	FE15A	FE22A	FE30A		
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A010	iX7□A020		iX7□A035		
정격출력	[kW]	0.9	1.5	2.2	3.0		
정격토크	[N·m]	2.87	4.78	7.00	9.55		
	[kgf·cm]	29.20	48.70	71.50	97.40		
순시최대토크	[N·m]	8.59	14.32	21.01	28.65		
	[kgf·cm]	87.70	146.10	214.40	292.30		
정격전류	[A]	6.45	9.15	13.24	16.09		
최대전류	[A]	19.35	27.45	39.72	48.27		
정격회전속도	[r/min]	3000					
최고회전속도	[r/min]	5000					
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	5.66	10.18	14.62	19.04		
	[gf·cm·s²]	5.77	10.39	14.92	19.43		
허용부하관성		모터 이너셔의 10배					
정격파워레이트	[kW/s]	14.47	22.38	33.59	47.85		
속도, 위치검출기	표준	시리얼 Type 19 [bit]					
	옵션	X					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP65(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[℃], 보존온도 : -10~60[℃]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH 이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	5.0	6.7	8.5	10.1		

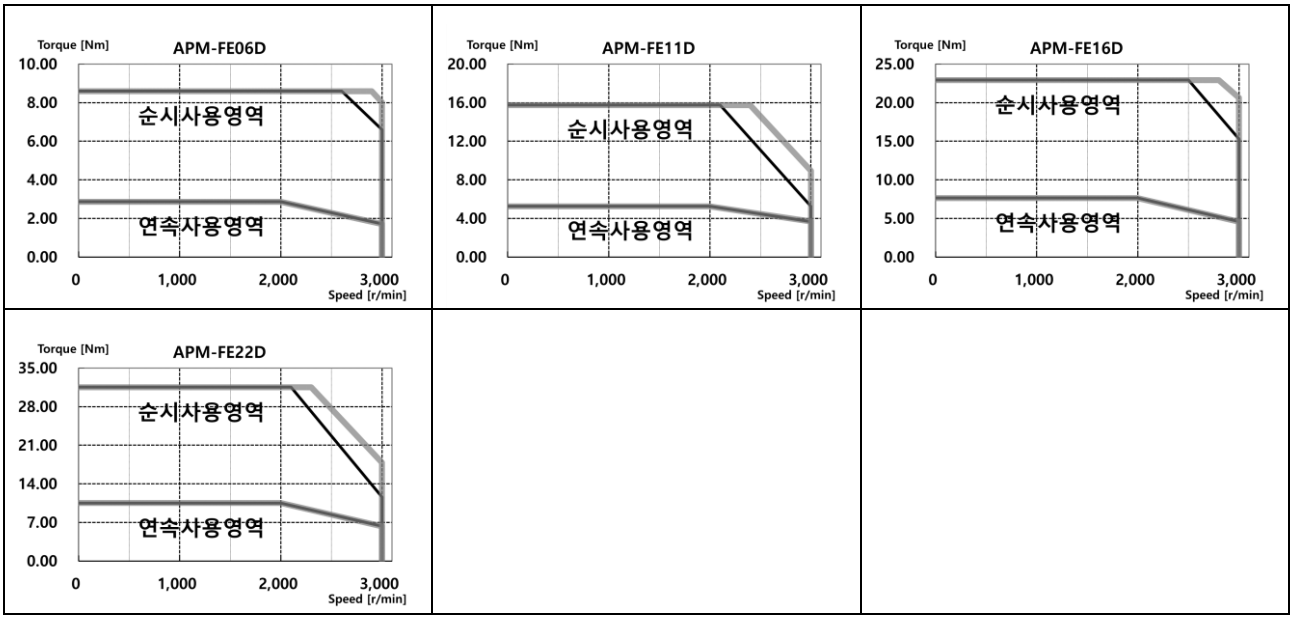
♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V** , ■ : 3 상 AC230V**]**



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FE06D	FE11D	FE16D	FE22D		
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A008	iX7□A010	iX7□A020			
정격출력	[kW]	0.6	1.1	1.6	2.2		
정격토크	[N·m]	2.86	5.25	7.63	10.50		
	[kgf·cm]	29.22	53.57	77.92	107.14		
순시최대토크	[N·m]	8.59	15.75	22.92	31.51		
	[kgf·cm]	87.66	160.71	233.76	321.42		
정격전류	[A]	4.56	6.47	10.98	12.97		
최대전류	[A]	13.68	19.41	32.94	38.91		
정격회전속도	[r/min]	2000					
최고회전속도	[r/min]	3000					
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	5.66	10.18	14.62	19.04		
	[gf·cm·s²]	5.77	10.39	14.92	19.43		
허용부하관성		모터 이너셔의 10배					
정격파워레이트	[kW/s]	14.49	27.08	39.89	57.90		
속도, 위치검출기	표준	시리얼 Type 19 [bit]					
	옵션	X					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP65(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[°C], 보존온도 : -10~60[°C]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	5.0	6.7	8.5	10.1		

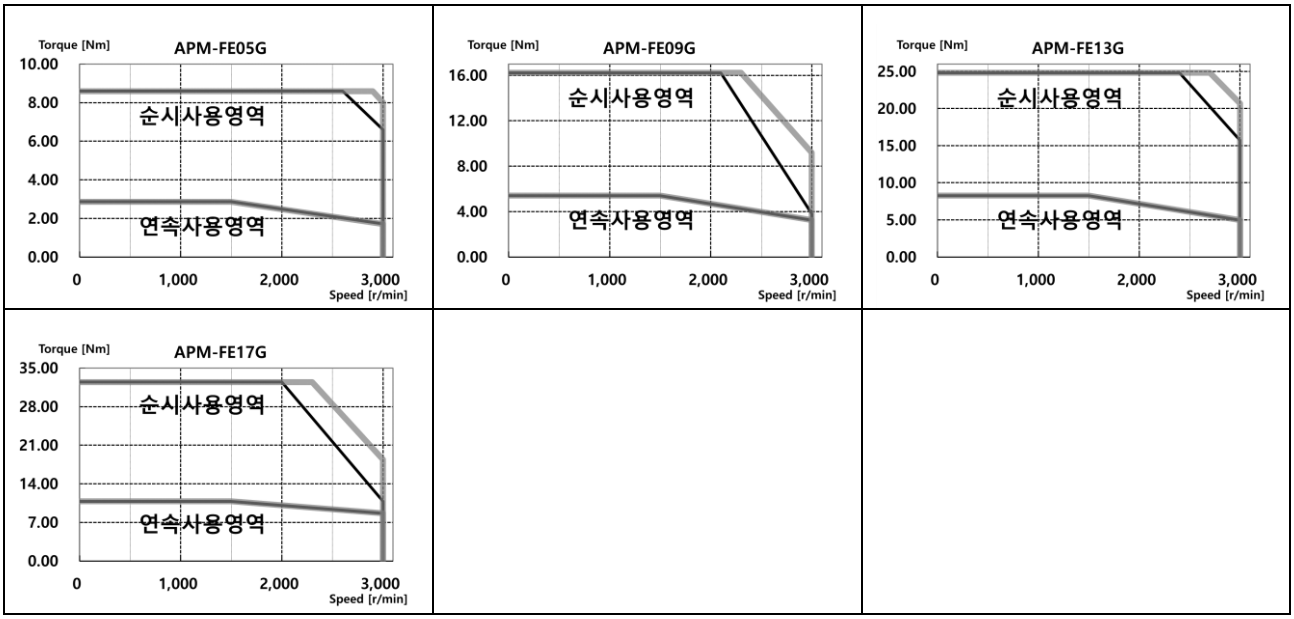
♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FE05G	FE09G	FE13G	FE17G		
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A008	iX7□A010	iX7□A020			
정격출력	[kW]	0.45	0.85	1.3	1.7		
정격토크	[N·m]	2.86	5.41	8.27	10.82		
	[kgf·cm]	29.22	55.19	84.41	110.38		
순시최대토크	[N·m]	8.59	16.23	24.82	32.46		
	[kgf·cm]	87.66	165.57	253.23	331.14		
정격전류	[A]	4.56	6.67	11.90	13.36		
최대전류	[A]	13.68	20.01	35.7	40.08		
정격회전속도	[r/min]	1500					
최고회전속도	[r/min]	3000					
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	5.66	10.18	14.62	19.04		
	[gf·cm·s²]	5.77	10.39	14.92	19.43		
허용부하관성		모터 이너셔의 10 배					
정격파워레이트	[kW/s]	14.49	28.74	46.81	61.46		
속도, 위치검출기	표준	시리얼 Type 19 [bit]					
	옵션	X					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP65(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[℃], 보존온도 : -10~60[℃]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH 이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	5.0	6.7	8.5	10.1		

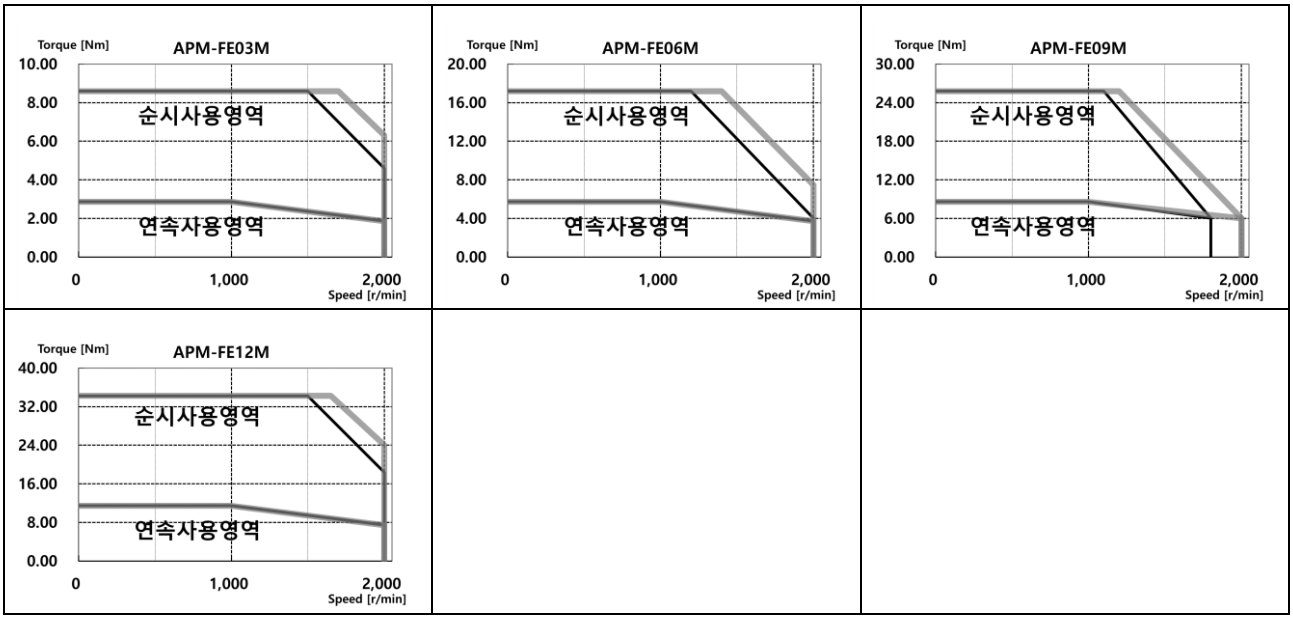
♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FE03M	FE06M	FE09M	FE12M		
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A004	iX7□A008	iX7□A010	iX7□A020		
정격출력	[kW]	0.3	0.6	0.9	1.2		
정격토크	[N·m]	2.86	5.72	8.59	11.46		
	[kgf·cm]	29.22	58.4	87.7	116.9		
순시최대토크	[N·m]	8.59	17.18	25.77	34.22		
	[kgf·cm]	87.66	175.3	262.9	349.1		
정격전류	[A]	2.73	4.56	6.18	10.67		
최대전류	[A]	8.19	13.68	18.54	32.01		
정격회전속도	[r/min]	1000					
최고회전속도	[r/min]	2000					
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	5.66	10.18	14.62	19.04		
	[gf·cm·s²]	5.77	10.39	14.92	19.43		
허용부하관성		모터 이너셔의 10배					
정격파워레이트	[kW/s]	14.49	32.22	50.48	68.91		
속도, 위치검출기	표준	시리얼 Type 19 [bit]					
	옵션	X					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP65(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[°C], 보존온도 : -10~60[°C]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	5.0	6.7	8.5	10.1		

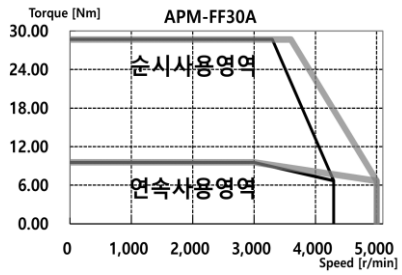
♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**

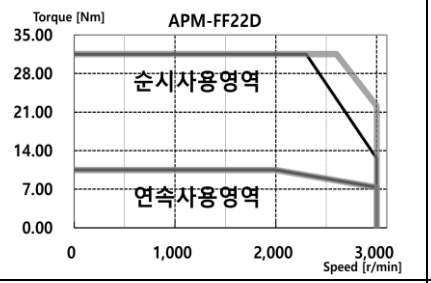


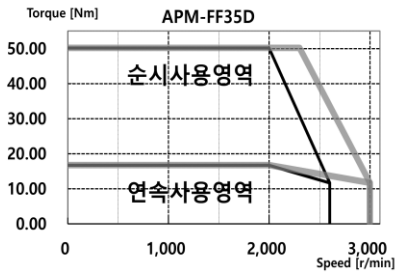
■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FF30A	FF22D	FF35D			
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A035	iX7□A020	iX7□A035			
정격출력	[kW]	3.0	2.2	3.5			
정격토크	[N·m]	9.55	10.50	16.70			
	[kgf·cm]	97.40	107.14	170.40			
순시최대토크	[N·m]	28.65	31.50	50.10			
	[kgf·cm]	292.30	321.30	511.35			
정격전류	[A]	15.26	12.76	16.48			
최대전류	[A]	45.78	38.28	49.44			
정격회전속도	[r/min]	3000	2000				
최고회전속도	[r/min]	5000	3000				
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	27.96	27.96	46.56			
	[gf·cm·s²]	28.53	28.53	47.51			
허용부하관성		모터 이너셔의 5배					
정격파워레이트	[kW/s]	32.59	39.43	59.89			
속도, 위치검출기	표준	시리얼 Type 19 [bit]					
	옵션	X					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP65(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[℃], 보존온도 : -10~60[℃]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	12.5	12.5	17.4			

♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V** , ■ : 3 상 AC230V**]**



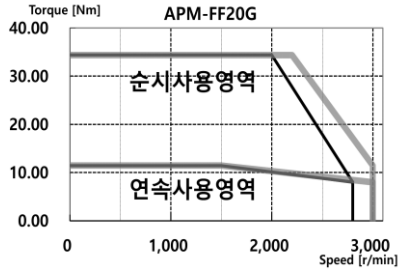


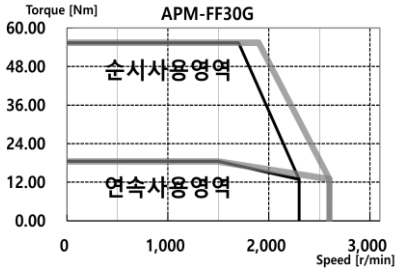


■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FF20G	FF30G				
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A020	iX7□A035				
정격출력	[kW]	1.8	2.9				
정격토크	[N·m]	11.45	18.46				
	[kgf·cm]	116.88	188.30				
순시최대토크	[N·m]	34.35	55.38				
	[kgf·cm]	350.64	564.90				
정격전류	[A]	12.16	15.98				
최대전류	[A]	36.48	47.94				
정격회전속도	[r/min]	1500					
최고회전속도	[r/min]	3000	2700				
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	27.96	46.56				
	[gf·cm·s²]	28.53	47.51				
허용부하관성		모터 이너셔의 5배					
정격파워레이트	[kW/s]	46.92	73.14				
속도, 위치검출기	표준	시리얼 Type 19 [bit]					
	옵션	X					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP65(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[°C], 보존온도 : -10~60[°C]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH 이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	12.5	17.4				

♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**

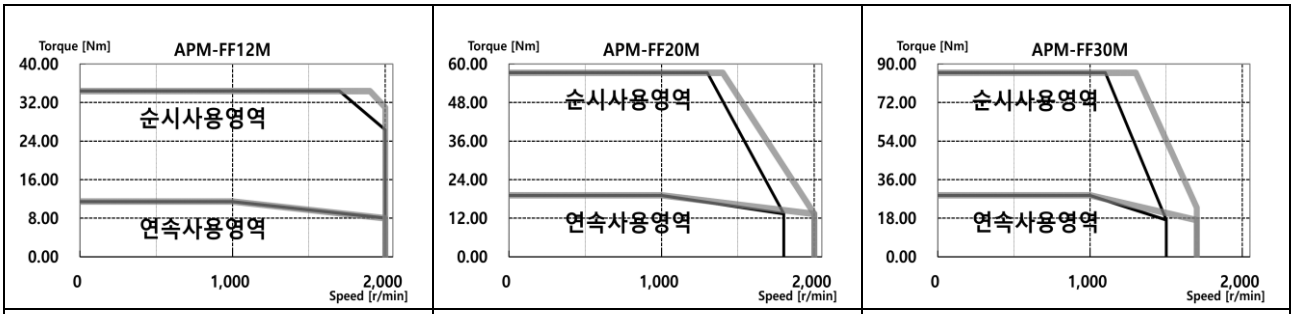




■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FF12M	FF20M	FF30M			
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A020		iX7□A035			
정격출력	[kW]	1.2	2.0	3.0			
정격토크	[N·m]	11.46	19.09	28.64			
	[kgf·cm]	116.90	194.80	292.20			
순시최대토크	[N·m]	34.38	57.29	85.94			
	[kgf·cm]	350.70	584.40	876.60			
정격전류	[A]	11.01	12.96	16.58			
최대전류	[A]	33.03	38.88	49.74			
정격회전속도	[r/min]	1000					
최고회전속도	[r/min]	2000		1700			
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	27.96	46.56	73.85			
	[gf·cm·s²]	28.53	47.51	75.36			
허용부하관성		모터 이너셔의 5배					
정격파워레이트	[kW/s]	46.94	78.27	111.04			
속도, 위치검출기	표준	시리얼 Type 19 [bit]					
	옵션	X					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP65(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[℃], 보존온도 : -10~60[℃]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH 이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	12.5	17.4	25.2			

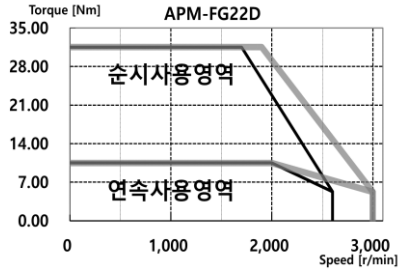
♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**

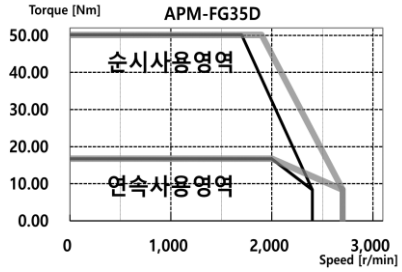


■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FG22D	FG35D				
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A020	iX7□A035				
정격출력	[kW]	2.2	3.5				
정격토크	[N·m]	10.50	16.71				
	[kgf·cm]	107.10	170.40				
순시최대토크	[N·m]	31.51	50.12				
	[kgf·cm]	321.30	511.30				
정격전류	[A]	10.25	14.67				
최대전류	[A]	30.75	44.01				
정격회전속도	[r/min]	2000					
최고회전속도	[r/min]	3000	2700				
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	41.13	71.53				
	[gf·cm·s²]	41.97	72.99				
허용부하관성		모터 이너셔의 5배					
정격파워레이트	[kW/s]	26.78	38.99				
속도, 위치검출기	표준	시리얼 Type 19 [bit]					
	옵션	Quadrature Type Incremental 3000[P/R]					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP65(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[°C], 보존온도 : -10~60[°C]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH 이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	15.4	20.2				

♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**

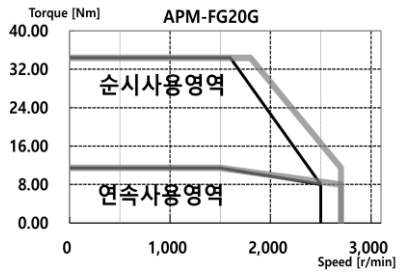


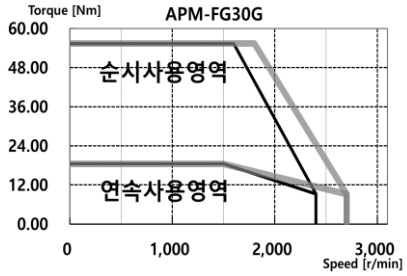


■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FG20G	FG30G				
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A020	iX7□A035				
정격출력	[kW]	1.8	2.9				
정격토크	[N·m]	11.50	18.50				
	[kgf·cm]	116.90	188.40				
순시최대토크	[N·m]	34.40	55.50				
	[kgf·cm]	350.80	565.2				
정격전류	[A]	11.18	16.21				
최대전류	[A]	33.54	48.63				
정격회전속도	[r/min]	1500					
최고회전속도	[r/min]	2700	2700				
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	14.13	71.53				
	[gf·cm·s²]	41.97	72.99				
허용부하관성		모터 이너셔의 5배					
정격파워레이트	[kW/s]	31.91	47.66				
속도, 위치검출기	표준	시리얼 Type 19 [bit]					
	옵션	Quadrature Type Incremental 3000[P/R]					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP65(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[°C], 보존온도 : -10~60[°C]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH 이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	15.4	20.2				

♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V** , ■ : 3 상 AC230V**]**

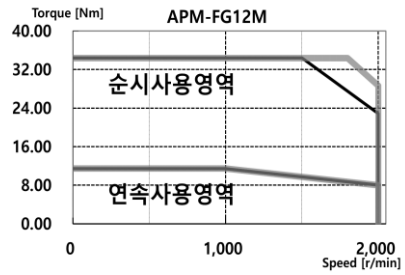


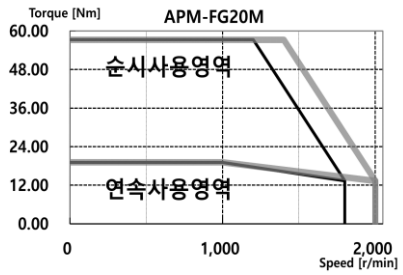


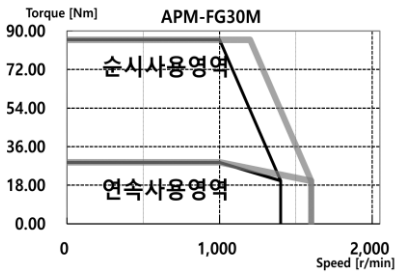
■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FG12M	FG20M	FG30M			
적용 드라이브 (iX7□A□□)		iX7□A020		iX7□A035			
정격출력	[kW]	1.2	2.0	3.0			
정격토크	[N·m]	11.50	19.10	28.60			
	[kgf·cm]	116.90	194.90	292.30			
순시최대토크	[N·m]	34.40	57.30	85.90			
	[kgf·cm]	350.80	584.60	876.90			
정격전류	[A]	11.28	13.10	15.52			
최대전류	[A]	33.84	39.3	46.56			
정격회전속도	[r/min]	1000					
최고회전속도	[r/min]	2000		1600			
관성모멘트	[kg·m²x10⁻⁴]	41.13	71.53	117.72			
	[gf·cm·s²]	41.97	72.99	120.12			
허용부하관성		모터 이너셔의 5배					
정격파워레이트	[kW/s]	31.91	51.00	69.70			
속도, 위치검출기	표준	시리얼 Type 19 [bit]					
	옵션	X					
사양 및 특성	보호방식	전폐·자냉 IP65(축 관통부 제외)					
	시간정격	연속					
	주위온도	사용온도 : 0~40[°C], 보존온도 : -10~60[°C]					
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH 이하 (결로가 없을 것)					
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.					
	내진성	진동가속도 49[m/s2](5G)					
무게	[kg]	15.4	20.2	28.0			

♦회전속도-토크 특성 **[■ : 3 상 AC200V , ■ : 3 상 AC230V]**







■ 전자 브레이크 사양





적용모터 Series	FAL	FBL	FCL	FE(P)	FF(P)	FG(P)	FG(P)110G FG(P)150G
용도	유지용	유지용	유지용	유지용	유지용	유지용	유지용
입력전압[V]	DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 90V	DC 24V
정마찰토크[N•m]	0.32	1.47	3.23	10.4	40	74	120
용량[W]	6	6.5	9	19.4	25	32	26
코일저항[Ω]	96	89	64	29.6	23	327	22.2
정격전류[A]	0.25	0.27	0.38	0.81	1.04	0.28	1.08
제 동 방 식	스프링 제동	스프링 제동	스프링 제동	스프링 제동	스프링 제동	스프링 제동	스프링 제동
절 연 등 급	F 종	F 종	F 종	F 종	F 종	F 종	F 종

주1) 당사의 서보 모터에 장착되어 있는 전자브레이크는 Series 별로 동일한 사양을 적용합니다.

주2) 전자브레이크는 정지상태의 유지용이므로, 절대 제동의 용도로 사용하지 마십시오.

주3) 전자브레이크의 특성은 20°C 에서 측정한 값입니다.

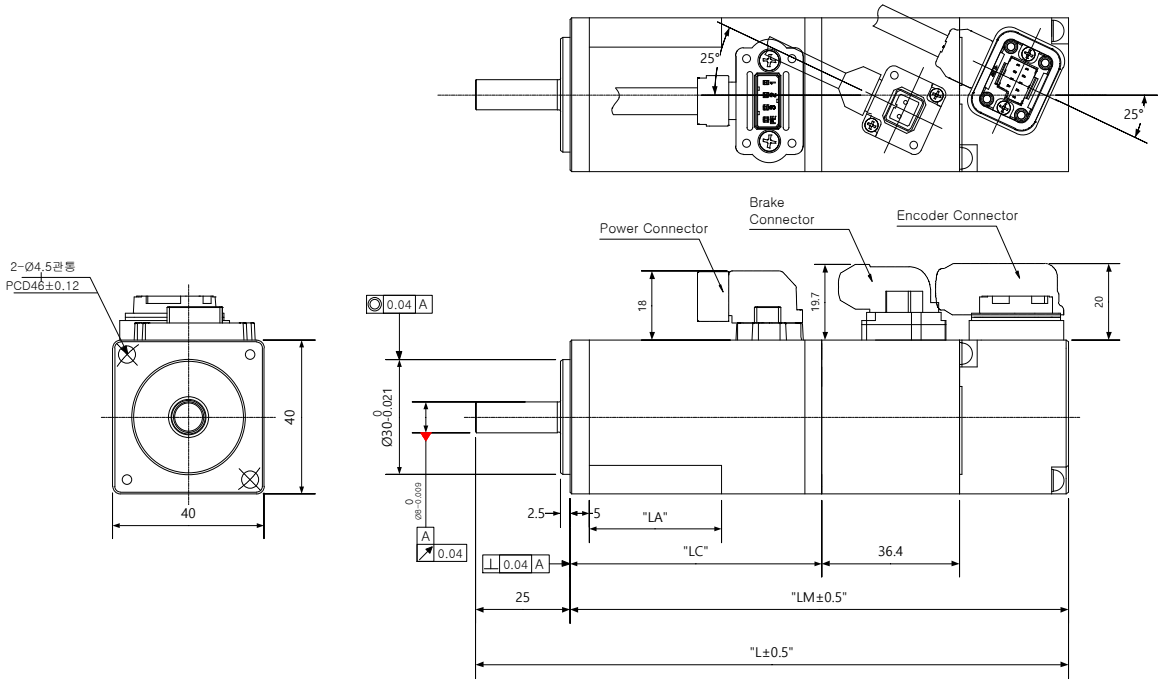
주4) 표기된 브레이크 사양은 변경될 수 있으니 반드시 모터에 표기된 전압사양을 확인 하시기 바랍니다.

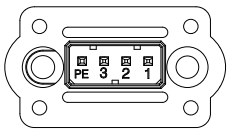
주5) FAL, FBL, FCL, FE(P) Series 브레이크 UL 규격 Class 2 를 만족합니다.

주6) 전자브레이크용 전원은 인터페이스용 **DC24V** 전원과 공유하지 말아 주십시오.
반드시 전자브레이크 전용 전원을 사용해 주십시오.

2.1.2 외형도

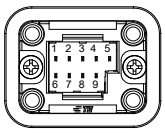
■ **FAL Series |** APM – FALR5A, FAL01A, FAL015A





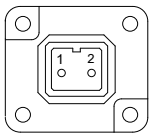
Pin No.	신호명
1	U
2	V
3	W
PE	FG

<Power Connector 핀 배열>



Multi Turn (M)			
Pin No.	신호명	Pin No.	신호명
1	MA	6	/MA
2	SLO	7	/SLO
3	GND_B	8	VDD_B
4	0V	9	+5V
5	Shield		

<Encoder Connector 핀 배열>



Pin No.	신호명
1	BK+
2	BK–

<Brake Connector 핀 배열>

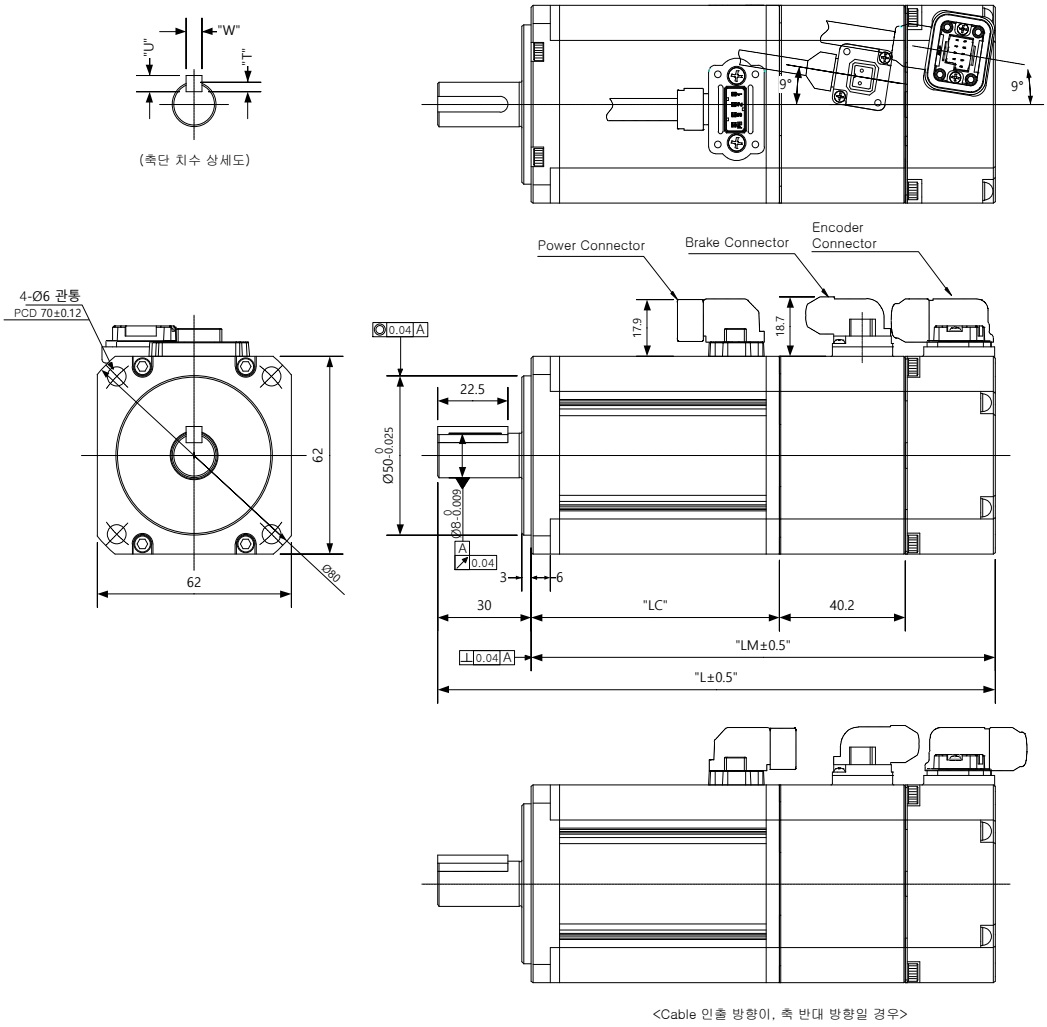
형명	외형치수				중량(kg)
	L	LM	LC	LA	
FALR5A	103.2(139.6)	78.2(114.6)	49.5	23	0.31(0.66)
FAL01A	120.2(156.6)	95.2(131.6)	66.5	35	0.45(0.80)
FAL015A	140.2	115.2	86.5	35	0.61

주1) 브레이크를 개방하는 전원은 DC 24[V]를 사용해 주십시오.

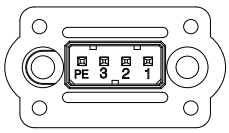
주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

주3) FAL 제품 연결 시 Power Cable 을 먼저 연결하여 주십시오.

■ **FBL Series |** APM – FBL01A, FBL02A, FBL04A

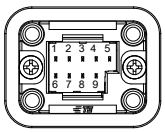


<Cable 인출 방향이, 축 반대 방향일 경우>



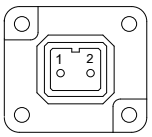
Pin No.	신호명
1	U
2	V
3	W
PE	FG

<Power Connector 핀 배열>



Multi Turn (M)			
Pin No.	신호명	Pin No.	신호명
1	MA	6	/MA
2	SLO	7	/SLO
3	GND_B	8	VDD_B
4	0V	9	+5V
5	Shield		

<Encoder Connector 핀 배열>



Pin No.	신호명
1	BK+
2	BK–

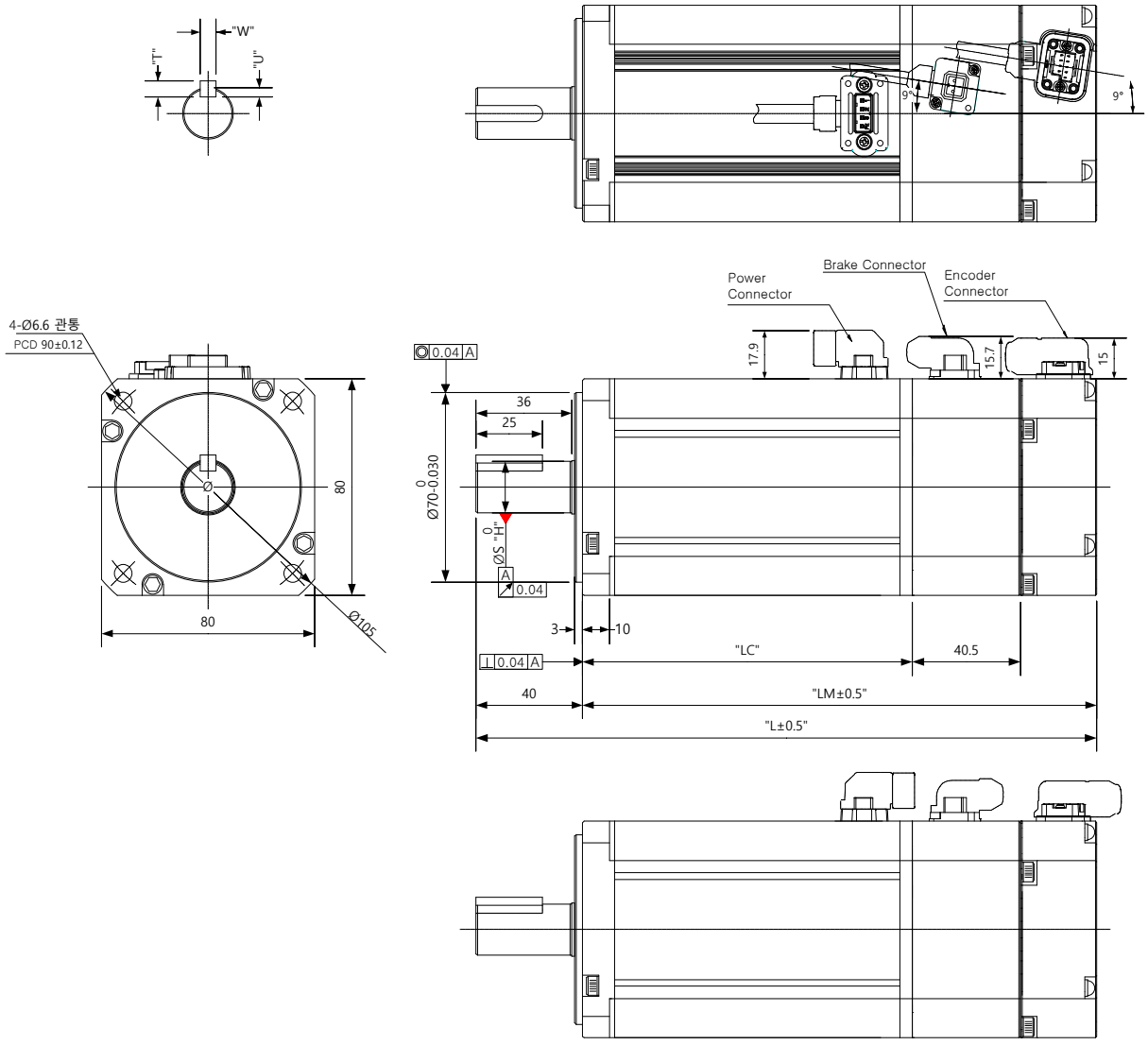
<Brake Connector 핀 배열>

형명	외형치수					Key 치수			중량(kg)
	L	LM	LC	S	H	T	W	U	
FBL01A	107.2(147.2)	77.2(117.2)	48.5(48.3)	14	-0.018	5	5	3	0.56(1.3)
FBL02A	118.2(158.2)	88.2(128.2)	59.5(59.3)	14	-0.018	5	5	3	0.74(1.48)
FBL04A	138.2(178.2)	108.2(148.2)	79.5(79.3)	14	-0.018	5	5	3	1.06(1.8)

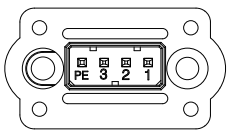
주1) 브레이크를 개방하는 전원은 DC 24[V]를 사용해 주십시오.

주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

■ **FCL Series |** APM - FCL04A, FCL03D, FCL06A, FCL05D, FCL08A, FCL06D, FCL10A, FCL07D

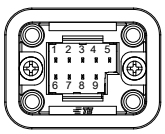


<Cable 인출 방향이, 축 반대 방향일 경우>



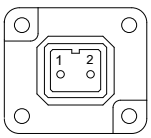
Pin No.	신호명
1	U
2	V
3	W
PE	FG

<Power Connector 핀 배열>



Multi Turn (M)			
Pin No.	신호명	Pin No.	신호명
1	MA	6	/MA
2	SLO	7	/SLO
3	GND_B	8	VDD_B
4	0V	9	+5V
5	Shield		

<Encoder Connector 핀 배열>



Pin No.	신호명
1	BK+
2	BK−

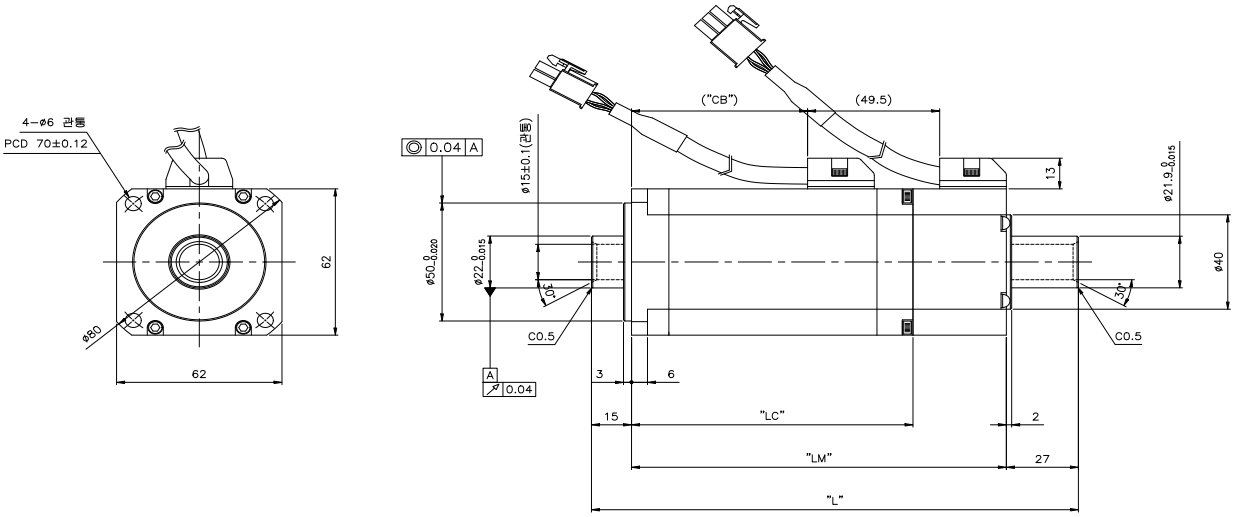
<Brake Connector 핀 배열>

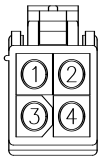
형명	외형치수					Key 치수			중량(kg)
	L	LM	LC	S	H	T	W	U	
FCL04A,FCL03D	138.7(179.5)	98.7(139.5)	70(69.8)	14	-0.018	5	5	3	1.52(2.32)/1.26(2.06)
FCL06A,FCL05D	156.7(197.5)	116.7(157.5)	88(87.8)	19	-0.021	6	6	3.5	2.14(2.94)/2.12(2.92)
FCL08A,FCL06D	174.7(215.5)	134.7(175.5)	106(105.8)	19	-0.021	6	6	3.5	2.68(3.48)/2.66(3.46)
FCL10A,FCL07D	192.7(233.5)	152.7(193.5)	124(123.8)	19	-0.021	6	6	3.5	3.30(4.10)/2.78(3.58)

주1) 브레이크를 개방하는 전원은 DC 24[V]를 사용해 주십시오.

주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

■ **HB Series |** APM-HB01A(중공축형), HB02A(중공축형), HB04A(중공축형)

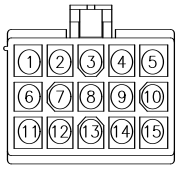




Plug 사양 : 172167-1(AMP)

Pin No.	Phase
1	U
2	V
3	W
4	FG

<Power Connector 핀 배열>



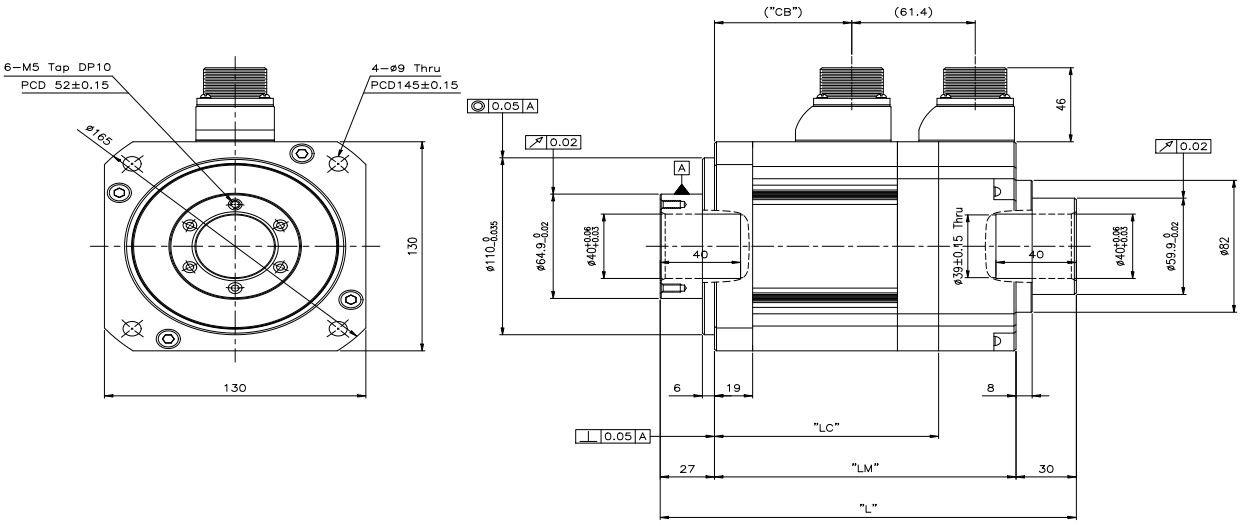
Plug 사양 : 172171-1 (AMP)

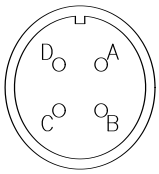
Pin No.	Encoder Phase	Pin No.	Encoder Phase
1	A	9	$\overline{V}$
2	$\overline{A}$	10	$\overline{V}$
3	B	11	W
4	$\overline{B}$	12	$\overline{W}$
5	Z	13	DC+5V
6	$\overline{Z}$	14	0V
7	U	15	SHIELD
8	$\overline{U}$		

<Encoder Connector 핀 배열>

Model	외형치수				중공축경	중량(Kg)
	L	LM	LC	CB		
HB01A	140.5	98.5	68.5	24	15	0.89
HB02A	154.5	112.5	82.5	38	15	1.16
HB04A	182.5	140.5	105.5	66	15	1.69

■ **HE Series |** APM-HE09A(중공축형), HE15A(중공축형), HE30A(중공축형)

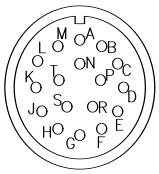




MS3102A20-4P
(4 pole plug)

<Power Connector 핀 배열>

Pin No.	Phase
A	U
B	V
C	W
D	FG



MS3102A20-29P
(17 pole plug)

<Encoder Connector 핀 배열>

Pin No.	Encoder Phase	Pin No.	Encoder Phase
A	A	M	V
B	$\overline{A}$	N	$\overline{V}$
C	B	P	W
D	$\overline{B}$	R	$\overline{W}$
E	Z	H	+5V
F	$\overline{Z}$	G	0V
K	U	J	SHIELD
L	$\overline{U}$		

Model	외형치수			중공축경	중량(Kg)
	L	LM	LC		
HE09A	207	150	111.5	40	5.8
HE15A	231	174	135.5	40	7.4
HE30A	279	222	183.5	40	10.83

2.1.3 모터형식과 ID

[200V]

Model 명	ID	Watt	비고
HB02A	15	200	중공축형
HB04A	16	400	중공축형
HE09A	77	900	중공축형
HE15A	78	1500	중공축형

Model 명	ID	Watt	비고
DB03D	601	63	
DB06D	602	126	
DB09D	603	188	
DC06D	611	126	
DC12D	612	251	
DC18D	613	377	
DD12D	621	251	
DD22D	622	461	
DD34D	623	712	
DE40D	632	838	
DE60D	633	1257	
DFA1G	641	1728	
DFA6G	642	2513	

Model 명	ID	Watt	비고
FALR5A	702	50	
FAL01A	703	100	
***FAL015A**	**706**	**150**	**'18 년 3 월 이후 양산**
FBL01A	714	100	
FBL02A	715	200	
FBL04A	716	400	
FCL04A	729	400	
FCL06A	730	600	
FCL08A	731	750	
FCL10A	732	1000	
FCL03D	733	300	
FCL05D	734	450	
FCL06D	735	550	
FCL07D	736	650	
FE09A	761	900	
FE15A	762	1500	
FE22A	763	2200	
FE30A	764	3000	
FE06D	765	600	
FE11D	766	1100	
FE16D	767	1600	
FE22D	768	2200	
FE03M	769	300	
FE06M	770	600	
FE09M	771	900	
FE12M	772	1200	
FE05G	773	450	
FE09G	774	850	
FE13G	775	1300	
FE17G	776	1700	

Model 명	ID	Watt	비고
FF30A	781	3000	
FF50A	782	5000	
FF22D	785	2200	
FF35D	786	3500	
FF55D	787	5500	
FF75D	788	7500	
FF12M	789	1200	
FF20M	790	2000	
FF30M	791	3000	
FF44M	792	4000	
FF20G	793	1800	
FF30G	794	2900	
FF44G	795	4400	
FF60G	796	6000	
FF75G	804	7500	
FG22D	811	2200	
FG35D	812	3500	
FG55D	813	5500	
FG75D	814	7500	
FG12M	821	1200	
FG20M	822	2000	
FG30M	823	3000	
FG44M	824	4400	
FG60M	825	6000	
FG20G	831	1800	
FG30G	832	2900	
FG44G	833	4400	
FG60G	834	6000	
FG85G	835	8500	
FG110G	836	11000	
FG150G	837	15000	

*** FAL015A : 2018 년 3 월 이전 생산 모델의 경우 ID 704 사용 할 것.**

2.2 서보 드라이브

2.2.1 제품 특성

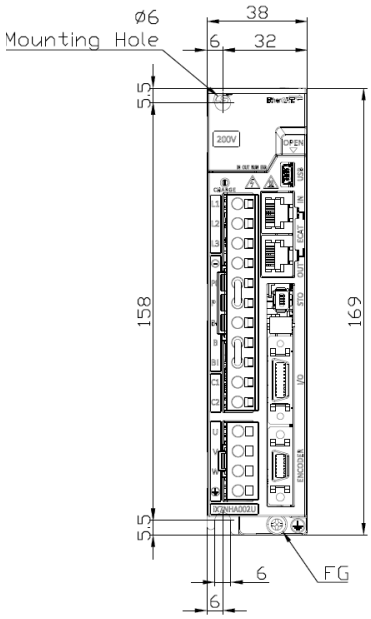
200[V]

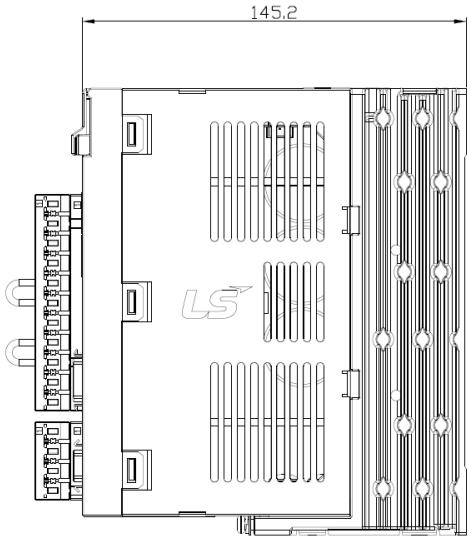
항목 \ 형명		iX7NH A001U	iX7NH A002U	iX7NH A004U	iX7NH A008U	iX7NH A010U	iX7NH A020U	iX7NH A035U
입력전원	주전원	단상 AC100 ~ 120[V], 단상 AC200 ~ 240[V], 3상 AC200 ~ 240[V], (-15 ~ +10[%]), 50 ~ 60[Hz]			단상 AC200 ~ 240[V], 3상 AC200 ~ 240[V], (-15 ~ +10[%]), 50 ~ 60[Hz]	3상 AC200 ~ 240[V], (-15 ~ +10[%]), 50 ~ 60[Hz]		
	제어전원	단상 AC100 ~ 120[V] 단상 AC200 ~ 240[V] (-15 ~ +10[%]), 50 ~ 60[Hz]			단상 AC200 ~ 240[V](-15 ~ +10[%]), 50 ~ 60[Hz]			
정격전류[A]		1.4	1.7	3.0	5.2	6.75	13.5	16
최대전류[A]		4.9	5.95	10.5	18.2	20.25	40.5	48
엔코더 Type		Quadrature (Incremental) , BiSS-B, BiSS-C(Absolute, Incremental) Tamagawa Serial(Absolute, Incremental), EnDat 2.2, Sinusoidal, Analog Hall, SSI, Nikon, Panasonic						
제어성능	속도제어 범위	최대 1 : 5000						
	속도 변동율	±0.01[%]이하 (부하변동 0 ~ 100[%]시) ±0.1[%]이하 (온도25±10[℃])						
	토크제어 반복 정밀도	±1[%] 이내						
EtherCAT 통신 사양	통신 규격	FoE (펌웨어 다운로드) EoE (UDP를 통한 파라미터 설정, 조정기능, 보조기능, 파라미터 복사 등) CoE (IEC 61158 Type12, IEC 61800-7 CiA 402 드라이브 프로파일)						
	물리층	100BASE-TX(IEEE802.3)						
	커넥터	RJ45 x 2						
	통신거리	노드간 100[m] 이내						
	DC (분산클럭)	DC(Distributed Clock)모드에 의한 동기. 최소 DC 주기: 250[us]						
	LED 표시	Link Act IN, Link Act OUT, RUN, ERR						
	CiA402 드라이브 프로파일	Profile Position Mode Profile Velocity Mode Profile Torque Mode Cyclic Synchronous Position Mode Cyclic Synchronous Velocity Mode						

		Cyclic Synchronous Torque Mode Homing Mode
디지털 입출력	디지털 입력	입력 전압 범위: DC 12[V] ~ DC 24[V] 총 6개 입력 채널(할당 가능) 총 15가지 기능의 입력을 선택적으로 할당 가능 (*POT, *NOT, *HOME, *STOP, *PCON, *GAIN2, P_CL, N_CL, PROBE1, PROBE2, EMG, A_RST, SV_ON, LVSF1, LVSF2) 주) * 기본 할당 신호.
	디지털 출력	사용정격: DC 24[V] ±10%, 120[㎃] 총 3개 채널(할당 가능) 총 11가지의 출력을 선택적으로 할당 가능 (*BRAKE, *ALARM, *READY, ZSPD, INPOS, TLMT, ,VLMT, INSPD, WARN, TGON, INPOS2) 주) * 기본 할당 신호
엔코더 분주 출력		차동 3채널(Diff. Line Driver) AO, /AO, BO, /BO, ZO, /ZO 4체배 기준 6.5[Mpps] 까지 지원
아날로그 입출력	아날로그 입력	입력 전압 범위: -10 ~ +10[V], 기능: 아날로그 토크 제한(1채널, 할당 불가능)
	아날로그 출력	총 2개 채널 (할당 가능) 총 25가지의 출력을 선택적으로 할당 가능
안전기능		2개의 입력채널 (STO1, STO2), 1개의 출력채널(EDM)
USB 통신	기능	펌웨어 다운로드, 파라미터 설정, 시운전, 모니터링, 파라미터 복사 기능
	통신규격	USB 2.0 Full Speed 및 OTG 2.0 규격에 준함
	접속기기	PC or USB 저장매체
내장 기능	발전제동	표준내장 (서보 알람시 또는 서보 OFF시 동작)
	회생제동	기본 내장, 외부장착 가능
	표시기능	7 세그먼트 (5 DIGIT)
	자체설정 기능	Rotary Switch를 이용한 드라이브 노드 주소 설정 가능
	부가기능	게인조정, 알람이력, JOG운전, 원점 검색
	보호기능	과전류, 과부하, 과열, 과전압, 부족전압, 과속도, 엔코더 이상, 위치추종 이상, 전류센싱 이상
사용 환경	사용온도 /보존온도	0 ~ +50[℃] / -20~ +65[℃]
	사용습도 /보존습도	90[%]RH 이하 (결로가 없는 곳)
	기타	실내, 부식성/인화성가스 또는 액체가 없는 곳, 도전성 분진이 없는 곳

2.2.2 외형도

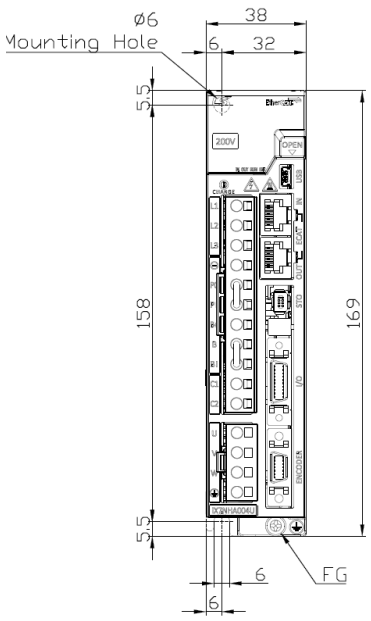
■ iX7NHA001U ~ iX7NHA002U

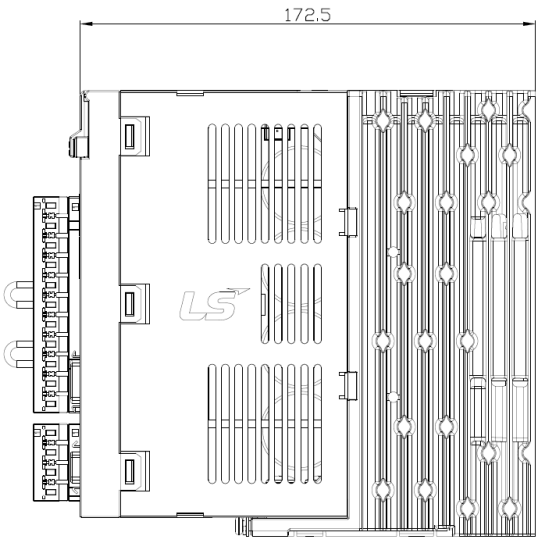




*중량 : 0.8[kg]

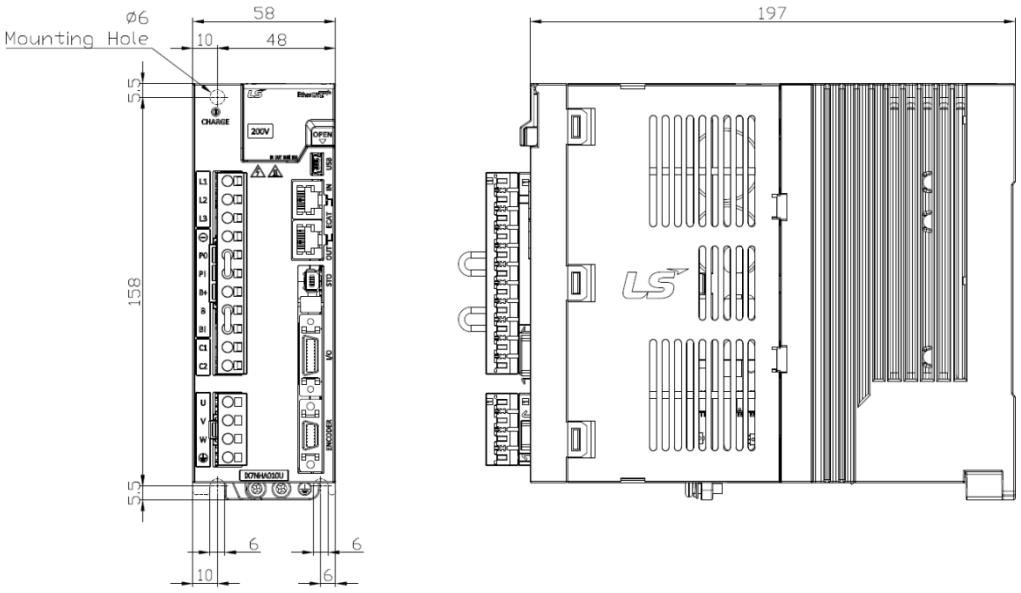
■ iX7NHA004U





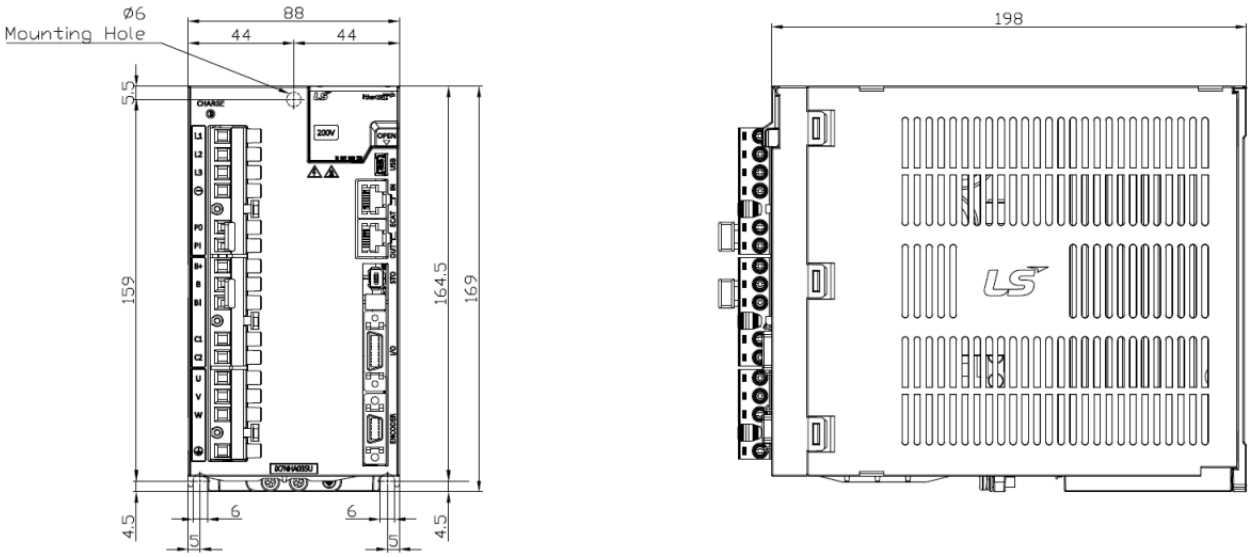
*중량 : 1.0[kg]

■ iX7NHA008U ~ iX7NHA010U



*중량 : 1.6[kg] (냉각팬 포함)

■ iX7NHA020U ~ iX7NHA035U



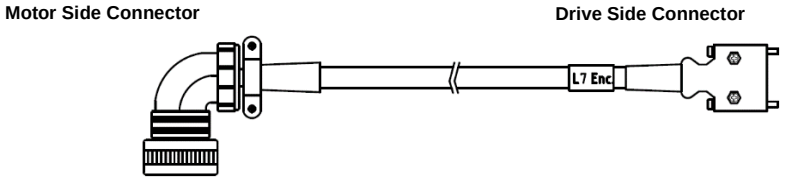
*중량 : 2.4[Kg] (냉각팬 포함)

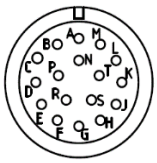
2.3 옵션 및 주변기기

■ 옵션사양(인크리멘탈 엔코더 케이블)

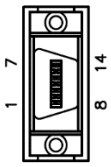
구 분	신 호 용	품 명	중용량 Flat 모터용 INC 엔코더 케이블
형 명 (주1)	APCS- E□□□BS	적용 모터	FE(P)/FF(P)/FG(P)/HE SERIES INC 전 모델

사 양





PIN No.	Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal
A	A	F	$\overline{Z}$	P	W
B	$\overline{A}$	K	U	R	$\overline{W}$
C	B	L	$\overline{U}$	H	+5V
D	$\overline{B}$	M	V	G	0V
E	Z	N	$\overline{V}$	J	SHIELD



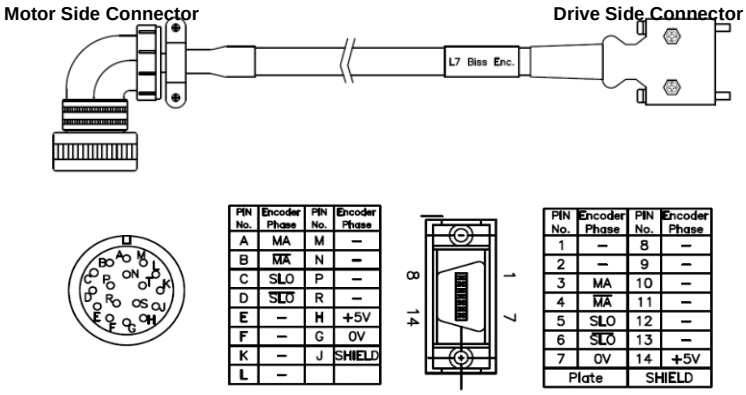
PIN No.	Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal
1	W	6	$\overline{U}$	11	B
2	$\overline{W}$	7	0V	12	$\overline{A}$
3	V	8	$\overline{Z}$	13	A
4	$\overline{V}$	9	Z	14	+5V
5	U	10	$\overline{B}$	Plate	SHIELD

1. 모터 연결부
   a. PLUG 사양 : MS3108A 20-29S
2. 드라이브 연결부(CN2)
   a. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M사) or SM-14J(Suntone사)
   b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M사) or SM-14J(Suntone사)
3. 케이블 사양 : 7Px0.2SQ or 7Px24AWG

주 1) 형명 부분의 □□□는 케이블의 종류 및 길이를 나타내며, 표기 방법은 아래와 같습니다.

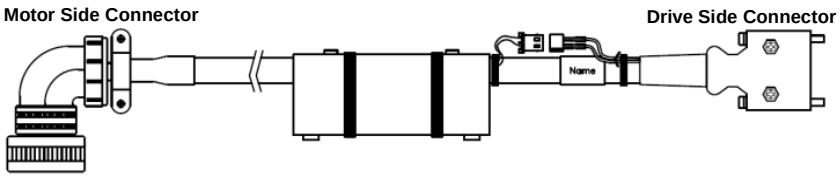
케이블 길이(m)	1	2	...	19	20
로봇용 케이블	F01	F02		F19	F20
일반용 케이블	N01	N02		N19	N20

■ 옵션사양(시리얼 엔코더 케이블)

구 분	신 호 용	품 명	중용량 Flat 모터용 시리얼 엔코더 케이블(싱글턴)
형 명 (주 1)	APCS- E□□□DS	적용 모터	FE(P), APM-FF(P), APM-FG(P) SERIES 전 모델
사 양	 1. 모터 연결부 a. PLUG 사양 : MS3108A 20-29S 2. 드라이브 연결부(CN2) a. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M) or SM-14J(Suntone) b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M) or SM-14J(Suntone) 3. 케이블 사양 : 3Px0.2SQ or 3Px24AWG		

PIN No.	Encoder Phase	PIN No.	Encoder Phase
A	MA	M	–
B	$\overline{MA}$	N	–
C	SLO	P	–
D	$\overline{SLO}$	R	–
E	–	H	+5V
F	–	G	0V
K	–	J	SHIELD
L	–		

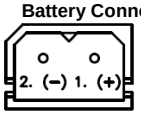
PIN No.	Encoder Phase	PIN No.	Encoder Phase
1	–	8	–
2	–	9	–
3	MA	10	–
4	$\overline{MA}$	11	–
5	SLO	12	–
6	$\overline{SLO}$	13	–
7	0V	14	+5V
Plate		SHIELD	

구 분	신 호 용	품 명	중용량 Flat 모터용 시리얼 엔코더 케이블(멀티턴)
형 명 (주1)	APCS- E□□□DS1	적용 모터	FE(P), APM-FF(P), APM-FG(P) SERIES 전 모델
사 양	 1. 모터 연결부 a. PLUG 사양 : MS3108A 20-29S 2. 드라이브 연결부(CN2) a. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M) or SM-14J(Suntone) b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M) or SM-14J(Suntone) 3. 케이블 사양 : 4Px0.2SQ or 4Px24AWG 4. Battery 연결부 a. CONNECTOR 사양 : 5267-02A(Molex) b. Battery 사양 : ER6V(TOSHIBA, 3.6V, 2000mAh)		

PIN No.	Encoder Phase	PIN No.	Encoder Phase
A	MA	M	–
B	$\overline{MA}$	N	–
C	SLO	P	–
D	$\overline{SLO}$	R	–
E	VDD_B	H	+5V
F	GND_B	G	0V
K	–	J	SHIELD
L	–		

PIN No.	Encoder Phase	PIN No.	Encoder Phase
1	–	8	–
2	–	9	–
3	MA	10	–
4	$\overline{MA}$	11	–
5	SLO	12	–
6	$\overline{SLO}$	13	–
7	0V	14	+5V
Plate		SHIELD	

Battery Connector



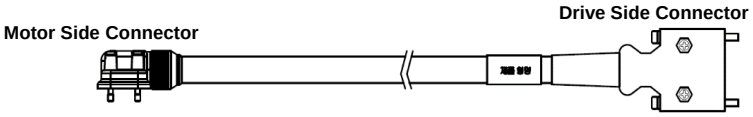
PIN 번호	Encoder 신호	선색
1	BATTERY(VDD_B)	적색
2	BATTERY 0V(GND_B)	흑색

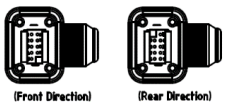
케이블 길이(m)	1	2	...	19	20
로봇용 케이블	F01	F02		F19	F20
일반용 케이블	N01	N02		N19	N20

* 사용하고자 하는 시리얼 혹은 멀티턴 엔코더의 케이블이 20m 이상인 경우「3.6.6 엔코더 케이블 제작시 주의사항」을 참고 바랍니다.

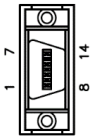
구 분	신 호 용	품 명	소용량 Flat 모터용 시리얼 엔코더 케이블(싱글턴)
형 명 (주 1)	APCS- E□□□ES(Front Direction)/ APCS- E□□□ES-R(Rear Direction)	적용 모터	FAL/FBL/FCL SERIES S-turn 전 모델

사 양





PIN No.	Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal
1	MA	6	$\overline{MA}$
2	SLO	7	$\overline{SLO}$
3	-	8	-
4	0V	9	+5V
5	SHIELD		

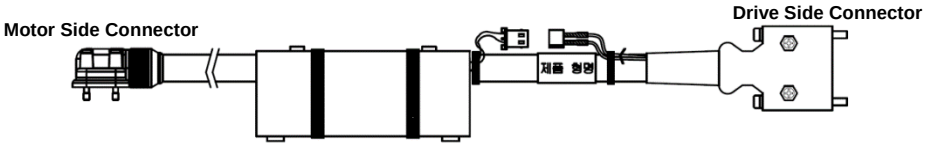


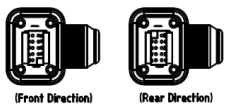
PIN No.	Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal
1	-	6	$\overline{SLO}$	11	-
2	-	7	0V	12	-
3	MA	8	-	13	-
4	$\overline{MA}$	9	-	14	+5V
5	SLO	10	-	Plate	SHIELD

1. 모터 연결부
   a. CAP사양 : 2201825-1(Tyco사)
   b. SOCKET 사양 : 2174065-4(Tyco 사)
2. 드라이브 연결부(CN2)
   a. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M사) or SM-14J(Suntone사)
   b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M사) or SM-14J(Suntone사)
3. 케이블 사양 : 3Px0.2SQ or 3Px24AWG

구 분	신 호 용	품 명	소용량 Flat 모터용 시리얼 엔코더 케이블(멀티턴)
형 명 (주1)	APCS- E□□□ES1(Front Direction)/ APCS- E□□□ES1-R(Rear Direction)	적용 모터	FAL/FBL/FCL SERIES M-turn 전 모델

사 양



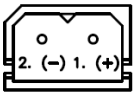


PIN No.	Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal
1	MA	6	$\overline{MA}$
2	SLO	7	$\overline{SLO}$
3	-	8	-
4	0V	9	+5V
5	SHIELD		



PIN No.	Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal	PIN No.	Encoder Signal
1	-	6	$\overline{SLO}$	11	-
2	-	7	0V	12	-
3	MA	8	-	13	-
4	$\overline{MA}$	9	-	14	+5V
5	SLO	10	-	Plate	SHIELD

1. 모터 연결부
   a. CAP 사양(9 Position) : 2201825-1(Tyco 사)
   b. SOCKET 사양 : 2174065-4(Tyco사)
2. 드라이브 연결부(CN2)
   a . CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M사) or SM-14J(Suntone사)
   b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M사) or SM-14J(Suntone사)
3. 케이블 사양 : 4Px0.2SQ or 4Px24AWG
4. Battery 연결부
   a. CONNECTOR 사양 : 5267-02A(Molex)
   b. Battery 사양 : ER6V(TOSHIBA, AA, 3.6V, 2000mAh)



PIN 번호	Encoder 신호	선색
1	BATTERY(VDD_B)	적색
2	BATTERY 0V(GND_B)	흑색

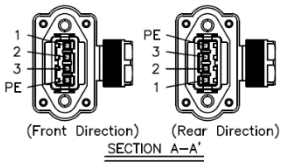
주1) 형명 부분의 □□□는 케이블의 종류 및 길이를 나타내며, 표기 방법은 아래와 같습니다.

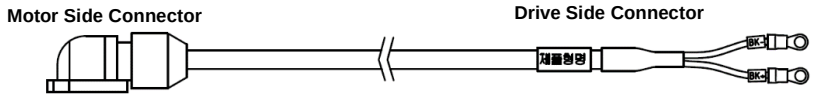
케이블 길이(m)	1	2	...	19	20
로봇용 케이블	F01	F02		F19	F20
일반용 케이블	N01	N02		N19	N20

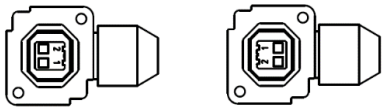
* 사용하고자 하는 시리얼 혹은 멀티턴 엔코더의 케이블이 20m 이상인 경우 「3.6.6 엔코더 케이블 제작시 주의사항」을 참고 바랍니다.

■ 옵션사양(소용량 L Series 전원 케이블)

<table>
<tr><td>구 분</td><td>전 원 용</td><td>품 명</td><td>소용량 L Series 파워 케이블</td></tr>
<tr><td>형 명
(주 1)</td><td>APCS- P□□□LSX(Front Direction)/
APCS- P□□□LSX-R(Rear Direction)</td><td>적용 모터</td><td>FAL/FBL/FCL Series 전 모델
(IX7 적용 시)</td></tr>
<tr><td>사 양</td><td colspan="3">

<table>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td rowspan="2">Motor 신호</td><td rowspan="2">Pin No.</td><td colspan="2">선색</td></tr>
<tr><td>선색1</td><td>선색2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">LEAD WIRE</td><td>U</td><td>1</td><td>하늘색</td><td>적색</td></tr>
<tr><td>V</td><td>2</td><td>갈색</td><td>백색</td></tr>
<tr><td>W</td><td>3</td><td>흑색</td><td>흑색</td></tr>
<tr><td>FG</td><td>FG</td><td>PE</td><td>녹색</td><td>녹색</td></tr>
</table>
1. 모터 연결부
a. PLUG 사양 : SM-JN8FT04 (Suntone사)
b. Socket 사양 : SMS-201 (Suntone사)
2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)
a. U,V,W,PE 핀 사양: 1508
3. 케이블 사양 : 4Cx0.75SQ or 4Cx18AWG
4. 기타 사항 : FAL 제품의 경우 Power Cable 장착 후 Encoder Cable 장착이 필요함.
※ 별도의 공지 없이 사양이 변경될 수 있습니다.
</td></tr>
<tr><td>구 분</td><td>브레이크 용</td><td>품 명</td><td>소용량 L Series 브레이크 케이블</td></tr>
<tr><td>형 명
(주 1)</td><td>APCS- B□□□QS(Front Direction)/
APCS- B□□□QS-R(Rear Direction)</td><td>적용 모터</td><td>FAL/FBL/FCL Series 전 모델</td></tr>
<tr><td>사 양</td><td colspan="3">




<table>
<tr><td>내용</td><td>Phase</td><td>PIN No.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">BRAKE WIRE</td><td>+</td><td>1</td></tr>
<tr><td>-</td><td>2</td></tr>
</table>
1. 모터 연결부
a. PLUG 사양 : KN5FT02SJ1(JAE 사)
b. SOCKET사양 : ST-KN-S-C1B-3500 (JAE 사)
2. 브레이크 전원용
a. 연결단자사양 : 1.5x3(Ring Terminal)
3. 케이블 사양 : 2Cx0.5SQ or 2Cx20AWG
</td></tr>
</table>

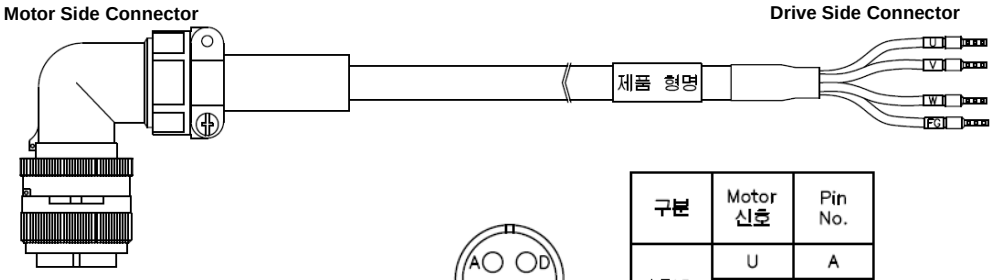
주1) 형명 부분의 □□□는 케이블의 종류 및 길이를 나타내며, 표기 방법은 아래와 같습니다.

케이블 길이(m)	1	2	...	19	20
로봇용 케이블	F01	F02		F19	F20
일반용 케이블	N01	N02		N19	N20

■ 옵션사양(중용량 Flat Series 전원 케이블)

구 분	전 원 용	품 명	중용량 FE/HE Series Power Cable
형 명 (주 1)	APCS- P HSX1	적용 모터	FE09A, FE15A, FE06D, FE11D, FE05G, FE09G, FE03M, FE06M

사 양





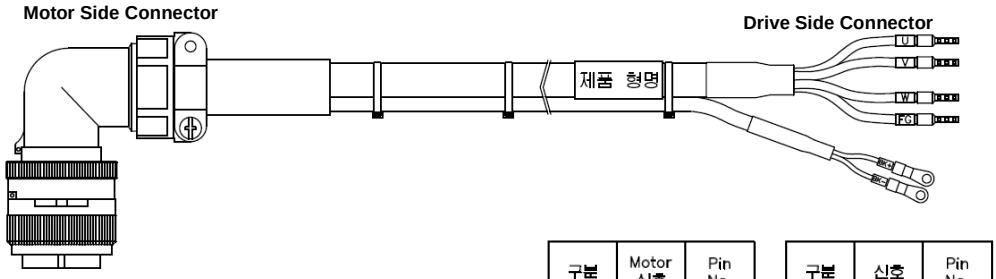
구분	Motor 신호	Pin No.
LEAD WIRE	U	A
	V	B
	W	C
FG	FG	D

1. 모터 연결부
   a. PLUG 사양 : MS3108A 20-4S
2. 드라이브 연결부(U,V,W,PE)
   a. U,V,W,PE 핀 사양: 1508
3. 케이블 사양: 4Cx1.5SQ or 4Cx15AWG

※ 별도의 공지 없이 사양이 변경될 수 있습니다.

구 분	전원/브레이크 겸용	품 명	중용량 FE Series Power/Brake Cable
형 명 (주 1)	APCS- P NBX1	적용 모터	FE09A, FE15A, FE06D, FE11D, FE05G, FE09G, FE03M, FE06M

사 양





구분	Motor 신호	Pin No.
Brake WIRE	U	A
	V	B
	W	C
FG	FG	D

구분	신호	Pin No.
LEAD WIRE	+	E
	–	F

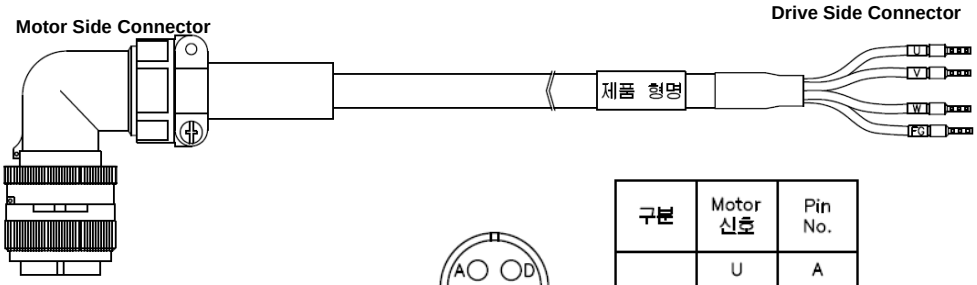
1. 모터 연결부
   a. PLUG사양 : MS3108A 20-15S
2. 드라이브 연결부
   a. U, V, W, PE 핀 사양 : 1508
3. 케이블 사양: 4Cx1.5SQ or 4Cx15AWG
4. 브레이크 전원 연결부
   a. 연결단자 사양 : 1.5 x 3(Ring Terminal)
5. 브레이크 케이블 사양 : 2Cx0.75SQ or 2Cx18AWG

※ 별도의 공지 없이 사양이 변경될 수 있습니다.

주1) 형명 부분의 □□□는 케이블의 종류 및 길이를 나타내며, 표기 방법은 아래와 같습니다.

케이블 길이(m)	1	2	…	19	20
로봇용 케이블	F01	F02		F19	F20
일반용 케이블	N01	N02		N19	N20

구 분	전 원 용	품 명	중용량 FE/HE Series Power Cable
형 명 (주 1)	APCS- P HSX	적용 모터	FE22A, FE30A, FE16D, FE22D, FE13G, FE17G, FE09M, FE12M
사 양			



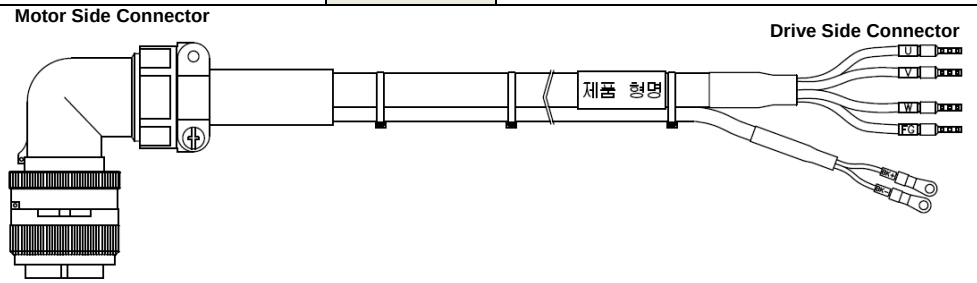


구분	Motor 신호	Pin No.
LEAD WIRE	U	A
	V	B
	W	C
FG	FG	D

1. 모터 연결부
   a. PLUG 사양 : MS3108A 20-4S
2. 드라이브 연결부(U,V,W,PE)
   a. U,V,W,PE 핀 사양: 2508
3. 케이블 사양: 4Cx2.5SQ or 4Cx14AWG

※ 별도의 공지 없이 사양이 변경될 수 있습니다.

구 분	전원/브레이크 겸용	품 명	중용량 FE Series Power/Brake Cable
형 명 (주 1)	APCS- P NBX	적용 모터	FE22A, FE30A, FE16D, FE22D, FE13G, FE17G, FE09M, FE12M
사 양			





구분	Motor 신호	Pin No.
Brake WIRE	U	A
	V	B
	W	C
FG	FG	D

구분	신호	Pin No.
LEAD WIRE	+	E
	−	F

1. 모터 연결부
   a. PLUG사양 : MS3108A 20-15S
2. 드라이브 연결부
   a. U, V, W, PE 핀 사양 : 2508
3. 케이블 사양: 4Cx2.5SQ or 4Cx14AWG
4. 브레이크 전원 연결부
   a. 연결단자 사양 : 1.5 x 3(Ring Terminal)
5. 브레이크 케이블 사양 : 2Cx0.75SQ or 2Cx18AWG

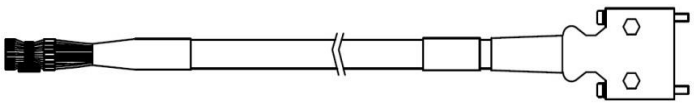
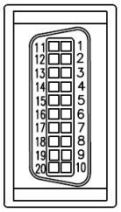
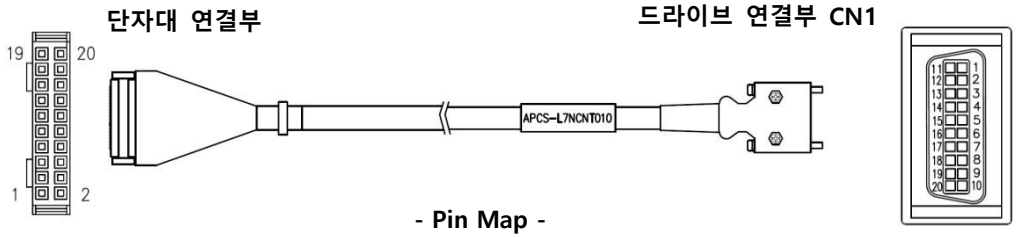
※ 별도의 공지 없이 사양이 변경될 수 있습니다.

주1) 형명 부분의 □□□는 케이블의 종류 및 길이를 나타내며, 표기 방법은 아래와 같습니다.

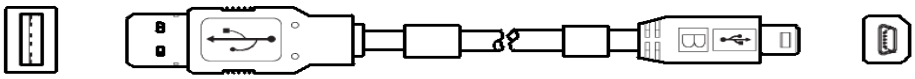
케이블 길이(m)	1	2	…	19	20
로봇용 케이블	F01	F02		F19	F20
일반용 케이블	N01	N02		N19	N20

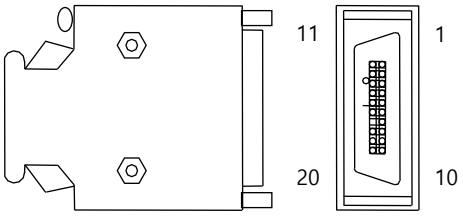
※ 위 사양 외 케이블의 경우 추후 추가 예정

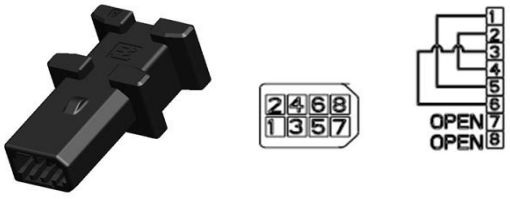
■ 옵션사양(드라이브 케이블)

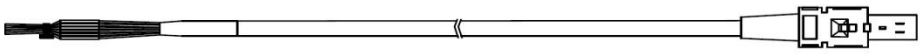
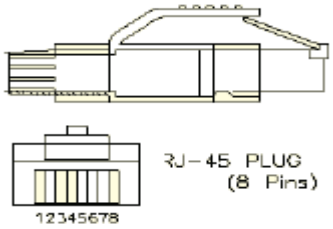
<table>
<tr><td>구 분</td><td>신 호 용</td><td>품 명</td><td>CN1용 케이블</td></tr>
<tr><td>형 명 (주1)</td><td>APCS-CN1□□A</td><td>적용 드라이브</td><td>iX7NH, L7NH SERIES</td></tr>
<tr><td>사 양</td><td colspan="3">
상위제어기 연결부 드라이브 연결부 CN1


- Pin Map -
<table>
<tr><th>PIN 번호</th><th>I/O 신호</th><th>PIN 번호</th><th>I/O 신호</th><th>PIN 번호</th><th>I/O 신호</th><th>PIN 번호</th><th>I/O 신호</th></tr>
<tr><td>1</td><td>BREAK+</td><td>6</td><td>24V</td><td>11</td><td>HOME</td><td>16</td><td>NC</td></tr>
<tr><td>2</td><td>BREAK−</td><td>7</td><td>CWL</td><td>12</td><td>ALMRST</td><td>17</td><td>RDY+</td></tr>
<tr><td>3</td><td>ALARM+</td><td>8</td><td>CCWL</td><td>13</td><td>DI1</td><td>18</td><td>RDY−</td></tr>
<tr><td>4</td><td>ALARM−</td><td>9</td><td>PROBE1</td><td>14</td><td>DI2</td><td>19</td><td>DO1+</td></tr>
<tr><td>5</td><td>NC</td><td>10</td><td>PROBE2</td><td>15</td><td>NC</td><td>20</td><td>DO1−</td></tr>
</table>
1. 드라이브 연결부(CN1)
a. CASE 사양 : 10320-52A0-008 (3M사)
b. CONNECTOR 사양 : 10120-3000PE (3M사)
c. CABLE 사양 : ROW-SB0.1 x 20C (AWG 28)
</td></tr>
<tr><td>구 분</td><td>T/B</td><td>품 명</td><td>CN1용 T/B</td></tr>
<tr><td>형 명 (주1)</td><td>APCS-7NCN1T□□□</td><td>적용 드라이브</td><td>iX7NH, L7NH SERIES</td></tr>
<tr><td>사 양</td><td colspan="3">
단자대 연결부 드라이브 연결부 CN1


- Pin Map -
<table>
<tr><th>PIN 번호</th><th>I/O 신호</th><th>PIN 번호</th><th>I/O 신호</th><th>PIN 번호</th><th>I/O 신호</th><th>PIN 번호</th><th>I/O 신호</th></tr>
<tr><td>1</td><td>BREAK+</td><td>6</td><td>24V</td><td>11</td><td>HOME</td><td>16</td><td>NC</td></tr>
<tr><td>2</td><td>BREAK−</td><td>7</td><td>CWL</td><td>12</td><td>ALMRST</td><td>17</td><td>RDY+</td></tr>
<tr><td>3</td><td>ALARM+</td><td>8</td><td>CCWL</td><td>13</td><td>DI1</td><td>18</td><td>RDY−</td></tr>
<tr><td>4</td><td>ALARM−</td><td>9</td><td>PROBE1</td><td>14</td><td>DI2</td><td>19</td><td>DO1+</td></tr>
<tr><td>5</td><td>NC</td><td>10</td><td>PROBE2</td><td>15</td><td>NC</td><td>20</td><td>DO1−</td></tr>
</table>
1. 드라이브 연결부(CN1)
a. CASE 사양 : 10320-52A0-008 (3M사)
b. CONNECTOR 사양 : 10120-3000PE (3M사)
c. CABLE 사양 : AWG28 x 10P
2. 단자대 연결부
a. CONNECTOR 사양 : HIF3BA-20D-2.54R (Hirose)
b. 단자대 사양 : XTB-20H (삼원Act사)
3. Cable 길이
<table>
<tr><td>군번</td><td>H01</td><td>H02</td><td>H03</td><td>H04</td></tr>
<tr><td>길이</td><td>0.5 Meter</td><td>1 Meter</td><td>1.5 Meter</td><td>2 Meter</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

구 분	신 호 용	품 명	통신 Cable(CN5)
형 명 (주1)	APCS-CN5L7U	적용 드라이브	iX7NH, L7NH SERIES
사 양	**상위제어기 연결부(USB Port)** **드라이브 연결부 CN1**  **1.** 1. PC 연결부: USB A Plug **2.** 2. 드라이브 연결부(CN5): Mini USB 5P Plug **3.** 3. 전기적 요구 사양 : 2중 차폐, Twisted Pair, EMI필터 부착형 (참고 제품 : SANWA사 KU-AMB518)		

구 분	CN	품 명	CN1 Connector
형 명 (주1)	APC-CN2NNA	적용 드라이브	iX7NH, L7NH SERIES
사 양	 1. CASE 사양 : 10320-52A0-008(3M사) 2. CONNECTOR 사양 : 10120-3000PE(3M사)		

구 분	CN	품 명	STO Connector
형 명 (주1)	APCS-CN6K	적용 드라이브	iX7NH, L7NH SERIES
사 양	 1. MINI I/O By-Pass Connector : 1971153(TE사)		

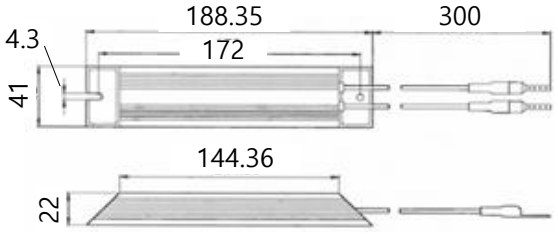
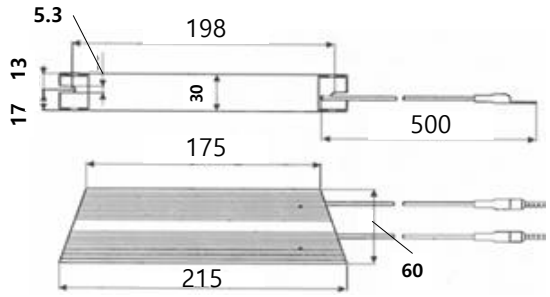
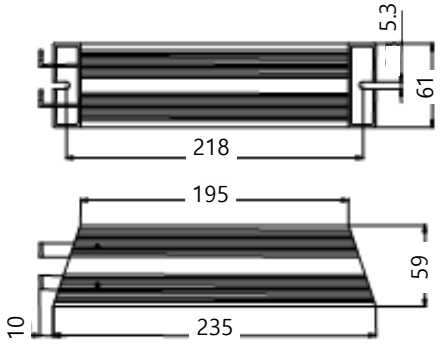
<table>
<tr><td>구 분</td><td>CN</td><td>품 명</td><td>CN6 Connector</td></tr>
<tr><td>형 명 (주1)</td><td>APCS-STO□□A</td><td>적용 드라이브</td><td>iX7NH, L7NH SERIES</td></tr>
<tr><td>사 양</td><td colspan="3">
드라이브 연결부

1. Plug Connector Kit
a. 2069577-1 (TE사)
2. Cable
a. 4P x 26AWG
3. 제품명 표기 방법
a. APCS - STO03A (0.3m)
b. APCS - STO10A (1m)
c. APCS - STO30A (3m)
-Pin Map -
<table>
<tr><th>PIN 번호</th><th>IO신호</th><th>Color</th></tr>
<tr><td>1</td><td>NC</td><td>–</td></tr>
<tr><td>2</td><td>NC</td><td>–</td></tr>
<tr><td>3</td><td>HWBB1 Minus</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>4</td><td>HWBB1 Plus</td><td>Orange/Stripe</td></tr>
<tr><td>5</td><td>HWBB2 Minus</td><td>Yellow</td></tr>
<tr><td>6</td><td>HWBB2 Plus</td><td>Yellow/Stripe</td></tr>
<tr><td>7</td><td>EDM Plus</td><td>White</td></tr>
<tr><td>8</td><td>EDM Minus</td><td>White/Stripe</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>구 분</td><td>CN</td><td>품 명</td><td>CN6 Cable</td></tr>
<tr><td>형 명 (주1)</td><td>APCS-CN4NNA</td><td>적용 드라이브</td><td>iX7NH, L7NH SERIES</td></tr>
<tr><td>사 양</td><td colspan="3">


1. Connector : 44915-0021(MOLEX사)
2. Plug Housing : WRJ-45(Wlztek사)
<table>
<tr><th>PIN 번호</th><th>신호명</th><th>선 색상</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Tx/Rx0+</td><td>White/Orange</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Tx/Rx0–</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Tx/Rx1+</td><td>White/Green</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Tx/Rx2+</td><td>Blue</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Tx/Rx2–</td><td>White/Blue</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tx/Rx1–</td><td>Green</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Tx/Rx3+</td><td>White/Brown</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Tx/Rx3–</td><td>Brown</td></tr>
<tr><td colspan="2">Plate</td><td>Shield</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

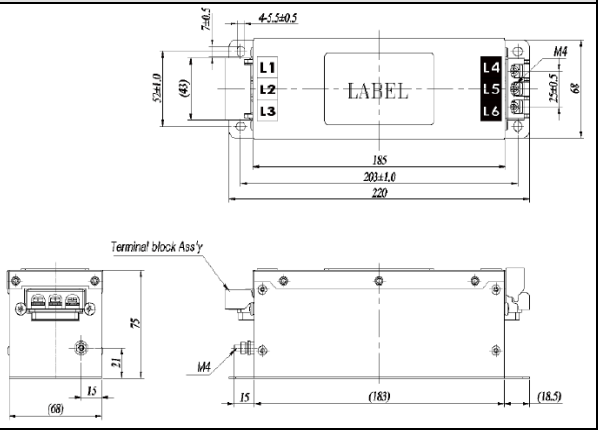
1. 형명 부분의 □□□는 케이블의 길이를 나타내며, 표기 방법은 아래와 같습니다.

케이블 길이(m)	1	2	3	5
표기 방법	01	02	03	05

■ 옵션사양(제동저항) / 200[V]

구분	품 명	형명	적용 드라이브	사 양
저항	제동저항	APCS-140R50 (50Ω/140W)	iX7□A001□ iX7□A002□ iX7□A004□	
저항	제동저항	APCS-300R30 (30Ω/300W)	iX7□A008□ iX7□A010□	
저항	제동저항	APC-600R30 x3P(병렬) (30Ω/600W x3P(병렬) =10Ω/1800W)	iX7□A020□ iX7□A035□	

■ 옵션사양 (노이즈필터)

구분	품 명	형명	적용 드라이브	사 양
저항	노이즈 필터	APCS-TB6- B010LBEI	iX7□A 001□ iX7□A 002□ iX7□A 004□ iX7□A 008□ iX7□A 010□	
		APCS-TB6- B030NBDC	iX7□A 020□ iX7□A 035□	

3. 배선과 접속

3.1 서보 모터의 설치

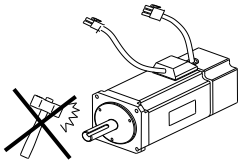
3.1.1 사용 환경 조건

항 목	환경조건	주의사항
주위온도	0 ~ 40[℃]	사용 온도 범위가 벗어난 경우에는 기술부와 문의하여 별도 주문하여야 합니다.
주위습도	80[%]RH 이하	수증기 발생이 없는 곳에 사용하여 주십시오.
외부진동	진동가속도 X, Y방향 19.6[㎨]이하	과다한 진동은 베어링 수명 단축의 원인이 됩니다.

3.1.2 과도한 충격 방지

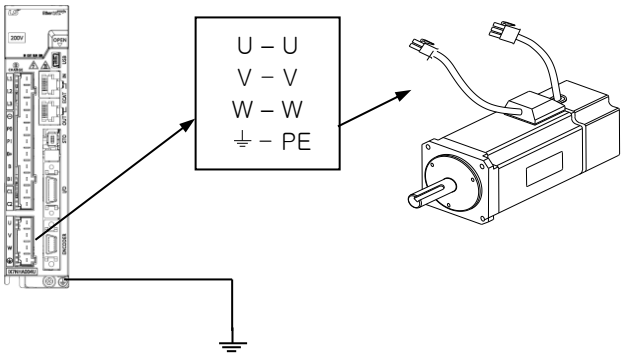
설치 시 모터 축에 충격을 가하거나 취급 시 모터 낙하로 엔코더가 파손될 수 있습니다.

⚠ 주의



3.1.3 모터와의 결선

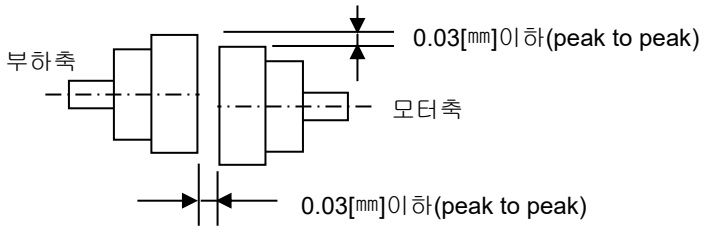
- 모터에 상용 전원을 직접 접속하면 모터가 소손 됩니다. 반드시 정해진 드라이브와 접속하여 사용하여야 합니다.
- 모터의 접지단자는 드라이브 U, V, W, PE 커넥터에 연결하시고 Heat sink 단에는 3 종 접지와 연결하여 주십시오.



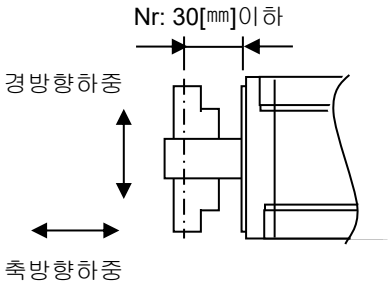
- 모터의 U, V, W, PE 단자는 드라이브의 U, V, W, PE 단자와 일치하게 연결하여 주십시오.
- 모터 커넥터의 핀이 빠지거나 접촉 불량이 없는지 확인하여 주십시오.
- 모터에 습기 또는 결로현상(물방울이 맺힘)이 있는 경우에는 반드시 절연 저항이 10[MΩ]이상(500[V])인지 확인하여 이상이 없는 경우에 설치하여 주십시오.

3.1.4 부하장치와의 결합

커플링 결합의 경우: 모터 축과 부하 축을 허용 범위 내로 일치하도록 설치하여 주십시오.

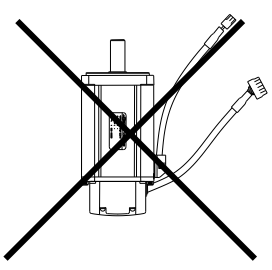


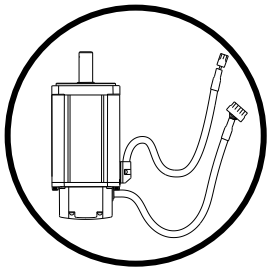
■ **풀리 결합의 경우:**

Flange	경방향 하중		축방향 하중		비 고
	N	kgf	N	kgf	
40	148	15	39	4	
60	206	21	69	7	
80	255	26	98	10	
130	725	74	362	37	
180	1548	158	519	53	
220	1850	189	781	90	

3.1.5 케이블 설치

- 수직으로 설치 할 경우에는 기름이나 물이 접속 부에 흘러 들어가지 않도록 하여 주십시오.





- 케이블에 스트레스를 주거나 흠이 나지 않도록 하여 주십시오. 특히 모터가 이동하는 경우에는 반드시 가동형 케이블을 사용하고 케이블이 출렁거리지 않도록 하여야 합니다.

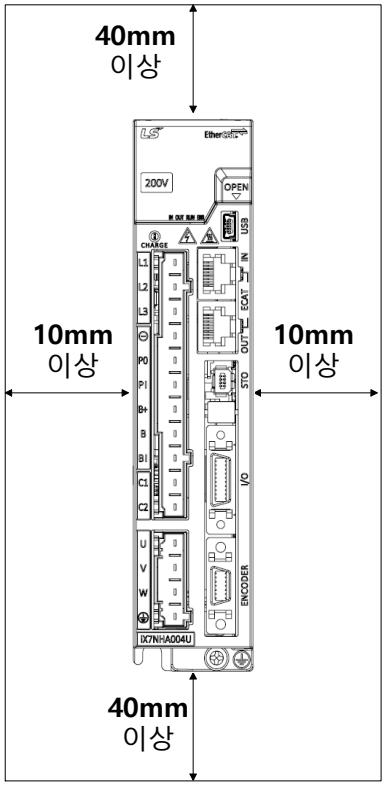
3.2 서보드라이브의 설치

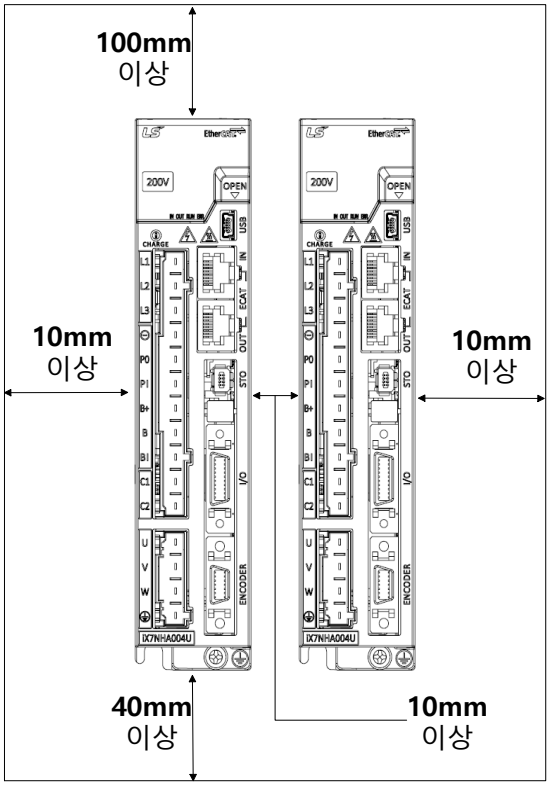
3.2.1 설치 및 사용환경

항목	환경 조건	주의 사항
주위온도	0~50[℃]	⚠ **주의** 사용 온도 범위가 벗어나지 않도록 제어반에 냉각팬을 부착하여 통풍이 되도록 하여 주십시오.
주위습도	90[%]RH이하	⚠ **주의** 장기간 정지 시 결빙 또는 결로에 의하여 수분이 드라이브 내부에 발생하는 경우에는 드라이브가 파손되는 경우가 있습니다. 장기간 정지 후 운전 시에는 수분을 충분히 제거 후 운전하여 주십시오.
외부진동	진동가속도 4.9[㎨] 이하	과다한 진동은 수명 단축 및 오동작의 원인이 됩니다.
주변조건	▪ 직사광선에 노출되지 않을 것 ▪ 부식 또는 인화성 가스가 없을 것 ▪ 오일 또는 분진이 없을 것 ▪ 밀폐된 곳인 경우 통풍이 자유로울 것	

3.2.2 제어반(패널) 내 설치

제어반 내 설치 간격은 아래 그림과 같이하여 주십시오.



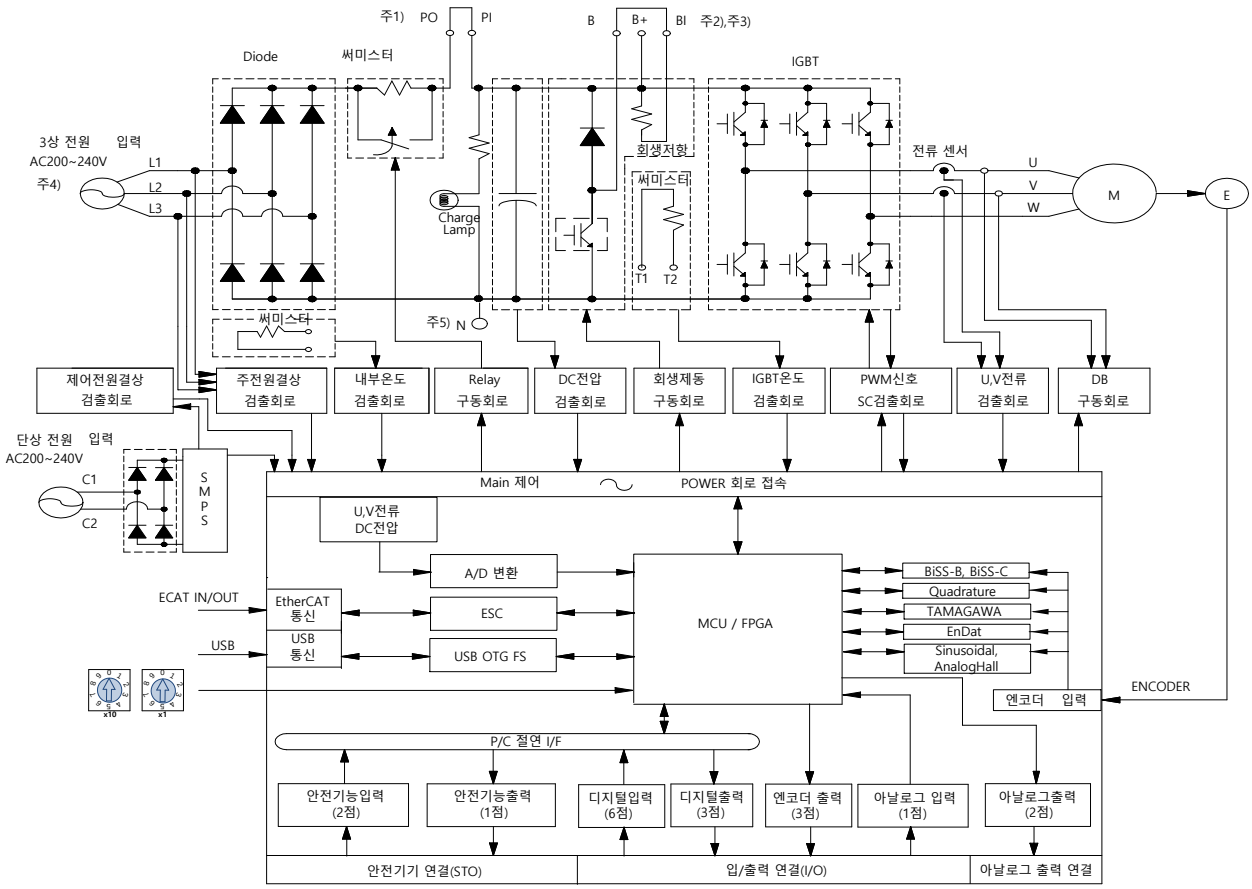


⚠ 주의

- 외부회생저항 설치 시 발열로 인하여 드라이브에 영향을 미치지 않도록 설치하여 주십시오.
- 서보 드라이브의 제어반 조립 시 벽면과 밀착하여 조립하여 주시기 바랍니다
- 제어반 조립 시 드릴 등으로 생긴 금속 가루가 드라이브에 들어가지 않도록 하여 주십시오.
- 제어반 틈새 또는 천정으로부터 기름, 물, 기타 금속성 분진이 들어가지 않도록 고려하여 주십시오.
- 유해가스 및 먼지가 많은 장소에서 사용 할 경우 제어반을 에어퍼지로 보호하여 주십시오.
- 서보 드라이브 표면과 제어반 내면과의 간격을 크게 여유를 주거나 냉각팬을 설치하여, 제어반 내부 온도가 환경조건을 초과하지 않게 해 주십시오.
- 밀착 장착시 서보 드라이브 1.0kW 이하 모델은 취부 공차를 고려하여 옆의 서보 드라이브와 1mm 간격으로 장착해 주시길 바랍니다. 또한, 주위온도는 45℃이하 유지하시거나, 부하율 100% 이하로 운전 해 주시길 바랍니다. 서보 드라이브 2.0kW 이상 모델의 경우 밀착 장착하게 되면, 서보 드라이브 내부 온도가 상승하여 연속 과부하 영역이 낮아지니, 설치 시 10mm 이상 간격 유지 바랍니다.

3.3 드라이브 내부 블록도

3.3.1 드라이브 블록도(100W ~ 400W / 200[V])



주1) DC 리액터를 사용할 경우 PO, PI 핀에 연결해 주십시오.

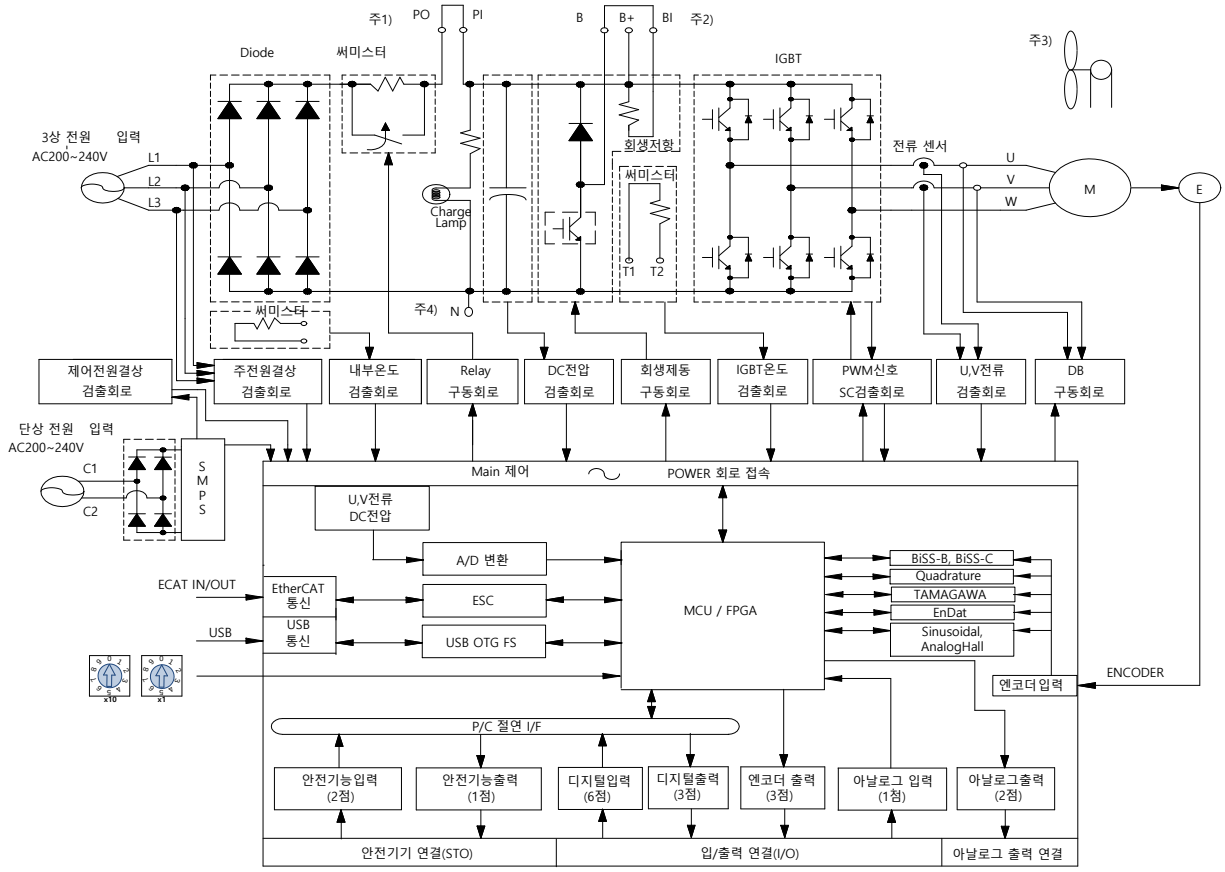
주2) 외부 회생 저항을 사용할 경우 B, BI 단락핀을 제거 후 B+, B 핀에 연결해 주십시오.

주3) 200[W]이하 모델은 내부 회생저항을 포함하지 않습니다.

주4) 200[V]/100[W]~400[W]는 주전원 단상 100~120[V], 200~240[V] 지원 가능하며, 200[V]/750[W]는 주전원 단상 200~240[V]를 지원합니다. 주전원 단상 사용 시 L1, L2, L3 3 개의 단자 중 임의의 2 개 단자에 연결하여 사용하여 주십시오.

주5) N[(-)] 단자는외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N[(-)] 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객상담센터 또는 대리점에 문의하십시오.

3.3.2 드라이브 블록도(800W ~ 3.5kW / 200[V])



주1) DC 리액터를 사용할 경우 PO, PI 핀에 연결해 주십시오.

주2) 외부 회생 저항을 사용할 경우 B, BI 단락핀을 제거 후 B+, B 핀에 연결해 주십시오.

주3) 800[W]~3.5kW] 모델은 DC 24[V]용 냉각팬에 의해 강제 냉각을 합니다.

주4) N[(-)] 단자는외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N[(-)] 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객상담센터 또는 대리점에 문의하십시오.

3.4 전원부 배선

- 입력전원 전압을 체크하여 허용범위를 벗어나지 않도록 하여 주십시오.

⚠ 주의
과전압을 인가 할 경우 드라이브가 파손됩니다.

- 드라이브의 U, V, W 단자에 상용 전원을 접속하면 파손 될 수 있습니다. 반드시 전원을 L1, L2, L3 단자에 접속하여 주십시오.

- 드라이브 B, BI 단자에 단락핀을 접속하여 사용하여 주시고 외부 회생 저항은 단락핀을 제거한 후 B+, B 단자에 반드시 기준 저항값을 사용하여 주십시오.

사용전압	기종	저항값	표준용량	* 특이사항
220[V]	iX7NHA001U iX7NHA002U	-	-	⚠ 주의 회생 용량 확장 시 저항값은 "2.3 옵션 및 주변기기"를 참조하여 사용해 주십시오.
	iX7NHA004U	100[Ω]	내장 50[W]	
	iX7NHA008U iX7NHA010U	40[Ω]	내장 100[W]	
	iX7NHA020U iX7NHA035U	12.6[Ω]	내장 150[W]	

- 전원은 항상 제어 전원(C1, C2)이 공급된 후 주전원(L1, L2, L3)이 공급되도록 시스템을 구성하여 주십시오. ("3.4.1 전원부 배선도" 참조)

- 주전원을 차단해도 얼마 동안 고전압이 남아 있습니다. 주의하여 주십시오.

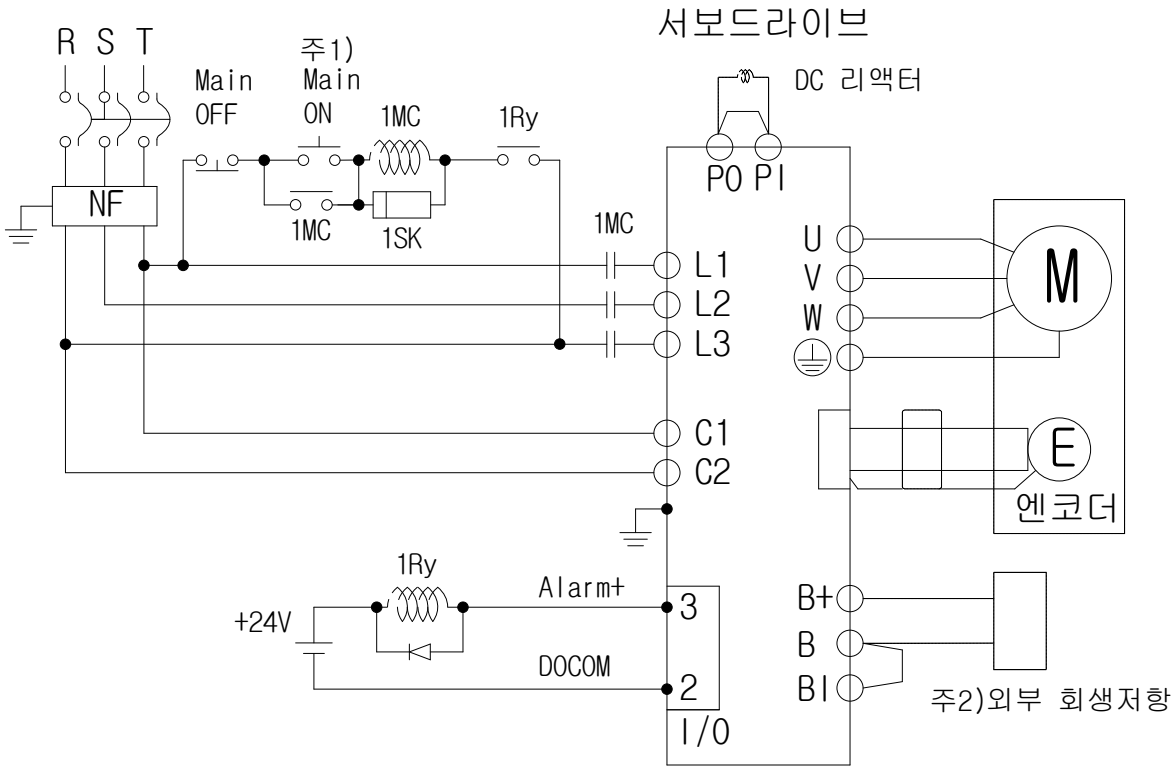
⚠위험
주전원 차단 후 충전(CHARGE) 램프가 완전히 소등되었는지 확인한 후 배선 재 작업을 실시하여 주십시오. 감전의 위험이 있습니다.

- 접지선은 최단거리로 접지하여 주십시오. 접지선이 길면 노이즈의 영향을 많이 받아 오동작의 원인이 됩니다.

3.4.1 전원부 배선도

100[W] ~ 3.5[kW]

200[V]:AC 200~240[V]주2)

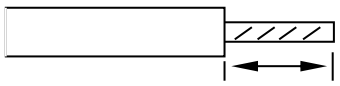


주1) 주전원 투입 후 알람 신호 출력까지는 약 2.5 ~ 3 초가 소요되므로, 주전원 On 스위치를 최소한 3 초 이상 눌러 주십시오.

주2) 200[V]/100[W]~400[W]는 주전원 단상 100~120[V], 200~240[V] 지원 가능하며, 200[V]/750[W]는 주전원 단상 200~240[V]를 지원합니다. 주전원 단상 사용 시 L1, L2, L3 3 개의 단자 중 임의의 2 개 단자에 연결하여 사용하여 주십시오.

주3) 200[V]/400[W]~3.5[kW]에는 회생 저항이 내장되어 단자 B, BI 간을 단락하여 사용하시기 바랍니다. 빈번한 가감속으로 인하여 회생 용량이 큰 경우에는 단락핀(B, BI)을 개방하고 B, B+ 에 외부 회생 저항을 연결하여 사용하여 주십시오.

주4) 주회로 전원부에 사용할 전선은 반드시 아래 그림과 같이 약 8 ~ 9[㎜] 피복을 벗기고 전용 압착단자를 사용하여 주십시오. ("3.4.2 전원회로 전장품 규격" 참고)



주5) 주회로 전원부 배선의 제거는 200[V]/100[W] ~ 1[kW] 드라이브는 Spring Opener(TE)를 이용하여 연결 또는 제거하여 주십시오.

주6) (-) 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. (-) 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객상담센터 또는 대리점에 문의하십시오.

3.4.2 전원회로 전장품 규격

형명		iX7NHA001U ~iX7NHA004U	iX7NHA008U ~ iX7NHA010U	iX7NHA020U ~ iX7NHA035U
MCCB(NFB)		30A Frame 15A (ABE33C/15)		30A Frame 30A (ABE33C/30)
노이즈 필터(NF)		TB6-B010LBEI(10A)		TB6-B030NBDC(30A)
DC 리액터		10[A]	15[A]	30[A]
MC		11A / 240V (GM□-9)	18A / 240V (GM□-18)	32A / 240V (GM□-32)
전선 주 1)	L1,L2, L3,PO,PI,N B+,B,BI U,V,W	AWG16 (1.5 ㎟)	AWG14 (2.5 ㎟)	AWG12 (4.0 ㎟)
	C1, C2	AWG16 (1.5 ㎟)	AWG16 (1.5 ㎟)	AWG16 (1.5 ㎟)
압착단자		AL 1,5-8 BK 3200043, Phoenix Contact AI 0,75- 8 GY - 3200519, Phoenix Contact (8.5±0.5mm Strip & Twist)		UA-F4010, SEOIL (10mm Strip & Twist)
회생저항 (기본제공)		50[W] 100Ω	100[W] 40Ω	150[W] 13Ω
커넥터		• 1-2289080-1 • 1-2331743-4 • 1981045-1 (Spring Opener)		• 0183-1105T04 • 0183-1106T04 • 0183-1107T05

주1) 전선 선정시에는 600V, PVC 절연된 전선을 사용하여 주십시오.

주2) UL(CSA)규격에 대응하는 경우 75℃이상의 UL 인정의 전선을 사용하여 주십시오.

주3) 타규격에 대응하는 경우 해당 규격에 준거한 전선을 사용하여 주십시오.

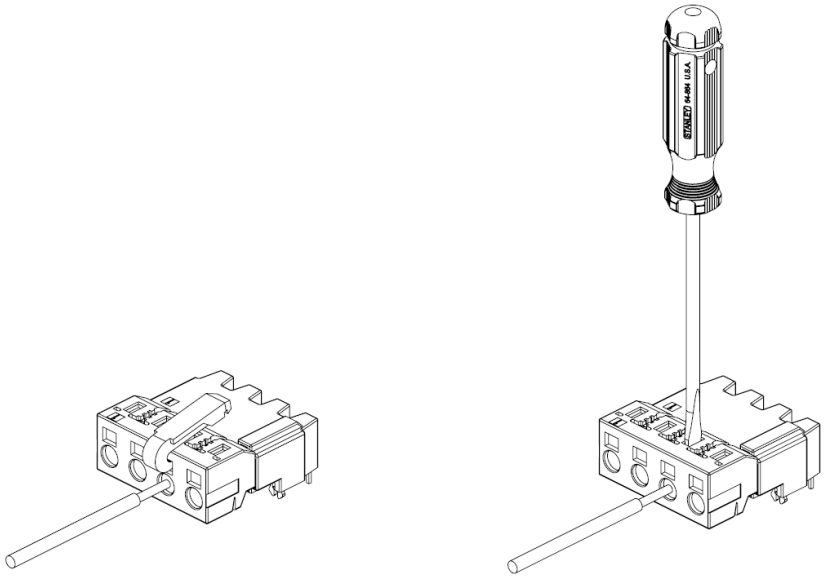
주4) 기타 특수사양의 경우 본 절에 기재된 동등품 및 그 이상의 전선을 사용하여 주십시오.

주5) 압착 단자의 경우 본 절에 기재된 추천품 또는 동등품을 권장 드립니다.

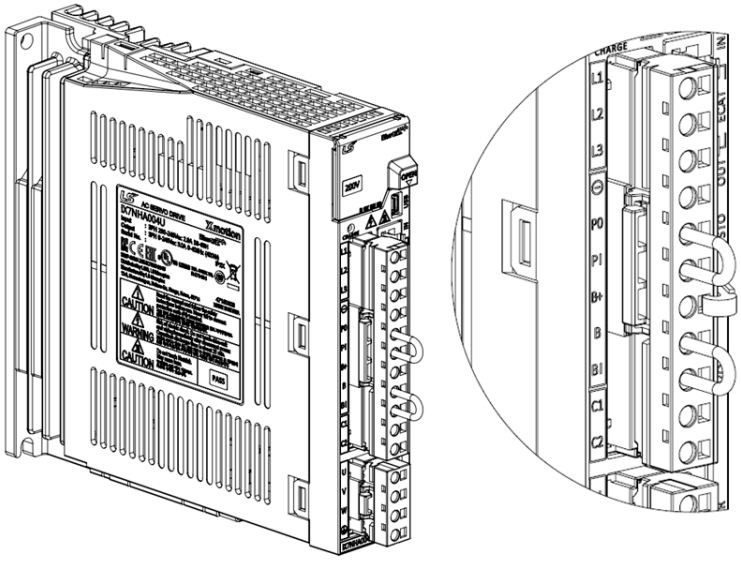
■ 커넥터 배선

iX7NHA010U 이하 서보드라이브의 전원 및 모터 커넥터 연결 방법은 아래와 같이하여 주십시오

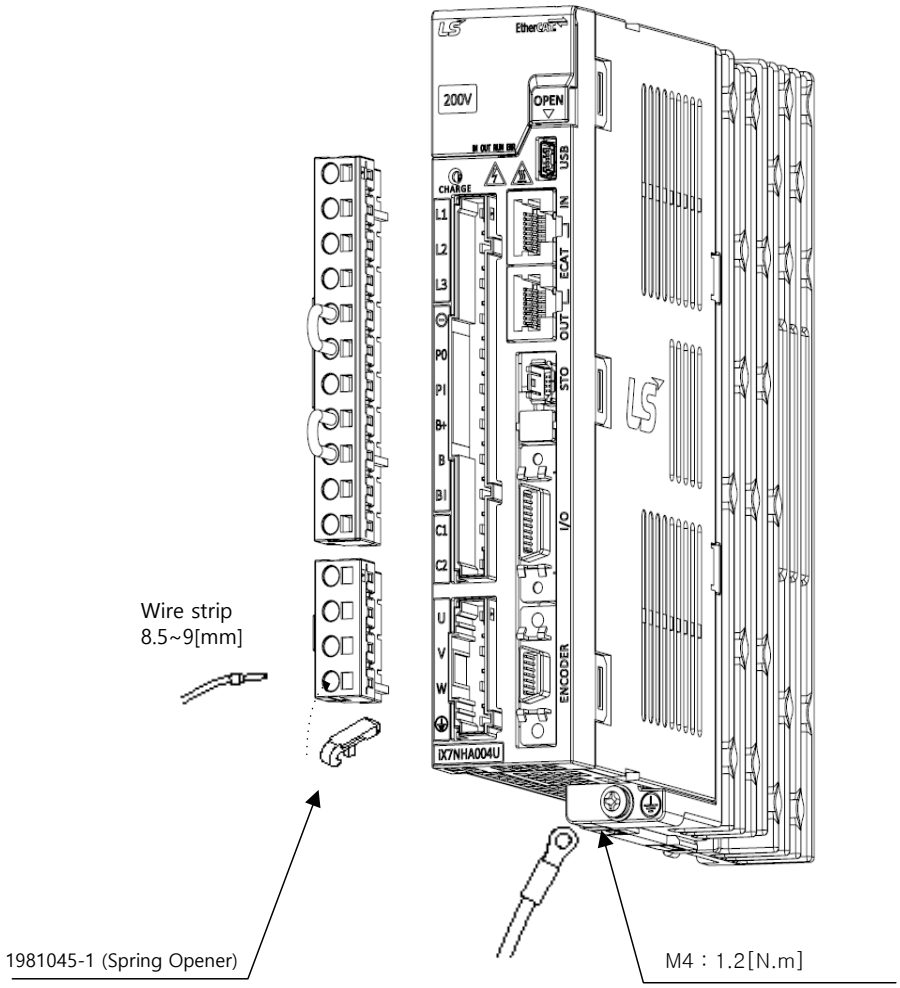
전원 및 모터 커넥터에 배선할 경우, 스프링 오프너 혹은 일자 드라이버를 활용하여 아래와 같은 방법으로 개구합니다. 개구된 상태에서 전선의 심선 부분을 전선 투입부에 삽입한 후 스프링 오프너 또는 일자 드라이버를 빼내며 배선을 완료합니다.



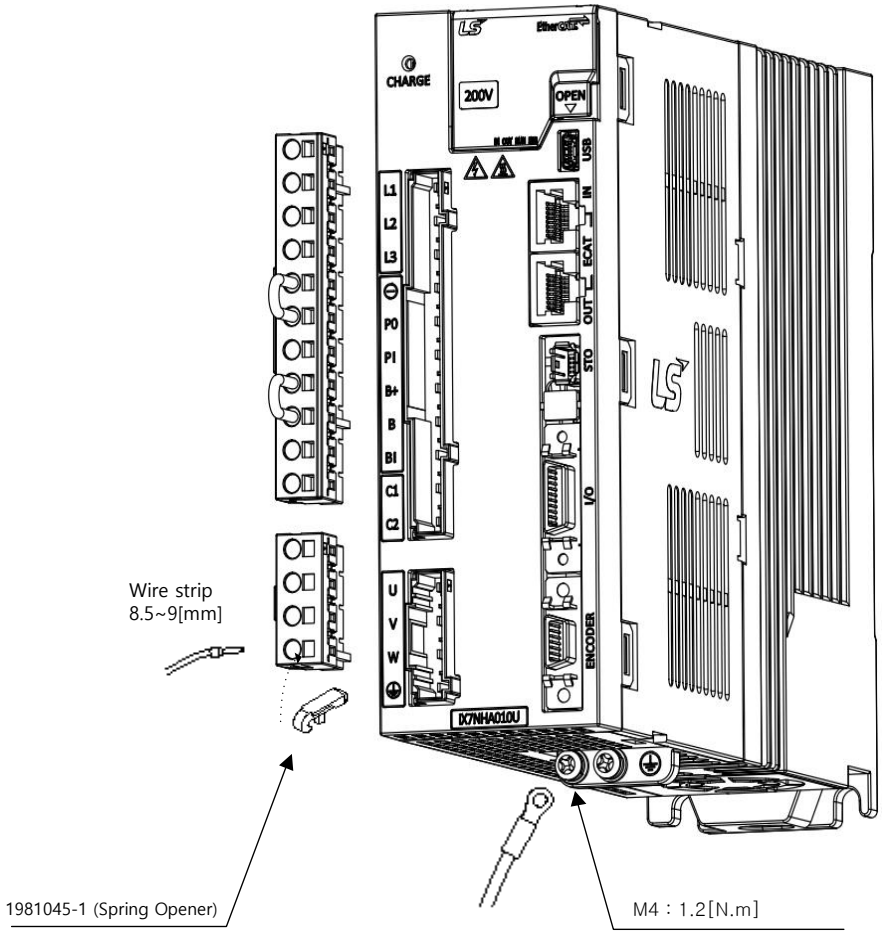
연결이 필요한 부분은 위와 동일하게 작업한 후 배선이 완료되면 커넥터를 서보드라이브에 연결합니다.



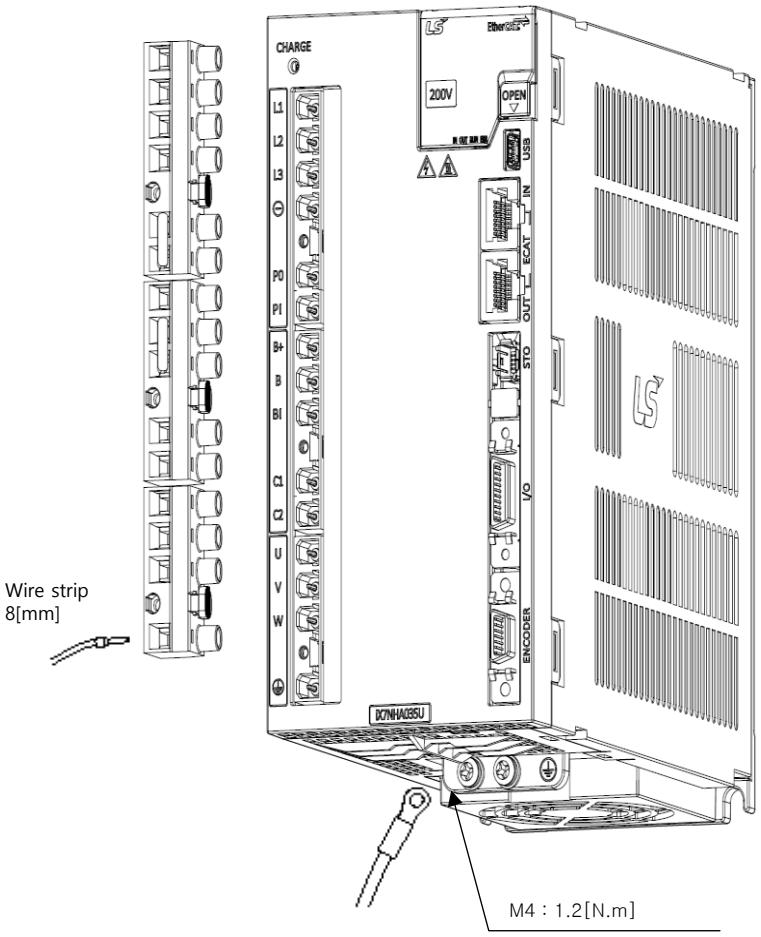
■ iX7NHA004U 이하



■ iX7NHA008U ~ iX7NHA010U



■ iX7NHA020U ~ iX7NHA035U

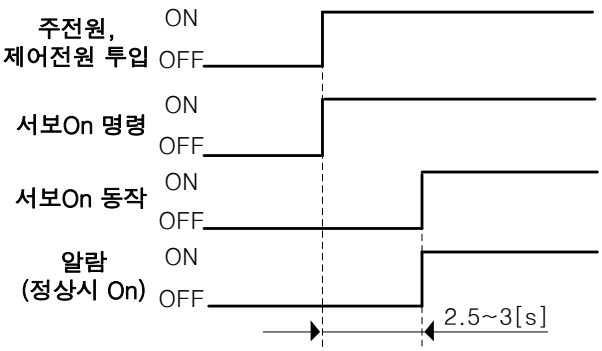


3.4.3 전원 투입 순서

■ 전원 투입 순서

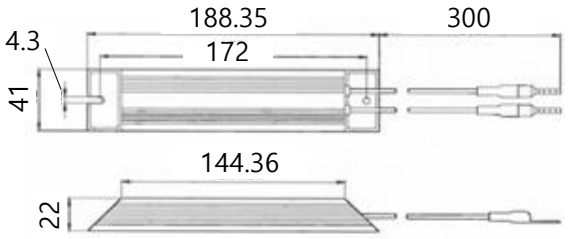
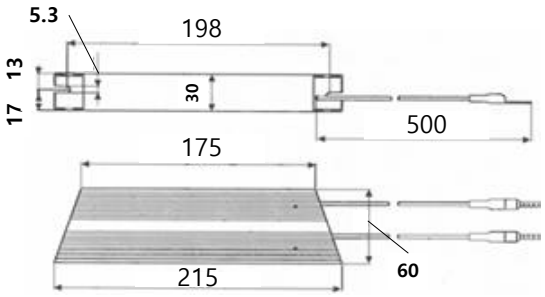
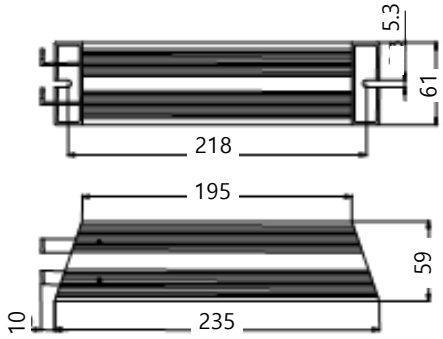
- 전원의 배선은 3.4.1 전원부 배선도와 같이 주회로 전원에 전자접촉기를 사용하여 주십시오. 외부 시퀀스에서 알람 발생과 동시에 전자접촉기가 OFF 되도록 구성하여 주십시오.
- 제어전원(C1, C2)은 주전원(L1, L2, L3)과 동시 또는 먼저 투입해 주십시오. 또한 전원 차단시에는 동시 또는 주전원 차단후에 제어전원을 차단하여 주십시오.
- 전원 투입 후 약 2.5 ~ 3 초 경과 후에 알람신호가 On(정상상태)되며, 그 이후 서보 On 명령 신호가 인식됩니다. 따라서, 전원 투입과 동시에 서보 On 명령신호가 On 되어 있는 경우 실제 서보 On 은 약 2.5 ~ 3 초 경과 후 동작됩니다. 전원투입 시퀀스를 설계할 때는 이 점을 고려하여 주십시오.

■ 타이밍 차트



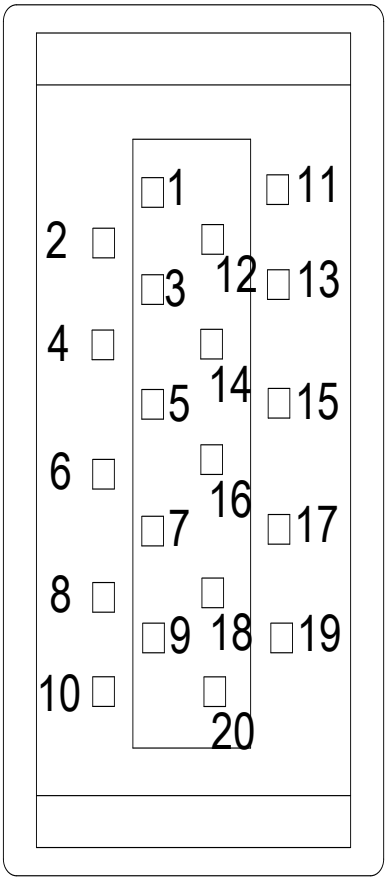
3.4.4 회생 저항 옵션사양

옵션사양(제동저항)

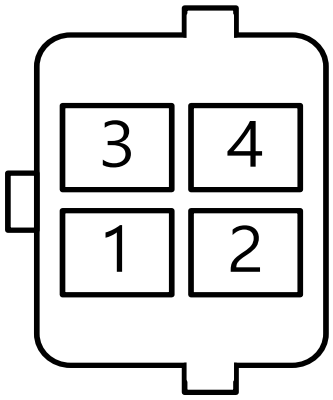
구분	품 명	형명	적용 드라이브	사 양
저항	제동저항	APCS-140R50	iX7□A001□ iX7□A002□ iX7□A004□	
저항	제동저항	APCS-300R30	iX7□A008□ iX7□A010□	
저항	제동저항	APC-600R30	iX7□A020□ (2P) iX7□A035□ (3P)	

3.5 입출력 신호의 배선

■ I/O 커넥터 사양 : 10120-3000PE (3M)



■ 아날로그 모니터링 커넥터 사양 : DF-11-4DS-2C (HIROSE)



3.5.1 디지털 입출력 신호의 명칭과 기능

■ 디지털 입력 신호의 명칭과 기능(I/O 커넥터)

핀번호	명 칭	할당	내 용	세부기능
6	+24V	DC 24V	DC 24V INPUT	COMMON
11	DI1	POT	정방향(CCW) 회전금지	엑츄에이터가 정방향으로 모션의 범위 이상 이동하지 못하도록 서보모터를 정지
12	DI2	NOT	역방향(CW) 회전금지	엑츄에이터가 역방향으로 모션의 범위 이상 이동하지 못하도록 서보모터를 정지
7	DI3	HOME	원점센서	원점복귀를 위한 원점센서 연결
8	DI4	STOP	서보정지	접점 ON시에 서보모터 정지
13	DI5	PCON	P제어동작	접점 ON시에 PI제어로부터 P제어로 전환
14	DI6	GAIN2	게인 1,2 전환	접점 ON시에 속도제어 게인1 → 게인2 로 전환
** PCL			정방향 토크제한	접점 ON시에 정방향 토크 제한 기능이 유효
** NCL			역방향 토크제한	접점 ON시에 역방향 토크 제한 기능이 유효
** PROBE1			터치 프로브 1	고속으로 위치값을 저장하기 위한 프로브 신호1
** PROBE2			터치 프로브 2	고속으로 위치값을 저장하기 위한 프로브 신호2
** EMG			비상정지	접점 ON시에 비상정지
** ARST			알람리셋	서보 알람을 리셋
** LVSF1			진동제어필터1	진동 제어 필터 기능 설정(0x2515)에 따른 진동 제어 필터 1 사용 신호
** LVSF2			진동제어필터2	진동 제어 필터 기능 설정(0x2515)에 따른 진동 제어 필터 2 사용 신호
** SVON			서보온	서보온
** ABS_Reset			절대값엔코더리셋	멀티턴과 싱글턴 값을 초기화합니다.
** ABS_RQ			절대위치데이터 요구	절대치 엔코더의 절대치 데이터 요청시 엔코더 출력 신호인 AO, BO 의 출력을 통하여 Quadrature 펄스 형태로 절대치 엔코더의 데이터를 상위 제어기로 송신합니다.

주1) **출하 시에 기본적으로 할당되어 있지 않은 신호입니다. 파라미터의 설정으로 할당 변경이 가능합니다. 자세한 내용은「6.2 입출력 신호의 설정」을 참조하여 주십시오.

주2) 입력 신호의 COMMON(DC 24V)을 GND 로 사용하여 배선할 수도 있습니다.

■ 디지털 출력 신호의 명칭과 기능

핀 번호	명 칭	할당	내 용	세부기능
1	DO1	BRAKE	브레이크	브레이크 제어 신호 출력
3	DO2	ALARM	서보알람	알람 발생 시 신호 출력
4	DO3	RDY	서보레디	주전원이 확립되어 서보 운전 준비가 완료된 상태에서 출력
2	DOCOM		DC 24V GND	DOCOM
** ZSPD			영속도 도달완료	현재 속도가 영속도 이하에서 신호 출력
** INPOS1			위치 도달 완료1	명령위치 도달 완료시 신호 출력1
** TLMT			토크 제한	토크 제한이 될 때 신호 출력
** VLMT			속도 제한	속도 제한이 될 때 신호 출력
** INSPD			속도 도달 완료	명령속도 도달 완료시 신호출력
** WARN			서보경고	경고 발생 시 신호 출력
** TGON			회전검출	서보모터가 설정치 이상으로 회전하고 있을 때 출력
** INPOS2			위치도달 완료 2	명령위치 도달 완료시 신호 출력2

**할당되지 않은 신호입니다. 파라미터의 설정으로 할당 변경이 가능합니다. 자세한 내용은「6.2 입출력 신호의 설정」을 참조하여 주십시오.

3.5.2 아날로그 입출력 신호의 명칭과 기능

■ 아날로그 입력 신호의 명칭과 기능(I/O 커넥터)

핀 번호	명 칭	내 용	세부기능
15	A-TLMT	아날로그 토크 제한	A-TMLT(AI1)과 AGND간에 -10~+10V 를 인가하여 모터 출력 토크를 제한합니다. 입력전압과 제한 토크의 관계는 [0x221C]의 설정값에 따라 달라집니다.
5	AGND	AGND(0V)	아날로그 그라운드

■ 아날로그 출력 신호의 명칭과 기능(아날로그 모니터링 커넥터)

핀 번호	명 칭	내 용	세부기능
1	AMON1	아날로그 모니터1	아날로그 모니터 출력(-10V ~ +10V)
2	AMON2	아날로그 모니터2	아날로그 모니터 출력(-10V ~ +10V)
3	AGND	AGND(0V)	아날로그 그라운드
4	AGND	AGND(0V)	아날로그 그라운드

주1) 아날로그 모니터 출력을 통하여 모니터링할 출력변수를 파라미터 설정으로 변경할 수 있습니다. 자세한 내용은 「6.2.3 아날로그 출력 신호의 할당」를 참조하여 주십시오.

3.5.3 엔코더 출력신호 명칭과 기능

■ 엔코더 출력신호(I/O 커넥터)

핀 번호	명칭	내 용	세부기능
9	AO	엔코더 A신호	분주 처리한 엔코더 신호 A, B, Z 상을 라인 드라이브 형태로 출력합니다.
10	/AO		
19	BO	엔코더 B신호	
20	/BO		
17	ZO	엔코더 Z 신호	
18	/ZO		
16	GND	GND	디지털 그라운드

주2) [0x2422]에서 출력 펄스 수를 설정 할 수 있으며, [0x2423]에서 모터 정회전시 A 상 리드/B 상 리드 기준을 설정 할 수 있습니다.

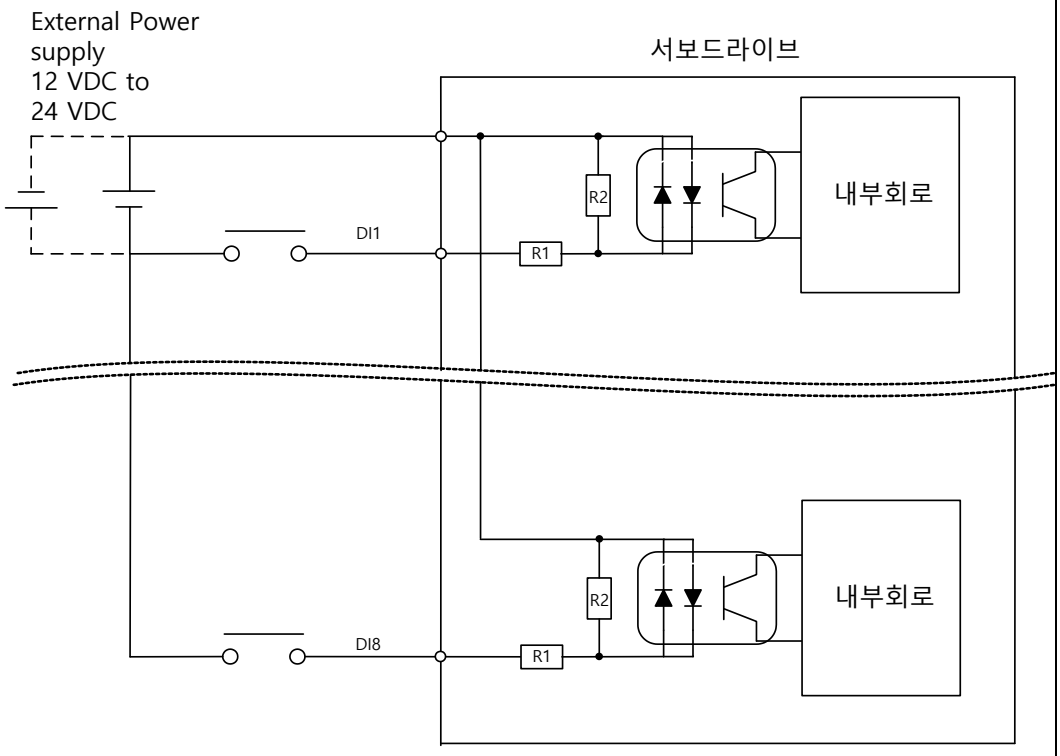
엔코더 출력은 4 체배 기준 6.5[Mpps]까지 지원 가능 합니다. 6.5[Mpps]이상의 출력이 되면 AL-57 발생 합니다. 분주 출력 펄수 수 설정시 속도를 고려하여 설정하시길 바랍니다.

3.5.4 입출력 신호의 결선 예

■ 디지털 입력 신호의 결선 예

⚠ 주의

1. 출력접점은 각 신호의 특성에 따라 A 접점 혹은 B 접점으로 설정이 가능합니다.
2. 각 입력 접점은 17개의 기능으로 할당 될 수 있습니다.
3. 입력접점의 신호할당 및 접점 변경은 「6.2 입출력 신호 설정」을 참고 하십시오.
4. 사용정격은 DC 12V ~ DC 24V입니다.

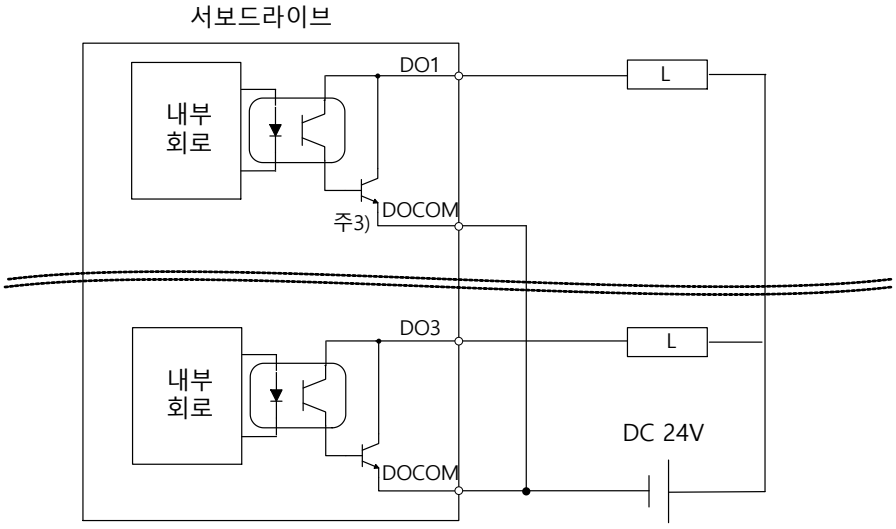


R1 : 2.49kΩ, R2 : 680Ω

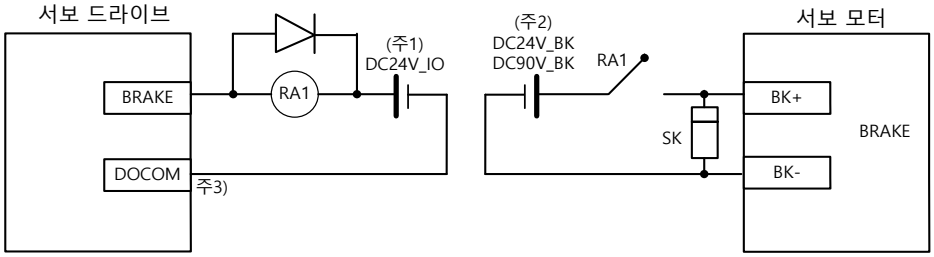
■ 디지털 출력 신호의 결선 예

⚠ 주의

1. 출력접점은 각 신호의 특성에 따라 A 접점 혹은 B 접점으로 설정이 가능합니다.
2. 각 출력접점은 11개의 출력기능으로 할당 될 수 있습니다.
3. 출력접점의 신호할당 및 접점 변경은 「6.2 입출력 신호 설정」을 참고 하십시오.
4. 내부적으로 트랜지스터 스위치를 사용하고 있어서 과전압이나 과전류는 파손의 원인이 될 수 있으므로 주의하여 주십시오.
5. 사용정격은 DC 24V ±10%, 120[mA]입니다.



6. 전자브레이크를 사용하는 경우 아래 배선도를 참조해서 구성해 주시기 바랍니다.



주1) 제어용 전원은 전자브레이크 전원과 구분해서 구성해 주십시오.

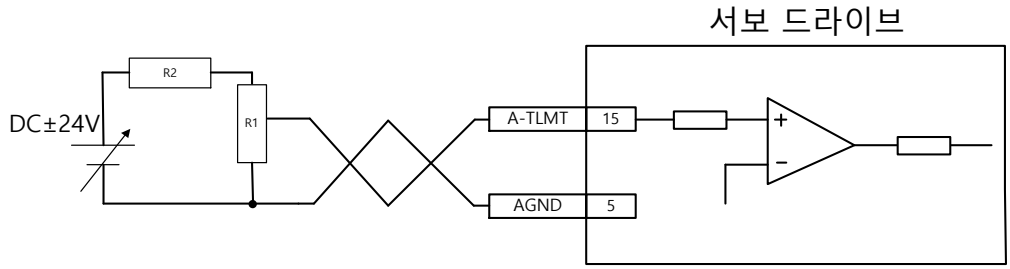
주2) 전자브레이크 사양에 맞는 전압을 사용해서 구성해 주십시오. (2. 제품 사양 참조)

주3) DO1 ~ DO3 출력은 DOCOM으로 공통 GND24를 사용합니다.

■ 아날로그 입력 신호의 결선 예

⚠ 주의

1. 아날로그 입력 신호의 동작 방법은「6.9 토크 제한 기능」을 참고 바랍니다.
2. 아날로그 입력신호 범위는 -10V ~ 10V 입니다.
3. 입력 신호의 임피던스는 약 10KΩ 입니다.



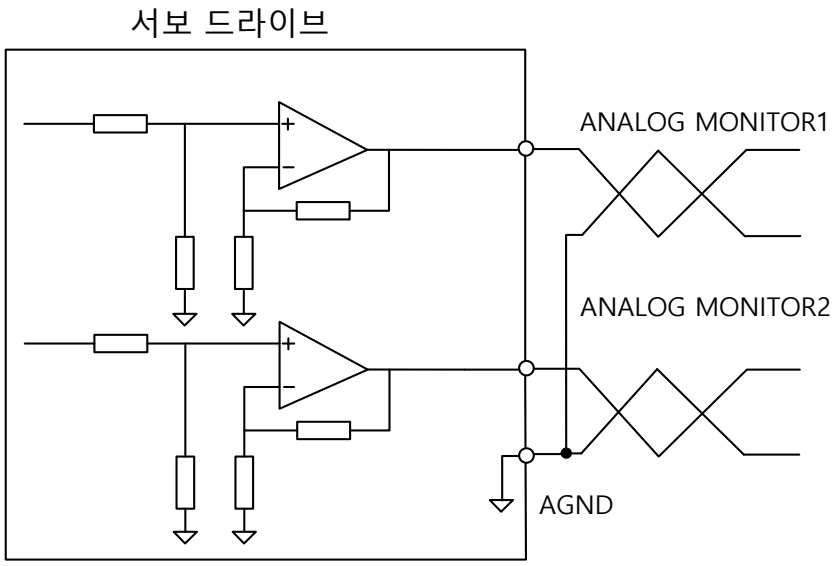
4. 입력전압 24V 사용시 저항 선정 예

No	R1	R2
1	5KΩ	6KΩ
2	10KΩ	12KΩ

■ 아날로그 출력 신호의 결선 예

⚠ 주의

1. 모니터링 신호의 설정 및 스케일 조정은「6.2.3 아날로그 출력 신호의 할당」를 참고하십시오.
2. 아날로그 출력신호 범위는 -10V ~ 10V 입니다.
3. 아날로그 출력신호의 분해능은 12bit 입니다.
4. 허용 최대부하 전류는 2.5[mA] 이하 입니다.
5. 안정화 시간은 15[us] 입니다.

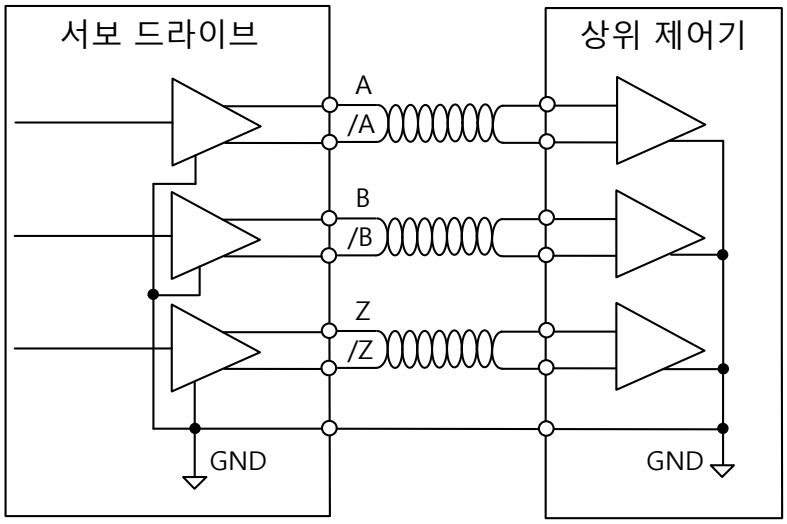


■ 엔코더 출력신호 결선 예

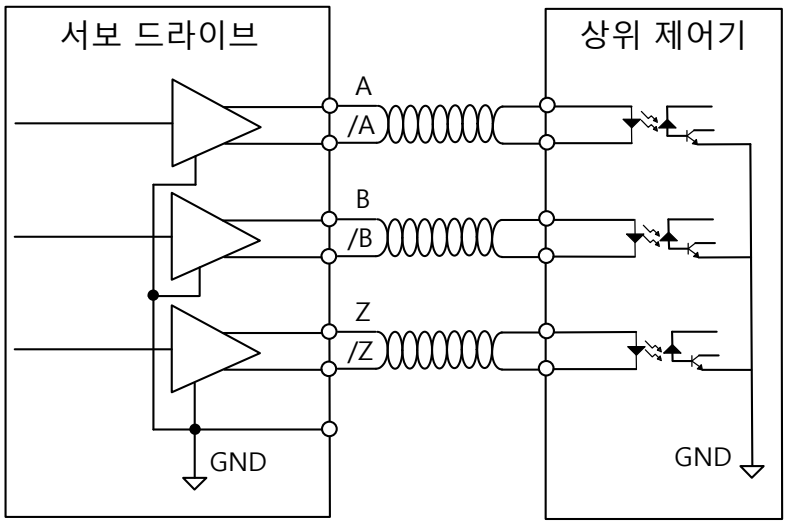
⚠ 주의

1. 엔코더 신호는 제어전원의 0[V](GND)를 기준으로 출력되므로 상위 제어 장치의 0[V]단자와 I/O 의 GND 단자를 접속 하십시오.
2. 엔코더 분주 출력은 [0x2422]에서 설정 할 수 있으며, [0x2423]에서 모터 정회전시 A 상 리드/B 상 리드 기준을 설정 할 수 있습니다.
3. 엔코더 출력은 4 체배 기준 6.5[Mpps]까지 지원 가능 합니다.
4. 상위제어기의 회로 구성에 따라 결선을 변경해야 합니다.

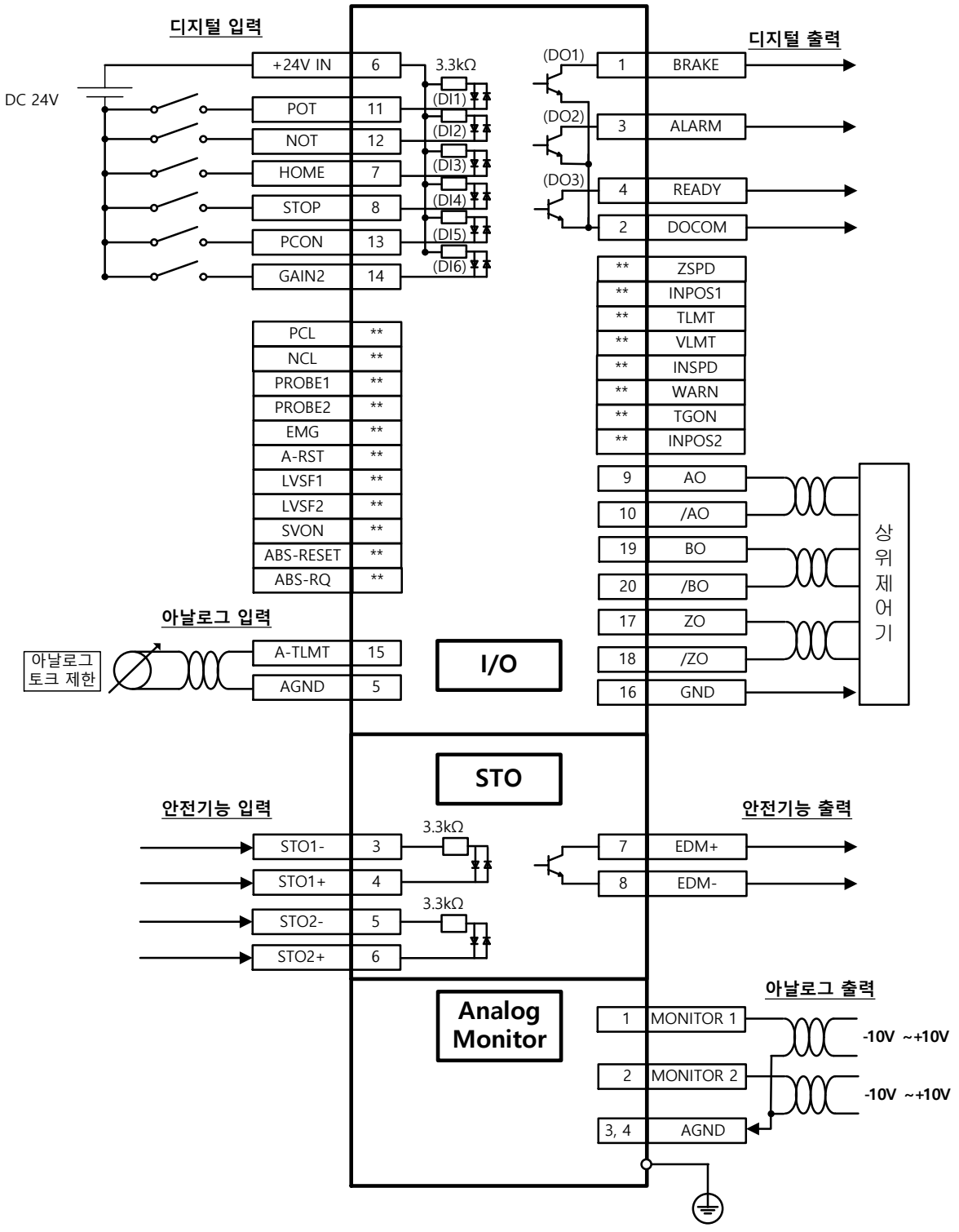
< 상위 제어기가 라인 리시버로 구성된 경우 >



< 상위 제어기가 포토커플러로 구성된 경우 >



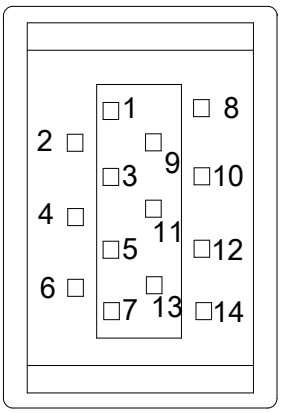
3.5.5 입출력 신호 결선도



주1) 입력신호 DI1 ~ DI6, 출력신호 DO1 ~ DO3 는 공장 출하 시 할당된 신호 입니다.

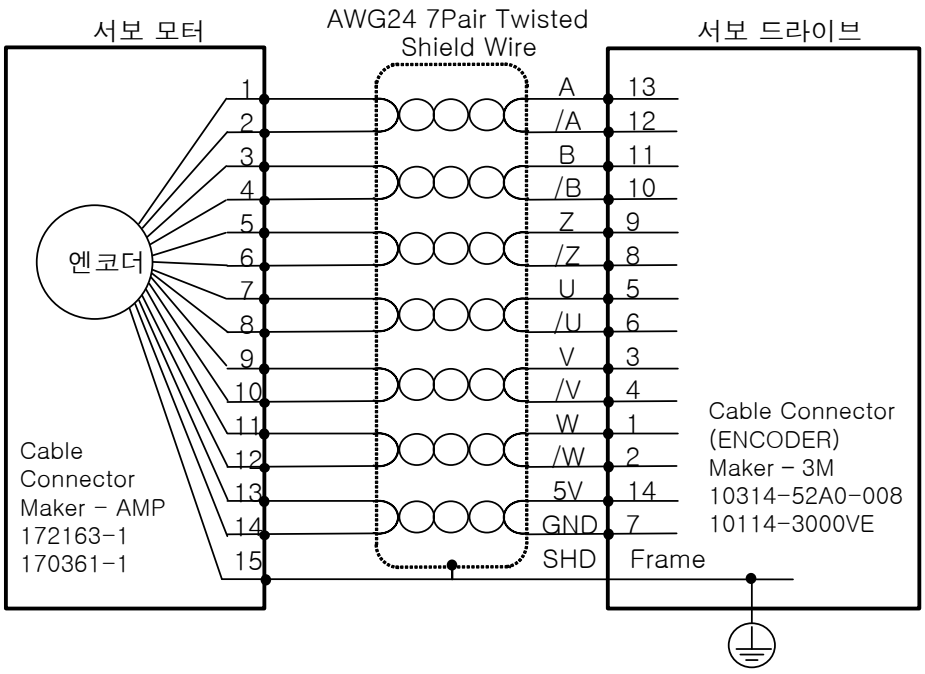
3.6 엔코더 신호의 배선(ENCODER)

■ **ENCODER 커넥터 사양: 10114-3000VE (3M)**

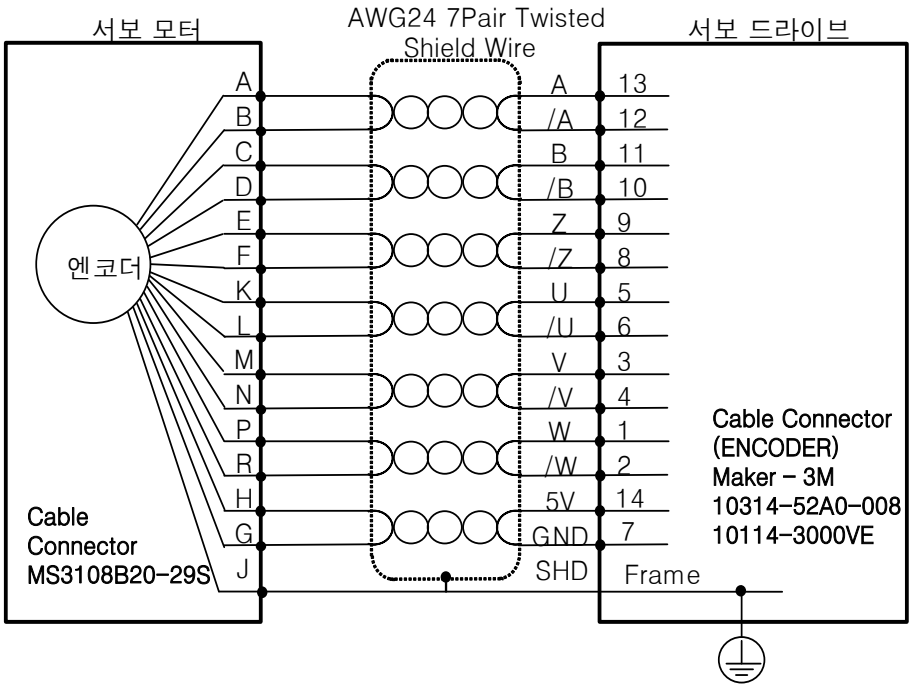


3.6.1 Quadrature 엔코더 신호부 배선

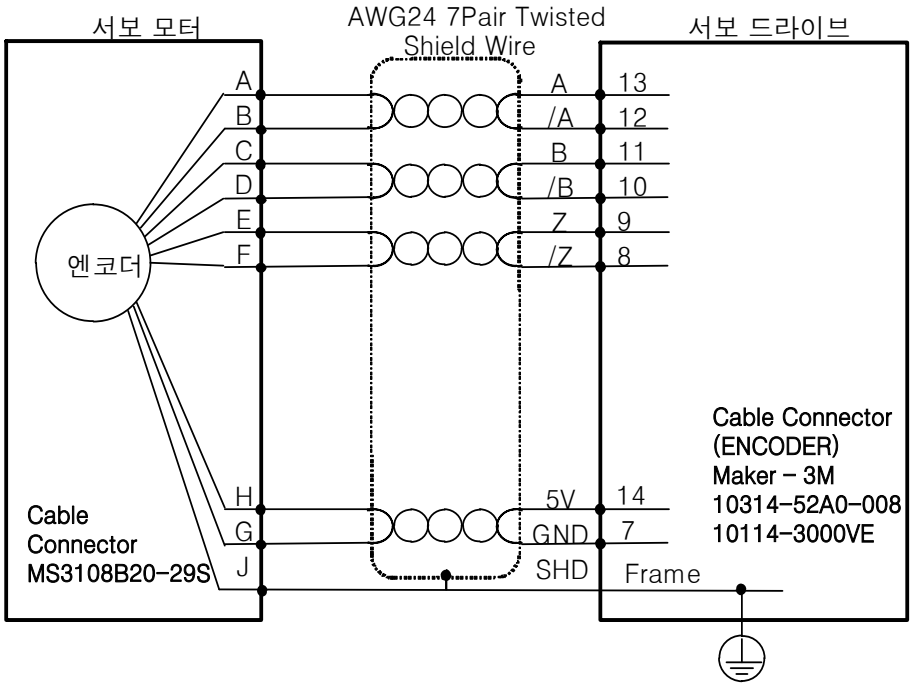
■ **APCS-E□□□AS 케이블**



■ APCS-E□□□BS 케이블

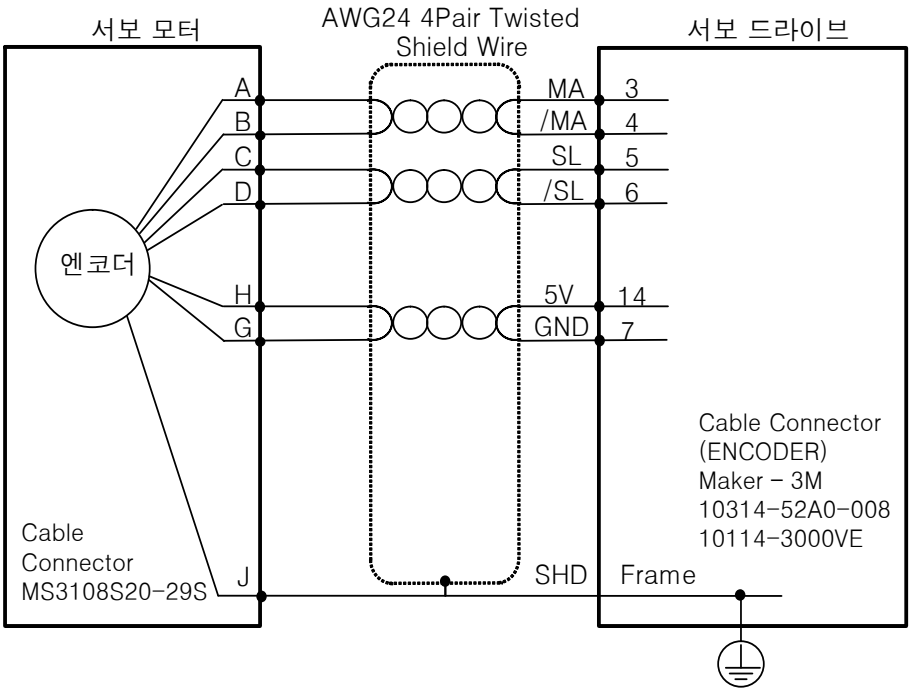


■ Quadrature Type 의 홀센서가 없는 경우

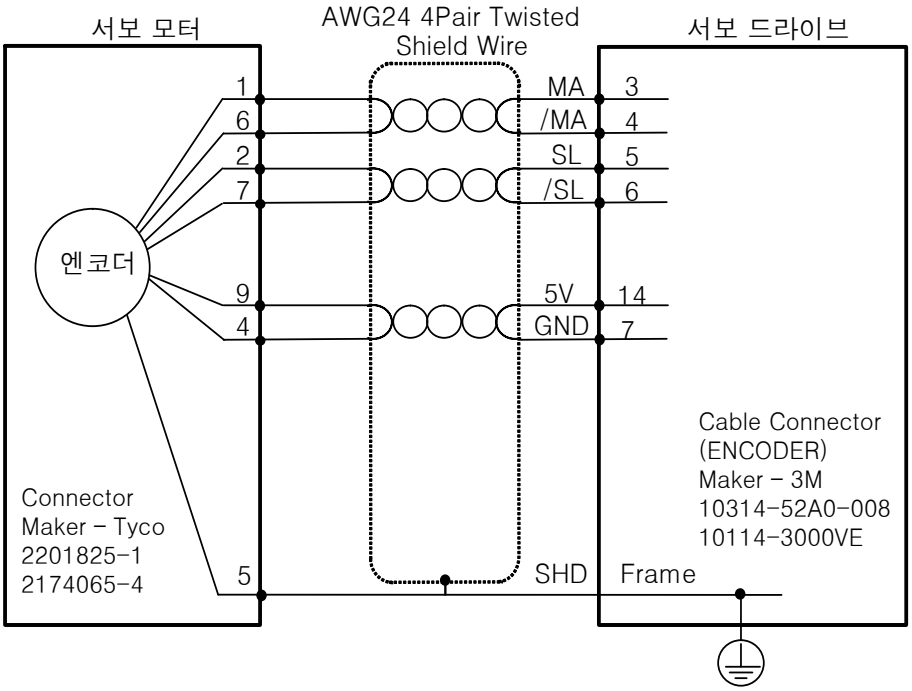


3.6.2 시리얼 엔코더 신호부 배선

■ APCS-E□□□DS 케이블

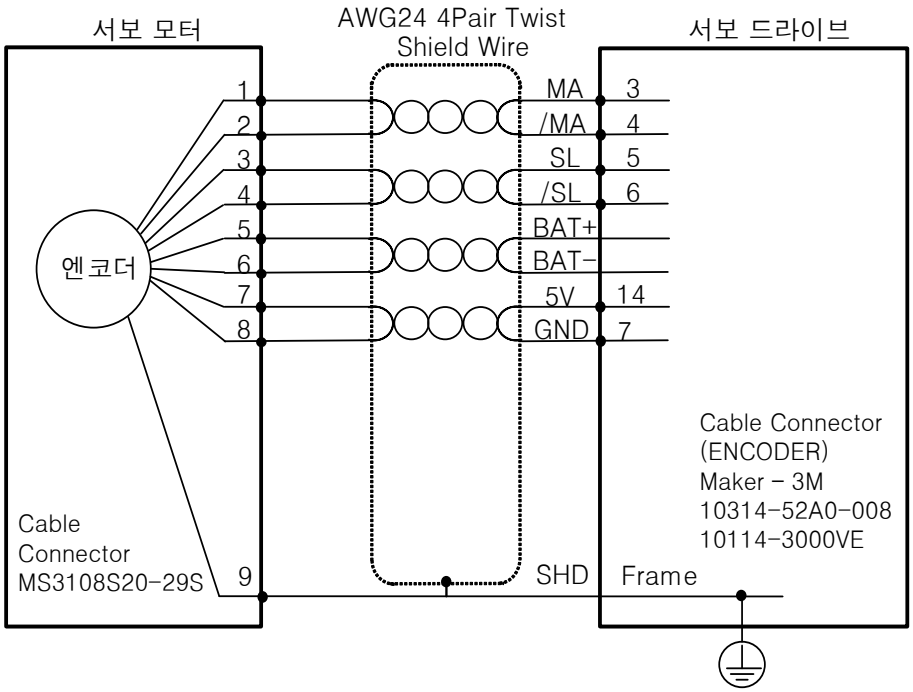


■ APCS-E□□□ES 케이블

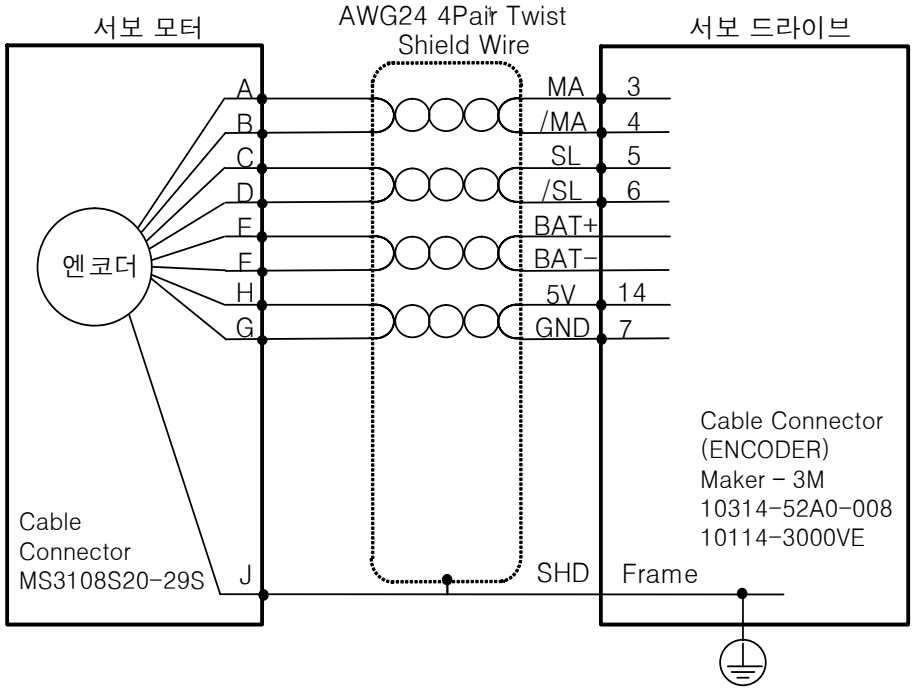


3.6.3 멀티턴 엔코더 신호부 배선

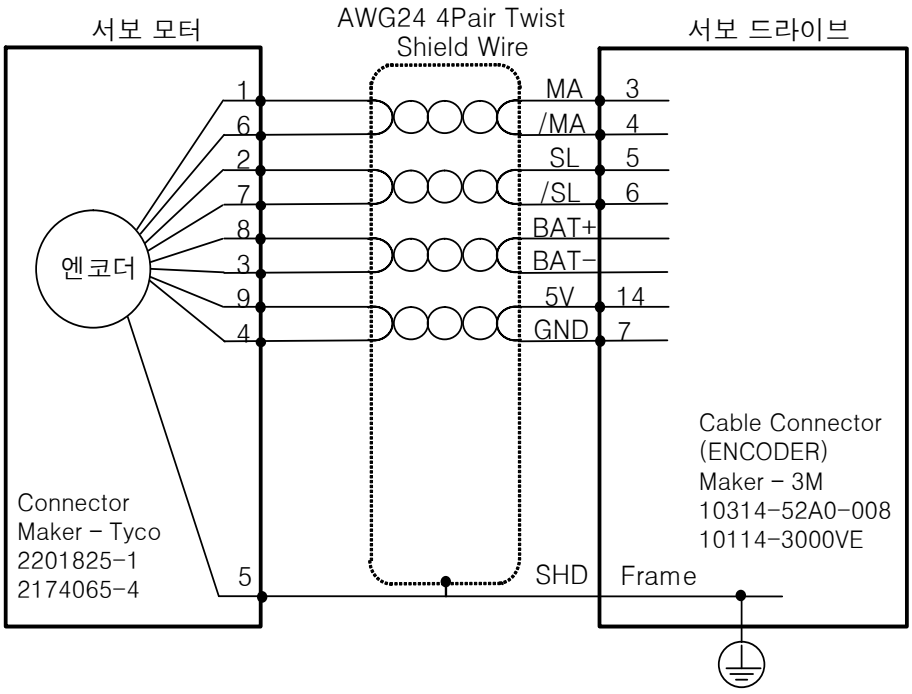
■ APCS-E□□□CS1 케이블



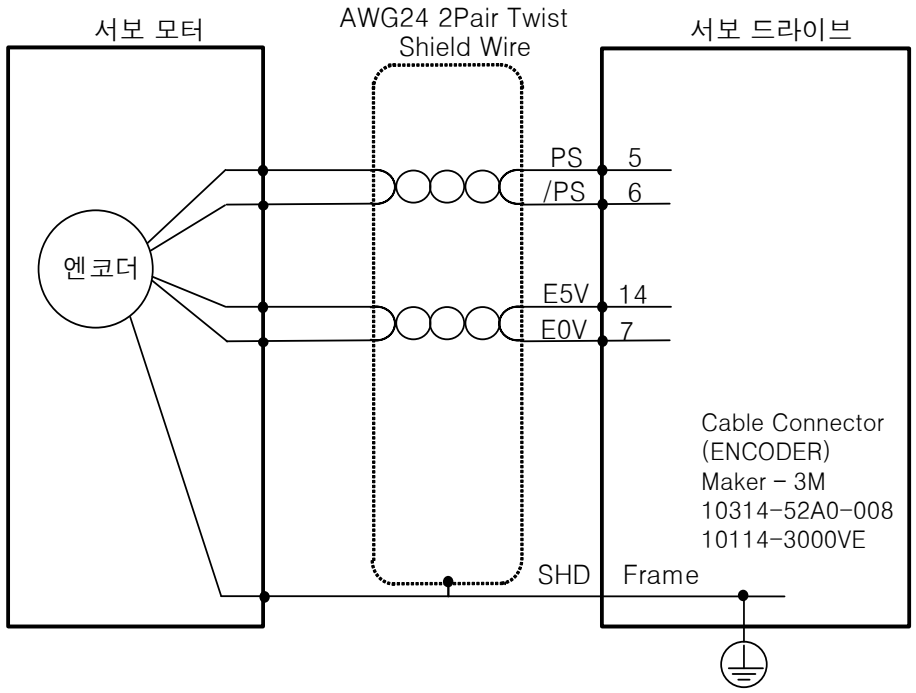
■ APCS-E□□□DS1 케이블



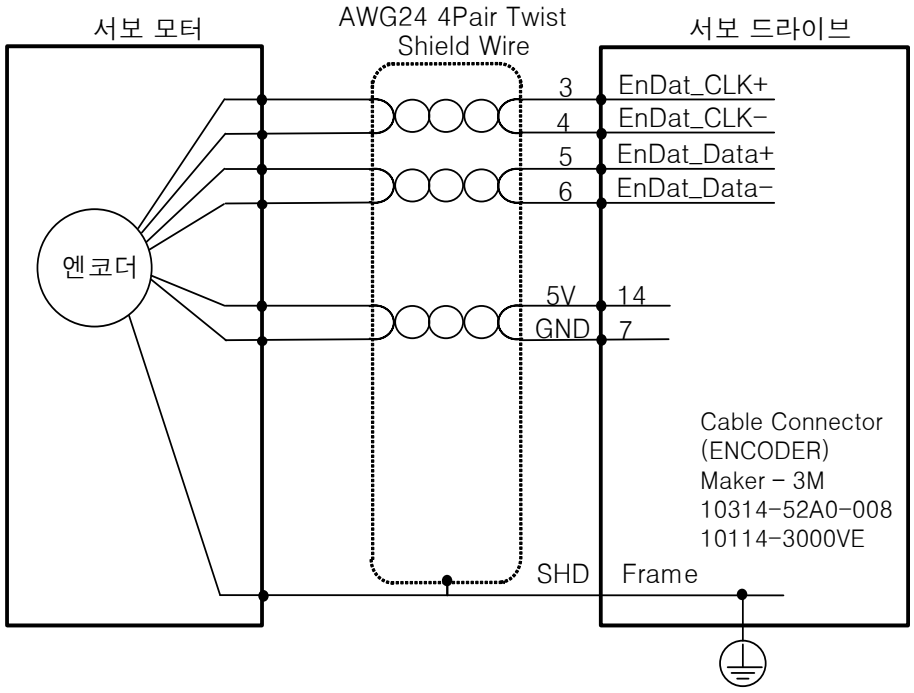
■ APCS-E□□□ES1 케이블



3.6.4 Tamagawa 엔코더 신호부 배선



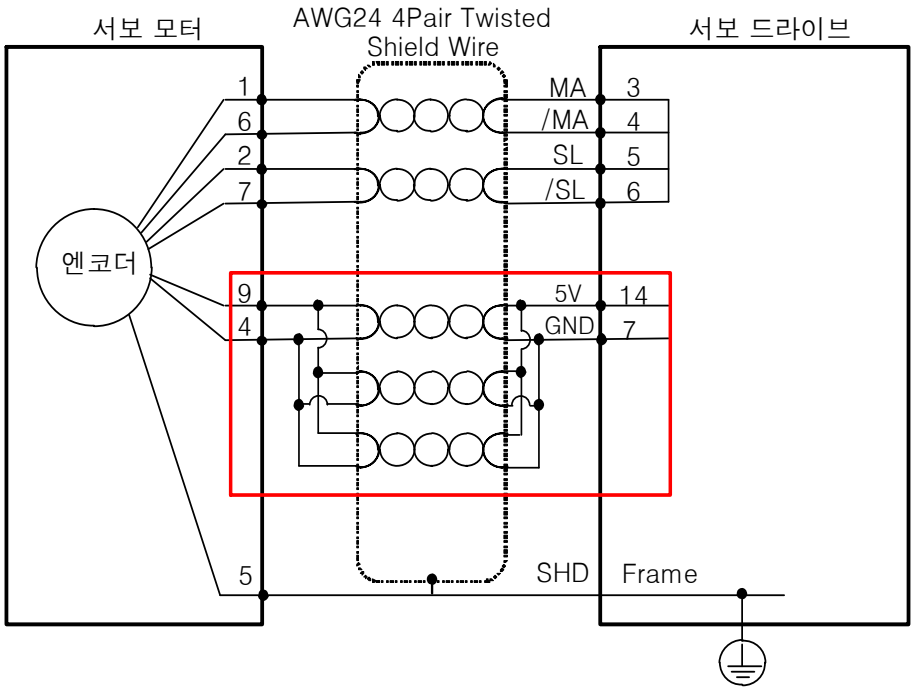
3.6.5 EnDat 2.2 엔코더 신호부 배선



3.6.6 엔코더 케이블 제작 시 주의사항

사용하고자 하는 시리얼 혹은 멀티턴 엔코더의 케이블이 20m 이상인 경우, 아래 예시를 참조하여 제작하여 사용하시길 권장합니다.

결선 예시) APCS-E□□□ES 케이블



길이	심선 사양	권장 전선 메이커	비고
35m 이하	24AWG 2wire	LS, 일산, 신화 전선	
55m 이하	24AWG 3wire	LS, 일산, 신화 전선	

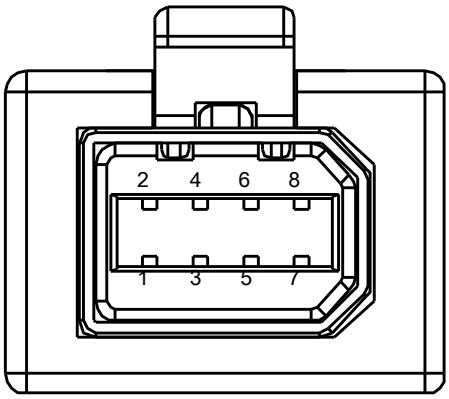
모터 주전원 케이블 또한, 20m 가 넘는 경우에는 케이블 권장 사양보다 한 단계 높은 사양으로 제작하여 사용하는 것을 권장합니다.

예를 들어 권장사양이 18AWG 인 경우 14AWG 를 사용하시고, 11AWG 인 경우에는 7AWG 를 사용하시길 바랍니다.

20m 가 넘는 모터 주전원 케이블은 전압 강하가 커짐으로 『회전토크-토크 특성』의 반복 사용 영역이 좁아짐으로 사용 시 주의 바랍니다.

3.7 안전 기능용 신호의 배선(STO)

■ **2069577-1(Tyco Electronics)**



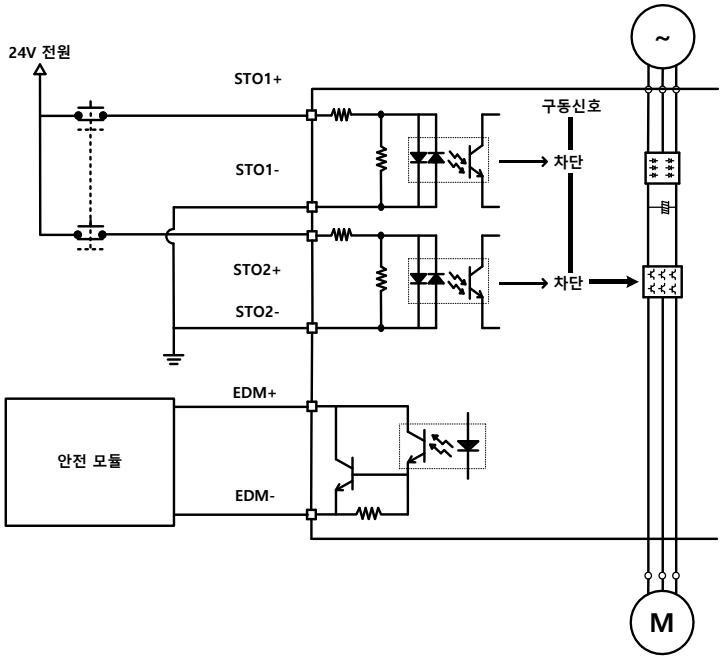
3.7.1 안전 기능용 신호의 명칭과 기능

핀 번호	명칭	기능
1	+12V	Bypass 배선용
2	-12V	
3	STO1-	DC 24V GND
4	STO1+	신호 OFF시 모터에 인가되는 전류(토크)를 차단
5	STO2-	DC 24V GND
6	STO2+	신호 OFF시 모터에 인가되는 전류(토크)를 차단
7	EDM+	안전 기능용 입력신호의 상태를 확인하기 위한 모니터 출력 신호
8	EDM-	

3.7.2 안전 기능용 신호의 결선 예

⚠ 주의

1. 사용정격은 DC 12V~ DC 24V 입니다.
2. STO1, STO2의 접점이 OFF되면, 모터출력 전류가 차단 됩니다.

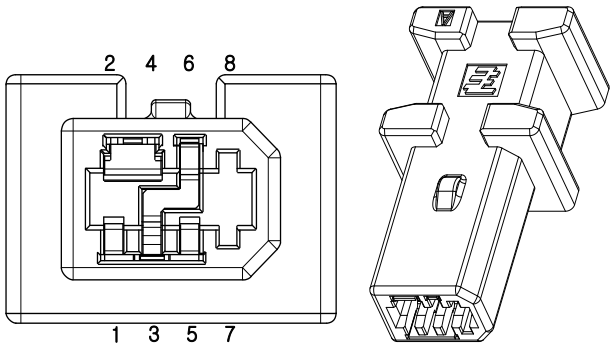


3.7.3 안전 기능용 신호 Bypass 결선 방법

본 드라이브에서는 사용자의 편의를 위하여 STO 기능을 사용하지 않는 경우, Bypass 결선이 내장된 Mini I/O By-pass 커넥터를 제공하고 있으며, Mini I/O Plug 커넥터를 사용할시에는 아래의 설명과 같이 커넥터에 결선을 하여 Bypass 기능을 사용할 수 있습니다.

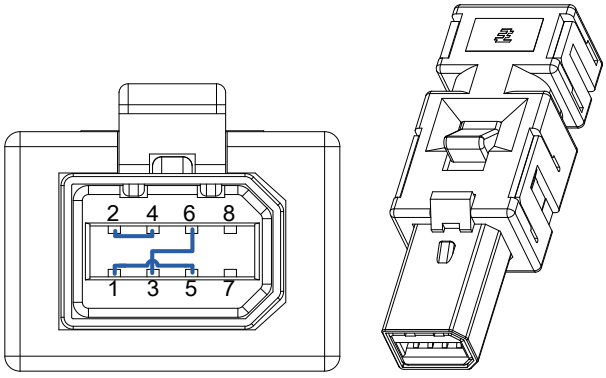
Mini I/O Plug 커넥터의 배선을 아래 그림과 같이 +12V 를 STO2-에 연결, -12V 를 STO1+에 연결, STO1-를 STO2+에 연결하여 안전 기능용 신호를 Bypass 하여 사용할 수 있습니다. 이 전원(+12V,-12V)은 본 용도 이외에는 절대 사용하지 마십시오.

■ Mini I/O By-pass 커넥터



1971153-1(Tyco Electronics)

■ Mini I/O Plug 커넥터



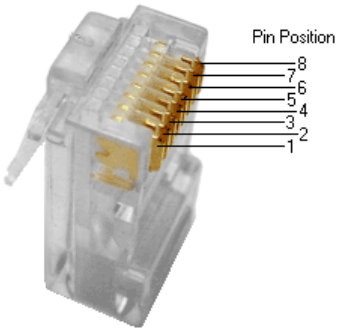
2069577-1(Tyco Electronics)

3.8 EtherCAT 통신 신호의 배선

3.8.1 EtherCAT 통신 신호의 명칭과 기능

■ EtherCAT IN, EtherCAT OUT 커넥터

핀 번호	신호명	선 색상
1	TX/RX0 +	White/Orange
2	TX/RX0 -	Orange
3	TX/RX1+	White/Green
4	TX/RX2 -	Blue
5	TX/RX2 +	White/Blue
6	TX/RX1 -	Green
7	TX/RX3 +	White/Brown
8	TX/RX3 -	Brown
Plate		Shield

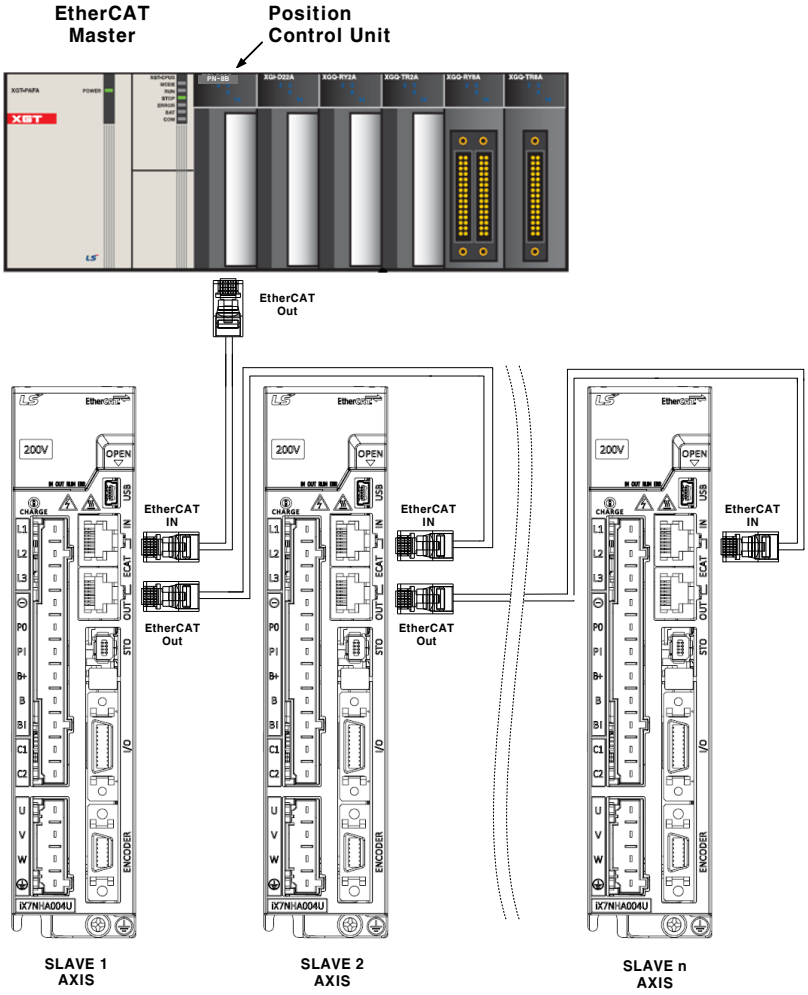


- EtherCAT 은 1,2,3,6 번 신호만 사용합니다.

3.8.2 드라이브 접속 예

다음 그림은 EtherCAT 통신을 이용하여 마스터와 슬레이브간의 연결을 나타냅니다. 기본적인 Line 형태의 토폴로지에 의한 연결 예입니다.

⚠ 노이즈의 유입이 많은 환경에서는 EtherCAT 케이블 양단에 페라이트코어를 장착 바랍니다.



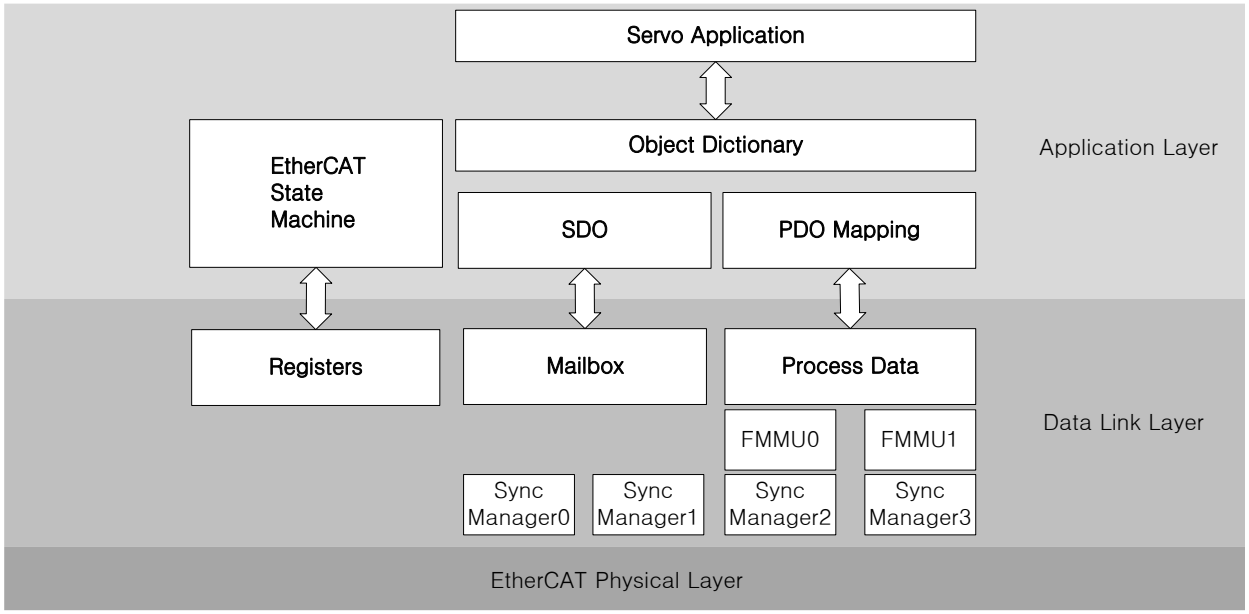
4. EtherCAT 통신

EtherCAT 은 Ethernet for Control Automation Technology 의 약자로서, 독일의 BECKHOFF 사에서 개발된 Real-Time Ethernet 을 사용한 마스터와 슬레이브간 통신방식을 말하며, ETG(EtherCAT Technology Group)에서 관리되고 있습니다.

EtherCAT 통신의 기본 개념은 마스터로부터 송신된 DataFrame 이 슬레이브를 통과할 때 슬레이브는 송신 Data 를 받음과 동시에 DataFrame 에 수신 Data 를 전달하는 것 입니다.

EtherCAT 은 IEEE802.3 에 준한 표준 Ethernet 프레임을 사용합니다. 따라서 100BASE-TX 의 Ethernet 을 기반으로 하여 케이블 길이는 최대 100m, 최대 65535 노드까지 접속가능 합니다. 또한 별도의 Ethernet Switch 를 사용할 경우, 일반적으로 사용되는 TCP/IP 와 상호접속도 가능합니다.

4.1 CANopen over EtherCAT 의 구조

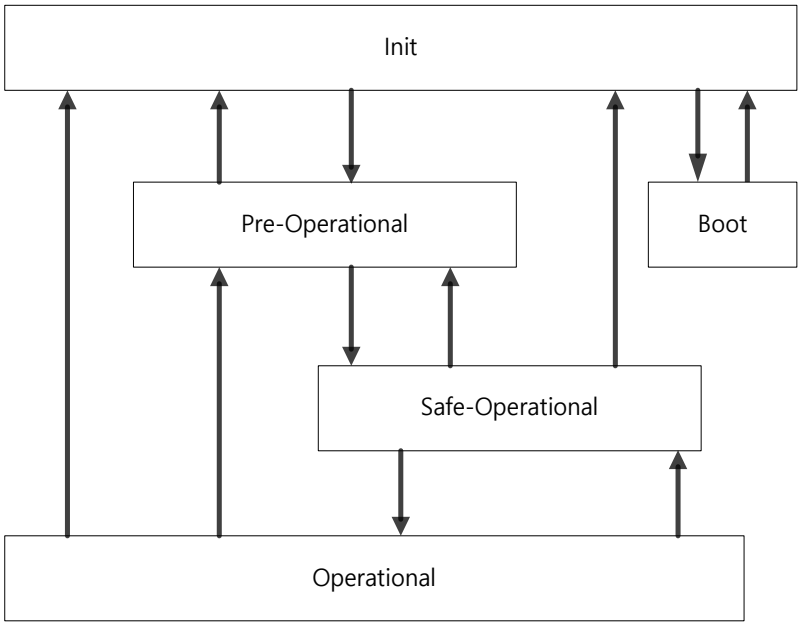


본 드라이브는 CiA 402 드라이브 프로파일을 지원합니다. 어플리케이션 계층의 Object Dictionary 에는 어플리케이션 데이터 및 프로세스 데이터 인터페이스와 어플리케이션 데이터간의 PDO(Process Data Object) 매핑 정보가 포함되어 있습니다.

PDO 는 자유롭게 매핑이 가능하며, 프로세스 데이터의 내용은 PDO 매핑에 의해 정의됩니다.

프로세스 데이터 통신에 의해 PDO 에 매핑된 데이터가 정해진 주기에 맞춰 상위기와 슬레이브간에 교환(읽기, 쓰기)되며, 메일박스 통신은 비주기적으로 이루어지며 Object Dictionary 에 정의된 모든 파라미터에 접근이 가능합니다.

4.1.1 EtherCAT State Machine

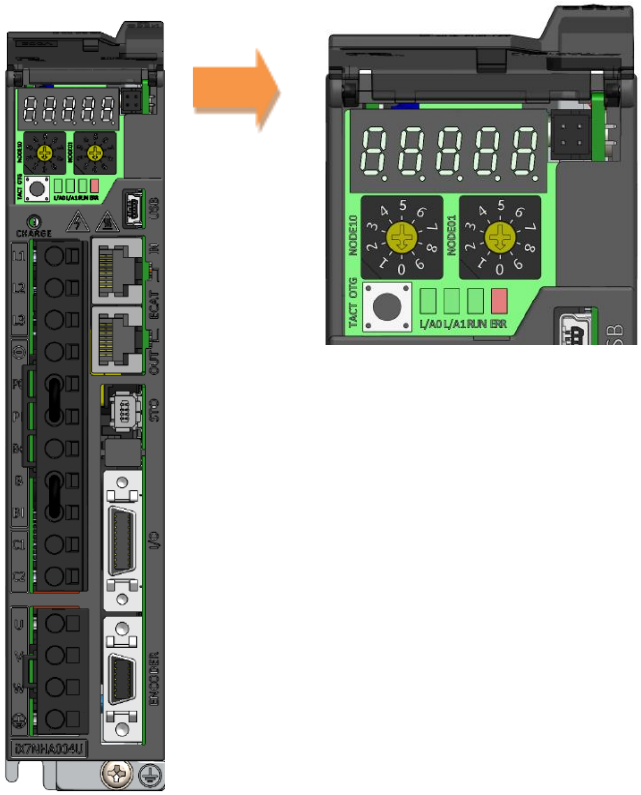


EtherCAT 드라이브는 위와 같은 5 개의 상태를 가지며 상태의 천이는 상위기(마스터)에 의해서 이루어집니다.

상 태	설 명
Boot	펌웨어 업데이트를 위한 상태입니다. FoE(File access over EtherCAT) 프로토콜을 이용한 메일박스 통신만 가능합니다. Init 상태에서만 Boot 상태로 천이할 수 있습니다.
Init	통신상태를 초기화 합니다. 메일박스 통신 및 프로세스 데이터 통신을 할 수 없습니다.
Pre-Operational	메일박스 통신이 가능합니다.
Safe-Operational	메일박스 통신 및 PDO 송신이 가능합니다. PDO 수신은 가능하지 않습니다. 드라이브의 프로세스 데이터를 상위기로 전달이 가능합니다.
Operational	메일박스 통신 및 PDO의 송수신이 가능합니다. 드라이브와 상위기간 프로세스 데이터의 정상적인 교환이 가능한 상태이며 정상적으로 드라이브 운전이 가능합니다.

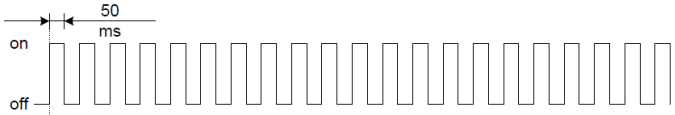
4.2 상태 LED

본 드라이브의 EtherCAT 포트에는 EtherCAT 통신상태와 에러상태를 표시하기 위한 LED 가 아래 그림과 같이 장착되어 있습니다. LED 는 L/A0, L/A1, RUN 의 녹색 LED 3 개와 빨간색의 ERR LED 1 개로 구성되어 있습니다.



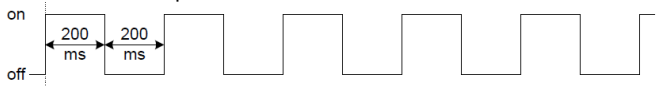
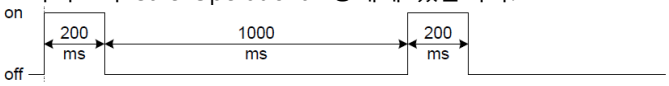
■ L/A0, L/A1 (Link Activity) LED

L/A0 LED 는 EtherCAT IN 통신포트의 상태를, L/A1 LED 는 EtherCAT OUT 통신포트의 상태를 나타내며 각 LED 의 표시에 따른 내용는 아래표와 같습니다.

LED 상태	설명
OFF	통신연결이 되어 있지 않습니다.
Flickering	 통신연결이 되어 있고, 통신이 활성화 되어 있습니다.
ON	통신연결은 되어 있으나, 통신은 활성화 되어 있지 않습니다.

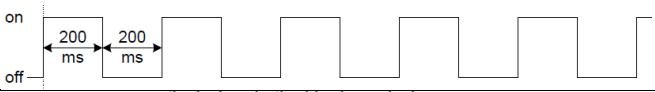
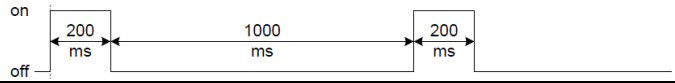
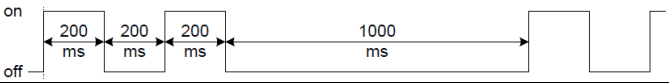
■ RUN LED

RUN LED 는 드라이브가 EtherCAT State Machine 의 어느상태에 있는지를 나타냅니다.

LED 상태	설명
OFF	드라이브가 Init 상태에 있습니다.
Blinking	드라이브가 Pre-Operational 상태에 있습니다. 
Single Flash	드라이브가 Safe-Operational 상태에 있습니다. 
ON	드라이브가 Operational 상태에 있습니다.

■ ERR LED

ERR LED 는 EtherCAT 통신의 에러상태를 나타내며 LED 의 표시에 따른 내용은 아래표와 같습니다.

LED 상태	설명
OFF	EtherCAT 통신이 에러가 없는 정상상태 입니다.
Blinking	현재 상태에서 가능하지 않는 설정 혹은 상태천이 명령을 EtherCAT 마스터로부터 받았습니다. 
Single Flash	DC PLL Sync 에러가 발생 하였습니다. 
Double Flash	Sync Manager Watchdog 에러가 발생 하였습니다. 
ON	드라이브의 서보알람이 발생 하였습니다.

4.3 Data Type

본 매뉴얼에서 사용되는 Data Type 의 종류와 범위는 아래표와 같습니다.

코드	설명	범위
SINT	Signed 8비트	-128 ~127
USINT	Unsigned 8비트	0 ~ 255
INT	Signed 16비트	-32768 ~ 32767
UINT	Unsigned 16비트	0 ~ 65535
DINT	Signed 32비트	-2147483648 ~ 2147483647
UDINT	Unsigned 32비트	0 ~ 4294967295
FP32	Float 32비트	단정도(Single Precision) 부동 소수점
STRING	String Value	

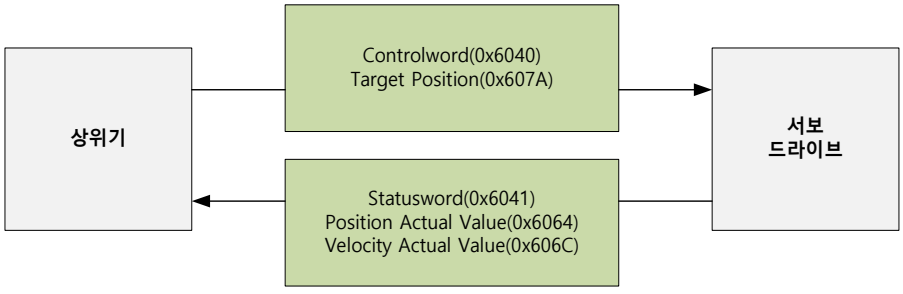
4.4 PDO 할당

EtherCAT 에서 실시간 데이터 전송은 PDO (Process Data Object)를 통하여 이루어집니다. PDO 에는 상위 제어기로부터 전송되는 데이터를 수신하는 RxPDO 와 드라이브에서 상위 제어기로 데이터를 송신하는 TxPDO 가 있습니다.

본 드라이브에서는 RxPDO 의 할당을 위해 0x1600 ~ 0x1603 을, TxPDO 의 할당을 위해 0x1A00 ~ 0x1A03 의 오브젝트를 사용하고있습니다. 최대 125us 통신 주기를 지원하며, 각각의 PDO 에는 최대 10 개의 오브젝트를 할당할 수 있습니다. 다음은 PDO 맵핑의 최대 할당 개수 및 크기입니다.

통신	최대 할당 가능한 PDO 맵핑 개수	최대 할당 가능한 PDO 맵핑 크기	PDO 맵핑 오브젝트
Rx_PDO	10개	28Byte	0x1600 ~ 0x1603
Tx_PDO	10개	28Byte	0x1A00 ~ 0x1A03

PDO 에 할당가능의 여부는 각 오브젝트의 PDO 할당 속성에서 확인할 수 있습니다. 다음은 PDO 할당에 관한 예시입니다.



RxPDO(0x1600)로 Controlword 및 Target Position 을 할당 할 때의 예입니다.

Index	SubIndex	Name	Data Type
0x6040	0x00	Controlword	UINT
0x607A	0x00	목표 위치(Target Position)	DINT

RxPDO(0x1600)의 설정값은 아래와 같습니다.



SubIndex	설정값		
0	0x02(2개 할당)		
	Bit 31~16(Index)	Bit 15~8(Sub index)	Bit 7~0(Bit size)
1	0x6040	0x00	0x10
2	0x607A	0x00	0x20

TxPDO(0x1A00)로 Statusword, Position Actual Value, Velocity Actual Value 를 할당 할 때의 예입니다.

Index	SubIndex	Name	Data Type
0x6041	0x00	Statusword	UINT
0x6064	0x00	실제 위치값(Position Actual Value)	DINT
0x606C	0x00	실제 속도값(Velocity Actual Value)	DINT

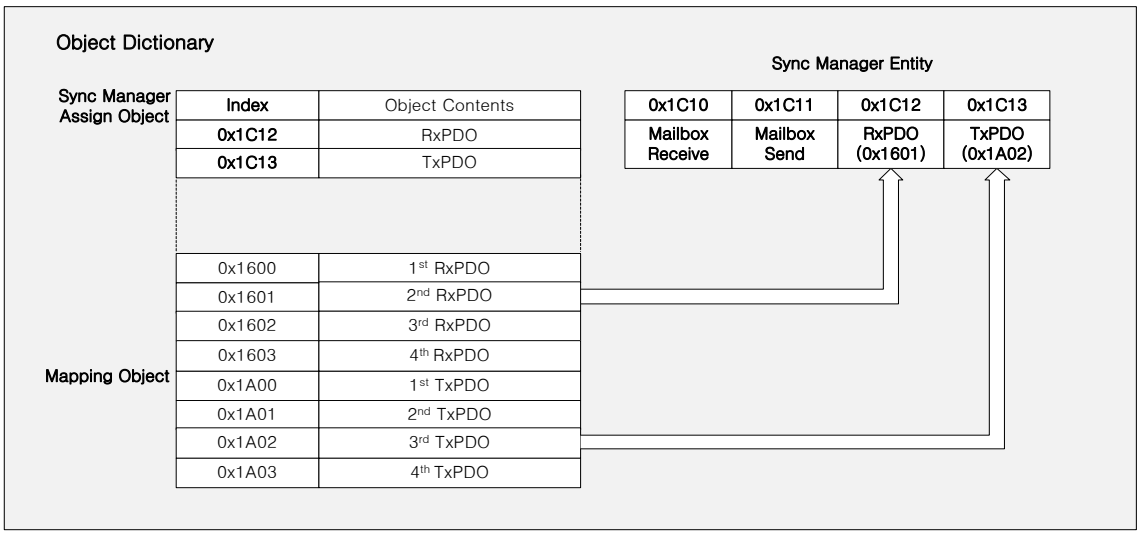
TxPDO(0x1A00)의 설정값은 아래와 같습니다.



SubIndex	설정값		
0	0x03(3개 할당)		
	Bit 31~16(Index)	Bit 15~8(Sub index)	Bit 7~0(Bit size)
1	0x6041	0x00	0x10
2	0x6064	0x00	0x20
3	0x606C	0x00	0x20

Sync Manager 는 여러 개의 PDO 로 구성할 수 있습니다. Sync Manager PDO Assign Object (RxPDO:0x1C12, TxPDO:0x1C13)는 SyncManager 와 PDO 간의 관계를 나타냅니다.

다음 그림은 SyncManager PDO 매핑의 예를 나타냅니다.



■ PDO 의 매핑

다음의 표들은 기본적으로 설정되어있는 PDO 매핑입니다. 이 설정은 EtherCAT Slave Information file(xml file)에 정의되어 있습니다.

1st PDO Mapping:

RxPDO (0x1600)	Controlword (0x6040)	목표토크 (0x6071)	목표위치 (0x607A)	운전모드 (0x6060)	터치프로브 기능 (0x60B8)					
TxPDO (0x1A00)	Statusword (0x6041)	실제토크값 (0x6077)	실제위치값 (0x6064)	위치오차 실제값 (0x60F4)	디지털입력 (0x60FD)	운전모드 표시 (0x6061)	명령 속도 (0x2601)	운전 속도 (0x2600)	터치프로브 상태 (0x60B9)	터치프로브1 정방향위치값 (0x60BA)

2nd PDO Mapping:

RxPDO (0x1601)	Controlword (0x6040)	목표위치 (0x607A)	터치프로브 기능 (0x60B8)	디지털출력 (0x60FE)		
TxPDO (0x1A01)	Statusword (0x6041)	실제위치값 (0x6064)	위치오차 실제값 (0x60F4)	터치프로브 상태 (0x60B9)	터치프로브1 정방향위치값 (0x60BA)	디지털입력 (0x60FD)

3rd PDO Mapping:

RxPDO (0x1602)	Controlword (0x6040)	목표속도 (0x60FF)	터치프로브 기능 (0x60B8)	디지털출력 (0x60FE)	
TxPDO (0x1A02)	Statusword (0x6041)	실제위치값 (0x6064)	터치프로브 상태 (0x60B9)	터치프로브1 정방향위치값 (0x60BA)	디지털입력 (0x60FD)

4th PDO Mapping:

RxPDO (0x1603)	Controlword (0x6040)	목표토크 (0x6071)	터치프로브 기능 (0x60B8)	디지털출력 (0x60FE)	
TxPDO (0x1A03)	Statusword (0x6041)	실제위치값 (0x6064)	터치프로브 상태 (0x60B9)	터치프로브1 정방향위치값 (0x60BA)	디지털입력 (0x60FD)

4.5 DC(Distributed Clock)에 의한 동기

EtherCAT 통신에서는 동기를 위해 DC(Distributed Clock)가 사용됩니다. 마스터와 슬레이브는 Reference Clock(System time)을 공유하여 동기되며, 슬레이브는 Reference Clock 에 의해 발생된 Sync0 이벤트를 이용하여 어플리케이션을 동기화합니다.

본 드라이브에서는 다음과 같은 동기모드들이 있으며 Sync Control 레지스터에 의해 모드변경이 가능합니다.

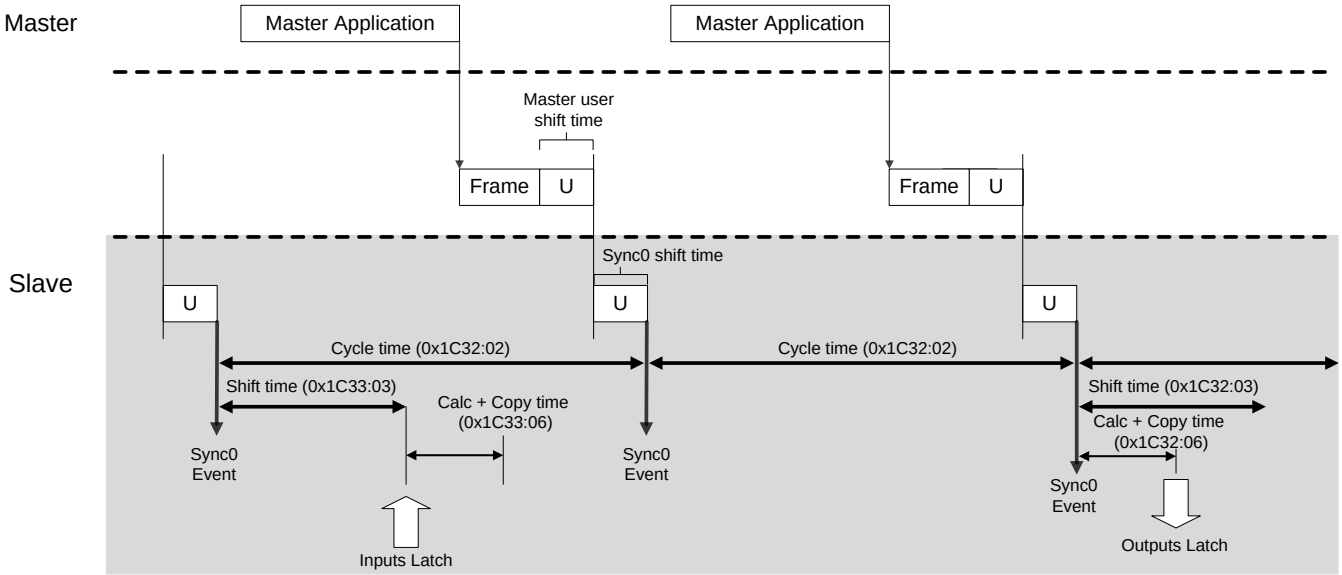
(1) Free-run 모드:

Free-run 모드에서는 통신사이클 및 마스터 사이클과는 별개로 각각의 사이클로 운전합니다. 마스터의 송신 주기가 일정하지 않은 경우 서보는 타이밍 차이로 인하여 이전의 증분값을 재계산하게 되어 구동중 소음이 발생할 수 있습니다.

표준 OS Ver0.95 이후 버전부터는 SM Sync 기능으로 적용되어 있으며 Free-run 사용시 마스터의 송신주기가 틀어져도 모터의 소음은 발생하지 않습니다. 하지만 지속적으로 매 사이클의 송신주기 오차가 누적될 수 있으므로 Free-run 모드사용시 누적시간 오차에 대해 반드시 주의하시기 바랍니다.

(2) DC Synchronous 모드:

DC Synchronous 모드에서 드라이브는 EtherCAT 마스터의 Sync0 이벤트에 의해 동기화 됩니다. 정밀한 동기제어를 위해서는 본 모드를 사용하여 주십시오.



4.6 비상 메시지

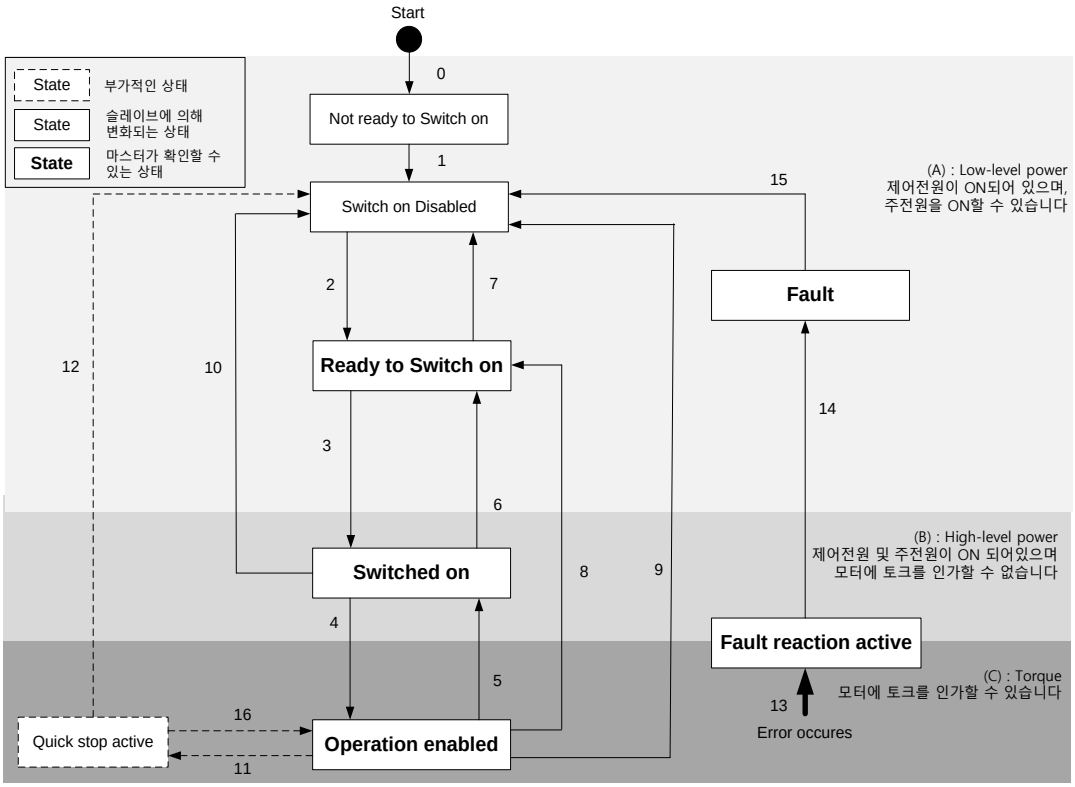
비상 메시지는 드라이브의 서보 알람 발생 시에 메일박스 통신에 의해 마스터로 전해집니다. 통신 이상 시에는 비상 메시지가 송신되지 않을 수 있습니다.

비상 메시지는 8 바이트 데이터로 구성되어 있습니다.

<table>
<tr><td>Byte</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr>
<tr><td rowspan="2">내용</td><td colspan="2" rowspan="2">비상 에러코드
(0xFF00)</td><td colspan="2" rowspan="2">에러 레지스터
(0x1001)</td><td rowspan="2">Reserved</td><td colspan="4">제조업체 고유필드</td></tr>
<tr><td colspan="2">서보 알람 코드</td><td colspan="2">Reserved</td></tr>
</table>

5. CiA402 Drive Profile

5.1 State machine



상 태	설 명
Not ready to switch on	제어전원이 투입되어 초기화 중인 상태입니다.
Switch on disabled	초기화가 완료된 상태이나 주전원은 투입할 수 없는 상태입니다.
Ready to switch on	주전원을 투입할 수 있는 상태이며 드라이브 기능은 비활성화 상태입니다.
Switched on	주전원이 투입된 상태이며 드라이브 기능은 비활성화 상태입니다.
Operation enabled	드라이브 기능이 활성화된 상태이며 서보온 된 상태입니다.
Quick Stop active	Quick stop 기능이 수행되고 있는 상태입니다.
Fault reaction active	서보 알람이 발생하여 관련된 시퀀스가 처리되고 있는 상태입니다.
Fault	서보 알람 상태입니다.

■ State Machine 제어 명령

State Machine 의 상태 이동은 아래표에 나타낸 것처럼 Controlword(0x6040)의 비트 설정의 조합에 의해서 가능합니다.

명령	bits of the Controlword (0x6040)					State machine 이동
	비트7	비트3	비트2	비트 1	비트 0	
Shutdown	x	x	1	1	0	2, 6, 8
Switch on	x	0	1	1	1	3
Switch on + Enable operation	x	1	1	1	1	3 + 4
Disable voltage	x	x	x	0	x	7, 9, 10,12
Quick stop	x	x	0	1	x	7, 10,11
Disable operation	x	0	1	1	1	5
Enable operation	x	1	1	1	1	4, 16
Fault reset	0 → 1	x	x	x	x	15

■ Statusword (0x6041)의 각 비트 이름

Status Machine 의 상태는 아래표에 나타낸 것처럼 Statusword(0x6041)의 비트 조합에 의해서 확인할 수 있습니다.

명령	bits of the Statusword (0x6041)						
	비트6	비트5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
Not ready to switch on	0	0	x	0	0	0	0
Switch on disabled	1	1	x	0	0	0	0
Ready to switch on	0	1	x	0	0	0	1
Switched on	0	1	x	0	0	1	1
Operation enabled	0	1	x	0	1	1	1
Fault reaction active	0	1	x	1	1	1	1
Fault	0	1	x	1	0	0	0

비트 No	Data Description	Note
0	Ready to switch on	상세 설명은 10.3 CiA402 Objects 참조
1	Switched on	
2	Operation enabled	
3	Fault	
4	Voltage enabled	
5	Quick stop	

6	Switched on disabled	
7	Warning	
8	-	
9	Remote	
10	Target reached	
11	Internal limit active	
12	Operation mode specific	
13		
14	ABS position valid	
15	Procedure busy	

5.2 운전 모드

본 드라이브는 다음과 같은 운전모드(0x6060)를 지원합니다.

- Profile Position Mode(PP)
- Homing Mode(HM)
- Profile Velocity Mode(PV)
- Profile Torque Mode(PT)
- Cyclic Synchronous Position Mode(CSP)
- Cyclic Synchronous Velocity Mode(CSV)
- Cyclic Synchronous Torque Mode(CST)

각 모드 별로 지원되는 드라이브 기능은 아래 표에서 확인 할 수 있습니다.

기능	운전 모드			
	CSP PP	CSV PV	CST PT	HM
전자 기어	O	O	O	O
속도 피드포워드	O	X	X	OX
토크 피드포워드	O	O	X	O
위치명령 필터	O	X	X	OX
실시간 게인조정	O	O	O	O
노치필터	O	O	O	O
외란관측기	O	O	X	O

주1) HM 모드의 경우 내부적으로 제어모드가 전환되므로 운전 상황에 따라 속도 피드포워드 및 위치 명령 필터의 기능이 적용 혹은 미적용이 될 수 있습니다.

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x6060	-	운전모드 (Modes of Operation)	SNIT	RW	Yes	-
0x6061	-	운전모드 표시 (Modes of Operation Display)	SNIT	RO	Yes	-
0x6502	-	지원 드라이브 모드 (Supported Drive Modes)	UDINT	RO	No	-

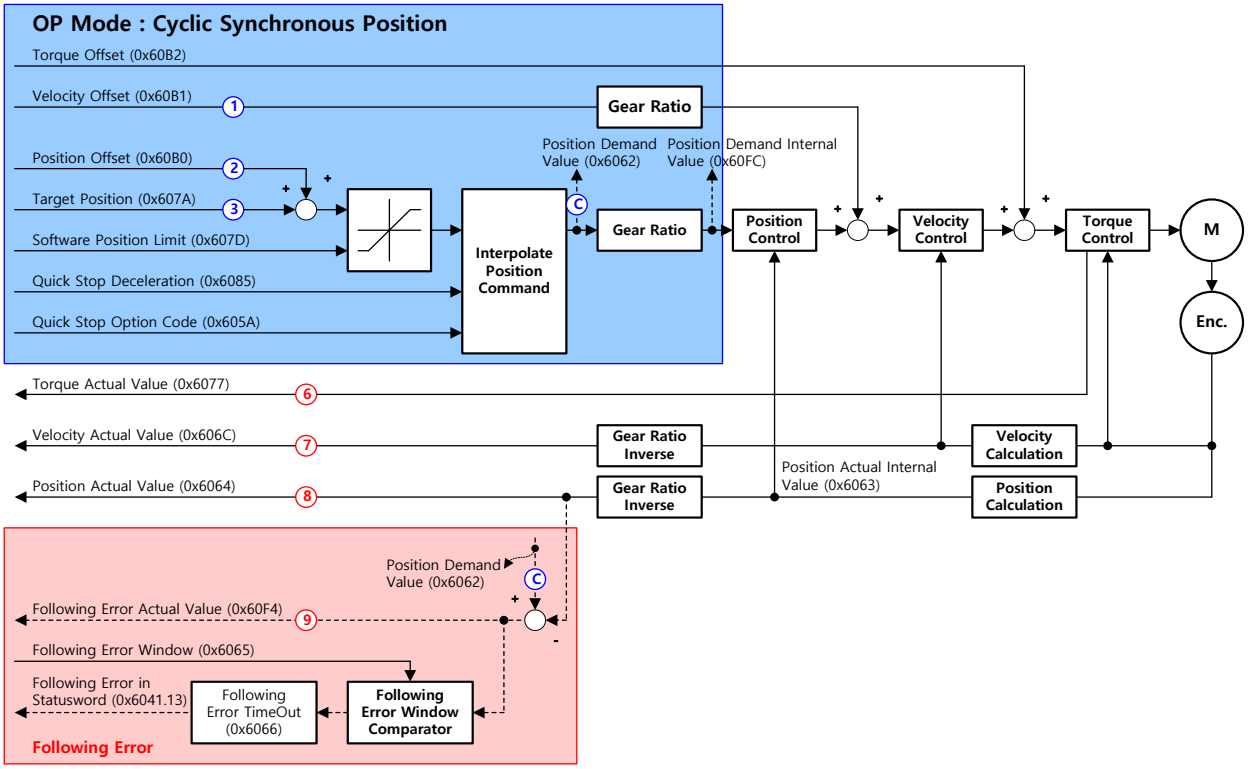
5.3 위치 제어 모드

5.3.1 Cyclic Synchronous Position Mode

Cyclic Synchronous Position(CSP) 모드는 상위기로부터 PDO 업데이트 주기마다 갱신되는 목표 위치(0x607A)를 수신하여 위치를 제어하는 모드입니다.

이 모드에서는 상위기는 속도 피드포워드에 해당하는 속도 오프셋(0x60B1) 및 토크 피드포워드에 해당하는 토크 오프셋(0x60B2)을 계산하여 드라이브로 전달할 수 있습니다.

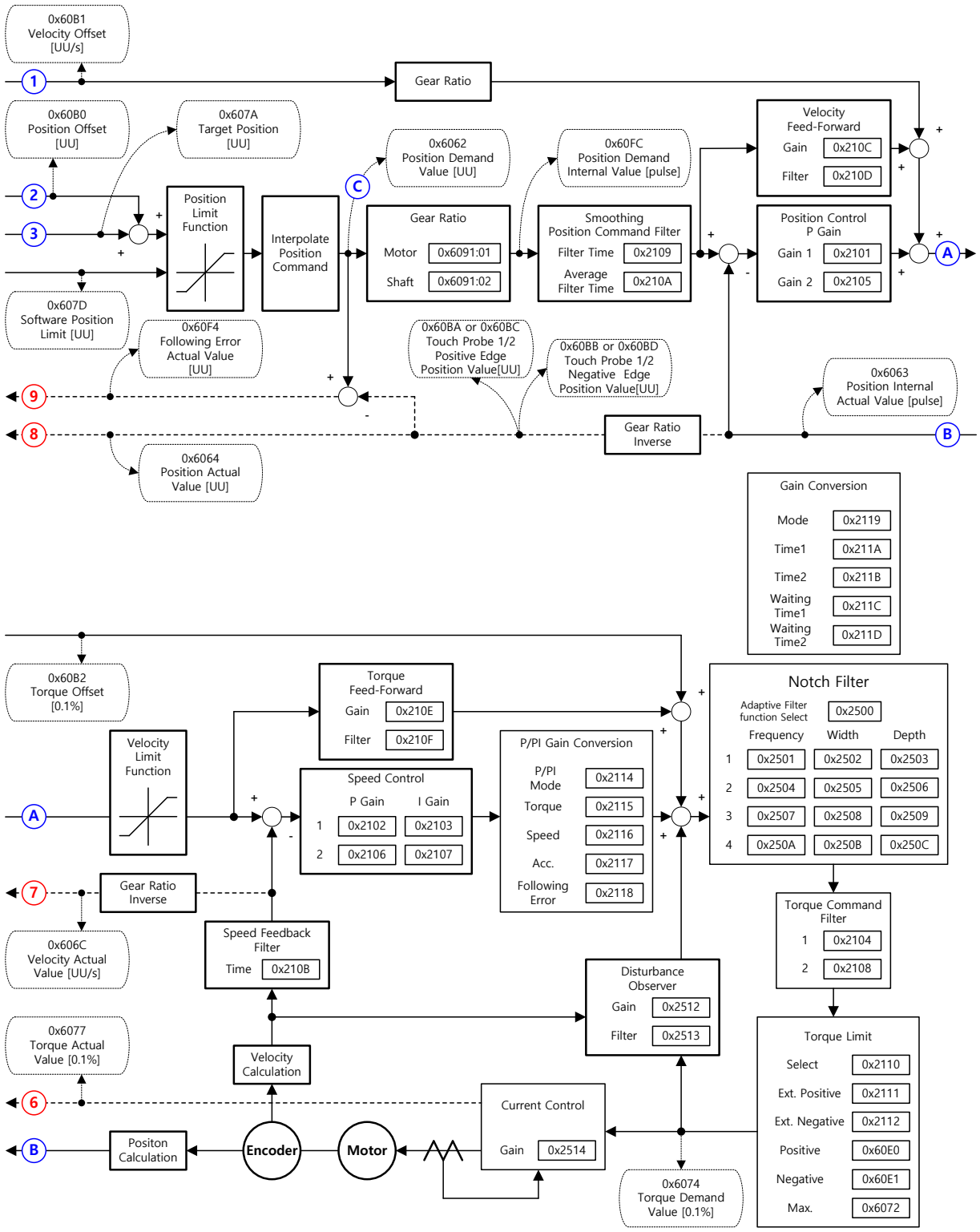
CSP 모드의 블록 다이어그램은 아래와 같습니다.



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x6040	-	컨트롤 워드 Controlword	UINT	RW	Yes	-
0x6041	-	스테이터스 워드 Statusword	UINT	RO	Yes	-
0x607A	-	목표 위치 Target Position	DINT	RW	Yes	UU
0x607D	-	소프트웨어 위치 제한 Software Position Limit	-	-	-	-
	0	항목의 개수 Number of entries	USINT	RO	No	-
	1	최소 위치 제한값 Min position limit	DINT	RW	No	UU
	2	최대 위치 제한값 Max position limit	DINT	RW	No	UU
0x6084	-	프로파일 감속도 Profile Deceleration	UDINT	RW	No	UU/s^2
0x6085	-	Quick Stop 감속도 Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	No	UU/s^2
0x60B0	-	위치 오프셋 Position Offset	DINT	RW	Yes	UU
0x60B1	-	속도 오프셋 Velocity Offset	DINT	RW	Yes	UU/s
0x60B2	-	토크 오프셋 Torque Offset	INT	RW	Yes	0.1%
0x6062	-	요구 위치값 Position Demand Value	DINT	RO	Yes	UU
0x60FC	-	내부 요구 위치값 Position Demand Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x606D	-	속도 도달범위 Velocity Window	UINT	RW	No	UU/s
0x606E	-	속도 도달시간 Velocity Window Time	UINT	RW	No	ms
0x6077	-	실제 토크값 Torque Actual Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x6064	-	실제 위치값 Position Actual Value	DINT	RO	Yes	UU
0x6063	-	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse

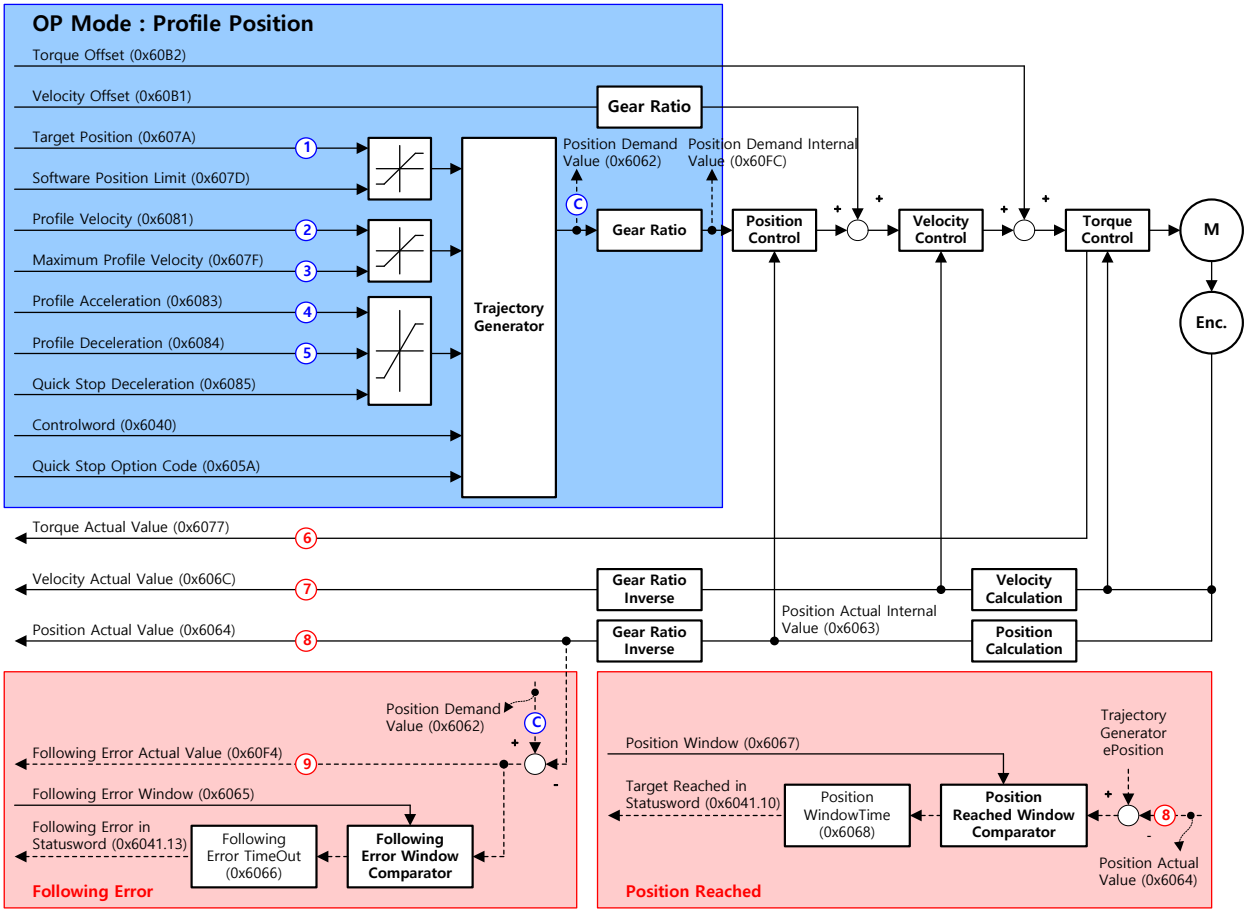
■ CSP 모드의 내부 블록도



5.3.2 Profile Position Mode

Profile Position(PP) 모드는 상위기로부터 PDO 업데이트 주기마다 갱신되는 목표 위치를 수신하는 CSP 모드와는 다르게 프로파일 속도(0x6081)와 프로파일 가속도(0x6083) 및 프로파일 감속도(0x6084)를 이용하여 드라이브 내부적으로 위치 프로파일을 생성하여 목표 위치(0x607A)까지 운전하는 위치제어 모드입니다.

PP 모드의 블록 다이어그램은 아래와 같습니다.

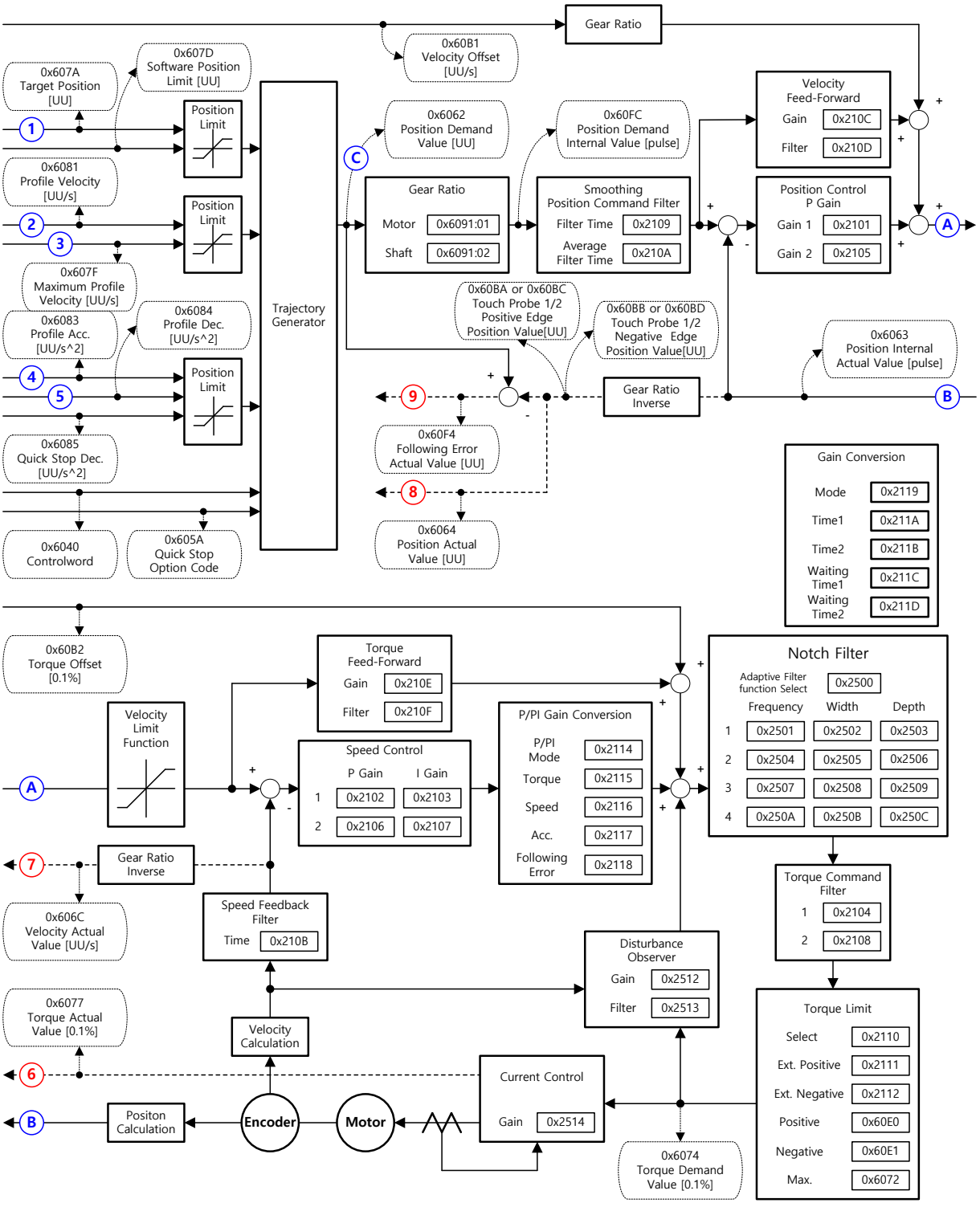


■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x6040	-	컨트롤 워드 Controlword	UINT	RW	Yes	-
0x6041	-	스테이터스 워드 Statusword	UINT	RO	Yes	-
0x607A	-	목표 위치 Target Position	DINT	RW	Yes	UU
0x607D	-	소프트웨어 위치 제한 Software Position Limit	-	-	-	-
	0	항목의 개수 Number of entries	USINT	RO	No	-
	1	최소 위치 제한값 Min position limit	DINT	RW	No	UU

	2	최대 위치 제한값 Max position limit	DINT	RW	No	UU
0x607F	-	최대 프로파일 속도 Maximum Profile Velocity	UDINT	RW	Yes	UU/s
0x6081	-	프로파일 속도 Profile Velocity	UDINT	RW	No	UU/s
0x6083	-	프로파일 가속도 Profile Acceleration	UDINT	RW	No	UU/s^2
0x6084	-	프로파일 감속도 Profile Deceleration	UDINT	RW	No	UU/s^2
0x6085	-	Quick Stop 감속도 Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	No	UU/s^2
0x60B1	-	속도 오프셋 Velocity Offset	DINT	RW	Yes	UU/s
0x60B2	-	토크 오프셋 Torque Offset	INT	RW	Yes	0.1%
0x6062	-	요구 위치값 Position Demand Value	DINT	RO	Yes	UU
0x60FC	-	내부 요구 위치값 Position Demand Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x606D	-	속도 도달범위 Velocity Window	UINT	RW	No	UU/s
0x606E	-	속도 도달시간 Velocity Window Time	UINT	RW	No	ms
0x6077	-	실제 토크값 Torque Actual Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x6064	-	실제 위치값 Position Actual Value	DINT	RO	Yes	UU
0x6063	-	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse

■ PP 모드의 내부 블록도


Gear Ratio
0x60B1 Velocity Offset [UU/s]
0x607A Target Position [UU]
0x607D Software Position Limit [UU]
Position Limit
0x6081 Profile Velocity [UU/s]
0x607F Maximum Profile Velocity [UU/s]
0x6083 Profile Acc. [UU/s^2]
0x6084 Profile Dec. [UU/s^2]
0x6085 Quick Stop Dec. [UU/s^2]
0x6040 Controlword
0x605A Quick Stop Option Code
Trajectory Generator
0x6062 Position Demand Value [UU]
0x60FC Position Demand Internal Value [pulse]
Velocity Feed-Forward
Gain 0x210C
Filter 0x210D
Gear Ratio
Motor 0x6091:01
Shaft 0x6091:02
Smoothing Position Command Filter
Filter Time 0x2109
Average Filter Time 0x210A
Position Control P Gain
Gain 1 0x2101
Gain 2 0x2105
0x60BA or 0x60BC Touch Probe 1/2 Positive Edge Position Value[UU]
0x60BB or 0x60BD Touch Probe 1/2 Negative Edge Position Value[UU]
0x6063 Position Internal Actual Value [pulse]
Gear Ratio Inverse
0x60F4 Following Error Actual Value [UU]
0x6064 Position Actual Value [UU]
Gain Conversion
Mode 0x2119
Time1 0x211A
Time2 0x211B
Waiting Time1 0x211C
Waiting Time2 0x211D
0x60B2 Torque Offset [0.1%]
Torque Feed-Forward
Gain 0x210E
Filter 0x210F
Notch Filter
Adaptive Filter function Select 0x2500
Frequency Width Depth
1 0x2501 0x2502 0x2503
2 0x2504 0x2505 0x2506
3 0x2507 0x2508 0x2509
4 0x250A 0x250B 0x250C
Velocity Limit Function
Speed Control
P Gain I Gain
1 0x2102 0x2103
2 0x2106 0x2107
P/PI Gain Conversion
P/PI Mode 0x2114
Torque 0x2115
Speed 0x2116
Acc. 0x2117
Following Error 0x2118
Torque Command Filter
1 0x2104
2 0x2108
Gear Ratio Inverse
0x606C Velocity Actual Value [UU/s]
Speed Feedback Filter
Time 0x210B
Disturbance Observer
Gain 0x2512
Filter 0x2513
0x6077 Torque Actual Value [0.1%]
Velocity Calculation
Torque Limit
Select 0x2110
Ext. Positive 0x2111
Ext. Negative 0x2112
Positive 0x60E0
Negative 0x60E1
Max. 0x6072
Current Control
Gain 0x2514
Positon Calculation
Encoder
Motor
0x6074 Torque Demand Value [0.1%]

Profile Position 모드에서는 이동명령을 내릴 때 아래와 같은 세 가지 방식을 사용할 수 있습니다.

- Single set point

  목표 위치에 정지 후 드라이브는 상위기에게 완료 신호를 보내고 새로운 명령을 받습니다.

- Change immediately

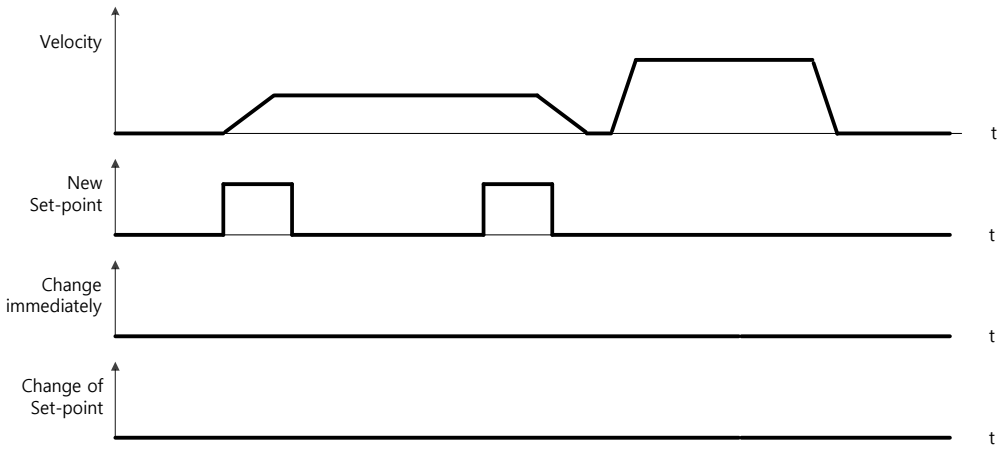
  목표 위치로 운전 중 새로운 위치 지령을 받았을 때, 기존 목표 위치에 관계 없이 새로운 위치로 운전을 합니다.

- Set of Set point

  목표 위치로 운전 중 새로운 위치 지령을 받았을 때, 기존 목표 위치로 운전 후 이어서 연속적으로 새로운 목표 위치로 운전합니다.

위의 세가지 방법은 New setpoint 비트(Controlword, 0x6040.4), Change set immediately 비트(Controlword,0x6040.5) 및 Change of Setpoint 비트(Controlword,0x6040.9)의 조합에 의해 설정가능 합니다.

■ Single set point 운전 절차

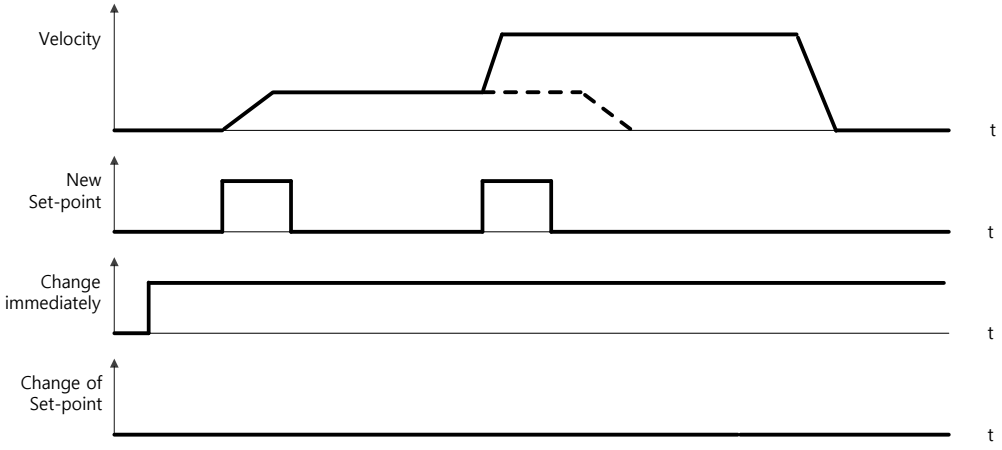


(1) 목표 위치(0x607A)를 설정합니다.

(2) New setpoint 비트를 "1"로, Change set immediately 비트를 "0"으로 설정하여 위치운전을 요청합니다.

(3) 드라이브는 Target reached(Statusword, 0x6041.10) 비트로 목표 위치에 도달했음을 알리고 정지해 있거나 New set point 에 의해 새로운 위치 운전을 할 수 있습니다.

■ Change immediately 운전 절차



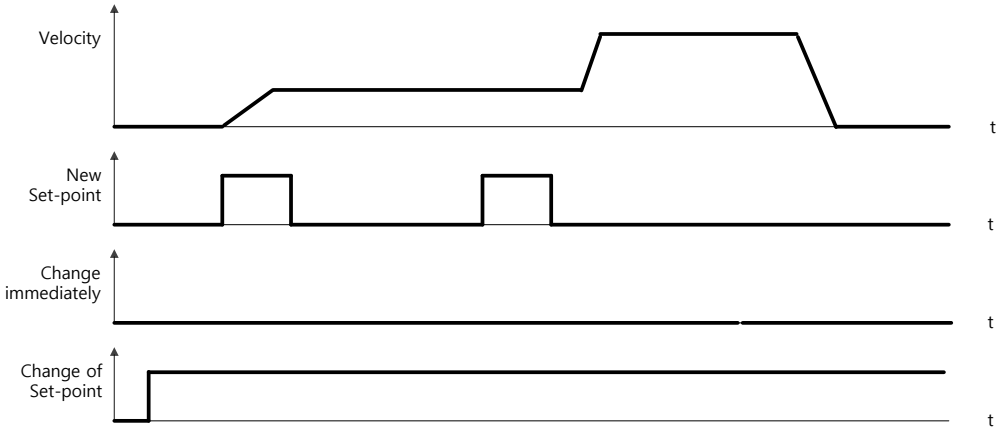
(1) 목표 위치(0x607A)를 설정합니다.

(2) New setpoint 비트를 "1"로, Change set immediately 비트를 "1"으로 설정하여 위치운전을 요청합니다.

(3) 지난 목표 위치와 관계없이 새로운 위치(New setpoint)로 운전을 시작할 수 있습니다. 드라이브는 새로운 위치로 즉시 운전합니다.

(4) 드라이브는 Target reached(Statusword, 0x6041.10) 비트로 목표 위치에 도달했음을 알립니다.

■ Set of Set point 운전 절차



(1) 목표 위치(0x607A)를 설정합니다.

(2) New setpoint 비트를 "1"로, Change of Set point 비트를 "1"으로 설정하여 위치운전을 요청합니다.

(3) 이전 목표 위치에 도달한 후 연속적으로 새로운 위치(New setpoint)로 운전을 시작할 수 있습니다.

(4) 드라이브는 Target reached(Statusword, 0x6041.10) 비트로 목표 위치에 도달했음을 알립니다.

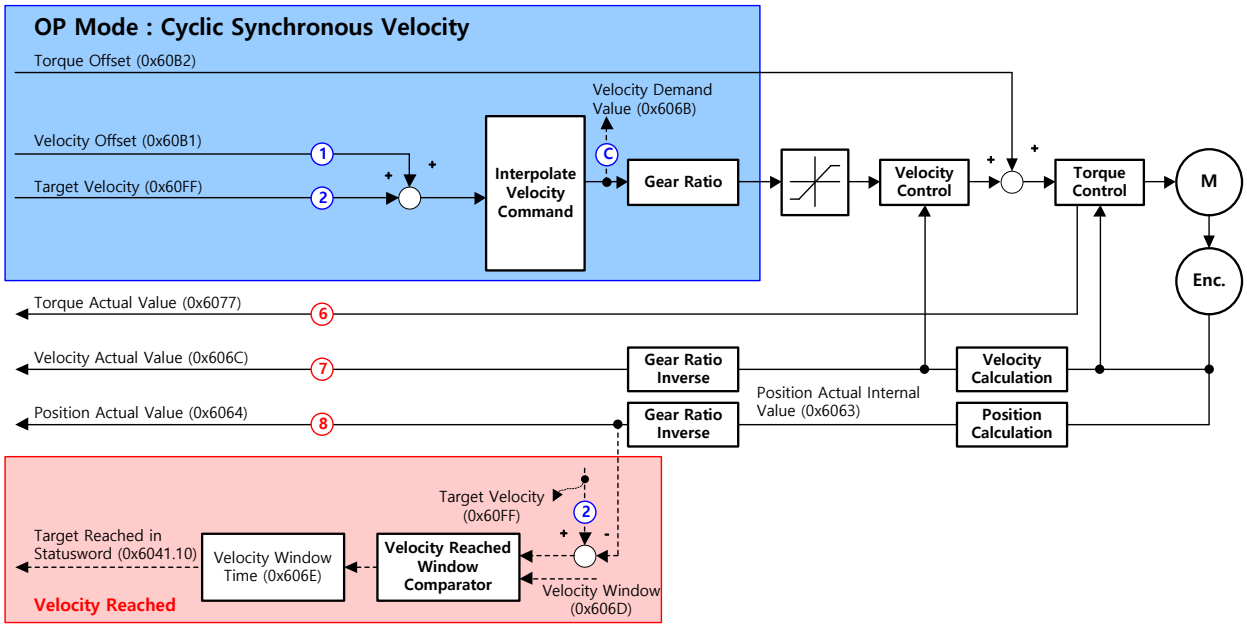
5.4 속도 제어 모드

5.4.1 Cyclic Synchronous Velocity Mode

Cyclic Synchronous Velocity(CSV) 모드는 상위기로부터 PDO 업데이트 주기마다 갱신되는 목표 속도(0x60FF)를 수신하여 속도를 제어하는 모드입니다.

이 모드에서는 상위기는 토크 피드포워드에 해당하는 토크 오프셋(0x60B2)을 계산하여 드라이브로 전달할 수 있습니다.

CSV 모드의 블록 다이어그램은 다음과 같습니다.

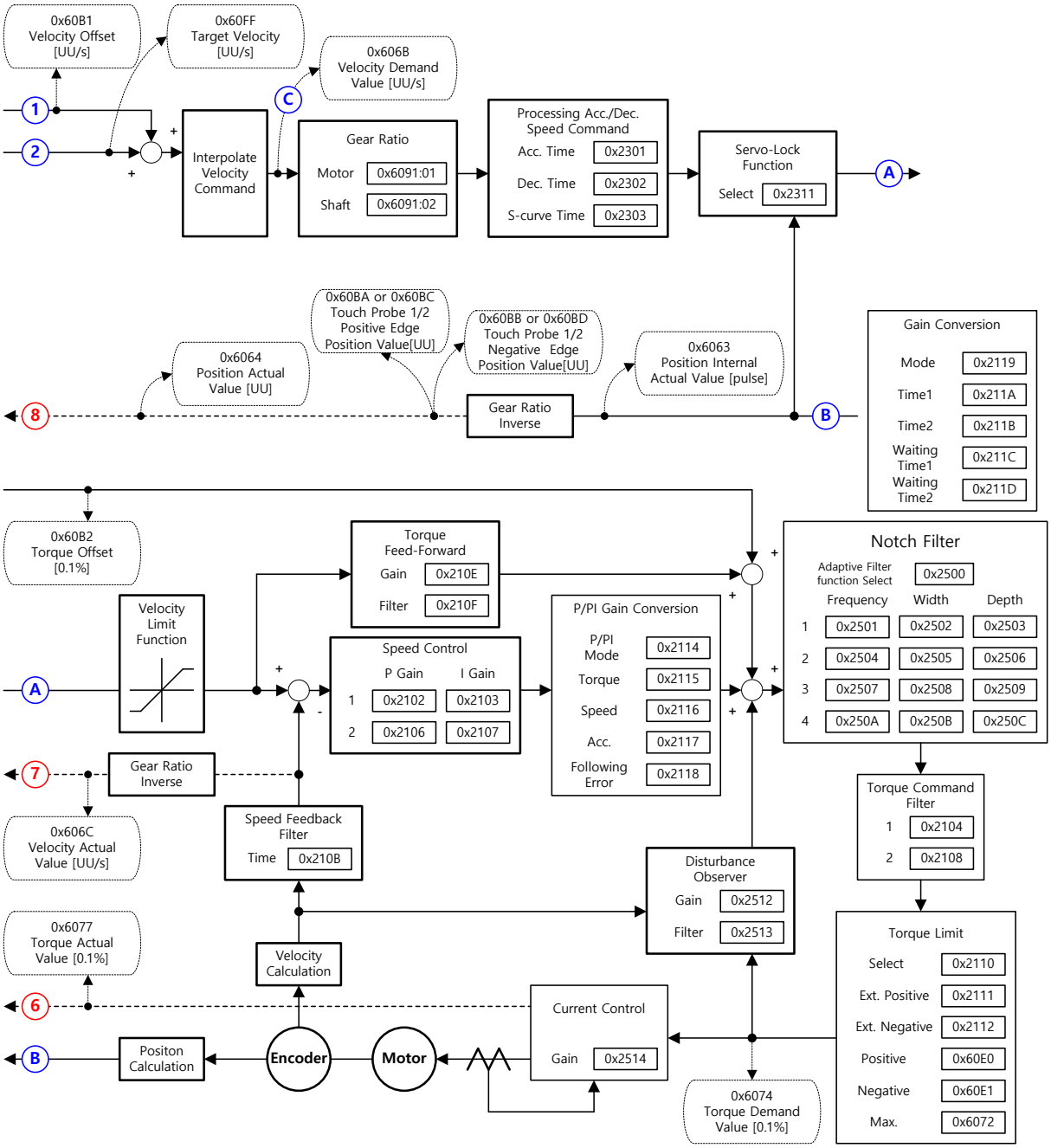


■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x6040	-	컨트롤 워드 Controlword	UINT	RW	Yes	-
0x6041	-	스테이터스 워드 Statusword	UINT	RO	Yes	-
0x60FF	-	목표 속도 Target Velocity	DINT	RW	Yes	UU/s
0x6084	-	프로파일 감속도 Profile Deceleration	UDINT	RW	No	UU/s^2
0x6085	-	Quick Stop 감속도 Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	No	UU/s^2
0x60B1	-	속도 오프셋 Velocity Offset	DINT	RW	Yes	UU/s
0x60B2	-	토크 오프셋 Torque Offset	INT	RW	Yes	0.1%

0x606B	-	요구 속도값 Velocity Demand Value	DINT	RO	Yes	UU
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x606D	-	속도 도달범위 Velocity Window	UINT	RW	No	UU/s
0x606E	-	속도 도달시간 Velocity Window Time	UINT	RW	No	ms
0x6077	-	실제 토크값 Torque Actual Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x6064	-	실제 위치값 Position Actual Value	DINT	RO	Yes	UU
0x6063	-	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse

■ CSV 모드의 내부 블록도

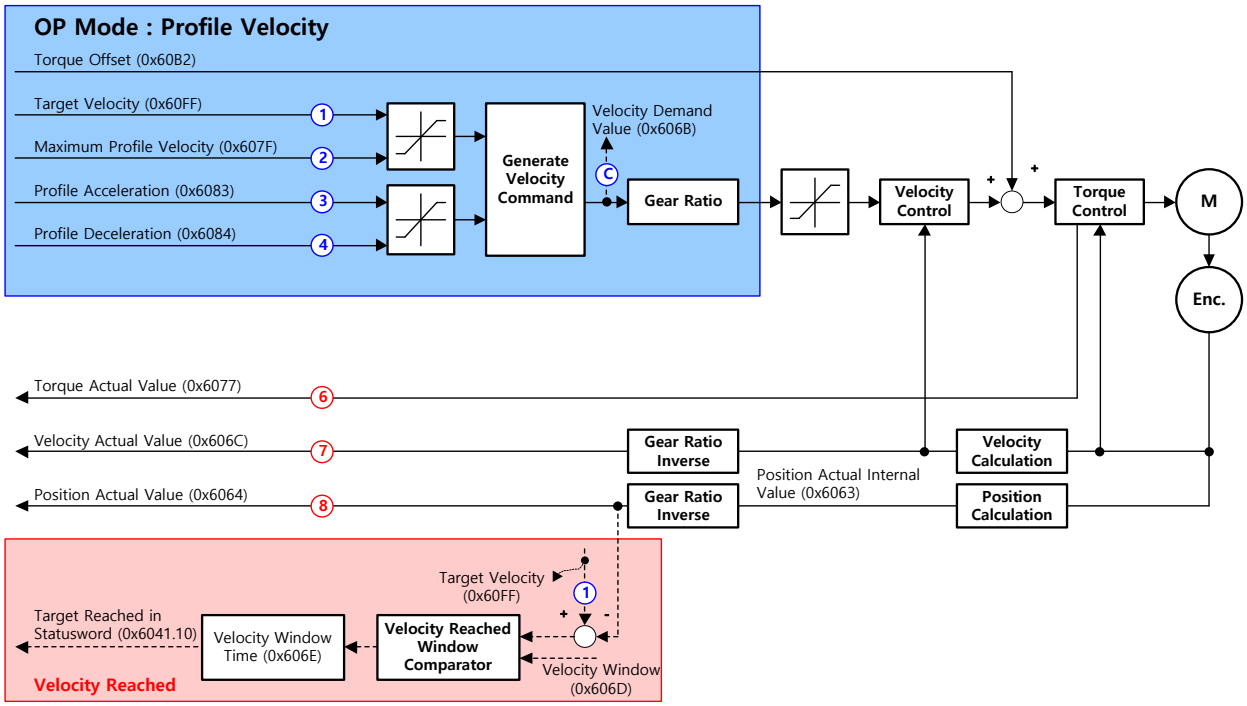


5.4.2 Profile Velocity Mode

Profile Velocity(PV) 모드는 상위기로부터 PDO 업데이트 주기마다 갱신되는 목표 속도를 수신하는 CSV 모드와는 다르게 프로파일 가속도(0x6083) 및 프로파일 감속도(0x6084)를 이용하여 드라이브 내부적으로 목표 속도(0x60FF)까지의 속도 프로파일을 생성하여 이에 의해 속도를 제어하는 모드입니다.

이때, 최대속도는 프로파일 최대속도(0x607F)에 의해서 제한됩니다.

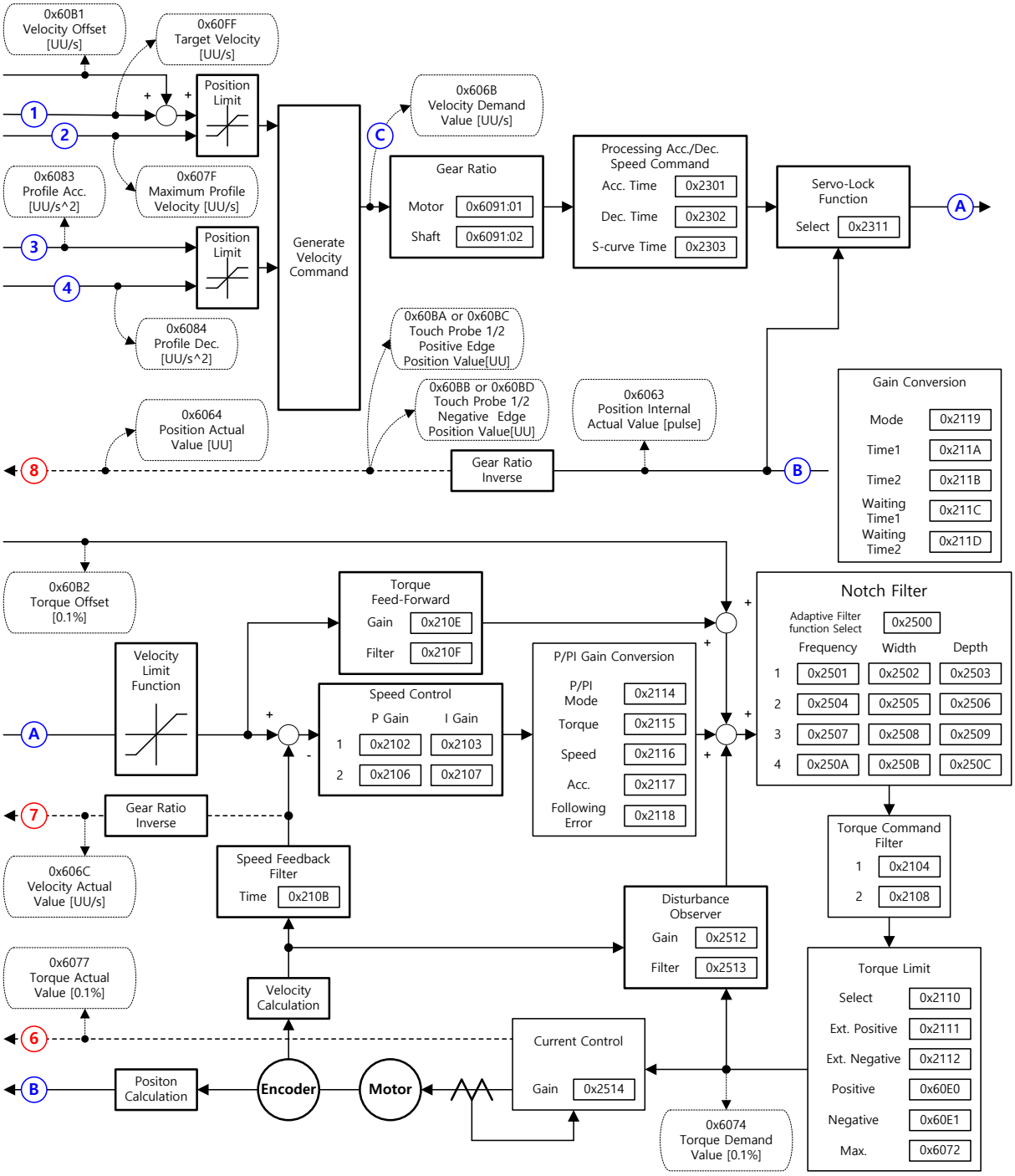
PV 모드의 블록 다이어그램은 다음과 같습니다.



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x6040	-	컨트롤 워드 Controlword	UINT	RW	Yes	-
0x6041	-	스테이터스 워드 Statusword	UINT	RO	Yes	-
0x60FF	-	목표 속도 Target Velocity	DINT	RW	Yes	UU/s
0x607F	-	최대 프로파일 속도 Maximum Profile Velocity	UDINT	RW	Yes	UU/s
0x6083	-	프로파일 가속도 Profile Acceleration	UDINT	RW	No	UU/s^2
0x6084	-	프로파일 감속도 Profile Deceleration	UDINT	RW	No	UU/s^2
0x60B1	-	속도 오프셋 Velocity Offset	DINT	RW	Yes	UU/s
0x60B2	-	토크 오프셋 Torque Offset	INT	RW	Yes	0.1%
0x606B	-	요구 속도값 Velocity Demand Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x606D	-	속도 도달범위 Velocity Window	UINT	RW	No	UU/s
0x606E	-	속도 도달시간 Velocity Window Time	UINT	RW	No	ms
0x6077	-	실제 토크값 Torque Actual Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x6064	-	실제 위치값 Position Actual Value	DINT	RO	Yes	UU
0x6063	-	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse

■ PV 모드의 내부 블록도


0x60B1
Velocity Offset
[UU/s]
0x60FF
Target Velocity
[UU/s]
Position
Limit
0x606B
Velocity Demand
Value [UU/s]
Gear Ratio
Motor 0x6091:01
Shaft 0x6091:02
Processing Acc./Dec.
Speed Command
Acc. Time 0x2301
Dec. Time 0x2302
S-curve Time 0x2303
Servo-Lock
Function
Select 0x2311
0x6083
Profile Acc.
[UU/s^2]
0x607F
Maximum Profile
Velocity [UU/s]
Generate
Velocity
Command
0x6084
Profile Dec.
[UU/s^2]
0x60BA or 0x60BC
Touch Probe 1/2
Positive Edge
Position Value[UU]
0x60BB or 0x60BD
Touch Probe 1/2
Negative Edge
Position Value[UU]
0x6063
Position Internal
Actual Value [pulse]
0x6064
Position Actual
Value [UU]
Gear Ratio
Inverse
Gain Conversion
Mode 0x2119
Time1 0x211A
Time2 0x211B
Waiting Time1 0x211C
Waiting Time2 0x211D
0x60B2
Torque Offset
[0.1%]
Torque
Feed-Forward
Gain 0x210E
Filter 0x210F
Notch Filter
Adaptive Filter function Select 0x2500
Frequency Width Depth
1 0x2501 0x2502 0x2503
2 0x2504 0x2505 0x2506
3 0x2507 0x2508 0x2509
4 0x250A 0x250B 0x250C
Velocity
Limit
Function
Speed Control
P Gain I Gain
1 0x2102 0x2103
2 0x2106 0x2107
P/PI Gain Conversion
P/PI Mode 0x2114
Torque 0x2115
Speed 0x2116
Acc. 0x2117
Following Error 0x2118
Gear Ratio
Inverse
Torque Command
Filter
1 0x2104
2 0x2108
Speed Feedback
Filter
Time 0x210B
0x606C
Velocity Actual
Value [UU/s]
Disturbance
Observer
Gain 0x2512
Filter 0x2513
0x6077
Torque Actual
Value [0.1%]
Velocity
Calculation
Torque Limit
Select 0x2110
Ext. Positive 0x2111
Ext. Negative 0x2112
Positive 0x60E0
Negative 0x60E1
Max. 0x6072
Current Control
Gain 0x2514
Positon
Calculation
Encoder
Motor
0x6074
Torque Demand
Value [0.1%]
1
2
3
4
A
B
C
6
7
8

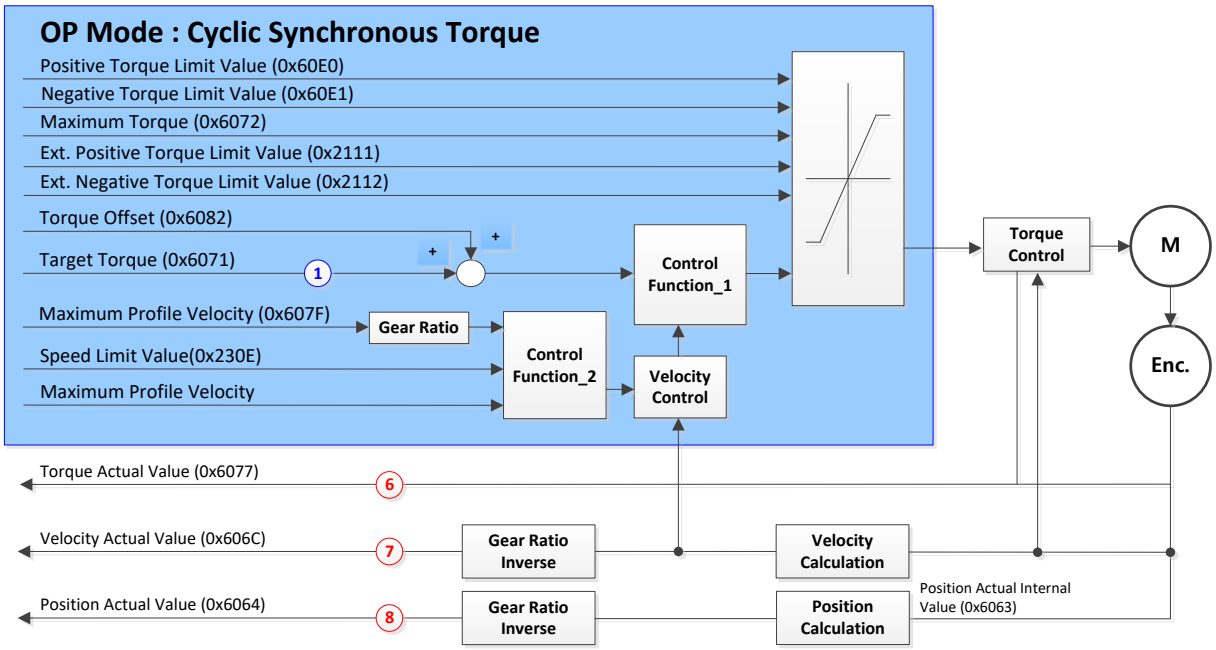
5.5 토크 제어 모드

5.5.1 Cyclic Synchronous Torque Mode

Cyclic Synchronous Torque (CST) 모드는 상위기로부터 PDO 업데이트 주기마다 갱신되는 목표 토크(0x6071)를 수신하여 토크를 제어하는 모드입니다.

이 모드에서는 상위기는 토크 피드포워드에 해당하는 토크 오프셋(0x60B2)을 계산하여 드라이브로 전달할 수 있습니다.

CST 모드의 블록 다이어그램은 다음과 같습니다.

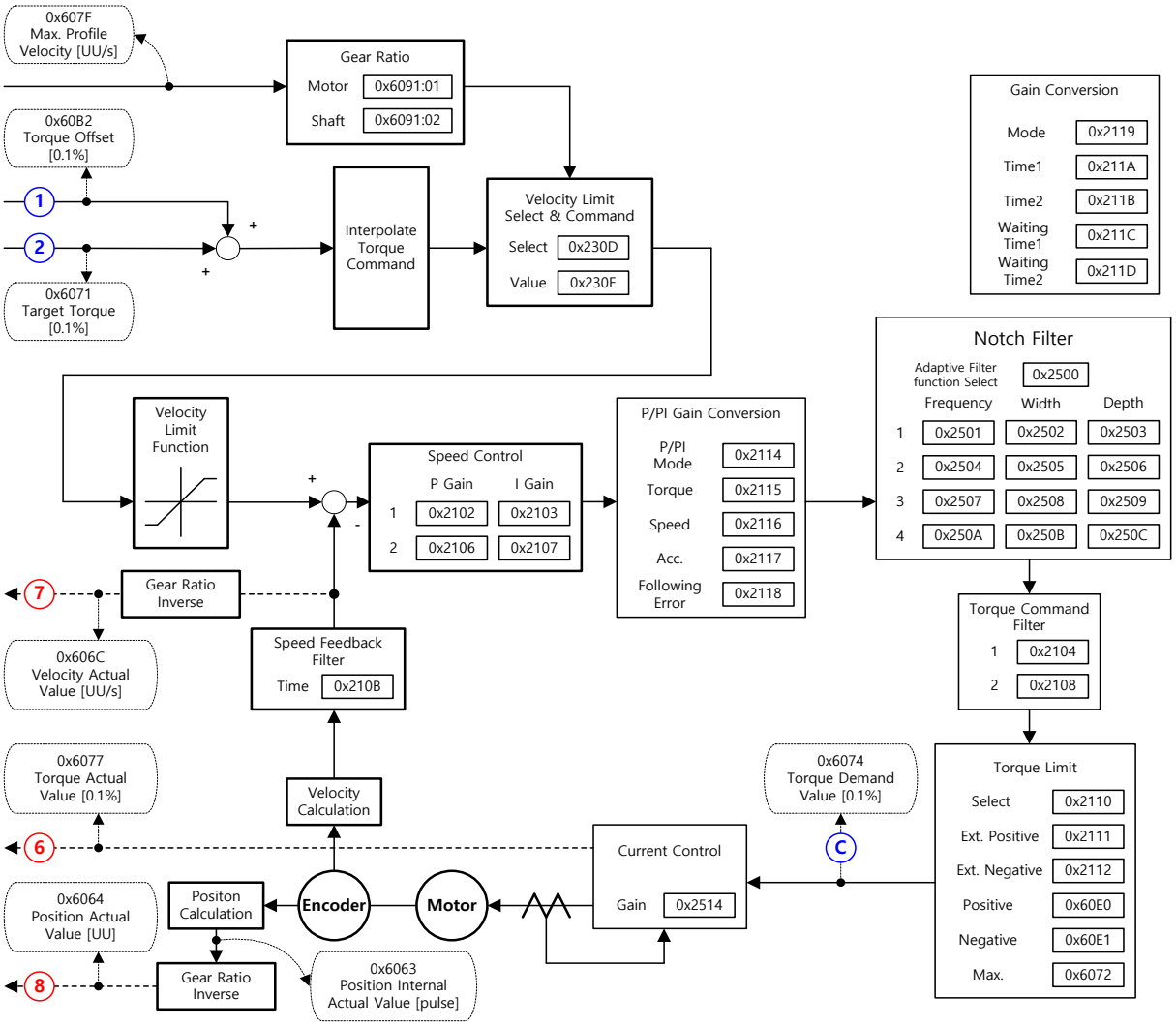


■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x6040	-	컨트롤 워드 Controlword	UINT	RW	Yes	-
0x6041	-	스테이터스 워드 Statusword	UINT	RO	Yes	-
0x6071	-	목표 토크 Target Torque	INT	RW	Yes	0.1%
0x6072	-	최대 토크 Maximum Torque	UINT	RW	Yes	0.1%
0x607F	-	최대 프로파일 속도 Maximum Profile Velocity	UDINT	RW	Yes	UU/s
0x60E0	-	정방향 토크 제한값 Positive Torque Limit Value	UINT	RW	Yes	0.1%
0x60E1	-	역방향 토크 제한값 Negative Torque Limit Value	UINT	RW	Yes	0.1%

0x60B2	-	토크 오프셋 Torque Offset	INT	RW	Yes	0.1%
0x6074	-	요구 토크값 Torque Demand Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x606D	-	속도 도달범위 Velocity Window	UINT	RW	No	UU/s
0x606E	-	속도 도달시간 Velocity Window Time	UINT	RW	No	ms
0x6077	-	실제 토크값 Torque Actual Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x6064	-	실제 위치값 Position Actual Value	DINT	RO	Yes	UU
0x6063	-	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse

■ CST 모드의 내부 블록도

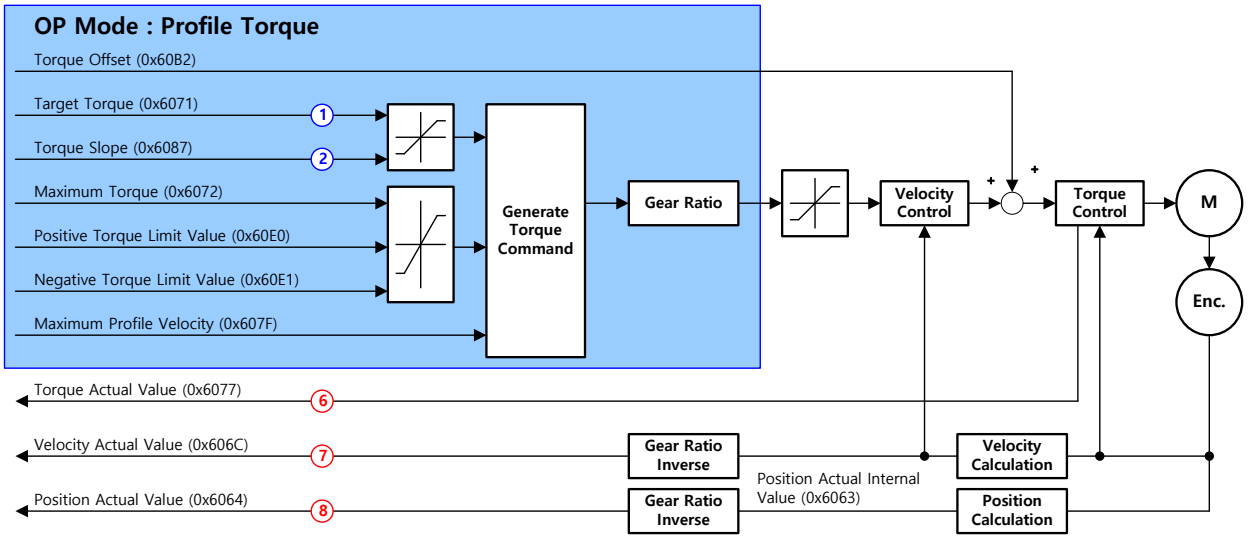


5.5.2 Profile Torque Mode

Profile Torque(PT) 모드는 상위기로부터 PDO 업데이트 주기마다 갱신되는 목표 토크를 수신하는 CST 모드와는 다르게 토크 기울기(0x6087)에 의해 목표 토크(0x6071)까지의 토크 프로파일을 드라이브 내부적으로 생성하여 이에 의해 토크를 제어하는 모드입니다.

이때, 운전방향에 따라 정/역방향 토크 제한값(0x60E0, 0x60E1) 및 최대 토크(0x6072)에 따라 모터에 인가되는 토크가 제한됩니다.

PT 모드의 블록 다이어그램은 다음과 같습니다.

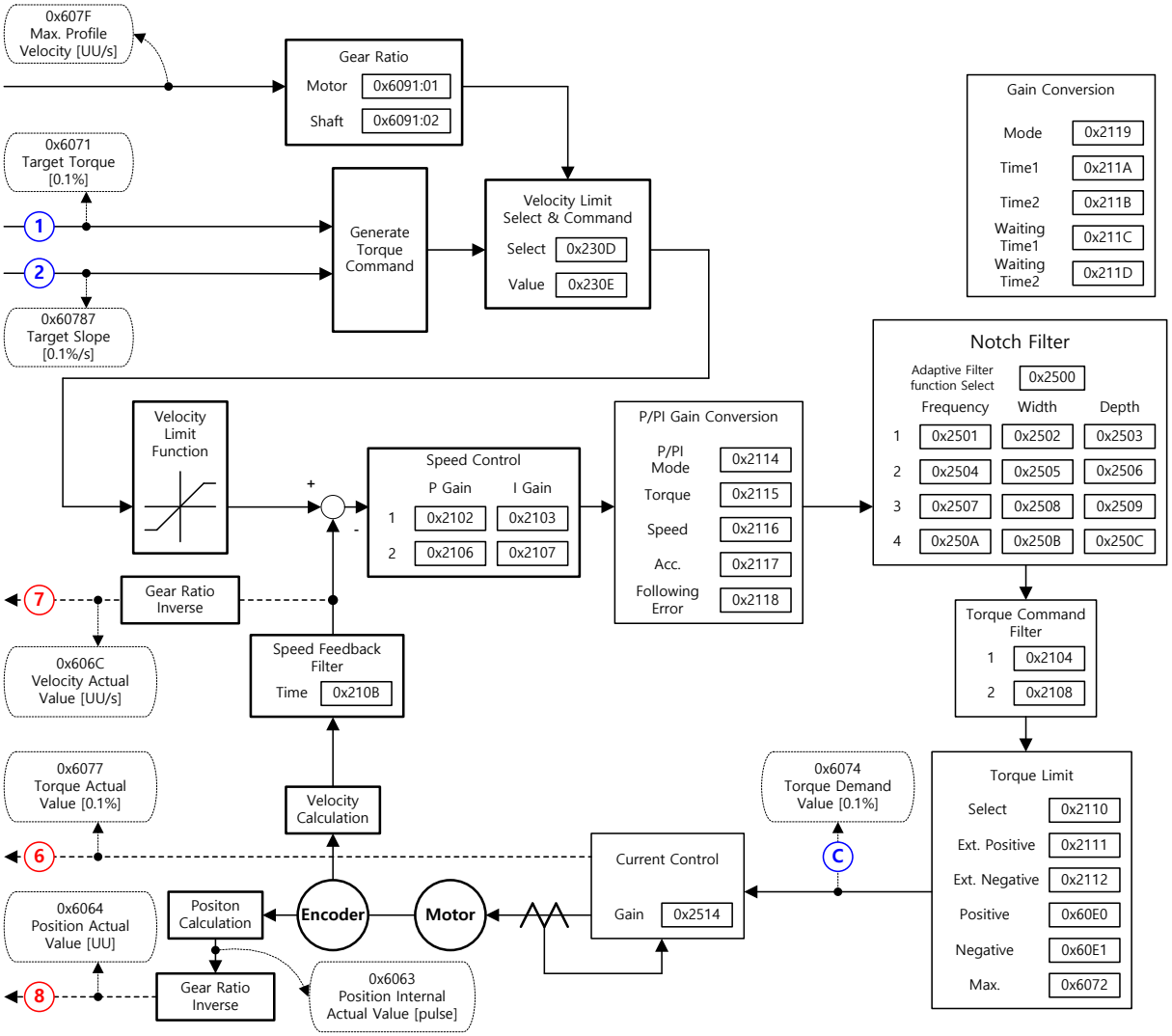


■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x6040	-	컨트롤 워드 Controlword	UINT	RW	Yes	-
0x6041	-	스테이터스 워드 Statusword	UINT	RO	Yes	-
0x6071	-	목표 토크 Target Torque	INT	RW	Yes	0.1%
0x6072	-	최대 토크 Maximum Torque	UINT	RW	Yes	0.1%
0x607F	-	최대 프로파일 속도 Maximum Profile Velocity	UDINT	RW	Yes	UU/s
0x6087	-	토크 기울기 Torque Slope	UDINT	RW	Yes	0.1%/s
0x60E0	-	정방향 토크 제한값 Positive Torque Limit Value	UINT	RW	Yes	0.1%
0x60E1	-	역방향 토크 제한값 Negative Torque Limit Value	UINT	RW	Yes	0.1%
0x60B2	-	토크 오프셋 Torque Offset	INT	RW	Yes	0.1%
0x6074	-	요구 토크값 Torque Demand Value	INT	RO	Yes	0.1%

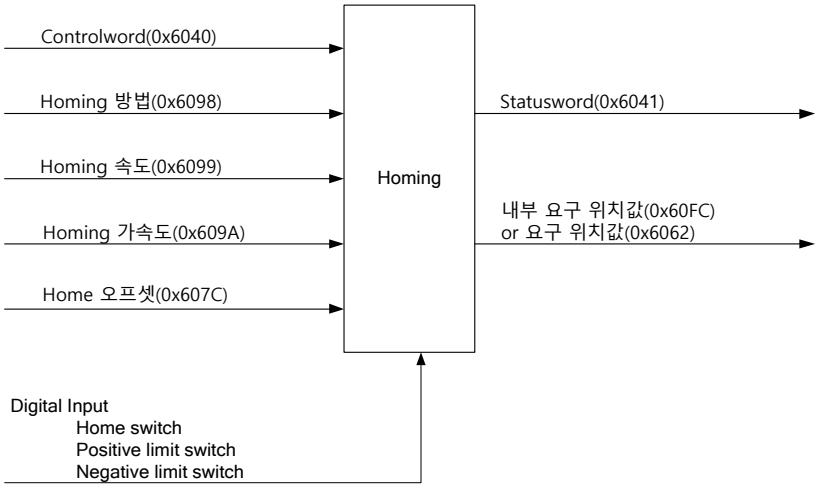
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x606D	-	속도 도달범위 Velocity Window	UINT	RW	No	UU/s
0x606E	-	속도 도달시간 Velocity Window Time	UINT	RW	No	ms
0x6077	-	실제 토크값 Torque Actual Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x6064	-	실제 위치값 Position Actual Value	DINT	RO	Yes	UU
0x6063	-	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse

■ PT 모드의 내부 블록도

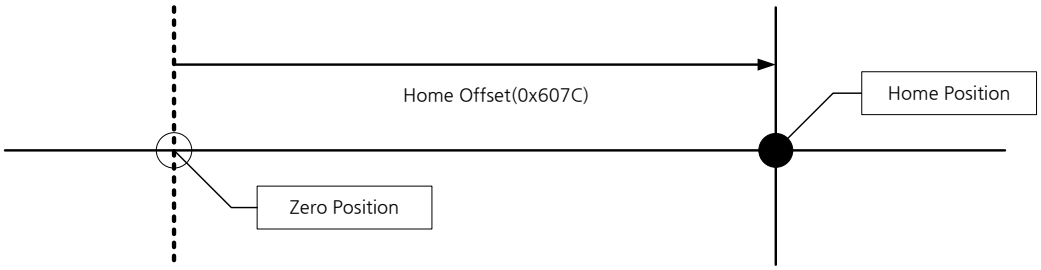


5.6 Homing(원점복귀)

본 드라이브는 드라이브 자체적으로 원점 복귀 기능을 제공합니다. 아래 그림에 원점 복귀 모드에 대한 입출력 파라미터의 관계를 나타내었습니다. 사용자는 속도, 가속도, 오프셋 및 원점 복귀 방법을 설정할 수 있습니다.



Home 오프셋을 이용하여 아래 그림과 같이 원점 복귀가 완료되는 위치(Home Position)와 기계의 Zero 위치(Zero Position)사이의 오프셋을 설정할 수 있습니다. Zero 위치는 Position Actual Value(0x6064)의 값이 0 인 지점을 의미합니다.



5.6.1 Homing 방법

본 드라이브에서 지원하는 Homing 방법(0x6098)은 다음과 같습니다.

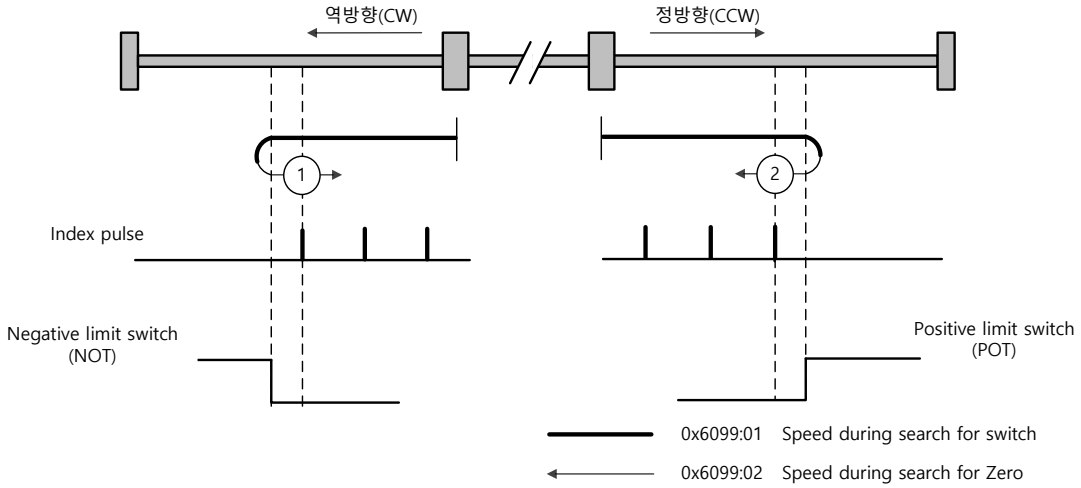
Homing 방법 (0x6098)	설 명
1	역방향으로 운전하면서 역방향 리미트 스위치(NOT)와 Index(Z) 펄스에 의해 원점 복귀함.
2	정방향으로 운전하면서 정방향 리미트 스위치(POT)와 Index(Z) 펄스에 의해 원점 복귀함.
7,8,9,10	정방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)와 Index(Z) 펄스에 의해 원점 복귀함. 원점 복귀 중 정방향 리미트 스위치(POT)가 입력되면 방향 전환함.

11,12,13,14	역방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)와 Index(Z) 펄스에 의해 원점 복귀함. 원점 복귀 중 역방향 리미트 스위치(NOT)가 입력되면 방향 전환함.
24	정방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)에 의해 원점 복귀함. 원점 복귀 중 정방향 리미트 스위치(POT)가 입력되면 방향 전환함.
28	역방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)에 의해 원점 복귀함. 원점 복귀 중 역방향 리미트 스위치(NOT)가 입력되면 방향 전환함.
33	역방향으로 운전하면서 Index(Z) 펄스에 의해 원점 복귀함.
34	정방향으로 운전하면서 Index(Z) 펄스에 의해 원점 복귀함.
35	현재위치를 원점으로 함.
-1	역방향으로 운전하면서 역방향 Stopper와 Index(Z) 펄스에 의해 원점 복귀함.
-2	정방향으로 운전하면서 정방향 Stopper와 Index(Z) 펄스에 의해 원점 복귀함.
-3	역방향으로 운전하면서 역방향 Stopper에 의해서만 원점 복귀함.
-4	정방향으로 운전하면서 정방향 Stopper에 의해서만 원점 복귀함.
-5	역방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)에 의해서만 원점 복귀함
-6	정방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)에 의해서만 원점 복귀함

■ 관련 오브젝트

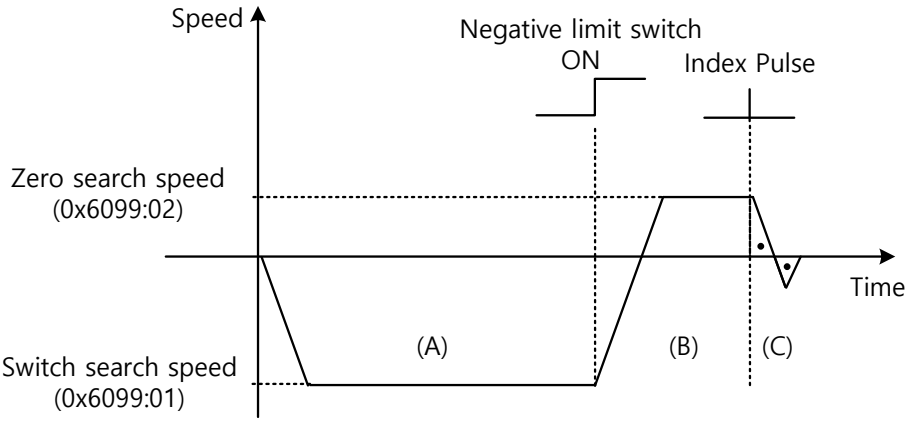
Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x6040	-	Controlword	UNIT	RW	Yes	-
0x6041	-	Statusword	UINT	RO	Yes	-
0x607C	-	Home 오프셋 Home Offset	DINT	RW	No	UU
0x6098	-	Homing 방법 Homing Method	SINT	RW	Yes	-
0x6099	-	Homing 속도 Homing Speed	-	-	-	-
	0	항목의 개수 Number of entries	USINT	RO	No	-
	1	Switch 탐색 속도 Speed during search for switch	UDINT	RW	Yes	UU/s
	2	Zero 탐색 속도 Speed during search for zero	UDINT	RW	Yes	UU/s
0x609A	-	Homing 가속도 Homing Acceleration	UDINT	RW	Yes	UU/s^2

■ Homing 방법 1, 2



Homing 방법 1 을 사용하여 원점 복귀할 경우 시퀀스에 따른 속도 프로파일은 아래와 같습니다. 아래 설명 내용을 참조하십시오.

Homing Method ①

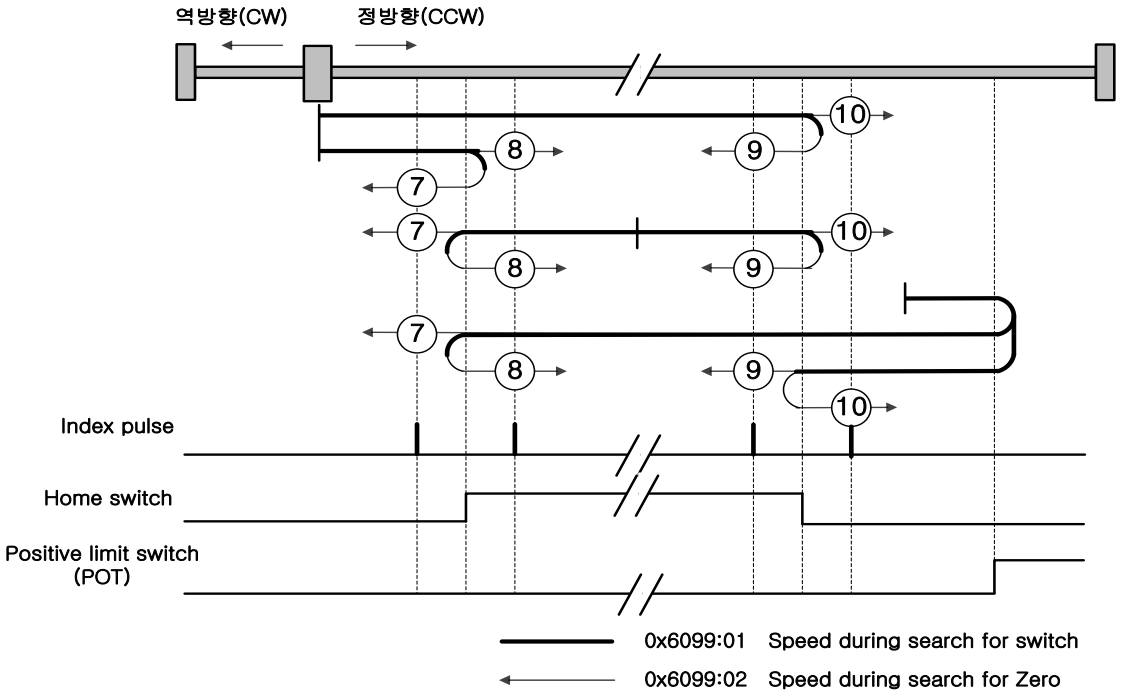


(A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(B) 역방향 리미트 스위치(NOT)가 ON 이 되면 방향전환하여 정방향(CCW)으로 Zero 탐색속도로 감속합니다.

(C) Zero 탐색 속도로 운전 중 첫번째 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

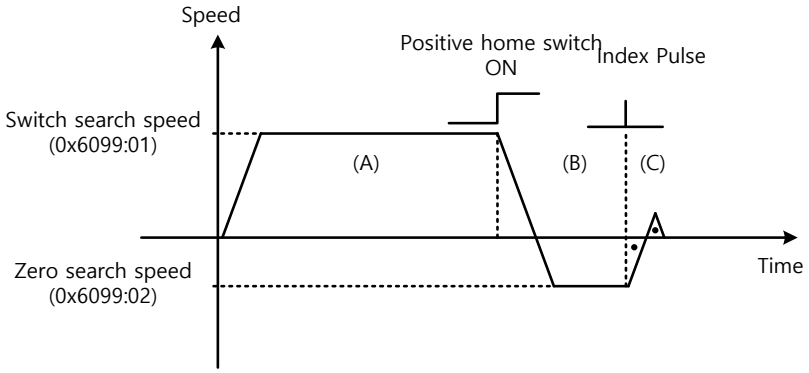
■ 방법 7, 8, 9, 10



Homing 방법 7 을 사용하여 원점 복귀할 경우 시퀀스에 따른 속도 프로파일은 아래와 같습니다. 시퀀스는 원점 복귀 시의 부하의 위치와 Home 스위치의 관계에 따라 아래와 같이 3 가지의 경우에 따라 각각 다릅니다. 자세한 설명은 아래 내용을 참조하십시오.

(1) 원점복귀 시작 시 Home 스위치가 OFF 이며 진행 중 리미트를 만나지 않을 때,

Homing Method ⑦



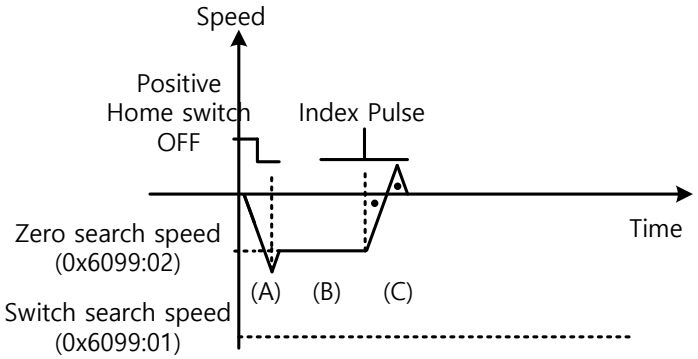
(A) 최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(B) 정방향 홈 스위치(Positive Home Switch)가 ON 이 되면 Zero 탐색속도로 감속 후 역방향(CW)으로 방향 전환을 합니다.

(C) Zero 탐색 속도로 운전 중 처음 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

(2) 원점복귀 시작 시 Home 스위치가 ON 일 때,

Homing Method ⑦



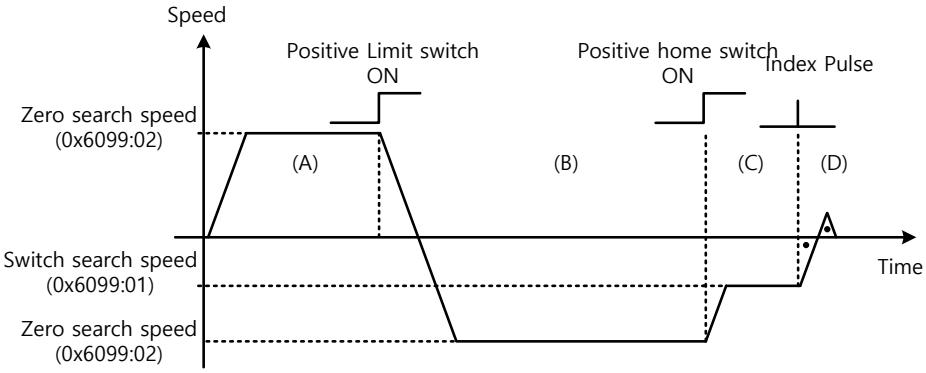
(A) Home 신호 On 인 상태이므로 Positive Home Switch 방향(CCW)으로 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점복귀 시작 위치에 따라 스위치 탐색속도에 도달하지 않을 수도 있습니다.

(B) Home Switch 가 Off 이 되면 Zero 탐색속도로 감속 후 운전합니다.

(C) Zero 탐색 속도로 운전 중 처음 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

(3) 원점복귀 시작 시 Home 스위치가 OFF 이며 진행 중 리미트를 만날 때,

Homing Method ⑦



(A) 최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

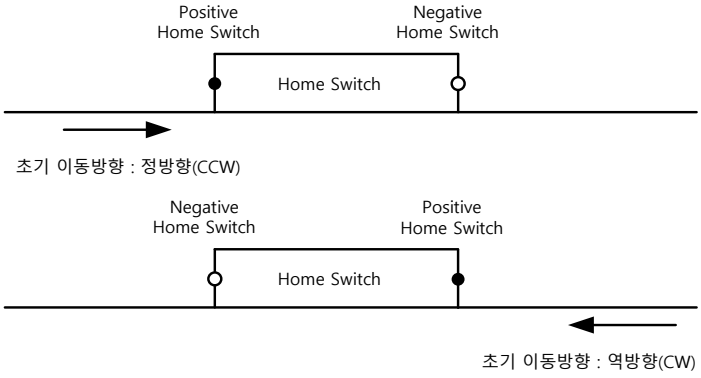
(B) 정방향 리미트 스위치(POT)가 ON 이 되면 감속 정지 후 역방향(CW)방향으로 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(C) Positive Home Switch 가 Off 되면 Zero 탐색속도로 감속 후 운전합니다.

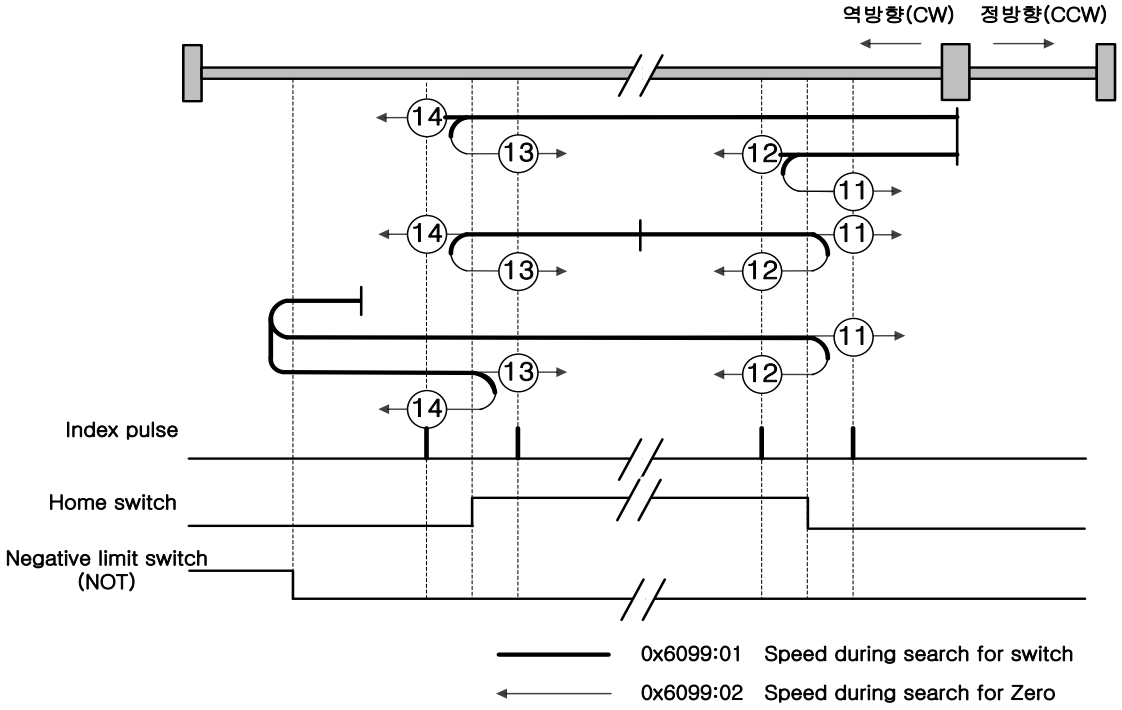
(D) Zero 탐색 속도로 운전 중 처음 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

이외 8, 9, 10 의 방법은 초기운전방향 및 Home 스위치 극성에 따른 동작만 다를 뿐 Homing 시퀀스는 위에서 설명한 7 의 방법과 거의 동일합니다.

Positive Home Switch 는 초기 이동방향으로 결정합니다. 초기 이동방향에서 최초로 만나는 Home 스위치가 Positive Home Switch 가 됩니다.



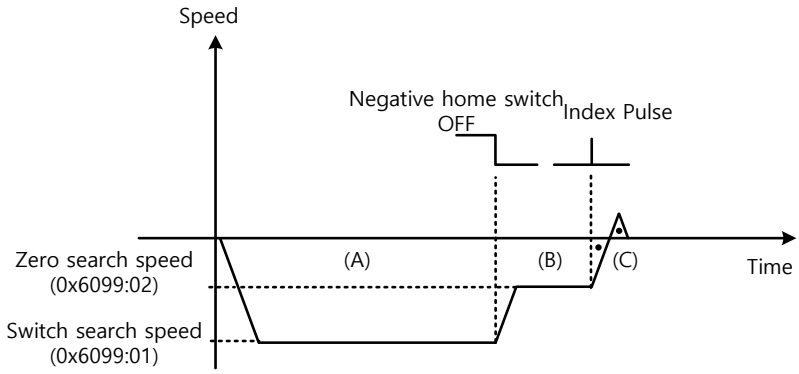
■ 방법 11, 12, 13, 14



Homing 방법 14 를 사용하여 원점 복귀할 경우 시퀀스에 따른 속도 프로파일은 아래와 같습니다. 시퀀스는 원점 복귀 시의 부하의 위치와 Home 스위치의 관계에 따라 아래와 같이 3 가지의 경우에 따라 각각 다릅니다. 자세한 설명은 아래 내용을 참조하십시오.

(1) 원점복귀 시작 시 Home 스위치가 OFF 이며 진행 중 리미트를 만나지 않을 때,

Homing Method ⑭



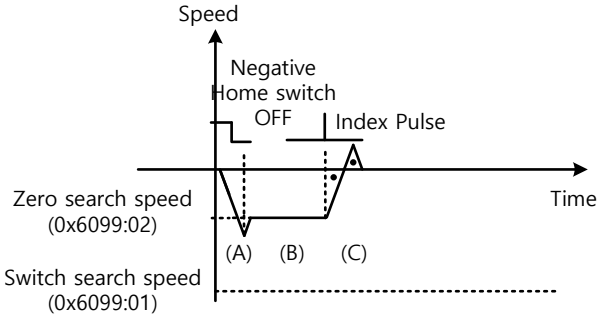
(A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(B) Negative Home Switch 가 OFF 되면 Zero 탐색속도로 감속 후 운전합니다.

(C) Zero 탐색 속도로 운전 중 첫번째 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

(2) 원점복귀 시작 시 Home 스위치가 ON 일 때

Homing Method ⑭



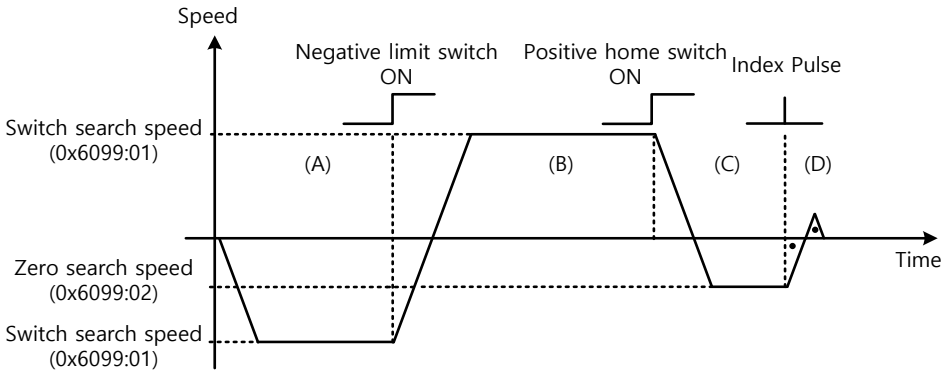
(A) Home 신호 On 인 상태 이므로 Negative Home Switch 방향(CW)으로 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점복귀 시작 위치에 따라 스위치 탐색속도에 도달하지 않을 수도 있습니다.

(B) Home Switch 가 Off 되면 Zero 탐색속도로 감속 후 운전합니다.

(C) Zero 탐색 속도로 운전 중 첫번째 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다

(3) 원점복귀 시작 시 Home 스위치가 OFF 이며 진행 중 리미트를 만날 때,

Homing Method ⑭



(A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

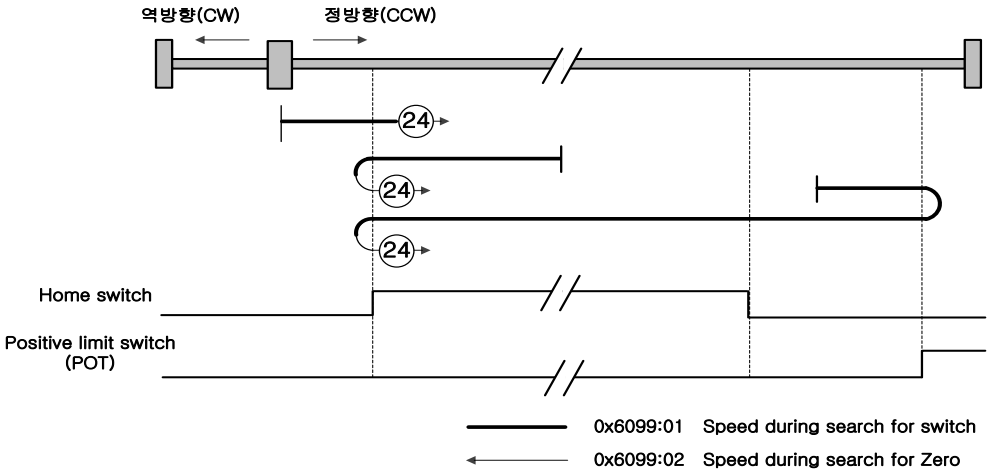
(B) 역방향 리미트 스위치(NOT)가 ON 되면 감속 정지 후 정방향(CCW)방향으로 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(C) Negative Home Switch 가 ON 이 되면 Zero 탐색속도로 감속 후 역방향(CW)으로 방향 전환합니다.

(D) Zero 탐색 속도로 운전 중 첫번째 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다

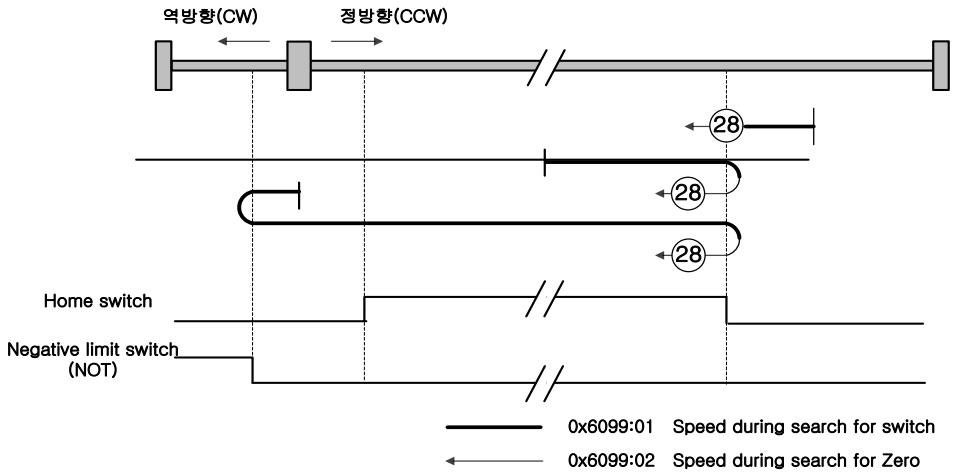
이외 11, 12, 13 의 방법은 초기운전방향 및 Home 스위치 극성에 따른 동작만 다를 뿐 Homing 시퀀스는 위에서 설명한 14 의 방법과 거의 동일합니다.

■ 방법 24



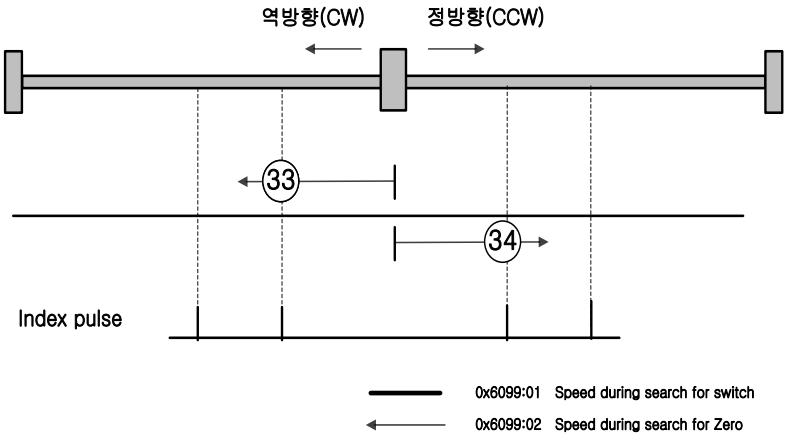
최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 Positive Home Switch 가 On 되는 지점이 Home 위치가 됩니다.

■ 방법 28



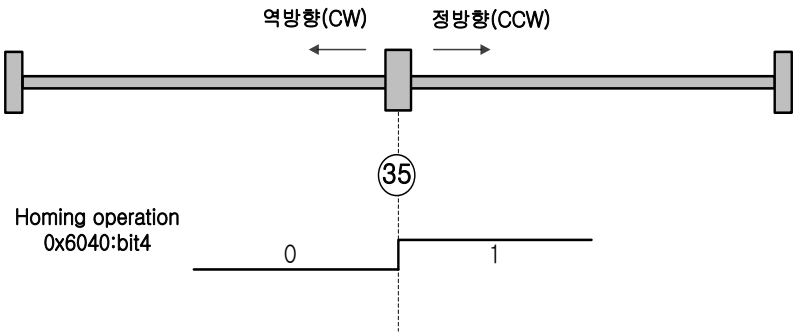
최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 Positive Home Switch 가 On 되는 지점이 Home 위치가 됩니다.

■ 방법 33, 34



최초 이동방향은 방법 33 의 경우 역방향(CW), 34 의 경우 정방향(CCW) 이며 Zero 탐색속도로 인덱스 펄스를 검출합니다.

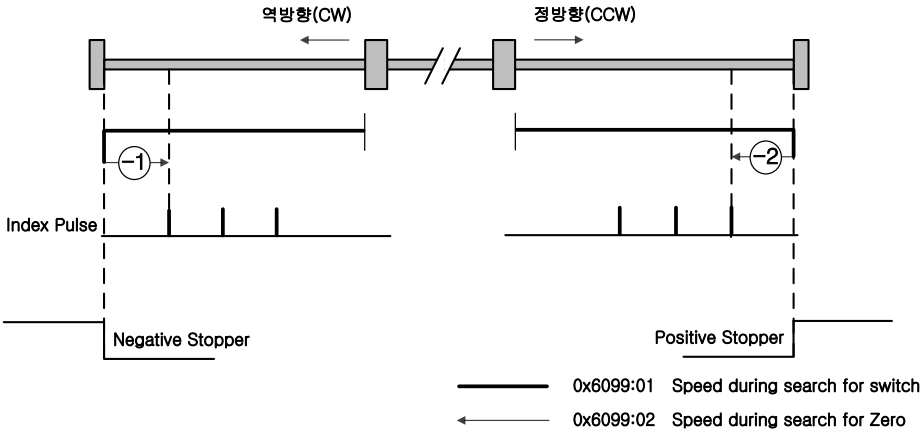
■ 방법 35



Homing 운전 시작 시 현재 위치가 Home 위치가 됩니다. 상위제어기의 필요에 따라 현재 위치를 원점으로 변경하려 할 경우에 사용합니다.

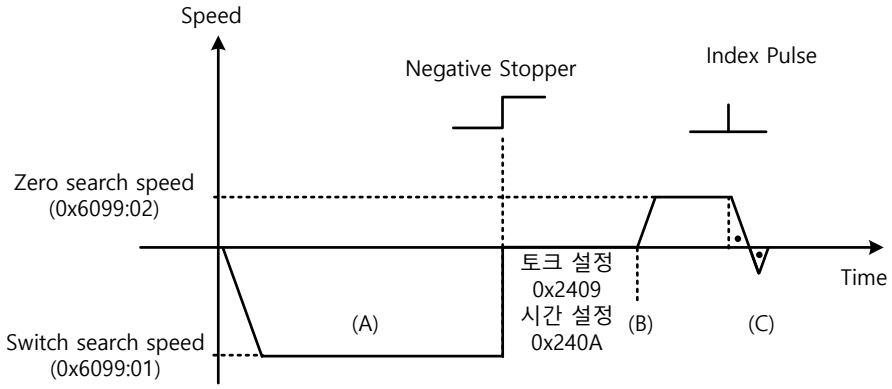
Homing 방법 -1, -2, -3, -4 는 본 드라이브에서 표준 방법 외 별도로 지원하는 원점 복귀 방법입니다. 별도의 Home 스위치를 사용하지 않는 경우에 사용할 수 있는 방법입니다.

■ 방법 -1, -2



Homing 방법 -1, -2 는 Stopper 와 Index(Z) 펄스를 이용하여 원점복귀 합니다. 시퀀스에 따른 속도 프로파일은 아래와 같습니다. 자세한 설명은 아래 내용을 참조하십시오.

Homing Method ㉑

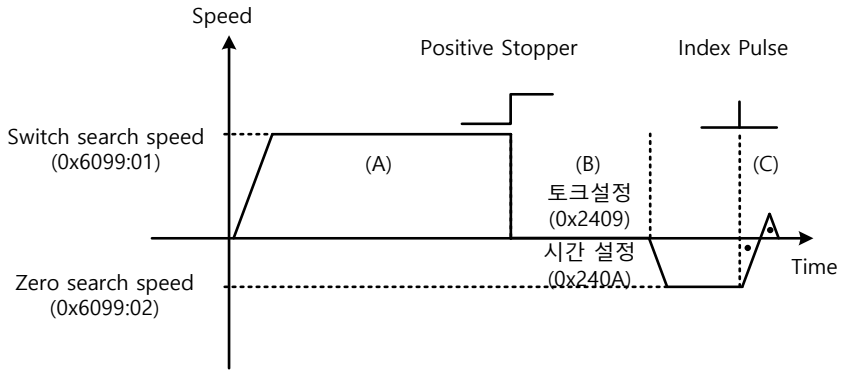


(A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(B) 역방향 Stopper (Negative Stopper)에 부딪치면 Stopper 이용 원점 복귀 시 토크 제한값(0x2409) 및 Stopper 이용 원점 복귀 시 시간 설정값(0x240A)에 의해 대기한 후 방향전환을 합니다.

(C) Zero 탐색 속도로 운전 중 첫번째 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

Homing Method ㉒

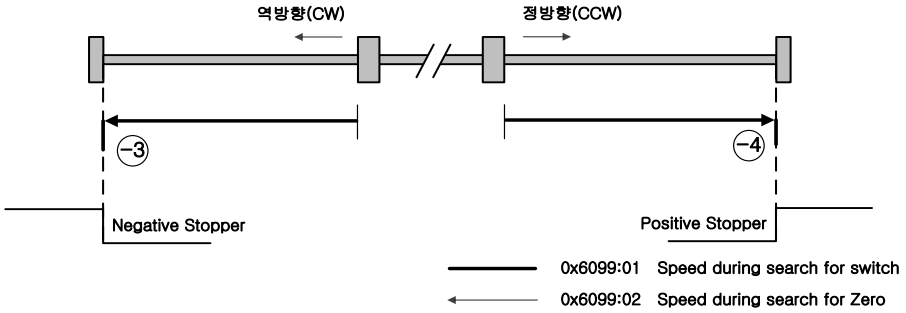


(A) 최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(B) 정방향 Stopper (Positive Stopper)에 부딪치면 Stopper 이용 원점 복귀 시 토크 제한값(0x2409) 및 Stopper 이용 원점 복귀 시 시간 설정값(0x240A)에 의해 대기한 후 방향전환을 합니다.

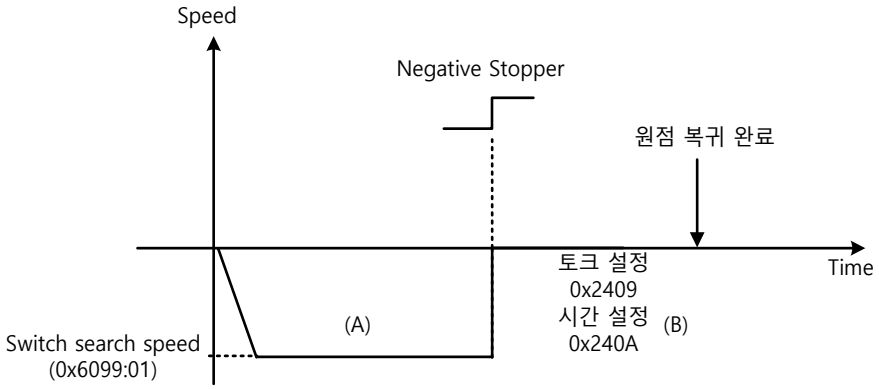
(C) Zero 탐색 속도로 운전 중 첫번째 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

■ 방법 -3, -4



Homing 방법 -3, -4 는 Stopper 만 이용하여 원점복귀 합니다. 시퀀스에 따른 속도 프로파일은 아래와 같습니다. 자세한 설명은 아래 내용을 참조하십시오.

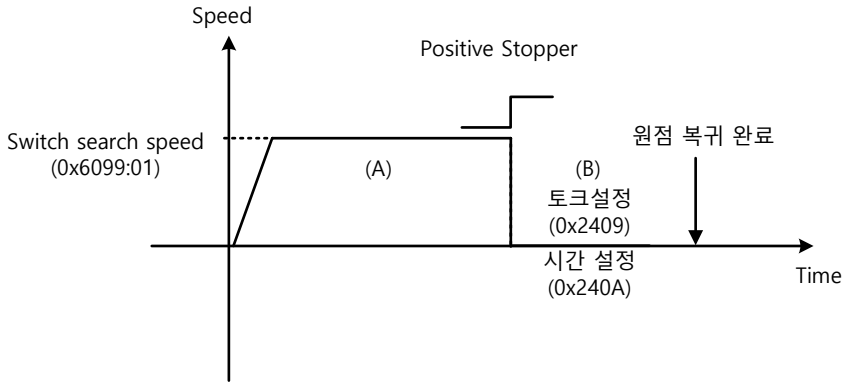
Homing Method -3



(A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(B) 역방향 Stopper (Negative Stopper)에 부딪치면 Stopper 이용 원점 복귀 시 토크 제한값(0x2409) 및 Stopper 이용 원점 복귀 시 시간 설정값(0x240A)에 의해 대기한 후 원점복귀 완료 합니다.

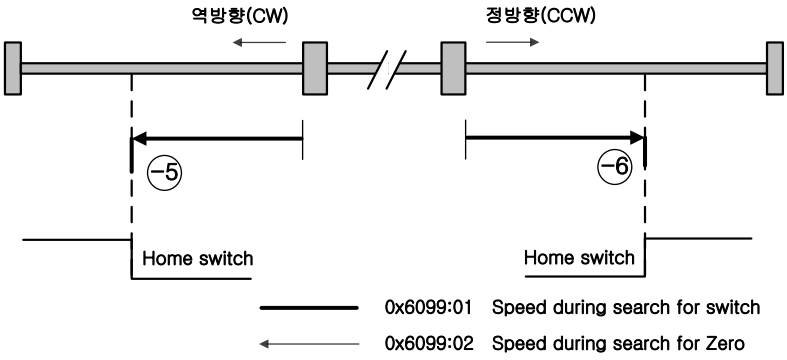
Homing Method -4



(A) 최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

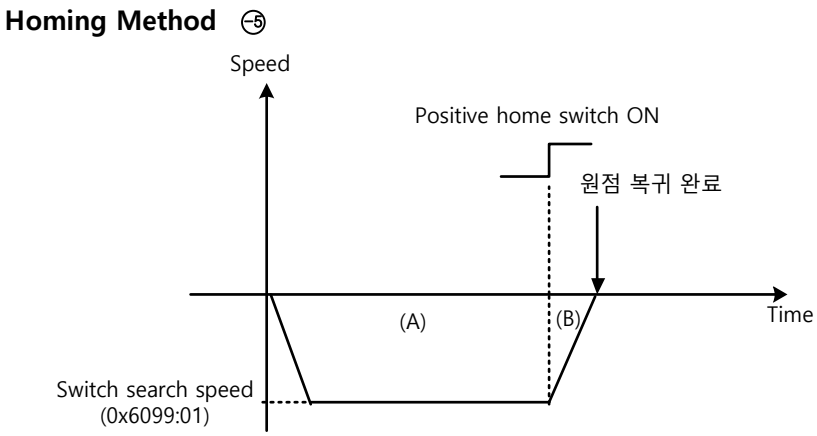
(B) 정방향 Stopper (Positive Stopper)에 부딪치면 Stopper 이용 원점 복귀 시 토크 제한값(0x2409) 및 Stopper 이용 원점 복귀 시 시간 설정값(0x240A)에 의해 대기한 후 원점복귀 완료 합니다.

■ 방법 -5, -6



Homing 방법 -5, -6 은 Home switch 만 이용하여 원점복귀 합니다. 시퀀스에 따른 속도 프로파일은 아래와 같습니다. Homing 중 리미트 스위치를 만나면 원점복귀를 중단합니다. 자세한 설명은 아래 내용을 참조하십시오.

(1) 원점복귀 시작 시 Home 스위치가 OFF 이며 진행 중 리미트를 만나지 않을 때,

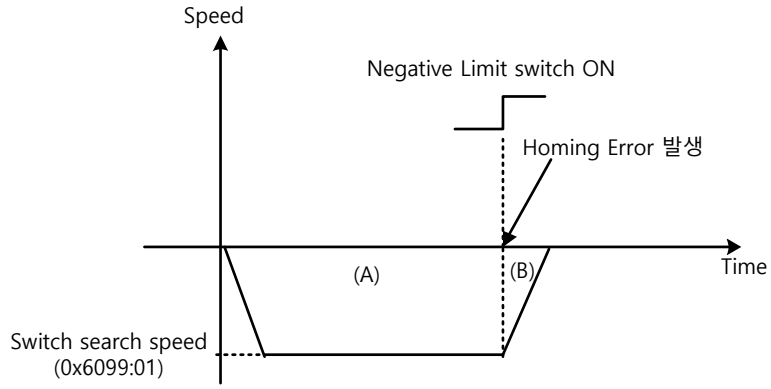


(A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(B) Positive home switch 가 ON 되면 감속 정지 후 원점복귀 완료합니다.

(2) 원점복귀 시작 시 Home 스위치가 OFF 이며 진행 중 리미트를 만날 때,

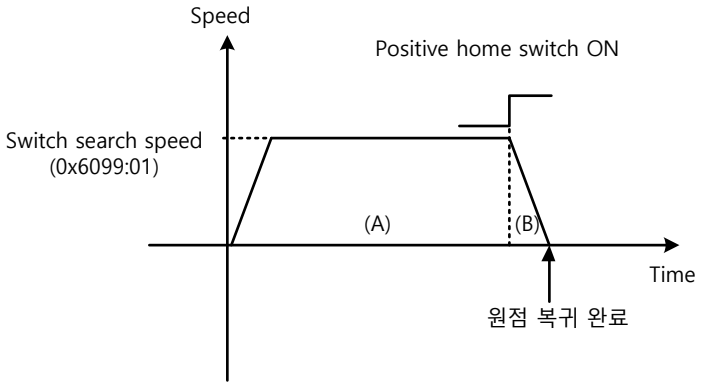
Homing Method ㉟



(A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(B) Negative Limit switch 가 ON 되면 Homing Error 발생 후 감속 정지합니다.

Homing Method ㉞



(A) 최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.

(B) Positive home switch 가 ON 되면 감속 정지 후 원점복귀 완료합니다.

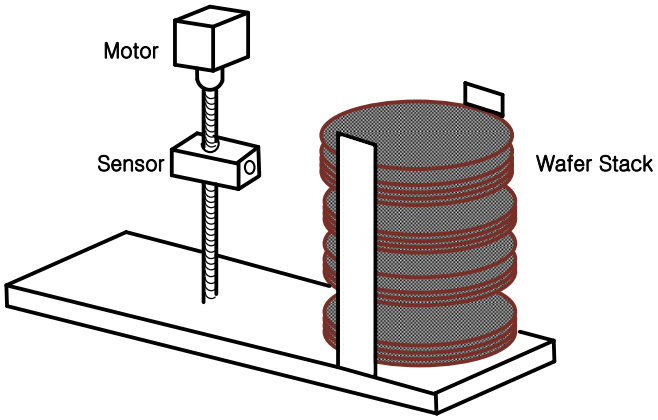
5.7 터치 프로브 기능

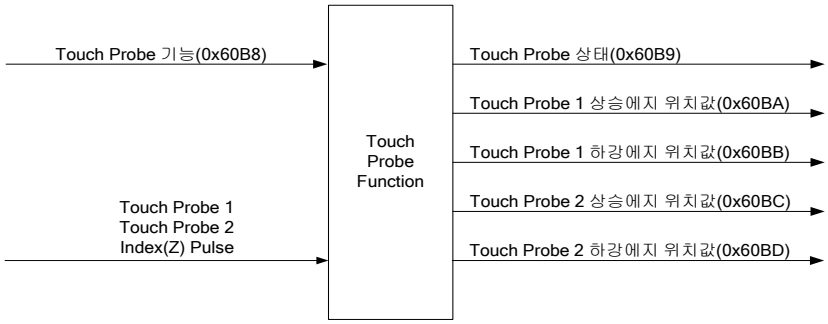
터치 프로브(Touch Probe)란 엔코더의 위치 값을 외부 입력(PROBE1, 2) 신호 또는 엔코더의 Index(Z) 펄스에 의해 고속으로 캡쳐하는 기능입니다.

- Touch Probe 의 사용 예)

WTR(Wafer transfer robot)의 Wafer Mapper 시스템

Wafer Stack 에 Wafer 가 다층으로 적재가 되어 있을 시 Mapping 센서를 이용한 한번의 스캔을 통해 Wafer 의 적재 유/무를 판정하고, 이때 고속으로 캡쳐된 Wafer 적재 위치의 값을 이용하여 로봇의 불필요한 움직임을 피할 수 있음





엔코더의 위치값(Position Actual Value, 0x6064)은 설정값에 따라 다음과 같은 트리거 이벤트에 의해 래치됩니다. 동시에 2 채널의 입력에 대하여 각각 상승/하강에지에서 독립적으로 래치 가능합니다.

- 터치 프로브 1 에 의한 트리거(I/O, PROBE1)
- 터치 프로브 2 에 의한 트리거(I/O, PROBE2)
- 엔코더 Index(Z) 펄스에 의한 트리거

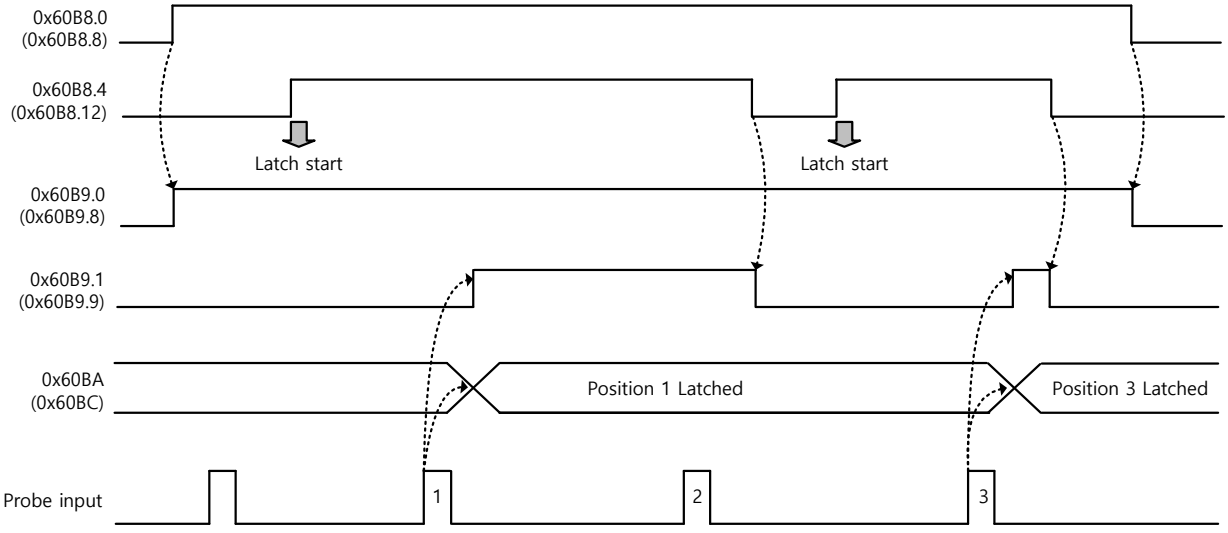
■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x60B8	-	터치 프로브 기능 (Touch Probe Function)	UINT	RW	Yes	-
0x60B9	-	터치 프로브 상태 (Touch Probe Status)	UINT	RO	Yes	-
0x60BA	-	터치 프로브 1 상승에지 위치값 (Touch Probe 1 Positive Edge Position Value)	DINT	RO	Yes	UU
0x60BB	-	터치 프로브 1 하강에지 위치값 (Touch Probe 1 Negative Edge Position Value)	DINT	RO	Yes	UU
0x60BC	-	터치 프로브 2 상승에지 위치값 (Touch Probe 2 Positive Edge Position Value)	DINT	RO	Yes	UU
0x60BD	-	터치 프로브 2 하강에지 위치값 (Touch Probe 2 Negative Edge Position Value)	DINT	RO	Yes	UU

■ 터치 프로브 타이밍도

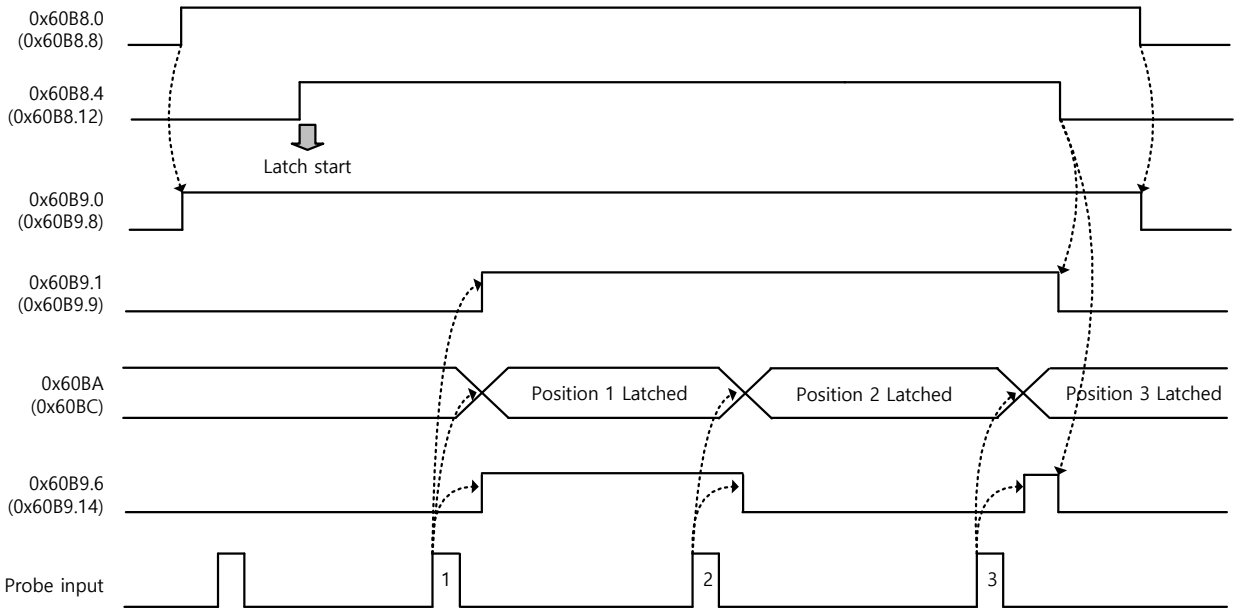
- Single Trigger Mode (0x60B8.1=0, 0x60B8.9=0):

싱글 트리거 모드에서 터치 프로브 상태(0x60B9)의 비트 1,2,9,10 을 리셋하려면 터치 프로브 기능(0x60B8)의 해당 비트(4,5,12,13)를 0 으로 설정하면 됩니다.

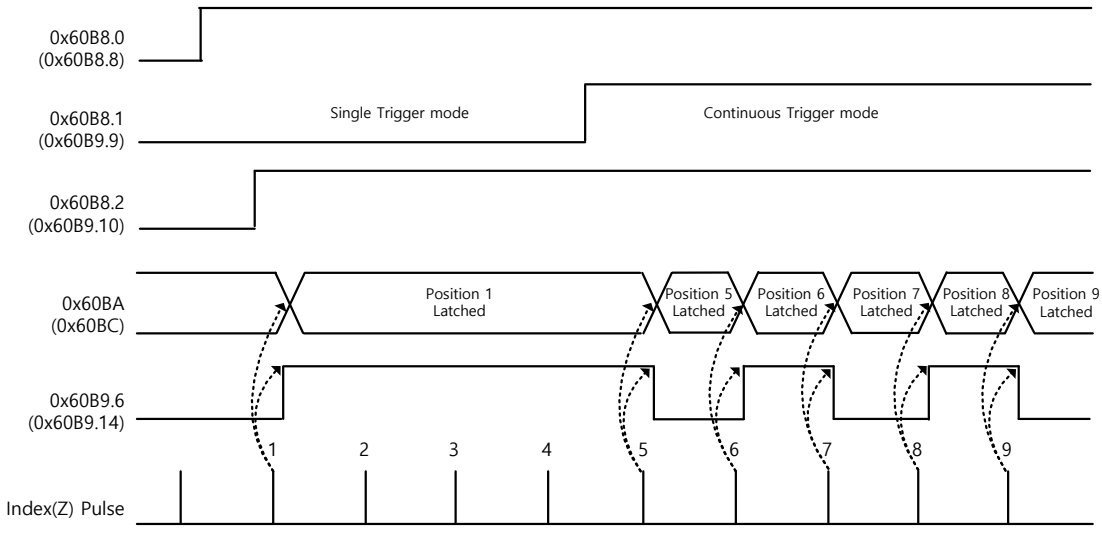


- **Continuous Trigger Mode (0x60B8.1=1, 0x60B8.9=1):**

연속 트리거 모드일 경우 터치 프로브 상태(0x60B9)의 비트 6,7,14,15 가 해당 입력/에지가 입력될 때마다 0 → 1 혹은 1 → 0 으로 토글 됩니다.

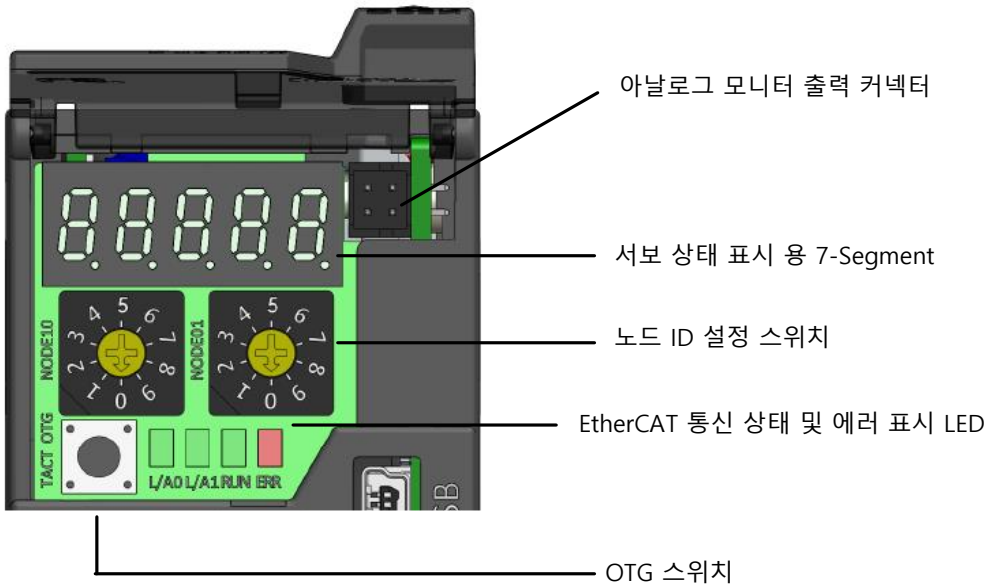


- **Index Pulse Trigger Mode (0x60B8.2=1, 0x60B8.10=1):**



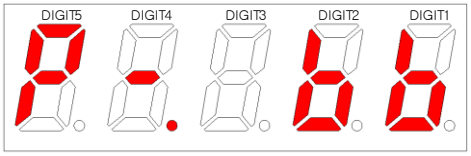
6. 드라이브 응용 기능

6.1 드라이브 전면 패널



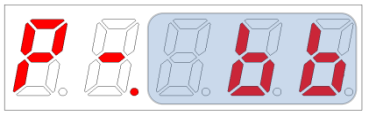
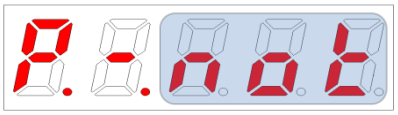
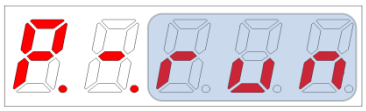
6.1.1 서보 상태 표시 용 7-Segment

서보 상태 표시 용 7-Segment 는 아래와 같이 5 개의 Digit 로 구성되어 있고 오른쪽 자리부터 Digit1 → Digit5 의 순으로 구성됩니다.

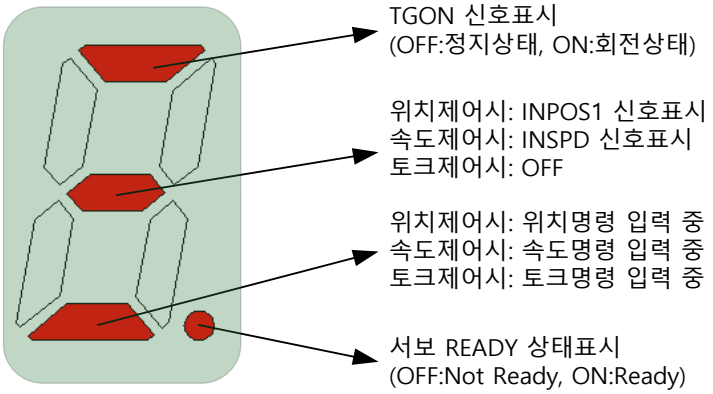


7 -Segment 는 DIGIT3~1 의 세 자리는 서보 알람이 발생하지 않았을 경우 아래와 같은 드라이브의 상태를 나타냅니다. 다른 상태보다 서보 경고 발생 시 경고 상태를 우선적으로 표시합니다.

Digit 3~Digit 1 표시	상태 내용
	
STO 커넥터 미연결 상태	정방향 리미트 센서 입력

 서보 OFF 상태	 역방향 리미트 센서 입력
 서보 ON 상태	 서보 경고 W10 발생상태(코드:10)

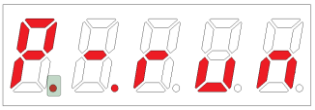
Digit4 는 현재 운전 상태 및 서보 READY 상태를 표시합니다.



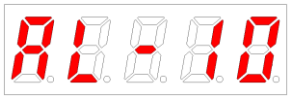
Digit5 는 EtherCAT State Machine 상태표시 혹은 현재 제어모드 표시 및 서보 ON 상태를 표시합니다.

EtherCAT State Machine의 상태가 Operation state 이전(통신 셋업 과정)일 경우 ➔ 서보 운전이 가능하지 않은 준비 상태로서 EtherCAT 통신 상태를 표시함		
 Init state	 Pre-Operational state	 Safe-Operational state

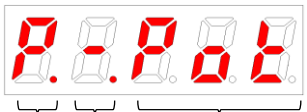
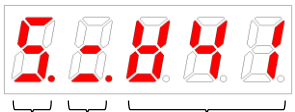
<table>
<tr><td colspan="3">EtherCAT State Machine의 상태가 Operation state (운전 준비 완료)일 경우

➔ 서보 운전이 가능한 상태로서 운전모드 및 상태를 표시함</td></tr>
<tr><td> 
위치제어 모드: CSP, PP</td><td> 
속도제어 모드: CSV, PV</td><td> 
토크제어 모드: CST, PT</td></tr>
<tr><td> 
Homing 모드</td><td> 
(ON:서보ON, OFF:서보OFF)</td><td></td></tr>
</table>

서보 알람 발생 시 DIGIT5~1 을 아래와 같이 표시하면서 깜박거립니다. 이때, DIGIT2, DIGIT1 은 알람코드를 나타냅니다. 서보 알람의 표시는 다른 상태표시보다 우선합니다.



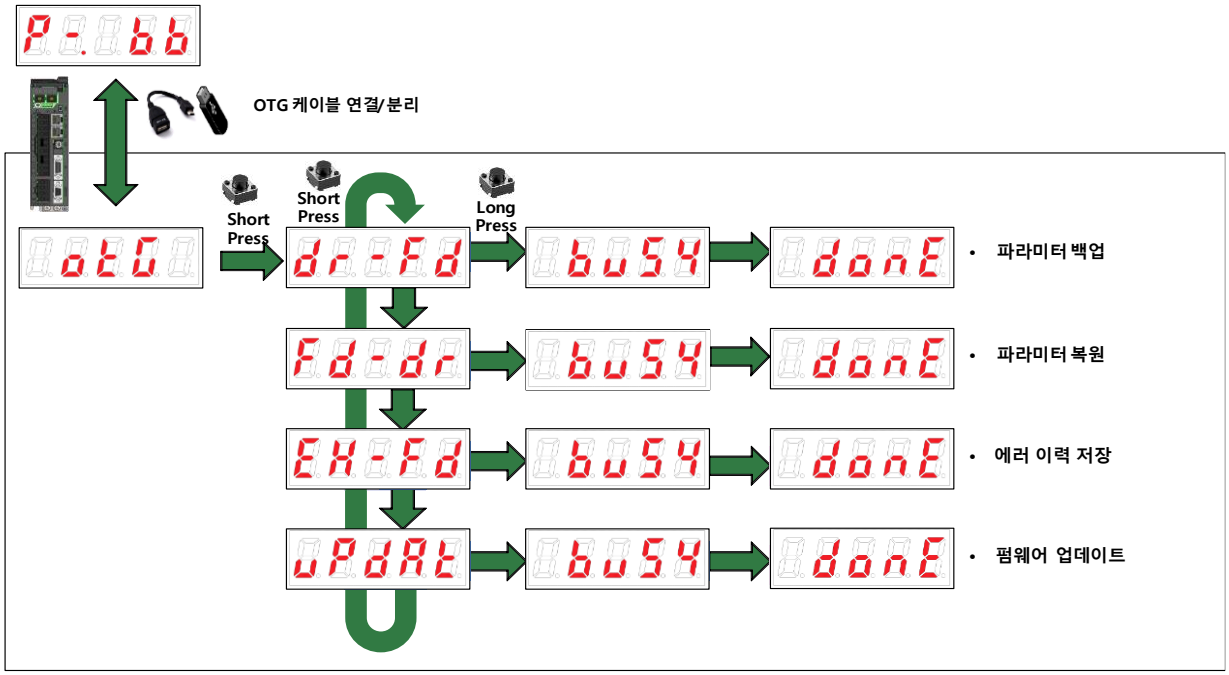
알람 상태 출력의 예
AL-10 (IPM Fault)

<table>
<tr><td>예1) 리미트 신호 입력 시</td><td>예 2) 서보 경고 발생 시</td></tr>
<tr><td> 
DIGIT3~1: 정방향 리미트 입력
DIGIT4 : INPOS1, 서보 READY
DIGIT5 : 위치제어모드, 서보ON</td><td> 
DIGIT3~1:
W01(주전원 결상)+W40(저전압경고) 발생
DIGIT4 : INSPD, 속도명령 입력 중, 서보 READY
DIGIT5 : 속도제어모드, 서보ON</td></tr>
</table>

6.1.2 OTG 기능

OTG USB 메모리는 PC 를 거치지 않고 데이터 송, 수신이 가능합니다. USB 커넥터에 OTG 케이블을 연결한 상태에서 드라이브 Loader 의 Tact 스위치를 이용하여 파라미터 백업, 파라미터 복원, 에러 이력 저장, 펌웨어 업데이트를 진행 할 수 있습니다.

단, 다운로드 케이블은 USB Female Plug Type A, USB Mini B 5pin 으로 구성된 USB OTG 케이블을 사용합니다. 또한, USB 메모리의 포맷 방식은 FAT32(기본값)으로 설정되어야 아래의 기능을 사용할 수 있습니다.



OTG 기능은 위의 그림과 같은 순서로 동작하며, 각 단계별의 내용은 아래와 같습니다.

■ **파라미터 백업**

해당 기능을 활용하여 별도의 설정 프로그램(Drive CM) 없이 파라미터를 백업합니다. 아래의 순서로 해당 기능의 동작을 확인합니다.

(1) 위 그림의 순서대로 파라미터 백업 동작을 진행합니다.
(2) 파라미터 백업이 완료 되었을 경우, USB 메모리와 PC 를 연결합니다.
(3) USB 메모리의 Drive to USB 폴더 내의 생성된 파일(iX7NH_PARA_'날짜'_'시간'.text) 생성을 확인합니다.
(4) Text 파일에 저장되어 있는 파라미터 정보를 확인합니다.

주 1) USB 메모리에 Drive to USB 폴더가 없을 경우 파라미터 백업 진행 시 폴더가 자동으로 생성됩니다.

■ **파라미터 복원**

해당 기능을 활용하여 별도의 설정 프로그램(Drive CM) 없이 파라미터를 복원합니다.
아래의 순서로 해당 기능의 동작을 확인합니다.

(1) USB 메모리의 USB to Drive 폴더에 파라미터 정보가 입력된 text 파일을 추가합니다.
(2) 위 그림의 순서대로 파라미터 복원 동작을 진행합니다.
(3) 전원 재 투입 후 Text 파일의 내용과 드라이브에 저장된 파라미터 정보를 확인합니다.

주 1) 파라미터 복원을 진행 시 파일 이름은 앞에서부터 iX7NH_PARA 로 동일하며,
파일 확장자는 text 파일로 구성되어야 파라미터 복원 가능합니다.
예) 파일 이름 : **iX7NH_PARA**_'날짜'_'시간'**.text**
주 2) 파라미터 복원 시 USB 메모리에 USB to Drive 폴더가 없을 경우 폴더를 자동으로 생성합니다. 생성 후 해당 폴더에 파일이 있을 경우에만 파라미터 복원이 가능합니다.
주 3) 파라미터 복원 시 별도의 파라미터 저장 입력 없이 제어 전원 재 투입 후 파라미터 복원 가능합니다.

■ **에러 이력 저장**

알람이 발생되었을 경우 드라이브의 에러 이력에 알람이 저장됩니다. 알람 이력에 저장된 알람을 USB 메모리에 저장할 경우 해당 기능을 활용합니다.
아래의 순서로 해당 기능의 동작을 확인합니다.

(1) 알람 발생시킵니다. 예) 전원 투입 후 엔코더 케이블 해제, AL-31 발생
(2) 위 그림의 순서대로 파라미터 에러 이력 저장을 진행합니다.
(3) USB 메모리의 Drive to USB 폴더에 있는 iX7NH_ERROR_'날짜'_'시간'.text 파일을 확인합니다.
(4) Text 파일에 저장되어 있는 에러 이력을 확인합니다.

주 1) USB 메모리에 Drive to USB 폴더가 없을 경우 파라미터 백업 진행 시 폴더가 자동으로 생성됩니다.
주 2) 16 개 이상 알람이 발생하지 않을 경우 발생하지 않은 알람은 FF 로 처리됩니다.

■ **펌웨어 업데이트**

해당 기능을 활용하여 별도의 설정 프로그램(Drive CM)없이 펌웨어 업데이트를 합니다.
아래의 순서로 해당 기능의 동작을 확인합니다.

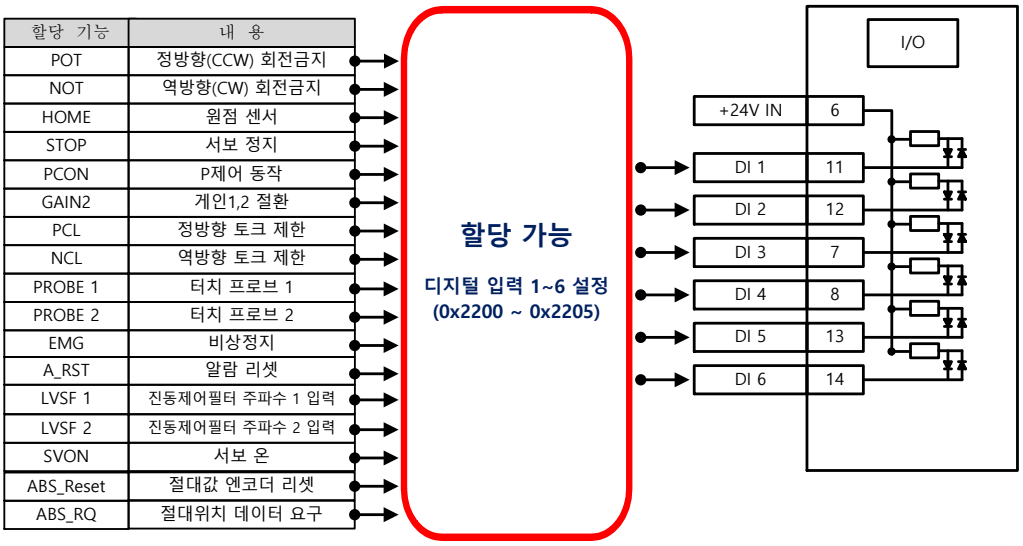
(1) USB 메모리의 USB to Drive 폴더에 펌웨어 파일을 추가합니다.
(2) 위 그림의 순서로 펌웨어 업데이트를 진행합니다.
(3) 파일 다운로드가 완료되면 OTG 케이블을 제거 후 전원 재 투입하여 업로드를 진행합니다.
(4) 업로드 진행 완료 후 펌웨어 정보를 확인합니다.

주 1) 펌웨어 업데이트 진행 시 파일 이름은 앞에서부터 iX7NH_FW_V 로 동일하며,
파일 확장자는 bin 파일로 구성되어야 펌웨어 업데이트가 가능합니다.
예) 파일 이름 : **iX7NH_FW_V**_'날짜'_'시간'**.bin**
주 2) 펌웨어 업데이트 완료 시 드라이브의 전원(제어 전원)을 재 투입 후 사용하시길 바랍니다.

6.2 입출력 신호의 설정

6.2.1 디지털 입력 신호의 할당

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 기능 및 입력 신호 레벨을 설정할 수 있습니다. 아래 그림과 같이 17 가지 입력기능 중 최대 6 가지의 기능을 디지털 입력 신호 1~6 에 임의로 할당하여 사용 가능합니다.



■ **관련 오브젝트**

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2200	-	디지털 입력 신호 1 설정 (Digital Input Signal 1 Selection)	UINT	RW		-
0x2201	-	디지털 입력 신호 2 설정 (Digital Input Signal 2 Selection)	UINT	RW		-
0x2202	-	디지털 입력 신호 3 설정 (Digital Input Signal 3 Selection)	UINT	RW		-
0x2203	-	디지털 입력 신호 4 설정 (Digital Input Signal 4 Selection)	UINT	RW		-
0x2204	-	디지털 입력 신호 5 설정 (Digital Input Signal 5 Selection)	UINT	RW		-
0x2205	-	디지털 입력 신호 6 설정 (Digital Input Signal 6 Selection)	UINT	RW		-

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 비트 7~0 으로 할당할 신호를 선택하고 비트 15 에 신호의 레벨을 설정합니다.

비트	설정내용
15	신호 입력 레벨 설정 (0:A접점, 1:B접점)
14~8	Reserved
7~0	입력 신호 할당

A 접점: 기본 상태는 0(Low)이고 1(High)을 입력해줘야 동작하는 방식(Active High)

B 접점: 기본 상태는 1(High)이고 0(Low)을 입력해줘야 동작하는 방식(Active Low)

설정값	할당가능 입력신호
0x00	할당하지않음
0x01	POT
0x02	NOT
0x03	HOME
0x04	STOP
0x05	PCON
0x06	GAIN2
0x07	PCL
0x08	NCL
0x09	PROBE1
0x0A	PROBE2
0x0B	EMG
0x0C	ARST
0x0D	LVSF1
0x0E	LVSF2
0x0F	SVON
0x24	ABS_Reset
0x10	ABS_RQ

■ **디지털 입력신호 할당 예**

아래 표와 같이 입력 신호를 할당하는 예를 아래에 나타내었습니다. 0x2200~0x2205 의 설정값을 확인하시기 바랍니다.

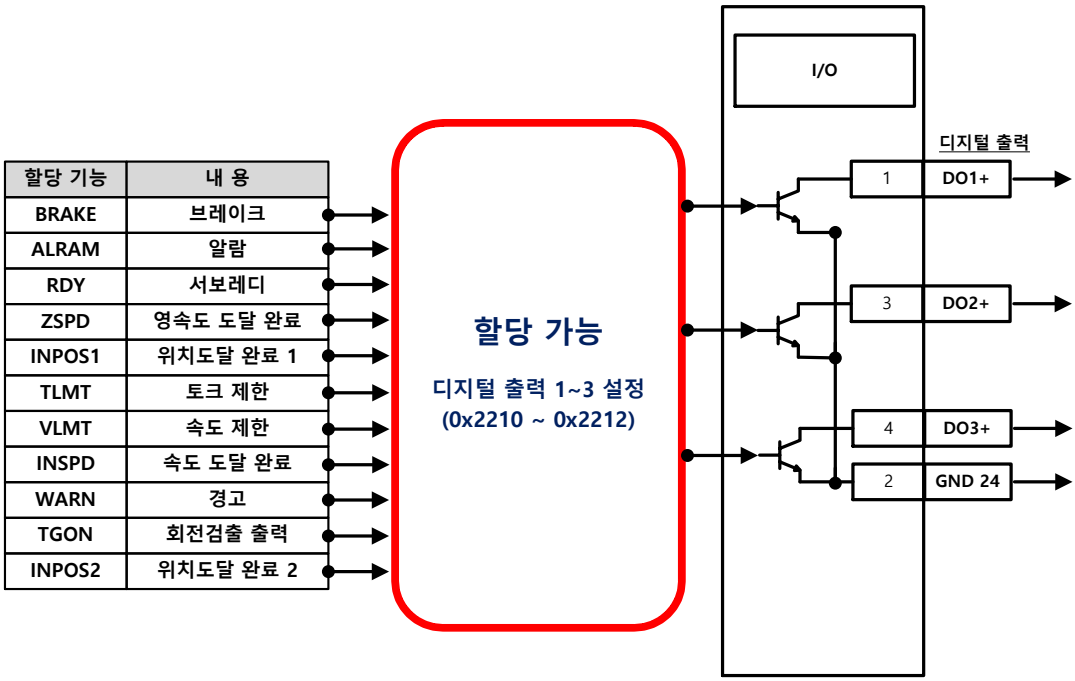
DI#1	DI#2	DI#3	DI#4	DI#5	DI#6
POT (B 접점)	NOT (B 접점)	HOME (A 접점)	STOP (A 접점)	PCON (A 접점)	GAIN2 (A 접점)

할당 기능		접 점	내 용
0x01	POT	B	정방향(CCW) 회전금지
0x02	NOT	B	역방향(CW) 회전금지
0x03	HOME	A	원점 센서
0x04	STOP	A	서보 정지
0x05	PCON	A	P제어 동작
0x06	GAIN2	A	게인1,2 절환
0x07	PCL	-	정방향 토크 제한
0x08	NCL	-	역방향 토크 제한
0x09	PROBE1	A	터치 프로브 1
0x0A	PROBE2	-	터치 프로브 2
0x0B	EMG	-	비상정지
0x0C	ARST	A	알람 리셋
0x0D	LVSF1	-	진동제어필터 1
0x0E	LVSF2	-	진동제어필터 2
0x0F	SVON	-	서보온
0x24	ABS_Reset	-	절대값 리셋
0x10	ABS_RQ	-	절대위치 데이터 요구

I/O (핀 번호)	설정 파라미터	비트		설정 값	내용
		15	7~0		
DI # 1 (11)	0x2200	1	0x01	0x8001	POT(B접점)
DI # 2 (12)	0x2201	1	0x02	0x8002	NOT(B접점)
DI # 3 (7)	0x2202	0	0x03	0x0003	HOME(A접점)
DI # 4 (8)	0x2203	0	0x04	0x0004	STOP(A접점)
DI # 5 (13)	0x2204	0	0x05	0x0005	PCON(A접점)
DI # 6 (14)	0x2205	0	0x06	0x0006	GAIN2(A접점)

6.2.2 디지털 출력 신호의 할당

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 기능 및 출력 신호 레벨을 설정할 수 있습니다. 아래 그림과 같이 11 가지 출력기능 중 최대 3 가지의 기능을 디지털 출력 신호 1~3 에 임의로 할당하여 사용 가능합니다.



■ **관련 오브젝트**

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2210	-	디지털 출력 신호 1 설정 (Digital Output Signal 1 Selection)	UINT	RW		-
0x2211	-	디지털 출력 신호 2 설정 (Digital Output Signal 2 Selection)	UINT	RW		-
0x2212	-	디지털 출력 신호 3 설정 (Digital Output Signal 3 Selection)	UINT	RW		-

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 1 기능을 할당하며 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 비트 7~0 으로 할당할 신호를 선택하고 비트 15 에 신호의 레벨을 설정합니다.

비트	설정내용
15	신호 출력 레벨 설정 (0:A접점, 1:B접점)
14~8	Reserved
7~0	출력 신호 할당

설정값	할당가능 출력 신호
0x00	할당하지않음
0x01	BRAKE
0x02	ALARM
0x03	RDY
0x04	ZSPD
0x05	INPOS1
0x06	TLMT
0x07	VLMT
0x08	INSPD
0x09	WARN
0x0A	TGON
0x0B	INPOS2

■ **디지털 출력신호 할당 예**

아래 표와 같이 출력 신호를 할당하는 예를 아래에 나타내었습니다. 0x2210~0x2212 의 설정값을 확인하시기 바랍니다

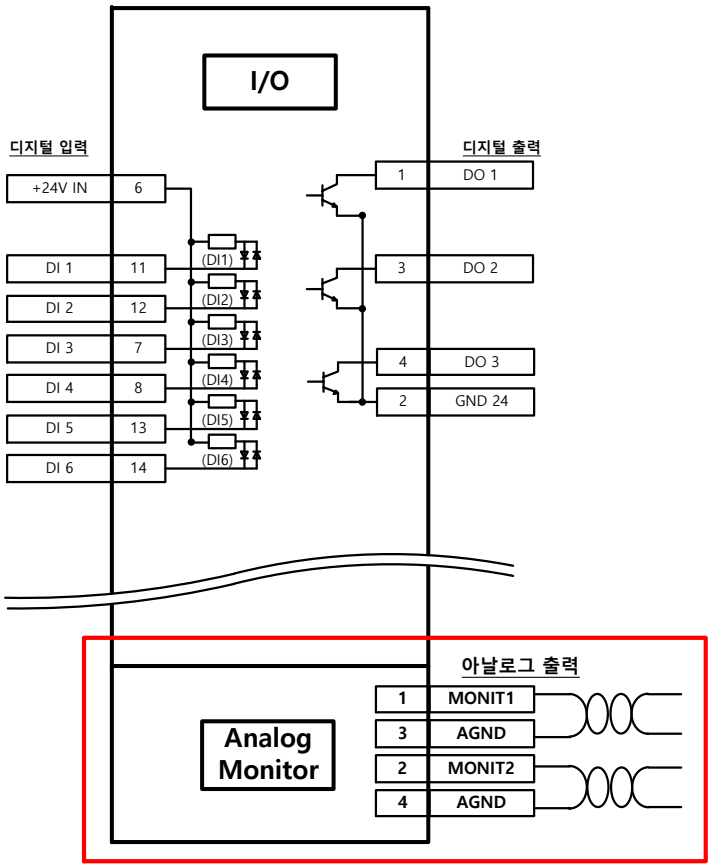
DO#1	DO#2	DO#3
BRAKE (B 접점)	ALARM (B 접점)	RDY (A 접점)

할당 기능		접 점	내 용
0x01	BRAKE	B	브레이크
0x02	ALARM	B	알람
0x03	RDY	A	서보레디
0x04	ZSPD	-	영속도 도달 완료
0x05	INPOS1	A	위치 도달완료 1
0x06	TLMT	-	토크제한
0x07	VLMT	-	속도제한
0x08	INSPD	-	속도도달완료
0x09	WARN	-	경고
0x0A	TGON	-	회전검출출력
0x0B	INPOS2	-	위치 도달 완료 2

CN1 (핀 번호)	설정 파라미터	비트		설정 값	내용
		15	7~0		
DO # 1 (1)	0x2210	1	0x01	0x8001	BRAKE(B접점)
DO # 2 (3)	0x2211	1	0x02	0x8002	ALARM(A접점)
DO # 3 (4)	0x2212	0	0x03	0x0003	RDY(A접점)

6.2.3 아날로그 출력 신호의 할당

드라이브의 게인 조정이나 내부 상태 변수를 모니터링하기 위하여 2 채널의 아날로그 모니터 출력을 제공합니다.

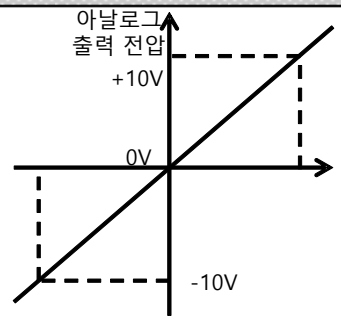
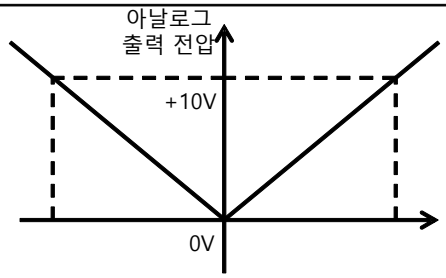


■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2220	-	아날로그 모니터 출력 모드 (Analog Monitor Output Mode)	UINT	RW	No	-
0x2221	-	아날로그 모니터 채널 1 설정 (Analog Monitor Channel 1 Select)	UINT	RW	No	-
0x2222	-	아날로그 모니터 채널 2 설정 (Analog Monitor Channel 2 Select)	UINT	RW	No	-
0x2223	-	아날로그 모니터 채널 1 오프셋 (Analog Monitor Channel 1 Offset)	DINT	RW	No	-
0x2224	-	아날로그 모니터 채널 2 오프셋 (Analog Monitor Channel 2 Offset)	DINT	RW	No	-
0x2225	-	아날로그 모니터 채널 1 스케일 (Analog Monitor Channel 1 Scale)	UDINT	RW	No	-
0x2226	-	아날로그 모니터 채널 2 스케일 (Analog Monitor Channel 2 Scale)	UDINT	RW	No	-

▪ 아날로그 모니터 출력 모드(0x2220) 설정

아날로그 모니터 출력범위는 -10~+10V 입니다. 설정값이 1 인 경우 출력 값의 절대값을 취하여 양의 값으로만 출력합니다.

설정 값	설정 내용	설 명
0	음/양의 값으로 출력	
1	양의 값만 출력	

▪ 아날로그 모니터 채널 1 설정(0x2221)

아날로그 모니터 출력 채널 1 로 출력할 모니터링 변수를 설정합니다.

설정값	표시항목	단위
0x00	속도 피드백	rpm
0x01	속도 명령	rpm
0x02	속도 오차	rpm
0x03	토크 피드백	%
0x04	토크 명령	%
0x05	위치 오차	pulse
0x06	누적 운전 과부하율	%
0x07	DC Link 전압	V
0x08	누적 회생 과부하율	%
0x09	엔코더 Single-turn 데이터	pulse
0x0A	관성비	%
0x0B	Reserved	-
0x0C	드라이브 온도 1	℃
0x0D	드라이브 온도 2	℃
0x0E	엔코더 온도 1	℃
0x0F	Hall 신호	-
0x10	U상 전류	A
0x11	V상 전류	A
0x12	W상 전류	A

0x13	실제 위치 값	UU
0x14	목표 위치 값	UU
0x15	위치 명령 속도	rpm, mm/s
0x16	Hall U 신호	-
0x17	Hall V 신호	-
0x18	Hall W 신호	-

아날로그 모니터 출력 시 전압은 아래와 같이 계산됩니다.

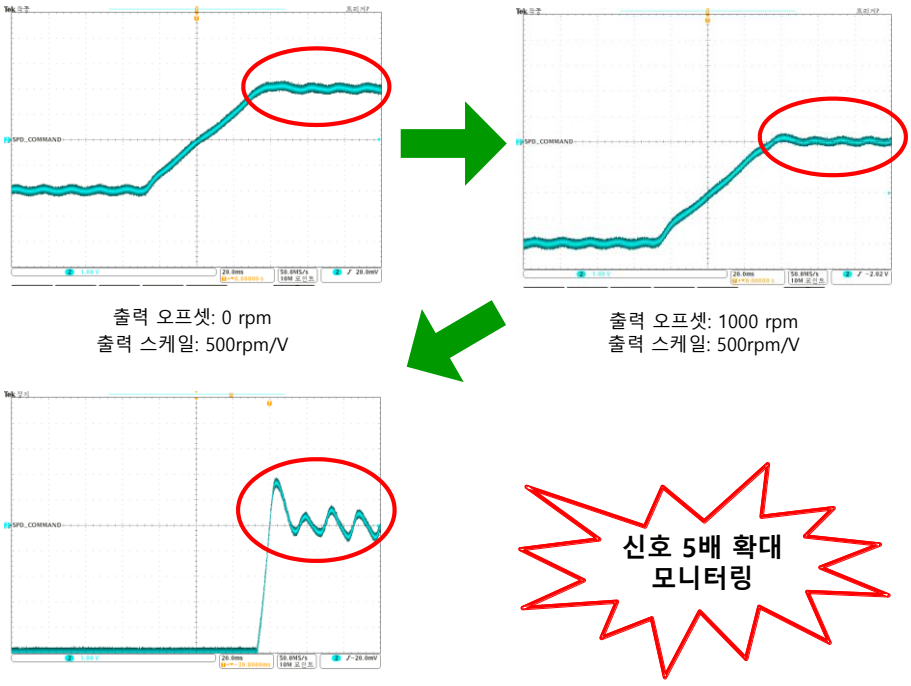
채널 1 출력전압[V] = [모니터링 신호 값(0x2221) – 오프셋(0x2203)] / 스케일(0x2205)

채널 2 출력전압[V] = [모니터링 신호 값(0x2222) – 오프셋(0x2204)] / 스케일(0x2206)

예를 들어 속도출력을 모니터링하는 경우 스케일에 100 을 입력하면 1[V]당 100[rpm]으로 출력이 됩니다.

■ 설정 예

속도 피드백 신호의 1000rpm 운전 시 리플을 모니터링하는 예를 아래에서 나타냅니다.



출력 오프셋: 0 rpm
출력 스케일: 500rpm/V

출력 오프셋: 1000 rpm
출력 스케일: 500rpm/V

출력 오프셋: 1000 rpm
출력 스케일: 100rpm/V

서보가 -1000[rpm]에서 1000[rpm]으로 구동하는 경우 첫번째 그림은 오프셋이 0[rpm]이므로 0[rpm] 지점이 Zero Crossing(가운데점선) 지점에 위치합니다. 스케일은 500[rpm]이므로 1[V]당 500[rpm]이며 총 4 칸으로 -1000~1000[rpm]이 됩니다. 두번째 그림은 오프셋을 1000[rpm]으로 입력하는 경우로 Zero Crossing 지점이 1000[rpm]으로 위치가 변경됩니다. 세번째는 출력 스케일이 100[rpm]이므로 기존 1[V]당 500[rpm]보다 좀 더 세밀하게 1000[rpm]에 도달하는 지점을 확대하여 모니터링 할 수 있게 합니다.

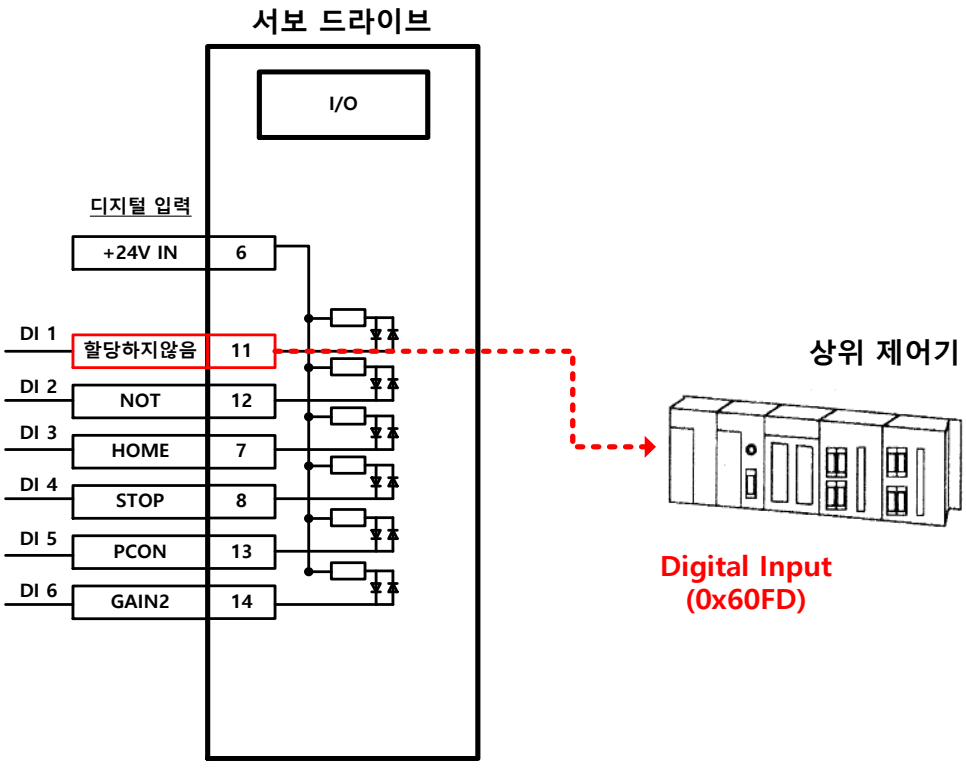
6.2.4 User I/O 사용

User I/O 란 드라이브에서 제공하는 I/O 중 일부를 드라이브 자체의 제어용도 외 User 의 개별적인 목적으로 사용하는 것을 의미합니다. 입출력 커넥터(I/O)를 통해 제공하는 접점은 모두 User I/O 로 사용가능합니다.

적은 수의 User I/O 가 필요한 경우 별도의 I/O 모듈을 사용하지 않고 드라이브의 입출력 커넥터를 통하여 배선하여 사용함으로써 비용절감을 할 수 있습니다.

본 드라이브는 최대 입력신호 6 점, 출력 신호 3 점을 User I/O 로 사용 가능합니다.

■ User 입력(Input) 설정방법



1) User 입력으로 사용할 Digital 입력포트의 기능을 "할당하지 않음(설정값 0)"으로 설정합니다. (입력 신호 할당 참조)

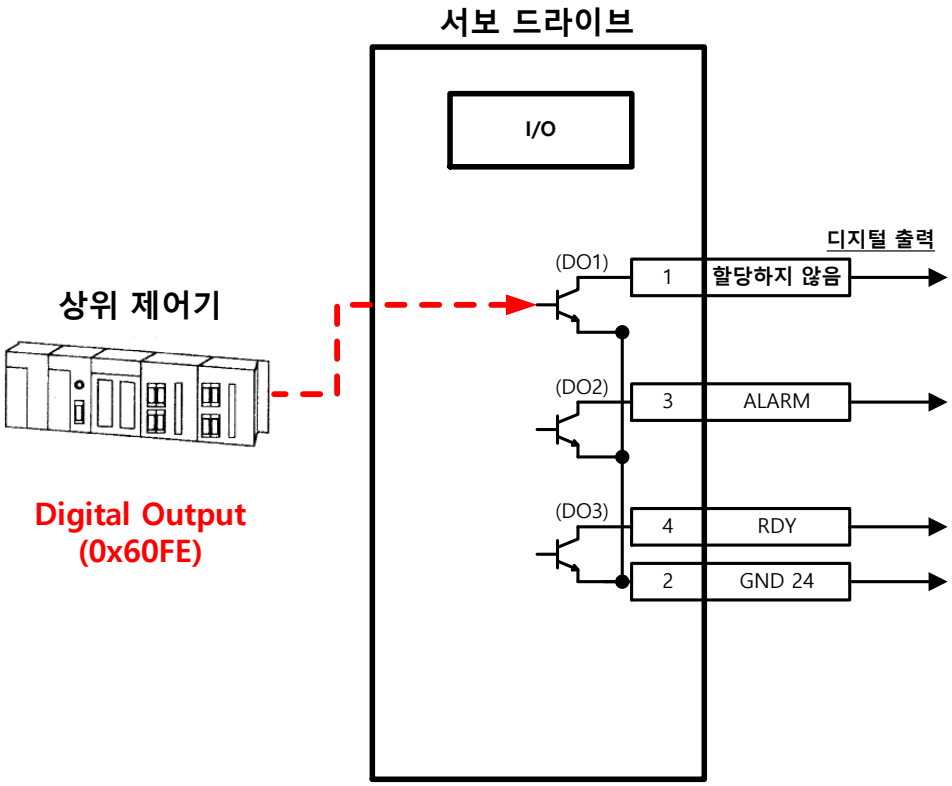
2) 디지털 입력(0x60FD)에서 해당 비트(0x60FD.16~21) 값을 읽어 User 입력으로 사용합니다.

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x60FD	-	디지털 입력 (Digital Inputs)	UDINT	RO	Yes	-

비트	설명
0	NOT(역방향 리미트 스위치)
1	POT(정방향 리미트 스위치)
2	HOME(원점 센서 입력)
3 to 15	Reserved
16	DI #1(I/O pin 11), 0:Open, 1:Close
17	DI #2(I/O pin 12), 0:Open, 1:Close
18	DI #3(I/O pin 7), 0:Open, 1:Close
19	DI #4(I/O pin 8), 0:Open, 1:Close
20	DI #5(I/O pin 13), 0:Open, 1:Close
21	DI #6(I/O pin 14), 0:Open, 1:Close
22	Reserved
23	Reserved
24~30	Reserved
31	STO(Safe Torque Off), 0:Close, 1:Open

■ User 출력(Output) 설정방법



1) User 출력으로 사용할 Digital 출력 포트의 기능을 "할당하지 않음(설정값 0)"으로 설정합니다. (출력 신호 할당 참조)

2) 비트 마스크(0x60FE:02)에 User 출력으로 사용할 포트에 해당하는 비트(bit 16~18)를 강제출력 Enable(설정값: 1)로 설정합니다.

3) Physical outputs(0x60FE:01)을 이용하여 User 출력값에 해당하는 값을 해당 포트(bit 16~18)에 0 또는 1 로 설정합니다.

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x60FE	-	디지털 출력 (Digital Outputs)	-	-	-	-
	0	항목의 개수(Number of entries)	USINT	RO	No	
	1	물리적 출력(Physical outputs)	UDINT	RW	Yes	-
	2	비트 마스크(Bit mask)	UDINT	RW	No	-

디지털 출력 상태를 나타냅니다.

- 물리적 출력(Physical outputs) 설명

비트	설명
0 to 15	Reserved
16	DO #1(I/O pin 1)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.16)가 1 로 설정되어 있을 때
17	DO #2(I/O pin 3)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.17)가 1 로 설정되어 있을 때
18	DO #3(I/O pin 4)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.18)가 1 로 설정되어 있을 때
19	Reserved
20 to 23	Reserved
24	DO #1의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
25	DO #2의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
26	DO #3의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
27 to 31	Reserved

- 비트 마스크(Bit mask) 설명

비트	설명
0 to 15	Reserved
16	DO #1(I/O pin 1)의 강제출력 설정(0:Disable, 1:Enable)
17	DO #2(I/O pin 3)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
18	DO #3(I/O pin 4)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
19 to 31	Reserved

6.3 전자 기어의 설정

6.3.1 전자 기어

유저가 명령하려 하는 최소 단위(User Unit)에 의해 모터를 움직이고자 할때 설정할 수 있는 기능입니다.

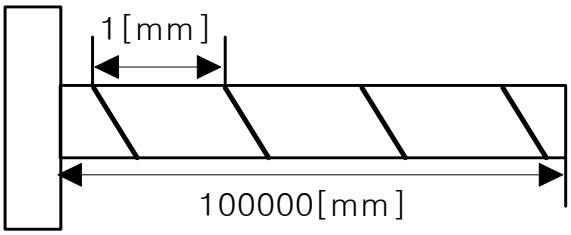
드라이브의 전자기어 기능 사용 시 엔코더의 분해능을 최대한 사용할 수 없기 때문에 상위기에 전자 기어 기능이 있는 경우 가급적 상위기의 기능을 이용하기 바랍니다.

기어비는 1000~1/1000 이내로 설정하기 바랍니다.

일반적으로 다음과 같은 경우에 전자 기어를 사용합니다.

(1) 부하의 구동을 User Unit 을 기준으로 하려 할때

- 전자기어는 User Unit[UU] 을 사용자가 원하는 단위로 변환하여 편의성을 제공합니다.



예를 들어 모터 1 회전당 1[mm]를 움직이는 볼스크류가 있다고 가정해봅니다. 이때 모터의 분해능은 524288[ppr]입니다. 즉 1[mm]를 움직이기 위해서는 524288[Pulses]를 서보에 입력해야 합니다. 만약 27[mm]를 이동하길 원하는 경우 추가적인 계산을 해야되고 14155776[Pulse]의 방대한 값을 사용자는 직접 입력해야합니다.

하지만 기어비를 사용하는 경우 명령값 입력의 불편함을 개선 할 수 있습니다.

예를 들어 1[Pulses]를 서보에 입력해서 1[mm] 이동을 원할 경우 아래와 같이 기어비를 설정해봅니다..

$$\frac{Motor\ \ Resolution[0x6091.1]}{Shaft\ \ Resolution[0x6091.2]} \times \text{User Demand Pulse[UU]}$$

$$= \frac{524288}{1} \times 1[UU] = 524288[UU] = 1[mm]$$

모터분해능에 524288 과 샤프트분해능에 1 을 입력하면 내부적으로 모터 1 회전에 대한 볼스크류의 이동비가 설정되며 사용자는 1[mm] 를 이동시 User Demand Pulse 에 1[mm]와 동일한 값인 1 만 입력하면 되므로 단위가 동일해져 지령입력에 대한 편의성을 가집니다.

다른 예로 1[UU]를 입력시 0.0001[mm]를 이동하길 원하는 경우 기어비 계산식은 다음과 같습니다.

$$\frac{Motor\ \ Resolution[0x6091.1]}{Shaft\ \ Resolution[0x6091.2]} \times \text{User Demand Pulse[UU]}$$

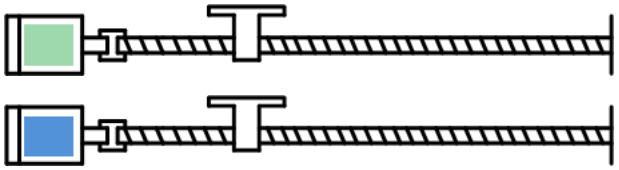
$$= \frac{524288}{10000} \times 1[UU] = \frac{1[mm]}{10000} \times 1[\text{UU}] = 0.0001[\text{mm}]$$

위와 같은 기어비 설정으로 0.0001[mm]/1[UU]로 이동이 가능하며, 10[UU]로 입력시 0.001[mm] 이동이 가능하므로 사용자는 원하는 단위[UU]로 편리하게 입력 가능합니다.

- 엔코더(모터)의 종류에 관계없이 User Unit 을 기준으로 명령 가능합니다. 아래와 같이 같은 10mm 피치의 볼스크류 타입의 경우 12mm 를 이동하는 경우를 비교하면 다음과 같습니다.

(A) 5000ppr 엔코더

(B) 19비트 엔코더



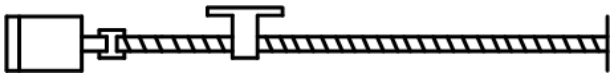
	(A) 5000ppr 엔코더	**(B) 19 비트(524288 ppr) 엔코더**
전자 기어 미 사용 시	5000*12/10 = 6000	524288*12/10=629145.6
	같은 거리 이동 시 사용 엔코더(모터)에 따라 각각 다른 명령을 주어야 함	
1um(0.001mm)의 최소 단위(User Unit)로 명령하려 할 때		
전자 기어 설정	Motor Revolutions =5000 Shaft Revolutions = 10000	Motor Revolutions =524288 Shaft Revolutions = 10000
전자 기어 사용 시	사용 엔코더(모터)에 관계없이 동일한 12000(12mm= 12000*1um)의 명령으로 이동 가능 함	

(2) 고해상도 엔코더를 고속으로 구동 시 상위기의 출력 주파수 혹은 드라이브의 입력 주파수가 제한 될 때

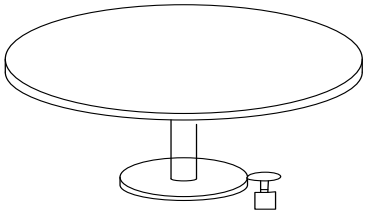
- 일반적인 고속 라인드라이브 펄스 출력 유닛의 출력 주파수는 500Kpps 정도이며 드라이브의 입력 가능 주파수는 약 1Mpps 입니다. 이와 같은 이유로 고해상도 엔코더를 고속으로 구동 시에는 상위기의 출력주파수 및 드라이브의 입력주파수의 제한으로 인해 반드시 전자 기어를 사용하여야만 정상적인 구동이 가능합니다.

6.3.2 전자 기어의 설정 예

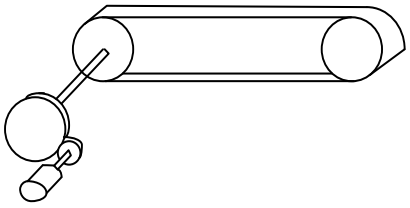
■ 볼 스크류 부하

기구부 사양	 **피치: 10mm, 감속비: 1/1**
User Unit	1um(0.001mm)
엔코더 사양	19비트(524288 PPR)
부하이동량/1회전	10[mm] = 10000[User Unit]
전자 기어 설정	Motor Revolutions : 524288 Shaft Revolutions : 10000

■ 턴 테이블 부하

기구부 사양	 **감속비: 100/1**
User Unit	0.001°
엔코더 사양	19비트(524288 PPR)
부하이동량/1회전	360/100/0.001=3600
전자 기어 설정	Motor Revolutions : 524288 Shaft Revolutions : 3600

■ 벨트 + 풀리 시스템

기구부 사양	 **감속비: 10/1, 풀리직경: 100mm**
User Unit	1um(0.001mm)
엔코더 사양	19비트(524288 PPR)
부하이동량/1회전	PI*100/10/0.001=31416
전자 기어 설정	Motor Revolutions : 524288 Shaft Revolutions : 31416

6.3.3 전자기어 사용시 속도 및 가감속 계산

- **Index Velocity 설정방법**

기어비가 1:1 인 상태에서의 속도 및 가감속 비례식은 다음과 같습니다.

$$Encoder\ Pulse\ per\ Resolution[ppr]\ :\ 60[rpm] = Index\ Velocity[uu/s]\ :\ Demand\ Speed[rpm]$$

19bit 모터를 사용자가 3000[rpm]의 속도로 구동을 원할 경우 Index 의 Velocity 값은 다음과 같이 계산됩니다.

$$524288[ppr]\ :\ 60[rpm] = Index\ Velocity[uu/s]\ :\ 3000[rpm]$$

$$Index\ Velocity[uu/s] = 26214400[uu/s]$$

만약 기어비가 1:1 이 아닐경우 속도는 기어비의 영향을 받게 됩니다. 그러므로 기어비의 값도 고려하여 다음 공식을 이용하여 주시기 바랍니다.

$$Index\ Velocity[UU/sec] = Demand\ Speed[rpm] \times \frac{Encoder\ Pulse\ per\ Resolution}{Motor\ Resolution} \times \frac{Shaft\ Resolution}{60[rpm]}$$

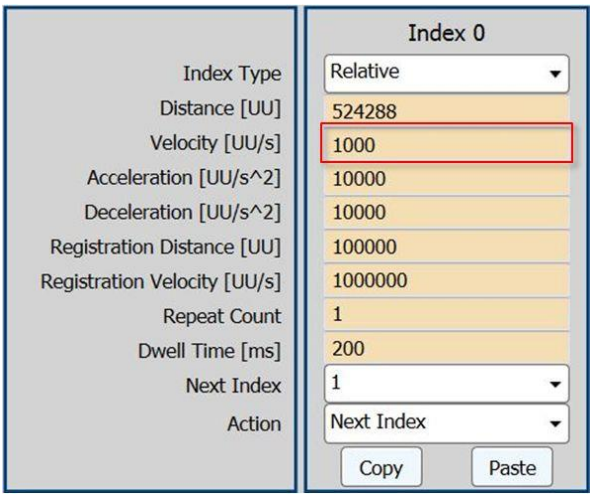
※ 적용의 예

19bit 모터에 Motor Resolution : 524288 / Shaft Resolution : 20 기어비 적용시

사용자가 3000[rpm]으로 구동을 원할 때 Index Velocity 입력값 계산

$$Index\ Velocity[UU/sec] = 3000[rpm] \times \frac{524288}{524288} \times \frac{20}{60[rpm]}$$

$$Index\ Velocity[uu/s] = 1000[UU/sec]$$



1000[UU/s]을 인덱스 Velocity 에 입력하면 3000[rpm]으로 구동합니다.

- **Index Acceleration / Deceleration 설정방법**

Acceleration 과 Deceleration 은 도달시간을 기준으로 설정하며, 인덱스 Velocity 값을 이용하여 설정합니다.

$$\text{Time of concentration[sec]} = \frac{Velocity[uu/s]}{Acceleration\ or\ Deceleration[uu/sec^2]}$$

Time of concentration 은 목표도달 시간으로 사용자가 등록한 Velocity 까지 Feedback Speed 가 도달하는데 걸리는 시간을 의미합니다.

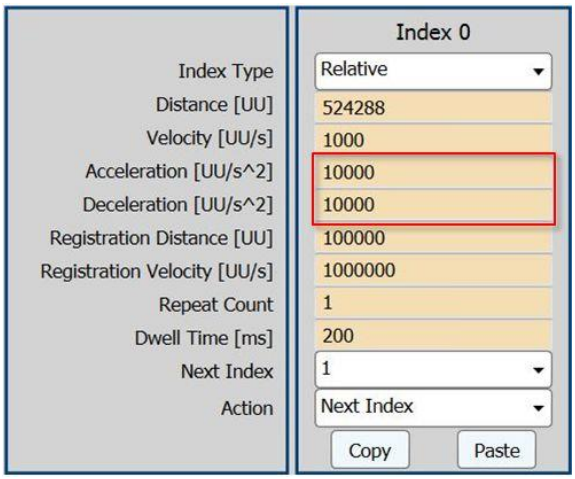
※ 적용의 예

19bit 모터에 Motor Resolution : 524288 / Shaft Resolution : 20 기어비 적용시

Feedback Speed 가 0.1 초만에 3000[rpm]까지 도달하길 원하는 경우

$$0.1[\text{sec}] = \frac{1000[uu/s]}{Acceleration\ or\ Deceleration[uu/sec^2]}$$

$$Acceleration\ or\ Deceleration[uu/sec^2] = 10000[UU/sec]$$



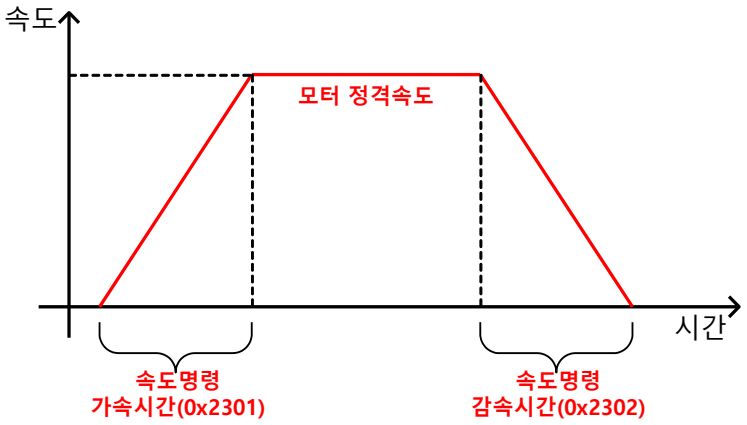
이므로 Acceleration 과 Deceleration 의 값은 위와 같이 설정 할 수 있습니다.

6.4 속도 제어 관련 설정

6.4.1 부드러운 가감속

속도 제어 시 부드러운 가감속을 위하여 사다리꼴(Trapezoidal)과 S-Curve 형태로 가감속 프로파일을 생성하여 운전할 수 있습니다. 이때, 속도명령 S-Curve 시간을 1[ms]이상으로 설정하면 S-Curve 운전을 할 수 있습니다.

속도명령 가감속시간(0x2301, 0x2302)은 정지에서 정격속도로 가속 혹은 정격속도에서 정지하는데까지 감속하는데 걸리는 시간입니다.(아래 그림 참조)

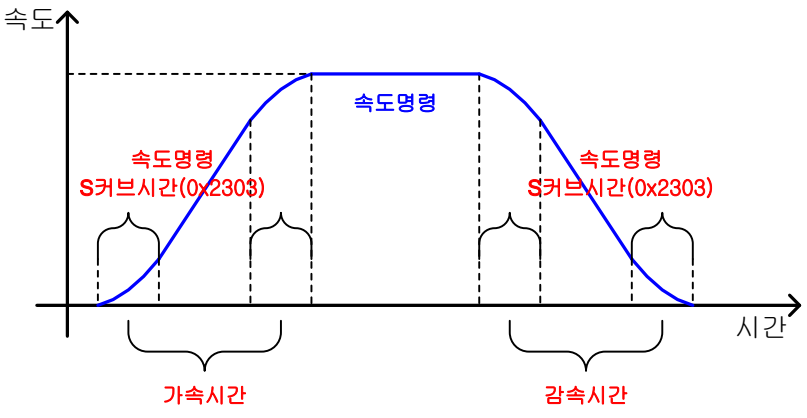


이때, 실제 가감속 시간은 아래와 같이 계산할 수 있습니다.

가속시간 = 속도명령/정격속도 x 속도 명령 가속시간(0x2301)

감속시간 = 속도명령/정격속도 x 속도 명령 감속시간(0x2302)

아래 그림과 같이 속도 명령 S 커브시간(0x2303)을 1 이상의 값으로 설정하면 S 커브 형태의 가감속 프로파일을 생성하여 운전 할 수 있습니다. 가감속 시간과 S 커브 설정시간과의 관계를 확인하시기 바랍니다.



6.4.2 서보-락 기능

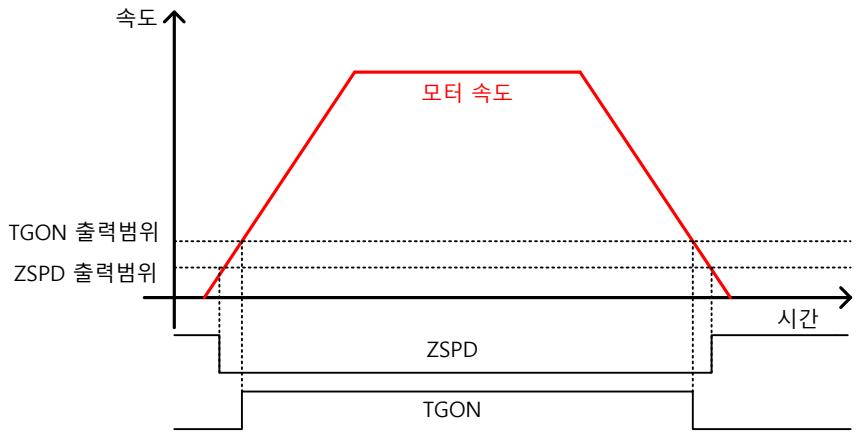
속도 제어 시 속도 명령이 0 으로 입력되어도 서보의 위치는 락(Lock)되지 않습니다. 이는 속도 제어의 특성으로 이때, 서보-락 기능 설정(0x2311)을 이용하여 서보 위치를 락 할 수 있습니다.

설정값	설정내용
0	서보-락 기능 사용하지 않음
1	서보-락 기능 사용

서보-락 기능을 사용하면 속도 명령이 0 으로 입력되는 시점의 위치를 기준으로 내부적으로 위치를 제어하게 됩니다. 속도 명령이 0 이 아닌 값으로 입력되면 정상적인 속도제어로 전환됩니다.

6.4.3 속도 제어 관련 신호

아래 그림과 같이 속도 피드백의 값이 ZSPD 출력 범위(0x2404) 이하가 되면 ZSPD(영속도) 신호를 출력하며, TGON 출력 범위(0x2405) 이상이 되면 TGON(모터회전) 신호를 출력하게 됩니다.



그리고, 명령과 속도 피드백의 차이, 즉 속도 오차가 INSPD 출력 범위(0x2406) 이하이면 INSPD(속도일치) 신호를 출력합니다.

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2404	-	ZSPD 출력 범위 (ZSPD Ouput Range)	UINT	RW	Yes	rpm
0x2405	-	TGON 출력 범위 (TGON Ouput Range)	UINT	RW	Yes	rpm
0x2406	-	INSPD 출력 범위 (INSPD Ouput Range)	UINT	RW	Yes	rpm

6.5 위치 제어 관련 설정

6.5.1 위치 명령 필터

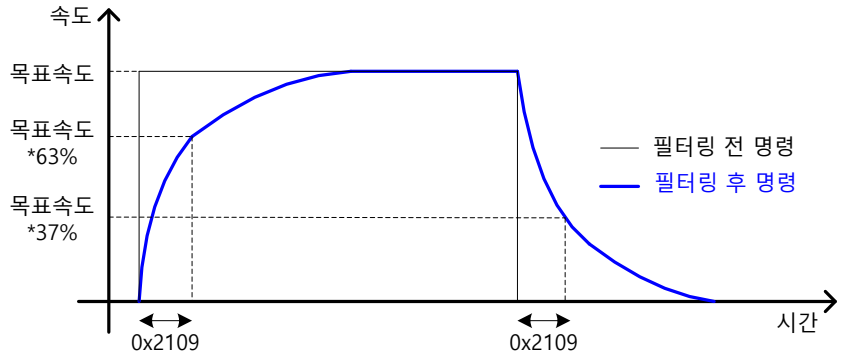
위치 명령에 필터를 적용하여 부드러운 운전을 하기 위함입니다. 과도응답 특성을 갖는 운동의 경우 충격파(Jerk)가 발생 할 수 있습니다. 이런 경우 적절한 값을 입력하면 임계제동(적절한 응답)이 가능하게 됩니다.

1 차 Low pass filter 를 이용한 위치 명령 필터 시정수(0x2109)와 이동 평균을 이용한 위치 명령 평균 필터 시정수(0x210A)를 설정할 수 있습니다. 단 위치 명령 평균 필터 시정수(0x210A)의 값이 너무 크면 목표지점에 느리게 도달 할 수 있으므로 적절한 설정이 필요합니다.

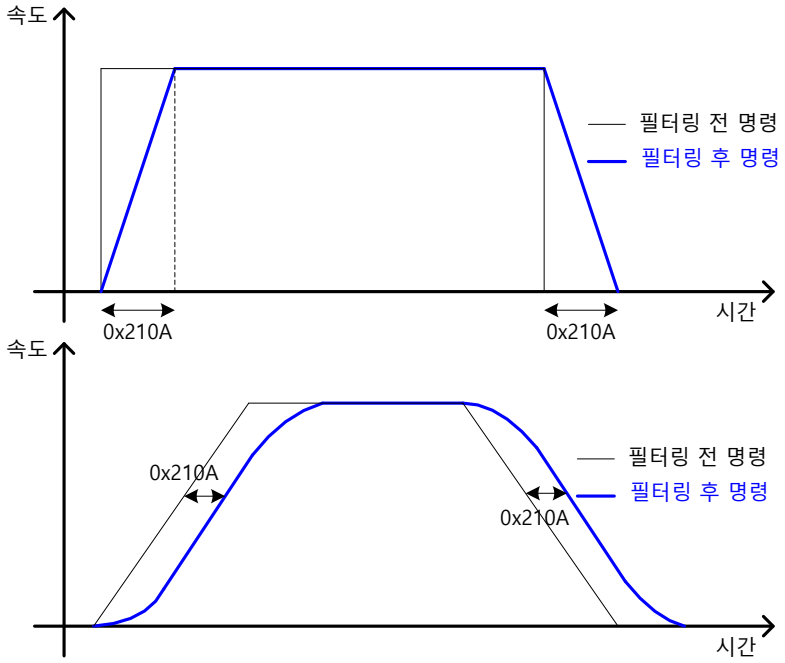
위치 명령 필터는 다음과 같은 경우에 사용할 수 있습니다.

(1) 전자 기어비가 10 배 이상일 경우

(2) 상위장치에서 가감속 프로파일을 생성할 수 없을 경우



위치 명령 필터 시정수(0x2109)를 이용한 위치 명령 필터



위치 명령 평균 필터 시정수(0x210A)를 이용한 위치 명령 필터

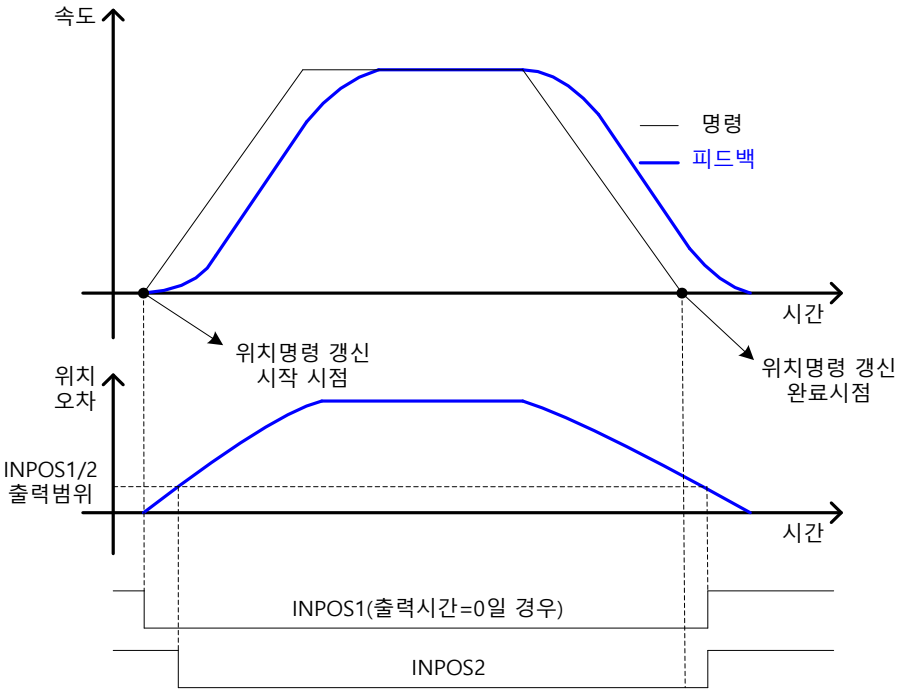
■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2109	-	위치 명령 필터 시정수 Position Command Filter Time Constant	UINT	RW	Yes	0.1ms
0x210A	-	위치 명령 평균 필터 시정수 Position Command Average Filter Time Constant	UINT	RW	Yes	0.1ms

6.5.2 위치 제어 관련 신호

아래 그림과 같이 상위제어기로부터 입력받은 위치명령값과 위치피드백값의 차이, 즉 위치 오차값이 INPOS1 출력 범위(0x2401) 이하이면서 INPOS1 출력 시간(0x2402)동안 유지되면 INPOS1(위치완료 1) 신호를 출력합니다. 단, 위치 명령이 갱신되지 않는 상태에서만 INPOS1 신호를 출력합니다.

이때, 위치 명령의 갱신 여부와 관계없이 위치 오차값이 INPOS2 출력 범위(0x2403) 이하가 되면 INPOS2(위치완료 2) 신호를 출력합니다.



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2401	-	INPOS1 출력 범위 (INPOS1 Ouput Range)	UINT	RW	Yes	UU
0x2402	-	INPOS1 출력 시간 (INPOS1 Ouput Time)	UINT	RW	Yes	ms
0x2403	-	INPOS2 출력 범위 (INPOS2 Ouput Range)	UINT	RW	Yes	UU

6.6 토크 제어 관련 설정

6.6.1 속도 제한 기능

토크 제어 모드에서는 상위기로부터 입력된 토크명령에 의해 토크를 제어하며, 속도를 제어하지 않으므로 과도한 토크 명령에 의해 속도가 과도하게 증가하여 기구부가 파손될 수 있습니다. 이에 본 드라이브는 토크 제어 시 설정된 파라미터에 의해 모터의 속도를 제한하는 기능을 제공합니다.

아래와 같이 속도 제한 기능 설정(0x230D)의 설정값에 따라 모터의 최대 속도 혹은 제한 속도 값(0x230E)으로 속도의 제한이 가능합니다. 속도의 제한 여부는 VLMT(속도제한) 출력값을 통하여 확인할 수 있습니다.

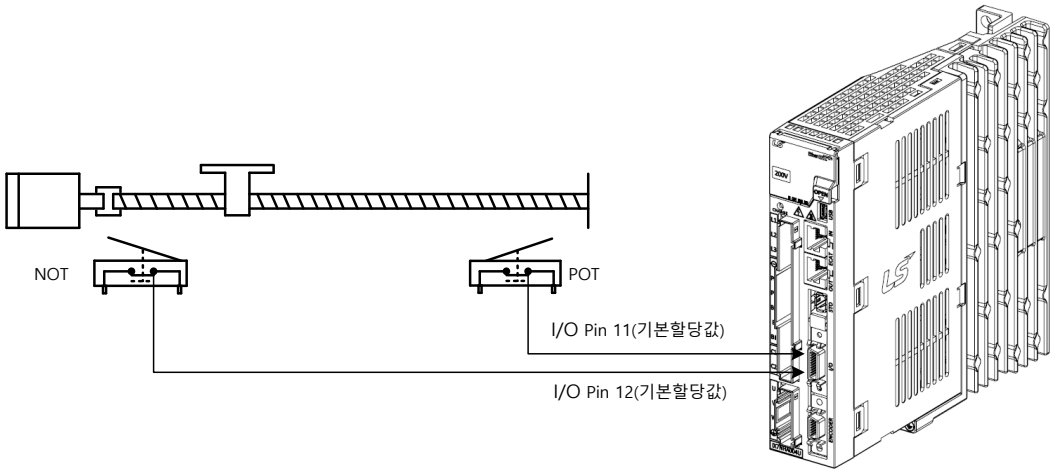
설정값	설정내용
0	제한 속도 값(0x230E)으로 제한
1	모터 최대 속도로 제한

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x230D	-	속도 제한 기능 설정 (Speed Limit Function Select)	UINT	RW	No	-
0x230E	-	제한 속도 값 (Speed Limit Value)	UINT	RW	Yes	rpm

6.7 정/역 리미트 설정

드라이브의 정방향 및 역방향의 리미트 신호를 이용하여 기구부의 가동영역 이내에서 안전하게 운전할 수 있는 기능입니다. 안전한 운전을 위하여 반드시 리미트 스위치를 연결 및 설정하여 주십시오. 설정은『6.2.1 디지털 입력 신호의 할당』을 참조하십시오.



정/역 리미트 신호가 입력되었을 경우 모터의 정지 방법은 비상 정지 설정(0x2013)에 따릅니다.

설정값	설명
0	다이나믹 브레이크 제어모드(0x2012)에 설정된 방법으로 정지 다이나믹 브레이크를 이용하여 정지 후 토크 명령을 0으로 유지
1	비상 정지 토크(0x2113)를 이용하여 감속 정지

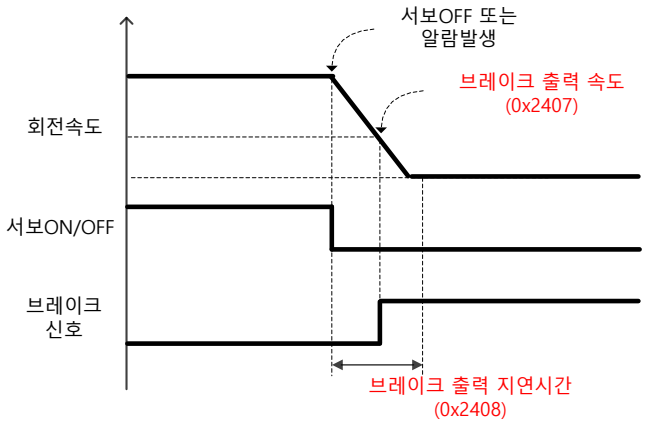
■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2012	-	다이나믹 브레이크 제어모드 설정 (Dynamic Brake Control Mode)	UINT	RW	No	-
0x2013	-	비상 정지 설정 (Emergency Stop Configuration)	UINT	RW	No	-
0x2113	-	비상 정지 토크 (Emergency Stop Torque)	UINT	RW	Yes	-

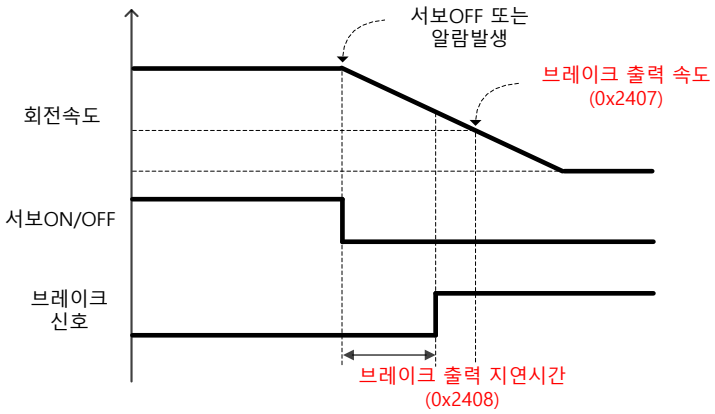
6.8 브레이크 출력 신호 기능 설정

모터가 회전 중에 서보 오프 혹은 서보 알람에 의해 정지 할 경우, 브레이크 신호를 출력하는 속도(0x2407) 및 지연 시간(0x2408)을 설정함으로써 출력 타이밍을 설정할 수 있습니다.

모터의 회전 속도가 설정 속도(0x2407) 이하가 되거나 서보 오프 명령 후 출력 지연 시간(0x2408)이 경과하면 브레이크 신호가 출력됩니다.



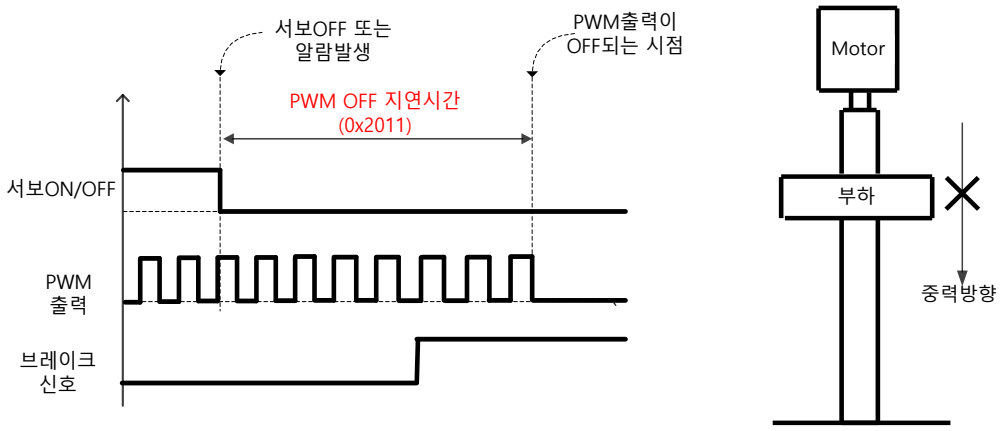
브레이크 출력 속도(0x2407)에 의한 신호출력 시 타이밍도



브레이크 출력 지연시간(0x2408)에 의한 신호출력 시 타이밍도

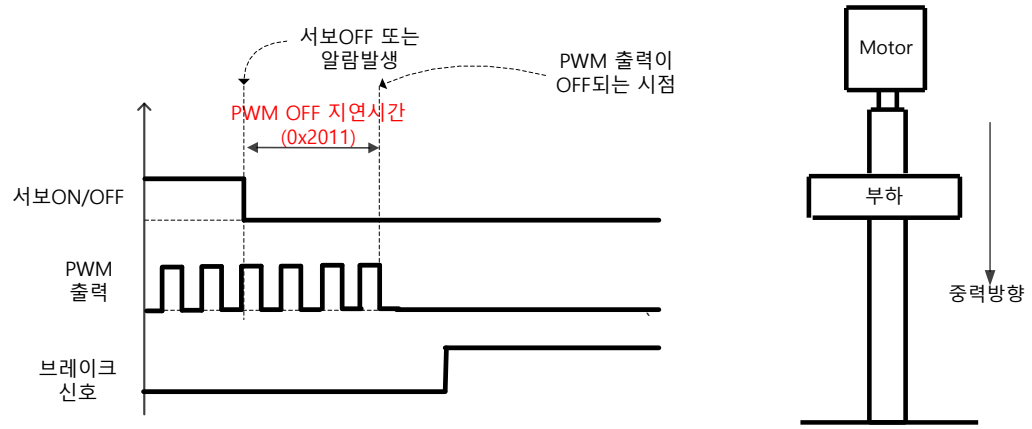
서보 오프 혹은 서보 알람 시 실제 PWM 출력이 OFF 될 때까지의 지연시간을 설정합니다.

수직 축에 브레이크 장착 모터를 사용할 경우 수직 축 방향으로 흘러내리는 현상을 방지하기 위해서 브레이크 신호를 먼저 출력하고 본 설정 시간 후에 PWM 을 OFF 하도록 하면 됩니다.



(1) 브레이크 신호가 먼저 출력되고 PWM 출력이 OFF 되는 경우

PWM 출력 OFF 전 브레이크 신호를 출력함으로써 중력에 의해 수직 축 방향으로의 낙하를 방지할 수 있습니다.



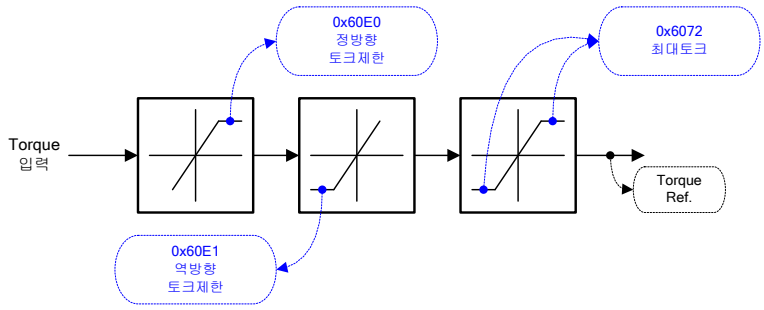
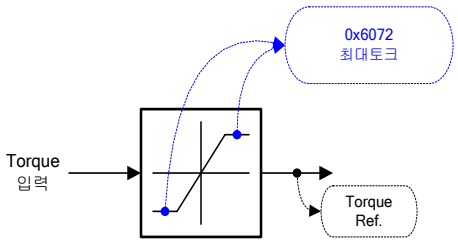
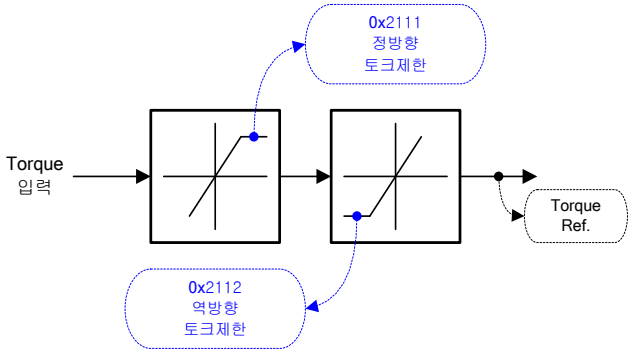
(2) PWM 출력이 먼저 OFF 되고 브레이크 신호가 출력되는 경우

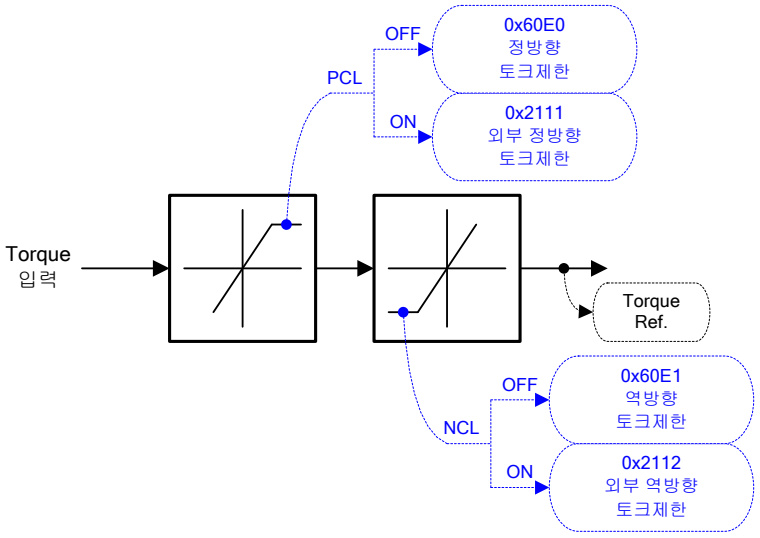
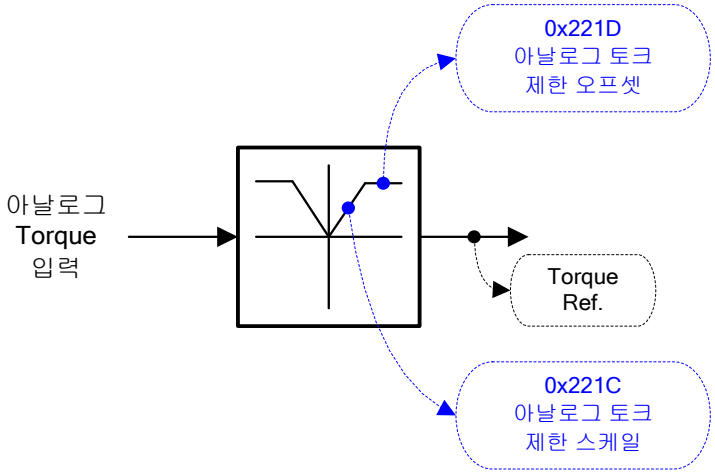
브레이크 신호 출력 전 PWM 출력이 먼저 OFF 됨으로써 중력에 의해 수직 축 방향으로 낙하하게 됩니다.

6.9 토크 제한 기능

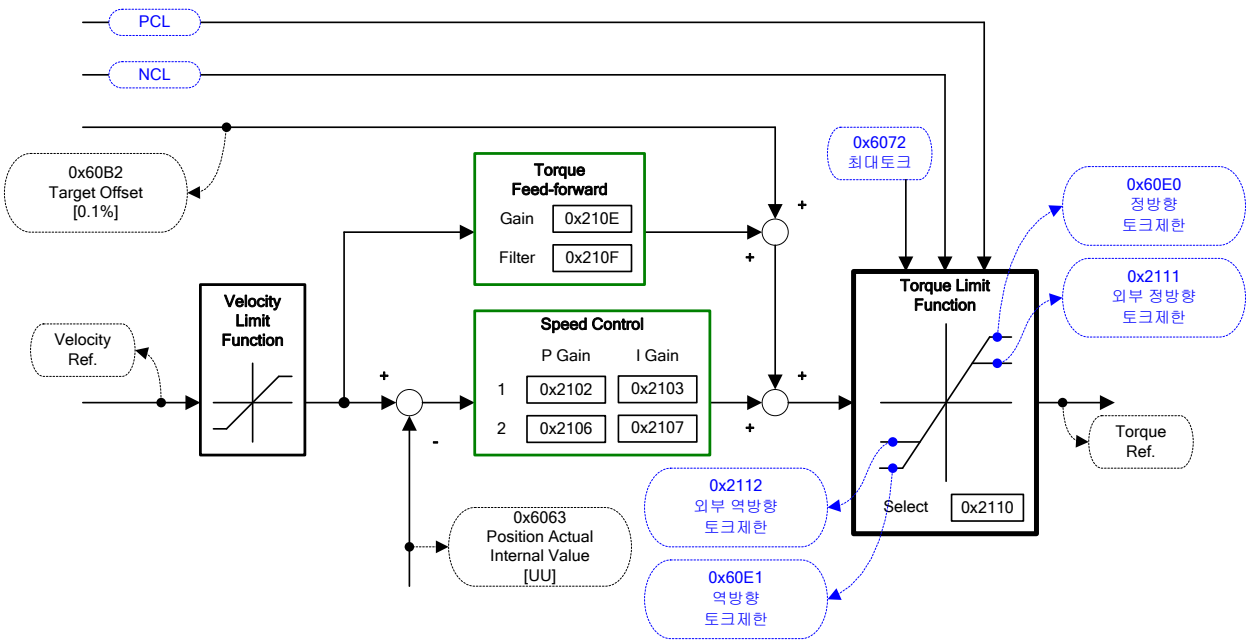
기계 보호의 목적으로 드라이브의 출력 토크를 제한할 수 있습니다. 출력 토크의 제한은 토크 제한 기능 설정(0x2110)에 의해 가능합니다. 토크 제한값의 설정 단위는 [0.1%]입니다.

- 토크 제한 기능 설정(0x2110) 설명

제한 기능	설명
내부 토크 제한1 (설정값 0)	 운전 방향에 따라 정/역방향의 토크 제한값을 사용하여 제한, 최대값은 최대 토크(0x6072)에 의해 제한됨. - 정방향: 0x60E0, 역방향: 0x60E1
내부 토크 제한2 (설정값 1)	 운전 방향에 관계없이 최대 토크(0x6072)에 의해서만 제한됨
외부 토크 제한 (설정값 2)	 운전 방향에 따라 외부 정/역방향 토크 제한값을 사용하여 제한 - 정방향: 0x2111, 역방향: 0x2112

내부+외부 토크 제한 (설정값 3)	 운전 방향 및 토크 제한 신호에 따라 내부 및 외부 토크 제한값을 사용하여 제한 - 정방향: 0x60E0(PCL 신호 미 입력 시), 0x2111(PCL 신호 입력 시) - 역방향: 0x60E1(NCL 신호 미 입력 시), 0x2112(NCL 신호 입력 시)
아날로그 토크 제한 (설정값 4)	 아날로그 입력 전압에 따라 토크 제한 값을 사용하여 제한 - 아날로그 입력전압의 부호와 관계없이 +/-10[V] 입력시 300[%]의 토크로 정역방향으로 토크 제한 - 아날로그 입력전압 대비 토크제한은 아래와 같습니다. - 토크 제한 기능 설정(0x2110)을 4로 설정하면 아날로그 입력전압에 따라 토크 제한이 됩니다. 제한값은 하기 계산식에 의하여 결정됩니다. $$\text{토크제한값}[\%] = \left(\frac{\text{입력전압}[\text{mv}] - \text{토크입력오프셋}(\text{0x221D})[\text{mV}]}{1000}\right) \times \frac{\text{토크명령스케일}[\text{0x221C}]}{10}$$

	예시1) 명령스케일러를 100으로 설정하고 오프셋을 0으로 설정하면 입력전압이 -10[V]일때는 $$토크제한값[\%] = \left(\frac{-10000[mv] - 0[mV]}{1000}\right) \times \frac{100}{10} = -100[\%]$$ -100[%]까지 토크가 제한이 됩니다. 반대로 사용자가 입력전압을 10[V]로 입력하면 100[%]로 토크가 제한됩니다.

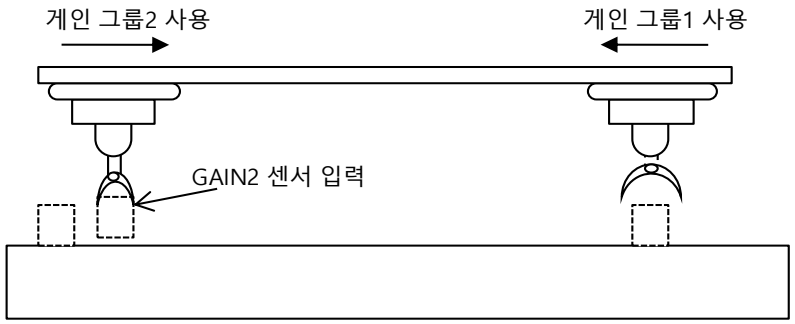


■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2110	-	토크 제한 기능 설정 (Torque Limit Function Select)	UINT	RW	Yes	-
0x2111	-	외부 정방향 토크 제한값 (External Positive Torque Limit Value)	UINT	RW	Yes	0.1%
0x2112	-	외부 역방향 토크 제한값 (External Negative Torque Limit Value)	UINT	RW	Yes	0.1%
0x6072	-	최대 토크 (Maximum Torque)	UINT	RW	Yes	0.1%
0x60E0	-	정방향 토크 제한값 (Positive Torque Limit Value)	UNIT	RW	Yes	0.1%
0x60E1	-	역방향 토크 제한값 (Negative Torque Limit Value)	UINT	RW	Yes	0.1%

6.10 게인 전환 기능

6.10.1 게인 그룹 전환



게인 조정 방법 중 하나로 게인 그룹 1 과 그룹 2 를 전환하는 기능입니다. 게인 전환을 통하여 위치결정 시간을 단축시킬 수 있습니다.

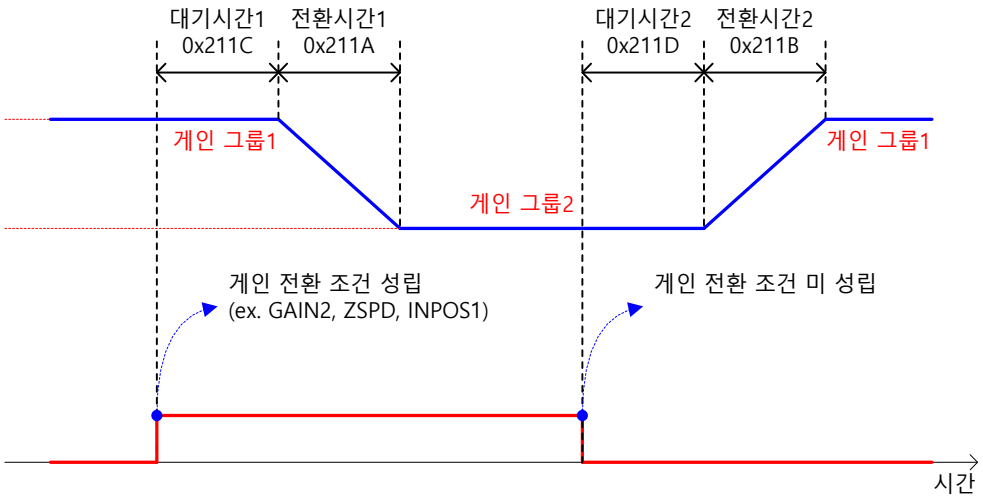
게인 그룹은 위치루프게인/속도루프게인/속도루프적분시정수/토크명령필터시정수로 이루어지며 게인 전환기능(0x2119)은 다음과 같이 설정 가능합니다.

- 게인 전환기능(0x2119) 설명

설정값	설정내용
0	게인 그룹 1만 사용
1	게인 그룹 2만 사용
2	GAIN2 입력 상태에 따라 게인 전환 - 0: 게인 그룹 1 사용 - 1: 게인 그룹 2 사용
3	Reserved
4	Reserved
5	Reserved
6	ZSPD 출력 상태에 따라 게인 전환 - 0: 게인 그룹 1 사용 - 1: 게인 그룹 2 사용
7	INPOS1 출력 상태에 따라 게인 전환 - 0: 게인 그룹 1 사용 - 1: 게인 그룹 2 사용

게인 전환 시 대기시간 및 전환시간의 타이밍은 아래와 같습니다.

게인 그룹 1	게인 전환 시간 1(0x211A) 게인 전환 대기 시간1(0x211C) ⇄ 게인 전환 시간 2(0x211B) 게인 전환 대기 시간2(0x211D)	게인 그룹 2
위치 루프 게인 1(0x2101) 속도 루프 게인 1(0x2102) 속도 루프 적분 시정수 1(x2103) 토크 명령 필터 시정수 1(0x2104)		위치 루프 게인2(0x2105) 속도 루프 게인 2(0x2106) 속도 루프 적분 시정수 2(x2107) 토크 명령 필터 시정수 2(0x2108)



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2119	-	게인 전환 모드 (Gain Conversion Mode)	UINT	RW	Yes	-
0x211A	-	게인 전환 시간 1 (Gain Conversion Time 1)	UINT	RW	Yes	ms
0x211B	-	게인 전환 시간 2 (Gain Conversion Time 2)	UINT	RW	Yes	ms
0x211C	-	게인 전환 대기 시간 1 (Gain Conversion Waiting Time 1)	UINT	RW	Yes	ms
0x211D	-	게인 전환 대기 시간 2 (Gain Conversion Waiting Time 2)	UINT	RW	Yes	ms

6.10.2 P/PI 제어 전환

PI 제어는 속도제어기의 비례(P) 및 적분(I) 게인을 모두 사용하여, P 제어는 비례 게인만을 사용하여 제어하는 것을 의미합니다.

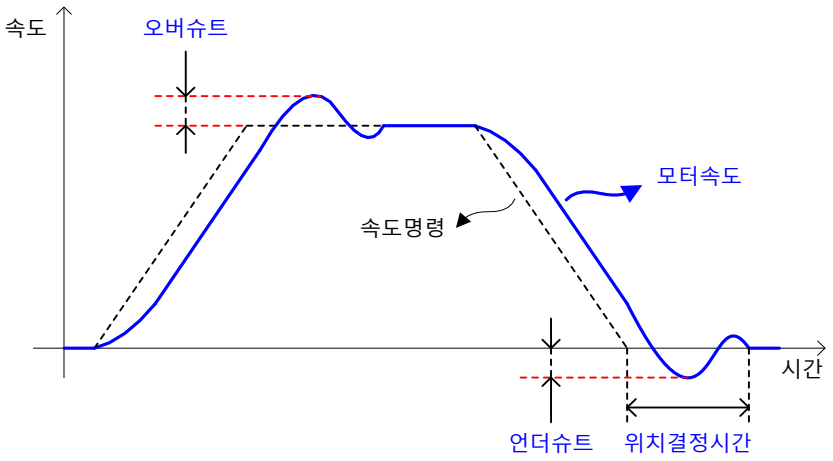
비례 게인은 전체 제어기의 응답성을 결정하며 적분 게인은 정상상태의 오차를 없애기 위하여 사용합니다. 적분 게인이 너무 크면 가감속시 오버슈트를 발생 시킵니다.

PI/P 제어 전환 기능은 서보내부의 파라미터(토크, 속도, 가속도, 위치편차)를 조건으로 PI 제어 와 P 제어를 전환하는 기능이며, 아래와 같은 경우에 사용하는 기능입니다.

속도제어: 가감속시의 오버슈트 혹은 언더슈트를 억제하고자 하는 경우

위치제어: 위치결정 동작시의 언더슈트를 억제하여 위치결정시간을 단축하고자 하는 경우

상위 장치의 가감속 설정 혹은 서보 드라이브의 소프트 스타트 설정, 위치 명령 필터 설정 등을 통해서도 비슷한 효과를 얻을 수 있습니다.



P/PI 제어 전환 모드(0x2114)에 의해 설정 가능하며 아래 내용을 참조하시기 바랍니다. PCON 입력에 의한 P 제어로의 전환은 본 설정값보다 우선하여 동작합니다.

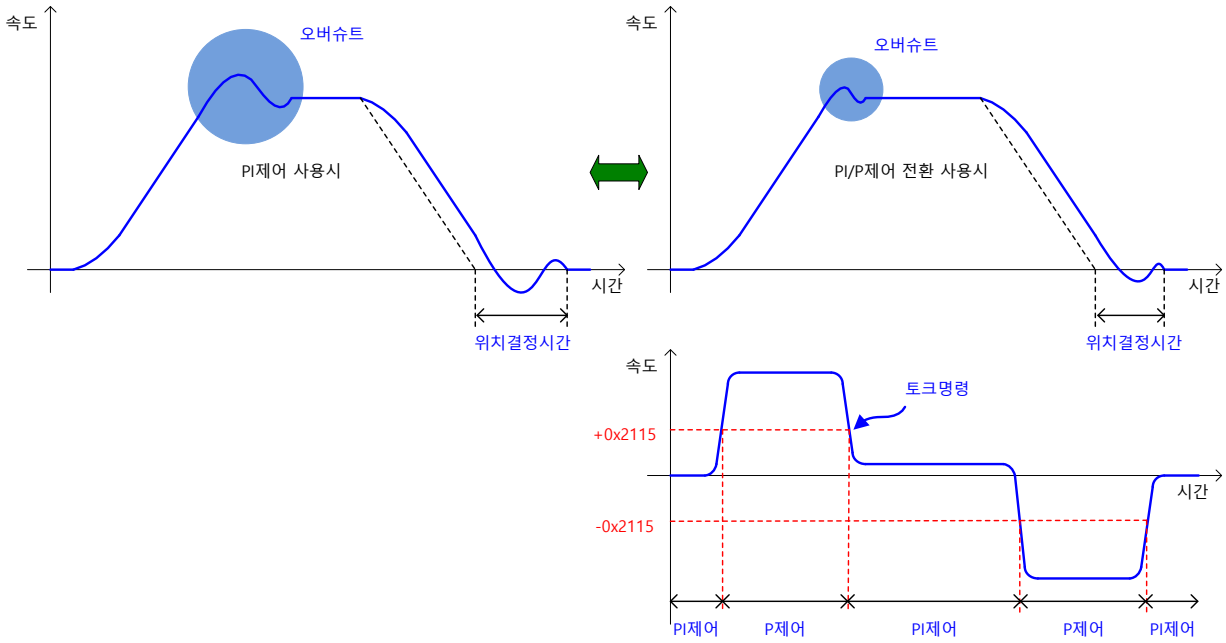
설정값	설정내용
0	항상 PI 제어
1	명령 토크가 P 제어 전환 토크(0x2115) 이상일 경우 P 제어로 전환
2	명령 속도가 P 제어 전환 속도(0x2116) 이상일 경우 P 제어로 전환
3	가속도 명령이 P 제어 전환 가속도(0x2117) 이상일 경우 P 제어로 전환
4	위치 오차가 P 제어 전환 위치 오차(0x2118) 이상일 경우 P 제어로 전환

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2114	-	P/PI 제어 전환 모드 (P/PI Control Conversion Mode)	UINT	RW	Yes	-
0x2115	-	P 제어 전환 토크 (P Control Switch Torque)	UINT	RW	Yes	0.1%
0x2116	-	P 제어 전환 속도 (P Control Switch Speed)	UINT	RW	Yes	rpm
0x2117	-	P 제어 전환 가속도 (P Control Switch Acceleration)	UINT	RW	Yes	rpm/s
0x2118	-	P 제어 전환 위치 오차 (P Control Switch Following Error)	UINT	RW	Yes	pulse

■ 토크명령에 의한 P/PI 전환 예

속도제어 시 P/PI 제어 전환을 사용하지 않고 항상 PI 제어로 하였을 경우 가감속시의 오차의 적분항이 누적되어 오버슈트가 발생하고 위치 결정시간이 길어집니다. 이때, 적절한 P/PI 전환 모드를 사용하면 오버슈트를 줄이고 위치 결정시간을 단축 시킬 수 있습니다. 토크명령에 의한 전환 모드의 예를 아래 그림에 나타내었습니다.



6.11 모터 과부하 보호기능

모터의 과열에 의한 소손을 방지하기 위하여 I²T알고리즘에 의한 모터 과부하 보호 기능과 모터 열적 시정수를 통한 모터 과부하 보호 기능을 제공합니다.

6.11.1 I²T 알고리즘에 의한 보호

드라이브에서 출력된 전류의 흐름을 추적하여 모터 추정온도가 기준을 초과할 경우 모터 전류 출력을 차단하는 기능을 제공합니다. 본 기능은 모터 파라미터[0x2000] 혹은 3rd Party Motor 파라미터[0x2802], [0x2803]와 최대전류에서의 동작시간[0x2031]을 토대로 산출하기 때문에 정확히 설정 하여야 합니다.

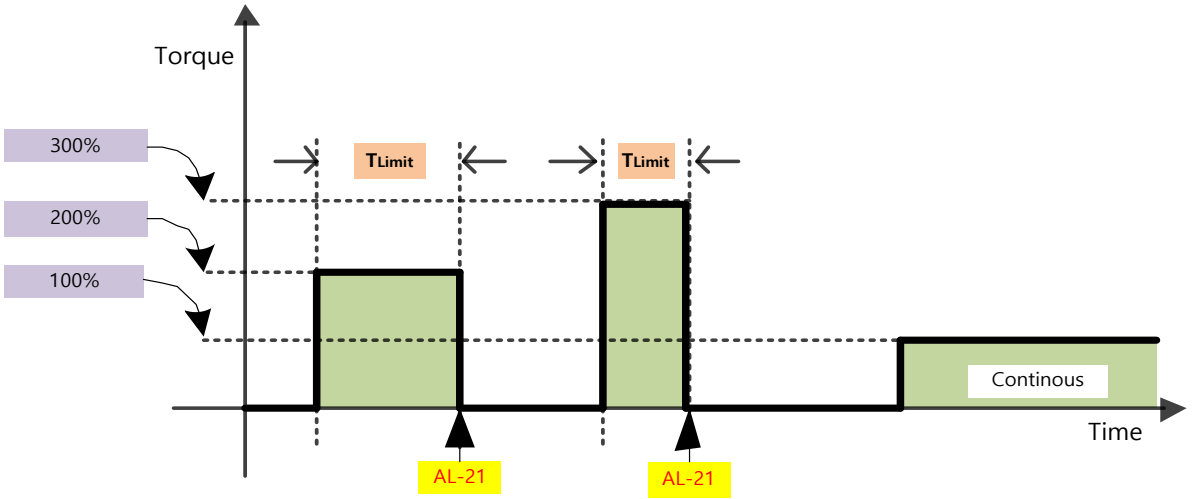
예를 들어 모터의 스펙이 아래와 같다고 가정하면,

모터 정격 전류 : 3A
모터 최대 전류 : 9A
최대 전류에서의 동작시간 : 1000ms

드라이브 출력 전류(I_{out}) : 6A

$$I^2T_{Limit} = ((9A)^2 - (3A)^2) \times 1000ms = 72000A^2ms$$

$$T_{LMT} = \frac{I^2T_{Limit}}{{I_{out}}^2 - (3A)^2} = \frac{72000A^2ms}{(6A)^2 - (3A)^2} = 2666ms$$



관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2000	-	모터 ID (Motor ID)	UINT	RW	No	-
0x2031	-	최대 전류에서의 동작 시간 Operation Time at Peak Current	UINT	RW	No	ms
0x2802	-	[3rd Party Motor] Rated Current (Third Party Motor Rated Current)	FP32	RW	No	Arms
0x2803	-	[3rd Party Motor] Maximum Current (Third Party Motor Max Current)	FP32	RW	No	Arms

6.11.2 모터 열적 시정수에 의한 보호

모터의 Winding 과 Ambient 간의 관계를 토대로 모터의 온도를 추정하여 온도가 기준을 초과할 경우 모터 전류 출력을 차단하는 기능을 제공합니다. 본 기능은 모터 열적 보호 기능 활성화[0x2034] 파라미터를 1 로 설정 할 경우 활성화 되며, 모터 열적 시정수[0x280D]를 토대로 산출하기 때문에 정확히 설정 하여야 합니다.

모터 열적 시정수를 산출하기 위한 수식은 아래와 같습니다.

$$\text{Thermal time constant[sec]} = \text{Thermal resistance}\left[\frac{℃}{\text{watt}}\right] \times \text{Thermal capacitance}[\text{watt} * \frac{\text{sec}}{℃}]$$

■ **관련 오브젝트**

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2034	-	모터 열적 보호 기능 활성화 Motor Thermal Protection Enable	UINT	RW	No	-
0x280D	-	3rd Party 모터 열적 시정수 [3rd Party Motor]Thermal Time Constant	FP32	RW	No	°C /watt

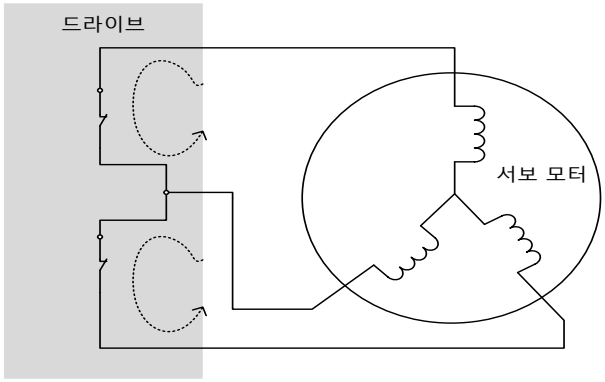
6.12 다이나믹 브레이크

다이나믹 브레이크(Dynamic Brake)란?

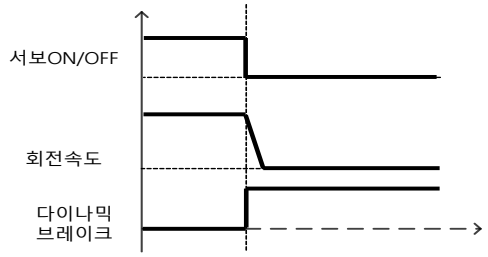
: 서보 모터의 상을 전기적으로 단락하여 모터를 급속히 정지시키는 방법임

다이나믹 브레이크 관련 회로는 드라이브 내부에 내장되어 있음

본 드라이브는 모델에 따라 2 상만을 단락하는 경우와 3 상을 모두 단락하는 경우가 있음

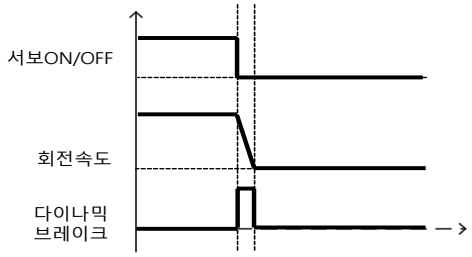


다이나믹 브레이크 제어모드 설정(0x2012)을 통해 아래와 같은 정지모드를 다양하게 설정 할 수 있습니다.



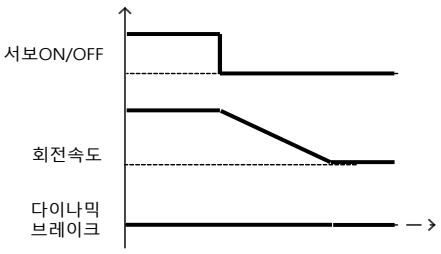
설정값: 0

다이나믹 브레이크를 이용하여 정지 후 Hold



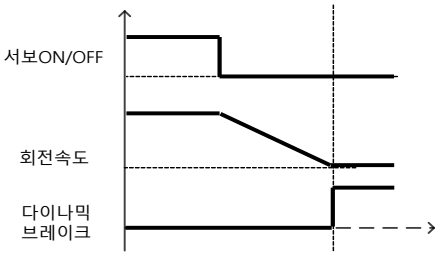
설정값: 1

다이나믹 브레이크를 이용하여 정지 후 Release



설정값: 2

프리런 정지 후 Release



설정값: 3

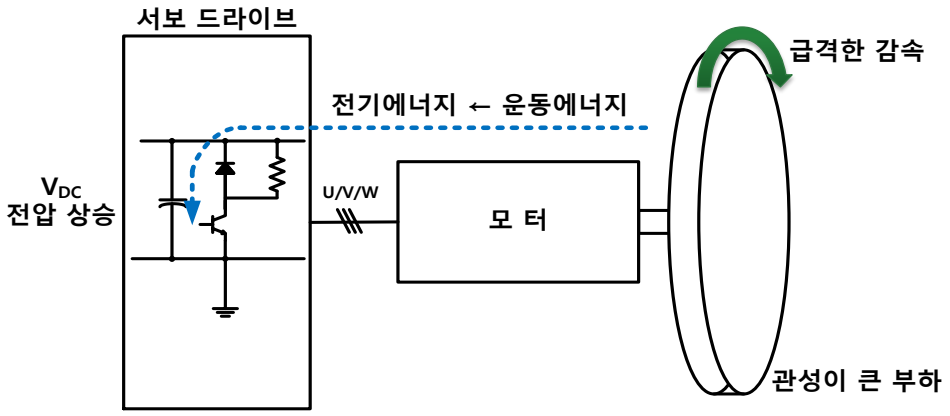
프리런 정지 후 Hold

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2012	-	다이나믹 브레이크 제어모드 설정 (Dynamic Brake Control Mode)	UINT	RW	No	-
0x2013	-	비상 정지 설정 (Emergency Stop Configuration)	UINT	RW	No	-

6.13 회생 저항 설정

회생은 관성이 큰 부하를 구동하거나 급격한 감속으로 인해 모터의 운동에너지가 전기에너지로 변환되어 드라이브 내로 입력되는 현상입니다. 이때, 회생으로 인해 드라이브 내부전압(V_{DC})이 상승하는 것을 억제하여 드라이브의 소손을 방지하고자 회생 저항을 사용합니다.



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2009	-	회생 저항 설정 (Regeneration Brake Resistor Configuration)	UINT	RW	No	-
0x200A	-	회생 저항 Derating Factor 설정 (Regeneration Brake Resistor Derating Factor)	UINT	RW	No	%
0x200B	-	회생 저항값 설정 (Regeneration Brake Resistor Value)	UINT	RW	No	Ω
0x200C	-	회생 저항 용량 설정 (Regeneration Brake Resistor Capacity)	UINT	RW	No	Watt

6.13.1 내부 회생 저항 사용

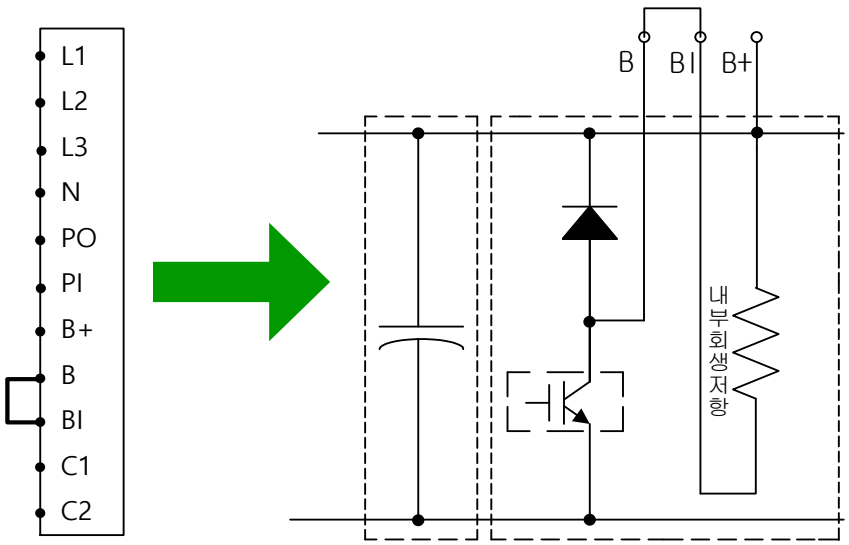
본 드라이브는 용량에 따라 내부에 회생 저항을 기본으로 장착하고 있습니다. 드라이브 용량에 따른 내장 회생 저항의 사양은 다음과 같습니다.

기종	저항값	표준용량
iX7NHA001U~iX7NHA002U	-	-
iX7NHA004U	100[Ω]	내장 50[W]
iX7NHA008U~iX7NHA010U	40[Ω]	내장 100[W]
iX7NHA020U~iX7NHA035U	13[Ω]	내장 150[W]

드라이브 내에 기본 장착된 회생 저항을 사용할 때에는 다음의 순서에 따라 설정해야 합니다.

1. 회생 저항 배선

   - B, BI 단자를 단락 확인(출고 시 기본 단락, 1kW 이하)



내부 회생 저항 사용 시 배선 방법

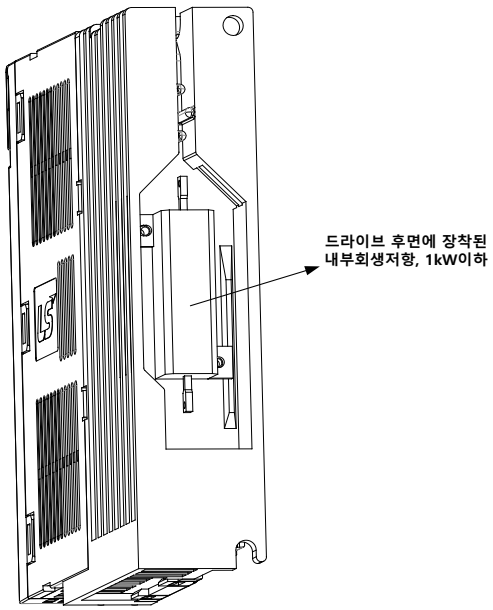
2. 회생 저항 설정(0x2009)

   - 드라이브에 내장된 회생 저항 사용 설정(0x2009 = 0)
   - 드라이브의 방열판 후면에 기본 부착
   - 초기값: 0

3. 내부 회생 저항값 및 용량 확인

- 내부 회생 저항값 확인 (0x200B)
- 회생 저항 용량 확인 (0x200C)
- 1KW 이하: 드라이브 방열판 후면에 기본 장착(아래 그림 참조)

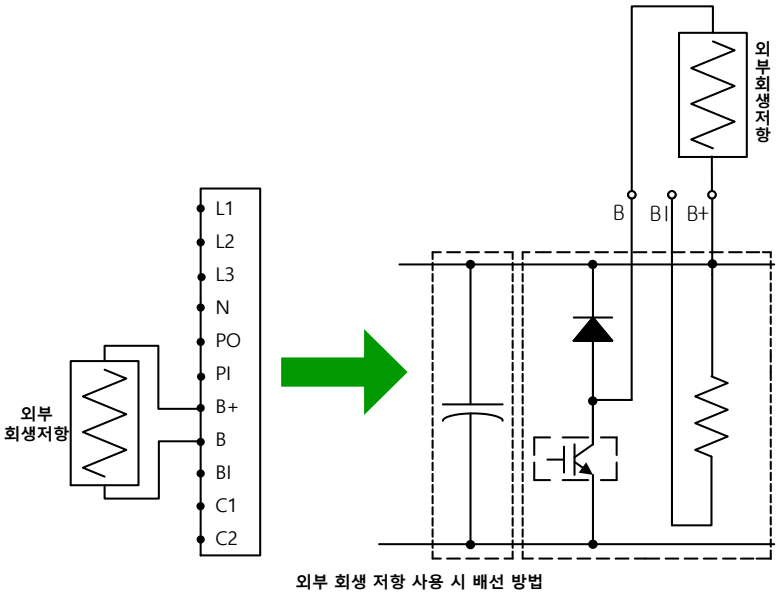
(100W 및 200W 의 경우내부 회생저항을 포함하지 않음)



6.13.2 외부 회생 저항 사용

운전 상황을 고려하여 외부 회생 저항을 사용할 때에는 다음의 순서에 따라 설정해야 합니다.

1. 외부 회생 저항 배선
   - B, B+ 단자에 외부 회생 저항 연결
   - B, BI 단자를 단락 제거(출고 시 기본 단락, 1kW 이하)



외부 회생 저항 사용 시 배선 방법

2. 회생 저항 설정(0x2009)
   - 외부에 별도로 장착한 회생 저항 사용 설정(0x2009=1)
   - 내부 회생 저항보다 큰 용량의 회생 저항을 연결할 시 설정
3. 회생 저항값 설정 (0x200B)
   - 외부에 별도로 장착한 회생 저항값을 [Ω]단위로 설정
   - 회생 저항 설정(0x2009)을 1 로 설정하였을 때 반드시 설정
   - 초기값: 0
4. 회생 저항 용량 설정 (0x200C)
   - 외부에 별도로 장착한 회생 저항의 용량을 [W]단위로 설정
   - 회생 저항 설정(0x2009)을 1 로 설정하였을 때 반드시 설정
   - 초기값: 0

5. 회생 저항의 최대 용량 및 허용 시간 설정 (0x200D, 0x200E)

- 외부에 별도로 장착한 회생 저항의 데이터시트를 통해 제공되는 최대 용량 및 최대 용량에서의 사용 시간을 설정
- 별도로 제공되는 값이 없을 경우는 최대 용량은 회생 저항 용량 설정(0x200C)의 5 배, 허용 시간은 5000[ms]로 설정(일반적인 회생용 저항의 사양이나 저항에 따라 다를 수 있음)
- 회생 저항 설정(0x2009)을 1 로 설정하였을 때 반드시 설정

외부 회생 저항 사용을 위해 본사에서 옵션으로 제공하는 회생 저항의 사양은 다음과 같습니다.

사용 전압	드라이브 용량	저항값	저항 용량(옵션)	모델명
200[V]	100W	50Ω	140W	APCS-140R50
	200W			
	400W			
	750W	30Ω	300W	APCS-300R30
	1KW			
	2KW	15Ω	1200W	APCS-600R30 (2P)
	3.5kW	10Ω	1800W	APCS-600R30 (3P)

6.13.3 기타 고려 사항

드라이브 설치 주변 환경 및 방열 조건을 고려하여 회생 저항 Derating Factor(0x200A)를 설정할 수 있습니다. 방열 조건이 좋지 않으면 Derating(용량보다 낮게)하여 사용하기 바랍니다.

Derating 하여 사용 시(값을 100 이하로 설정) 회생 과부하 알람(AL-23)이 설정값이 작을수록 빠르게 발생하게 됩니다.

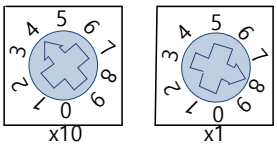
Derating Factor 를 100% 이상으로 설정하고자 할 때에는 반드시 설치된 드라이브의 방열 조건을 충분히 고려하여야 합니다.

6.14 드라이브 노드 주소 설정(ADDR)

드라이브의 노드 주소를 설정합니다. 설정된 주소는 노드 ID(0x2003)에서 확인 할 수 있습니다. 노드 설정 스위치의 값은 전원 투입시에 한번만 읽습니다. 이후 변경한 설정값은 전원 재투입 시에만 반영됩니다.

본 드라이브의 경우 아래와 같이 0~9 까지 설정가능한 로터리 스위치 2 개로 구성되어 있어 0~98 의 노드 주소가 설정가능합니다. 주소를 48 로 설정한 예입니다.

⚠ 노드 ID 설정을 위한 로터리 스위치 조작은 드라이브 전원 미인가 상태에서 하십시오.



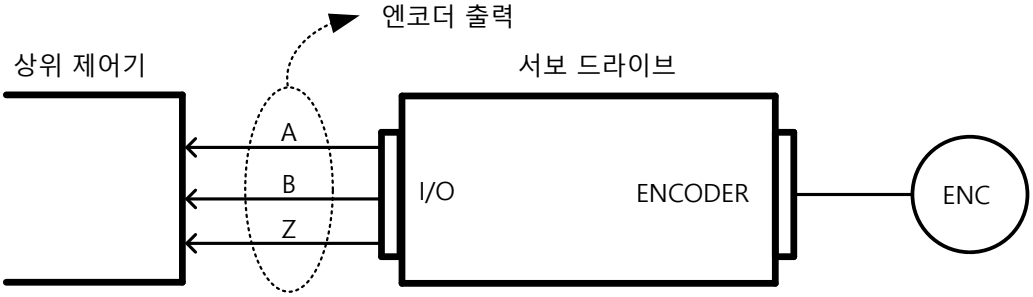
주) 마스터에서 EtherCAT 드라이브의 노드 주소를 읽는 방법은 "ETG.1020 EtherCAT Protocol Enhancements" 문서의 18.4.1 Requesting ID 부분을 참조하시기 바랍니다.

6.15 엔코더 신호의 출력

드라이브는 엔코더의 신호를 내부에서 처리하여 펄스 형태로 외부에 출력하며 I/O 커넥터에 기본적으로 할당된 핀(1~6)을 통하여 라인드라이브 방식으로 출력합니다.

모터 1 회전 당 출력되는 엔코더 펄스 수는 엔코더 출력 펄스[0x2422] 값으로 설정 가능합니다.

또한, 모터 구동 시 엔코더 신호 출력에 대한 A 상 리드/ B 상 리드는 엔코더 출력 로직[0x2423] 값으로 설정 가능합니다.



드라이브에서의 엔코더 신호 출력 주파수는 라인드라이브 방식(4 체배 기준) 최대 6.5[Mpps]까지 가능합니다.

■ 라인드라이브 방식의 엔코더 출력 신호

핀 번호	명칭	내 용	세부기능
9	AO	엔코더 A신호	분주 처리한 엔코더 신호 A, B, Z 상을 라인 드라이브 형태로 출력합니다. [0x2422]에서 출력 분주를 설정 가능합니다.
10	/AO		
19	BO	엔코더 B신호	
20	/BO		
17	ZO	엔코더 Z 신호	
18	/ZO		

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2422	-	엔코더 출력 펄스 (Encoder Output Pulse)	UDINT	RW	No	Pulse/rev.
0x2423	-	엔코더 출력 로직 (Encoder Output Logic)	UINT	RW	No	-

6.16 절대치 엔코더 데이터 전송(ABS_RQ)

절대치 엔코더의 데이터를 요청 시 엔코더 출력 신호인 AO, BO 의 출력을 통하여 Quadrature 펄스 형태로 절대치 엔코더의 데이터를 상위 제어기로 송신합니다. 이때, 엔코더 출력 펄스는 500[Kpps]의 속도로 출력됩니다.

드라이브는 ABS_RQ 신호가 입력되면 절대치 데이터 중 먼저 다회전 데이터(Multi-turn)를 송신한 후 1 회전 내 데이터(Single-Turn Data)를 송신합니다.

(이때, 시퀀스 입력 신호 ABS_RQ 신호의 할당은 6.2 입출력 신호의 설정 참조)

ABS_RQ 는 Servo Off 시에도 요청 가능합니다.

■ 절대치 데이터 송수신 시퀀스

1) 상위제어기에서 데이터의 수신 준비가 되면 ABS_RQ 신호를 ON 으로 합니다.

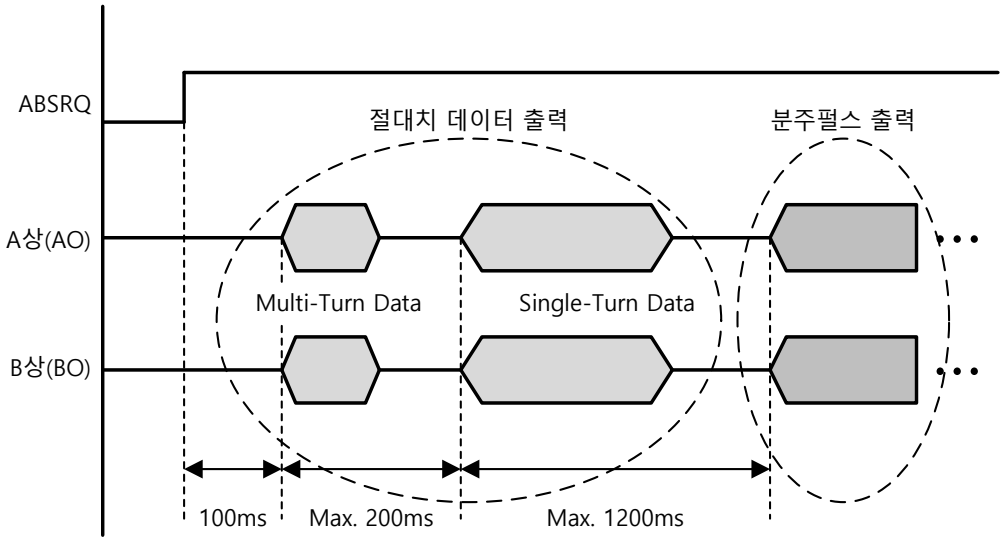
이때, ABS_RQ 신호는 디지털 입력 혹은 드라이브 제어입력 2 [0x2120]의 ABS_RQ 비트를 통해 입력할 수 있습니다.

(Modbus TCP 통신 주소는 13.6 서보드라이브 통신주소 Table 참조)

2) 드라이브에서 ABS_RQ 신호가 입력되면 약 100[ms]의 지연 시간 후 엔코더 데이터의 송신을 준비합니다.

3) 드라이브에서 다회전 데이터(Multi-turn Data)를 최대 200[ms] 동안 송신합니다. 다회전 데이터의 송신이 시작된 시점부터 200[ms] 경과한 시간 동안 1 회전 내 데이터(Single-Turn Data)를 송신 준비합니다.

4) 드라이브에서 1 회전 내 데이터(Single-Turn Data)를 최대 1200[ms]동안 송신합니다. 이때, 출력되는 데이터는 엔코더 출력 펄스수(분주비)를 고려한 값입니다. 1 회전 내 데이터의 송신이 시작된 시점부터 1200[ms] 경과 후에 통상의 엔코더 출력신호로 동작하게 됩니다.



6.17 원 파라미터 모드(One Parameter Mode)

기존 PI 제어는 낮은 계산 부하 및 매우 빠른 속도로 실행 가능하다는 장점이 있지만, 아래와 같은 보완점이 있습니다.

- 발생된 오차 신호에 대해 미분 계산 시 대략적인 계산만 가능.
- 게인이 부정확한 경우 정착 시간, 오버 슈트, 진동 같은 과도 응답 발생.
- 비례, 오차 및 적분 항은 최종 제어 값 출력 시 선형적인 구조.
- 적분 계산 시 정적인 고유 오차를 제거하지만, 제어 안정성 보장 낮음.

원 파라미터 모드는 외란을 차단하며 간단하게 파라미터 설정을 통해 사용 가능합니다.

위치 게인(0x2101), 속도 게인(0x2102), 적분 시정수(0x2103), 토크 명령 필터 시정수 1(0x2104), 토크 피드 포워드 게인(0x210E), 토크 피드 포워드 필터 시정수(0x210F) 에 대하여 게인 튜닝 시 시스템 강성(0x250E) 설정값에 따라 조정되며, 큰 부하 관성 연결 시에도 손쉽게 튜닝 가능합니다.

(이때, 시스템 강성[0x250E] 설정 값에 대한 게인 값 조정 테이블은 10.2 Manufacturer Specific Objects 게인 튜닝 시 시스템 강성 내용 참조)

원 파라미터 모드 기능 On/Off 는 원 파라미터 모드[0x251A]를 통해 설정 가능합니다.

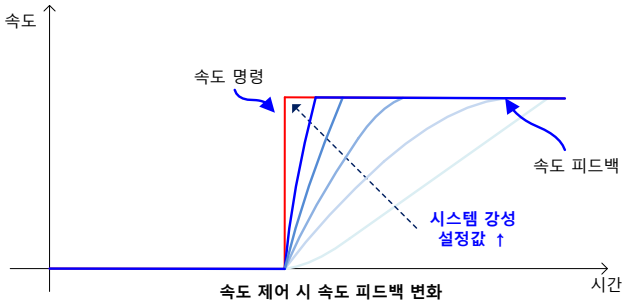
■ 속도 제어, 위치 제어에 대한 One Parameter 적용 예

- 속도 제어 시 시스템 강성 설정값을 증가 시키는 경우 속도 명령 값을 더 빠르게 추정합니다.

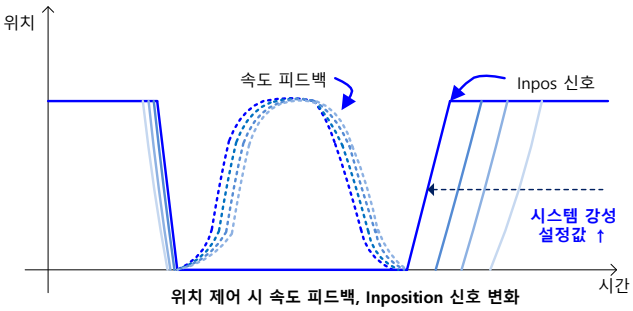
- 위치 제어 시 시스템 강성 설정값을 증가 시키는 경우 명령 위치 값을 더 빠르게 추정합니다.

⚠ 설정치가 너무 높은 경우 기계 구성에 따라 진동 발생 하는 경우가 있으므로 진동하지 않는 범위 내에서 설정해 주십시오.

원 파라미터 모드 적용 시 제어 모드에 따른 운전 변화를 아래 그림과 같이 나타내었습니다.



속도 제어 시 속도 피드백 변화



위치 제어 시 속도 피드백, Inposition 신호 변화

PI 제어와의 기능 비교 시 특징은 아래와 같습니다.

1) 동일 조건 속도 제어 시 PI 제어 대비 오버 슈트가 더 작으며 빠르게 속도 명령을 추종합니다.

2) 동일 조건 위치 제어 시 PI 제어 대비 응답성이 빨라 위치 완료 신호(INPOS)가 더 빠르게 출력됩니다.

3) PI 제어의 경우 위치 게인, 속도 게인, 적분 시정수 등 여러 오브젝트를 직접 조정해야 하지만, One 파라미터의 경우 시스템 강성 값에 의해 게인이 조정됩니다.

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x250E	-	게인 튜닝 시 시스템 강성 (System Rigidity for Gain Tuning)	UINT	RW	No	-
0x251A	-	원 파라미터 모드 (One Parameter Mode)	UINT	RW	No	-

7. 안전기능

본 서보 드라이브는 기계 가동부의 위험한 동작으로부터 사람을 보호 함으로써 기계 사용 시의 위험을 저감 시키기 위한 세이프 토크 오프 기능(STO)을 내장하고 있습니다. 특히 기계의 유지 보수 등으로 위험구역에서 작업해야만 하는 경우에 기계 가동부의 위험한 동작의 방지 목적으로 사용 될 수 있습니다.

7.1 세이프 토크 오프 기능(STO) 기능

세이프 토크 오프 기능은 커넥터(STO)에 연결된 안전 컨트롤러 및 안전 센서 등의 안전기기에서 전송되는 입력 신호에 따라 모터 전류를 차단하고 모터를 정지시키는 기능입니다.

■ STO 입력접점 따른 세이프 토크 오프 동작상태

신호명	기능			
STO1	ON	ON	OFF	OFF
STO2	ON	OFF	ON	OFF
동작상태	통상상태	STO 상태	STO 상태	STO 상태

■ 전기적인 특성

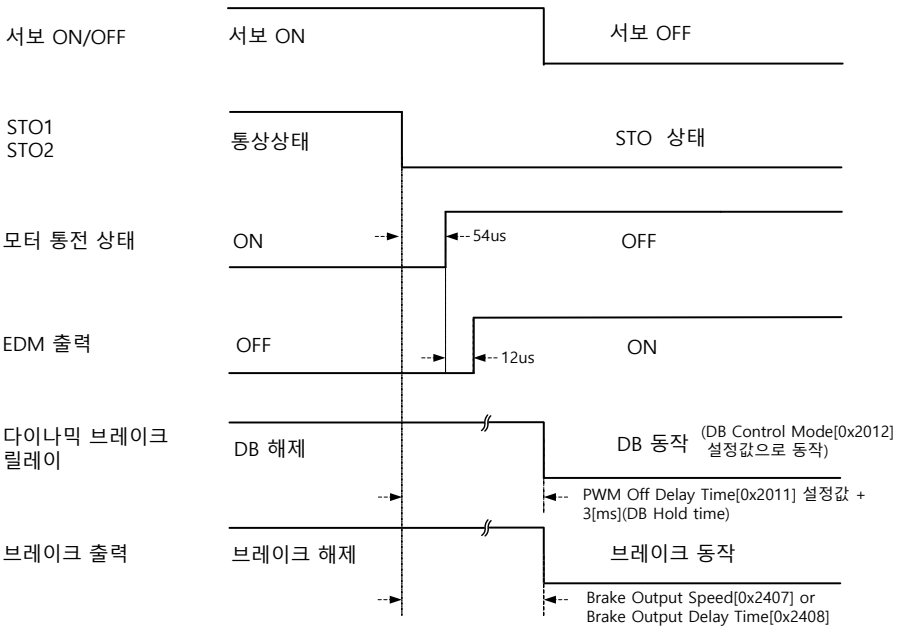
- STO1, STO2

항목	특 성
내부 임피던스	3.3 kΩ
전압 입력범위	DC 12V ~ DC 24V
최대지연시간	1ms 이하

- EDM

항목	특 성
최대 허용전압	DC 30V
최대 전류	DC 120mA
최대지연시간	1ms 이하

■ STO 동작 타이밍도

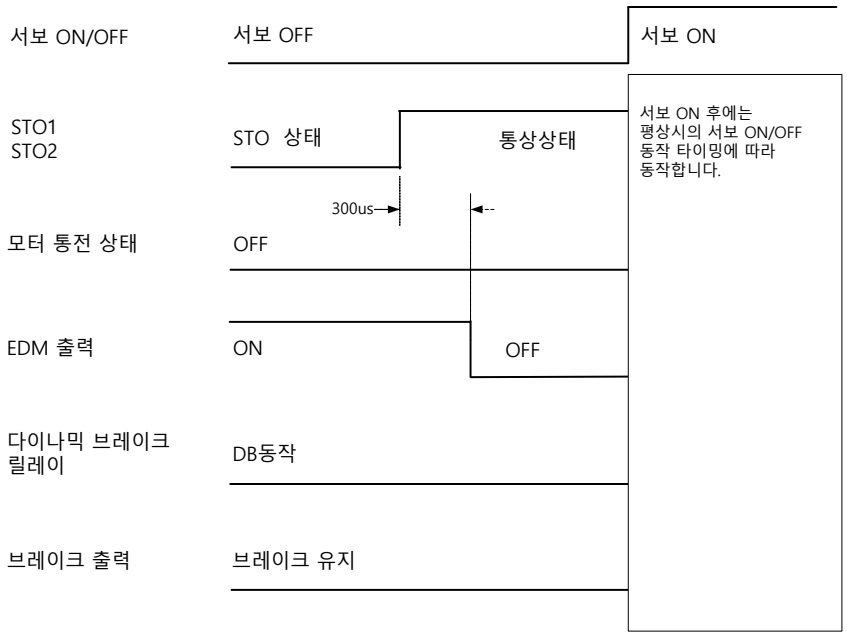


주2) STO1, 2 는 어느 하나라도 OFF 가 되면 STO 상태로 전환됩니다.

주3) 다이나믹 브레이크는 다이나믹 브레이크 제어모드 설정(0x2012)에 따라 동작합니다.

주4) 브레이크 출력지연 시간(0x2408)의 설정값 또는 브레이크 출력속도(0x2407)의 설정 이하가 될 때까지의 시간 중 빠른 쪽이 적용됩니다.

■ STO 복구 타이밍도



주5) 서보 OFF 상태에서 반드시 STO1, 2 의 입력 신호를 ON 으로 복구시키십시오. "STO 상태"는 알람 상태가 아니므로 별도의 알람 리셋을 실시할 필요가 없습니다.

주6) 다이나믹 브레이크는 STO 상태, 알람발생 상태, 서보 OFF 상태 다이나믹 브레이크 제어모드 설정(0x2012)에 따라 동작합니다.

7.2 외부기기 모니터(EDM)

안전 입력신호의 상태를 외부 장치로 감시하기 위한 모니터 출력 신호입니다.

안전컨트롤러나 안전 센서 등과 같은 안전기기의 외부 장치 모니터용 단자에 연결하십시오.

■ EDM 신호를 통한 고장 검출

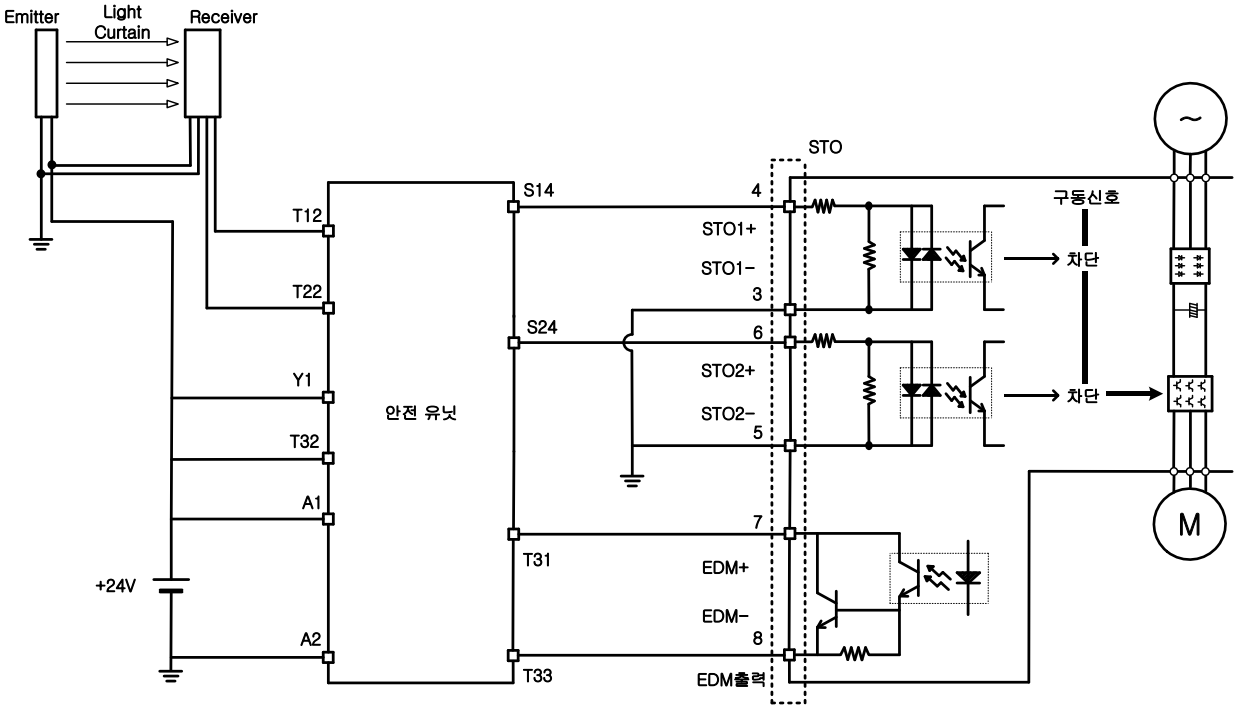
다음 4 가지 신호 상태를 외부 장치에서 모니터링 하면 안전 입력회로와 EDM 출력회로의 고장을 검출 할 수 있습니다.

고장 시 다음 두 가지 경우가 있습니다.

- STO 1, 2 가 모두 OFF 되어 있어도 EDM 출력신호가 ON 되지 않는 경우
- STO 1, 2 중 하나 또는 둘 다 ON 되어 있어도 EDM 출력신호가 ON 되는 경우

신호명	기능			
STO1	ON	ON	OFF	OFF
STO2	ON	OFF	ON	OFF
EDM	OFF	OFF	OFF	ON

7.3 안전기능 사용 예



7.4 안전기능의 확인 방법

장치의 기동 전 또는 보수에서 서보 드라이브를 교환한 경우, 반드시 아래의 내용을 확인하십시오.

- STO1, STO2 신호를 OFF 했을 때, 드라이브가 STO 상태(디지털 입력(0x60FD)의 비트 31 이 1)임을 확인 하십시오.
- 접속기기의 피드백 회로 입력표시 등에 의해 EDM 신호가 일반적인 운전 시에 OFF 인 것을 확인 하십시오.

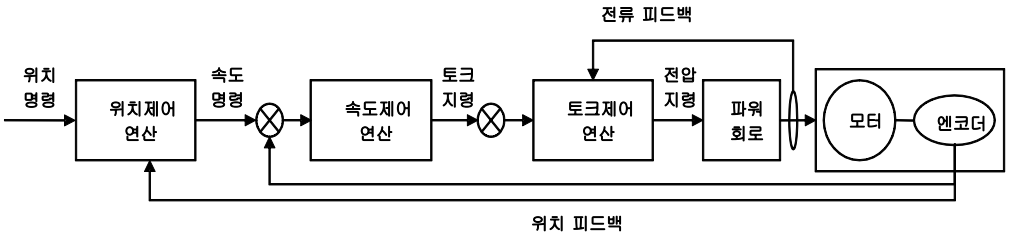
7.5 안전기능 사용 시 주의 사항

- STO 기능을 사용할 때는 반드시 장치에서 위험 평가를 실시하여 시스템의 안전 요구 사항을 충족하는지 확인하십시오.
- STO 기능이 작동하는 경우에도 다음과 같은 위험성이 있을 수 있습니다.

- STO 상태에서 외력에 의해 모터가 동작하므로 부하의 유지가 필요한 경우 외부에 기계식 브레이크 등과 같은 별도의 수단을 마련하십시오. 브레이크가 장착된 서보 시스템의 브레이크는 부하유지 전용이며, 모터의 제동 용도로 사용하지 않도록 주의 하십시오
- 외력이 없는 경우 다이나믹 브레이크 제어모드 설정(0x2012)에서 프리런 정지로 설정되어 있을 경우 부하의 정지거리가 길어짐을 유의 하십시오.

STO 기능은 서보 드라이브의 전원을 차단하거나 전기적으로 절연을 하는 기능이 아님으로 서브 드라이브의 보수 등의 경우는 반드시 서보 드라이브의 전원을 차단 하십시오.

8. 조정



드라이브는 상위기와의 연결 방식에 따라 토크제어, 속도제어, 위치제어모드로 설정하여 사용됩니다. 본 드라이브는 위치제어가 가장 바깥쪽에 위치하고 전류제어가 가장 안쪽에 위치한 Cascade 형태의 제어구조를 가지고 있습니다. 드라이브의 운전 모드에 따라 토크제어기, 속도제어기, 위치제어기의 게인 관련 파라미터를 설정하여 유저의 목적에 맞도록 조정이 가능합니다.

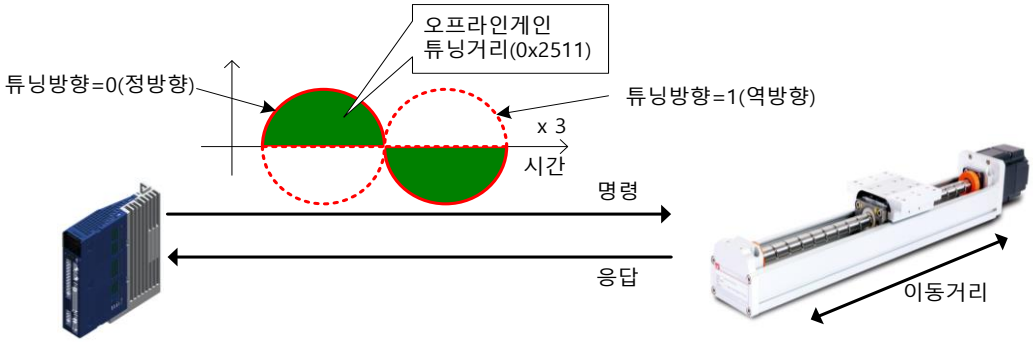
8.1 자동 게인 조정 (Off-line Auto Tuning)

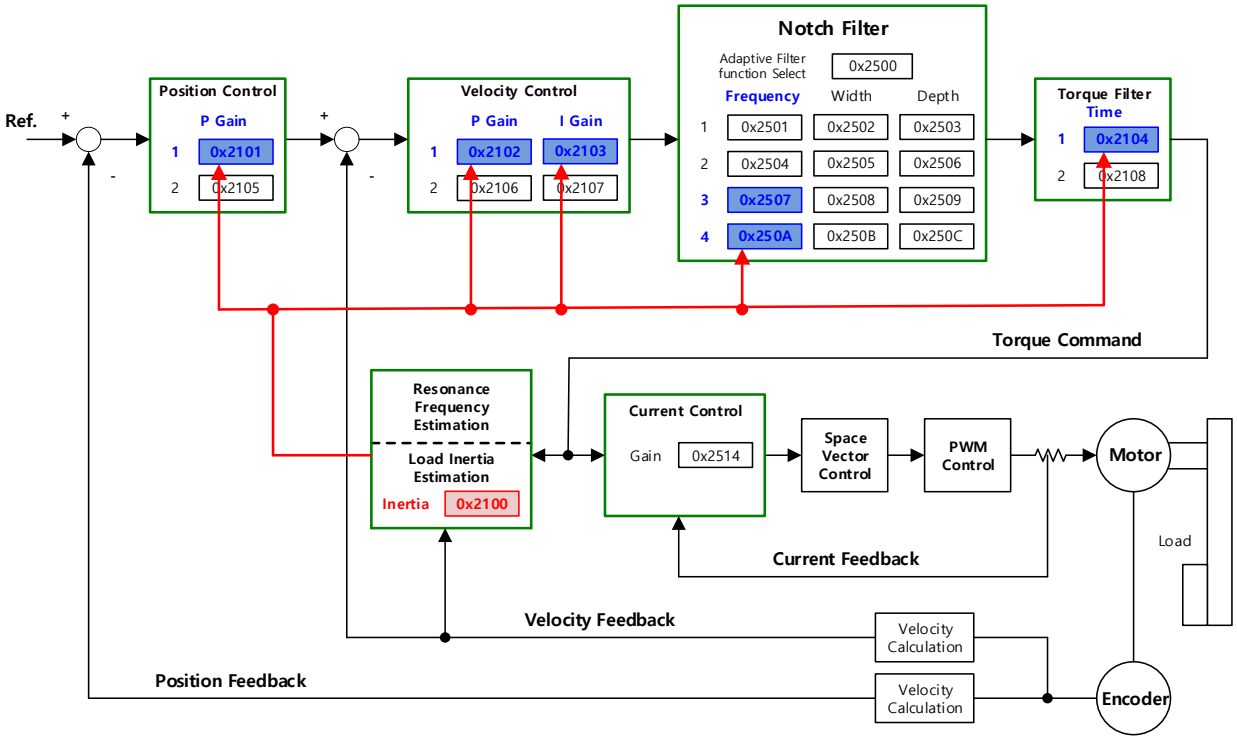
드라이브 자체적으로 생성한 명령을 이용하여 부하의 조건에 따른 게인을 자동으로 설정합니다. 변경되는 게인관련 파라미터는 다음과 같습니다.

- 관성비, 위치루프게인, 속도루프게인, 속도적분시정수, 토크명령 필터시정수, 노치필터 3 주파수, 노치필터 4 주파수

게인 튜닝 시 시스템 강성(0x250E)의 설정값에 따라 전체적인 게인이 높거나 낮게 설정됩니다. 운전하는 부하의 강성에 따라 적절한 값을 설정하여 주십시오.

아래 그림과 같이 오프라인 게인 튜닝 방향(0x2510)의 설정값에 따라 정방향 혹은 역방향으로 Sinusoidal 형태의 명령을 생성합니다. 튜닝 시 움직이는 거리는 오프라인 게인 튜닝 거리(0x2511)에 의해서 설정할 수 있습니다. 설정값이 클수록 이동 거리가 길어집니다. 상황에 따라 거리를 알맞게 설정 하십시요. 게인 튜닝 전 충분한 거리(모터 1 회전 이상)을 확보하기 바랍니다.





■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x250E		게인 튜닝 시 시스템 강성 (System Rigidity for Gain Tuning)	UINT	RW	No	-
0x2510	-	오프라인 게인 튜닝 방향 (Off-line Gain Tuning Direction)	UINT	RW	No	-
0x2511		오프라인 게인 튜닝 거리 (Off-line Gain Tuning Distance)	UINT	RW	No	-

8.2 자동 게인 조정 (On-line Auto Tuning)

드라이브 자체적으로 생성한 명령(Off-line Auto Tuning)을 이용하지 않고, 상위장치로부터 지령을 받아 운전 중 시스템 관성의 추정을 바탕으로 사용자가 설정한 강성(Rigidity), General rule 에 따라 아래의 게인 관련 파라미터를 자동으로 설정합니다.

- 관성비, 위치루프게인, 속도루프게인, 속도적분시정수, 토크명령 필터시정수

강성에 따라 20 단계의 게인 테이블의 값을 참조하여 온라인 튜닝을 진행하며 튜닝 결과는 주기적으로 반영하고 변경된 게인은 약 2 분마다 EEPROM 에 저장을 합니다.

관성 추정 시 Adaptation 속도 설정값에 따라 추정 결과를 느리거나 빠르게 반영하고 강성 설정 파라미터 하나로 전반적인 시스템의 응답성을 결정 가능 합니다. 관성은 실시간으로 추정되기에 부하의 변화에 따라 관성 또한 변경 됩니다.

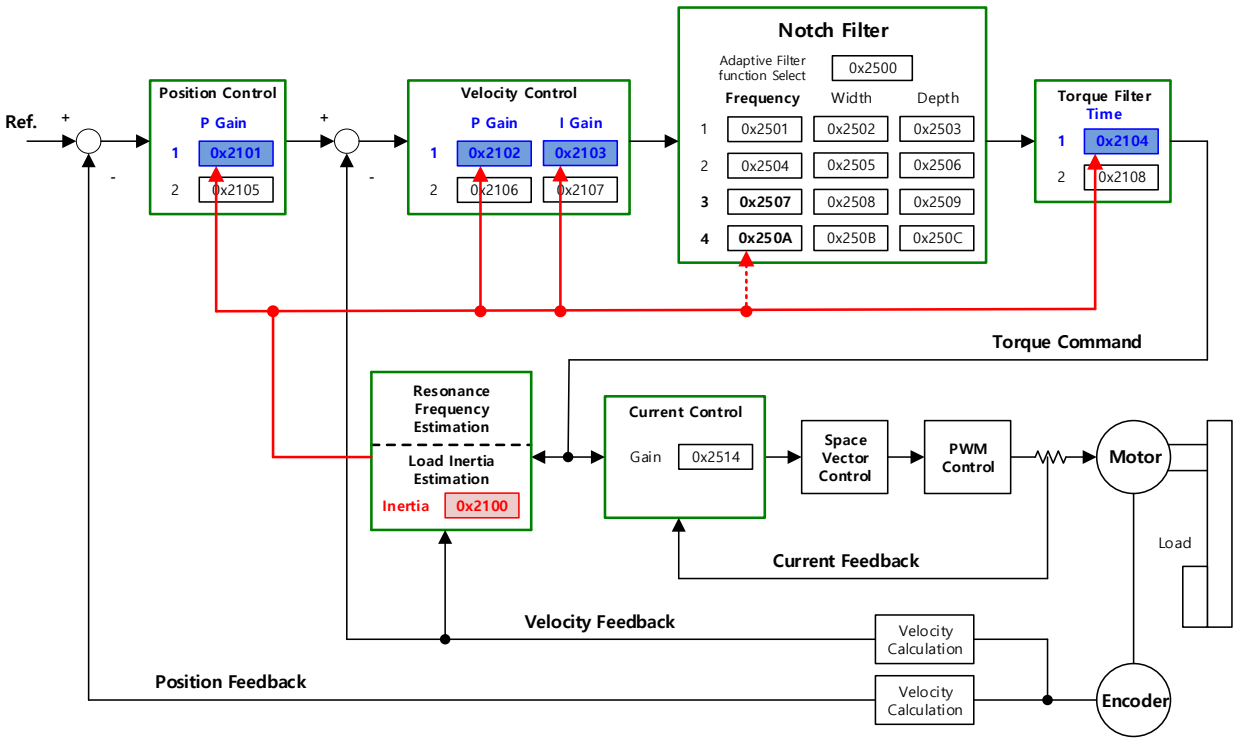
아래와 같은 경우에는 온라인 오토 튜닝시 부정확한 관성비를 추정하게 되는 경우가 있습니다.

- 부하의 변화가 너무 심한 경우
- 부하의 강성이 너무 약하거나 백래시가 심한 시스템
- 부하가 너무 작거나(3 배 이하) 혹은 너무 큰 경우(20 배 이상)
- 가감속이 너무 작아서 가감속 토크가 충분하지 않은 경우(정격 15% 이하)
- 회전속도가 낮은 경우(정격 15% 이하)
- 마찰토크가 큰 경우

위 조건 또는 온라인 오토 튜닝을 실행시 정상적인 관성 추정이 되지 않을 경우 오프라인 게인 튜닝을 실행하여 주십시오.

■ 튜닝 후 변경되는 파라미터

- 관성비(0x2100), 위치 루프 게인 1(0x2101), 속도 루프 게인 1(0x2102), 속도 적분 시정수 1(0x2103), 토크 명령 필터 시정수 1(0x2104)
- 노치 필터 3, 4 주파수(0x2507, 0x250A) → 자동 노치 설정 기능 참고



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x250D		실시간 게인 튜닝 모드 (On-line Gain Tuning Mode)	UINT	RW	No	-
0x250E		게인 튜닝 시 시스템 강성 (System Rigidity for Gain Tuning)	UINT	RW	No	-
0x250F		실시간 게인 튜닝 반영 속도 (On-line Tuning Adaptation Speed)	UINT	RW	No	-

8.3 수동 게인 조정

8.3.1 게인 조정 순서

Cascade 형 제어기의 경우 안쪽에 위치한 속도제어기의 게인을 먼저 조정하고 바깥쪽에 위치한 위치제어기의 게인을 나중에 조정한다.

즉, 비례게인 → 적분게인 → Feedforward 게인 순서로 조정합니다.

이때, 각 게인의 역할은 다음과 같습니다.

- 비례게인: 제어기 BW 결정
- 적분게인: 정상상태(Steady-state)의 오차 결정, Overshoot 를 발생시킴
- Feedforward 게인: 시스템 Lag 특성 향상
- 미분게인: 시스템에 댐핑 역할**(미 제공)**

■ 속도제어기 조정

(1) 관성비 설정

- 자동 관성 추정 기능 사용 혹은 수동 설정

(2) 비례게인 설정

- 진동 발생 전까지, Torque/소음 모니터링

(3) 적분게인 설정

- 속도 overshoot 및 steady-state 에러 모니터링
- 적분게인을 올리고 싶으나 overshoot 가 발생할 경우 P/PI 전환 모드 사용 가능
- 본 드라이브의 경우 적분게인이 적분시정수로 되어 있음

(4) 속도 명령 필터 및 속도 피드백 필터 설정

■ 위치제어기 조정

(1) 비례게인 설정

- 진동 발생 전까지, Torque, 위치 오차, 소음 모니터링

(2) Feedforward 설정

- 위치 오차 모니터링
- Feedforward 필터 설정 가능
- Feedforward 를 값을 올리고 싶으나 소음이 발생할 경우 필터 설정
- Feedforward 설정값은 0~100%로 설정 가능하며 현재 입력중인 위치 명령값의 편차에의 비율임

(3) 위치 명령 필터 설정 가능

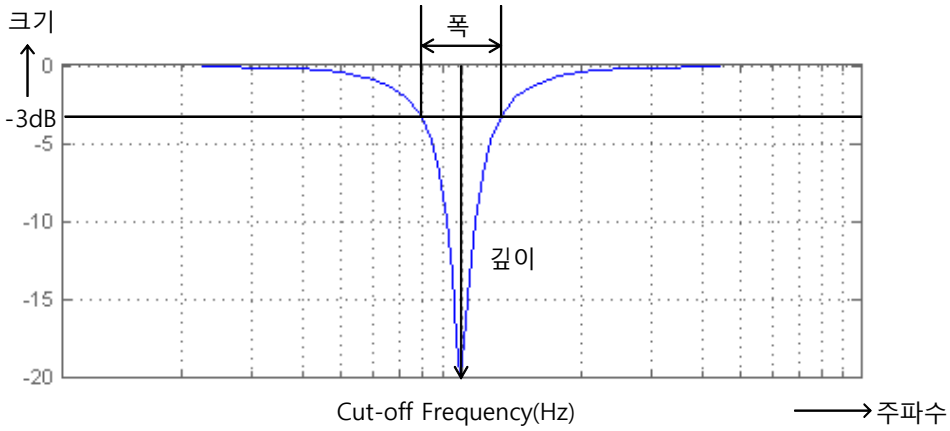
- 위치 명령을 부드럽게 할 수 있음

8.4 제진 제어

8.4.1 노치 필터

노치필터는 특정 주파수 성분을 제거하는 Band Stop 필터의 일종으로 기구부의 공진 주파수 성분을 노치필터를 사용하여 제거하면 진동을 피하면서 높은 게인을 설정할 수 있습니다.

본 드라이브는 총 4 단의 노치 필터 제공하고 각각의 필터에 대하여 주파수, 폭, 깊이를 설정할 수 있습니다. 1 개 혹은 2 개의 노치필터를 실시간 주파수분석(FFT)를 통하여 주파수 및 폭을 자동으로 설정하는 적응 필터로 사용 가능합니다.

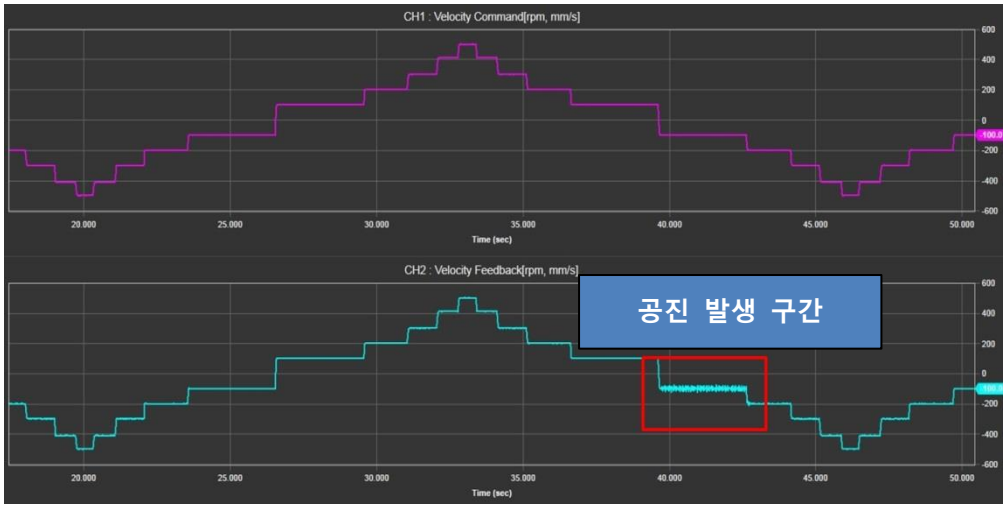


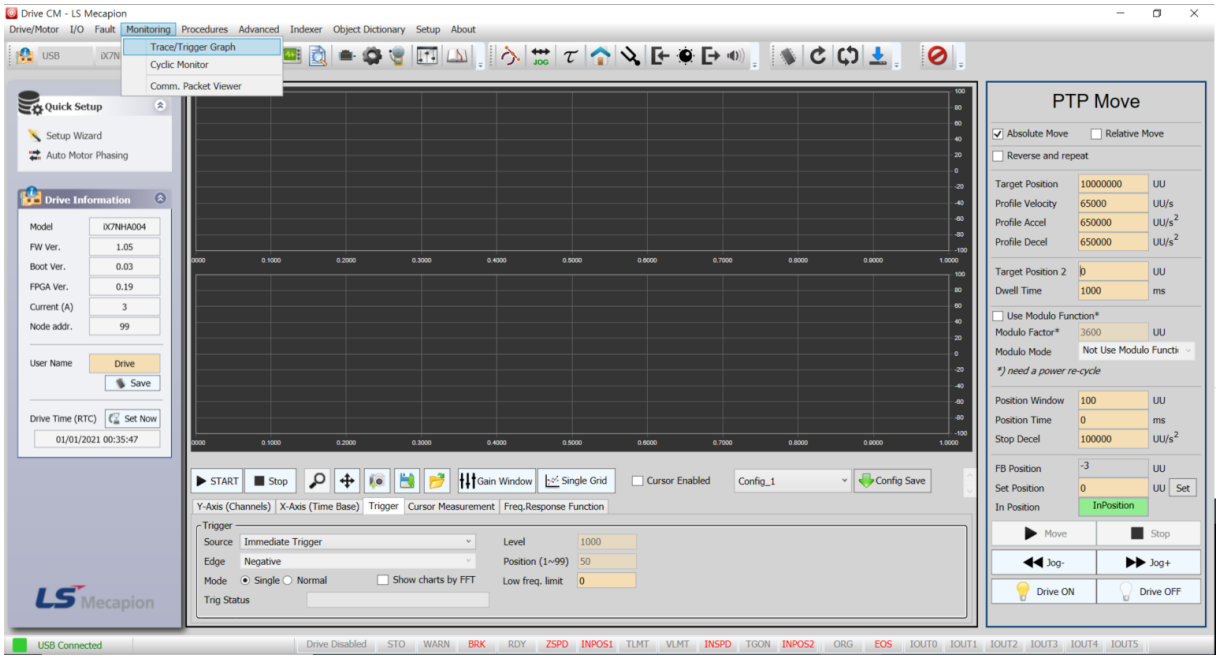
■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2501	-	노치 필터 1 주파수 (Notch Filter 1 Frequency)	UINT	RW	No	Hz
0x2502	-	노치 필터 1 폭 (Notch Filter 1 Width)	UINT	RW	No	-
0x2503	-	노치 필터 1 깊이 (Notch Filter 1 Depth)	UINT	RW	No	-
0x2504	-	노치 필터 2 주파수 (Notch Filter 2 Frequency)	UINT	RW	No	Hz
0x2505	-	노치 필터 2 폭 (Notch Filter 2 Width)	UINT	RW	No	-
0x2506	-	노치 필터 2 깊이 (Notch Filter 2 Depth)	UINT	RW	No	-
0x2507	-	노치 필터 3 주파수 (Notch Filter 3 Frequency)	UINT	RW	No	Hz
0x2508	-	노치 필터 3 폭 (Notch Filter 3 Width)	UINT	RW	No	-
0x2509	-	노치 필터 3 깊이 (Notch Filter 3 Depth)	UINT	RW	No	-
0x250A	-	노치 필터 4 주파수 (Notch Filter 4 Frequency)	UINT	RW	No	Hz
0x250B	-	노치 필터 4 폭 (Notch Filter 4 Width)	UINT	RW	No	-
0x250C	-	노치 필터 4 깊이 (Notch Filter 4 Depth)	UINT	RW	No	-

■ Drive CM 을 이용한 공진 주파수 측정.

- 모터 구동 중 특정 상태에서 아래와 같이 공진 주파수가 발생하는 경우 Drive CM 내 FFT 기능을 이용하여 공진 주파수를 측정 할 수 있습니다.



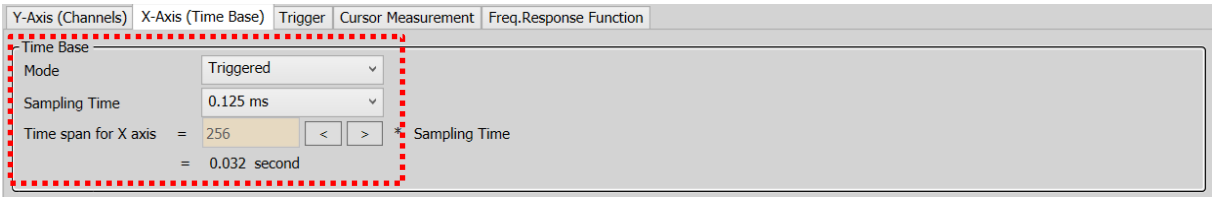


(1) Drive CM' 프로그램 실행 및 서보 드라이브 연결.

(2) Monitoring 탭에서 Trace/Trigger Graph 선택

(3) 하단 탭에서 Y-Axis(Channels) 선택

- Velocity Feedback 을 Ch1 채널에 할당.

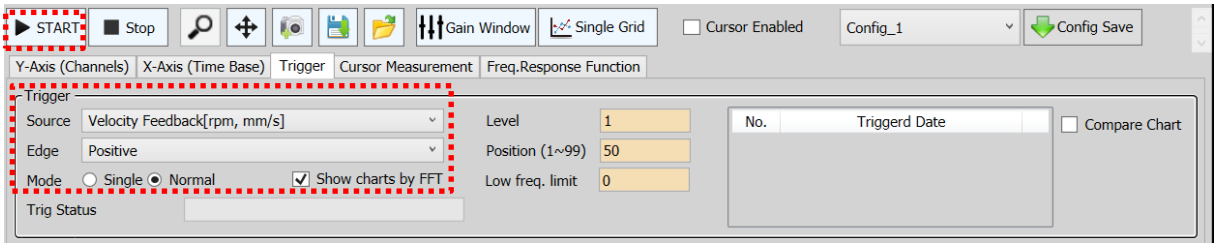


(4) 하단 탭에서 X-Axes(Time Base) 선택

- Mode : Triggered 설정

- Sampling Time : 0.125ms 설정

- Time span for X axis : 1024 설정(이동 위치가 짧아 측정이 힘든 경우 256 설정)



(5) 하단 탭에서 Trigger 선택

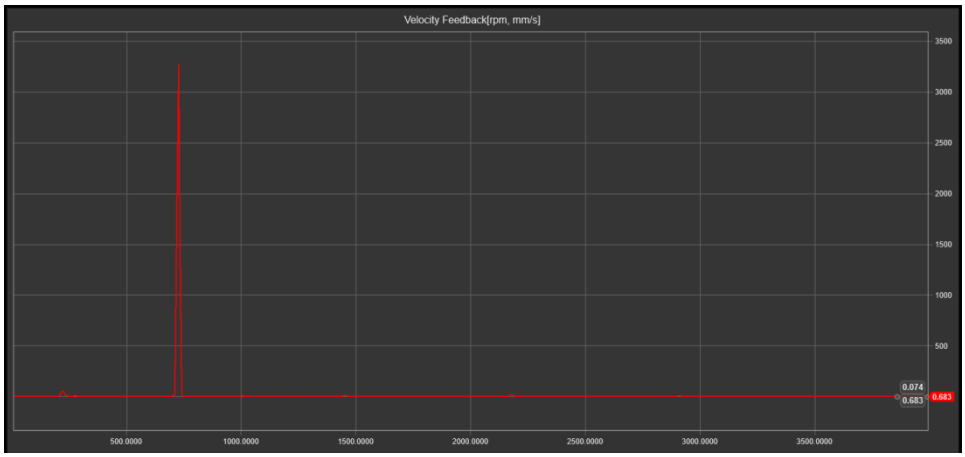
- Source : Velocity Feedback 설정

- Mode : Normal 설정

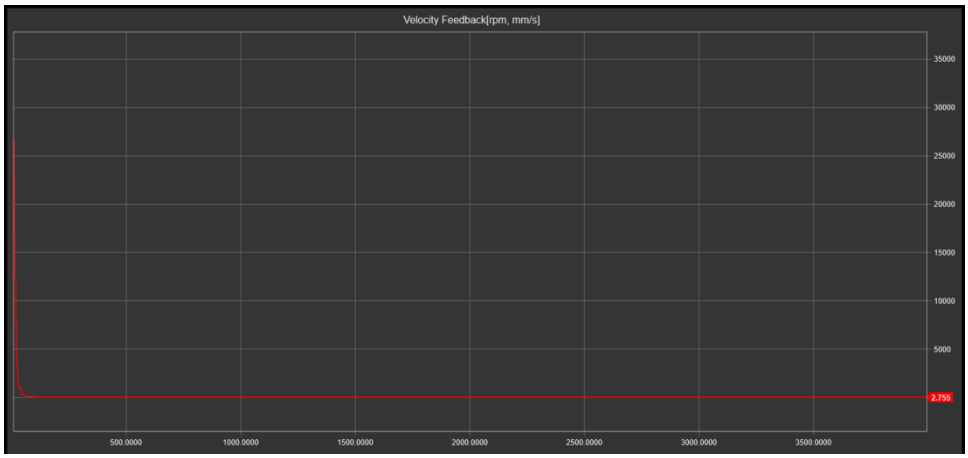
- Show charts by FFT 체크

- Level, Edge 설정은 공진 발생 조건에 따라 설정.

(6) START 버튼을 클릭하여 공진 발생 구간 실시간 주파수분석 확인.(모터 구동 중인 상태)



<공진 주파수가 관측된 경우>



<공진 주파수가 관측되지 않거나 제거된 경우>

(7) 관측된 공진 주파수를 확인 하여 노치 필터 주파수에 설정 한다.

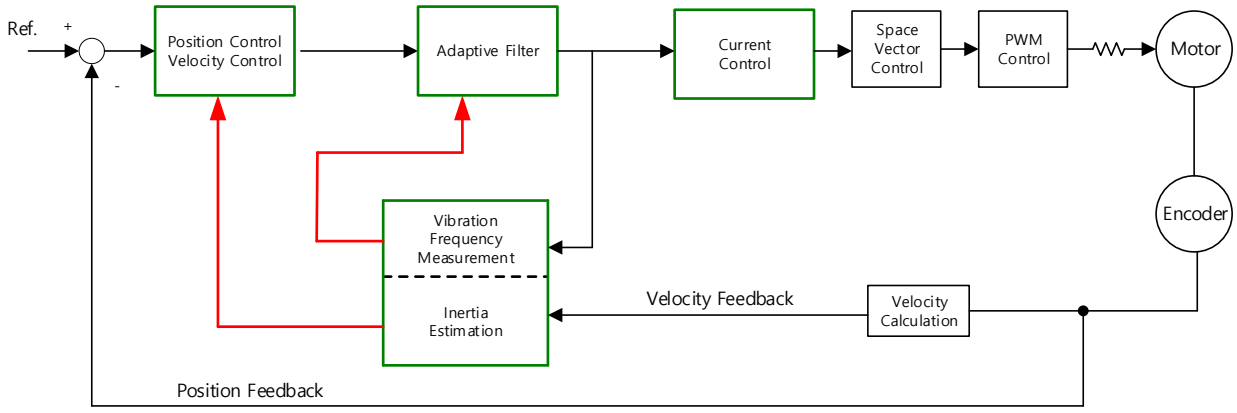
노치 필터 폭 및 노치 필터 깊이 설정값은 서서히 올려가면서 공진 주파수가 제거되는지를 확인 한다.

8.4.2 적응 필터

적응 필터는 드라이브 운전 시 부하에서 발생하는 진동 주파수를 속도 피드백 신호를 통해 실시간 주파수분석하여 자동으로 노치필터를 설정하여 진동을 저감할 수 있는 기능입니다.

주파수분석을 통하여 진동 주파수를 감지하여 1 개 혹은 2 개의 노치필터를 자동으로 설정할 수 있습니다. 이때, 주파수 및 폭, 깊이는 자동으로 설정 됩니다.

적응 필터는 공진 주파수 500[Hz] 이상에서 동작을 하기 때문에 500[Hz]이하의 경우 수동으로 노치 필터 값을 입력 하십시오.



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2500	-	적응 필터 기능 설정 (Adaptive Filter Function Select)	UINT	RW	No	-

▪ 적응 필터 기능 설정(0x2500)

설정값	설정내용
0	적응 필터를 사용하지 않음
1	1개의 적응 필터만 사용. 자동 설정된 값은 노치 필터 3 설정 (0x2507, 0x2508, 0x2509)에서 확인 할 수 있음. 노치 필터 3에 임의의 값이 설정되어 있다면 자동설정이 불가능하므로, 자동설정을 원한다면 노치 필터 3을 먼저 초기화 해주어야 함
2	2개의 적응 필터 사용. 자동 설정된 값은 노치 필터 3(0x2507, 0x2508, 0x2509) 및 4의 설정(0x250A, 0x250B, 0x250C)에서 확인 할 수 있음. 노치 필터 3(or 4)가 임의의 값으로 세팅이 되어 있다면 노치 필터 4(or 3)에 자동설정이 되고, 노치 필터 3과 노치 필터 4가 모두 임의의 값으로 세팅이 되어 있다면 설정값이 그대로 유지되고, 노치 필터 3과 노치 필터 4가 초기화 상태이면 모두 자동설정이 가능함
3	Reserved
4	노치 필터 3(0x2507, 0x2508, 0x2509) 및 노치 필터 4(0x250A, 0x250B, 0x250C)의 설정이 초기화 됨
5	Reserved

8.4.3 진동 제어(댐핑) 필터

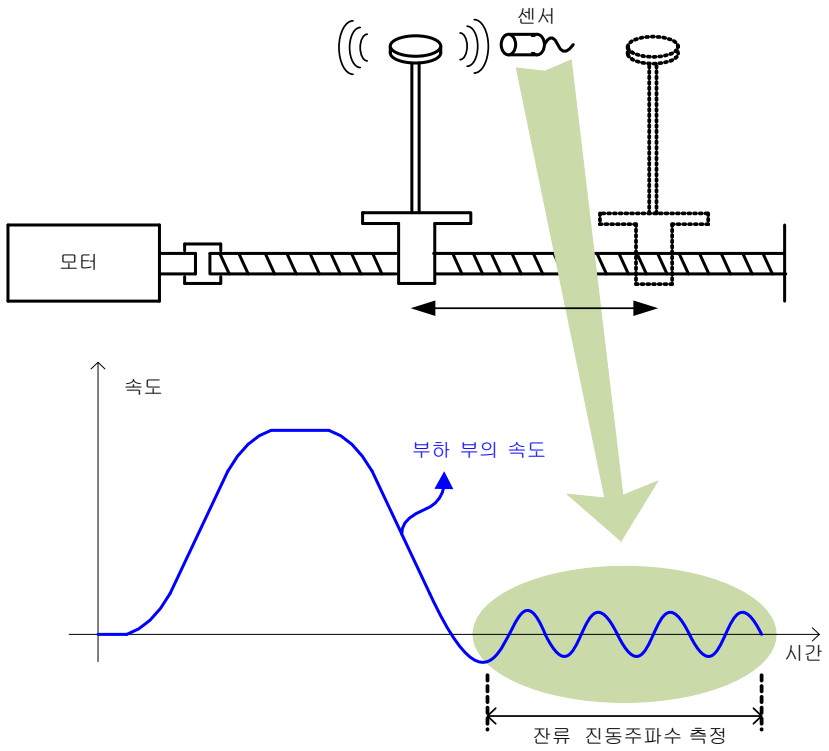
진동 제어(댐핑) 필터는 부하단에서 발생하는 진동을 저감할 수 있는 기능입니다.

외부의 센서를 통해 부하단에 발생하는 진동 주파수를 측정하거나, Drive CM 의 Freq. Response Function 을 통하여 진동 주파수를 측정 할 수 있습니다. 본 드라이브는 총 2 단의 진동 제어 필터를 제공하고 각각의 필터에 대하여 주파수, 감폭의 크기를 설정할 수 있습니다.

장비 상단 혹은 전체 시스템에서 나오는 낮은 주파수 영역 1[Hz] ~100[Hz]를 제어하며, 위치제어 모드에서만 동작됩니다.

게인 조정 이후 진동 제어 필터를 설정 하여야 하며, 관련 오브젝트를 변경할 때에는 서보 모터를 정지하고 변경하여야 합니다. 운전 중 변경시 이상 동작이 발생 합니다.

서보모터 끝의 잔류 진동이 작으면 정상적으로 추정할 수 없는 경우가 있습니다.



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2515	-	진동 제어(댐핑) 필터 기능 설정 (Vibration Suppression Filter Configuration)	UINT	RW	No	-
0x2516	-	진동 제어(댐핑) 필터 1 주파수 (Vibration Suppression Filter 1 Frequency)	UINT	RW	No	0.1[Hz]
0x2517	-	진동 제어(댐핑) 필터 1 계수 (Vibration Suppression Filter 1 Damping)	UINT	RW	No	-

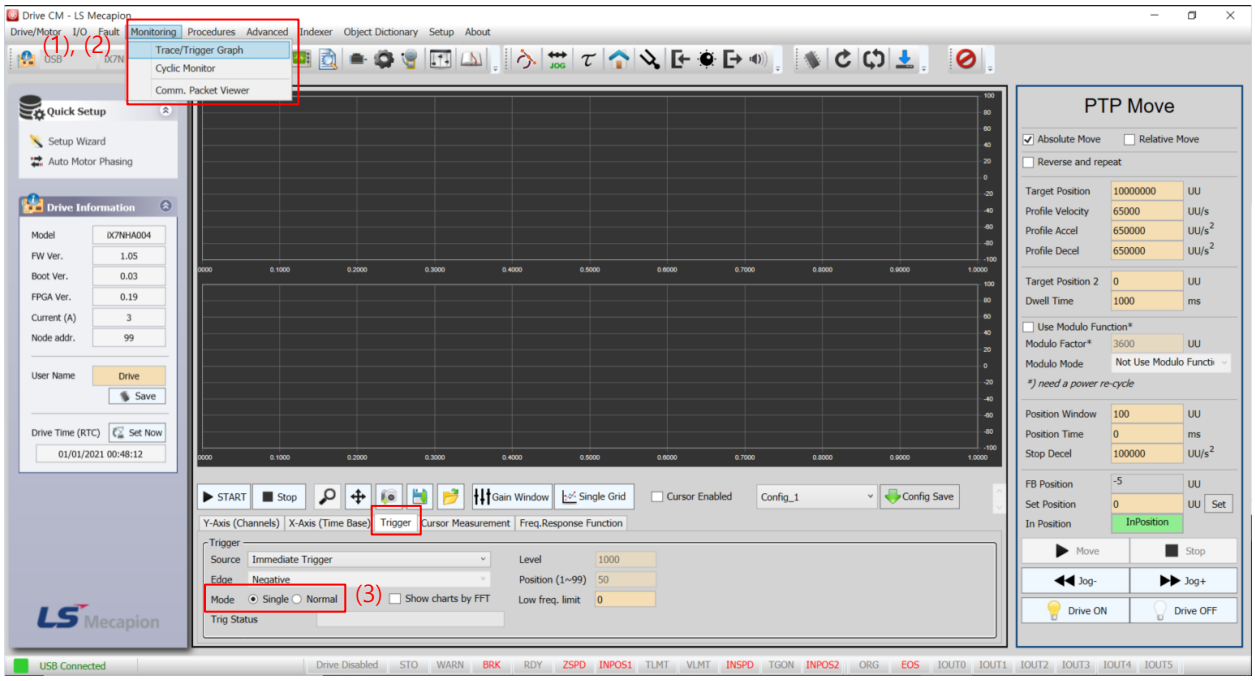
0x2518	-	진동 제어(댐핑) 필터 2 주파수 (Vibration Suppression Filter 2 Frequency)	UINT	RW	No	0.1[Hz]
0x2519	-	진동 제어(댐핑) 필터 2 계수 (Vibration Suppression Filter 2 Damping)	UINT	RW	No	-

▪ 진동 억제 필터 기능 설정(0x2515)

설정값	설정내용
0	진동 제어(댐핑) 필터를 사용하지 않음
1	진동 제어(댐핑) 필터 1 적용
2	진동 제어(댐핑) 필터 2 적용
3	진동 제어(댐핑) 필터 1, 2 적용
4	LVSF1, LVSF2 입력에 따라서 진동 제어(댐핑) 필터 1, 2 적용

■ Drive CM 을 이용한 진동 주파수 측정.

- 해당 기능을 사용하는 경우 장비는 구동 하지 않은 상태이여야 합니다. 구동 중에 기능을 사용하시면, 모터는 이상동작을 합니다.

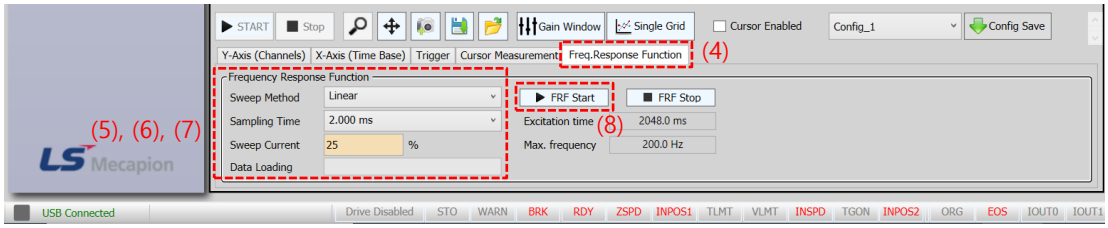


(1) Drive CM' 프로그램 실행 및 서보 드라이브 연결.

(2) Monitoring 탭에서 Trace/Trigger Graph 선택

(3) 하단 탭에서 Trigger 선택

- Mode 설정을 Single 로 설정.



(4) 하단 탭에서 Freq.Response Function 선택

(5) Sweep Method : Linear 설정

(6) Sampling Time : 2.000ms 설정

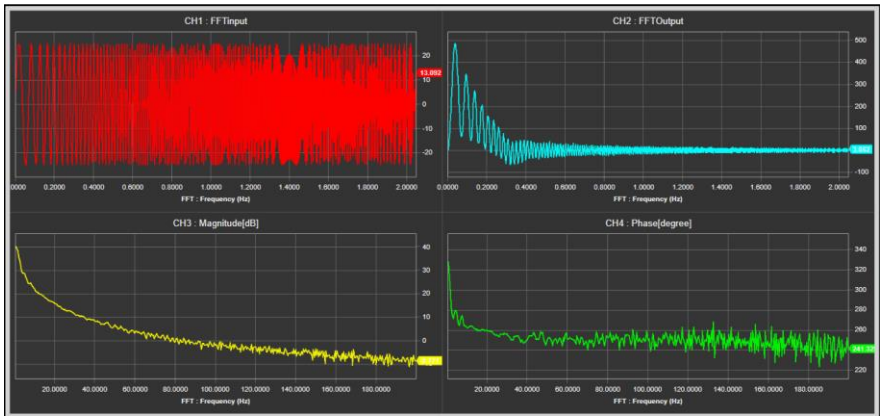
(7) Sweep Current : 25% 설정

(8) FRF Start 버튼 클릭.

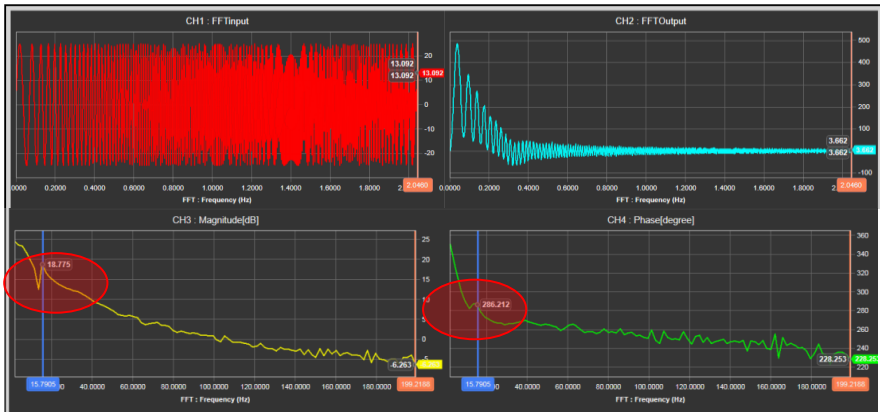
- FRF Start 버튼을 클릭하게 되면 모터에 전류를 흘러 움직이게 됩니다. FRF Start 버튼 전 이동장치가 장비의 양끝단에 위치하지 말아 주시길 바랍니다.

- FRF Start 버튼 클릭 후 그래프 내 CH1 ~ CH4 이름 변경 확인.

- FRF Start 버튼 클릭 후 데이터 trigger 동작이 정상적으로 이루어 지면, Data Loading 바의 색이 변경된 것을 확인.



<진동 주파수가 관측되지 않은 경우>



<진동 주파수가 관측된 경우>

(9) 원하시는 진동 제어(댐핑) 필터 기능 설정하시고, 관측된 진동 주파수를 진동 제어(댐핑) 필터 주파수에 입력 합니다. 진동 제어(댐핑) 필터 계수는 1 부터 서서히 올려가면서 적정한 값을 선정 합니다.

Drive CM 이용시 진동 주파수가 측정이 되지 않는 경우에는 외부의 센서를 통해 부하단에 발생하는 진동 주파수를 측정하여 오브젝트에 설정하여야 합니다.

9. 프로시져(Procedure) 기능

드라이브가 제공하는 보조기능이며 기능은 아래와 같습니다. 프로시져 명령코드(0x2700) 및 프로시져 명령인자(0x2701)에 의해 실행가능합니다. 프로시져 기능은 서보 설정 툴을 이용하여 동작시킬 수 있습니다.

프로시져 명령	코드	내용
Manual JOG	0x0001	매뉴얼 JOG 운전
Program JOG	0x0002	프로그램 JOG 운전
Alarm History Reset	0x0003	알람 히스토리 이력 삭제
Off-Line Auto-Tuning	0x0004	오프라인 오토 튜닝
Index Pulse Search	0x0005	Z 상 위치 검색
Absolute Encoder Reset	0x0006	절대치 엔코더 리셋
Max. Load Torque Clear	0x0007	순시 최대 운전 과부하(0x2604)의 값을 리셋
Calibrate Phase Current Offset	0x0008	상전류 옵셋 조정
Software Reset	0x0009	소프트웨어 리셋
Commutation	0x000A	커뮤테이션
Tamagawa Encoder Reset	0x000B	Tamagawa 엔코더 리셋
GB Preset	0x000D	GB 엔코더 리셋

9.1 매뉴얼 조그운전

Jog 운전은 상위장치 없이, 속도제어에 의한 서보 모터의 동작을 확인하는 기능입니다.

다음과 같은 사항을 실행 전 확인하여 주십시오.

- 주전원이 ON 일 것
- STO(Safe Torque Off) 커넥터가 접속되어 있을 것
- 알람 발생이 없을 것
- 서보 OFF 상태일 것
- 운전속도는 기구의 상태를 고려한 설정일 것

■ 관련 오브젝트

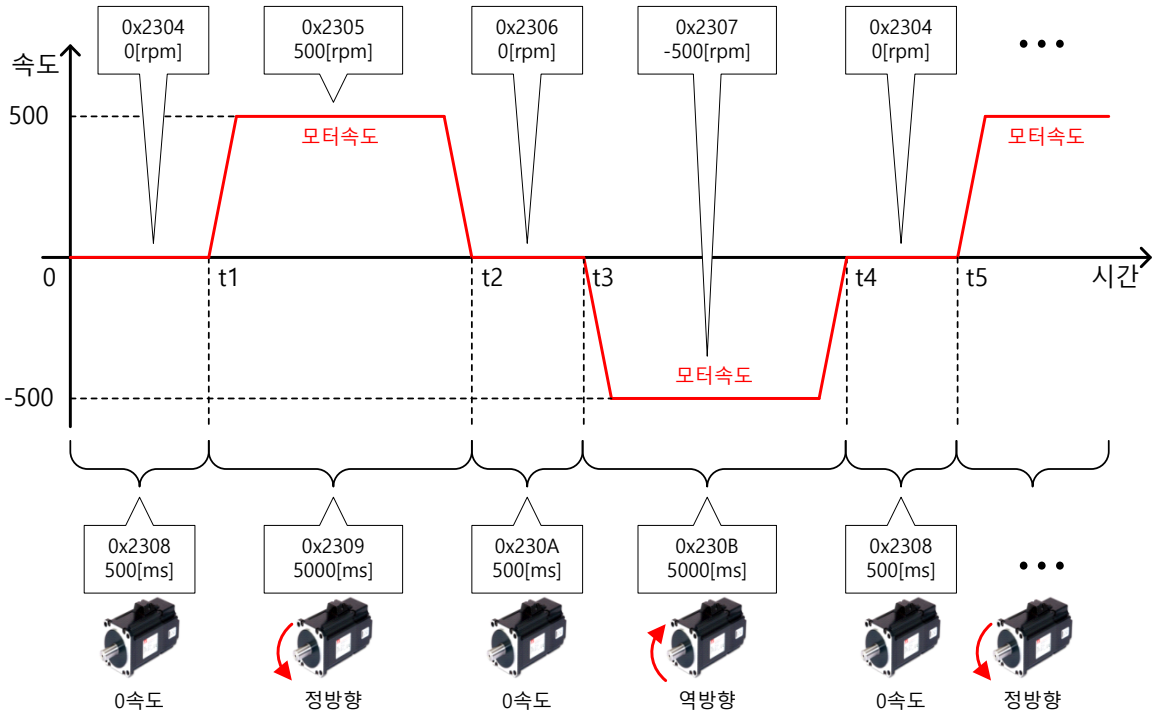
Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2300	-	조그 운전 속도 (Jog Operation Speed)	INT	RW	No	rpm
0x2301	-	속도 명령 가속 시간 (Speed Command Acceleration Time)	UINT	RW	No	ms
0x2302	-	속도 명령 감속 시간 (Speed Command Deceleration Time)	UINT	RW	No	ms
0x2303	-	속도 명령 S 커브 시간 (Speed Command S-curve Time)	UINT	RW	No	ms

9.2 프로그램 조그운전

프로그램 Jog 운전은 상위장치 없이 미리 설정된 운전속도 및 운전시간으로 속도제어에 의한 서보 모터의 동작을 확인하는 기능입니다.

다음과 같은 사항을 실행 전 확인하여 주십시오.

- 주전원이 ON 일 것
- STO(Safe Torque Off) 커넥터가 접속되어 있을 것
- 알람 발생이 없을 것
- 서보 OFF 상태일 것
- 속도 및 시간 설정은 기구의 상태 및 가동 범위를 고려한 설정일 것



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2304	-	프로그램 조그 운전 속도 1 (Program Jog Operation Speed 1)	INT	RW	No	rpm
0x2305	-	프로그램 조그 운전 속도 2 (Program Jog Operation Speed 2)	INT	RW	No	rpm
0x2306	-	프로그램 조그 운전 속도 3 (Program Jog Operation Speed 3)	INT	RW	No	rpm
0x2307	-	프로그램 조그 운전 속도 4 (Program Jog Operation Speed 4)	INT	RW	No	rpm
0x2308	-	프로그램 조그 운전 시간 1 (Program Jog Operation Time 1)	UINT	RW	No	ms
0x2309	-	프로그램 조그 운전 시간 2 (Program Jog Operation Time 2)	UINT	RW	No	ms
0x230A	-	프로그램 조그 운전 시간 3 (Program Jog Operation Time 3)	UINT	RW	No	ms
0x230B	-	프로그램 조그 운전 시간 4 (Program Jog Operation Time 4)	UINT	RW	No	ms

9.3 알람 이력 삭제

드라이브 내 저장되어 있는 알람 코드 이력을 모두 삭제합니다. 최근 발생한 알람부터 최대 16 개 이전 발생 알람까지 알람 이력이 저장됩니다.

알람 히스토리 이력은 0x2702:01~16 에서 아래와 같이 확인 할 수 있습니다. 가장 최근에 발생한 알람이 0x2702:01 에 나타납니다.

2702:0	Servo Alarm History	RO	> 16 <
2702:01	Alarm code 1(Newest)	RO	[51]POS following
2702:02	Alarm code 2	RO	[51]POS following
2702:03	Alarm code 3	RO	[51]POS following
2702:04	Alarm code 4	RO	[51]POS following
2702:05	Alarm code 5	RO	[51]POS following
2702:06	Alarm code 6	RO	[51]POS following
2702:07	Alarm code 7	RO	[51]POS following
2702:08	Alarm code 8	RO	[51]POS following
2702:09	Alarm code 9	RO	[51]POS following
2702:0A	Alarm code 10	RO	[51]POS following
2702:0B	Alarm code 11	RO	[51]POS following
2702:0C	Alarm code 12	RO	[51]POS following
2702:0D	Alarm code 13	RO	[51]POS following
2702:0E	Alarm code 14	RO	[51]POS following
2702:0F	Alarm code 15	RO	[51]POS following
2702:10	Alarm code 16(Oldest)	RO	[51]POS following

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2702	-	서보 알람 이력 (Servo Alarm History)	-	-	-	-
	1	알람 코드 1(가장최근) (Alarm code 1(Newest))	STRING	RO	No	-
	2	알람 코드 2 (Alarm code 2)	STRING	RO	No	-
	3	알람 코드 3 (Alarm code 3)	STRING	RO	No	-
	4	알람 코드 4 (Alarm code 4)	STRING	RO	No	-
	5	알람 코드 5 (Alarm code 5)	STRING	RO	No	-
	6	알람 코드 6 (Alarm code 6)	STRING	RO	No	-
	7	알람 코드 7 (Alarm code 7)	STRING	RO	No	-
	8	알람 코드 8 (Alarm code 8)	STRING	RO	No	-
	9	알람 코드 9 (Alarm code 9)	STRING	RO	No	-
	10	알람 코드 10 (Alarm code 10)	STRING	RO	No	-
	11	알람 코드 11 (Alarm code 11)	STRING	RO	No	-
	12	알람 코드 12 (Alarm code 12)	STRING	RO	No	-
	13	알람 코드 13 (Alarm code 13)	STRING	RO	No	-
	14	알람 코드 14 (Alarm code 14)	STRING	RO	No	-
	15	알람 코드 15 (Alarm code 15)	STRING	RO	No	-
	16	알람 코드 16 (Alarm code 16(Oldest))	STRING	RO	No	-

9.4 자동 게인 튜닝

자세한 내용은『8.1 자동 게인 조정』을 참조하십시오.

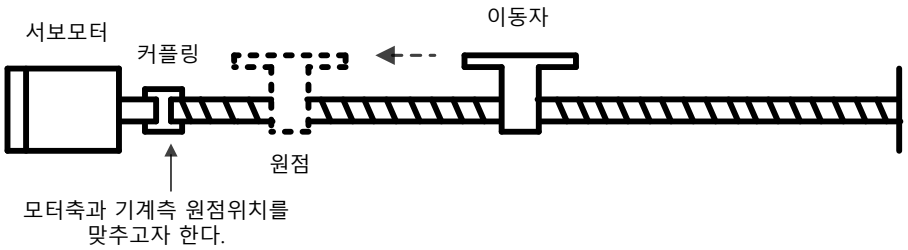
9.5 인덱스 펄스 탐색

인덱스 펄스 찾기는 엔코더의 Index(Z) 펄스 위치를 찾아 정지하는 기능입니다. 속도 운전 모드에 의하여 찾기 때문에 대략의 위치를 찾는데 사용합니다. 정확한 Index 펄스의 위치는 원점복귀 운전에 의해 찾을 수 있습니다.

인덱스 펄스 찾기 수행시의 속도는 0x230C[rpm]에서 설정합니다.

다음과 같은 사항을 실행 전 확인하여 주십시오

- 주전원이 ON 일 것
- 알람 발생이 없을 것
- 서보 OFF 상태일 것
- Safe Torque Off(STO) Connector 장착 되어 있을 것
- 운전속도는 기계의 가동범위를 고려한 설정일 것



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x230C	-	인덱스 펄스 찾기 속도 (Index Pulse Search Speed)	INT	RW	No	rpm

9.6 절대치 엔코더 리셋

절대치 엔코더를 리셋합니다. 절대치 엔코더의 리셋이 필요한 경우는 다음과 같습니다.

- 기구부를 최초로 셋업하는 경우
- 엔코더 저전압 알람이 발생하였을 경우
- 절대치 엔코더의 다회전 데이터를 0 으로 하고자 하는 경우

절대치 엔코더 리셋이 완료되면, 다회전 데이터(0x260A)가 0 으로 리셋됩니다.

전원 재투입 후 실제 위치값(Position Actual Value: 0x6064)은 절대치 엔코더의 위치를 읽어 Home 오프셋(Home Offset: 0x607C)를 적용하여 표시합니다.

이때, Home 오프셋(HomeOffset: 0x607C)을 운전도중 바꾸어도 실제 위치값(Position Actual Value: 0x6064)은 변경되지 않습니다.

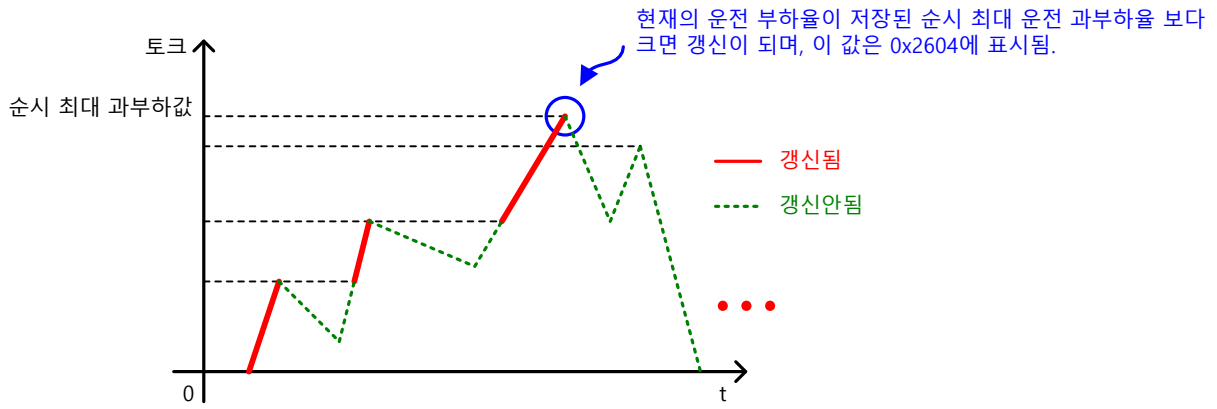
■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2005	-	절대치 엔코더 설정 (Absolute Encoder Configuration)	UINT	RW	No	-
0x260A		다회전 데이터 (MultiTurn Data)	DINT	RO	Yes	rev

9.7 순시 최대 토크 초기화

순시 최대 과부하율(0x2604)를 0 으로 초기화 합니다. 순시 최대 운전 과부하율은 최근 약 15 초 동안 순시적으로 드라이브에서 출력하는 운전 과부하율의 최대값을 나타냅니다.

15 초 이전시점부터 현재까지의 최대(Peak) 부하를 정격 출력 대비 백분율로 표시합니다. 단위는 [0.1%]입니다. 전원을 재투입하면 0 으로 리셋됩니다.



■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2604	-	순시 최대 운전 과부하 (Instantaneous Maximum Operation Overload)	INT	RO	Yes	0.1%

9.8 상전류 옵셋 조정

상전류 옵셋 조정은 U/V/W 상의 전류 옵셋을 자동으로 조정하는 기능입니다. 사용 환경 조건에 따라 상전류 옵셋을 조정하여 사용 할 수 있습니다. 출하 시 기본적으로 옵셋이 조정되어 출하됩니다.

측정된 U/V/W 상 옵셋이 0x2015, 0x2016, 0x2017 에 각각 저장이 되며, 옵셋이 비정상적으로 너무 클때는 AL-15 을 발생시킵니다.

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2015	-	U상 전류 오프셋 (U Phase Current Offset)	INT	RW	No	0.1%
0x2016	-	V상 전류 오프셋 (V Phase Current Offset)	INT	RW	No	0.1%
0x2017	-	W상 전류 오프셋 (W Phase Current Offset)	INT	RW	No	0.1%

9.9 소프트웨어 리셋

서보 드라이브를 소프트웨어적으로 리셋하는 기능입니다. 소프트웨어 리셋은 드라이브의 프로그램을 재시작하는 것으로 전원을 재투입한 것과 비슷한 효과를 얻을 수 있습니다.

다음과 같은 경우에 사용할 수 있습니다.

- 전원 재투입이 필요한 파라미터의 설정을 변경한 경우
- 리셋 되지 않는 알람 발생 시 드라이브 재 시작이 필요한 경우

9.10 커뮤테이션

모터의 초기각 정보를 얻기 위한 커뮤테이션 기능입니다. 홀 센서가 장착되어 있지 않는 모터를 사용 할 경우 운전 전 커뮤테이션을 통해 초기각 정보를 획득하여야 정상적인 운전이 가능합니다.

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2019	-	리니어 스케일 해상도 (Linear Scale Resolution)	UINT	RW	No	nm
0x201A	-	커뮤테이션 방법 (Commutation Method)	UINT	RW	No	-
0x201B	-	커뮤테이션 전류 (Commutation Current)	UINT	RW	No	0.1%
0x201C	-	커뮤테이션 시간 (Commutation Time)	UINT	RW	No	ms

9.11 엔코더 Reset

당사 서보 모터 중 19bit MultiTurn 엔코더에 대해 리셋하는 기능 입니다.

엔코더 위치 소실 알람 발생시 사용하며, 해당 기능 실행시 정상적으로 기능이 동작하면, 소프트웨어 리셋을 진행 합니다.

해당 기능을 사용한 경우 반드시 원점 운전을 진행 하시길 바랍니다.

10. Object Dictionary

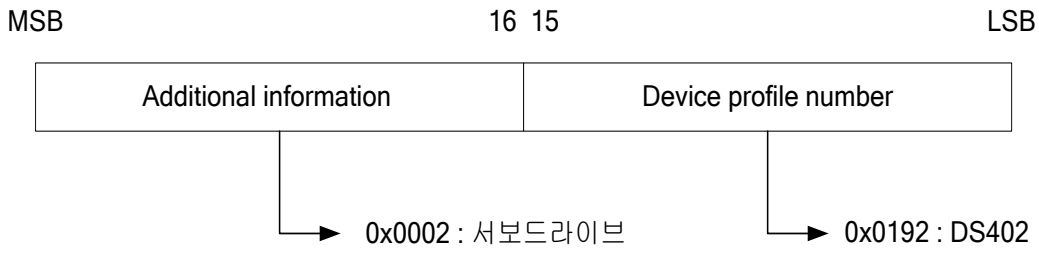
Object 는 드라이브 내부의 파라미터, 상태 변수, 실행명령(프로시져) 등을 포함한 데이터 구조입니다.

Object 는 크게 EtherCAT 통신을 위한 General Object(0x1000~)와 CAN application over EtherCAT(CoE)를 위한 CiA402 Object(0x6000~), 그리고 본 드라이브만 별도로 제공하는 Manufacturer Specific Object(0x2000~)로 구성되어 있습니다.

10.1 General Objects

0x1000	디바이스 유형 Device Type						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0x00020192	-	RO	No	-	No

디바이스 유형과 기능의 종류를 나타냅니다.



0x1001	에러 레지스터 Error Register						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
USINT	-	0x00	-	RO	No	-	No

장치의 에러 레지스터의 값을 보여줍니다. 이 값을 비상 메시지의 한 부분에 저장합니다.

비트	설정내용
0	0 : 에러없음
	1 : 에러 발생
1 to 7	Reserved

0x1008	디바이스 이름 Device Name						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No

디바이스의 이름을 나타냅니다.

0x1009	하드웨어 버전 Hardware Version						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No

디바이스의 하드웨어 버전을 나타냅니다.

0x100A	소프트웨어 버전 Software Version						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No

디바이스의 소프트웨어 버전을 나타냅니다.

0x1010	파라미터 저장 Store Parameters						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	4	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		전체 파라미터 저장(Store all parameters)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	No	-	No
SubIndex 2		통신 파라미터 저장(Store communication parameters)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	No	-	No
SubIndex 3		CiA402 파라미터 저장(Store CiA402 parameters)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	No	-	No

SubIndex 4		드라이브 특정 파라미터 저장(Store drive specific parameters)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	No	-	No

드라이브의 파라미터를 메모리에 저장합니다. 실수를 방지하기 위해 해당 SubIndex 의 값에 'save'에 해당하는 ASCII 코드값을 쓰게 되면 파라미터를 저장합니다.

	MSB			LSB
	16	15		
	e	v	a	s
ASCII 코드	0x65	0x76	0x61	0x73

SubIndex 1 에 "save"라고 쓰게 되면 드라이브 내의 모든 파라미터가 저장됩니다.

SubIndex 2 에 "save"라고 쓰게 되면 통신 파라미터(0x1000~)만 저장됩니다.

SubIndex 3 에 "save"라고 쓰게 되면 CiA402 파라미터(0x6000~)만 저장됩니다.

SubIndex 4 에 "save"라고 쓰게 되면 드라이브 특정 파라미터(0x2000~)만 저장됩니다.

0x1011	초기 파라미터 복원 Restore Default Parameters						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	4	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		전체 파라미터 복원(Restore all parameters)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	No	-	No
SubIndex 2		통신 파라미터 복원(Restore communication parameters)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	No	-	No
SubIndex 3		CiA402 파라미터 복원(Restore CiA402 parameters)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	No	-	No
SubIndex 4		드라이브 특정 파라미터 복원(Restore drive specific parameters)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	No	-	No

드라이브의 파라미터를 초기화 합니다. 실수를 방지하기 위해 해당 SubIndex 의 값에 'load'에 해당하는 ASCII 코드값을 쓰게 되면 파라미터를 초기화 합니다.

	MSB		16 15		LSB
	d	a	o	l	
ASCII 코드	0x64	0x61	0x6F	0x6C	

SubIndex 1 에 "load"라고 쓰게 되면 드라이브 내의 모든 파라미터가 초기화됩니다.

SubIndex 2 에 "load"라고 쓰게 되면 통신 파라미터(0x1000~)만 초기화됩니다.

SubIndex 3 에 "load"라고 쓰게 되면 CiA402 파라미터(0x6000~)만 초기화됩니다.

SubIndex 4 에 "load"라고 쓰게 되면 드라이브 특정 파라미터(0x2000~)만 초기화됩니다.

초기화된 값이 적용되기 위해서는 드라이브의 전원 재투입이 필요합니다.

0x1018	장치 정보 Identity Object						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	4	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		벤더 ID(Vendor ID)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0x00007595	-	RO	No	-	No
SubIndex 2		제품 코드(Product code)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0x00010001	-	RO	No	-	No
SubIndex 3		개정 번호(Revision number)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 4		시리얼 번호(Serial number)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	-	RO	No	-	No

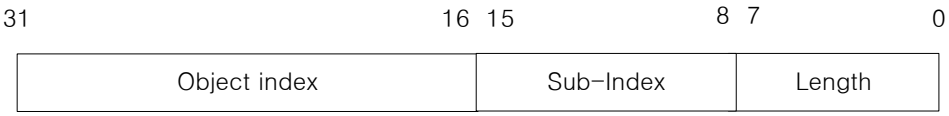
디바이스에 대한 정보를 나타냅니다.

0x1600	수신 PDO 할당 1 1st Receive PDO Mapping						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	0 to 10	5	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 1		할당 항목 1(Mapping entry 1)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60400010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 2		할당 항목 2(Mapping entry 2)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60710010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 3		할당 항목 3(Mapping entry 3)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x607A0020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 4		할당 항목 4(Mapping entry 4)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60600008	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 5		할당 항목 5(Mapping entry 5)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60B80010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 6		할당 항목 6(Mapping entry 6)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 7		할당 항목 7(Mapping entry 7)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 8		할당 항목 8(Mapping entry 8)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 9		할당 항목 9(Mapping entry 9)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 10		할당 항목 10(Mapping entry 10)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes

PDO Mapping :

CANopen over EtherCAT 프로토콜을 통한 실시간 데이터 전송을 위해 PDO(Process Data Objects)를 설정합니다. 본 드라이브는 PDO 를 송수신 각각 최대 10 까지의 오브젝트를 자유롭게 매핑을 할 수 있습니다.

0x1600~0x1603 을 수신 PDO 매핑에, 0x1A00~0x1A03 을 송신 PDO 매핑 설정에 사용합니다. 할당 항목 1~10(SubIndex 1~10)에 아래와 같이 할당할 오브젝트의 정보를 설정합니다. 항목의 개수(SubIndex 0)에는 할당할 오브젝트의 개수를 설정하여야 합니다.



비트 0-7: 매핑할 오브젝트의 비트 길이(ex. 32 비트 데이터인 경우 0x20 으로 표시)

비트 8-15: 매핑할 오브젝트의 SubIndex

비트 16-31: 매핑할 오브젝트의 Index

0x1601	수신 PDO 할당 2 2nd Receive PDO Mapping						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	0 to 10	4	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 1		할당 항목 1(Mapping entry 1)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60400010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 2		할당 항목 2(Mapping entry 2)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x607A0020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 3		할당 항목 3(Mapping entry 3)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60B80010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 4		할당 항목 4(Mapping entry 4)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60FE0120	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 5		할당 항목 5(Mapping entry 5)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 6		할당 항목 6(Mapping entry 6)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes

SubIndex 7		할당 항목 7(Mapping entry 7)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 8		할당 항목 8(Mapping entry 8)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 9		할당 항목 9(Mapping entry 9)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 10		할당 항목 10(Mapping entry 10)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes

0x1600 의 설명 참조바랍니다.

0x1602	수신 PDO 할당 3 3rd Receive PDO Mapping						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	0 to 10	4	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 1		할당 항목 1(Mapping entry 1)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60400010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 2		할당 항목 2(Mapping entry 2)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60FF0020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 3		할당 항목 3(Mapping entry 3)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60B80010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 4		할당 항목 4(Mapping entry 4)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60FE0120	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 5		할당 항목 5(Mapping entry 5)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 6		할당 항목 6(Mapping entry 6)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes

SubIndex 7		할당 항목 7(Mapping entry 7)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 8		할당 항목 8(Mapping entry 8)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 9		할당 항목 9(Mapping entry 9)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 10		할당 항목 10(Mapping entry 10)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes

0x1600 의 설명 참조바랍니다.

0x1603	수신 PDO 할당 4 4th Receive PDO Mapping						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	0 to 10	4	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 1		할당 항목 1(Mapping entry 1)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60400010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 2		할당 항목 2(Mapping entry 2)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60710010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 3		할당 항목 3(Mapping entry 3)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60B80010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 4		할당 항목 4(Mapping entry 4)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60FE0120	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 5		할당 항목 5(Mapping entry 5)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 6		할당 항목 6(Mapping entry 6)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes

SubIndex 7		할당 항목 7(Mapping entry 7)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 8		할당 항목 8(Mapping entry 8)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 9		할당 항목 9(Mapping entry 9)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 10		할당 항목 10(Mapping entry 10)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes

0x1600 의 설명 참조바랍니다.

0x1A00	송신 PDO 할당 1 1st Transmit PDO Mapping						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	0 to 10	10	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 1		할당 항목 1(Mapping entry 1)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60410010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 2		할당 항목 2(Mapping entry 2)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60770010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 3		할당 항목 3(Mapping entry 3)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60640020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 4		할당 항목 4(Mapping entry 4)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60F40020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 5		할당 항목 5(Mapping entry 5)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60FD0020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 6		할당 항목 6(Mapping entry 6)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장

UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60610008	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 7		할당 항목 7(Mapping entry 7)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x26010010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 8		할당 항목 8(Mapping entry 8)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x26000010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 9		할당 항목 9(Mapping entry 9)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60B90010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 10		할당 항목 10(Mapping entry 10)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60BA0020	-	RW	No	PREOP	Yes

0x1600 의 설명 참조바랍니다.

0x1A01	송신 PDO 할당 2 2nd Transmit PDO Mapping						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	0 to 10	6	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 1		할당 항목 1(Mapping entry 1)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60410010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 2		할당 항목 2(Mapping entry 2)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60640020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 3		할당 항목 3(Mapping entry 3)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60F40020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 4		할당 항목 4(Mapping entry 4)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60B90010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 5		할당 항목 5(Mapping entry 5)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60BA0020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 6		할당 항목 6(Mapping entry 6)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장

UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60FD0020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 7		할당 항목 7(Mapping entry 7)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 8		할당 항목 8(Mapping entry 8)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 9		할당 항목 9(Mapping entry 9)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 10		할당 항목 10(Mapping entry 10)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes

0x1600 의 설명 참조바랍니다.

0x1A02	송신 PDO 할당 3 3rd Transmit PDO Mapping						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	0 to 10	5	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 1		할당 항목 1(Mapping entry 1)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60410010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 2		할당 항목 2(Mapping entry 2)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60640020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 3		할당 항목 3(Mapping entry 3)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60B90010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 4		할당 항목 4(Mapping entry 4)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60BA0020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 5		할당 항목 5(Mapping entry 5)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60FD0020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 6		할당 항목 6(Mapping entry 6)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장

UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 7		할당 항목 7(Mapping entry 7)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 8		할당 항목 8(Mapping entry 8)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 9		할당 항목 9(Mapping entry 9)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 10		할당 항목 10(Mapping entry 10)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes

0x1600 의 설명 참조바랍니다.

0x1A03	송신 PDO 할당 4 4th Transmit PDO Mapping						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	0 to 10	5	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 1		할당 항목 1(Mapping entry 1)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60410010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 2		할당 항목 2(Mapping entry 2)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60640020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 3		할당 항목 3(Mapping entry 3)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60B90010	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 4		할당 항목 4(Mapping entry 4)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60BA0020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 5		할당 항목 5(Mapping entry 5)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x60FD0020	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 6		할당 항목 6(Mapping entry 6)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장

UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 7		할당 항목 7(Mapping entry 7)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 8		할당 항목 8(Mapping entry 8)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 9		할당 항목 9(Mapping entry 9)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes
SubIndex 10		할당 항목 10(Mapping entry 10)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	-	-	RW	No	PREOP	Yes

0x1600 의 설명 참조바랍니다.

0x1C00	Sync Manager 통신 타입 Sync Manager Communication Type						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	4	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		SM0 통신 타입(Communication type SM0)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
USINT	-	1	-	RO	No	-	No
SubIndex 2		SM1 통신 타입(Communication type SM1)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
USINT	-	2	-	RO	No	-	No
SubIndex 3		SM2 통신 타입(Communication type SM2)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
USINT	-	3	-	RO	No	-	No
SubIndex 4		SM3 통신 타입(Communication type SM3)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
USINT	-	4	-	RO	No	-	No

기본적으로 할당된 Sync Manager 통신 타입을 나타냅니다.

0x1C10	Sync Manager 0 PDO 할당 Sync Manager 0 PDO Assignment						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	0	-	RO	No	-	No

0x1C11	Sync Manager 1 PDO 할당 Sync Manager 1 PDO Assignment						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	0	-	RO	No	-	No

0x1C12	Sync Manager 2 PDO 할당 Sync Manager 2 PDO Assignment						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	1	-	RW	No	PREOP	No
SubIndex 1		PDO 할당된 오브젝트 인덱스(Index of object assigned to PDO)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	0x1600 to 0x1603	0x1601	-	RW	No	PREOP	No

0x1C13	Sync Manager 3 PDO 할당 Sync Manager 3 PDO Assignment						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	1	-	RW	No	PREOP	No
SubIndex 1		PDO 할당된 오브젝트 인덱스(Index of object assigned to PDO)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	0x1A00 to 0x1A03	0x1A01	-	RW	No	PREOP	No

0x1C32	출력 Sync Manager 파라미터 Output Sync Manager Parameter						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	32	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		Sync mode					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	-	-	-	RW	No	-	No

SubIndex 2		Cycle time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	ns	RW	No	-	No
SubIndex 3		Shift time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	ns	RO	No	-	No
SubIndex 4		Sync modes supported					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	-	0x4007	-	RO	No	-	No
SubIndex 5		Minimum cycle time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	250000	ns	RO	No	-	No
SubIndex 6		Calc and copy time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	ns	RO	No	-	No
SubIndex 8		Get Cycle Time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	ns	RO	No	-	No
SubIndex 9		Delay time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	ns	RO	No	-	No
SubIndex 10		Sync0 time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	ns	RO	No	-	No
SubIndex 11		Cycle exceeded counter					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	-	RO	No	-	No
SubIndex 12		SM event missed counter					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	-	RO	No	-	No
SubIndex 13		Shift too short counter					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	-	RO	No	-	No
SubIndex 32		Sync error					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
BOOL	-	0	-	RO	No	-	No

0x1C33	입력 Sync Manager 파라미터 Input Sync Manager Parameter						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	32	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		Sync mode					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 2		Cycle time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	ns	RO	No	-	No
SubIndex 3		Shift time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	ns	RO	No	-	No
SubIndex 4		Sync modes supported					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	-	0x4007	-	RO	No	-	No
SubIndex 5		Minimum cycle time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	250000	ns	RO	No	-	No
SubIndex 6		Calc and copy time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	ns	RO	No	-	No
SubIndex 8		Get Cycle Time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	ns	RO	No	-	No
SubIndex 9		Delay time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	ns	RO	No	-	No
SubIndex 10		Sync0 time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	ns	RO	No	-	No
Subindex 11		Cycle exceeded counter					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	-	RO	No	-	No
SubIndex 12		SM event missed counter					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	-	RO	No	-	No

SubIndex 13		Shift too short counter					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0	-	RO	No	-	No
SubIndex 32		Sync error					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
BOOL	-	0	-	RO	No	-	No

10.2 Manufacturer Specific Objects

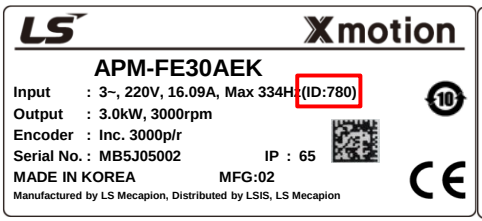
● Basic Setting(0x2000~)

0x2000	모터 ID Motor ID						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 9999	13	-	RW	No	전원재투입	Yes

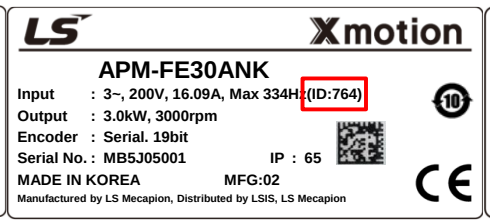
모터 ID 를 설정하는 파라메타입니다. 당사에서 공급하는 모터는 고유 ID 를 가지고 있으므로 ID 입력이 가능합니다.

엔코더 종류	Motor ID 기입방식
Incremental(증분형)	직접기입
Absolute Singleturn(절대치싱글턴)	직접기입
Absolute Multiturn(절대치멀티턴)	자동인식

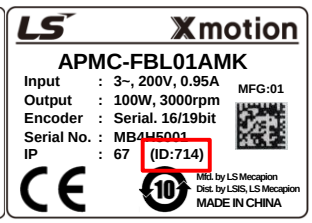
자사 모터를 사용하는 경우 부착된 엔코더 종류에 따라 자동으로 읽어오거나 사용자가 파라메타에 직접 Motor ID 를 써야합니다. Motor ID 는 모터 측면에 부착된 스티커에 기입되어 있습니다.



Incremental(증분형)



Absolute Singleturn(절대치싱글턴)



Absolute Multiturn(절대치멀티턴)

본 파라메타는 ID 등록후 전원을 재투입해야 적용되므로 사용시 주의하시기 바랍니다. 타사모터를 결합하는 경우 9999 를 입력하고 3rd Party 로 설정하시기 바랍니다.

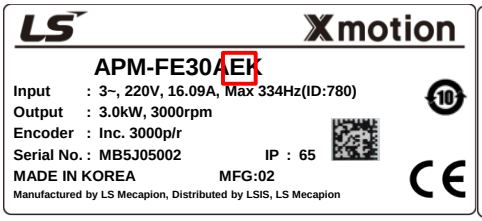
0x2001	엔코더 타입 Encoder Type						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 99	2	-	RW	No	전원재투입	Yes

엔코더의 타입을 설정하는 파라메타입니다. 아래표를 참조하여 올바르게 설정하여야 합니다. 단, 당사에서 공급하는 시리얼 엔코더는 본 설정값과 무관하게 자동으로 인식되어 설정됩니다. 이때, 자동으로 인식된 엔코더의 형식을 확인 할 수 있습니다.

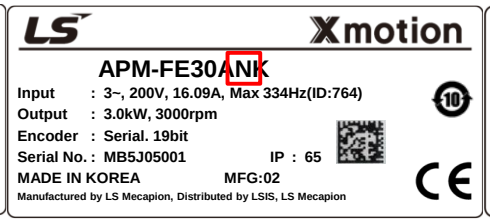
엔코더 타입을 설정하는 파라메타이며 3,4 번 멀티턴 엔코더를 사용시 파라메타가 자동인식 되므로 별도 설정이 필요없습니다.

설정값	엔코더 형식	설정값	엔코더 형식
0	Quadrature(인크리멘탈, A lead B)	9	-
1	Quadrature(인크리멘탈, B lead A)	10	BiSS_General
2	BiSS 시리얼(절대치 싱글턴 only)	11	PANASONIC 싱글턴
3	-	12	PANASONIC 멀티턴
4	BiSS Serial Absolute (절대치 멀티턴 16 비트)	13	-
5	-	14	PANASONIC A6
6	TAMAGAWA 멀티턴	15	Nikon
7	Sinusoidal to BiSS	16	SSI
8	Analog Hall to BiSS	17	-

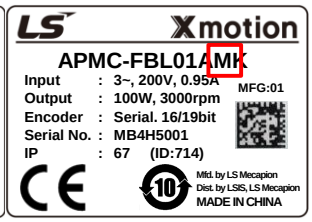
증분형 엔코더나 절대치싱글턴 엔코더를 사용시에는 직접기입 해야합니다. 엔코더 형식은 모터에 부착된 명판에서 확인 할 수 있습니다. 『1.2 제품의 사양』에서 서보 모터 제품형식을 참조 하시길 바랍니다.



Incremental(증분형)



Absolute Singleturn(절대치싱글턴)



Absolute Multiturn(절대치멀티턴)

예를 들어 C 가 기재되어 있다면 증분형엔코더이며 0 을 입력하시기바랍니다. N 이 입력되어 있다면 절대치 싱글턴 2 를 입력하시기 바랍니다. M 은 절대치 멀티턴이므로 4 가 자동으로 입력됩니다.

BiSS_General, SSI, Nikon 엔코더를 사용하실 경우 0x202A 파라미터를 별도로 설정 하시길 바랍니다.

Sinsoidal to BiSS, Analog Hall to BiSS 타입의 엔코더를 사용하실 경우 Analog to BiSS Converter 를 연결하여 사용하시길 바랍니다. Analog to BiSS Converter 연결 시 컨버터와

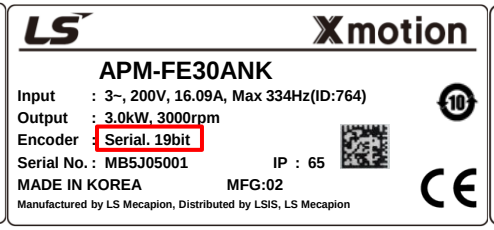
연결되는 엔코더의 타입으로 설정하셔야 하며, 별도의 엔코더 분해능 설정이 필요합니다.
엔코더 분해능 설정 관련하여 엔코더의 해상도 설정[0x2002] 파라미터에서 내용 확인바랍니다.

0x2002	1 회전당 엔코더 펄스수 Encoder Pulse per Revolution						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 1073741824	524288	pulse	RW	No	전원재투입	Yes

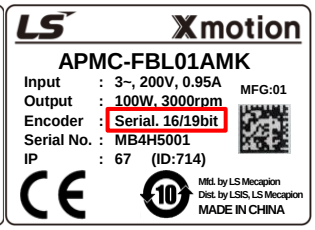
엔코더의 해상도(분해능)을 설정하는 파라메타입니다. 엔코더의 해상도를 4 체배 기준으로 pulse(count) 단위로 설정합니다. 자사에서 공급하는 절대치 엔코더는 자동으로 값을 인식합니다. 하지만 증분형 엔코더나 절대치 싱글턴 엔코더는 직접 입력해야합니다.



Incremental(증분형)



Absolute Singleturn(절대치싱글턴)



Absolute Multiturn(절대치멀티턴)

모터 측면 스티커에는 엔코더 분해능도 기입되어 있습니다. 상기 그림을 참고해 주시기 바랍니다.

엔코더 종류	기입방식	기입방법 예시
Incremental(증분형)	직접기입	모터 측면 스티커에 2048p/r 인 경우 8192 입력
Absolute Singleturn(절대치싱글턴)	직접기입	모터 측면 스티커에 19[bit]인 경우 524288 입력
Absolute Multiturn(절대치멀티턴)	자동인식	자동으로 인식하므로 입력 불필요 524288 이 자동으로 입력되는 것이 확인가능

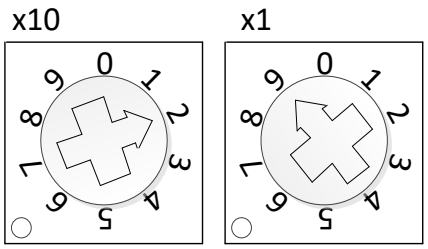
Analog to BiSS Converter 사용 시, 엔코더 출력 1pulse 당, Analog to BiSS Converter 의 엔코더 해상도로 출력됩니다. 즉, Analog to BiSS Converter 의 분해능이 8192p/r 인 경우, 아날로그 입력 1pulse 당, 8192p/r 이 출력되며, 1 바퀴에 해당하는 엔코더 분해능을 별도의 설정이 필요합니다.

예를들어, 아날로그 입력하는 엔코더의 분해능이 2048p/r 이며 Analog to BiSS Converter 를 사용하는 경우, 1pulse 입력에 8192p/r 이 출력됨으로, 엔코더 기준 1 바퀴 분해능은 2048pulse 이기 때문에, '16777216' 값으로 설정해주셔야 정상 구동 가능합니다.

0x2003	노드 ID Node ID						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 99	-	-	RO	No	전원재투입	No

드라이브의 노드 설정 스위치에 설정된 노드 ID 를 표시합니다. 노드 설정 스위치의 값은 전원 투입시에 한번만 읽습니다. 이후 변경한 설정값은 전원 재투입시에만 반영됩니다.

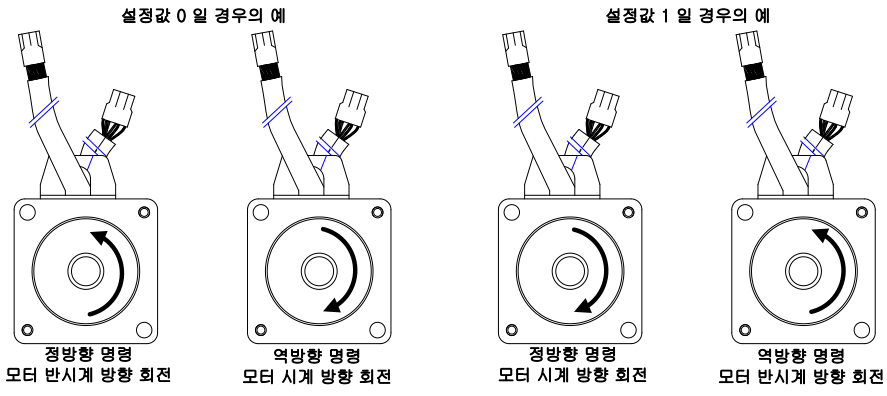
예) 노드 ID 를 29 로 설정한 예



0x2004	회전 방향 설정 Rotation Direction Select						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

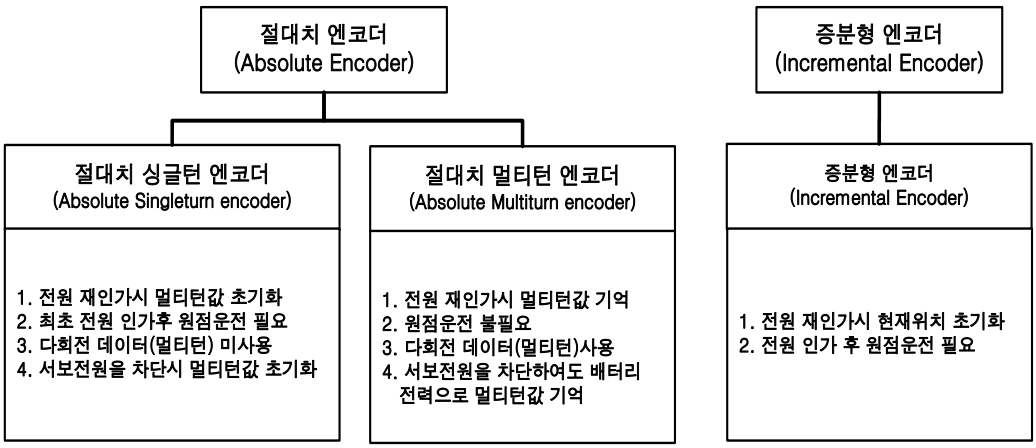
모터의 회전 방향을 설정합니다. 최종 기구부에서 유저 기준에서 정역방향이 바뀌었을 때 본 설정을 통해 회전 방향을 바꿀 수 있습니다.

설정값	설명
0	정방향의 명령으로 모터는 반시계 방향으로 회전합니다. 이때 위치 피드백 값은 증가합니다.
1	정방향의 명령으로 모터는 시계 방향으로 회전합니다. 이때 위치 피드백 값은 증가합니다.



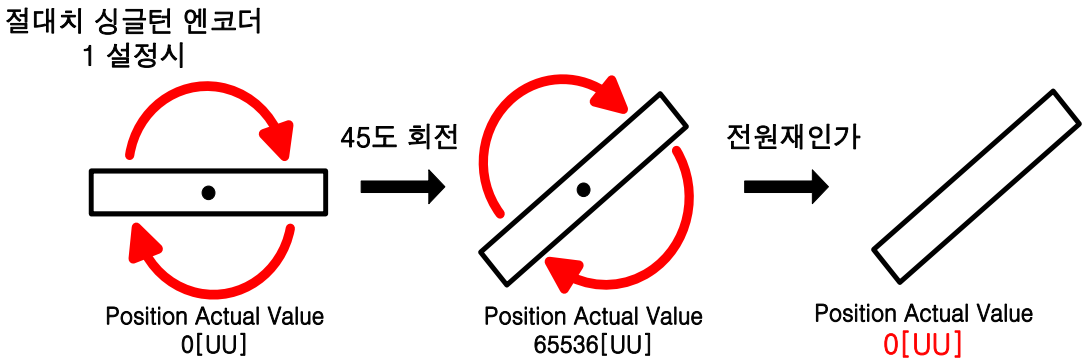
0x2005	절대치 엔코더 설정 Absolute Encoder Configuration						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 2	1	-	RW	No	전원재투입	Yes

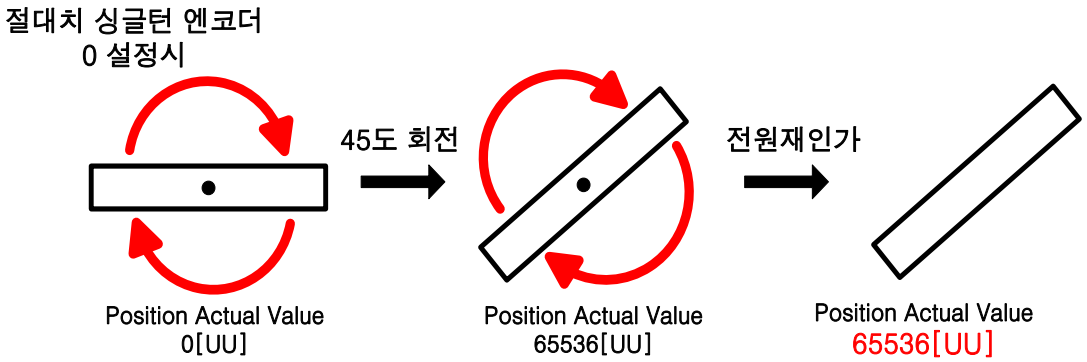
절대치 멀티턴 엔코더를 사용하는 경우 멀티턴 데이터값의 사용여부를 정하는 파라메타입니다.



설정값	설명
0	절대치 멀티턴 엔코더의 다회전 데이터(멀티턴)를 사용합니다.
1	절대치 멀티턴 엔코더의 다회전 데이터(멀티턴)를 사용하지 않습니다.
2	전원 인가시 엔코더의 싱글턴값을 현재위치값으로 사용합니다.

파라메타를 0 으로 설정하면 전원을 껏다 다시 켜도 멀티턴값과 현재위치값이 그대로 유지가 됩니다. 하지만 1 로 설정하면 전원 재인가 시 멀티턴값과 현재위치가 모두 초기화됩니다.

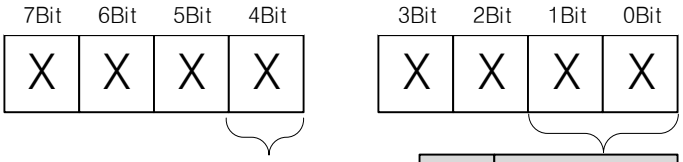




절대치 싱글턴 엔코더를 사용시 설정을 1 로 하면 전원을 껏다 켰을때 멀티턴값과 현재위치가 모두 초기화됩니다. 설정값을 0 또는 2 로 하는 경우 전원재인가시 멀티턴 데이터는 0[revolution]으로 초기화 되지만 현재위치는 엔코더의 싱글턴값을 현재위치값으로 가져와 나타냅니다.

0x2006	주전원 입력 모드 설정 Main Power Fail Check Mode						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 255	0	-	RW	No	항상	Yes

주전원의 입력 모드 및 결상 시 처리방법을 설정합니다.



값	설정내용
0	주전원 결상시 AL-42로 처리
1	주전원 결상시 W-01로 처리

값	설정내용
0	단상 전원 입력
1	3상 전원 입력
2	DC 전원 입력

상위 4 비트는 주전원 결상시의 Servo 상태를 결정합니다. 그리고 하위 4 비트는 사용하고자 하는 전원 입력 방법을 설정하는 비트입니다.

Main Power Fail Check Mode[0x2006]	단상입력	3상입력
0x00	Servo On	AL-42
0x01	AL-42	Servo On
0x10	Servo On	W-01
0x11	W-01	Servo On

<Servo On 직후 Servo의 상태>

예를 들어 파라메타를 '0x01'을 입력하고 단상전원을 입력합니다. 이때 사용자가 Servo On 명령을 내리면 Servo 는 즉시 AL-42 가 발생합니다. Servo Off 중에는 아무 알람도 발생하지 않습니다.

Main Power Fail Check Mode[0x2006]	Servo On하여 구동중 주전원 차단시
0x00	AL-42
0x01	
0x10	W-01 발생하나 모터는 계속 구동이후 AL-40(저전압) 발생
0x11	

<Servo On후 전원차단 직후의 Servo의 상태>

그리고 Servo On 구동중 주전원이 차단될 경우 상기 표의 설정값에 따라 경고나 알람을 각각 발생합니다.

0x2007	주전원 결상 체크시간 Main Power Fail Check Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5000	40	ms	RW	No	항상	Yes

주전원 결상 체크시간을 설정합니다. 외부 전원 입력 상황에 따라 발생할 수 있는 짧은 시간의 순간 전압 강하 혹은 전압 Sag 를 감지하여 주전원 결상을 체크합니다. 외부 전원 입력 상황에 맞게 설정하여 주십시오.

0x2008	7SEG 표시 설정 7SEG Display Selection						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 100	0	-	RW	Yes	항상	Yes

7SEG 창에 표시할 항목을 설정합니다.

설정값	표시항목	단위	설명
0	운전 상태	-	
1	속도 피드백	rpm, mm/s	
2	속도 명령	rpm, mm/s	
3	토크 피드백	0.1%	
4	토크 명령	0.1%	
5	누적 운전 과부하율	0.1%	
6	DC Link 전압	V	
7	누적 회생 과부하율	0.1%	
8	기계각	0.1deg	
9	전기각	0.1deg	
10	관성비	%	
11	드라이브 온도 1	℃	드라이브 파워소자 근처의 온도
12	드라이브 온도 2	℃	드라이브 내부 온도
13	엔코더 온도 1	℃	엔코더의 내부 온도
14	노드 ID	-	
15	순시최대부하율	0.1%	15초 동안의 순시최대부하율
16	실효(RMS)부하율	0.1%	15초 동안의 실효(RMS)부하율

0x2009	회생 저항 설정 Regeneration Brake Resistor Configuration						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

회생 저항 관련 설정을 합니다.

설정값	설명
0	드라이브에 내장된 회생 저항을 사용합니다.
1	드라이브 외부에 별도로 장착한 회생 저항을 사용합니다. 이때 장착한 회생 저항의 값(0x200B) 및 용량(0x200C)을 반드시 올바르게 설정하여 주십시오. ※ 참조. 전원부 배선(3.4)

0x200A	회생 저항 Derating Factor 설정 Regeneration Brake Resistor Derating Factor						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 200	100	%	RW	No	항상	Yes

회생 저항 과부하 체크 시 Derating Factor 를 설정합니다. Derating 값을 100[%] 이하로 설정 시 회생 과부하 알람(AL-23)이 빠르게 발생하며 100[%] 이상으로 설정 시 느리게 발생합니다.
사용하는 회생 저항의 방열 조건에 따라서 설정값을 변경하여 사용하기 바랍니다. 100% 이상으로 설정시 반드시 방열 조건을 고려해서 사용바랍니다

.

0x200B	회생 저항값 설정 Regeneration Brake Resistor Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	0	ohm	RW	No	항상	Yes

외부 회생 저항을 장착하여 사용 시(0x2009=1) 별도 장착한 회생 저항의 값을 ohm 단위로 설정합니다. 내부 회생 저항을 사용 할 경우(0x2009= 0)에는 설정값이 적용되지 않습니다.

0x200C	회생 저항 용량 설정 Regeneration Brake Resistor Power						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 30000	0	watt	RW	No	항상	Yes

외부 회생 저항을 장착하여 사용 시(0x2009=1) 별도 장착한 회생 저항의 용량을 watt 단위로 설정합니다. 내부 회생 저항을 사용 할 경우(0x2009= 0)에는 설정값이 적용되지 않습니다.

0x200D	회생 저항 최대 용량 설정 Peak Power of Regeneration Brake Resistor						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 50000	100	watt	RW	No	항상	Yes

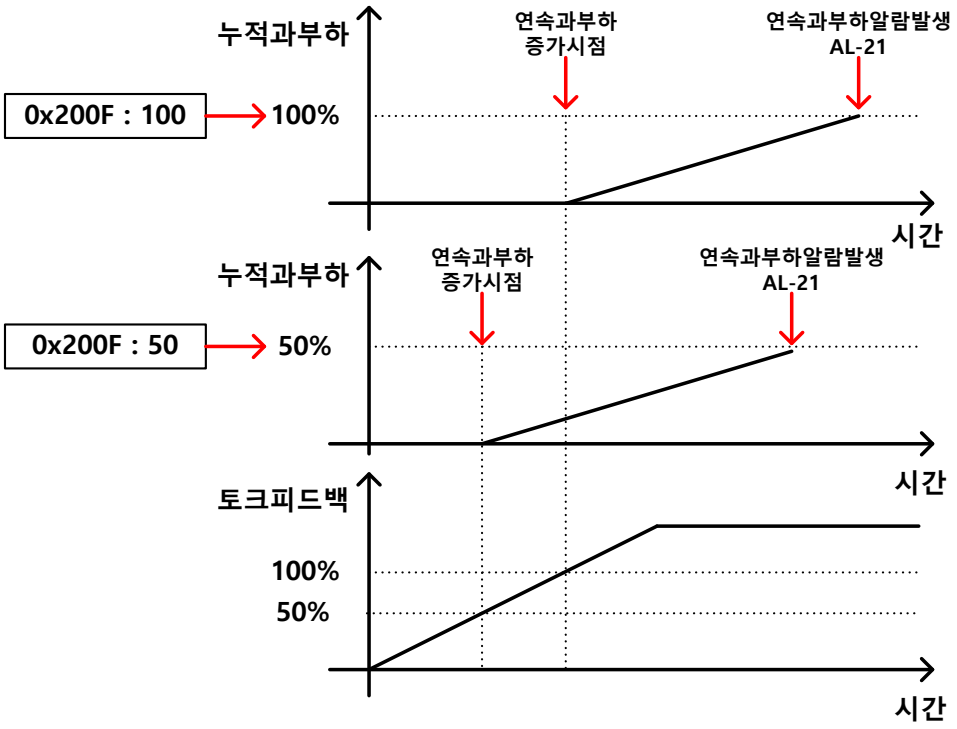
외부 회생 저항을 장착하여 사용 시(0x2009=1) 별도 장착한 회생 저항의 최대 허용 용량을 watt 단위로 설정합니다. 내부 회생 저항을 사용 할 경우(0x2009= 0)에는 설정값이 적용되지 않습니다.

0x200E	회생 저항 최대 용량에서 허용 시간 Duration Time @ Peak Power of Regeneration Brake Resistor						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 50000	5000	ms	RW	No	항상	Yes

외부 회생 저항을 장착하여 사용 시(0x2009=1) 별도 장착한 회생 저항의 최대 용량(0x200D)에서의 허용 시간을 watt 단위로 설정합니다. 내부 회생 저항을 사용 할 경우(0x2009= 0)에는 설정값이 적용되지 않습니다.

0x200F	과부하 검출 기본 부하율 설정 Overload Check Base						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	10 to 120	100	%	RW	No	항상	Yes

연속누적과부하를 누적하기 시작하는 부하율을 조절하는 파라메타입니다.

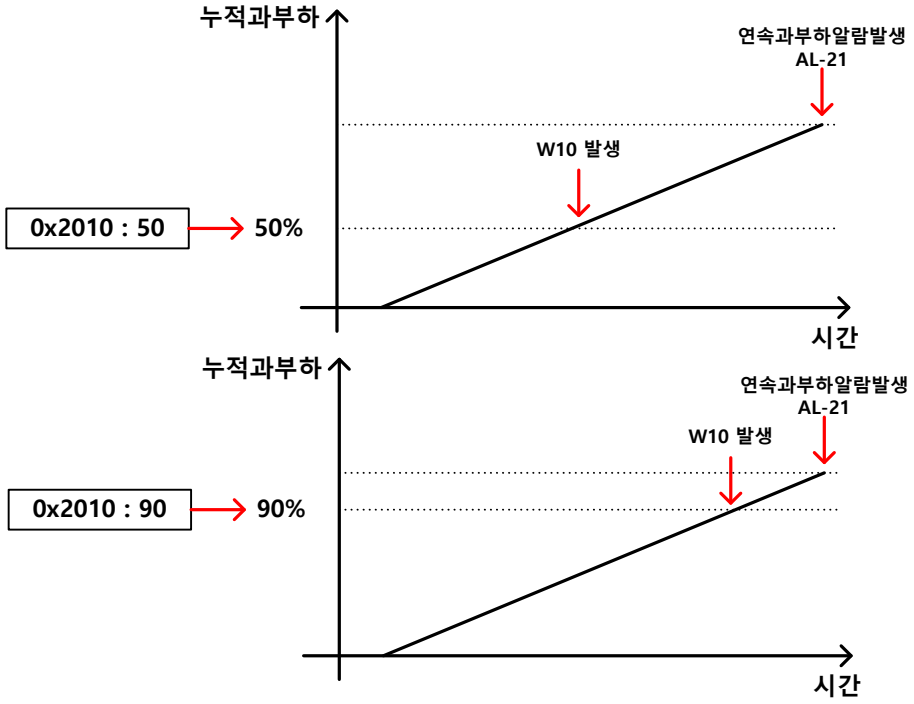


초기값은 100 이며 토크피드백이 100[%]를 초과하면 누적과부하가 계속 쌓여 연속과부하 알람(AL-21)이 발생합니다. 파라메타의 값을 50 을 설정하면 토크피드백이 50[%]를 초과하면 누적과부하가 쌓이고 100 을 설정하면 100[%]를 초과하면 쌓이게 됩니다. 그러므로 동일시간으로 보면 50 으로 설정하면 100 보다 빠르게 누적되어 AL-21 이 발생합니다.

드라이브의 방열조건이 좋지 않은 경우에는 설정값을 100% 이하로 설정하여 빠르게 과부하 알람을 발생시키도록 하여 사용하기 바랍니다.

0x2010	과부하 경고 레벨 설정 Overload Warning Level						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	10 to 100	50	%	RW	No	항상	Yes

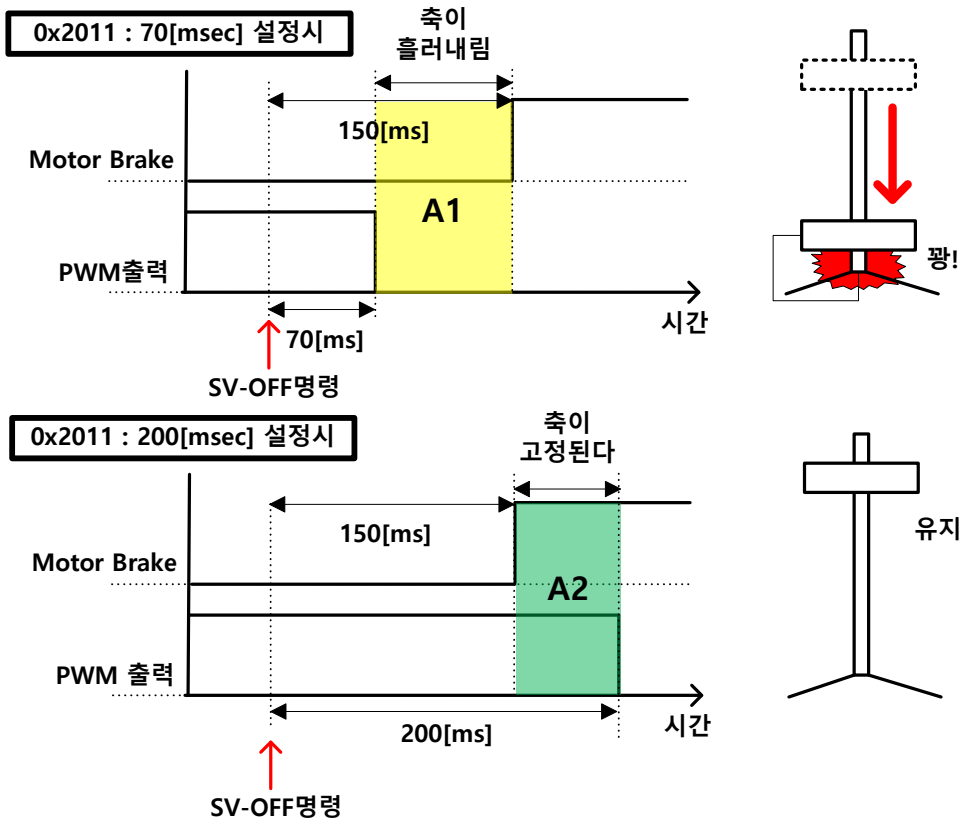
누적 운전 과부하 경고(W10)를 출력할 레벨을 조정하는 파라메타입니다. 누적 운전 과부하율(0x2603)의 값이 설정값에 도달했을 때 경고를 출력합니다. 본 설정을 통하여 누적운전 과부하 알람이 발생하기 전 적절한 조치를 취할 시점을 알 수 있습니다.



예를 들어 50 을 입력시 누적과부하가 50[%]가 되는 시점부터 W10 이 발생합니다. 90 을 설정하는 경우 90[%]시점부터 발생합니다. 누적과부하가 100%가 되면 W10 은 AL-21 로 변경됩니다.

0x2011	PWM 오프 지연시간 PWM Off Delay Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	10	ms	RW	No	항상	Yes

서보오프 명령 후 실제 PWM 이 오프될 때까지의 지연시간을 설정합니다. 수직 축에 브레이크 장착 모터를 사용할 경우 수직 축 방향으로 흘러내리는 현상을 방지하기 위해 브레이크 신호를 먼저 출력하고 본 설정 시간 후에 PWM 을 오프할 수 있습니다.

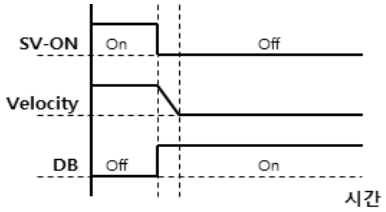


예를 들어 수직 축에 브레이크가 장착된 모터를 사용중 서보오프를 명령하고 150[msec] 이후에 브레이크가 동작되는 경우를 가정해봅니다. 파라메타를 50[msec]로 설정하면 서보오프 명령후 50[msec]만에 PWM 이 OFF 되고 브레이크도 아직 잡히지 않는 영역(A1)이 발생합니다.
그러므로 중력에 의해서 축이 흘러내립니다. 하지만 200[msec]로 설정시 50[msec]동안 PWM 도 출력되고 브레이크도 잡히는 중복구간(녹색)이 나타나므로 수직축은 유지됩니다.

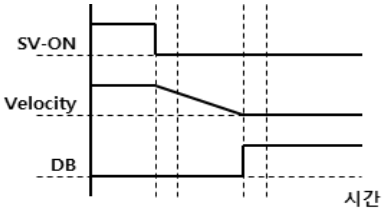
0x2012	다이나믹 브레이크 제어모드 설정 Dynamic Brake Control Mode						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 3	0	-	RW	No	항상	Yes

서보오프 시 다이나믹 브레이크의 제어모드를 설정합니다.

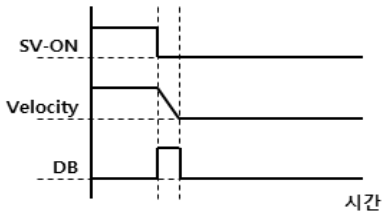
설정값	설명
0	다이나믹 브레이크를 이용하여 정지 후 Hold
1	다이나믹 브레이크를 이용하여 정지 후 Release
2	프리런 정지 후 Release
3	프리런 정지 후 Hold



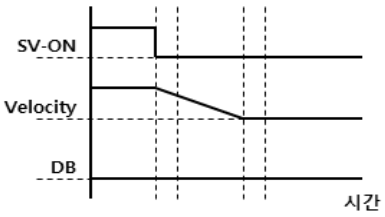
DB Stop 후 Hold



Free Run Stop 후 Hold



DB Stop 후 Release



Free Run Stop 후 Release

0x2013	비상 정지 설정 Emergency Stop Configuration						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	1	-	RW	No	항상	Yes

비상 정지 시(POT, NOT, ESTOP 입력 시)의 정지하는 방법을 설정합니다. 토크 제어 모드에서는 비상 정지 토크를 이용한 감속 정지 모드가 적용되지 않습니다.

설정값	설명
0	다이나믹 브레이크 제어모드(0x2012)에 설정된 방법으로 정지 다이나믹 브레이크를 이용하여 정지 후 토크 명령을 0으로 유지
1	비상 정지 토크(0x2113)를 이용하여 감속 정지

0x2014	경고 마스크 설정 Warning Mask Configuration						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to $FFFF_{hex}$	0	-	RW	Yes	항상	Yes

경고(알람) 발생 시 본 설정을 통해 마스크된 경고(알람)는 발생시키지 않습니다.

비트	경고 코드	경고 이름
0	W01	주전원 결상
1	W02	엔코더 배터리 저전압
2	W04	소프트웨어 위치 제한
3	W08	DB 전류 과다
4	W10	운전 과부하
5	W20	드라이브/모터 조합 이상
6	W40	저전압
7	W80	Emergency 신호 입력
비트	알람 코드	알람 이름
14	AL-34	엔코더 Z상 결상

0x2015	U 상 전류 오프셋 U Phase Current Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	0	0.1%	RW	No	항상	Yes

0x2016	V 상 전류 오프셋 V Phase Current Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	0	0.1%	RW	No	항상	Yes

0x2017	W 상 전류 오프셋 W Phase Current Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	0	0.1%	RW	No	항상	Yes

각 상의 전류의 오프셋을 수동으로 설정합니다. 설정한 오프셋값을 측정한 전류값에서 빼서 실제 전류값으로 적용됩니다. 정확한 설정값을 알지 못하면 수동으로 설정하지 마십시오. 프로시져 기능(0x2700 설명 참조)을 통하여 전류 오프셋 조정을 하게 되면 자동 조정된 값을 확인 할 수 있습니다.

중소용량 드라이브의 경우(7.5kW 이하)는 W 상 전류를 별도로 측정하지 않으므로 본 파라미터가 사용되지 않습니다.

0x2018	자석 폴 피치 Magnetic Pole Pitch						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 65535	2400	.01mm	RW	No	전원재투입	Yes

리니어 모터의 자석 폴 사이의 피치를 설정합니다. 폴 피치는 전기각 360 도에 해당하는 자석의 N 극과 N 극 혹은 S 극과 S 극의 거리를 말합니다.

0x2019	리니어 스케일 해상도 Linear Scale Resolution						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 65535	1000	nm	RW	No	전원재투입	Yes

리니어 스케일의 해상도를 nm 단위로 설정합니다. 1um 의 해상도를 가지는 리니어 스케일의 경우 1000(=1um/1nm)을 설정합니다.

0x201A	커뮤테이션 방법 Commutation Method						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 4	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 초기각 정보를 얻기위한 커뮤테이션 방법을 설정합니다.

설정값	설명
0	별도의 커뮤테이션 불필요 혹은 홀 센서를 사용하여 커뮤테이션 함
1	최초 서보 온시 최소 거리 이동으로 커뮤테이션 함
2	최초 서보 온시 각 정렬 후 커뮤테이션 함
3	서보 온시 최소 거리 이동으로 커뮤테이션 함
4	서보 온시 각 정렬 후 커뮤테이션 함

0x201B	커뮤테이션 전류 Commutation Current						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	500	0.1%	RW	No	항상	Yes

모터의 초기각 정보를 얻기 위한 커뮤테이션 전류를 설정합니다.

0x201C	커뮤테이션 시간 Commutation Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	500 to 5000	1000	ms	RW	No	항상	Yes

모터의 초기각 정보를 얻기 위한 커뮤테이션 시간을 설정합니다.

0x201D	정현파형 엔코더의 격자 간격 Grating Period of Sinusoidal Encoder						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 65535	40	um	RW	No	전원재투입	Yes

정현파형 엔코더의 격자 간격을 설정합니다.

0x201E	원점복귀 완료후 이동 Homing Done Behaviour						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

원점복귀 완료후 Home 오프셋[0x607C]에 의한 영점위치(Zero Position)로 이동 여부를 설정합니다.

설정값	설명
0	Homing Method[0x6098]에 의한 원점복귀 완료 후 모터는 회전하지 않고 Home Offset[0x607C] 값이 Zero Positon이 됩니다.
1	Homing Method[0x6098]에 의한 원점복귀 완료 후, Home Offset[0x607C] 만큼 모터는 회전하며, Zero Position은 0이 됩니다.

0x201F	피드백 속도 계산 기능 선택 Velocity Function Select						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 2	0	-	RW	No	항상	Yes

엔코더 타입이 Quadrature 인 경우 피드백 속도를 계산하는 방법을 선택합니다.

설정값	설명
0	MT Method + Speed Observer
1	MT Method
2	M Method

0x2020	모터, 홀센서 상 설정 Motor and Hall Phase Correction						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 65535	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

3rd party 모터의 경우 모터배선과 홀센서배선을 확인해 모터 회전 방향과 홀센서 신호의 극성, 홀센서 UVW 의 시퀀스를 설정합니다.

비트	설명
0	모터 회전 방향 설정 (0x2004의 설정값과 Exclusive OR 연산 됨)
1~7	Reserved
8	Hall U 극성 반전
9	Hall V 극성 반전
10	Hall W 극성 반전
11	Reserved
12	Hall U, Hall V 교체
13	Hall V, Hall W 교체
14	Hall W, Hall U 교체
15	Reserved

0x202A	모터 측 엔코더 설정 Motor Encoder Configuration						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0x0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

모터에 부착된 엔코더가 Biss_General, SSI, Nikon, Tamagawa 타입일 경우 설정합니다.

비트	설명(엔코더 타입이 BiSS 일 경우)
5~0	SingleTurn 데이터의 bit 수
12~8	MultiTurn 데이터의 bit 수
16	Mode B 설정(0: mode C, 1: mode B)
20	Error 및 warning bit 의 polarity 설정(0: active high, 1:active low)
21	Status bit 의 위치(0:위치데이터의 뒤, 1:위치데이터의 앞, reserved)
22	Error 및 warning bit 의 위치 관계(0:error 가 앞, 1: error 가 뒤)
26~24	Alignment bit 수 설정
28	reserved
30	Baud rate 설정(reserved)

설정 예)

비트	BiSS-B single-turn	BiSS-C multi-turn
5~0	19	19
12~8	0	16
16	1	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
26~24	2	2
28	-	-
30	-	-
설정값(hex)	0x02010013	0x02001013

비트	설명(엔코더 타입이 SSI 일 경우)
0-7	데이터의 bit 수
8-15	Rotary Multiturn 데이터의 bit 수 (리니어 엔코더의 경우는 설정값에 무관)
16	첫번째 bit 무시 여부(0:one start bit, 1: two start bit)
17	Coding(0:binary, 1:gray)
20-23	Align bit 수
24-27	Clock rate (0:20Mhz, 1:10Mhz, 2:5Mhz, 3:2.5Mhz, 4:1.25Mhz, 5:625Khz, 6:312.5Khz, 7:156.25Khz)
28	Error bit 여부(0:없음, 1:있음)
29	Error bit logic(0:active high, 1:active low)
31~30	reserved

설정 예)

비트	설명(엔코더 타입이 SSI 일 경우)
5~0	13
12~8	10
16	0(one start bit)
17	0(binary)
18	0
19	-
22~20	2 align bit
23	0
27-24	2
28	0
29	0
31~30	-

비트	설명(엔코더 타입이 Nikon 일 경우)
0-5	SingleTurn 데이터의 bit 수
8-12	MultiTurn 데이터의 bit 수
16-19	Reserved
20-22	CRC Error 값(Reserved)
24-27	Protocol (Reserved)
30	Baudrate 설정 (Reserved)
31	Use PPR (Reserved)

설정 예)

비트	설명(엔코더 타입이 Nikon 일 경우)
0-5	20
8-12	16
16-19	0
20-22	0
24-27	0
30	0
31	0
설정값(hex)	0x00001014

비트	설명(엔코더 타입이 Tamagawa 일 경우)
0-5	SingleTurn 데이터의 bit 수
8-12	MultiTurn 데이터의 bit 수
16-19	Reserved
20-22	CRC Error 값(Reserved)
24-27	Protocol (Reserved)
30	Battery Error (Reserved)
31	Use PPR (Reserved)

설정 예)

비트	설명(엔코더 타입이 Tamagawa 일 경우)
0-5	20
8-12	16
16-19	0
20-22	0
24-27	0
30	0
31	0
설정값(hex)	0x00001014

0x202C	정현파형 엔코더의 1 바퀴 당 격자 개수 설정 Lines per Revolution of Sinusoidal Encoder						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 65535	1000	-	RW	No	전원재투입	Yes

정현파형 엔코더의 CPR 혹은 Line Count(1 바퀴당 격자개수)를 설정합니다

0x202D	속도 피드백 FIR 필터 설정 FIR Filter Window of Speed Feedback						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 8	0	-	RW	No	항상	Yes

속도 피드백의 FIR 필터 차수를 설정 합니다.

속도 피드백 신호에 FIR 필터를 적용하려면 2 이상의 값을 설정하여 주십시오. 이 때, 속도 피드백 필터 시정수[0x201B]의 값은 적용되지 않습니다. 속도 피드백 필터 시정수의 값을 사용하기 위해서는 본 설정 값은 0 으로 설정하여 주십시오.

0x2031	최대 전류에서의 동작 시간 Operation Time at Peak Current						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 65535	1000	ms	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 최대전류에서 동작 가능한 시간을 설정합니다. 본 설정값은 I^2T 알고리즘에 의해 모터를 보호하는 파라미터이므로 정확하게 설정하여야 합니다. (그림 추가 설명)

0x2034	모터 열적 보호 기능 활성화 Motor Thermal Protection Enable						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

모터의 열적 파라미터(Thermal resistance/Capacitance)에 의한 보호기능을 활성화 합니다.

설정값	설명
0	Disable
1	Enable

● Gain Adjustment(0x2100~)

0x2100	관성비 Inertia Ratio						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 3000	100	%	RW	No	항상	Yes

모터 회전자 관성에 대한 부하 관성의 비율을 % 단위로 설정합니다.

관성비 = 부하 관성 / 모터 회전자 관성 x 100

부하에 대한 관성비 설정은 서보 운전 특성에 매우 중요한 제어 변수입니다. 따라서 관성비를 정확히 설정하여야 서보를 최적으로 운전 할 수 있습니다. 자동 게인 조정에 의해 관성비의 추정이 가능하며 실시간 게인 조정을 실시하면 운전 중 연속적으로 추정됩니다.

0x2101	위치 루프 게인 1 Position Loop Gain 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 500	50	1/s	RW	Yes	항상	Yes

위치 제어기의 전체적인 응답성을 설정합니다. 설정값을 크게 설정할수록 응답성이 높아집니다. 너무 크게 설정하면 부하에 따라 진동이 발생할 수 있습니다.

0x2102	속도 루프 게인 1 Speed Loop Gain 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 2000	75	Hz	RW	Yes	항상	Yes

속도 제어기의 전체적인 응답성을 설정합니다. 시스템의 전체적인 응답성을 높게 하기 위해서는 위치 루프 게인 외에 속도 루프 게인도 크게 설정하여야 합니다. 너무 크게 설정하면 부하에 따라 진동이 발생할 수 있습니다.

0x2103	속도 루프 적분 시정수 1 Speed Loop Integral Time Constant 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 1000	50	ms	RW	Yes	항상	Yes

속도제어기의 적분 시정수를 설정합니다. 크게 설정하면 정상 상태(정지 혹은 정속 운전 상황)에서 오차가 줄어들지만 과도 상태(가감속 상황)에서 진동이 발생할 수 있습니다.

0x2104	토크 명령 필터 시정수 1 Torque Command Filter Time Constant 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	5	0.1ms	RW	Yes	항상	Yes

토크 명령에 대하여 저역통과 필터를 적용합니다. 적절한 값을 설정하면 토크 명령을 부드럽게 하여 시스템의 안정성을 향상 시킬 수 있습니다. 이때 너무 큰 값을 설정하면 토크 명령에 대한 지연이 커져서 시스템의 응답성이 떨어질 수 있습니다.

0x2105	위치 루프 게인 2 Position Loop Gain 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 500	30	/s	RW	Yes	항상	Yes

게인 전환 시 게인 그룹 2 로 사용되는 위치 루프 게인을 설정합니다. 자세한 내용은 위치 루프 게인 1(0x2101)의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x2106	속도 루프 게인 2 Speed Loop Gain 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 2000	50	Hz	RW	Yes	항상	Yes

게인 전환 시 게인 그룹 2 로 사용되는 속도 루프 게인을 설정합니다. 자세한 내용은 속도 루프 게인 1(0x2102)의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x2107	속도 루프 적분 시정수 2 Speed Loop Integral Time Constant 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 1000	50	ms	RW	Yes	항상	Yes

게인 전환 시 게인 그룹 2 로 사용되는 속도 루프 적분 시정수를 설정합니다. 자세한 내용은 속도 루프 적분 시정수 1(0x2103)의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x2108	토크 명령 필터 시정수 2 Torque Command Filter Time Constant 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	5	0.1ms	RW	Yes	항상	Yes

게인 전환 시 게인 그룹 2 로 사용되는 토크 명령 필터 시정수를 설정합니다. 자세한 내용은 토크 명령 필터 시정수 1(0x2104)의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x2109	위치 명령 필터 시정수 Position Command Filter Time Constant						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10000	0	0.1ms	RW	Yes	항상	Yes

위치 명령에 대하여 저역통과 필터를 적용하여 위치 명령을 부드럽게 합니다. 특히 기어비를 높게 설정할 경우 사용할 수 있습니다.

0x210A	위치 명령 평균 필터 시정수 Position Command Average Filter Time Constant						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10000	0	0.1ms	RW	Yes	항상	Yes

위치 명령에 이동평균 필터를 적용하여 위치 명령을 부드럽게 합니다. 위치 명령 필터 시정수(0x2109)의 값이 우선 적용되며 위치 명령 필터 시정수 값이 0 일 경우에만 위치 명령 평균 필터 시정수 (0x210A)가 적용됩니다.

0x210B	속도 피드백 필터 시정수 Speed Feedback Filter Time Constant						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	5	0.1ms	RW	Yes	항상	Yes

엔코더로부터 계산되는 속도 피드백 신호에 저역통과 필터를 적용합니다. 시스템의 진동이 발생하거나 너무 큰 관성의 부하를 적용하는 경우에 게인에 의하여 진동이 발생하는 경우 적절한 값을 설정하여 진동을 억제할 수 있습니다.

0x210C	속도 피드 포워드 게인 Velocity Feed-forward Gain						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 100	0	%	RW	Yes	항상	Yes

위치 제어 시 속도 명령에 대한 피드 포워드 게인을 설정합니다. 설정값이 클수록 위치 오차가 줄어듭니다. 부하에 따라 너무 큰 값을 설정하면 진동이나 오버슈트가 발생할 수 있습니다. 게인 조정 시 점차 설정값을 증가시켜가면서 설정하십시오.

0x210D	속도 피드 포워드 필터 시정수 Velocity Feed-forward Filter Time Constant						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	10	0.1ms	RW	Yes	항상	Yes

속도 피드 포워드 게인에 의해 속도 명령에 더해지는 보상량에 저역통과 필터를 적용합니다. 큰 속도 피드 포워드 게인을 설정하였거나 위치 명령의 변화가 심한 경우에 사용하면 시스템의 안정성을 향상 할 수 있습니다.

0x210E	토크 피드 포워드 게인 Torque Feed-forward Gain						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 100	0	%	RW	Yes	항상	Yes

속도 제어 시 토크 명령에 대한 피드 포워드 게인을 설정합니다.

0x210F	토크 피드 포워드 필터 시정수 Torque Feed-forward Filter Time Constant						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	10	0.1ms	RW	Yes	항상	Yes

토크 피드 포워드 게인에 의해 토크 명령에 더해지는 보상량에 저역통과 필터를 적용합니다.

0x2110	토크 제한 기능 설정 Torque Limit Function Select						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 4	2	-	RW	Yes	항상	Yes

드라이브의 출력 토크를 제한하는 기능을 설정합니다.

설정값	설명
0	운전 방향에 따라 정/역방향의 토크 제한값을 사용하여 제한, 최대값은 최대 토크(0x6072)에 의해 제한됨. - 정방향: 0x60E0, 역방향: 0x60E1
1	운전 방향에 관계없이 최대 토크(0x6072)에 의해서만 제한됨
2	운전 방향에 따라 외부 정/역방향 토크 제한값을 사용하여 제한 - 정방향: 0x2111, 역방향: 0x2112
3	운전 방향 및 토크 제한 신호에 따라 내부 및 외부 토크 제한값을 사용하여 제한 - 정방향: 0x60E0(P_CL 신호 미 입력 시), 0x2111(P_CL 신호 입력 시) - 역방향: 0x60E1(N_CL 신호 미 입력 시), 0x2112(N_CL 신호 입력 시)
4	아날로그로 입력되는 토크 제한값에 의해 제한됨 - 아날로그 토크 제한 스케일(0x221C) 및 오프셋(0x221D) 참조

0x2111	외부 정방향 토크 제한값 External Positive Torque Limit Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5000	3000	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

토크 제한 기능 설정(0x2110)에 따른 외부 정방향 토크 제한값을 설정합니다.

0x2112	외부 역방향 토크 제한값 External Negative Torque Limit Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5000	3000	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

토크 제한 기능 설정(0x2110)에 따른 외부 역방향 토크 제한값을 설정합니다.

0x2113	비상 정지 토크 Emergency Stop Torque						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5000	1000	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

비상 정지 시(POT, NOT, ESTOP 입력 시)의 정지 토크를 설정합니다.

0x2114	P/PI 제어 전환 모드 P/PI Control Conversion Mode						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 4	0	-	RW	Yes	항상	Yes

PI 제어와 P 제어 간의 전환 모드를 설정합니다. 이 기능을 이용하여 속도 제어 특성을 개선하여 속도 운전 시 오버슈트를 줄이고 위치 운전 시의 위치 결정시간을 단축 할 수 있습니다.

설정값	설정내용
0	항상 PI 제어
1	명령 토크가 P 제어 전환 토크(0x2115) 이상일 경우 P 제어로 전환
2	명령 속도가 P 제어 전환 속도(0x2116) 이상일 경우 P 제어로 전환
3	가속도 명령이 P 제어 전환 가속도(0x2117) 이상일 경우 P 제어로 전환
4	위치 오차가 P 제어 전환 위치 오차(0x2118) 이상일 경우 P 제어로 전환

0x2115	P 제어 전환 토크 P Control Switch Torque						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5000	500	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

P/PI 제어 전환 모드(0x2114)의 설명을 참조하시오.

0x2116	P 제어 전환 속도 P Control Switch Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 6000	100	rpm	RW	Yes	항상	Yes

P/PI 제어 전환 모드(0x2114)의 설명을 참조하십시오.

0x2117	P 제어 전환 가속도 P Control Switch Acceleration						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 60000	1000	rpm/s	RW	Yes	항상	Yes

P/PI 제어 전환 모드(0x2114)의 설명을 참조하십시오.

0x2118	P 제어 전환 위치 오차 P Control Switch Following Error						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 60000	100	pulse	RW	Yes	항상	Yes

P/PI 제어 전환 모드(0x2114)의 설명을 참조하십시오.

0x2119	게인 전환 모드 Gain Conversion Mode						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 7	0	-	RW	Yes	항상	Yes

두개의 게인 그룹을 전환하여 사용함으로써 전체 시스템의 성능을 향상 할 수 있습니다. 전환 모드에 따라 외부 입력 신호에 따른 수동 전환 및 출력 신호에 따른 자동 전환을 할 수 있습니다.

게인 그룹 1		게인 그룹 2
위치 루프 게인 1(0x2101) 속도 루프 게인 1(0x2102) 속도 루프 적분 시정수 1(x2103) 토크 명령 필터 시정수 1(0x2104)	⟷	위치 루프 게인2(0x2105) 속도 루프 게인 2(0x2106) 속도 루프 적분 시정수 2(x2107) 토크 명령 필터 시정수 2(0x2108)

설정값	설정내용
0	게인 그룹 1만 사용
1	게인 그룹 2만 사용
2	GAIN2 입력 상태에 따라 게인 전환 - 0: 게인 그룹 1 사용 - 1: 게인 그룹 2 사용
3	Reserved
4	Reserved
5	Reserved
6	ZSPD 출력 상태에 따라 게인 전환 - 0: 게인 그룹 1 사용 - 1: 게인 그룹 2 사용
7	INPOS1 출력 상태에 따라 게인 전환 - 0: 게인 그룹 1 사용 - 1: 게인 그룹 2 사용

0x211A	게인 전환 시간 1 Gain Conversion Time 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	2	ms	RW	Yes	항상	Yes

게인 그룹 1 에서 게인 그룹 2 로 전환하는 시간을 설정합니다.

0x211B	게인 전환 시간 2 Gain Conversion Time 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	2	ms	RW	Yes	항상	Yes

게인 그룹 2 에서 게인 그룹 1 로 전환하는 시간을 설정합니다.

0x211C	게인 전환 대기 시간 1 Gain Conversion Waiting Time 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	0	ms	RW	Yes	항상	Yes

게인 그룹 1 에서 게인 그룹 2 로 전환하기 전 대기 시간을 설정합니다.

0x211D	게인 전환 대기 시간 2 Gain Conversion Waiting Time 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	0	ms	RW	Yes	항상	Yes

게인 그룹 2 에서 게인 그룹 1 로 전환하기 전 대기 시간을 설정합니다.

0x211E	위치제어 시 Dead Band 설정 Dead Band for Position Control						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	0	UU	RW	Yes	항상	Yes

위치 제어 시 위치 오차가 설정값 이하에서는 위치제어기 출력이 0 이 됩니다.

0x211F	드라이브 제어 입력 1 Drive Control Input 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to $FFFF_{hex}$	0	-	RW	Yes	항상	No

I/O 을 통해 드라이브 제어에 필요한 신호를 입력할 수 있습니다. 리모트 I/O 를 이용해 상위기로 입력된 제어 입력 신호를 본 설정을 통해 드라이브에 우회적으로 입력할 수 있습니다.

I/O 을 통해 입력 되는 신호와 본 설정의 해당 비트의 값을 논리적 OR 연산하여 해당 기능이 동작하게 됩니다.

비트	설정내용
0	POT
1	NOT
2	HOME
3	STOP
4	PCON
5	GAIN2
6	P_CL
7	N_CL
8	PROBE1
9	PROBE2
10	EMG
11	A_RST
12	SV_ON
13	LVSF1
14	LVSF2
15	Reserved

0x2120	드라이브 제어 입력 2 Drive Control Input 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to $FFFF_{hex}$	0	-	RW	Yes	-	No

비트	설정내용
15-0	Reserved

0x2121	드라이브 상태 출력 1 Drive Status Output 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to $FFFF_{hex}$	0	-	RO	Yes	-	No

드라이브의 출력신호 상태를 I/O 의 출력 신호로 할당하여 실제 출력하는 것 외에 이 출력값의 해당 비트를 확인할 수 있습니다.

비트	설정내용
0	BRAKE
1	ALARM
2	READY
3	ZSPD
4	INPOS1
5	TLMT
6	VLMT
7	INSPD
8	WARN
9	TGON
10	INPOS2
15-11	Reserved

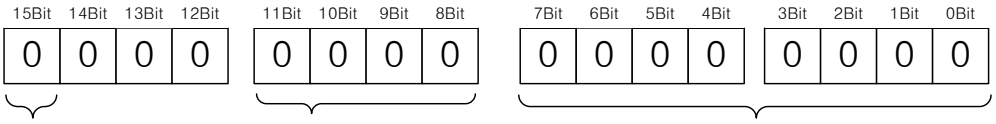
0x2122	드라이브 상태 출력 2 Drive Status Output 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to $FFFF_{hex}$	0	-	RO	Yes	-	No

비트	설정내용
15-0	Reserved

● I/O Configuration(0x2200~)

0x2200	디지털 입력 신호 1 설정 Digital Input Signal 1 Selection						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0x0001	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 1 의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 디바운스 필터 기능은 지원 예정입니다.



신호 입력 레벨 설정 디바운스 필터 설정 입력신호 할당

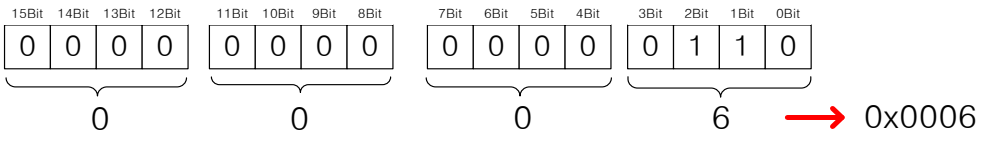
설정값	상태
0	A접점
1	B접점

설정값	유효신호 필터링인정시간 [msec]
0	Reserved
1	Reserved
2	Reserved
3	Reserved
4	Reserved
5	Reserved
6	Reserved
7	Reserved
8	Reserved
9	Reserved
10	Reserved
11	Reserved
12	Reserved
13	Reserved
14	Reserved
15	Reserved

설정값	할당 신호
0x00	미할당
0x01	POT
0x02	NOT
0x03	HOME
0x04	STOP
0x05	PCON
0x06	GAIN2
0x07	PCL
0x08	NCL
0x09	PROBE1
0x0A	PROBE2
0x0B	EMG
0x0C	ARST(Alarm Reset)
0x0D	LVSF1
0x0E	LVSF2
0x0F	SV_ON
0x10	ABS_RQ
0x24	ABS_RESET

설정방식은 디지털 입력신호 6[0x2205] 설정까지 모두 동일합니다.

예시) Gain2를 A접점으로 설정하는 경우



0x2201	디지털 입력 신호 2 설정 Digital Input Signal 2 Selection						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0x0002	-	RW	No	항상	Yes

I/O 의 디지털 입력 신호 2 의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200 의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x2202	디지털 입력 신호 3 설정 Digital Input Signal 3 Selection						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0x0003	-	RW	No	항상	Yes

I/O 의 디지털 입력 신호 3 의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200 의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x2203	디지털 입력 신호 4 설정 Digital Input Signal 4 Selection						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0x0004	-	RW	No	항상	Yes

I/O 의 디지털 입력 신호 4 의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200 의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x2204	디지털 입력 신호 5 설정 Digital Input Signal 5 Selection						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0x0005	-	RW	No	항상	Yes

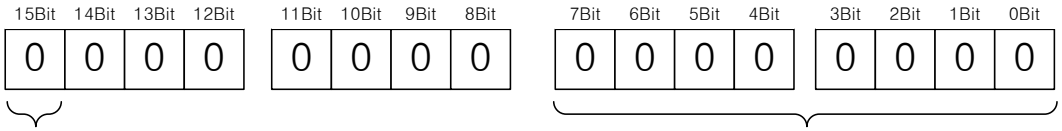
I/O 의 디지털 입력 신호 5 의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200 의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x2205	디지털 입력 신호 6 설정 Digital Input Signal 6 Selection						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0x0006	-	RW	No	항상	Yes

I/O 의 디지털 입력 신호 6 의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200 의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x2210	디지털 출력 신호 1 설정 Digital Output Signal 1 Selection						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0x8001	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 1 의 기능을 할당하며 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 출력 신호 설정은 디바운스 필터 기능이 없습니다.



신호 출력 레벨 설정

출력신호 할당

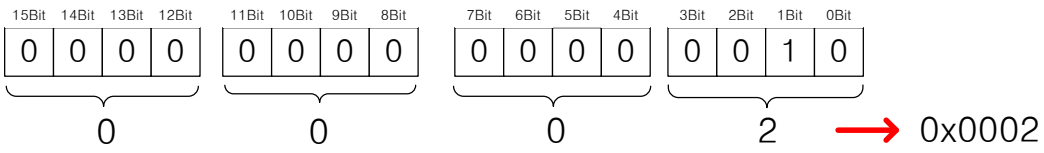
설정값	상태
0	A접점
1	B접점

설정값	할당 신호
0x00	미할당
0x01	BRAKE
0x02	ALARM
0x03	READY
0x04	ZSPD
0x05	INPOS1
0x06	TLMT
0x07	VLMT
0x08	INSPD
0x09	WARN

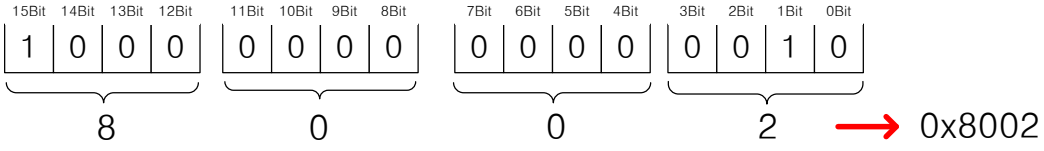
설정값	할당 신호
0x0A	TGON
0x0B	INPOS2

디지털 출력 신호 3[0x2212] 설정까지 방식은 동일합니다

예시) Alarm을 A접점으로 설정하는 경우



예시) Alarm을 B접점으로 설정하는 경우



0x2211	디지털 출력 신호 2 설정 Digital Output Signal 2 Selection						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0x8002	-	RW	No	항상	Yes

I/O 의 디지털 출력 신호 2 의 기능 및 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2210 의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x2212	디지털 출력 신호 3 설정 Digital Output Signal 3 Selection						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0x0003	-	RW	No	항상	Yes

I/O 의 디지털 출력 신호 3 의 기능 및 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2210 의 설명을 참조하기 바랍니다.

0x221C	아날로그 토크 제한 스케일 Analog Torque Limit Scale						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	100	0.1%/V	RW	No	항상	Yes

토크 운전이 아닐경우 토크 제한 기능 설정(0x2110)의 설정값이 4(아날로그 토크 제한)일 때 아날로그로 입력되는 토크 제한값으로 토크가 제한됩니다. 이때, 아날로그 입력값의 스케일을 설정하며 계산식은 다음과 같습니다.

$$\textbf{토크제한값}[\%] = \left(\frac{\textbf{입력전압}[\textbf{mv}] - \textbf{토크입력오프셋}(\textbf{0x221D})[\textbf{mV}]}{\textbf{1000}} \right) \times \frac{\textbf{토크명령스케일}[\textbf{0x221C}]}{\textbf{10}}$$

6.9 토크제한 기능을 참고해주시기 바랍니다.

0x221D	아날로그 토크 제한 오프셋 Analog Torque Limit Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	0	mV	RW	No	항상	Yes

아날로그 토크 제한으로 입력되는 아날로그 전압의 오프셋을 설정합니다.

0x2220	아날로그 모니터 출력 모드 Analog Monitor Output Mode						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

아날로그 모니터 출력범위는 -10~+10V 입니다. 설정값이 1 인 경우 출력 값의 절대값을 취하여 양의 값으로만 출력합니다.

설정값	설정내용
0	음/양의 값으로 출력
1	양의 값으로만 출력

0x2221	아날로그 모니터 채널 1 설정 Analog Monitor Channel 1 Select						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 65535	0	-	RW	No	항상	Yes

아날로그 모니터 출력 채널 1 로 출력할 모니터링 변수를 설정합니다.

설정값	표시항목	단위
0x00	속도 피드백	rpm
0x01	속도 명령	rpm
0x02	속도 오차	rpm
0x03	토크 피드백	%
0x04	토크 명령	%
0x05	위치 오차	pulse
0x06	누적 운전 과부하율	%
0x07	DC Link 전압	V
0x08	누적 회생 과부하율	%
0x09	엔코더 Single-turn 데이터	pulse
0x0A	관성비	%
0x0B	Reserved	-
0x0C	드라이브 온도 1	℃
0x0D	드라이브 온도 2	℃
0x0E	엔코더 온도 1	℃
0x0F	Hall 신호	-
0x10	U상 전류	A
0x11	V상 전류	A
0x12	W상 전류	A
0x13	현재 위치 값	UU
0x14	목표 위치 값	UU
0x15	위치 명령 속도	rpm, mm/s
0x16	Hall U 신호	-
0x17	Hall V 신호	-
0x18	Hall W 신호	-

0x2222	아날로그 모니터 채널 2 설정 Analog Monitor Channel 2 Select						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 65535	1	-	RW	No	항상	Yes

아날로그 모니터 출력 채널 2 로 출력할 모니터링 변수를 설정합니다.

0x2223	아날로그 모니터 채널 1 오프셋 Analog Monitor Channel 1 Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	0 to 0x40000000	0	-	RW	No	항상	Yes

아날로그 모니터 출력 채널 1 로 설정한 모니터링 변수에 오프셋에 설정된 값을 빼서 최종적으로 출력합니다. 단위는 아날로그 모니터 채널 1 설정(0x2221)에서 설정한 변수의 단위가 됩니다.

0x2224	아날로그 모니터 채널 2 오프셋 Analog Monitor Channel 2 Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	0 to 0x40000000	0	-	RW	No	항상	Yes

아날로그 모니터 출력 채널 2 로 설정한 모니터링 변수에 오프셋에 설정된 값을 빼서 최종적으로 출력합니다. 단위는 아날로그 모니터 채널 2 설정(0x2222)에서 설정한 변수의 단위가 됩니다.

0x2225	아날로그 모니터 채널 1 스케일 Analog Monitor Channel 1 Scale						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x40000000	500	-	RW	No	항상	Yes

아날로그 모니터 출력 채널 1 로 설정한 모니터링 변수를 출력할 때 1V 당 출력할 변수의 스케일링을 설정합니다. 이때 단위는 아날로그 모니터 채널 1 설정(0x2221)에서 설정한 변수의 단위/1V 가 됩니다.

예를 들어 채널 1 로 속도 피드백을 설정하고 스케일을 500 으로 설정하면 최대 +/-5000rpm 을 +/-10V 로 출력할 수 있습니다.

0x2226	아날로그 모니터 채널 2 스케일 Analog Monitor Channel 2 Scale						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x40000000	500	-	RW	No	항상	Yes

아날로그 모니터 출력 채널 2 로 설정한 모니터링 변수를 출력할 때 1V 당 출력할 변수의 스케일링을 설정합니다. 이때 단위는 아날로그 모니터 채널 2 설정(0x2222)에서 설정한 변수의 단위/1V 가 됩니다.

● Velocity Control(0x2300~)

0x2300	조그 운전 속도 Jog Operation Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-6000 to 6000	500	rpm	RW	No	항상	Yes

조그 운전 시 운전 속도를 설정합니다.

0x2301	속도 명령 가속 시간 Speed Command Acceleration Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10000	200	ms	RW	No	항상	Yes

정지에서 모터 정격속도까지 가속하는데 걸리는 시간을 ms 단위로 설정합니다.

0x2302	속도 명령 감속 시간 Speed Command Deceleration Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10000	200	ms	RW	No	항상	Yes

모터 정격속도에서 정지 시까지 감속하는데 걸리는 시간을 ms 단위로 설정합니다.

0x2303	속도 명령 S 커브 시간 Speed Command S-curve Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	0	ms	RW	No	항상	Yes

부드러운 가감속을 위하여 속도 명령을 S 커브 패턴으로 운전하도록 설정할 수 있습니다. 0 으로 설정되면 기본적으로 사다리꼴 패턴으로 운전합니다.

0x2304	프로그램 조그 운전 속도 1 Program Jog Operation Speed 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-6000 to 6000	0	rpm	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 시 다음과 같이 운전 속도 1~4 및 각 운전 속도의 운전 시간 1~4 를 설정 할 수 있습니다.

0x2305	프로그램 조그 운전 속도 2 Program Jog Operation Speed 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-6000 to 6000	500	rpm	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조하십시오.

0x2306	프로그램 조그 운전 속도 3 Program Jog Operation Speed 3						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-6000 to 6000	0	rpm	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조하십시오.

0x2307	프로그램 조그 운전 속도 4 Program Jog Operation Speed 4						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-6000 to 6000	-500	rpm	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조하십시오.

0x2308	프로그램 조그 운전 시간 1 Program Jog Operation Time 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10000	500	ms	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조하십시오.

0x2309	프로그램 조그 운전 시간 2 Program Jog Operation Time 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10000	5000	ms	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조하십시오.

0x230A	프로그램 조그 운전 시간 3 Program Jog Operation Time 3						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10000	500	ms	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조하십시오.

0x230B	프로그램 조그 운전 시간 4 Program Jog Operation Time 4						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10000	5000	ms	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조하십시오.

0x230C	인덱스 펄스 찾기 속도 Index Pulse Search Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	20	rpm	RW	No	항상	Yes

인덱스 펄스 찾기 수행시의 속도를 설정합니다.

0x230D	속도 제한 기능 설정 Speed Limit Function Select						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 3	0	-	RW	Yes	항상	Yes

토크 제어 시 속도 제한 기능을 설정합니다.

설정값	설정내용
0	제한 속도 값(0x230E)으로 제한
1	모터 최대 속도로 제한
2	아날로그속도지령을 토크최고속도 제한값으로 설정
3	0x230E의 값과 아날로그속도 지령값 중 작은 값을 반영

0x230E	토크 제어 시 제한 속도 값 Speed Limit Value at Torque Control Mode						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 6000	1000	rpm	RW	Yes	항상	Yes

토크 제어 시 제한 속도 값을 설정합니다. 속도 제한 기능 설정(0x230D)이 0 으로 설정되었을 경우에만 적용됩니다.

0x230F	과속도 알람 검출 레벨 Over Speed Detection Level						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10000	6000	rpm	RW	No	항상	Yes

과속도 알람(AL-50)을 검출하는 레벨을 설정합니다. 설정값이 모터 최대 속도보다 클 경우에는 모터 최대 속도에 의해서 검출 레벨이 설정됩니다.

0x2310	속도 편차 과다 알람 검출 레벨 Excessive Speed Error Detection Level						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10000	5000	rpm	RW	No	항상	Yes

속도 편차 과다 알람(AL-53)을 검출하는 레벨을 설정합니다. 속도 명령과 속도 피드백의 오차가 설정값을 넘어설 때 속도 편차 과다 알람을 발생합니다.

0x2311	서보-락 기능 설정 Servo-Lock Function Select						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

속도제어 시 속도 명령이 0 으로 입력될 때의 위치값으로 모터의 위치를 고정하는 서보-락 기능을 설정합니다.

설정값	설정내용
0	서보-락 기능 사용하지 않음
1	서보-락 기능 사용

● Miscellaneous Setting(0x2400~)

0x2400	소프트웨어 위치 제한 기능 설정 Software Position Limit Function Select						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 3	0	-	RW	No	항상	Yes

위치제어 시 소프트웨어 위치 제한 기능을 설정합니다. 위치 제한 기능을 사용 시 상한값은 (0x607D:02)에 하한값은 (0x607D:01)에 설정된 값으로 제한 됩니다.

엔코더 사양	기능 사용시 필요조건
증분형 엔코더 (Incremental encoder)	**1. 전원인가후 원점운전은 반드시 한번은 해야합니다. 2. 원점운전이 완료되면 기능사용이 가능합니다.**
절대치 싱글턴 엔코더(BissB) (Absolute singleturn encoder)	
절대치 멀티턴 엔코더(BissC) (Absolute multiturn encoder)	**1. 외부 배터리가 연결되어 있어야 합니다. 2. Absolute Encoder Configuration[0x2005]이 0으로 설정되어야 합니다. 3. 전원을 인가후 원점운전을 다시 잡을 필요가 없습니다. 4. 기능사용이 즉시 가능합니다.**

소프트웨어 위치 제한기능은 증분형과 싱글턴 엔코더에서는 전원을 인가하고 원점운전을 반드시 완료해야 본 기능 사용이 가능합니다. 멀티턴 엔코더는 Absolute Encoder Configuration [0x2005]가 0 인 멀티턴을 사용시에는 원점운전이 필요없습니다. 또한 상한값이 하한값보다 작을 경우에도 본 기능은 동작하지 않으므로 주의하여 사용해주시기 바랍니다. .

설정값	설정내용
0	정역방향의 소프트웨어 위치 제한을 모두 사용하지 않음
1	정방향의 소프트웨어 위치 제한값만 사용. 역방향은 제한하지 않음
2	역방향의 소프트웨어 위치 제한값만 사용. 정방향은 제한하지 않음
3	정역방향의 소프트웨어 위치 제한을 모두 사용

0x2401	INPOS1 출력 범위 INPOS1 Output Range						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 60000	100	UU	RW	Yes	항상	Yes

위치명령이 새롭게 갱신되지 않는 상태에서 위치 오차가 INPOS1 출력 범위 이내로 INPOS1 출력시간동안 유지되면 INPOS1 신호를 출력합니다.

0x2402	INPOS1 출력 시간 INPOS1 Output Time						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	0	ms	RW	Yes	항상	Yes

0x2401 의 설명을 참조하십시오.

0x2403	INPOS2 출력 범위 INPOS2 Output Range						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 60000	100	UU	RW	Yes	항상	Yes

위치 오차가 설정값 이하에서 INPOS2 신호를 출력합니다. INPOS1 과 달리 위치 오차값만 계산하여 INPOS2 신호를 출력하게 됩니다.

0x2404	ZSPD 출력 범위 ZSPD Output Range						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 6000	10	rpm	RW	Yes	항상	Yes

현재 속도가 설정값보다 작을때 ZSPD 신호를 출력합니다.

0x2405	TGON 출력 범위 TGON Output Range						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 6000	100	rpm	RW	Yes	항상	Yes

현재 속도가 설정값보다 클 때 TGON 신호를 출력합니다.

0x2406	INSPD 출력 범위 INSPD Output Range						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 6000	100	rpm	RW	Yes	항상	Yes

속도 오차가 설정값보다 작을 때 INSPD 신호를 출력합니다.

0x2407	BRAKE 출력 속도 BRAKE Output Speed						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 6000	100	rpm	RW	No	항상	Yes

모터가 회전 중에 서보 오프 혹은 서보 알람에 의해 정지 할 경우, 브레이크 신호를 출력하는 속도(0x2407) 및 지연 시간(0x2408)을 설정함으로써 출력 타이밍을 설정할 수 있습니다. 모터의 회전 속도가 설정 속도(0x2407) 이하가 되거나 서보 오프 명령 후 출력 지연 시간(0x2408)이 경과하면 브레이크 신호가 출력됩니다.

0x2408	BRAKE 출력 지연 시간 BRAKE Output Delay Time						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	100	ms	RW	No	항상	Yes

0x2407 의 설명 참조바랍니다.

0x2409	Stopper 이용 원점 복귀 시 토크 제한값 설정 Torque Limit for Homing Using Stopper						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 2000	250	0.1%	RW	No	항상	Yes

Stopper 를 이용하여 원점 복귀 시 토크 제한값을 설정합니다. 너무 큰 값을 설정 시 Stopper 에 부딪힐 때 기계에 충격을 줄 수 있으니 주의하십시오.

0x240A	Stopper 이용 원점 복귀 시 시간 설정 Duration Time for Homing Using Stopper						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	50	ms	RW	No	항상	Yes

Stopper 를 이용하여 원점 복귀 시 Stopper 를 감지하는 시간을 설정합니다. 기계에 따라 적절한 값을 설정하여 주십시오.

0x240B	Modulo 모드 Modulo Mode						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

Modulo 기능 사용 여부를 설정합니다. Profile Position Mode 에서만 적용됩니다.

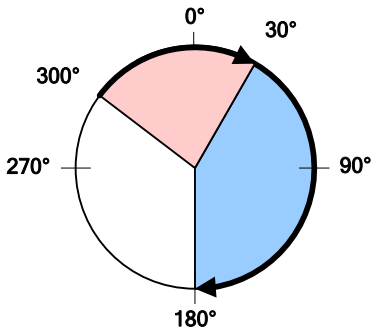
설정값	기능
0	Modulo 기능 사용하지 않음
1	Modulo 기능 사용하여 정방향으로 이동
2	Modulo 기능 사용하여 역방향으로 이동
3	Modulo 기능 사용하여 최단거리로 이동
4	Modulo 기능 사용하여 절대위치로 이동
5	Modulo 기능 사용하여 상대위치로 이동

■ **설정값 1 : Modulo 기능 사용하여 정방향으로 이동**

시작위치 및 명령위치(Distance)에 무관하게 항상 정(+)방향으로 운전 합니다.

1 바퀴(Modulo Factor: 0x240C 에 설정된 값) 이내에서 만 회전합니다. Distance 에 설정된 값은 절대치로 처리됩니다.

아래의 그림은 300º 에서 30º 로 이동 및 30º 에서 180º 로 이동 시 정방향으로 이동하는 예입니다.

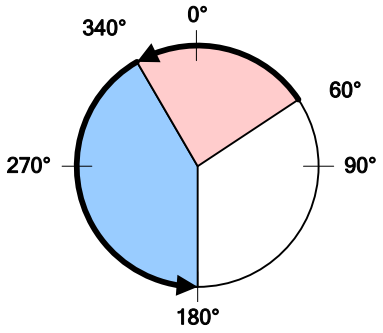


■ **설정값 2 : Modulo 기능 사용하여 역방향으로 이동**

시작위치 및 명령위치(Distance)에 무관하게 항상 역(-)방향으로 운전 합니다.

1 바퀴(Modulo Factor :0x240C 에 설정된 값) 이내에서 만 회전합니다. Distance 에 설정된 값은 절대치로 처리됩니다.

아래의 그림은 60º 에서 340º 로 이동 및 340º 에서 180º 로 이동 시 역방향으로 이동하는 예입니다.

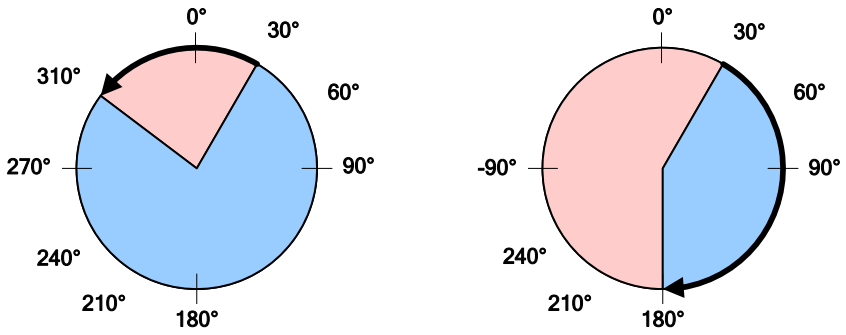


■ **설정값 3 : Modulo 기능 사용하여 최단거리로 이동**

정방향 혹은 역방향 중 이동거리가 짧은 쪽으로 운전 방향이 결정됩니다.

1 바퀴(Modulo Factor: 0x240C 에 설정된 값) 이내에서만 회전합니다. Distance 에 설정된 값은 절대치로 처리됩니다.

아래의 그림은 30º 에서 310º 로 이동 시 이동거리가 짧은 역방향으로 이동하는 경우와 30º 에서 180º 로 이동 시 정방향으로 이동하는 예입니다.



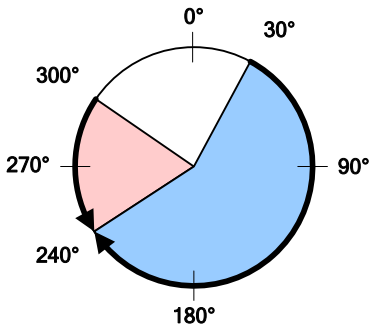
■ **설정값 4 : Modulo 기능 사용하여 절대위치로 이동**

회전 방향은 시작위치와 명령위치의 관계에 따라 결정됩니다. 시작위치가 명령위치 보다 작을 경우 정방향으로 회전하며 반대의 경우는 역방향으로 회전합니다. 이때, 반드시 짧은 거리로 이동하는 것은 아닙니다.

Distance 에 1 바퀴(Modulo Factor: 0x240C 에 설정된 값) 이상의 값을 설정할 수 있으며 음수의 값(Modulo Facor 가 360º 인 경우 -90º 와 270º 는 같음)을 입력할 수 있습니다. 이 경우의 최종 위치는 Modulo Factor 를 고려하여 처리됩니다. 이때, 음수의 값을 입력하면 0 의 위치를 역방향으로 회전하면서 지나가도록 할 수 있어 유용합니다.

명령 값에 따라서 1 바퀴 이상 회전 할 수 있습니다.

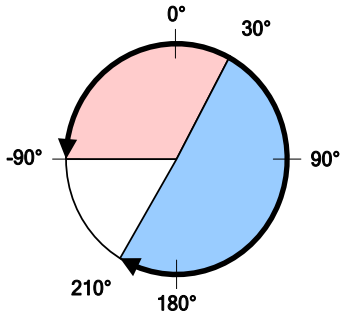
아래의 그림은 30º 에서 240º 로 정방향으로 이동하는 경우와 300º 에서 240º 로 역방향으로 이동하는 예입니다.



■ **설정값 5 : Modulo 기능 사용하여 상대위치로 이동**

명령(Distance)이 양의 값(+)이면 양의 방향으로 음의 값(-)이면 음의 방향으로 운전합니다. Distance 에 1 바퀴(Modulo Factor: 0x240C 에 설정된 값) 이상의 값을 설정할 수 있으며, 명령 값에 따라서 1 바퀴 이상 회전 할 수 있습니다.

아래의 그림은 30º 에서 +180º 만큼 이동하여 210º 의 위치로 이동하는 경우와 30º 에서 -120º 만큼 이동하여 -90º 의 위치도 이동하는 예입니다.



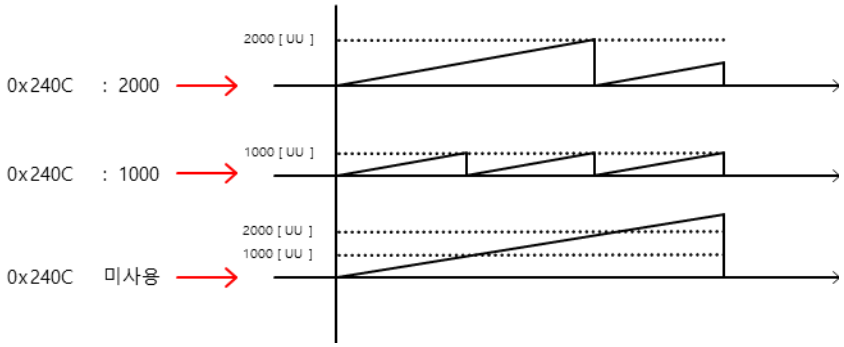
0x240C	Modulo Factor Modulo Factor						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	1 to 0x3FFFFFFF	3600	UU	RW	No	전원재투입	Yes

Modulo 기능을 사용할 때 Factor 를 설정합니다. User 가 모터구동시 1 회전에 해당하는 위치 값을 설정합니다.

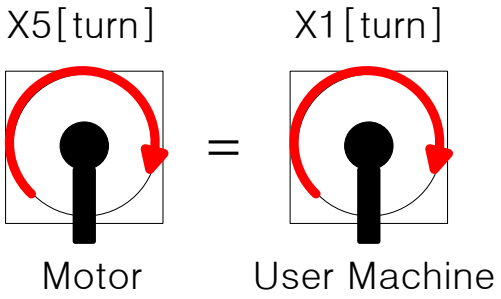
* Modulo Factor 개념

기본적인 공식은 다음과 같습니다.

$$Position\ Actual\ Value\ using\ Modulo\ factor = Position\ Actual\ Value - (Position\ Actual\ Value\ \div Modulo\ Factor) \times Encoder\ Pulse\ per\ Revolution$$



일반적으로 모듈러 팩터를 미사용시 모터가 한 방향으로 회전하면 현재위치는 계속 증가합니다. 만약 모듈러 팩터를 사용하고 1000 을 입력하면 현재위치(Position Actual Value)는 최대 1000[UU]까지만 증가하고 다시 0[UU]로 초기화됩니다. 마찬가지로 2000 을 입력시에도 최대 2000[UU]까지만 증가하고 다시 초기화 됩니다. 즉, Position Actual Value 를 Modulo Factor 로 나눈 나머지 값이 반영됩니다.



장비의 기구물이 1[turn]을 할 때, 장비에 장착된 19[bit] 모터가 5[turn] 하는 경우 장비가 1[turn]을 하기 위해 필요한 Total Pulse 는 다음과 같습니다.

$$524288 \times 5[turn] = 2621440[\mathrm{UU}]$$

사용자가 장비 1[turn]을 0~2621440[UU] 내로 제어하고자 한다면 Modulo Factor 에 2621440[UU]를 입력시 장비는 1[turn] 내로 1~2621440[UU]까지 Position Actual Value 에 나타나며 1[turn]을 넘어가면 다시 1[UU]에서 시작합니다.

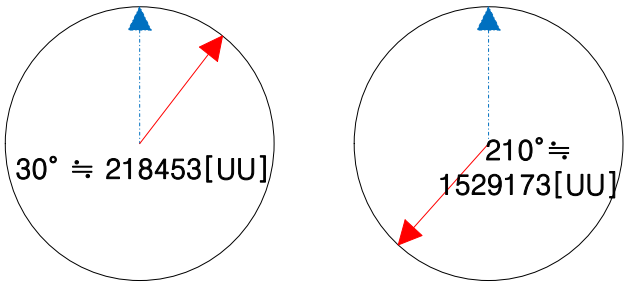
* Modulo Factor 사용 예시

L7P 는 0x3000 번지를 Index 운전모드 0 으로, 0x3001 번지를 회전좌표계 1 로 설정시 적용가능합니다.

사용자가 Index 운전 모드에서 장비의 축을 30 도 위치로 회전하고자 한다면

$$2621440[UU] \times \frac{30°}{360°} = 218453[\mathrm{UU}]$$

Index distance 에 218453[UU]를 입력시 30 도 위치로 이동 가능하며, 1529173[UU]을 입력하면 210 도 위치로 이동 가능합니다.



0x240D	User Drive Name 사용자 드라이브 이름						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
STRING	-	'Drive'	UU	RW	No	항상	Yes

사용자가 드라이브의 이름을 정의하여 사용할 수 있습니다. 이름은 최대 16 자(Character)까지 설정할 수 있습니다.

0x240E	Individual Parameter Save 개별 파라미터 저장						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	No

파라미터를 저장할 때 개별적으로 바로 저장할지의 여부를 설정합니다. 본 파라미터는 저장되지 않으며 전원 ON 시에 0 으로 초기화 되어 로드됩니다.

설정값	설정내용
0	개별적으로 파라미터를 저장하지 않습니다. 파라미터를 저장하기 위해서는 파라미터 저장(0x1010)을 참조하시기 바랍니다.
1	개별적으로 파라미터를 저장합니다. 파라미터를 쓰기할 때 메모리에 바로 저장합니다.

0x240F	RMS 과부하 계산 시간 RMS Overload Calculation Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	100 to 60000	15000	ms	RW	No	전원재투입	Yes

RMS 운전 과부하(0x2619)를 계산하는 시간을 설정합니다.

0x2410	RTC 시간 설정 RTC Time Set						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF		-	RW	No	항상	Yes

RTC 의 시간을 설정합니다.

0x2411	RTC 날짜 설정 RTC Date Set						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF		-	RW	No	항상	Yes

RTC 의 날짜를 설정합니다.

0x2412	오브젝트 모니터 1 설정 General Object Monitor 1 Config						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF		-	RW	No	항상	No

0x2413	오브젝트 모니터 2 설정 General Object Monitor 2 Config						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF		-	RW	No	항상	No

0x2414	오브젝트 모니터 3 설정 General Object Monitor 3 Config						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF		-	RW	No	항상	No

0x2415	오브젝트 모니터 4 설정 General Object Monitor 4 Config						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF		-	RW	No	항상	No

Drive CM 에서 사용하는 오브젝트 모니터값을 설정 합니다.

0x2416	영속도 위치 추적 오차 레벨 Position tracking error level at zero speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	500	-	RW	No	항상	Yes

영속도 상태에서의 위치 추적 오차 레벨을 설정 합니다. 단, 영속도 위치 추적 오차는 SV_ON 상태에서 검출 가능합니다.

0x2417	최대 속도 위치 추적 오차 레벨 Position tracking error level at max. speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	3000	-	RW	No	항상	Yes

최대 속도로 구동 상태에서의 위치 추적 오차 레벨을 설정 합니다.

0x2418	정지 시 위치 에러 범위 Following Error Window at Standstill						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFF	2621440	-	RW	No	항상	Yes

정지 시 위치 오차(Following Error(Statusword, 0x6041.13)를 체크하기 위한 위치 오차 범위를 설정 합니다.

0x2419	이더넷 설정 상태 Industrial Ethernet Select						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	-	RO	No	-	No

현재 서보 드라이브의 이더넷 연결을 위한 이더넷 설정 상태를 나타냅니다. '1'로 출력될 경우, 이더넷 설정 상태되어 있는 상태 입니다.

0x241A	이더넷 TCP 포트 Ethernet TCP Port						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	502	-	RW	No	항상	Yes

이더넷 연결을 위해 이더넷 포트를 설정 합니다. 상위 제어기에 설정된 이더넷 포트와 서보 드라이브 포트가 동일할 경우 연결 가능합니다.

0x241B	이더넷 TCP IP Ethernet TCP IP Address						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x0505A8C0	-	RW	No	항상	Yes

이더넷 연결을 위해 이더넷 IP 주소를 설정 합니다. 상위 제어기에서 접속할 경우, 서보 드라이브에 설정된 IP 주소를 입력하여 연결 가능합니다.

이더넷 IP 설정은 아래 표와 같이 설정합니다.

설정 예) IP 주소 : 192.168.5.5

비트	31 ~ 24	23 ~ 16	15 ~ 8	7 ~ 0
DATA	05	05	A8	C0
설정값(hex)	0x0505A8C0			
설정값(주소)	192.168.5.5			

HEX 값에서 주소 값으로 변환 시 아래와 같이 변환됩니다.

5	5	A8	C0
			
C0	A8	5	5
192.168.5.5			

0x241C	이더넷 서브넷 마스크 Ethernet Subnet Mask						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x00FFFFFF	-	RW	No	항상	Yes

이더넷 연결을 위해 이더넷 서브넷 마스크를 설정 합니다.

이더넷 서브넷 마스크 설정은 아래 표와 같이 설정합니다.
설정 예) 서브넷 마스크 : 255.255.255.0

비트	31 ~ 24	23 ~ 16	15 ~ 8	7 ~ 0
DATA	00	FF	FF	FF
설정값(HEX)	0x00FFFFFF			
설정값(주소)	255.255.255.0			

HEX 값에서 주소 값으로 관련 내용은 이더넷 TCP IP [0x241B] 내용 참조 바랍니다.

0x241D	이더넷 게이트웨이 Ethernet Gateway						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x0201A8C0	-	RW	No	항상	Yes

이더넷 연결을 위해 이더넷 게이트웨이 주소를 설정 합니다.

이더넷 게이트웨이 설정은 아래 표와 같이 설정합니다.
설정 예) IP 주소 : 192.168.1.2

비트	31 ~ 24	23 ~ 16	15 ~ 8	7 ~ 0
DATA	02	01	A8	C0
설정값(HEX)	0x0201A8C0			
설정값(주소)	192.168.1.2			

HEX 값에서 주소 값으로 관련 내용은 이더넷 TCP IP [0x241B] 내용 참조 바랍니다.

0x241E	MAC 주소 – 제조사 MAC Address - Vendor						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x000080E1	-	RW	No	전원재투입	Yes

이더넷 MAC 주소의 제조사(Vendor)를 설정 합니다.

이더넷 MAC 주소 Vendor 설정은 다음과 같이 설정합니다. MAC 주소가 '00 – 80 – E1 – 12 – 34 – 56'인 경우, MAC 주소의 Vendor 설정은 0x000080E1 으로 설정합니다.

0x241F	MAC 주소 설정 - 네트워크 인터페이스 컨트롤러 MAC Address - NIC						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x00000000	-	RW	No	전원재투입	Yes

이더넷 MAC 주소의 네트워크 인터페이스 컨트롤러(NIC)를 설정 합니다.

이더넷 MAC 주소 NIC 설정은 다음과 같이 설정합니다. MAC 주소가 '00 – 80 – E1 – 12 – 34 – 56'인 경우, MAC 주소의 NIC 설정은 0x00123456 으로 설정합니다.

0x2420	웹 서버 접속 ID Webserver ID						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
STRING	-	'ID'	-	RW	No	항상	Yes

웹 서버 접속 시 로그인을 위한 ID 를 설정합니다.

0x2421	웹 서버 접속 Password Webserver Password						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
STRING	-	'PASSWORD'	-	RW	No	항상	Yes

웹 서버 접속 시 로그인을 위한 PASSWORD 를 설정합니다.

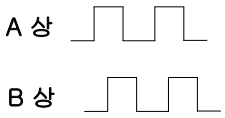
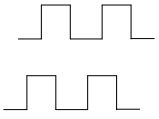
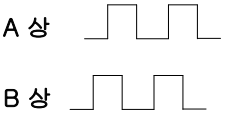
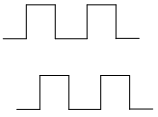
0x2422	엔코더 분주 출력 Encoder Output Pulse						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 4294967295	10000	pulse	RW	No	전원재투입	Yes

드라이브에서 외부로 엔코더 신호를 출력할 때 모터 1 회전 당 출력할 펄스 수를 설정합니다

분주 출력은 4 체배 기준 6.5[Mpps]까지 지원 합니다. 설정시 모터 구동 속도를 고려하여 설정 하시길 바랍니다.

0x2423	엔코더 출력 로직 Encoder Output Logic						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

모터 정회전 구동시 엔코더 신호 출력에 대해 A 상 리드/ B 상 리드를 설정 합니다.

설정값	정회전	역회전
0		
1		

● Enhanced Control (0x2500~)

0x2500	적응 필터 기능 설정 Adaptive Filter Function Select						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5	0	-	RW	No	항상	Yes

적응 필터의 기능을 설정합니다.

설정값	설정내용
0	적응 필터를 사용하지 않음
1	1개의 적응 필터만 사용. 자동 설정된 값은 노치 필터 3 설정 (0x2507, 0x2508, 0x2509)에서 확인 할 수 있음. 노치 필터 3에 임의의 값이 설정되어 있다면 자동설정이 불가능하므로, 자동설정을 원한다면 노치 필터 3을 먼저 초기화 해주어야 함
2	2개의 적응 필터 사용. 자동 설정된 값은 노치 필터 3(0x2507, 0x2508, 0x2509) 및 4의 설정(0x250A, 0x250B, 0x250C)에서 확인 할 수 있음. 노치 필터 3(or 4)가 임의의 값으로 세팅이 되어 있다면 노치 필터 4(or 3)에 자동설정이 되고, 노치 필터 3과 노치 필터 4가 모두 임의의 값으로 세팅이 되어 있다면 설정값이 그대로 유지되고, 노치 필터 3과 노치 필터 4가 초기화 상태이면 모두 자동설정이 가능함
3	Reserved
4	노치 필터 3(0x2507, 0x2508, 0x2509) 및 노치 필터 4(0x250A, 0x250B, 0x250C)의 설정이 초기화 됨
5	Reserved

0x2501	노치 필터 1 주파수 Notch Filter 1 Frequency						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	50 to 5000	5000	Hz	RW	No	항상	Yes

노치 필터 1 의 주파수를 설정합니다.

0x2502	노치 필터 1 폭 Notch Filter 1 Width						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 100	1	-	RW	No	항상	Yes

노치 필터 1 의 폭을 설정합니다.

0x2503	노치 필터 1 깊이 Notch Filter 1 Depth						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 5	1	-	RW	No	항상	Yes

노치 필터 1 의 깊이를 설정한다.

0x2504	노치 필터 2 주파수 Notch Filter 2 Frequency						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	50 to 5000	5000	Hz	RW	No	항상	Yes

0x2505	노치 필터 2 폭 Notch Filter 2 Width						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 100	1	-	RW	No	항상	Yes

0x2506	노치 필터 2 깊이 Notch Filter 2 Depth						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 5	1	-	RW	No	항상	Yes

0x2507	노치 필터 3 주파수 Notch Filter 3 Frequency						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	50 to 5000	5000	Hz	RW	No	항상	Yes

0x2508	노치 필터 3 폭 Notch Filter 3 Width						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 100	1	-	RW	No	항상	Yes

0x2509	노치 필터 3 깊이 Notch Filter 3 Depth						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 5	1	-	RW	No	항상	Yes

0x250A	노치 필터 4 주파수 Notch Filter 4 Frequency						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	50 to 5000	5000	Hz	RW	No	항상	Yes

0x250B	노치 필터 4 폭 Notch Filter 4 Width						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 100	1	-	RW	No	항상	Yes

0x250C	노치 필터 4 깊이 Notch Filter 4 Depth						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 5	1	-	RW	No	항상	Yes

0x250D	실시간 게인 튜닝 모드 On-line Gain Tuning Mode						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

운전 중 실시간 게인 조정 여부를 결정하며 출하시 설정은 1 으로 사용입니다. 온라인 튜닝 시 추정 게인은 64ms 마다 반영하며 변경된 게인은 약 2 분 마다 EEPROM 에 저장됩니다.

설정값	설정내용
0	실시간 게인 튜닝 미사용
1	실시간 게인 튜닝 사용

0x250E	게인 튜닝 시 시스템 강성 System Rigidity for Gain Tuning						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 30	8	-	RW	No	항상	Yes

게인 튜닝 시 적용될 시스템의 강성을 설정합니다. 본 설정에 따라 게인 튜닝 후 전반적인 게인이 크거나 작게 설정됩니다. 최대 설정값의 게인이 충분치 않을 경우에는 메뉴얼로 튜닝하여 주십시오.

시스템 강성 설정값을 크게 하면 게인이 높아지며 위치결정시간이 짧아집니다. 그러나 설정치가 너무 높을 경우 기계구성에 따라서 진동이 발생하는 경우가 있으므로, 진동하지 않는 범위 내에서 시스템 강성 설정값을 낮은 값에서 높은 값으로 올려가며 설정해 주십시오.

게인튜닝 후 자동 변경되는 게인은 다음과 같습니다.

관성비(0x2100), 위치 루프 게인 1(0x2101), 속도 루프 게인 1(0x2102), 속도 적분 시정수 1(0x2103), 토크 명령 필터 시정수 1(0x2104), 노치 필터 3 주파수(0x2507), 노치 필터 4 주파수(0x250A)

시스템 강성의 설정값에 따른 게인 값(위치 루프 게인, 속도 루프 게인, 속도 적분 시정수, 토크 명령 필터 시정수)들은 아래 테이블의 값으로 결정됩니다.

시스템 강성	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
위치 루프 게인 1	2	5	10	15	22	25	30	35	40	45
속도 루프 게인1	3	8	15	23	33	36	45	52	60	68
속도 적분 시정수1	190	70	50	40	30	28	22	18	15	14
토크 명령 필터 시정수1	80	30	20	10	8	7	6	5	4	3
시스템 강성	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
위치 루프 게인1	50	55	60	65	73	87	100	110	117	120
속도 루프 게인1	75	83	90	100	110	130	150	160	175	185
속도 적분 시정수1	13	12	10	9	9	8	7	6	6	6
토크 명령 필터 시정수1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2

시스템 강성	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
위치 루프 게인1	133	140	150	160	173	185	200	220	240	267
속도 루프 게인1	200	210	222	240	260	280	300	330	360	400
속도 적분 시정수1	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3
토크 명령 필터 시정수1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0x250F	실시간 게인 튜닝 반영 속도 On-line Gain Tuning Adaptation Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 5	1	-	RW	No	항상	Yes

실시간 게인 튜닝 시 게인의 변화를 반영하는 속도를 설정합니다. 설정값이 클수록 게인의 변화를 빠르게 반영합니다. 부하의 상태에 따라서 너무 빠르게 반영하면 시스템이 불안정해 질 수 있습니다.

0x2510	오프라인 게인 튜닝 방향 Off-line Gain Tuning Direction						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

오프라인 게인 튜닝 시 움직이는 방향을 설정합니다. 기구부 상황에 따라 알맞게 설정하세요.

설정값	설정내용
0	정방향으로 운전
1	역방향으로 운전

0x2511	오프라인 게인 튜닝 거리 Off-line Gain Tuning Distance						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 10	5	-	RW	No	항상	Yes

오프라인 게인 튜닝 시 거리를 설정합니다. 설정값이 클수록 이동 거리가 길어집니다. 기구부 상황에 따라 거리를 알맞게 설정하세요. 게인 튜닝 전 충분한 거리(모터 1 회전 이상)를 확보하기 바랍니다.

0x2512	외란 관측기 게인 Disturbance Observer Gain						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 100	0	%	RW	No	항상	Yes

부하 모델을 통해 토크를 전향 보상하여 외란을 억제하는 기능입니다. 외란 관측기 게인 설정값이 크면 외란 억제가 잘되나 운전시 노이즈가 발생하므로 게인과 필터 시정수를 적절하게 설정해야 합니다.

0x2513	외란 관측기 필터 시정수 Disturbance Observer Filter Time Constant						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1000	10	0.1ms	RW	No	항상	Yes

외란 관측기 레퍼런스에 대하여 저역통과 필터를 적용합니다. 외란 관측기 게인과 필터 시정수를 적절하게 설정하여 외란을 억제할 수 있습니다.

0x2514	전류 제어기 게인 Current Controller Gain						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 150	100	%	RW	No	항상	Yes

전류 제어기의 게인을 설정합니다. 설정값을 낮추면 소음을 줄일 수 있으나 드라이브의 응답성이 낮아집니다.

0x2515	진동 제어(댐핑) 필터 설정 Vibration Supression Filter Configuration						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 4	0	-	RW	No	항상	Yes

부하 단에서 발생하는 진동억제를 위한 필터의 사용 유무를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	진동 제어(댐핑) 필터 사용 안함
1	진동 제어(댐핑) 필터 1 사용
2	진동 제어(댐핑) 필터 2 사용
3	진동 제어(댐핑) 필터 1, 2 사용
4	LVSF1, LVSF2 입력에 따라서 진동 제어(댐핑) 필터 1, 2 적용

0x2516	진동 제어(댐핑) 필터 1 주파수 Vibration Supression Filter 1 Frequency						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 2000	10	0.1Hz	RW	No	항상	Yes

진동 제어(댐핑) 필터 1 주파수를 설정합니다.

0x2517	진동 제어(댐핑) 필터 1 계수 Vibration Supression Filter 1 Damping						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5	0	-	RW	No	항상	Yes

진동 제어(댐핑) 필터 1 의 계수를 설정합니다. 설정값이 작을수록 감쇠폭을 크게 합니다.

0x2518	진동 제어(댐핑) 필터 2 주파수 Vibration Supression Filter 2 Frequency						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 2000	10	0.1Hz	RW	No	항상	Yes

진동 제어(댐핑) 필터 2 주파수를 설정합니다.

0x2519	진동 제어(댐핑) 필터 2 계수 Vibration Supression Filter 2 Damping						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5	0	-	RW	No	항상	Yes

진동 제어(댐핑) 필터 2 의 계수를 설정합니다. 설정값이 작을수록 감쇠폭을 크게 합니다.

0x251A	원 파라미터 모드 ONE Parameter Mode						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	1	-	RW	No	항상	Yes

One 파라미터 기능 사용 유/무를 결정합니다. 1 으로 설정 후 전원재투입 시 게인 튜닝 시 시스템 강성(0x250E) 설정값에 따라 위치 루프 게인 1(0x2101), 속도 루프 게인 1(0x2102), 속도 적분 시정수 1(0x2103), 토크 명령 필터 시정수 1(0x2104), 속도 피드 포워드 게인(0x210C), 속도 피드 포워드 필터 시정수(0X210D) 값이 재조정 됩니다.

(자세한 게인 설정 값은 게인 튜닝 시 시스템 강성 파라미터(0x250E) 내용 참조)

설정값	설정내용
0	원 파라미터 모드 미사용
1	원 파라미터 모드 사용

● Monitoring (0x2600~)

0x2600	피드백 속도 Feedback Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	rpm	RO	Yes	-	No

모터의 현재 회전속도를 나타냅니다.

0x2601	명령 속도 Command Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	rpm	RO	Yes	-	No

드라이브의 속도제어루프에 입력되는 속도 명령을 나타냅니다.

0x2602	위치 오차 Following Error						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	pulse	RO	Yes	-	No

위치제어 시의 위치 오차를 나타냅니다.

0x2603	누적 운전 과부하율 Accumulated Operation Overload						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	0.1%	RO	No	-	No

누적 운전 과부하율을 나타냅니다. 누적 운전 과부하율의 값이 과부하 경고 레벨 설정(0x2010)에 다다르면 운전 과부하 경고(W10)가 발생하며, 100%에 이르면 운전 과부하 알람(AL-21)이 발생합니다.

0x2604	순시 최대 운전 과부하 Instantaneous Maximum Operation Overload						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	0.1%	RO	Yes	-	No

최근 15 초동안의 순시적으로 드라이브에서 출력하는 운전 과부하율의 최대값을 나타냅니다. 본 값은 순시 최대 운전 과부하 초기화에 의해서 초기화 할 수 있습니다.

0x2605	DC-Link 전압 DC-Link Voltage						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	Volt	RO	Yes	-	No

주전원 입력에 의한 DC-Link 전압을 나타냅니다.

0x2606	누적 회생 과부하율 Accumulated Regeneration Overload						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	0.1%	RO	No	-	No

회생운전으로 인한 회생 저항의 누적 과부하율을 나타냅니다. 누적 회생 과부하율의 값이 100%에 이르면 회생 과부하 알람(AL-23)이 발생합니다.

0x2607	1 회전 내 데이터 SingleTurn Data						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	pulse	RO	Yes	-	No

모터 1 회전 내 데이터를 나타냅니다. 표시되는 값은 0 ~ (엔코더 해상도-1) 입니다.

0x2608	모터 기계각 Mechanical Angle						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	0.1deg	RO	Yes	-	No

모터 1 회전 내 데이터를 0.0~359.9 의 범위로 나타냅니다.

0x2609	모터 전기각 Electrical Angle						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	0.1deg	RO	Yes	-	No

모터의 전기각을 -180.0~180.0 의 범위로 나타냅니다.

0x260A	다회전 데이터 MultiTurn Data						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	rev.	RO	Yes	-	No

멀티턴 엔코더의 다회전 데이터를 나타냅니다.

0x260B	드라이브 내부 온도 1 Drive Temperature 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	°C	RO	No	-	No

드라이브 파워보드에 내장된 온도센서를 통해 측정한 온도입니다. 측정값이 105 도 이상인 경우 드라이브 과열알람 1(AL-22)을 발생시킵니다.

0x260C	드라이브 내부 온도 2 Drive Temperature 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	°C	RO	No	-	No

드라이브 제어보드에 내장된 온도센서를 통해 측정한 온도를 나타냅니다. 측정한 온도가 100 도 이상인 경우 드라이브 과열알람 2(AL-25)를 발생시킵니다.

0x260D	엔코더 내부 온도 Encoder Temperature						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	°C	RO	No	-	No

당사에서 공급하는 시리얼 엔코더(엔코더 형식(0x2001)의 설정값이 3,4,5,6 인 경우)에 내장된 온도센서를 통해 측정한 온도를 나타냅니다. 측정한 온도가 90 도 이상인 경우 엔코더 과열알람(AL-26)을 발생시킵니다.

0x260E	모터 정격 속도 Motor Rated Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	rpm	RO	No	-	No

구동하는 모터의 정격 속도를 나타냅니다.

0x260F	모터 최대 속도 Motor Maximum Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	rpm	RO	No	-	No

구동하는 모터의 최대 속도를 나타냅니다.

0x2610	드라이브 정격 전류 Drive Rated Current						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	0.1A	RO	No	-	No

드라이브의 정격 전류를 나타냅니다.

0x2611	FPGA 버전 FPGA Version						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No

드라이브 내부의 FPGA 의 버전을 나타냅니다.

0x2612	홀 신호 표시 Hall Signal Display						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	-	RO	No	-	No

엔코더(혹은 모터)에 장착된 홀 신호를 나타냅니다. 홀 센서 신호의 연결 상태를 확인하거나 모터의 U/V/W 위상과 홀 신호의 방향을 비교하는데 사용할 수 있습니다.

정방향으로 이동 시 5→4→6→2→3→1 의 신호값이 반복되며 역방향의 경우는 1→3→2→6→4→5 의 신호값이 반복됩니다.

비트	설정내용
0	W상 홀 신호
1	V상 홀 신호
2	U상 홀 신호

0x2613	부트로더 버전 Bootloader Version						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No

드라이브 부트로더의 버전을 나타냅니다.

0x2614	경고 코드 Warning Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	-	RO	Yes	-	No

드라이브에 발생한 경고 코드를 나타냅니다.

0x2615	아날로그 입력 채널 1 값 Analog Input Channel 1 Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	mV	RO	No	-	No

아날로그 입력 채널 1 에 입력되는 전압을 mV 의 단위로 나타냅니다.

0x2619	실효(RMS) 부하율 RMS Operation Overload						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	0.1%	RO	No	-	No

최근 15 초 동안의 실효(RMS) 부하율을 0.1%의 단위로 표시합니다.

15 초 동안의 운전사이클 안에서 실효(RMS) 부하율과 정격 토크를 비교해서 실효(RMS) 부하율이 드라이브 정격 토크 이내에 있는지를 확인합니다. 실효(RMS) 부하율이 정격 토크보다 클 경우 드라이브 및 모터 선정을 재확인해 주십시오.

0x261D	모터 온도(PU) Motor Temperature in Per Unit						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	PU	R	Yes	-	No

모터의 온도를 Per Unit 으로 표시합니다. 100 이 넘으면 모터 과열(AL-27) 알람이 발생합니다.

알람 발생 시간은 아래의 식으로 계산됩니다.

$T = \tau * \ln(I^2/(I^2-1))$, τ : 모터의 thermal time constant, I : 모터 부하율

T 가 30 초 일 때 모터 부하율에 따른 알람 발생시간은 아래와 같습니다.

모터 부하율(%)	알람 발생 시간
110%	1.75 * τ = 52.54
125%	1.02 * τ = 30.65
150%	0.59 * τ = 17.63
200%	0.29 * τ = 8.63
250%	0.17 * τ = 5.23
300%	0.12 * τ = 3.53

0x2622	현재 RTC 시간 Current RTC Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	-	RO	No	-	No

현재 RTC 의 시간을 나타냅니다.

0x2623	현재 RTC 날짜 Current RTC Date						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	-	RO	No	-	No

현재 RTC 의 날짜를 나타냅니다.

0x2626	사용 시간 계산 Cumulative Hours of Use						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	S	RO	Yes	-	No

드라이브의 전원 투입 시간을 나타냅니다.

0x2627	Charge 릴레이 스위치 동작 횟수 Number of Inrush Current Switching						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	-	RO	Yes	-	No

주전원이 확립된 후 동작하는 Charge 릴레이의 릴레이 스위치 동작 횟수를 나타냅니다.

0x2628	다이나믹 브레이크 릴레이 스위치 동작 횟수 Number of Dynamic Brake Switching						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	-	RO	Yes	-	No

다이나믹 브레이크 릴레이 릴레이 스위치의 동작 횟수를 나타냅니다.

0x262A	팬 수명 시간 Fan Life Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	%	RO	Yes	-	No

팬 수명 시간을 나타냅니다.

0x2634	위치 예상 값 Estimated Position Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	Hour	RO	Yes	-	No

명령 속도의 적분값으로 위치데이터 예측 계산값을 나타냅니다.

0x2635	위치 오차 예상 값 Estimated Following Error						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	Hour	RO	Yes	-	No

실제 위치값과 위치 데이터 예측 계산 값의 차이를 나타냅니다.

0x2636	오브젝트 모니터 1 데이터 값 General Object Monitor 1 Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
	-	-	Hour	RO	Yes	-	No

오브젝트 모니터 1 에 할당된 오브젝트의 데이터 값을 나타냅니다.

0x2637	오브젝트 모니터 2 데이터 값 General Object Monitor 2 Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
	-	-	Hour	RO	Yes	-	No

오브젝트 모니터 2 에 할당된 오브젝트의 데이터 값을 나타냅니다.

0x2638	오브젝트 모니터 3 데이터 값 General Object Monitor 3 Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
	-	-	Hour	RO	Yes	-	No

오브젝트 모니터 3 에 할당된 오브젝트의 데이터 값을 나타냅니다.

0x2639	오브젝트 모니터 4 데이터 값 General Object Monitor 4 Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
	-	-	Hour	RO	Yes	-	No

오브젝트 모니터 4 에 할당된 오브젝트의 데이터 값을 나타냅니다.

● Procedure and Alarm History (0x2700~)

0x2700	프로시저 명령 코드 Procedure Command Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0	-	RW	No	-	No

아래와 같은 프로시저 명령코드 및 명령인자에 의해 여러가지 프로시저를 실행할 수 있습니다. 명령코드가 입력될 때의 명령인자를 참조하므로 명령인자를 명령코드 입력전에 미리 올바른 값을 입력하여야 합니다.

명령 코드	명령 인자	실행 프로시저
매뉴얼 조그 (0x0001)	1	서보 온
	2	서보 오프
	3	정(+)방향 운전(0x2300)
	4	역(-)방향 운전(0x2300)
	5	0속도 정지
프로그램 조그 (0x0002)	1	서보 온
	2	서보 오프
	3	운전 시작
	4	0속도 정지(서보 온 유지)
서보 알람 이력 초기화 (0x0003)	1	
오프라인 오토튜닝 (0x0004)	1	오토 튜닝 시작
인덱스 펄스 찾기 (0x0005)	1	서보 온
	2	서보 오프
	3	정(+)방향 찾기(0x230C)
	4	역(-)방향 찾기(0x230C)
	5	0속도 정지
절대치 엔코더 리셋 (0x0006)	1	절대치 엔코더 리셋
순시 최대 운전 과부하 리셋(0x0007)	1	순시 최대 운전 과부하(0x2604)의 값을 리셋

상전류 옵셋 조정 (0x0008)	1	상전류 옵셋 조정 (U/V/W상 옵셋이 0x2015~0x2017에 각각 저장됨. 옵셋이 비정상적으로 너무 클 때 AL-15 발생함)
소프트웨어 리셋 (0x0009)	1	소프트웨어 리셋
커뮤테이션 (0x000A)	1	커뮤테이션 수행
Tamagawa 엔코더 리셋 (0x000B)	1	알람 리셋
	2	Tamagawa 멀티턴 리셋
	3	Panasonic 워닝 리셋
GB 프리셋(0x000D)	1	GB 엔코더 리셋

0x2701	프로시져 명령 인자 Procedure Command Argument						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to $FFFF_{hex}$	0	-	RW	No	-	No

0x2702	서보 알람 이력 Servo Alarm History						ALL
SubIndex 0		항목의 개수					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	16	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		알람 코드 1(가장 최근)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 2		알람 코드 2					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 3		알람 코드 3					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 4		알람 코드 4					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 5		알람 코드 5					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장

STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 6		알람 코드 6					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 7		알람 코드 7					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 8		알람 코드 8					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 9		알람 코드 9					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 10		알람 코드 10					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 11		알람 코드 11					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 12		알람 코드 12					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 13		알람 코드 13					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 14		알람 코드 14					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 15		알람 코드 15					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 16		알람 코드 16(가장 오래된)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	-	-	RO	No	-	No

드라이브에서 발생한 서보 알람의 이력을 나타냅니다. 최근 발생한 서보 알람을 최대 16 개까지 저장합니다. 서브 인덱스 1 번이 가장 최근에 발생한 알람을, 16 번이 가장 이전에 발생한 알람을 나타냅니다. 서보 알람 이력은 프로시져 명령을 통해 초기화 할 수 있습니다.

0x2703	서보 알람 이력(시간, 날짜) Servo Alarm History(Time, Date)						ALL
SubIndex 0		항목의 개수					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	16	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		알람 1(가장 최근)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 2		알람 2					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 3		알람 3					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 4		알람 4					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 5		알람 5					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 6		알람 6					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 7		알람 7					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 8		알람 8					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 9		알람 9					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 10		알람 10					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 11		알람 11					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 12		알람 12					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 13		알람 13					

변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 14		알람 14					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 15		알람 15					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No
SubIndex 16		알람 16(가장 오래된)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
ULINT	-	-	-	RO	No	-	No

드라이브에서 발생한 서보 알람 발생 시간, 날짜를 나타냅니다. 서보 알람 이력 [0x2702]와 동일하게 최근 발생한 서보 알람을 최대 16 개까지 저장하며 서브 인덱스 1 번이 가장 최근에 발생한 알람을, 16 번이 가장 이전에 발생한 알람을 나타냅니다. 서보 알람 이력은 프로시져 명령을 통해 초기화 할 수 있습니다.

0x2704	서보 알람 이력 설정 Alarm History Configuration						ALL
SubIndex 0		항목의 개수					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	6	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		Sampling Time					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	2	ms	RW	No	-	Yes
SubIndex 2		Position					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	75	%	RW	No	-	Yes
SubIndex 3		모니터 Ch1. 설정					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0x00	-	RW	No	-	Yes
SubIndex 4		모니터 Ch2. 설정					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0x03	-	RW	No	-	Yes
SubIndex 5		모니터 Ch3. 설정					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0x07	-	RW	No	-	Yes
SubIndex 6		모니터 Ch4. 설정					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	0x0B	-	RW	No	-	Yes

서보 드라이브의 서보 알람 이력 중 발생한 당시의 데이터를 DriveCM 에 업로드하기 위한 설정 관련 오브젝트입니다. 각 서브인덱스에서 데이터 샘플링 시간 및 위치, 모니터 채널 설정합니다.

● Third Party Motor Support (0x2800~)

당사에서 공급하는 모터 외의 Third Party 에서 공급하는 모터를 당사의 드라이브를 통하여 구동하기 위해 다음과 같은 모터 파라미터를 공급합니다. 적절한 파라미터를 입력하여야 구동이 가능하며, 이 경우에도 당사에서는 당사드라이브와 Third Party 모터의 조합에 대하여 어떠한 테스트도 하지 않았으며 모터의 특성에 대한 어떠한 보증도 하지 않습니다.

0x2800	3rd party 모터 타입 [Third Party Motor] Type						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 종류를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	Rotary 모터
1	Linear 모터

0x2801	3rd party 모터 극수 [Third Party Motor] Number of Poles						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	2 to 1000	8	-	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 극수를 설정합니다. 리니어 모터의 경우는 2 로 설정하여 주십시오.

0x2802	3rd party 모터 정격 전류 [Third Party Motor] Rated Current						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
FP32	-	2.89	Arms	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 정격 전류를 설정합니다.

0x2803	3rd party 모터 최대 전류 [Third Party Motor] Maximum Current						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
FP32	-	8.67	Arms	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 최대 전류를 설정합니다.

0x2804	3rd party 모터 정격 속도 [Third Party Motor] Rated Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 60000	3000	rpm	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 정격속도를 설정합니다. 리니어 모터의 경우는 단위가 mm/s 입니다.

0x2805	3rd party 모터 최대 속도 [Third Party Motor] Maximum Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 60000	5000	rpm	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 최대속도를 설정합니다. 리니어 모터의 경우는 단위가 mm/s 입니다.

0x2806	3rd party 모터 관성 [Third Party Motor] Inertia						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
FP32	-	0.321	$Kg.m^2.$ 10^{-4}	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 관성을 설정합니다. 리니어 모터의 경우는 이동자의 무게를 설정합니다. 이때 단위는 Kg 입니다.

0x2807	3rd party 모터 토크 상수 [Third Party Motor] Torque Constant						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
FP32	-	0.46	Nm/A	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 토크 상수를 설정합니다. 리니어 모터의 경우는 힘상수(Force Constant)를 설정합니다. 이때 단위는 N/A 입니다.

0x2808	3rd party 모터 상 저항 [Third Party Motor] Phase Resistance						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
FP32	-	0.82	ohm	RW	No	전원재투입	Yes

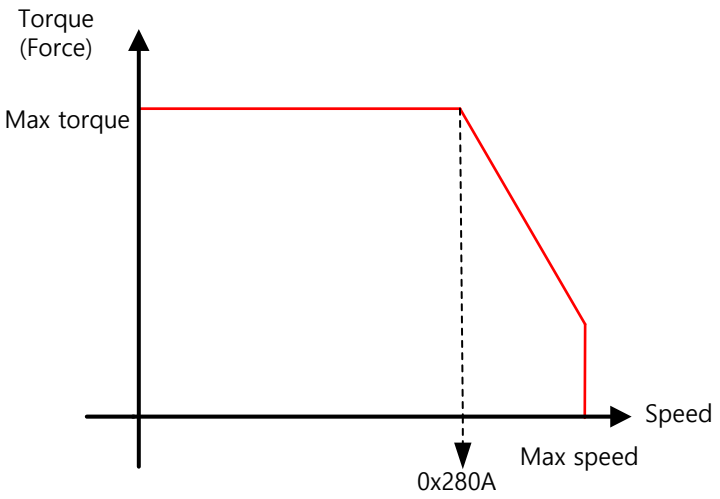
모터의 상 저항(=선간 저항÷2)을 설정합니다.

0x2809	3rd party 모터 상 인덕턴스 [Third Party Motor] Phase Inductance						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
FP32	0 to 1000	3.66	mH	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 상 인덕턴스(=선간 인덕턴스÷2)를 설정합니다.

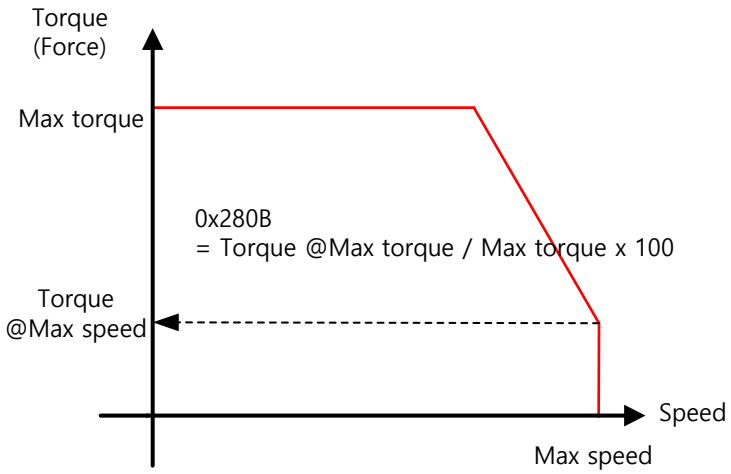
0x280A	3rd party 모터 TN 곡선 데이터 1 [Third Party Motor] TN Curve Data 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	1 to 60000	3000	rpm	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 속도/토크 곡선의 데이터를 설정합니다. 최대 토크(리니어모터의 경우는 최대 추력)가 출력되는 최대 속도를 입력합니다. 리니어 모터의 경우 단위가 mm/s 입니다.



0x280B	3rd party 모터 TN 곡선 데이터 2 [Third Party Motor] TN Curve Data 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
FP32	-	100.0	%	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 속도/토크 곡선의 데이터를 설정합니다. 최대 속도에서 출력 가능한 토크(리니어모터의 경우는 추력)를 최대 토크를 기준으로 백분율로 입력합니다.



0x280C	3rd party 모터 홀 오프셋 [Third Party Motor] Hall Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 360	0	deg	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 초기각을 위해 취부되어 있는 홀센서의 오프셋은 제조사마다 다를 수 있습니다. 이경우 홀센서의 오프셋을 확인하여 반드시 설정하여야 합니다.

0x280D	3rd party 모터 열적 시정수 [3rd Party Motor] Thermal Time Constant						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
FP32	-	32.77	°C /watt	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 winding 과 ambient 간의 열적 시정수를 설정합니다. 모터 열적 보호 기능을 활성화(0x2034 = 1)하게 되면 모터 온도를 추정하여 모터 과열(AL-27) 알람을 발생시킵니다.

Thermal time constant[sec] = Thermal resistance[°C/watt] * Thermal capacitance[watt·sec/°C]

10.3 CiA402 Objects

0x603F	에러 코드 Error Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	0	-	RO	Yes	-	No

서보 드라이브에서 마지막에 발생한 알람 코드(HEX 값)를 표시합니다.

0x6040	컨트롤 워드 Controlword						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0	-	RW	Yes	항상	No

드라이브의 상태 및 운전모드 및 제조업체 특정 옵션을 제어하기 위한 비트로 구성되어 있습니다.

비트	기능	설명
0	Switch on	아래 비트 0 to 3 상세 설명 확인
1	Enable Voltage	
2	Quick stop	
3	Enable operation	
4 to 6	운전모드별 설정	아래 비트 4 to 9 상세 설명 확인
7	Fault 리셋	0→1: 알람/워닝 리셋
8	Halt	아래 비트 4 to 9 상세 설명 확인
9	운전모드별 설정	
10	–	-
11 to 15	–	-

< 비트 0 to 3 상세 설명>

• 비트 0 to 3: 드라이브 상태 제어

명 령	Controlword 비트			
	비트3	비트2	비트 1	비트 0
Shutdown	–	1	1	0
Switch on	0	1	1	1
Switch on + Enable operation	1	1	1	1
Disable voltage	–	–	0	–
Quick stop	–	0	1	–
Disable operation	0	1	1	1
Enable operation	1	1	1	1

< 비트 4 to 9 상세 설명 >

• 비트 4, 5, 6, 8 and 9: CSP, CSV, CST 모드 운전 시

비트	기 능	값	내 용
4	–	0	-
5	–	0	-
6	–	0	-
8	Halt	0	운전을 계속 수행합니다.
		1	Halt 옵션 코드에 따라 운전을 중지합니다.(0x605D)
9	–	0	-

• 비트 4, 5 and 9: PP 모드 운전 시

비트 9	비트 5	비트 4	내 용
0	0	0 → 1	현재위치로 운전이 완료되면 다음 위치로 운전합니다.
–	1	0 → 1	즉시 다음 위치로 운전 합니다.
1	0	0 → 1	현대 셋 포지션에서 프로파일 속도와 위치로 운전하고 다음 위치가 적용됩니다.

• 비트 6 and 8: PP 모드 운전 시

비트	기 능	값	내 용
6	Abs/rel	0	목표 위치를 절대값으로 설정합니다.
		1	목표 위치를 상대값으로 설정합니다.
8	Halt	0	운전을 실행하거나 계속 운전합니다.
		1	Halt 옵션 코드에 따라 운전을 중지합니다.(0x605D)

• 비트 4, 5, 6, 8 and 9: PV, PT 모드 운전 시

비트	기 능	값	내 용
4	–	0	Reserved
5	–	0	Reserved
6	–	0	Reserved
8	Halt	0	운전을 계속 수행합니다.
		1	Halt 옵션 코드에 따라 운전을 중지합니다.(0x605D)
9	–	0	Reserved

• 비트 4, 5, 6, 8 and 9: HM 모드 운전 시

비트	기 능	값	내 용
4	Homing 시작	0	Homing 운전을 수행하지 않습니다.
		1	Homing 운전을 수행하거나 수행 중 입니다.
5	–	0	-
6	–	0	-
8	Halt	0	비트 4 명령을 수행
		1	Halt 옵션 코드에 따라 운전을 중지합니다.(0x605D)
9	–	0	Reserved

0x6041	스테이터스 워드 Statusword						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	-	RO	Yes	-	No

Statusword 는 드라이브의 현재상태를 표시합니다. 드라이브와 운전 모드에 따른 상태를 표시하기 위한 비트로 구성되어 있습니다.

비트	기능	설명
0	Ready to switch on	아래 비트 0 to 7 상세 설명 확인
1	Switched on	
2	Operation enabled	
3	Fault	
4	Voltage enabled	
5	Quick stop	
6	Switch on disabled	
7	Warning	
8	–	Reserved
9	Remote	Controlword (0x6040)로 처리
10	Operation mode specific	아래 비트 10,12,13 상세 설명 확인
11	Internal limit active	아래 비트 11 상세 설명 확인
12 to 13	Operation mode specific	아래 비트 10,12,13 상세 설명 확인
14	ABS position valid	아래 비트 14 상세 설명 확인
15	-	Reserved

< 비트 0 to 7 상세 설명>

• 비트 0 to 7: for the current state of the drive

비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0	Drive State
–	0	–	–	0	0	0	0	Not ready to switch on
–	1	–	–	0	0	0	0	Switch on disabled
–	0	1	–	0	0	0	1	Ready to switch on
–	0	1	–	0	0	1	1	Switched on
–	0	1	–	0	1	1	1	Operation enabled
–	0	0	–	0	1	1	1	Quick stop active
–	0	–	–	1	1	1	1	Fault reaction active
–	0	–	–	1	0	0	0	Fault
–	–	–	1	–	–	–	–	Main Power On
1	–	–	–	–	–	–	–	Warning is occurred

• 비트 10, 12 and 13: CSP, CSV 모드 운전 시

비트	상 태	값	내 용
10	Target reached	0	목표(position/velocity)에 도달하지 못함
		1	목표(position/velocity)에 도달
12	-	0	-
13	Following error	0	No following error (Csv/Torque Mode에서는 항상 0)
		1	Following error

• 비트 10, 12 and 13: PP 모드 운전 시

비트	상 태	값	내 용
10	Target reached	0	Halt (0x6040.8) = 0: 목표 위치에 도달하지 못했음 Halt (0x6040.8) = 1: 감속
		1	Halt (0x6040.8) = 0: 목표 위치에 도달 Halt (0x6040.8) = 1: 속도가 0
12	Set-point acknowledge	0	이전 설정 포인트를 준비하고 새로운 설정 포인트를 대기
		1	이전 설정 포인트에서 새로운 설정 포인트로 변경되었음.
13	Following error	0	No following error
		1	Following error

• 비트 10, 12 and 13: PV 모드 운전 시

비트	상 태	값	내 용
10	Target reached	0	Halt (0x6040.8) = 0: 목표 속도에 도달하지 못했음 Halt (0x6040.8) = 1: 감속
		1	Halt (0x6040.8) = 0: 목표 속도에 도달 Halt (0x6040.8) = 1: 속도가 0
12	ZeroSpeed	0	영속도 상태가 아님
		1	영속도 상태
13	–	0	-

• 비트 10, 12 and 13: Homing 모드 운전 시

비트 13	비트 12	비트 10	내 용
Homing error	Homing attained	Target reached	
0	0	0	Homing 중
0	0	1	Homing 중단 또는 시작되지 않음
0	1	0	Homing 운전 수행했으나 목표에 도달하지 않음
0	1	1	Homing 완료
1	0	0	Homing 에러 발생, 속도는 0이 아님
1	0	1	Homing 에러 발생, 속도는 0

< 비트 11 상세 설명 >

• 비트 11: 내부 제한 사용

비트	상 태	값	내 용
11	Internal Limit Active	0	소프트웨어 위치 제한상태 아님 또는 소프트웨어 위치제한 기능(0x2400) 사용하지 않음
		1	소프트웨어 위치 제한상태

< 비트 14 상세 설명 >

• 비트 14: 절대 위치 유효

비트	상 태	값	내 용
14	ABS Position Valid	0	원점 복귀 완료 전 또는 엔코더 관련 알람 발생
		1	원점 복귀 완료 (EtherCAT통신 연결된 상태에서 적용됨)

0x605A	Quick Stop Option Code						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	0 to 4	2	-	RW	No	항상	Yes

CSP, PP 모드운전시, Quick Stop 옵션코드를설정합니다.

설정값	설명
0	사용안함(transit into Switch On Disabled).
1 or 2	Quick stop 감속(0x6085) 설정에 따라 천천히 감속하여 정지합니다. (Switch On Disabled)

0x605B	Shutdown Option Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

서보 드라이브 Shutdown(Operation Enable state ->Ready to Switch On state) 시의 동작을 설정합니다.

설정값	설명
0	사용 안함
1	감속정지, Switch On Disabled상태로 이동, Ready 상태

0x605C	Disable Operation Option Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	0 to 1	1	-	RW	No	항상	Yes

Disable Operation 상태(Operation Enable state → Switched On state) 옵션코드를 설정합니다.

설정값	설명
0	드라이브 기능 사용안함
1	감속정지, Switch On Disabled상태로 이동, Ready 상태아님.

0x605D	Halt Option Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	0 to 4	0	-	RW	No	항상	Yes

Halt 옵션 코드는 Operation Enable state 에서 Switched On state 로 이동할 때 동작 방법을 설정합니다.

설정값	설명
1	감속정지, Operation Enabled 상태
2	Quick stop 감속 시간으로 감속정지, Operation Enabled 상태

0x605E	Fault Reaction Option Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	0	0	-	RW	No	항상	Yes

드라이브 시스템 보호를 위한 Fault 동작시 동작 방법을 설정합니다.

설정값	설명
0	서보 드라이브 기능 사용안함. 모터는 프리런 상태 유지 함.

0x6060	운전모드 Modes of Operation						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
SINT	0 to 10	0	-	RW	Yes	항상	No

서보 드라이브의 운전모드를 설정하며 전원 투입 후 마스터에서 운전모드를 설정합니다.

본 드라이브는 다음과 같은 운전모드를 제공합니다.

설정값	명칭	내 용
0	-	모드 할당 안됨
1	PP	Profile Position 모드
2	-	Reserved
3	PV	Profile Velocity 모드
4	PT	Profile Torque 모드
6	HM	Homing 모드
7	-	Reserved
8	CSP	Cyclic Synchronous Position 모드
9	CSV	Cyclic Synchronous Velocity 모드
10	CST	Cyclic Synchronous Torque 모드
Other	-	Reserved

0x6061	운전모드 표시 Modes of Operation Display						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
SINT	-	-	-	RO	Yes	-	No

현재 드라이브의 운전모드를 표시합니다.

0x6062	요구 위치값 Position Demand Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

사용자가 설정한 위치 단위(UU)로 요구되는 위치값을 표시합니다.

0x6063	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	pulse	RO	Yes	-	No

엔코더 펄스 단위로 내부 실제 위치값을 표시합니다.

0x6064	실제 위치값 Position Actual Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

사용자에 의해 정의된 위치 단위(UU)로 실제 위치값을 표시합니다.

0x6065	위치 오차 범위 Following Error Window						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x3FFFFFFF	5242880	UU	RW	No	항상	Yes

Following Error(Statusword, 0x6041.13)를 체크하기 위한 위치 오차 범위를 설정합니다.

0x6066	위치 오차 초과시간 Following Error Timeout						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 65535	0	ms	RW	No	항상	Yes

Following Error(Statusword, 0x6041.13)를 체크할 때의 초과시간을 설정합니다.

0x6067	위치 도달범위 Position Window						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x3FFFFFFF	100	UU	RW	No	항상	Yes

목표에 대한 위치 도달범위를 설정합니다. 위치 도달범위(0x6067)에 위치 도달시간(0x6068) 동안 유지하게 되면 Statusword 의 Bit10(0x6041.10)을 1 로 Set 합니다.

0x6068	위치도달시간 Position Window Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 65535	0	ms	RW	No	항상	Yes

목표 위치에 대한 위치 도달 시간을 설정합니다. 위치 도달범위(0x6067)에 위치 도달시간(0x6068) 동안 유지하게 되면 Statusword 의 Bit10(0x6041.10)을 1 로 Set 합니다.

0x606B	요구 속도값 Velocity Demand Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	UU/s	RO	Yes	-	No

위치제어기의 출력 속도 또는 속도 제어기에 입력되는 명령 속도를 표시합니다.

0x606C	실제 속도값 Velocity Actual Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	UU/s	RO	Yes	-	No

사용자에 의해 정의된 위치 단위의 실제 속도값을 표시합니다.

0x606D	속도 도달범위 Velocity Window						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 65535	20000	UU/s	RW	No	항상	Yes

속도 도달범위를 설정합니다. 목표 속도와 실제 속도의 오차가 속도 도달범위(0x606D) 이내에서 속도 도달시간(0x606E) 동안 유지하게 되면 Statusword 의 Bit10(0x6041.10)을 1 로 Set 합니다.

0x606E	속도 도달시간 Velocity Window Time						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 65535	0	ms	RW	No	항상	Yes

속도 도달시간을 설정합니다. 목표 속도와 실제 속도의 오차가 속도 도달범위(0x606D) 이내에서 속도 도달시간(0x606E) 동안 유지하게 되면 Statusword 의 Bit10(0x6041.10)을 1 로 Set 합니다.

0x6071	목표 토크 Target Torque						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-5000 to 5000	0	0.1%	RW	Yes	항상	No

토크 제어 시 목표 토크를 모터 정격토크의 0.1%단위로 설정합니다.

0x6072	최대 토크 Maximum Torque						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5000	3000	0.1%	RW	Yes	항상	No

모터가 출력할 최대 토크를 모터 정격토크의 0.1%단위로 설정합니다.

0x6074	요구 토크값 Torque Demand Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	0.1%	RO	Yes	-	No

현재 요구 토크값을 모터 정격토크의 0.1%단위로 표시합니다.

0x6076	모터 정격 토크 Motor Rated Torque						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	mNm	RO	No	-	No

설정된 모터의 정격 토크값을 mNm 단위로 표시합니다.

0x6077	실제 토크값 Torque Actual Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	0.1%	RO	Yes	-	No

드라이브에서 발생되고 있는 실제 토크값을 정격토크의 0.1%단위로 표시합니다.

0x6078	실제 토크값 Current Actual Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-	-	0.1%	RO	Yes	-	No

드라이브에서 발생되고 있는 실제 토크값을 정격토크의 0.1%단위로 표시합니다. 실제 토크값[0x6077]과 동일한 값이 표시됩니다.

0x6079	DC-Link 전압 DC Link Circuit Voltage						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	0.1V	RO	Yes	-	No

주전원 입력에 의한 DC-Link 전압을 0.1V 의 단위로 표시합니다.

0x607A	목표 위치 Target Position						p
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	–2147483648 to 2147483647	0	UU	RW	Yes	항상	No

PP(Profile Position) 모드 및 CSP(Cyclic Synchronous Position) 모드에서의 목표 위치를 설정합니다.

PP 모드에서는 Controlword 의 Bit4(0x6040.4) 설정에 따라 절대좌표 혹은 상대좌표로 사용되며 CSP 모드에서는 항상 절대값으로 사용됩니다.

0x607C	Home 오프셋 Home Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	–2147483648 to 2147483647	0	UU	RW	No	항상	Yes

절대치 엔코더 또는 절대값 외부 스케일 원점과 실제 위치 값(Position actual value, 0x6064)의 제로 위치와의 오프셋 값을 설정합니다.

• 증분형 엔코더

Home 위치를 찾았거나 Home 위치에 있는 경우 Home 오프셋 값만큼 이동한 위치가 영점위치가 됩니다.

• 절대치 엔코더

절대치 엔코더가 연결되어 있는 경우 Home 오프셋 값은 절대 위치(실제 위치값)에 더해집니다.

0x607D	소프트웨어 위치 제한 Software Position Limit						P
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	2	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		최소 위치 제한값(Min position limit)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
DINT	-1073741824 to 1073741823	-2000000000	UU	RW	No	항상	Yes
SubIndex 2		최대 위치 제한값(Max position limit)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
DINT	-1073741824 to 1073741823	2000000000	UU	RW	No	항상	Yes

소프트웨어 위치 제한값을 설정합니다. 요구 위치값(0x6062)과 실제 위치값(0x6064)의 범위가 제한되며 설정값에 대해 새로운 목표 위치를 매 사이클 확인합니다.

최소 소프트웨어 리미트 값은 역회전측, 최대 소프트웨어 리미트 값은 정회전측의 제한값입니다.

0x607F	최대 프로파일 속도 Max Profile Velocity						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x7FFFFFFF	0x7FFFFFFF	UU/s	RW	Yes	항상	Yes

PP 모드 운전 시 최대 프로파일 속도를 설정합니다.

0x6080	최대 모터 속도 Max Motor Speed						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	RPM	RO	No	항상	Yes

모터 최대 속도를 나타냅니다.

0x6081	프로파일 속도 Profile Velocity						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x7FFFFFFF	200000	UU/s	RW	Yes	항상	Yes

PP 모드 운전 시 프로파일 속도를 설정합니다.

0x6083	프로파일 가속도 Profile Acceleration						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x7FFFFFFF	200000	UU/s^2	RW	Yes	항상	Yes

PP 모드 운전 시 프로파일 가속도를 설정합니다.

0x6084	프로파일 감속도 Profile Deceleration						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x7FFFFFFF	200000	UU/s^2	RW	Yes	항상	Yes

PP 모드 운전 시 프로파일 감속도를 설정합니다.

0x6085	Quick Stop 감속도 Quick Stop Deceleration						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x7FFFFFFF	2000	UU/s²	RW	No	항상	Yes

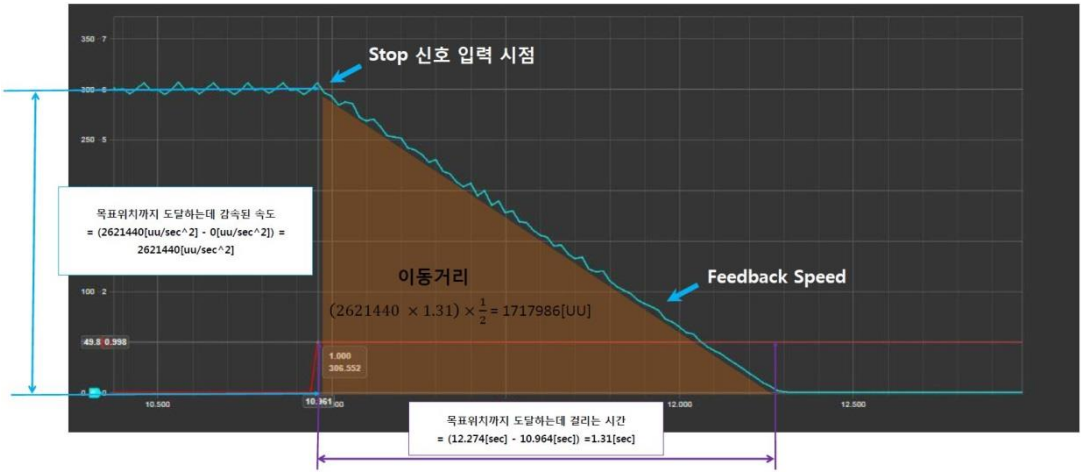
Quick stop 옵션코드(0x605A)가 2 로 설정되어있는 경우 Quick Stop 의 감속도를 사용합니다.

Quick Stop 감속도의 목표위치 계산 공식입니다.

$$Target\ \ Position[UU] = \frac{Velocity^2[UU^2/sec^2]}{2 \times Quick\ \ Stop\ \ Deceleration[UU/sec^2]}$$

Index0 번을 300[rpm] 구동시, 0x6085 의 값에 2000000$[UU/sec^2]$을 입력후 Stop 신호를 입력한 경우의 목표위치값 계산식입니다.

$$\text{Target Position[UU]} = \frac{2621440^2}{2\times2000000} = 1717986[UU]$$



Target Position 은 그림의 이동거리 면적과 동일하므로 인덱스 운전모드로 300[rpm] 구동중 Stop 신호를 입력하여 약 2 초후 정지를 원하는 경우 Quick Stop 감속도 값을 다음과 같이 계산 할 수 있습니다.

$$Target\ \ Position\ \ = (2621440[UU/sec] \times 2[sec])\ \times \frac{1}{2} = \ 2621440[UU]$$

$$\frac{2621440^2[UU^2/sec^2]}{2\times2621440[UU]} = 1310720[UU/sec^2]$$

즉, 사용자는 Quick Stop 감속도를 이용하여 원하는 위치 또는 시간을 지정하여 Stop 신호 입력시 정확하게 정지 할 수 있습니다.

0x6087	토크 기울기 Torque Slope						T
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x7FFFFFFF	1000	0.1%/s	RW	Yes	항상	Yes

PT 모드 운전 시 토크 기울기를 설정합니다.

0x6091	기어비 Gear Ratio						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	2	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		Motor 회전수(Motor revolutions)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x40000000	1	-	RW	No	전원재투입	Yes
SubIndex 2		샤프트 회전수(Shaft revolutions)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x40000000	1	-	RW	No	전원재투입	Yes

자세한 내용은『6.3 전자 기어의 설정』을 참조하십시오.

0x6098	Homing 방법 Homing Method						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
SINT	-128 to 127	34	-	RW	No	항상	Yes

Homing 방법을 설정합니다. 자세한 내용은『5.6 Homing』을 참조하십시오.

설정값	내 용
0	사용안함
1	인덱스 펄스와 역방향 리미트 접점을 이용한 Homing.
2	인덱스 펄스와 정방향 리미트 접점을 이용한 Homing.
7 to 14	인덱스 펄스와 home 접점을 이용한 Homing.
24	8번 방법과 같음 (인덱스 펄스 이용안함)
28	12번 방법과 같음 (인덱스 펄스 이용안함)
33, 34	인덱스 펄스로 Homing.
35	현재 위치로 Homing.
-1	역방향 Stopper와 인덱스 펄스 이용하여 Homing

-2	정방향 Stopper와 인덱스 펄스 이용하여 Homing
-3	역방향 Stopper만 이용하여 Homing
-4	정방향 Stopper만 이용하여 Homing
-5	역방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)에 의해서만 원점 복귀함
-6	정방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)에 의해서만 원점 복귀함

0x6099	Homing 속도 Homing Speeds						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	2	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		스위치 탐색속도(Speed during search for switch)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x40000000	500000	UU/s	RW	No	항상	Yes
SubIndex 2		Zero 탐색속도(Speed during search for zero)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x40000000	100000	UU/s	RW	No	항상	Yes

Homing 시 운전 속도를 설정합니다.

0x609A	Homing 가속도 Homing Acceleration						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0x40000000	200000	UU/s^2	RW	No	항상	Yes

Homing 시 운전 가속도를 설정합니다.

0x60B0	위치 오프셋 Position Offset						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-2147483648 to 2147483647	0	UU	RW	Yes	항상	No

CSP 모드에서 위치 명령에 더해지는 오프셋값을 설정합니다.

0x60B1	속도 오프셋 Velocity Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-2147483648 to 2147483647	0	UU/s	RW	Yes	항상	No

CSP 모드에서는 속도 피드 포워드 값에 해당합니다.

CSV 모드에서는 속도 명령값에 더해지는 오프셋 값을 설정합니다.

0x60B2	토크 오프셋 Torque Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
INT	-5000 to 5000	0	0.1%	RW	Yes	항상	No

CSP 모드와 CSV 모드에서 토크 피드 포워드 값에 해당합니다.

CST 모드에서는 토크 명령값에 더해지는 오프셋 값을 설정합니다.

0x60B8	터치 프로브 기능 Touch Probe Function						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 0xFFFF	0x0033	-	RW	Yes	항상	No

터치 프로브의 기능을 설정합니다.

비트	값	설명
0	0	터치 프로브 1 사용안함
	1	터치 프로브 1 사용
1	0	싱글 트리거 모드
	1	연속 트리거 모드
2	0	터치 프로브 1의 입력에 의해 트리거
	1	Index 펄스 신호에 의해 트리거
3	–	Reserved
4	0	터치 프로프 1의 상승에지 위치값을 캡쳐하지 않음
	1	터치 프로프 1의 상승에지 위치값을 캡쳐함
5	0	터치 프로프 1의 하강에지 위치값을 캡쳐하지 않음
	1	터치 프로프 1의 하강에지 위치값을 캡쳐함
6 to 7	–	Reserved
8	0	터치 프로브 2 사용안함
	1	터치 프로브 2 사용
9	0	싱글 트리거 모드
	1	연속 트리거 모드
10	0	터치 프로브 2의 입력에 의해 트리거
	1	Index 펄스 신호에 의해 트리거
11	–	Reserved
12	0	터치 프로프 2의 상승에지 위치값을 캡쳐하지 않음
	1	터치 프로프 2의 상승에지 위치값을 캡쳐함
13	0	터치 프로프 2의 하강에지 위치값을 캡쳐하지 않음
	1	터치 프로프 2의 하강에지 위치값을 캡쳐함
14 to 15	–	Reserved

0x60B9	터치 프로브 상태 Touch Probe Status						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	-	-	-	RO	Yes	-	No

터치 프로브의 상태를 표시합니다.

비트	값	설명
0	0	터치 프로브 1 사용안함
	1	터치 프로브 1 사용
1	0	터치 프로브 1 상승에지 위치값이 저장되지 않음
	1	터치 프로브 1 상승에지 위치값이 저장됨
2	0	터치 프로브 1 하강에지 위치값이 저장되지 않음
	1	터치 프로브 1 하강에지 위치값이 저장됨
3 to 5	–	Reserved
6	0, 1	터치 프로브 1의 상승에지 위치값이 업데이트 될 때 토글함
7	0, 1	터치 프로브 1의 하강에지 위치값이 업데이트 될 때 토글함
8	0	터치 프로브 2 사용안함
	1	터치 프로브 2 사용
9	0	터치 프로브 2 상승에지 위치값이 저장되지 않음
	1	터치 프로브 2 상승에지 위치값이 저장됨
10	0	터치 프로브 2 하강에지 위치값이 저장되지 않음
	1	터치 프로브 2 하강에지 위치값이 저장됨
11 to 13	–	Reserved
14	0, 1	터치 프로브 2의 상승에지 위치값이 업데이트 될 때 토글함
15	0, 1	터치 프로브 2의 하강에지 위치값이 업데이트 될 때 토글함

연속 트리거 모드일 경우 비트 6,7,14,15(터치 프로브의 상승/하강에지시 모든 업데이트 값 저장)가 토글 됩니다.

터치 프로브 상태(0x60B9)의 비트 1,2,9,10(터치 프로브 1, 2 의 상승/하강에지시 위치값 저장)을 해제하려면 터치 프로브 기능(0x60B8)의 비트 4,5,12,13(터치 프로프 1,2 의 상승/하강 에지시 샘플링 사용)을 Disable 한후 Enable 토글하면 된다.

0x60BA	터치 프로브 1 상승에지 위치값 Touch Probe 1 Positive Edge Position Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

터치 프로브 1 의 상승에지 위치값을 나타냅니다.

0x60BB	터치 프로브 1 하강에지 위치값 Touch Probe 1 Negative Edge Position Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

터치 프로브 1 의 하강에지 위치값을 나타냅니다.

0x60BC	터치 프로브 2 상승에지 위치값 Touch Probe 2 Positive Edge Position Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

터치 프로브 2 의 상승에지 위치값을 나타냅니다.

0x60BD	터치 프로브 2 하강에지 위치값 Touch Probe 2 Negative Edge Position Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

터치 프로브 2 의 하강에지 위치값을 나타냅니다.

0x60E0	정방향 토크 제한값 Positive Torque Limit Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5000	3000	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

정방향 운전 시 토크 제한값을 설정합니다.

0x60E1	역방향 토크 제한값 Negative Torque Limit Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5000	3000	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

역방향 운전 시 토크 제한값을 설정합니다

0x60F4	위치 오차 실제값 Following Error Actual Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

위치 제어 시 위치 오차 실제값을 표시합니다.

0x60FC	내부 요구 위치값 Position Demand Internal Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	-	-	pulse	RO	Yes	-	No

위치 제어 시 명령으로 입력되는 값을 나타냅니다.

0x60FD	디지털 입력 Digital Inputs						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	-	RO	Yes	-	No

디지털 입력 상태를 나타냅니다.

비트	설명
0	NOT(역방향 리미트 스위치)
1	POT(정방향 리미트 스위치)
2	HOME(원점 센서 입력)
3 to 15	Reserved
16	DI #1(I/O pin 11), 0:Open, 1:Close
17	DI #2(I/O pin 12), 0:Open, 1:Close
18	DI #3(I/O pin 7), 0:Open, 1:Close
19	DI #4(I/O pin 8), 0:Open, 1:Close
20	DI #5(I/O pin 13), 0:Open, 1:Close
21	DI #6(I/O pin 14), 0:Open, 1:Close
22~30	Reserved
31	STO(Safe Torque Off), 0:Close, 1:Open

0x60FE	디지털 출력 Digital Outputs						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
USINT	-	2	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		물리적 출력(Physical outputs)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	Yes	항상	No
SubIndex 2		비트 마스크(Bit mask)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0	-	RW	Yes	항상	Yes

- 물리적 출력(Physical outputs) 설명

비트	설명
0 to 15	Reserved
16	DO #1(I/O pin 1)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.16)가 1 로 설정되어 있을 때
17	DO #2(I/O pin 3)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.17)가 1 로 설정되어 있을 때
18	DO #3(I/O pin 4)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.18)가 1 로 설정되어 있을 때
19 to 23	Reserved
24	DO #1의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
25	DO #2의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
26	DO #3의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
27 to 31	Reserved

- 비트 마스크(Bit mask) 설명

비트	설명
0 to 15	Reserved
16	DO #1(I/O pin 1)의 강제출력 설정(0:Disable, 1:Enable)
17	DO #2(I/O pin 3)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
18	DO #3(I/O pin 4)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
19 to 31	Reserved

0x60FF	목표 속도 Target Velocity						V
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
DINT	–2147483648 to 2147483647	0	UU/s	RW	Yes	항상	No

PV 모드 및 CSV 모드에서 목표 속도를 설정합니다.

0x6502	지원 드라이브 모드 Supported Drive Modes						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	-	0x000003AD	-	RO	No	-	No

드라이브가 지원하는 모드를 표시합니다.

비트	지원 모드	내 용
0	PP (Profile Position)	1: Supported
1	Vl (Velocity)	0: Not supported
2	PV (Profile Velocity)	1: Supported
3	PT (Torque Profile)	1: Supported
4	Reserved	0
5	HM (Homing)	1: Supported
6	IP (Interpolated Position)	0: Not Supported
7	CSP (Cyclic Synchronous Position)	1: Supported
8	CSV (Cyclic Synchronous Velocity)	1: Supported
9	CST (Cyclic Synchronous Torque)	1: Supported
10 to 31	Reserved	0

11. 보수와 점검

이 장에서는 서보 모터 및 드라이브의 기본적인 보수와 점검 방법 및 이상 진단과 대책에 대하여 설명합니다.

11.1 보수와 점검

11.1.1 주의 사항

1. 모터 전압 측정 시: 서보 앰프에서 모터에 출력되는 전압은 PWM 제어되고 있으므로 펄스 형태의 파형이 출력되고 있습니다. 계기의 종류에 의해 측정치가 큰 차이가 생길 수 있으므로 정확한 측정을 위해서는 반드시 정류형 전압계를 사용해 주십시오.
2. 모터의 전류 측정 시: 모터의 리액턴스에 의해 펄스 파형이 어느 정도의 정현파로 평활되므로 가동철편형 전류계를 직접 접속하여 사용해 주십시오.
3. 전력의 측정 시: 전류력계 형으로 3 전력계 법에 의해서 측정해 주십시오.
4. 그 외의 계기: 오실로스코프, 디지털 볼트 메타를 사용할 때는 땅에 대지 않고 사용해 주십시오. 계기 입력 전류는 1[mA] 이하의 것을 사용해 주십시오.

11.1.2 점검 사항

점검을 하는 경우에는 내부 평활 콘덴서에 충전된 전압이 남아있어 사고의 위험이 있을 수 있으므로 반드시 전원을 Off 한 후 약 10 분 경과 후 점검해 주십시오.

(1) 서보 모터의 점검

⚠ 주의
점검을 하는 경우에는 내부 평활 콘덴서에 충전된 전압이 남아있어 사고의 위험이 있을 수 있으므로 반드시 전원을 Off 한 후 약 10분 경과 후 점검해 주십시오.

점검 항목	점검 시기	점검과 손질 요령	비 고
진동과 소리 확인	매월	촉각과 청각으로 점검합니다.	평상시와 비교하여 크지 않을 것.
외관 점검	오염과 손상 상황에 따라	천이나 에어로 청소합니다.	-
절연 저항 측정	최저 연1회	드라이브와 접속을 끊고 절연 저항을 측정합니다.	10[MΩ]이하인 경우는 당사 서비스 부문에 연락해 주십시오.

점검 항목	점검 시기	점검과 손질 요령	비 고
		10[MΩ]이상이면 정상입니다. 주1)	
Oil Seal 교환	최저 5,000 시간마다 1회	기계에서 떼어내어 교환해 주십시오.	Oil Seal 이 있는 모터의 경우만.
종합 점검	최저 20,000시간 또는 5년에 1회	당사 서비스 부문에 연락하여 주십시오.	고객이 직접 서보 모터를 분해해서 청소하지 마십시오.

주 1) 서보 모터의 동력선 U, V, W 중의 하나와 PE 사이를 측정합니다.

(2) 서보 드라이브의 점검

점검 항목	점검 시기	점검 요령	이상 시 처치
본체와 기판 청소	최저 1년에 1회	먼지 및 기름 등이 붙어있지 않을 것.	에어 또는 천으로 청소해 주십시오.
나사가 느슨해짐	최저 1년에 1회	단자대, 커넥터 조임 나사 등이 느슨해져 있지 않을 것.	잘 조여 주십시오.
본체 혹은 기판상의 부품 이상	최저 1년에 1회	발열에 의한 변색, 파손과 단선이 없을 것.	당사에 문의해 주십시오.

11.1.3 부품 교환 주기

다음의 부품은 기계적 마찰 혹은 물체의 성질상 시간이 지나면서 노화가 발생되어 기기의 성능 저하, 고장으로 파급되는 일이 있으므로 예방 보존을 위해, 정기 점검을 실시함과 함께 정기 교환을 실시할 필요가 있습니다.

1. 평활 콘덴서: 리플전류 및 사용자의 환경 등에 따라서 열화의 정도에 차이가 큽니다. 평활 콘덴서의 수명은 사용조건 및 주위환경에 따라서 크게 좌우되지만 범용적인 환경조건(30℃)에서 드라이브를 연속 운전 했을 경우 5 년의 수명이 보장됩니다.

콘덴서의 노화는 일정 기간에 급속히 진행되므로 점검 시간은 최저 1 년(수명에 가까운 시기에는 반년 이하가 바람직함)에 한번 점검을 행합니다.

※ 점검 사항의 외관적인 판단 기준으로써

a. 케이스의 상태: 케이스의 측면, 밑면 확장

b. 뚜껑판의 상태: 두드러진 확장, 극심한 금, 깨어짐

c. 방폭변의 상태: 변의 확장이 현저한 것, 작동한 것

d. 그 외 외관, 외장 금, 깨어짐, 변색, 물이 새지 않은가 등 정기적으로 콘덴서의 정격 용량이 85[%]이하가 된 시점을 수명으로 판단합니다.

2. 릴레이 류: 개폐 전류에 의한 접점 마모로 접촉 불량이 발생합니다. 전원 용량에 의해 좌우되므로 누적 개폐 횟수(개폐 수명) 10 만회를 수명의 기준으로 합니다.

3. 모터 베어링: 정격 속도, 정격 부하 운전에서 2~3 만 시간을 기준으로 교환해 주십시오. 모터의 베어링은 운전 조건에 좌우되므로 점검 시 이상 음, 이상 진동을 발견한 경우도 교환해 주십시오.

4. 전해콘덴서: 전해콘덴서는 리플전류 및 사용자의 환경 등에 따라서 열화의 정도에 차이가 큽니다. 전해콘덴서의 수명은 사용조건 및 주위환경에 따라서 크게 좌우되지만 범용적인 환경조건(30℃)에서 드라이브를 연속 운전 했을 경우 5 년의 수명이 보장됩니다.

[부품의 표준 교환 주기]

부 품 명	표준 교환 주기	교환 방법
평활 콘덴서	5년	교환
릴레이 류	-	조사 후 결정
휴즈	10년	교환
프린트 기판상의 알루미늄 전해 콘덴서	5년	신품 기판과 교환
냉각팬	4~5년	교환
모터 베어링	-	조사 후 결정
모터 Oil Seal	5,000시간	교환

11.2 이상 진단과 대책

운전 중 이상이 발생하면 알람 혹은 경고가 발생합니다. 이 경우 해당 코드를 확인하여 적절한 조치를 하여 주십시오. 이러한 조치로써도 이상 상태가 변경되지 않는 경우에는 당사 서비스 부문에 문의하여 주십시오.

11.2.1 서보 모터

[이상 원인과 점검 요령 및 조치]

현 상	원 인	점검 요령	조치 방법
모터가 움직이지 않는다	P-OT, N-OT 입력이 Off되어 있다.	"3배선과 접속 또는 3.5입출력 신호의 배선" 참조.	P-OT, N-OT 입력을 On한다.
	모터의 불량.	모터 리드 단자를 테스터로 측정(각 상간 저항: 수 ohm).	모터를 교환한다.
	체결 나사의 풀림.	체결부 점검.	풀린 부분을 조여 준다.
	외부 오배선, 케이블 단선.	모터 및 엔코더배선을 점검한다.	배선을 재 작업한다. 케이블을 교체한다.
	엔코더 불량.	출력파형을 체크한다.	엔코더를 교체한다. (당사 서비스 부문을 이용하십시오)
모터회전이 불안정하다	접속 불량.	모터 리드 단자의 접속을 확인한다	틀린 부분을 수리한다
	입력전압이 낮다.	드라이브 입력전압을 점검한다.	전원을 변경한다.
	과부하가 걸린다.	기계상태를 점검한다.	회전부 이물질제거 및 윤활유(또는 그리스) 공급.
모터가 과열한다	주위 온도가 높다.	모터설치부의 주위온도를 체크한다. (40[℃]이하)	방열구조를 변경한다. 냉각팬을 설치한다.
	모터 표면의 오염.	모터 표면에 이물질의 부착 여부를 확인한다.	모터 표면을 청소한다.
	과부하가 걸린다.	드라이브의 부하율을 점검한다. 가감속 시간을 점검한다.	부하를 줄인다. 가감속 시간을 늘린다. 용량이 큰 모터로 교체한다.
	자석의 자력이 저하됨.	역기전압 및 전압파형을 체크한다.	모터를 교체한다.
이상음이 발생한다	커플링 불량.	커플링의 나사 조임 상태 및 연결부의 동심도 등을 점검한다.	커플링을 재 조정한다.
	베어링의 이상.	베어링의 진동, 이상 음을 체크한다.	당사로 연락하여 주십시오.
	파라미터 오설정. (관성비, 게인, 시정수)	파라미터를 확인한다.	"제10장 Object Dictionary"를 참조.

11.2.2 서보 드라이브

■ 서보 알람

드라이브가 이상을 감지하면 서보 알람을 발생시키고 서보 오프상태로 천이하여 정지하게 됩니다. 이때의 정지 방법은 비상 정지 설정(0x2013)의 설정값에 따릅니다.

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
 IPM fault (과전류(H/W)) AL-10	모터 케이블 이상.	오배선 및 short 확인.	모터 케이블을 교체해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상.	오배선 및 short 확인.	엔코더 케이블을 교체해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	모터ID [0x2000], 엔코더 타입 [0x2001], 엔코더 형식 [0x2002] 설정값이 적용 모터 라벨 정보와 동일 할 것.	모터 라벨 정보와 일치하도록 파라미터를 수정해 주십시오.
 Over current (과전류(S/W)) AL-14	모터 상저항 점검.	모터 선간 저항 검사. (U-V, V-W, W-U 수Ω 이하)	모터 교체를 해 주십시오.
	기구부 상태 이상.	장비충돌 혹은 구속여부 확인.	기구부를 점검해 주십시오.
 Current limit exceeded (과전류(H/W)) AL-16	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
	노이즈에 의한 이상.	배선, 설치 등의 노이즈 환경 개선방법 확인.	PE의 배선상태를 점검 해 주십시오. PE의 전선 사이즈를 드라이브 주회로 전선 사이즈에 맞추어 주십시오.
 IPM temperature (IPM과열) AL-11	주위 온도.	주위 온도가 50[℃]가 넘는지 확인.	드라이브 주위 온도를 낮춰 주십시오.
	연속과부하 알람.	누적 운전 과부하율[0x2603]로 부하가 100%미만인지 확인.	드라이브, 모터 용량을 변경해 주십시오. 게인 조정을 해 주십시오.
	회생 구동의 고빈도 운전이나 연속 회생 운전.	누적 회생 과부하율[0x2606]을 확인 .	회생 저항 설정[0x2009] 설정값을 조정해 주십시오. 외부 회생 저항을 사용해 주십시오.
	드라이브 설치 방향.	드라이브 설치상태를 확인.	『3. 배선과 접속』을 참조해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
 Current offset	모터 U, V상 전류 오프셋 과다 설정.	U/V/W상 전류오프셋 [0x2015]~[0x2017]이 정격전류의 5% 이상이 되는지 확인.	상전류 옵셋 조정을 재실시해 주십시오.

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
(전류옵셋이상) AL-15	드라이브 이상	-	상전류 옵셋 조정 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
 Continuous overload (연속과부하) AL-21	정격 부하를 초과하여 연속 기동한 경우.	정속 구간 및 정지시 누적 운전 부하율[0x2603]로 부하가 100% 미만인지 확인.	모터, 드라이브 용량을 변경해 주십시오. 게인 조정을 해 주십시오.
	모터 브레이크 이상.	SVON 시 모터 브레이크 개방 여부 확인.	모터 브레이크에 전원을 공급해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	모터ID[0x2000], 엔코더 타입 [0x2001], 엔코더 형식[0x2002]설정값과 적용 모터 라벨 정보 확인	모터 라벨 정보와 일치하도록 파라미터를 수정해 주십시오.
		과부하 검출 기본 부하율 설정 [0x200F] 설정값 확인.	적정한 값으로 설정 하십시오.
	기구부 상태 이상.	구동에 문제가 없을것.	기구부를 점검해 주십시오.
	모터 케이블 이상.	오배선 및 short 확인.	모터 케이블을 교체해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상.	오배선 및 short 확인.	엔코더 케이블을 교체해 주십시오.
 Drive temperature 1 (드라이브 과열 1) AL-22	주위 온도.	주위 온도가 50[℃]가 넘는지 확인	드라이브 주위 온도를 낮춰 주십시오.
	드라이브 이상.	정상 상태일 때 드라이브 온도 1 [0x260B]표시값이 주위온도와 상이하게 차이가 나는지 확인.	드라이브를 교체해 주십시오.
 Regeneration overload (회생 과부하) AL-23	고빈도 운전이나 연속 회생 운전에 의한 용량 초과.	누적 회생 과부하율 [0x2606] 설정값 확인.	외부 회생 저항 연결 후 회생 저항 설정 [0x2009] 설정값을 조정 해 외부 회생 저항을 사용해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	회생 저항 관련 파라미터 [0x2009] ~ [0x200E] 설정값 확인.	적정한 값으로 설정 하십시오.
	주전원 입력전압 이상.	주전원 전압이 544[Vac] 이상인지 확인.	전원을 재 점검해 주십시오.
	드라이브 이상.	미 구동 상태에서 회생 저항에 발열이 있는지 확인.	드라이브를 교체해 주십시오.
 Motor cable open (모터 단선) AL-24	파라미터 설정 이상.	U, V, W 상 전류 오프셋 [0x2015], [0x2016], [0x2017] 설정값 확인.	상전류 옵셋 조정 프로시져 명령을 실행해 주십시오.
	모터 케이블 이상.	케이블 단선 확인.	모터 케이블을 교체해 주십시오.
	모터 이상.	모터 내 U, V, W 단락 확인. (U-V, V-W, W-U)	모터를 교체해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	SV-ON시 지속적으로 해당 알람이 발생하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
 Drive temperature 2 (드라이브 과열 2) AL-25	주위 온도.	주위 온도가 50[℃]가 넘는지 확인.	드라이브 주위 온도를 낮춰 주십시오.
	드라이브 이상.	정상 상태일 때 드라이브 온도 2 [0x260C], 표시 값이 주위온도와 상이하게 차이가 나는지 확인.	드라이브를 교체해 주십시오.
 Encoder temperature (엔코더 과열) AL-26	Reserved.	-	-
 Fan trip (DC 냉각 팬 이상) AL-28	DC 냉각 팬 이상.	단선, 오 배선 및 Short 확인.	DC 냉각 팬을 드라이브에 연결해주십시오. 전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생하면 DC 냉각 팬에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 DC 냉각 팬을 교체해 주십시오.
 Regeneration brake fault (회생 브레이크 이상) AL-29	회생 저항 이상.	단선, short 확인	회생 저항을 드라이브에 연결해주십시오. 전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생하면 회생저항에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 회생저항을 교체해 주십시오.
 Encoder communication (시리얼 엔코더 통신에러) AL-30	엔코더 케이블 이상.	단선, 오 배선 및 Short 확인.	엔코더 케이블을 교체해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	엔코더 타입[0x2001], 엔코더 해상도 [0x2002] 설정값이 적용 모터 라벨 정보와 동일 할 것.	모터 라벨 정보와 동일하게 수정해주십시오. 파라미터 저장 후 수정된 내용이 적용이 되지 않으면, 모터에 이상이 가능성이 있기 때문에 모터를 교체해 주십시오.
 Encoder cable open (엔코더 케이블 단선) AL-31	엔코더 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 모터에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 모터를 교체해 주십시오.
 Encoder data (엔코더 데이터 오류) AL-32	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
 Motor setting (모터ID 설정 오류) AL-33	모터 ID 설정.	모터 ID [0x2000] 설정값이 적용 모터 라벨 정보와 동일 할 것.	모터 라벨 정보와 동일하게 수정 해 주십시오. 해당 알람은 파라미터 수정 후 전원 off/on 시 해제가 가능 합니다.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 Z Phase open (엔코더 Z상 결상) AL-34	파라미터 설정 이상.	워닝 마스크 [0x2014] 설정값 확인.	Z상 사용하지 않는 모터(예 : 스텝 모터)인 경우 워닝 마스크 설정 중 14 번째 비트를 set하여 AL-34를 마스킹 해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상.	오배선 및 Short 확인.	엔코더 케이블을 교체 해 주십시오.
	엔코더 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 모터에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 모터를 교체 해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 Low battery (엔코더 배터리 저전압) AL-35	파라미터 설정 이상.	절대치 엔코더 설정 [0x2005] 설정값 확인.	절대치 엔코더를 증분형 엔코더로 사용하고자 할 때 1 로 설정하시면 알람이 발생하지 않습니다.
	배터리 접속불량, 미접속.	배터리 접속 상태 확인.	배터리를 바르게 접속 해 주십시오.
	배터리 전압이 낮을 경우.	배터리 전압 3.3V 이상인지 확인.	배터리를 교체 해 주십시오.
 Sinusoidal ENC amplitude (엔코더 사인파 진폭 오류) AL-36  Sinusoidal ENC frequncy (엔코더 사인파 주파수 오류) AL-37	엔코더 케이블 이상.	단선, 오 배선 및 Short 확인. 쉴드 및 PE 단선 확인.	엔코더 케이블을 교체 해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	엔코더 타입 [0x2001] 설정값 확인.	엔코더타입 설정을 확인해 주십시오. 속도명령을 확인해주십시오. (최대 : 250kHz)
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
	컨버터 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 컨버터에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 컨버터를 교체 해 주십시오.
	엔코더 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생하면 엔코더에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 모터를 교체해 주십시오.
 Encoder setting error (엔코더 설정 오류) AL-38	드라이브 / 모터 조합 이상.	드라이브와 모터의 브랜드 라벨 코드확인.	동일한 브랜드 라벨의 드라이브와 모터를 사용해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상.	오 배선 및 Short 확인.	엔코더 케이블을 교체해 주십시오.
	엔코더 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 모터에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 모터를 교체해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
 Encoder position error (엔코더 위치 소실 알람) AL-3b	배터리 접속불량, 미접속.	배터리 접속 상태 확인.	배터리를 바르게 접속하였는지 확인 후 GB 프리셋 프로시져 명령을 실행해 주십시오.
	배터리 전압이 낮을 경우.	배터리 전압 3.3[V] 이상인지 확인.	배터리 교체 후 GB 프리셋 프로시져 명령을 실행해 주십시오.
 Under voltage (저전압) AL-40	주전원 입력전압 이상.	주전원 전압이 약 134[Vac] 이상 인지 확인.	전원을 재 점검해 주십시오.
		주전원이 정상적으로 입력되고 있는 상태에 DC 링크 전압 [0x2605]값이 190 [Vdc]이상 인지 확인.	드라이브를 교체해 주십시오.
	운전중 전원전압이 떨어질 때.	주전원 배선 상태를 확인.	공급 전압을 3 상으로 사용해 주십시오.
 Over voltage (과전압) AL-41	주전원 입력전압 이상.	주전원 전압이 약 286[Vac] 이하 인지 확인.	전원을 재 점검해 주십시오.
		주전원이 정상적으로 입력되고 있는 상태에 DC 링크 전압 [0x2605]값이 405[Vdc]이하 인지 확인.	드라이브를 교체해 주십시오.
	외부 회생저항 값이 클 경우.	운전조건과 회생 저항값을 확인.	운전조건과 부하를 고려하여 회생 저항값을 재검토 바랍니다.

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
	가/감속 설정값.	급격한 가/감속 빈도가 많은지 확인.	가/감속 시간을 길게 설정해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
 Main power fail (주전원 이상) AL-42	주전원 입력전압 이상.	L1, L2, L3 상간 전압 200-240[Vac] 확인.	전원을 재점검해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	주전원 입력 상태에 맞는 주전원 입력 모드 설정[0x2006] 설정값 확인.	가능한 3상 입력전원으로 파라미터 설정 및 배선을 해 주십시오.
	순간 정전.	주전원 결상 체크 시간[0x2007] 설정값 확인.	주전원 결상 체크 시간 [0x2007] 설정값을 크게 하거나 전원 공급원을 점검해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
 Control power fail (제어전원 이상) AL-43	C1, C2 상간 전압 이상.	C1, C2 상간 전압 200-240[Vac] 이내 일것.	제어전원을 재검증해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
 Over speed limit (과속도) AL-50	모터 케이블 이상.	오배선 및 short 확인.	모터 케이블을 교체해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상.	오배선 및 short 확인.	엔코더 케이블을 교체해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	모터 ID[0x2000], 엔코더 타입[0x2001], 엔코더 해상도[0x2002] 설정값이 적용 모터 라벨 정보와 동일 할 것	적용 모터 라벨 정보와 동일하게 수정해 주십시오.
		기어비[0x6091] 설정값 확인.	전자기어비를 낮게 설정해 주십시오.
		게인 조정 관련 파라미터 [0x2100] ~ [0x211F]설정값 확인.	운전조건에 맞게 게인을 재조정해 주십시오.
	엔코더 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 모터에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 모터를 교체해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.

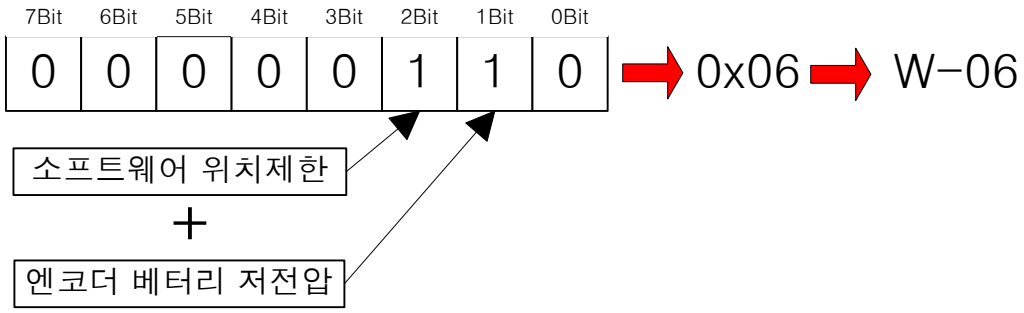
알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
 POS following (위치 오차 과다) AL-51	파라미터 설정 이상.	기어비[0x6091] 설정값 확인.	전자기어비를 낮게 설정해 주십시오.
		위치 오차 범위[0x6065], 위치 오차 초과시간[0x6066] 설정값 확인.	운전조건에 맞게 파라미터를 재조정해 주십시오.
	기구부 상태 이상.	구동부의 구속여부 확인.	기구부를 점검해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
 Excessive SPD deviation (속도오차 과대) AL-53	모터 케이블 이상.	단선, 오배선 및 short 확인.	모터 케이블을 교체해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상.	단선, 오배선 및 short 확인.	엔코더 케이블을 교체해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	모터ID[0x2000], 엔코더 타입 [0x2001], 엔코더 해상도[0x2002]설정값이 적용 모터 라벨 정보와 동일 할 것.	적용 모터 라벨 정보와 동일하게 수정해 주십시오.
		기어비[0x6091] 설정값 확인.	전자기어비를 낮게 설정해 주십시오.
	기구부 상태 이상.	구동부의 구속여부 확인. Limit 접점 센서 동작 상태.	기구부를 점검해 주십시오.
	엔코더 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 모터에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 모터를 교체해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
 excessive position command (명령 위치 과대) AL-56	모터 케이블 이상.	단선, 오배선 및 short 확인.	모터 케이블을 교체해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상.	단선, 오배선 및 short 확인.	엔코더 케이블을 교체해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	모터ID[0x2000], 엔코더 타입 [0x2001], 엔코더 해상도[0x2002]설정값이 적용 모터 라벨 정보와 동일 할 것.	적용 모터 라벨 정보와 동일하게 수정해 주십시오.
		기어비[0x6091] 설정값 확인.	전자기어비를 낮게 설정해 주십시오.
	기구부 상태 이상.	구동부의 구속여부 확인.	기구부를 점검해 주십시오.
	엔코더 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 모터에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 모터를 교체해 주십시오.

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
 excessive pulse output speed (엔코더 출력 이상) AL-57	파라미터 설정 이상.	엔코더 분주 출력[0x2422] 설정값 확인.	모터 구동 속도를 고려하여 엔코더 분주 출력을 낮게 설정해 주십시오.
		기어비[0x6091] 설정값 확인.	전자기어비를 낮게 설정해 주십시오.
 Parameter checksum (파라미터 이상) AL-63	O/S 변경시.	파라미터 설정값이 변수 형식의 최대값으로 설정된 파라미터 확인.	초기 파라미터 복원(0x1011) 실시 해 주십시오. 복원을 진행하시면 설정하신 파라미터의 값들이 초기값으로 변경되오니 구동전 파라미터 설정 바랍니다.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체해 주십시오.
 Factory setting (공장 출하값 이상) AL-71	파라미터 설정 이상.	당사 서비스 부분 문의. 디바이스 이름[0x1008] 설정값으로 드라이브 용량 확인.	드라이브 용량 재설정 및 OS 재다운로드를 실시해 주십시오. 전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.

■ 서보 경고

드라이브가 서보 경고에 해당하는 이상을 감지하면 경고를 발생시킵니다. 이때 드라이브는 정상적인 운전상태를 유지합니다. 경고를 발생시키는 원인이 제거되면 경고는 자동으로 클리어 됩니다. 경고 발생 시 적절한 조치를 하여 주십시오. 경고 마스크 설정(0x2014)을 통해 각 경고의 체크 여부를 설정 할 수 있습니다.

비트	경고 코드	경고 이름
0	W01	주전원 결상
1	W02	엔코더 배터리 저전압
2	W04	소프트웨어 위치 제한
3	-	-
4	W10	운전 과부하
5	W20	드라이브/모터 조합 이상, I/O 설정 이상
6	W40	저전압
7	W80	Emergency 신호 입력



만약 두개의 경고가 동시에 발생하는 경우 각각에 해당하는 비트가 1 로 Set 이 됩니다. 예를들어 소프트웨어 위치제한 경고 발생시 2 번째 Bit 가 Set 되고 엔코더 배터리 저전압이 경고 발생시 1 번째 비트가 Set 되므로 두개의 경고는 '0x06'으로 조합되고 세그먼트창에 'W06' 표시로 해당 알람 확인이 가능합니다.

경고상태(CODE) 명칭	발생 요인	점검항목	대처방법
 PWR_FAIL (주전원 결상) W01	주전원 입력 전압 이상.	L1, L2, L3 상간 전압 200-240[Vac] 확인.	전원을 재 점검 해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	주전원 입력 상태에 맞는 주전원 입력 모드 설정[0x2006] 설정값 확인.	가능한 3상 입력전원으로 파라미터 설정 및 배선을 해 주십시오.
	순간 정전.	주전원 결상 체크시간[0x2007] 설정값 확인.	주전원 결상 체크시간[0x2007] 설정값을 크게 하거나 전원 공급원을 점검 해 주십시오.
	드라이브 이상.	-	전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 LOW_BATT (엔코더 배터리 저전압) W02	파라미터 설정 이상.	절대치 엔코더 설정[0x2005]의 설정값 확인.	절대치 엔코더를 증분형 엔코더를 사용하고자 할 때 1 로 설정하시면 알람이 발생하지 않습니다.
	배터리 접속불량, 미접속.	배터리 접속 상태 확인.	배터리를 바르게 접속 해 주십시오.
	배터리 전압이 낮을 경우.	배터리 전압 3.3[V] 이상인지 확인.	배터리를 교체 해 주십시오.
 SW_POS_LMT (소프트웨어 위치 제한) W03	파라미터 설정 이상.	소프트웨어 위치 제한 기능 설정 [0x2400], 소프트웨어 위치 제한 [0x607D] 설정값 확인.	소프트웨어 위치 제한 기능 설정[0x2400] 값 변경 또는 소프트웨어 위치 제한 [0x607D]의 최소 위치 제한값과 최대 위치 제한값 설정을 변경합니다.
 OV_LOAD (운전 과부하) W10	정격 부하를 초과하여 연속 기동한 경우.	정속 구간 및 정지시 누적 운전 부하율[0x2603], 과부하 경고레벨 설정 [0x2010] 설정값 확인.	모터, 드라이브 용량을 변경해 주십시오. 게인 조정을 해 주십시오. 과부하 경고 레벨[0x2010] 설정값을 조정 해 주십시오.
	모터 브레이크 이상.	SVON 시 모터 브레이크 개방 여부 확인.	모터 브레이크에 전원을 공급 해 주십시오.
	파라미터 설정 이상.	모터ID[0x2000], 엔코더 타입[0x2001], 엔코더 형식[0x2002]설정값이 적용 모터 라벨 정보와 동일 할 것.	모터 라벨 정보와 일치하도록 파라미터를 수정 해 주십시오.
		과부하 검출 기본 부하율 설정 [0x200F] 설정값 확인.	적정한 값으로 설정 하십시오.
	기구부 상태 이상.	구동에 문제가 없을 것.	기구부를 점검 해 주십시오.
	모터 케이블 이상.	오배선 및 short 확인.	모터 케이블을 교체 해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상.	오배선 및 short 확인.	엔코더 케이블을 교체 해 주십시오.

경고상태(CODE) 명칭	발생 요인	점검항목	대처방법
 SETUP (설정 이상) W20	드라이브/모터 조합 이상.	적용모터의 전류용량이 드라이브 전류용량보다 더 큰지 확인.	토크 제한값을 낮추거나 드라이브 전류용량보다 낮은 모터로 교체 해 주십시오.
	IO 설정 이상.	디지털 입력 신호설정[0x2200] ~ [0x2205], 디지털 출력 신호설정 [0x2210]~[0x2212] 에서 신호 할당이 중복인지 확인.	운전 상태에 맞게 올바른 파라미터 설정을 해 주십시오.
 UD_VTG (저전압) W40	주전원 입력전압 이상.	주전원 전압이 134[Vac] 이상인지 확인.	전원을 재 점검 해 주십시오.
		주전원이 정상적으로 입력되고 있는 상태에 DC링크 전압[0x2605]값이 190~405[Vdc] 인지를 확인.	드라이브를 교체 해 주십시오.
	운전중 전원전압이 떨어질때.	주전원 배선 상태를 확인.	공급 전압을 3 상으로 사용 해 주십시오.
 EMG (Emergency 신호 입력) W80	EMG 접점 이상.	EMG 접점에 의해 비상정지한 상태입니다. 배선 및 드라이브 파라미터(드라이브 제어 입력1[0x211F], 디지털 입력 신호1 설정[0x2200]~디지털 입력 신호6설정[0x2205]) 설정 확인.	운전 상태에 맞게 배선 및 파라미터 설정을 해 주십시오.
	드라이브 이상.		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.

11.3 과부하 동작 특성 곡선

과부하 검출 레벨이란 서보 드라이브 및 서보 모터의 정격을 넘는 연속 부하가 걸렸을 때에 과부하 경고, 과부하 알람을 검출할 레벨 입니다.

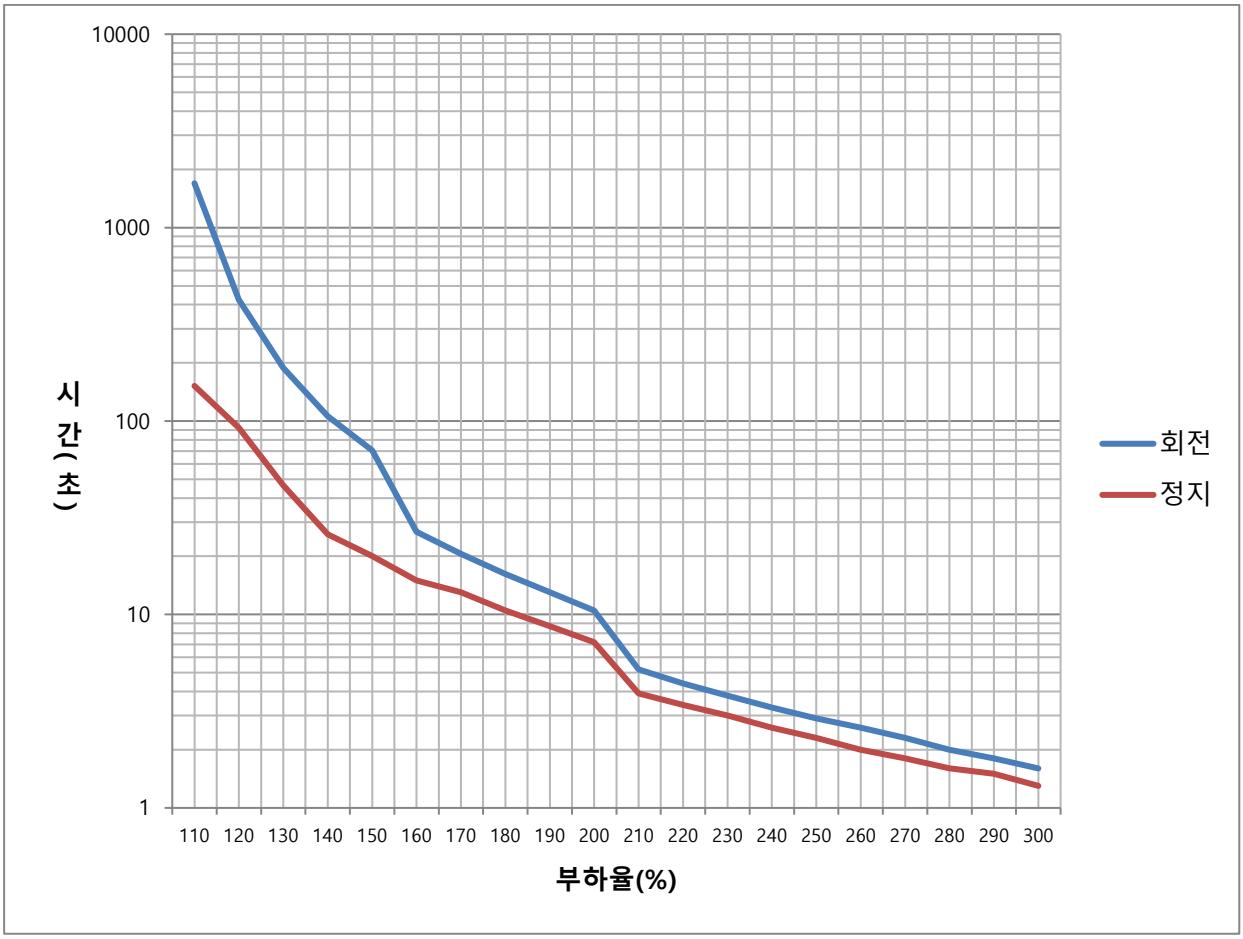
과부하 검출 레벨은 서보 드라이브와 서보 모터 간 낮은 검출 레벨이 우선시 되며, [0x200F]과부하 검출 기본 부하율 설정, [0x2010]과부하 경고 레벨 설정으로 검출 타이밍을 변경할 수 있습니다. 과부하 검출 기본 부하율 설정은 최대 120%까지 설정 가능하지만, 100% 이상인 출력의 연속 사용을 보증하지는 않습니다.

서보 드라이브와 서보 모터는 「2.1 서보 모터」의 조합으로 실제 토크값이 각 서보 모터의 「회전속도-토크 특성」의 연속 사용 영역 안에 들도록 사용하여 주십시오.

11.3.1 서보 모터

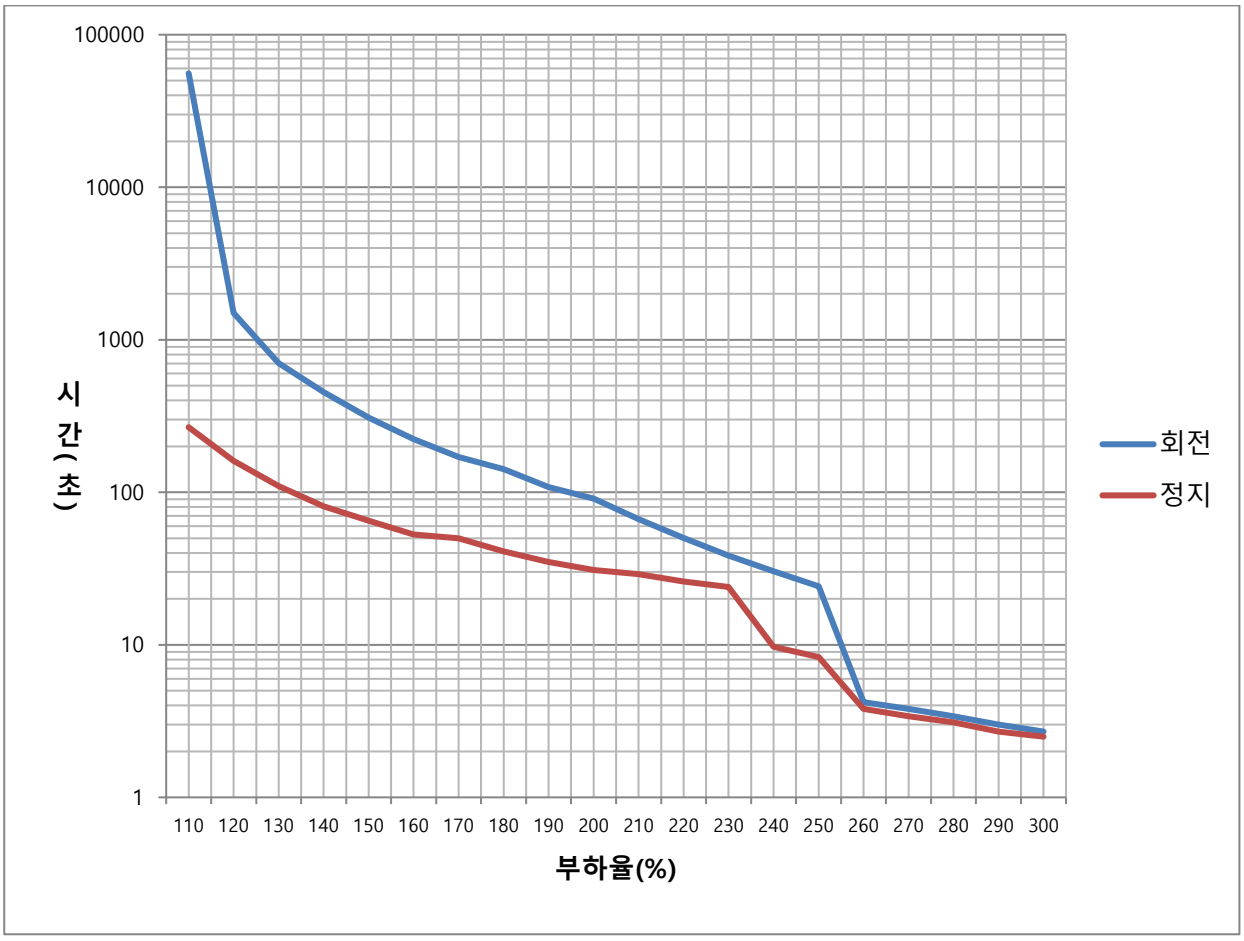
■ FA Type 서보 모터 용량 - 150W 이하 적용

부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	1696.0	152.0	210	5.2	3.9
120	424.0	92.2	220	4.4	3.4
130	188.4	46.5	230	3.8	3.0
140	106.0	26.0	240	3.3	2.6
150	70.4	20.0	250	2.9	2.3
160	26.8	15.0	260	2.6	2.0
170	20.6	13.0	270	2.3	1.8
180	16.2	10.5	280	2.0	1.6
190	13.0	8.7	290	1.8	1.5
200	10.5	7.2	300	1.6	1.3


10000
1000
100
10
1
시간(초)
110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300
부하율(%)
회전
정지

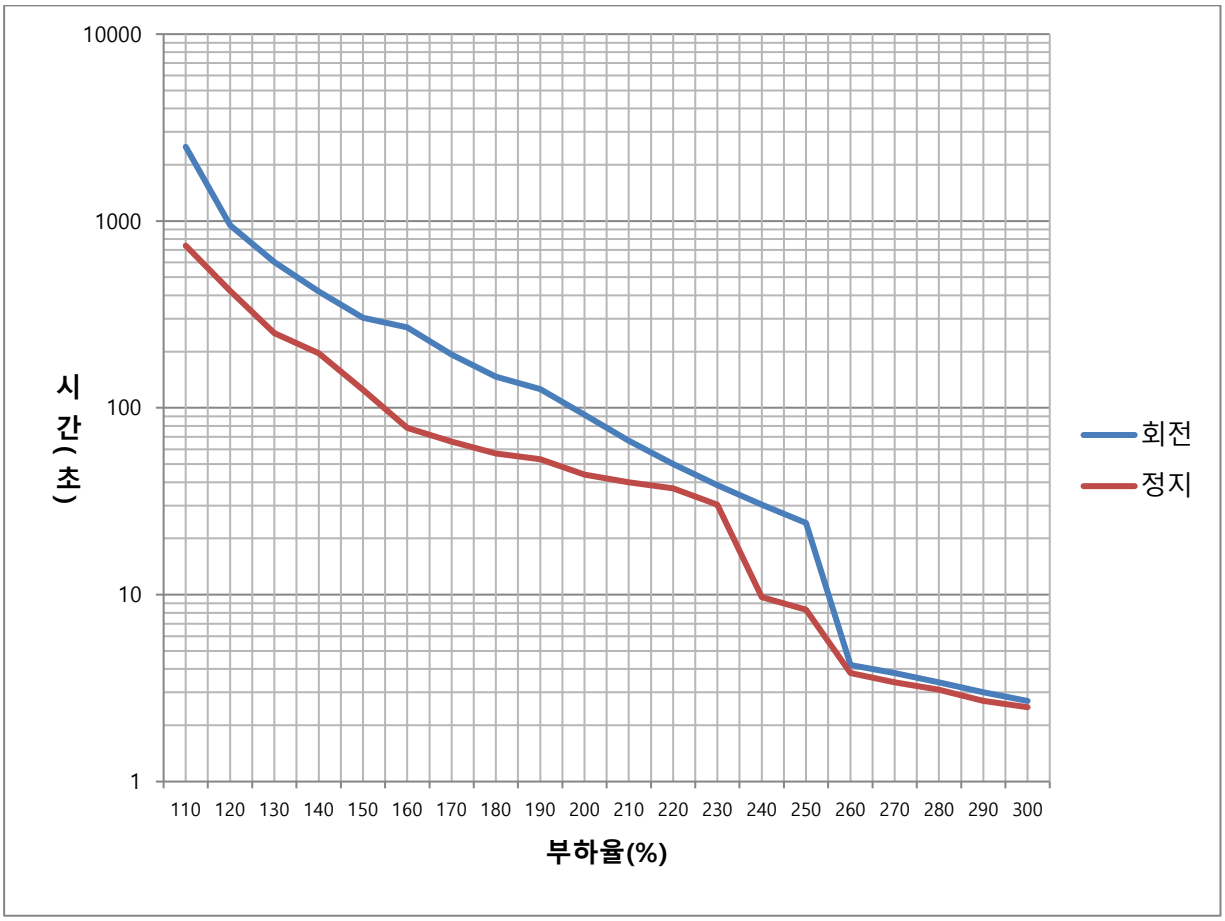
■ FB Type 서보 모터 용량 - 200W

부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	55776.0	267.0	210	66.8	29.0
120	1500.0	161.0	220	50.1	26.0
130	702.0	110.0	230	38.5	24.0
140	455.0	81.0	240	30.3	9.7
150	308.0	65.0	250	24.2	8.3
160	223.0	53.0	260	4.2	3.8
170	170.0	50.0	270	3.8	3.4
180	142.0	41.0	280	3.4	3.1
190	108.0	35.0	290	3.0	2.7
200	91.0	31.0	300	2.7	2.5



■ FB Type 서보 모터 용량 - 400W

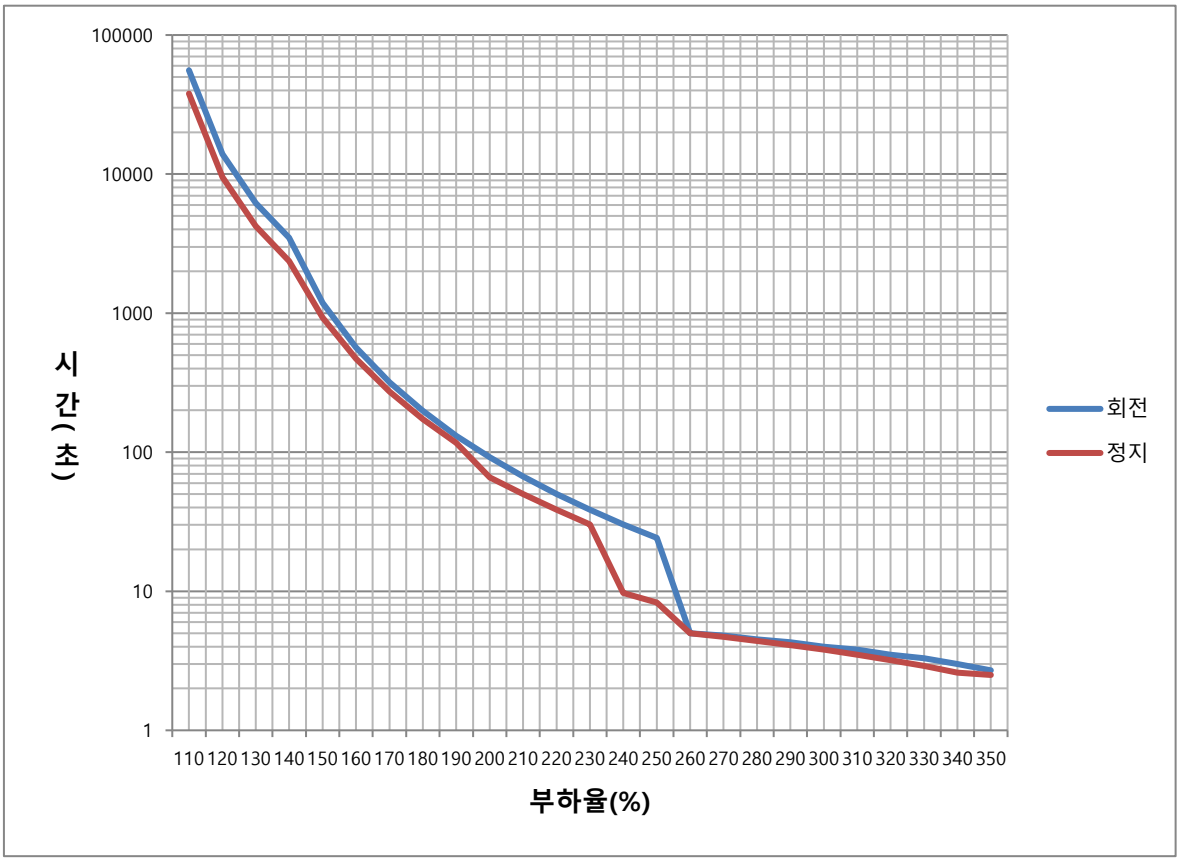
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	2494.0	738.0	210	66.8	40.0
120	950.0	422.0	220	50.1	37.0
130	603.0	251.0	230	38.5	30.3
140	419.0	196.0	240	30.3	9.7
150	303.0	125.0	250	24.2	8.3
160	270.0	78.0	260	4.2	3.8
170	193.0	66.0	270	3.8	3.4
180	147.0	57.0	280	3.4	3.1
190	126.0	53.0	290	3.0	2.7
200	92.0	44.0	300	2.7	2.5



11.3.2 서보 드라이브

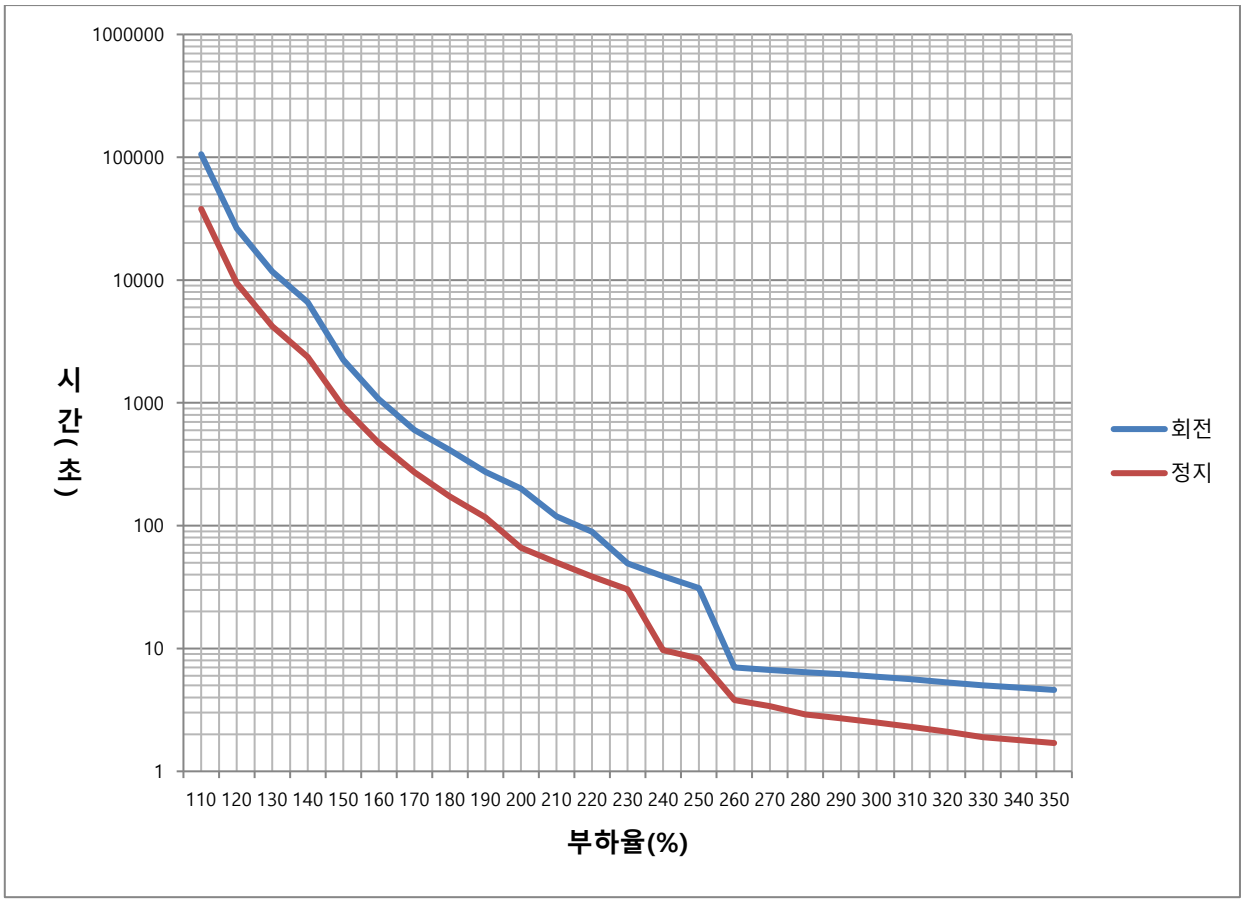
■ 서보 드라이브 용량 - 400W

부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대	230	38.5	30.3
110	55776.0	37935.0	240	30.3	9.7
120	13944.0	9483.0	250	24.2	8.3
130	6197.0	4215.0	260	5.0	5.0
140	3486.0	2371.0	270	4.8	4.7
150	1183.0	926.0	280	4.5	4.4
160	566.0	470.0	290	4.3	4.1
170	318.0	273.0	300	4.0	3.8
180	198.0	173.0	310	3.8	3.5
190	131.0	117.0	320	3.5	3.2
200	92.0	66.0	330	3.3	2.9
210	66.8	50.1	340	3.0	2.6
220	50.1	38.5	350	2.7	2.5



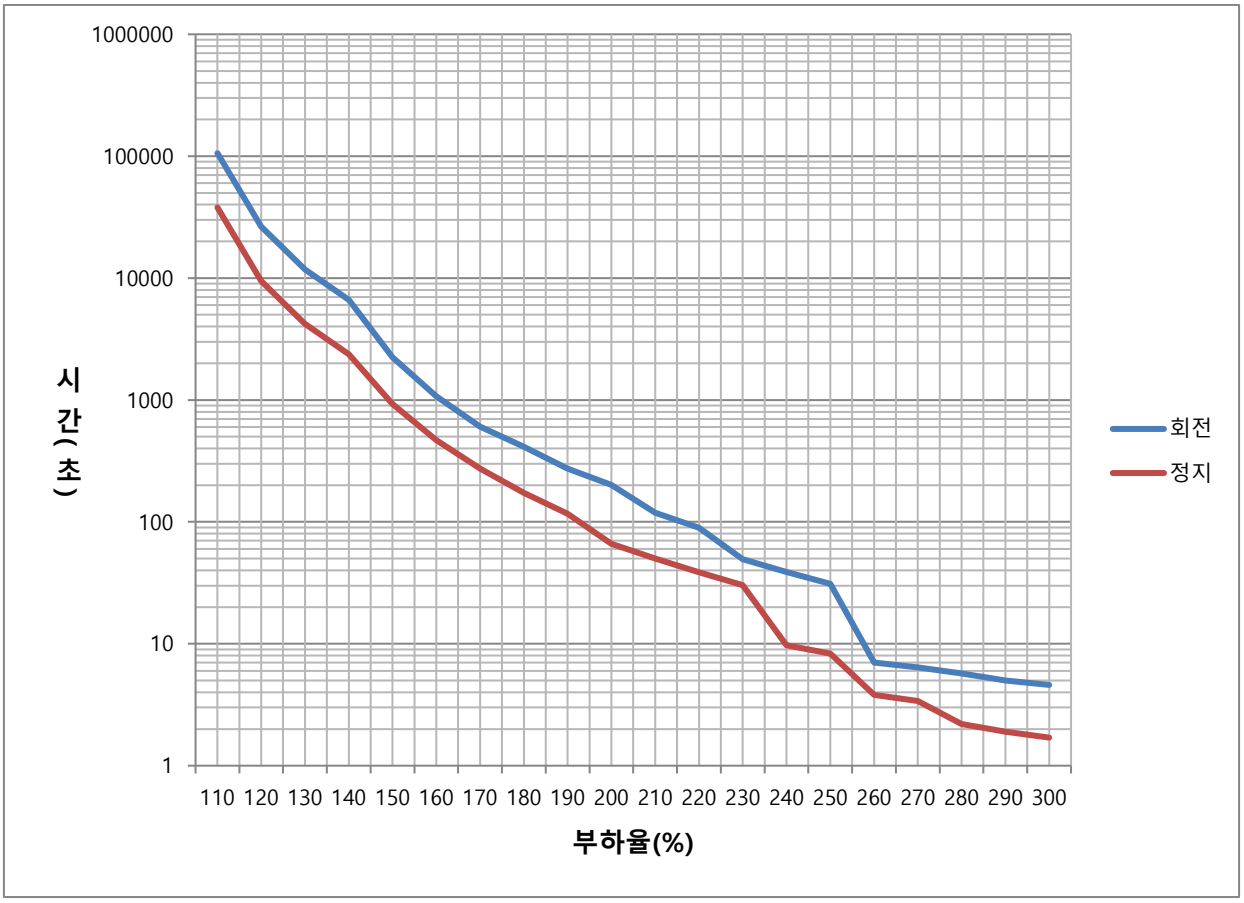
■ 서보 드라이브 용량 - 750W

부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대	230	49.3	30.3
110	105800.0	37935.0	240	38.8	9.7
120	26450.0	9483.0	250	31.0	8.3
130	11755.5	4215.0	260	7.0	3.8
140	6612.5	2371.0	270	6.7	3.4
150	2244.0	926.0	280	6.4	2.9
160	1073.6	470.0	290	6.2	2.7
170	603.2	273.0	300	5.9	2.5
180	413.6	173.0	310	5.6	2.3
190	273.6	117.0	320	5.3	2.1
200	201.0	66.0	330	5.0	1.9
210	119.0	50.1	340	4.8	1.8
220	89.2	38.5	350	4.6	1.7



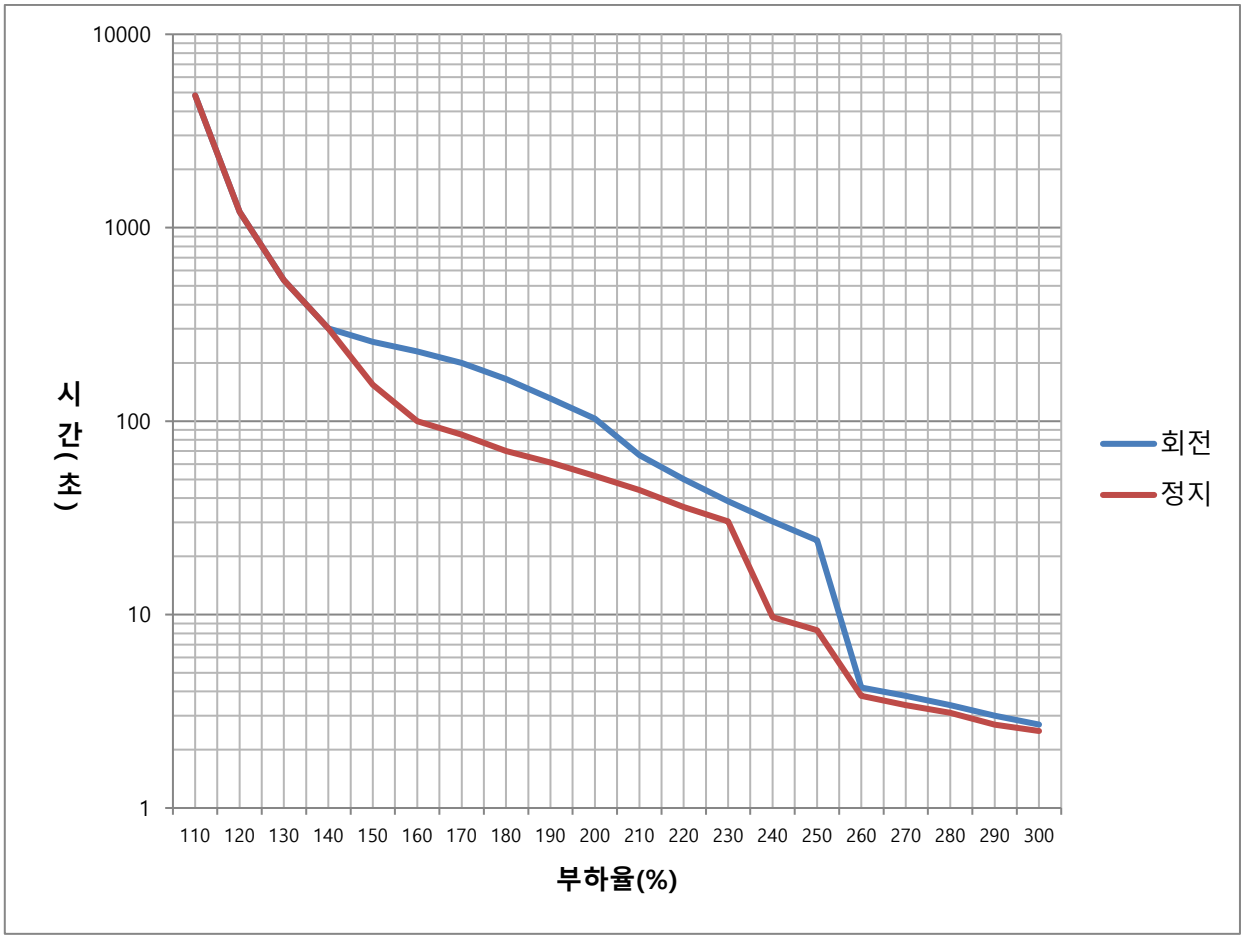
■ 서보 드라이브 용량 - 1kW

부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	105800.0	37935.0	210	119.0	50.1
120	26450.0	9483.0	220	89.2	38.5
130	11755.5	4215.0	230	49.3	30.3
140	6612.5	2371.0	240	38.8	9.7
150	2244.0	926.0	250	31.0	8.3
160	1073.6	470.0	260	7.0	3.8
170	603.2	273.0	270	6.4	3.4
180	413.6	173.0	280	5.7	2.2
190	273.6	117.0	290	5	1.9
200	201.0	66.0	300	4.6	1.7

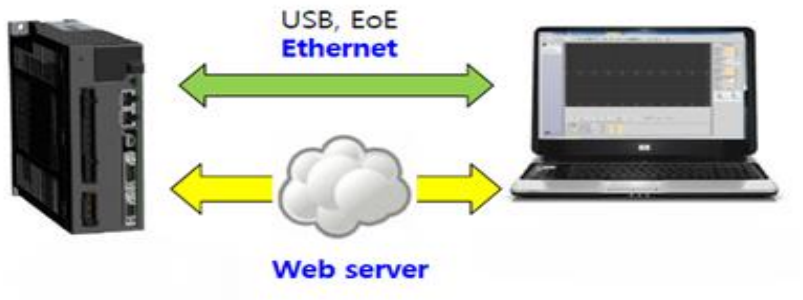


■ 서보 드라이브 용량 – 2.0W, 3.5kW

부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	4832	4832	210	66.8	44
120	1208	1208	220	50.1	36
130	536	536	230	38.5	30.3
140	302	302	240	30.3	9.7
150	257	154	250	24.2	8.3
160	229	100	260	4.2	3.8
170	200	85	270	3.8	3.4
180	165	70	280	3.4	3.1
190	131	61	290	3.0	2.7
200	103	52	300	2.7	2.5



12. 웹 서버 기능



웹 서버 인터페이스는 드라이브와 사용자의 PC 사이에 이더넷 연결을 통해 액세스 됩니다.
드라이브 내부에 웹 서버 기능을 탑재하여 별도의 설정 프로그램(Drive CM) 없이도 웹 브라우저 환경에서 설정하여 서보 드라이브를 제어하는 기능입니다.

iX7NH 드라이브는 EtherCAT 통신 입력포트(IN)을 통해 웹 서버를 지원하며 아래의 작업을 수행할 수 있습니다.

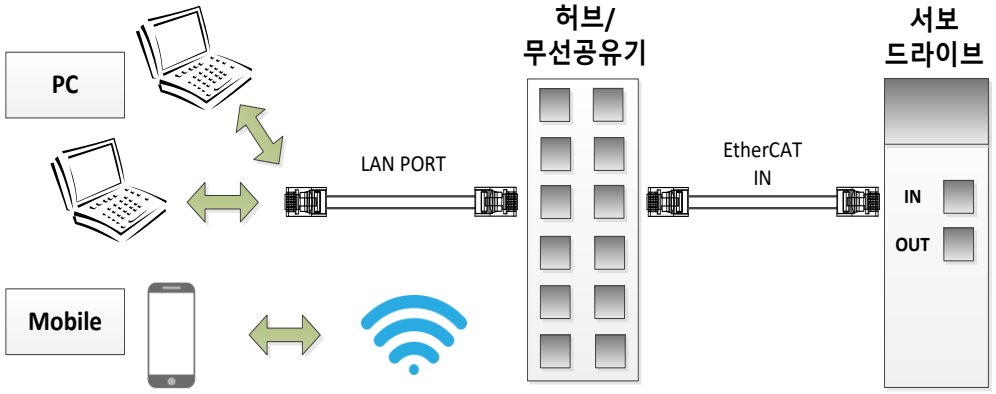
- 드라이브 정보 모니터링 가능
- 모터/엔코더 설정 가능
- 알람이력 모니터링/초기화 가능
- Cyclic Monitor 지원
- Program Jog 운전 모드 지원
- Manual Jog 운전 모드 지원
- PTP 운전 모드 지원
- 기타 기능 (절대치 엔코더 리셋, 전류 옵셋, 소프트웨어 리셋) 지원
- Object Dictionary 읽기/쓰기 지원

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x241A	-	이더넷 TCP 포트 Ethernet TCP Port	UINT	RW	No	-
0x241B	-	이더넷 TCP IP 주소 Ethernet TCP IP Address	UDINT	RW	No	-
0x241C	-	이더넷 서브넷 마스크 Ethernet Subnet Mask	UDINT	RW	No	-
0x241D	-	이더넷 게이트웨이 Ethernet Gateway	UDINT	RW	No	-

0x241E	-	MAC 주소 설정 – 제조사 MAC Address - Vendor	UDINT	RW	No	-
0x241F	-	MAC 주소 설정 - 네트워크 인터페이스 컨트롤러 MAC Address - NIC	UDINT	RW	No	-
0x2420	-	웹 서버 접속 ID 설정 Webserver ID	STRING	RW	No	-
0x2421	-	웹 서버 접속 Password 설정 Webserver Password	STRING	RW	No	-

■ 통신 접속 방식



주1) EtherCAT 통신 입력포트(IN)통해 서버에 연결될 경우 통신이 가능합니다.

주2) 무선 네트워크 공유가 가능한 경우에만 모바일에서 웹 서버와 통신 연결 가능합니다.

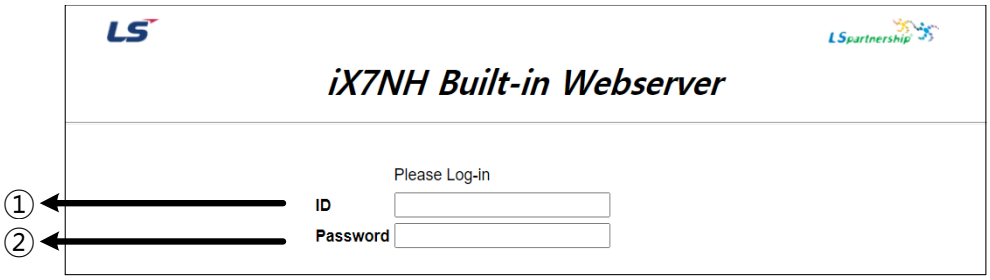
주3) 웹 서버 접속 Address : 설정 IP[0x241B] - 예) 192.168.5.5

12.1 웹 서버 구성

웹 서버 홈페이지 구성는 아래 그림과 설명 참조바랍니다.

■ 로그인 페이지 구성

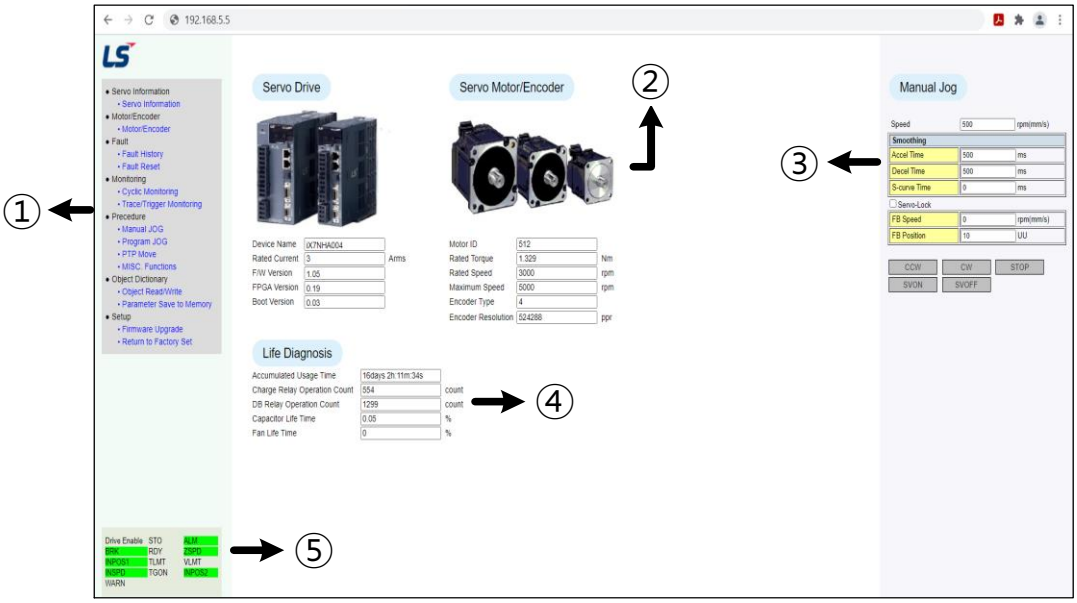
웹 서버 접속 시 로그인이 필요합니다.



① ID : Webserver 접속을 위해 드라이브에 저장된 ID[0x2420]를 입력합니다.

② Password : Webserver 접속을 위해 드라이브에 저장된 Password[0x2421]를 입력합니다.

■ 제어 페이지 구성



① 카테고리 : 서보 드라이브 제어 및 모니터링을 위한 전체 기능이 구성되어있습니다.

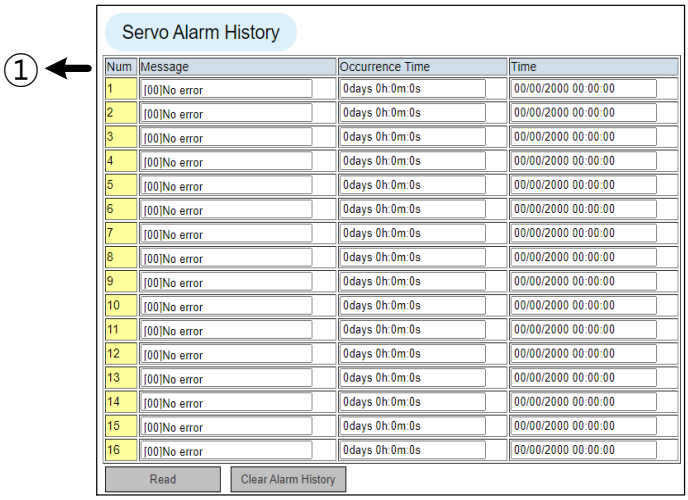
② 드라이브 정보 : 웹 서버와 연결되어 있는 드라이브 및 모터의 정보를 출력합니다.

③ 프로시져 모드 : 웹 서버에서 제공하는 드라이브의 프로시져 기능 설정합니다.

④ 수명 진단 : 드라이브 사용 시간 및 수명 정보를 출력합니다.

⑤ 상태 출력 : 드라이브 연결 및 입출력 상태 정보를 출력합니다.

■ 알람 히스토리 팝업창 구성



① 알람 히스토리 : 카테고리의 Fault History 를 선택할 경우 위와 같은 팝업창이 열리며, 알람이력을 확인 및 초기화 합니다.

12.2 웹 서버 주요 기능

웹 서버를 통한 서보 드라이브 주요 제어기능은 아래와 같습니다.

■ 서보 드라이브 오브젝트 설정

1) Object Dictionary

- Object Dictionary 에서 오브젝트 변경 및 저장합니다.
  (자세한 내용은 10 절 Object Dictionary 참조)

■ 웹 서버를 통한 프로시져 기능

1) 매뉴얼 조그 운전

- 매뉴얼 조그 운전은 상위장치 없이, 속도 제어합니다.
  (자세한 내용은 9.1 절 매뉴얼 조그 참조)

2) 프로그램 조그 운전

- 프로그램 조그 운전은 상위장치 없이 설정된 운전속도 및 운전시간으로 속도 제어합니다
  (자세한 내용은 9.2 절 프로그램 조그 참조)

3) PTP Move

- 드라이브 내부적으로 위치 프로파일을 생성하여 목표위치까지 운전합니다.

4) 기타 기능

- 절대치 엔코더 리셋 : 절대치 엔코더를 리셋합니다.
  (자세한 내용은 9.6 절 절대치 엔코더 리셋 참조)
- 상전류 옵셋 조정 : U/V/W 상의 전류 옵셋을 자동으로 조정합니다.
  (자세한 내용은 9.8 절 상전류 옵셋 조정 참조)
- 소프트웨어 리셋 : 서보 드라이브를 소프트웨어 적으로 리셋합니다.
  (자세한 내용은 9.9 절 소프트웨어 리셋 참조)

■ Cyclic Monitor 를 통한 드라이브 상태 및 운전 상태 확인

Cyclic Monitor

Velocity		
Feedback Speed	0	rpm or mm/s
Command Speed	0	rpm or mm/s
Velocity Actual Value	0	UU/s
Velocity Demand Value	0	UU/s

Position		
Following Error	0	pulse
Position Actual Value	113	UU
Position Demand Value	113	UU
Following Error Actual Value	0	UU
Position Actual Internal Value	113	pulse

Torque(Force)		
Torque Actual Value	0.0	%
Torque Demand Value	0.0	%

Overload		
Accumulated Operation Overload	0.0	%
Instantaneous Max. Operation Overload	0.0	%
RMS Operation Overload	0.0	%
Accumulated Regeneration Overload	0.0	%

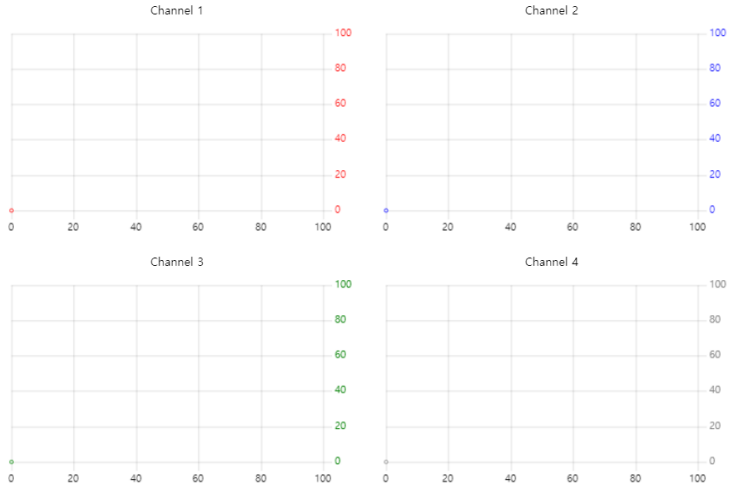
Encoder		
SingleTurn Data	203292	pulse
Mechanical Angle	139.5	degree
Electrical Angle	18.3	degree
MultiTurn Data	0	revolutions

General		
Drive Temperature 1	60	'C
Drive Temperature 2	61	'C
Encoder Temperature	0	'C
Hall Signal Value	0	(1~6)
DC-Link Voltage	291	Volt

- 모터 운전 및 드라이브 상태를 실시간 확인 가능합니다.

■ Trace/Trigger Monitoring 을 통한 그래프로 드라이브 운전 상태 확인

Trace/Trigger Monitoring



* X Axis Unit : [msec]

Start Stop

Y-Axis (Channels)		X-Axis (Time Base)		Trigger Configuration	
Ch1	Velocity Feedback[rpm,mm/s]	Mode	Trace	Source	Velocity Feedback[rpm,mm/s]
Ch2	Velocity Command[rpm,mm/s]	Sampling Time	5[ms]	Edge	Positive
Ch3	Velocity Error[rpm,mm/s]			Level	100
Ch4	Torque Feedback[%]			Position	50

- 드라이브 운전 상태를 그래프로 확인 가능합니다.(주의 : Internet Explorer 해당 기능 미지원)

■ 알람 히스토리 확인 및 삭제

■ 드라이브 Set up

1) 펌웨어 업데이트

- 펌웨어 업데이트를 업데이트 합니다.
  (자세한 내용은 15.1.4 절의 웹 서버 이용 참조)

2) 공장 출하 값 설정 초기화

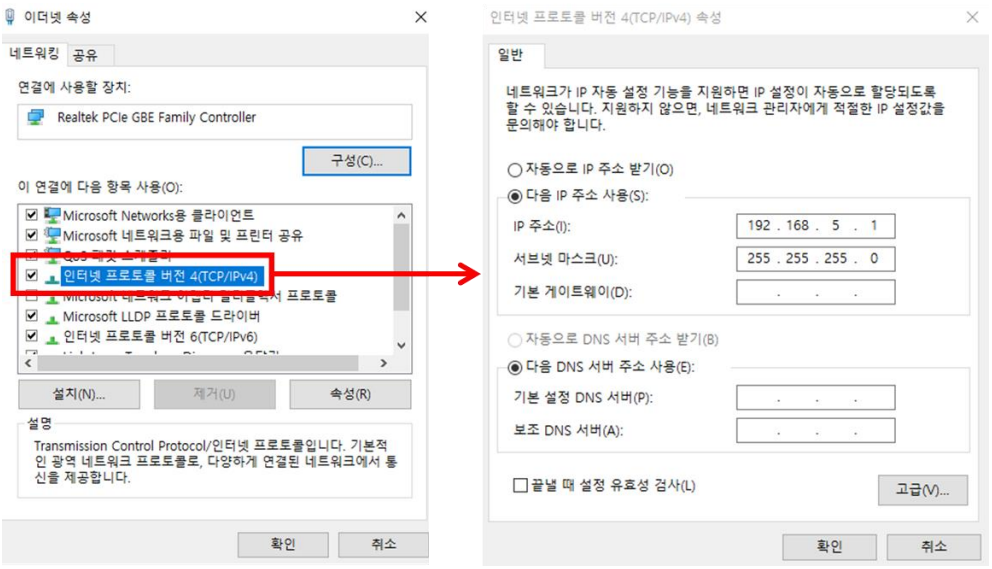
12.3 웹 서버 접속 예

PC 를 통해 웹 서버에 접속할 경우 PC 와 서보드라이브에서 별도의 설정이 필요합니다.
해당 설정은 아래와 같이 진행합니다.

■ PC 설정

1) 네트워크 IP 설정

웹 서버 연결을 위해 서보 드라이브와 동일한 네트워크 IP 설정이 필요합니다. 네트워크 IP 설정 시 이더넷 속성[제어판₩모든 제어판 항목₩네트워크 연결]에서 아래와 같이 네트워크 IP 주소 및 서브넷 마스크를 설정합니다.



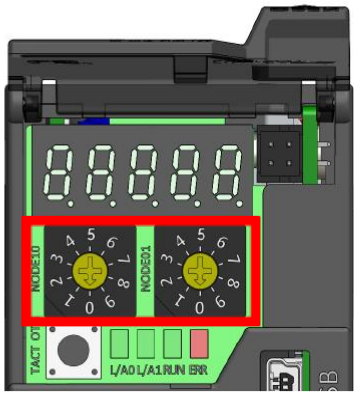
주 1) 서보 드라이브에서 설정된 IP 주소와 네트워크 IP 가 같을 경우 접속이 가능합니다.

주 2) PC 에서 설정하는 네트워크 HOST IP 주소와 서보 드라이브에서 설정된 HOST IP 주소가 동일할 경우 접속이 불가능함으로 HOST IP 주소는 다르게 설정되어야 합니다.

■ 서보 드라이브 설정

1) 노드 ID 변경

웹 서버 연결을 위해 노드 ID 변경해야 합니다. 노드 ID 는 LOADER 의 노드 주소 설정용 스위치를 통해 변경할 수 있습니다. 노드 주소 설정용 스위치를 99 로 설정 합니다.



주 1) 노드 ID 변경 후 전원 재투입 해주셔야 합니다.

2) 오브젝트 설정

웹 서버 연결을 위해 아래의 오브젝트를 설정합니다.

✓ Webserver IP 설정

0x241B	IP 주소 설정 IP Address						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
UDINT	0 to 0xFFFFFFFF	0x0505A8C0	-	RW	-	-	Yes

설정 예) IP 주소 : 192.168.05.05

주 1) 기존에 사용 중인 IP 주소와 설정한 IP 주소가 중복될 경우 IP 충돌로 인해 접속 불가능합니다.

비트	31 ~ 24	23 ~ 16	15 ~ 8	7 ~ 0
DATA	05	05	A8	C0
설정값(hex)	0x0505A8C0			
설정값(IP 주소)	192.168.5.5			

✓ Webserver ID 설정

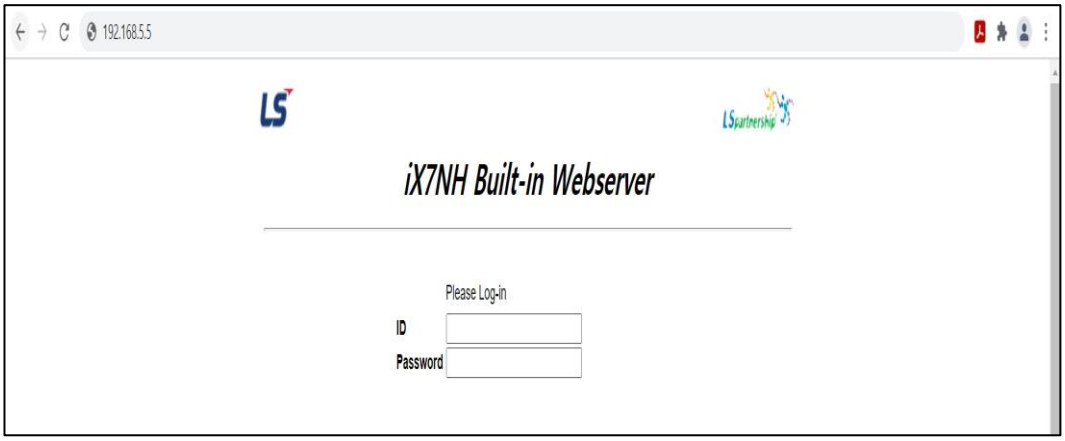
0x2420	웹 서버 접속 ID 설정 Webserver ID						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
STRING	-	'ID'	-	RW	No	항상	Yes

✓ Webserver Password 설정

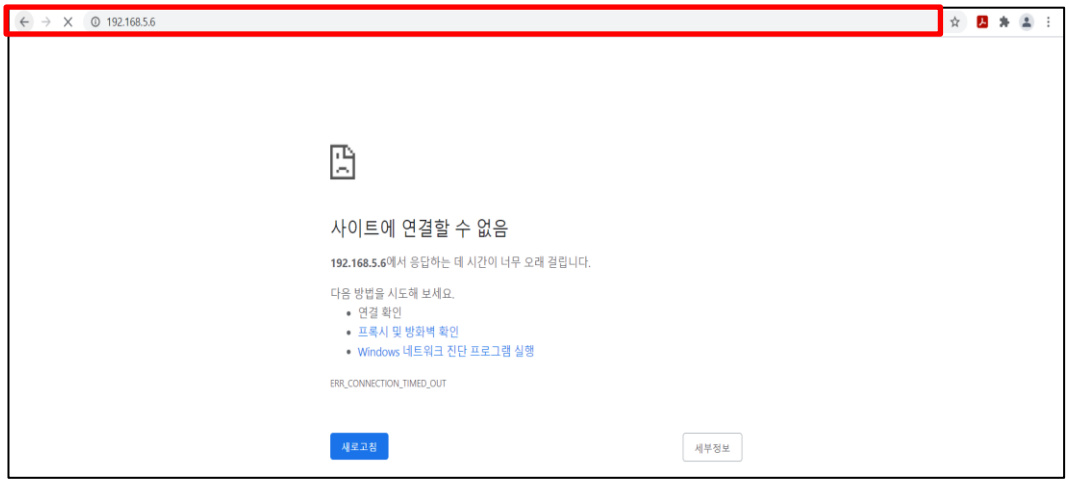
0x2421	웹 서버 접속 Password 설정 Webserver Password						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO 할당	변경속성	저장
STRING	-	'PASSWORD'	-	RW	No	항상	Yes

1) 웹 서버 접속 및 로그인

웹 서버 접속을 위해 아래와 같이 진행 합니다.

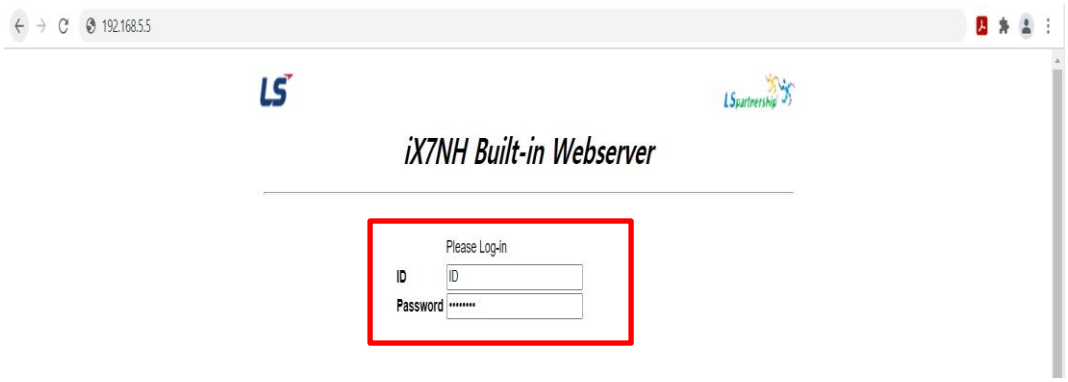


Microsoft Edge or Chrome 을 열어서 주소 검색 창에 설정한 웹 서버 IP 주소(예, 192.168.5.5)를 입력하여 접속합니다.

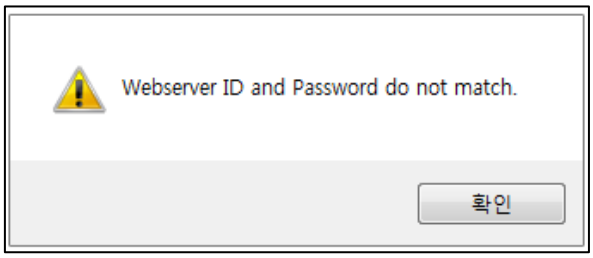


주 1) 설정한 IP 주소와 다른 IP 로 접속할 경우 접속 불가능함으로 접속 시 IP 주소를 확인하신 후 접속하시길 바랍니다.

접속 시 아래와 같은 로그인 화면에서 오브젝트에 설정한 웹 서버 접속 ID 와 Password 를 입력 후 키보드의 'Enter'를 입력하여 접속합니다.



주 2) ID, PASSWORD 입력 시 대, 소문자 구별하여 입력해주셔야 합니다.



주 3) 설정한 ID 와 Password 가 다를 경우 위와 같은 에러가 발생합니다.

2) 웹 서버 접속 확인

로그인이 완료되면 아래와 같은 웹 서버에 접속되어 웹 서버에서 제공하는 다양한 기능을 활용할 수 있습니다.



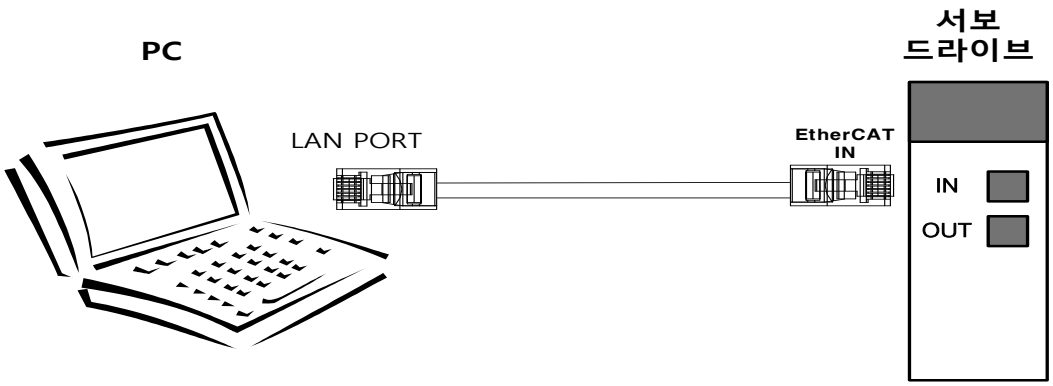
13. Modbus TCP

13.1 개요 및 통신사양

■ 개요

iX7NH 드라이브는 EtherCAT 통신 입력포트(IN)을 통해 Modbus Protocol 중 Modbus-TCP Server 를 지원 합니다. 해당 기능을 사용하기 위해서는 노드 주소 설정용 스위치를 99 로 설정 하셔야 합니다.

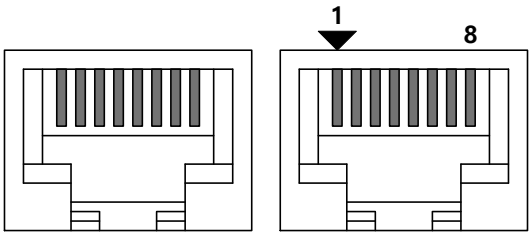
■ 직렬 통신 접속



주1) EtherCAT 통신 입력포트(IN)통해서만 통신이 가능 합니다.

주2) IP Address : 192.168.5.5 / Port : 502

■ 통신용 커넥터 핀 연결



드라이브 정면에서 본 Pin배열



커넥터에서 본 Pin배열

당사 제품의 안정성 향상을 위해 STP 케이블 및 커넥터를 권장드립니다.

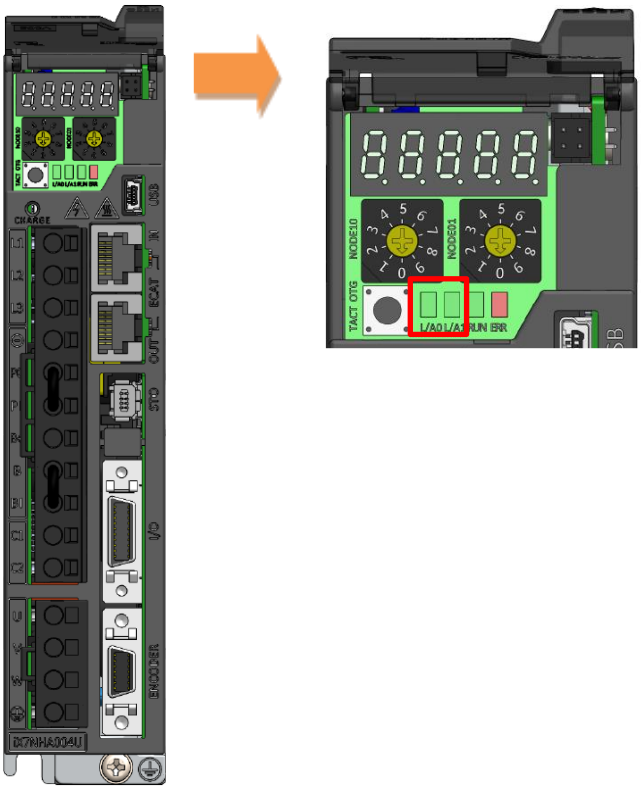
핀 번호	핀 기능	핀 번호	핀 기능
1	Transmit data (TXD)+	5	-
2	Transmit data (TXD) -	6	Receive data (RXD)-
3	Receive data (RXD)+	7	-
4	-	8	-

주1) TXD+와 TXD-, RXD+와 RXD-는 Twisted pair 로 연결하여 주십시오.

주2) 위 표의 TXD 와 RXD 는 서보 드라이브 측을 기준으로 정의 되었습니다.

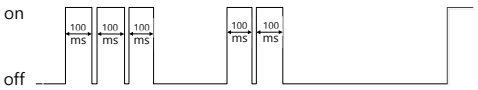
13.2 상태 LED

본 드라이브의 Loader 에는 Ethernet 통신상태를 표시하기 위한 LED 가 아래 그림과 같이 장착되어 있습니다. Ethernet 통신상태 표시 LED 는 L/A0, L/A1 2 개로 구성되어 있습니다.



■ Link, Activity LED

L/A0 LED 는 Ethernet 통신포트의 연결 상태를, L/A1 LED 는 데이터 송, 수신 상태를 나타내며 각 LED 의 표시에 따른 내용는 아래표와 같습니다.

LED	LED 상태	설명
Link (L/A0)	OFF	통신 케이블 연결이 되어 있지 않습니다.
	ON	통신 케이블 연결이 되어 있습니다.
Activity (L/A1)	OFF	데이터 송, 수신이 중이 아닙니다.
	ON	통신이 활성화 되어 데이터 송, 수신 중입니다. 

13.3 운전 모드

본 드라이브는 Modbus TCP 연결 시 다음과 같은 운전모드(0x6060)를 지원합니다.

- Profile Position Mode(PP) : 5.3.2 절 (Profile Position Mode) 내용 참고
- Homing Mode(HM) : 5.6 절 Homing(원점 복귀) 내용 참고
- Profile Velocity Mode(PV) : 5.4.2 절 (Profile Velocity Mode) 내용 참고
- Profile Torque Mode(PT) : 5.5.2 절 (Profile Torque Mode) 내용 참고

■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x6060	-	운전모드 (Modes of Operation)	SINT	RW	Yes	-
0x6061	-	운전모드 표시 (Modes of Operation Display)	SINT	RO	Yes	-
0x6502	-	지원 드라이브 모드 (Supported Drive Modes)	UDINT	RO	No	-

13.4 통신 프로토콜 기본 구조

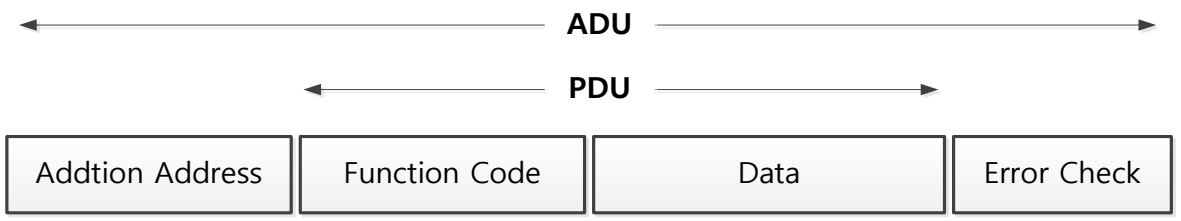
또한, 본 매뉴얼에서의 송신(Tx) 및 수신(Rx)의 개념은 상위(Host)를 기준으로 정의되어 있습니다.

13.4.1 송수신 패킷 구조

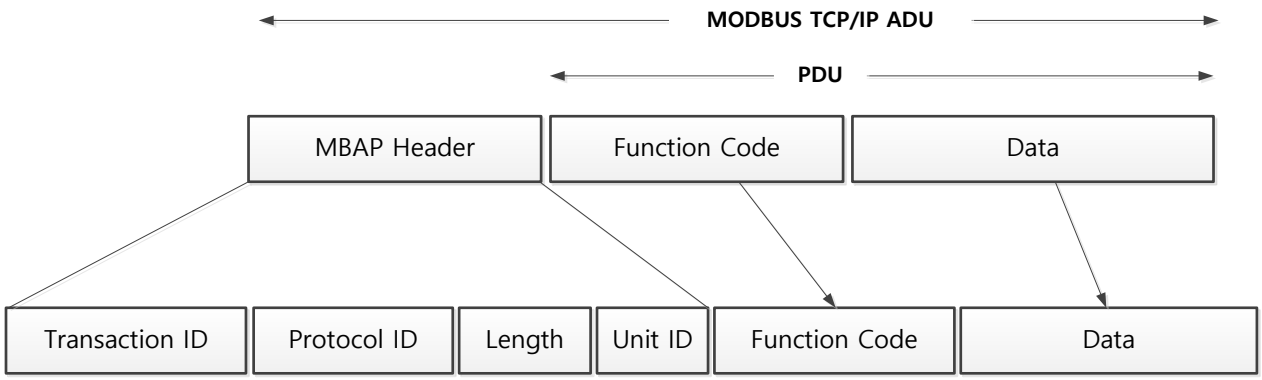
마스터(Client)와 슬레이브(Server)간의 정상적인 Data 통신을 하기위해서는 MODBUS-TCP 프레임구조에 맞는 데이터 페킷을 전송해야 합니다. MODBUS-TCP 프레임구조는 범용 MODBUS(RTU, ASCII) 프레임구조와 상당히 비슷합니다

.

■ 범용 MODBUS(RTU, ASCII) 프레임 구조



■ MODBUS-TCP 프레임 구조



Transaction ID [2Bytes] : 마스터(Client)가 최초 0x0000 값 부터 통신시작 시 1 씩 증가시키며 슬레이브(Server)는 그 값을 그대로 복사해서 사용합니다. 쿼리및 응답에 대해 한쌍으로 작업이 이루어 졌는지를 확인하는 부분입니다.

Protocol ID [2Bytes] : 프로토콜의 ID 를 나타내며 MODBUS-TCP 는 0x0000 의 고정값을 사용합니다.

Length [2Bytes] : Length 필드위치에서 프레임 마지막까지의 길이를 나타냅니다. 즉 Unit ID ~ Data 끝까지의 Byte 의 수를 나타냅니다.

Unit ID [1 Byte] : TCP/IP 가 아닌 다른 통신선로의 연결되어있는 Slave 를 구분하는 정보입니다.

Function Code : Modbus 프로토콜에서 제공하는 명령어 집합코드 입니다. Function Code 를 이용하여 슬레이브 Memory(Coil, Register)에 값을 읽어오거나 쓸수있는 서비스입니다. 실제로 Function Code 코드 1~127 사이의 값을 사용하고있지만 TCPPORT 에서는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 16 값을 지원합니다. 그 이유는 실질적으로 사용되는 서비스이기 때문입니다.

Data

[송신] : Read Register 명령의 경우 Modbus 주소, 레지스터 개수등을 지정하게 되며, Write Register 명령의 경우 Modbus 주소, Byte 개수, 설정 할 값 등을 지정하게 됩니다.

[수신]: Read Register 명령의 경우, 정상응답은 Function Code 가 송신 때와 동일한 값으로 수신되며, Data 는 송신 때 보낸 Register 순서에 따라 각 Register 의 값이 수신됩니다.

Write Single Register 명령의 경우, 송신 때와 동일한 데이터가 수신됩니다. Write Multi Register 의 경우에는 Write Multi Register 명령으로 데이터를 쓰고자 한 Register 의 시작 주소와 Register 개수가 수신됩니다.

Exception Code : Function Code 의 이상응답에 대한 Exception Code 는 아래와 같이 정의되어 있습니다.

Exception Code	Description
0x01	지원하지 않는 Function Code
0x02	잘못된 레지스터 주소
0x03	잘못된 데이터 값
0x04	장치 고장, 파라미터 설정값 이상. 주 1)
0x05	데이터가 준비되지 않은 상태
0x06	파라미터 잠금 상태

주 1) 파라미터의 설정범위가 데이터 타입과 동일한 경우 설정범위를 벗어나는 값을 입력하면 Exception Code 로 응답하지 않고 최대/최소값으로 설정 됩니다.

■ 송신 패킷 구조

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x04	0x20	0x00	0x00	0x01

- 0x2000 번지의 모터 ID 설정값 읽기 요청

■ 수신 패킷 구조

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x05	0x01	0x04	0x02	0x00	0x0D	

- 0x2000 번지의 모터 ID 설정값 13 응답

13.4.2 프로토콜 명령코드 설명

(1)Read Coils (0x01)

단일 비트 출력 및 연속된 비트 출력블록의 값을 읽습니다.

■ Request

Function code	1Byte	0x01
Starting Address	2Byte	0x0000 to 0x003E
Quantity of Coils	2Bytes	1 to 64 (0x003F)

■ Request OK

Function code	1Byte	0x01
Byte count	1Byte	N*
Coil Status	n Bytes	n = N or N+1

*N = Quantity of Outputs/8

■ Response not OK

Error code	1Byte	0x81
Exception code	1Byte	0x01 ~ 0x04

명령 코드 Read Coils 는 드라이브 상태 입력 1, 2 및 드라이브 상태 출력 1, 2 에 해당하는 접점의 상태를 읽을 수 있습니다. 드라이브 상태 입력 1, 2 및 드라이브 상태 출력 1, 2 에 해당하는 주소는 아래와 같습니다.

■ 드라이브 상태 입력 1 통신 주소

통신주소		엽력 접점	접근성
10 진수	16 진수		
0	0x0000	POT	RW
1	0x0001	NOT	RW
2	0x0002	HOME	RW
3	0x0003	STOP	RW
4	0x0004	PCON	RW
5	0x0005	GAIN2	RW
6	0x0006	P_CL	RW
7	0x0007	N_CL	RW
8	0x0008	PROBE1	RW
9	0x0009	PROB2	RW
10	0x000A	EMG	RW
11	0x000B	A_RST	RW
12	0x000C	SV_ON	RW
13	0x000D	LVSF1	RW
14	0x000E	LVSF2	RW
15	0x000F	Reserved	RW

■ 드라이브 상태 출력 1 통신 주소

통신주소		출력 접점	접근성	통신주소		출력 접점	접근성
10 진수	16 진수			10 진수	16 진수		
32	0x0020	BRAKE	RO	40	0x0028	WARN	RO
33	0x0021	ALARM	RO	41	0x0029	TGON	RO
34	0x0022	READY	RO	42	0x002A	INPOS2	RO
35	0x0023	ZSPD	RO	43	0x002B	Reserved	RO
36	0x0024	INPOS1	RO	44	0x002C	Reserved	RO
37	0x0025	TLMT	RO	45	0x002D	Reserved	RO
38	0x0026	VLMT	RO	46	0x002E	Reserved	RO
39	0x0027	INSPD	RO	47	0x002F	Reserved	RO

예제 1) BRAKE 출력 접점 상태 읽기

■ Request

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity of Coils	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x01	0x00	0x20	0x00	0x01

■ Request OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data	
									Byte Count	Coil Status
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x04	0x01	0x01	0x01	0x01

- BRAKE 출력 접점 상태는 High 상태(1) 입니다.

■ Response not OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Error Code	Exception Code
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x04	0x01	0x81	0x01~0x04

(2)Read Discrete Inputs (0x02)

단일 비트 입력 및 연속된 비트 입력블록의 값을 읽습니다.

■ Request

Function code	1Byte	0x02
Starting Address	2Byte	0x0000 to 0x003E
Quantity of Inputs	2Bytes	1 to 64 (0x003F)

■ Request OK

Function code	1Byte	0x02
Byte Count	1Byte	N*
Input Status	N* x 1 Bytes	

*N = Quantity of Inputs/8

■ Response not OK

Error code	1Byte	0x82
Exception code	1Byte	0x01 ~ 0x04

명령 코드 Read Discrete Inputs 는 드라이브 상태 입력 1, 2 및 드라이브 상태 출력 1, 2 에 해당하는 접점의 상태를 읽을 수 있습니다. 드라이브 상태 입력 1, 2 및 드라이브 상태 출력 1, 2 에 해당하는 주소는 아래와 같습니다.

■ 드라이브 상태 입력 1, 2 통신 주소

통신주소		출력 접점	접근성	통신주소		출력 접점	접근성
10 진수	16 진수			10 진수	16 진수		
0	0x0000	POT	RW	16	0x0010	START	RW
1	0x0001	NOT	RW	17	0x0011	PAUSE	RW
2	0x0002	HOME	RW	18	0x0012	REGT	RW
3	0x0003	STOP	RW	19	0x0013	HSTART	RW
4	0x0004	PCON	RW	20	0x0014	ISEL0	RW
5	0x0005	GAIN2	RW	21	0x0015	ISEL1	RW
6	0x0006	P_CL	RW	22	0x0016	ISEL2	RW
7	0x0007	N_CL	RW	23	0x0017	ISEL3	RW
8	0x0008	MODE	RW	24	0x0018	ISEL4	RW
9	0x0009	Reserved	RW	25	0x0019	ISEL5	RW
10	0x000A	EMG	RW	26	0x001A	ABSRQ	RW
11	0x000B	A_RST	RW	27	0x001B	JSTART	RW
12	0x000C	SV_ON	RW	28	0x001C	JDIR	RW
13	0x000D	SPD1/LVSF1	RW	29	0x001D	PCLEAR	RW
14	0x000E	SPD2/LVSF2	RW	30	0x001E	AOVR	RW
15	0x000F	SPD3	RW	31	0x001F	Reserved	RW

주 1) 통신주소 16~31 에 할당된 입력접점은 iX7NH 에서는 지원하지 않는 접점 입니다.

■ 드라이브 상태 출력 1, 2 통신 주소

통신주소		출력 접점	접근성	통신주소		출력 접점	접근성
10 진수	16 진수			10 진수	16 진수		
32	0x0020	BRAKE	RO	48	0x0030	ORG	RO
33	0x0021	ALARM	RO	49	0x0031	EOS	RO
34	0x0022	READY	RO	50	0x0032	IOUT0	RO
35	0x0023	ZSPD	RO	51	0x0033	IOUT1	RO
36	0x0024	INPOS1	RO	52	0x0034	IOUT2	RO
37	0x0025	TLMT	RO	53	0x0035	IOUT3	RO
38	0x0026	VLMT	RO	54	0x0036	IOUT4	RO
39	0x0027	INSPD	RO	55	0x0037	IOUT5	RO
40	0x0028	WARN	RO	56	0x0038	Reserved	RO
41	0x0029	TGON	RO	57	0x0039	Reserved	RO
42	0x002A	Reserved	RO	58	0x003A	Reserved	RO
43	0x002B	Reserved	RO	59	0x003B	Reserved	RO
44	0x002C	Reserved	RO	60	0x003C	Reserved	RO
45	0x002D	Reserved	RO	61	0x003D	Reserved	RO
46	0x002E	Reserved	RO	62	0x003E	Reserved	RO
47	0x002F	Reserved	RO	63	0x003F	Reserved	RO

주 1) 통신주소 48~63 에 할당된 출력접점은 iX7NH 에서는 지원하지 않는 접점 입니다.

예제 1) POT 입력 접점 상태 읽기

■ **Request**

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity of Inputs	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x02	0x00	0x00	0x00	0x01

■ **Request OK**

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data	
									Byte Count	Input Status
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x04	0x01	0x02	0x01	0x01

- POT 입력 접점 상태는 Low 상태(0) 입니다.

■ **Response not OK**

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Error Code	Exception Code
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x04	0x01	0x82	0x01~0x04

(3) Read Holding Register (0x03)

단일레지스터(16bit 데이터) 및 연속된 레지스터 블록(16bit 데이터 단위)의 값을 읽습니다.

■ **Request**

Function code	1Byte	0x03
Starting Address	2Byte	0x0000 to 0xFFFF
Quantity(Num) of Registers	2 Bytes	1 to 125 (0x7D)

■ **Request OK**

Function code	1Byte	0x03
Byte Count	1Byte	2 x N*
Register Values	N* x 2 Bytes	

*N = Quantity of Registers

■ Response not OK

Error code	1Byte	0x83
Exception code	1Byte	0x01 ~ 0x06

예제 1) 현재속도(Address: 0x2600) 하나의 파라미터값을 읽는 경우

■ Request

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity(Num) of Registers	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x03	0x26	0x00	0x00	0x01

■ Request OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data		
									Byte Count	Register Value	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x05	0x01	0x03	0x02	0x00	0x00

- 현재속도의 값이 0(or 0x0000)입니다.

■ Response not OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Error Code	Exception Code
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x04	0x01	0x83	0x01~0x04

예제 2) 모터 ID(Address: 0x2000), 엔코더 타입(Address: 0x2001), 1 회전당 엔코더 펄스수(Address: 0x2002~0x2003)의 여러 파라미터의 값을 읽는 경우

■ Request

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity(Num) of Registers	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x03	0x20	0x00	0x00	0x04

■ **Request OK**

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data		
									Byte Count	Register Value1	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x0B	0x01	0x03	0x08	0x02	0xDC

	Data						
	Register Value 2		Register Value3		Register Value 4		-
바이트	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	-
내용	0x00	0x04	0x00	0x00	0x00	0x08	-

- 모터 ID(Address: 0x2000)값은 732(or 0x02DC)을 나타내고 있으며, 엔코더 타입(Address: 0x2001) 값은 4(or 0x0004)를 나타내고 있습니다. 1 회전당 엔코더 펄스수(Address: 0x2002~0x2003)는 32bit 데이터이기 때문에 읽은 데이터는 swap 을 하여야 합니다. 현재 표시하고 있는 값은 524288(or 0x00080000) 입니다.

■ **Response not OK**

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Error Code	Exception Code
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x04	0x01	0x83	0x01~0x04

(4) Read Input Register (0x04)

단일레지스터(16bit 데이터) 및 연속된 레지스터(16bit 데이터 단위)의 바이너리값을 읽습니다.

■ **Request**

Function code	1Byte	0x04
Starting Address	2Byte	0x0000 to 0xFFFF
Quantity(Num) of Registers	2 Bytes	0x0000 to 0x007D

■ **Request OK**

Function code	1Byte	0x04
Byte Count	1Byte	2 x N*
Register Value	N* x 2 Bytes	

*N = Quantity of Input Registers

■ Response not OK

Error code	1Byte	0x84
Exception code	1Byte	0x01 ~ 0x06

예제 1) 드라이브 상태 출력 1(Address: 0x2121)의 파라미터값을 읽는 경우

■ Request

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity(Num) of Registers	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x04	0x21	0x21	0x00	0x01

■ Request OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data		
									Byte Count	Register Value	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x05	0x01	0x04	0x02	0x01	0x09

- 드라이브 상태 출력 1(Address: 0x2121)은 0b100001001(0x0109)로 BRAKE, ZSPD, WARN 접점이 high(상태 1)로 출력하고 있습니다.

■ Response not OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Error Code	Exception Code
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x04	0x01	0x84	0x01~0x04

(5)Write Single Coil (0x05)

단일 비트 입력의 값을 ON 또는 OFF 를 합니다.

■ Request

Function code	1Byte	0x05
Output Address	2Byte	0x0000 to 0x003E
Output Value	2Bytes	0x0000 or 0xFF00

■ Request OK

Function code	1Byte	0x05
Output Address	2Byte	0x0000 to 0x003E
Output Value	2Byte	0x0000 or 0xFF00

■ Response not OK

Error code	1Byte	0x85
Exception code	1Byte	0x01 ~ 0x04

명령 코드 Write Single Coil 는 드라이브 상태 입력 1, 2 에 해당하는 단일 비트 입력을 제어 할 수 있습니다. 드라이브 상태 입력 1, 2 에 해당하는 주소는 아래와 같습니다.

■ 드라이브 상태 입력 1, 2 통신 주소

통신주소		출력 접점	접근성	통신주소		출력 접점	접근성
10 진수	16 진수			10 진수	16 진수		
0	0x0000	POT	RW	16	0x0010	START	RW
1	0x0001	NOT	RW	17	0x0011	PAUSE	RW
2	0x0002	HOME	RW	18	0x0012	REGT	RW
3	0x0003	STOP	RW	19	0x0013	HSTART	RW
4	0x0004	PCON	RW	20	0x0014	ISEL0	RW
5	0x0005	GAIN2	RW	21	0x0015	ISEL1	RW
6	0x0006	P_CL	RW	22	0x0016	ISEL2	RW
7	0x0007	N_CL	RW	23	0x0017	ISEL3	RW
8	0x0008	MODE	RW	24	0x0018	ISEL4	RW
9	0x0009	Reserved	RW	25	0x0019	ISEL5	RW
10	0x000A	EMG	RW	26	0x001A	ABSRQ	RW

11	0x000B	A_RST	RW	27	0x001B	JSTART	RW
12	0x000C	SV_ON	RW	28	0x001C	JDIR	RW
13	0x000D	SPD1/LVSF1	RW	29	0x001D	PCLEAR	RW
14	0x000E	SPD2/LVSF2	RW	30	0x001E	AOVR	RW
15	0x000F	SPD3	RW	31	0x001F	Reserved	RW

주 1) 통신주소 16~31 에 할당된 입력접점은 iX7NH 에서는 지원하지 않는 접점 입니다.

예제 1) POT 입력 접점 상태 ON(0xFF00)쓰기

■ Request

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Output Value	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x05	0x00	0x00	0xFF	0x00

■ Request OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Ouput Address		Output Value	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x05	0x00	0x00	0xFF	0x00

■ Response not OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Error Code	Exception Code
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x04	0x01	0x85	0x01~0x04

예제 2) POT 입력 접점 상태 OFF 쓰기

■ **Request**

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Output Value	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x05	0x00	0x00	0x00	0x00

■ **Request OK**

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Ouput Address		Output Value	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x05	0x00	0x00	0x00	0x00

■ **Response not OK**

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Error Code	Exception Code
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x04	0x01	0x85	0x01~0x04

(6)Write Single Register (0x06)

단일레지스터(16bit 데이터)에 값을 씁니다.

■ **Request**

Function code	1Byte	0x06
Register Address	2Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Register Value	2Bytes	0x0000 to 0xFFFF

■ **Request OK**

Function code	1Byte	0x06
Register Address	2Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Register Value	2Bytes	0x0000 to 0xFFFF

■ Response not OK

Error code	1Byte	0x86
Exception code	1Byte	0x01 ~ 0x06

예제 1) 관성비(Address: 0x2100)의 값을 200 으로 변경하는 경우

■ Request

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Register Address		Register Value	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x06	0x21	0x00	0x00	0xC8

■ Request OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Register Address		Register Value	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x06	0x21	0x00	0x00	0xC8

- 관성비(Address: 0x2100)의 값을 200(or 0x00C8)으로 변경 합니다.

■ Response not OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Error Code	Exception Code
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x03	0x01	0x86	0x01~0x04

(7)Write Multiple Coils (0x0F)

연속 비트 입력의 값을 ON 또는 OFF 를 합니다.

■ Request

Function code	1Byte	0x0F
Starting Address	2Byte	0x0000 to 0x003E
Quantity of Outputs	2Bytes	0x0000 to 0x003F
Byte Count	1Bytes	N*
Outputs Value	N* x 1 Byte	-

*N = Quantity of Outputs / 8

■ Request OK

Function code	1Byte	0x0F
Starting Address	2Byte	0x0000 to 0x003E
Quantity of Outputs	2Byte	0x0000 or 0x003F

■ Response not OK

Error code	1Byte	0x8F
Exception code	1Byte	0x01 ~ 0x04

명령 코드 Write Multiple Coil 는 드라이브 상태 입력 1, 2 에 해당하는 연속 비트 입력을 제어 할 수 있습니다. 드라이브 상태 입력 1, 2 에 해당하는 주소는 아래와 같습니다.

■ 드라이브 제어 입력 [0x211F]

예제 1) NOT, EMG 입력 접점 상태 ON 쓰기

비트	설정내용	비트	설정내용
0	POT	8	PROBE1
1	NOT	9	PROBE2
2	HOME	10	EMG
3	STOP	11	A_RST
4	PCON	12	SV_ON
5	GAIN2	13	LVSF1
6	P_CL	14	LVSF2
7	N_CL	15	Reserved

- 아래의 명령을 입력 시, 접점의 통신 주소가 아닌 접점의 드라이브 제어 입력[0x211F] 파라미터의 해당 비트를 입력하여 명령합니다. 예) POT 입력 시, 0x01 으로 입력합니다.

■ Request

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity of Outputs	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x09	0x01	0x0F	0x00	0x00	0x00	0x0F

	Data			
	Byte Count	Data 1	Data 2	-
바이트	12	13	14	-
내용	0x02	0x02	0x04	-

■ Request OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity of Outputs	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x09	0x01	0x0F	0x00	0x00	0x00	0x0F

■ Response not OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Error Code	Exception Code
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x03	0x01	0x8F	0x01~0x04

(8) Write Multi Register (0x10)

연속된 레지스터 블록(16bit 데이터 단위)에 값을 씁니다.

■ Request

Function code	1Byte	0x10
Starting Address	2Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Quantity(Num) of Registers	2Bytes	0x0001 to 0x007B
Byte Count	1Byte	2 x N*
Registers Value	N* x 2 Bytes	value

*N = Quantity of Registers

■ Request OK

Function code	1Byte	0x10
Starting Address	2Byte	0x0000 to 0xFFFF
Quantity(Num) of Registers	2Byte	1 to 123 (0x7B)

■ Response not OK

Error code	1Byte	0x90
Exception code	1Byte	0x01 ~ 0x06

예제 1) 조그 속도(Address: 0x2300), 속도 명령 가속도 시간(Address: 0x2301), 속도 명령 감속도 시간(Address: 0x2302)의 다수의 파라미터에 값을 쓰는 경우

■ Request

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity (Num) of Registers	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x0D	0x01	0x10	0x23	0x00	0x00	0x03

	Data							
	Byte Count	Register Value 1		Register Value 2		Register Value 3		-
바이트	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	-
내용	0x06	0x0B	0xB8	0x00	0x64	0x00	0x64	-

■ Request OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity (Num) of Registers	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x10	0x23	0x00	0x00	0x03

- 조그 속도(Address: 0x2300)의 값은 3000(or 0x0BB8)으로 변경 하였으며, 속도 명령 가속도 시간(Address: 0x2301) 및 속도 명령 감속도 시간(Address: 0x2302)의 값은 100(or 0x0064)으로 변경 하였습니다.

■ Response not OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Error Code	Exception Code
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x04	0x01	0x90	0x01~0x04

13.5 파라미터 저장 & 초기화

통신으로 개별 파라미터 저장[0x240E]외에 아래 명령으로 파라미터의 저장 및 초기화를 할 수 있습니다.

- 파라미터 저장

■ Request

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity (Num) of Registers	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x0B	0x01	0x10	0x10	0x0F	0x00	0x02

	Data					
	Byte Count	Register Value 1		Register Value 2		-
바이트	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	-
내용	0x04	0x61	0x73	0x65	0x76	-

■ Request OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity (Num) of Registers	
바이트	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x10	0x10	0x0F	0x00	0x02

- 파라미터 복원

■ Request

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity (Num) of Registers	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x0B	0x01	0x10	0x10	0x11	0x00	0x02

	Data				
	Byte Count	Register Value 1		Register Value 2	-
바이트	12	13	14	15	16	-
내용	0x04	0x6F	0x6C	0x64	0x61	-

■ Request OK

	Transaction ID		Protocol ID		Length		Unit ID	Function code	Data			
									Starting Address		Quantity (Num) of Registers	
바이트	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
내용	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x06	0x01	0x10	0x10	0x11	0x00	0x02

13.6 서보 드라이브 통신주소 Table

13.6.1 General Objects

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
4096	0x1000	Device Type	0x1000	UDINT	0x0020192	0	0xFFFFFFFF	-	RO
4098	0x1002	Error Register	0x1001	USINT	0x00	0	0xFFFF	-	RO
4099	0x1003	Device Name	0x1008	STRING	-	-	-	-	RO
4105	0x1009	Hardware Version	0x1009	STRING	-	-	-	-	RO
4108	0x100C	Software Version	0x100A	STRING	-	-	-	-	RO
4111	0x100F	Store Parameters	0x1010:1	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RO
4113	0x1011	Restore Default Parameters	0x1011:1	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RO
4115	0x1013	Identity Object	0x1018:1	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RO
4117	0x1015	Identity Object	0x1018:2	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RO
4119	0x1017	Identity Object	0x1018:3	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RO
4121	0x1019	Identity Object	0x1018:4	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RO

13.6.2 System Configuration Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
8192	0x2000	Motor ID	0x2000	UINT	13	1	9999	-	RW
8193	0x2001	Encoder Type	0x2001	UINT	2	0	99	-	RW
8194	0x2002	Encoder Pulse per Revolution	0x2002	UDINT	524288	0	1073741824	pulse	RW
8196	0x2004	Node ID	0x2003	UINT	-	0	0xFFFF	-	RO
8197	0x2005	Rotation Direction Select	0x2004	UINT	0	0	1	-	RW
8198	0x2006	Absolute Encoder Configuration	0x2005	UINT	1	0	2	-	RW
8199	0x2007	Main Power Fail Check Mode	0x2006	UINT	0	0	255	-	RW
8200	0x2008	Main Power Fail Check Time	0x2007	UINT	40	0	5000	ms	RW
8201	0x2009	7SEG Display Selection	0x2008	UINT	0	0	100	-	RW
8202	0x200A	Regeneration Brake Resistor Configuration	0x2009	UINT	0	0	1	-	RW
8203	0x200B	Regeneration Brake Resistor Derating Factor	0x200A	UINT	100	0	200	%	RW

8204	0x200C	Regeneration Brake Resistor Value	0x200B	UINT	0	0	1000	ohm	RW
8205	0x200D	Regeneration Brake Resistor Power	0x200C	UINT	0	0	30000	watt	RW
8206	0x200E	Peak Power of Regeneration Brake Resistor	0x200D	UINT	100	1	50000	watt	RW
8207	0x200F	Duration Time @ Peak Power of Regeneration Brake Resistor	0x200E	UINT	5000	1	50000	ms	RW
8208	0x2010	Overload Check Base	0x200F	UINT	100	10	120	%	RW
8209	0x2011	Overload Warning Level	0x2010	UINT	50	10	100	%	RW
8210	0x2012	PWM Off Delay Time	0x2011	UINT	10	0	1000	ms	RW
8211	0x2013	Dynamic Brake Control Mode	0x2012	UINT	0	0	3	-	RW
8212	0x2014	Emergency Stop Configuration	0x2013	UINT	1	0	1	-	RW
8213	0x2015	Warning Mask Configuration	0x2014	UINT	0	0	0xFFFF	-	RW
8214	0x2016	U Phase Current Offset	0x2015	INT	0	-1000	1000	0.10%	RW
8215	0x2017	V Phase Current Offset	0x2016	INT	0	-1000	1000	0.10%	RW
8216	0x2018	W Phase Current Offset	0x2017	INT	0	-1000	1000	0.10%	RW
8217	0x2019	Magnetic Pole Pitch	0x2018	UINT	2400	1	65535	0.01mm	RW
8218	0x201A	Linear Scale Resolution	0x2019	UINT	1000	1	65535	nm	RW
8219	0x201B	Commutation Method	0x201A	UINT	0	0	4	-	RW
8220	0x201C	Commutation Current	0x201B	UINT	500	0	1000	0.10%	RW
8221	0x201D	Commutation Time	0x201C	UINT	1000	500	5000	ms	RW
8222	0x201E	Grating Period of Sinusoidal Encoder	0x201D	UINT	40	1	65535	Um	RW
8223	0x201F	Homing Done Behaviour	0x201E	UINT	0	0	1	-	RW
8224	0x2020	Velocity Function Select	0x201F	UINT	0	0	2	-	RW
8225	0x2021	Motor Hall Phase Config	0x2020	UINT	0	0	0xFFFF	-	RW
8226	0x2022	Reserved	0x2021	UINT	-	-	-	-	RW
8227	0x2023	Reserved	0x2022	UINT	-	-	-	-	RW
8228	0x2024	Reserved	0x2023	UINT	-	-	-	-	RW
8229	0x2025	Reserved	0x2024	UINT	-	-	-	-	RW
8230	0x2026	Reserved	0x2025	UDINT	-	-	-	-	RW
8232	0x2028	Reserved	0x2026	UDINT	-	-	-	-	RW
8234	0x202A	Reserved	0x2027	UDINT	-	-	-	-	RW
8236	0x202C	Reserved	0x2028	UINT	-	-	-	-	RW
8237	0x202D	Reserved	0x2029	UINT	-	-	-	-	RW
8238	0x202E	Reserved	0x202A	UDINT	-	-	-	-	RW
8240	0x2030	Reserved	0x202B	UDINT	-	-	-	-	RW
8242	0x2032	Lines per Revolution of Sinusoidal Encoder	0x202C	UINT	1000	0	65535	pulse	RW
8243	0x2033	FIR Filter Window of Speed Feedback	0x202D	UINT	0	0	8	-	RW

8244	0x2034	Reserved	0x202E	UINT	-	-	-	-	-
8245	0x2035	Reserved	0x202F	UINT	-	-	-	-	-
8246	0x2036	Reserved	0x2030	UINT	-	-	-	-	RW
8247	0x2037	Operation Time at Peak Current	0x2031	UINT	-	-	-	-	RW
8248	0x2038	Reserved	0x2032	UINT	-	-	-	-	RW
8249	0x2039	Reserved	0x2033	UINT	-	-	-	-	RW
8250	0x203A	Motor Thermal Protection Enable	0x2034	UINT	-	-	-	-	RW
8251	0x203B	Reserved	0x2035	UINT	-	-	-	-	RW
8252	0x203C	Reserved	0x2036	UINT	-	-	-	-	RW
8253	0x203D	Reserved	0x2037	UINT	-	-	-	-	RW
8254	0x203E	Reserved	0x2038	UINT	-	-	-	-	RW

13.6.3 Control Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
8448	0x2100	Inertia Ratio	0x2100	UINT	100	0	3000	%	RW
8449	0x2101	Position Loop Gain 1	0x2101	UINT	50	1	500	1/s	RW
8450	0x2102	Speed Loop Gain 1	0x2102	UINT	75	1	2000	Hz	RW
8451	0x2103	Speed Loop Integral Time Constant 1	0x2103	UINT	50	1	1000	ms	RW
8452	0x2104	Torque Command Filter Time Constant 1	0x2104	UINT	5	0	1000	0.1ms	RW
8453	0x2105	Position Loop Gain 2	0x2105	UINT	30	1	500	1/s	RW
8454	0x2106	Speed Loop Gain 2	0x2106	UINT	50	1	2000	Hz	RW
8455	0x2107	Speed Loop Integral Time Constant 2	0x2107	UINT	50	1	1000	ms	RW
8456	0x2108	Torque Command Filter Time Constant 2	0x2108	UINT	5	0	1000	0.1ms	RW
8457	0x2109	Position Command Filter Time Constant	0x2109	UINT	0	0	10000	0.1ms	RW
8458	0x210A	Position Command Average Filter Time Constant	0x210A	UINT	0	0	10000	0.1ms	RW
8459	0x210B	Speed Feedback Filter Time Constant	0x210B	UINT	5	0	1000	0.1ms	RW
8460	0x210C	Velocity Feed-forward Gain	0x210C	UINT	0	0	100	%	RW
8461	0x210D	Velocity Feed-forward Filter Time Constant	0x210D	UINT	10	0	1000	0.1ms	RW
8462	0x210E	Torque Feed-forward Gain	0x210E	UINT	0	0	100	%	RW
8463	0x210F	Torque Feed-forward Filter Time Constant	0x210F	UINT	10	0	1000	0.1ms	RW
8464	0x2110	Torque Limit Function Select	0x2110	UINT	2	0	4	-	RW
8465	0x2111	External Positive Torque Limit Value	0x2111	UINT	3000	0	5000	0.1%	RW
8466	0x2112	External Negative Torque Limit Value	0x2112	UINT	3000	0	5000	0.1%	RW

8467	0x2113	Emergency Stop Torque	0x2113	UINT	1000	0	5000	0.1%	RW
8468	0x2114	P/PI Control Conversion Mode	0x2114	UINT	0	0	4	-	RW
8469	0x2115	P Control Switch Torque	0x2115	UINT	500	0	5000	0.1%	RW
8470	0x2116	P Control Switch Speed	0x2116	UINT	100	0	6000	rpm	RW
8471	0x2117	P Control Switch Acceleration	0x2117	UINT	1000	0	60000	rpm/s	RW
8472	0x2118	P Control Switch Following Error	0x2118	UINT	100	0	60000	pulse	RW
8473	0x2119	Gain Conversion Mode	0x2119	UINT	0	0	7	-	RW
8474	0x211A	Gain Conversion Time 1	0x211A	UINT	2	0	1000	ms	RW
8475	0x211B	Gain Conversion Time 2	0x211B	UINT	2	0	1000	ms	RW
8476	0x211C	Gain Conversion Waiting Time 1	0x211C	UINT	0	0	1000	ms	RW
8477	0x211D	Gain Conversion Waiting Time 2	0x211D	UINT	0	0	1000	ms	RW
8478	0x211E	Dead Band for Position Control	0x211E	UINT	0	0	1000	UU	RW
8479	0x211F	Drive Control Input 1	0x211F	UINT	0	0	0xFFFF	-	RW
8480	0x2120	Reserved	0x2120	UINT	-	-	-	-	RW
8481	0x2121	Drive Status Output 1	0x2121	UINT	0	0	0xFFFF	-	RO
8482	0x2122	Reserved	0x2122	UINT	-	-	-	-	RO

13.6.4 Input and Output Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
8704	0x2200	Digital Input Signal 1 Selection	0x2200	UINT	0x0001	0	0xFFFF	-	RW
8705	0x2201	Digital Input Signal 2 Selection	0x2201	UINT	0x0002	0	0xFFFF	-	RW
8706	0x2202	Digital Input Signal 3 Selection	0x2202	UINT	0x0003	0	0xFFFF	-	RW
8707	0x2203	Digital Input Signal 4 Selection	0x2203	UINT	0x0004	0	0xFFFF	-	RW
8708	0x2204	Digital Input Signal 5 Selection	0x2204	UINT	0x0005	0	0xFFFF	-	RW
8709	0x2205	Digital Input Signal 6 Selection	0x2205	UINT	0x0006	0	0xFFFF	-	RW
8710	0x2206	Reserved	0x2206	UINT	0x0007	-	-	-	RW
8711	0x2207	Reserved	0x2207	UINT	0x0008	-	-	-	RW
8712	0x2208	Reserved	0x2208	UINT	0x0003	-	-	-	RW
8713	0x2209	Reserved	0x2209	UINT	0x0013	-	-	-	RW
8714	0x220A	Reserved	0x220A	UINT	0x0014	-	-	-	RW
8715	0x220B	Reserved	0x220B	UINT	0x0015	-	-	-	RW
8716	0x220C	Reserved	0x220C	UINT	0x0016	-	-	-	RW
8717	0x220D	Reserved	0x220D	UINT	0x0017	-	-	-	RW

8718	0x220E	Reserved	0x220E	UINT	0x0018	-	-	-	RW
8719	0x220F	Reserved	0x220F	UINT	0x0019	-	-	-	RW
8720	0x2210	Digital Output Signal 1 Selection	0x2210	UINT	0x8001	0	0xFFFF	-	RW
8721	0x2211	Digital Output Signal 2 Selection	0x2211	UINT	0x8002	0	0xFFFF	-	RW
8722	0x2212	Digital Output Signal 3 Selection	0x2212	UINT	0x0003	0	0xFFFF	-	RW
8723	0x2213	Reserved	0x2213	UINT	0x0004	-	-	-	RW
8724	0x2214	Reserved	0x2214	UINT	0x0010	-	-	-	RW
8725	0x2215	Reserved	0x2215	UINT	0x0011	-	-	-	RW
8726	0x2216	Reserved	0x2216	UINT	0x000A	-	-	-	RW
8727	0x2217	Reserved	0x2217	UINT	0x0006	-	-	-	RW
8728	0x2218	Analog Torque Input(command/limit) Scale	0x221C	INT	100	-1000	1000	0.1%/V	RW
8729	0x2219	Analog Torque Input(command/limit) Offset	0x221D	INT	0	-1000	1000	mV	RW
8730	0x221A	Reserved	0x221E	UINT	0	-	-	-	RW
8731	0x221B	Reserved	0x221F	INT	0	-	-	-	RW
8732	0x221C	Analog Monitor Output Mode	0x2220	UINT	0	0	1	-	RW
8733	0x221D	Analog Monitor Channel 1 Select	0x2221	UINT	0	0	65535	-	RW
8734	0x221E	Analog Monitor Channel 2 Select	0x2222	UINT	1	0	65535	-	RW
8736	0x2220	Analog Monitor Channel 1 Offset	0x2223	DINT	0	0	0x40000000	Unit	RW
8738	0x2222	Analog Monitor Channel 2 Offset	0x2224	DINT	0	0	0x40000000	Unit	RW
8740	0x2224	Analog Monitor Channel 1 Scale	0x2225	UDINT	500	0	0x40000000	Unit	RW
8742	0x2226	Analog Monitor Channel 2 Scale	0x2226	UDINT	500	0	0x40000000	Unit	RW

13.6.5 Velocity Operation Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
8960	0x2300	Jog Operation Speed	0x2300	INT	500	-6000	6000	rpm	RW
8961	0x2301	Speed Command Acceleration Time	0x2301	UINT	200	0	10000	ms	RW
8962	0x2302	Speed Command Deceleration Time	0x2302	UINT	200	0	10000	ms	RW
8963	0x2303	Speed Command S-curve Time	0x2303	UINT	0	0	1000	ms	RW
8964	0x2304	Program Jog Operation Speed 1	0x2304	INT	0	-6000	6000	rpm	RW
8965	0x2305	Program Jog Operation Speed 2	0x2305	INT	500	-6000	6000	rpm	RW
8966	0x2306	Program Jog Operation Speed 3	0x2306	INT	0	-6000	6000	rpm	RW
8967	0x2307	Program Jog Operation Speed 4	0x2307	INT	-500	-6000	6000	rpm	RW
8968	0x2308	Program Jog Operation Time 1	0x2308	UINT	500	0	10000	ms	RW
8969	0x2309	Program Jog Operation Time 2	0x2309	UINT	5000	0	10000	ms	RW

8970	0x230A	Program Jog Operation Time 3	0x230A	UINT	500	0	10000	ms	RW
8971	0x230B	Program Jog Operation Time 4	0x230B	UINT	5000	0	10000	ms	RW
8972	0x230C	Index Pulse Search Speed	0x230C	INT	20	-1000	1000	rpm	RW
8973	0x230D	Speed Limit Function Select	0x230D	UINT	0	0	3	-	RW
8974	0x230E	Speed Limit Value at Torque Control Mode	0x230E	UINT	1000	0	6000	rpm	RW
8975	0x230F	Over Speed Detection Level	0x230F	UINT	6000	0	10000	rpm	RW
8976	0x2310	Excessive Speed Error Detection Level	0x2310	UINT	5000	0	10000	rpm	RW
8977	0x2311	Servo-Lock Function Select	0x2311	UINT	0	0	1	-	RW

13.6.6 Miscellaneous Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
9216	0x2400	Software Position Limit Function Select	0x2400	UINT	0	0	3	-	RW
9217	0x2401	INPOS1 Output Range	0x2401	UINT	100	0	60000	pulse	RW
9218	0x2402	INPOS1 Output Time	0x2402	UINT	0	0	1000	ms	RW
9219	0x2403	INPOS2 Output Range	0x2403	UINT	100	0	60000	pulse	RW
9220	0x2404	ZSPD Output Range	0x2404	UINT	10	0	6000	rpm	RW
9221	0x2405	TGON Output Range	0x2405	UINT	100	0	6000	rpm	RW
9222	0x2406	INSPD Output Range	0x2406	UINT	100	0	6000	rpm	RW
9223	0x2407	BRAKE Output Speed	0x2407	UINT	100	0	6000	rpm	RW
9224	0x2408	BRAKE Output Delay Time	0x2408	UINT	100	0	1000	ms	RW
9225	0x2409	Torque Limit at Homing Using Stopper	0x2409	UINT	250	0	2000	0.10%	RW
9226	0x240A	Duration Time at Homing Using Stopper	0x240A	UINT	50	0	1000	ms	RW
9227	0x240B	Modulo Mode	0x240B	UINT	0	0	5	-	RW
9228	0x240C	Modulo Factor	0x240C	DINT	3600	1	1073741823	UU	RW
9230	0x240E	User Drive Name	0x240D	STRING	Drive	-	-	-	RW
9238	0x2416	Individual Parameter Save	0x240E	UINT	0	0	1	-	RW
9239	0x2417	RMS Overload Call Time	0x240F	UINT	15000	100	60000	ms	RW
9240	0x2418	RTC Time Set	0x2410	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF		RW
9242	0x241A	RTC Date Set	0x2411	UDINT	0x00180101	0	0xFFFFFFFF		RW
9244	0x241C	General Object Config[0]	0x2412	UDINT	0x00260000	0	0xFFFFFFFF		RW
9246	0x241E	General Object Config[1]	0x2413	UDINT	0x00260200	0	0xFFFFFFFF		RW
9248	0x2420	General Object Config[2]	0x2414	UDINT	0x00260500	0	0xFFFFFFFF		RW
9250	0x2422	General Object Config[3]	0x2415	UDINT	0x00260700	0	0xFFFFFFFF		RW

9252	0x2424	Position Tracking Error Level at Zero	0x2416	UINT	500	0	65535	pulse	RW
9253	0x2425	Position Tracking Error Level at Max	0x2417	UINT	3000	0	65535	pulse	RW
9254	0x2426	Following Error Window at Stop	0x2418	UDINT	2621440	0	1073741823	pulse	RW
9256	0x2428	Industrial Ethernet Select	0x2419	UINT	1	0	1	-	RO
9257	0x2429	Ethernet TCP Port	0x241A	UINT	502	0	0xFFFF	-	RW
9258	0x242A	Ethernet TCP IP Address	0x241B	UDINT	0x0505A8C0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
9260	0x242C	Ethernet Subnet Mask	0x241C	UDINT	0x00FFFFFF	0	0xFFFFFFFF	-	RW
9262	0x242E	Ethernet Gateway	0x241D	UDINT	0x0201A8C0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
9264	0x2430	MAC Address - Vendor	0x241E	UDINT	0x000080E1	0	0xFFFFFFFF	-	RW
9266	0x2432	MAC Address - NIC	0x241F	UDINT	0x00000000	0	0xFFFFFFFF	-	RW
9268	0x2434	Webserver ID	0x2420	STRING	ID	-	-	-	RW
9276	0x243C	Webserver Password	0x2421	STRING	PASSWORD	-	-	-	RW
9284	0x2444	Encoder Output Pulse	0x2422	UDINT	10000	0	2147483647	Pulse	RW
9286	0x2446	Encoder Output Logic	0x2423	UINT	0	0	1	-	RW

13.6.7 **Advanced Control Parameters**

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
9472	0x2500	Adaptive Filter Function Select	0x2500	UINT	0	0	5	-	RW
9473	0x2501	Notch Filter 1 Frequency	0x2501	UINT	5000	50	5000	Hz	RW
9474	0x2502	Notch Filter 1 Width	0x2502	UINT	1	1	100		RW
9475	0x2503	Notch Filter 1 Depth	0x2503	UINT	1	1	5	-	RW
9476	0x2504	Notch Filter 2 Frequency	0x2504	UINT	5000	50	5000	Hz	RW
9477	0x2505	Notch Filter 2 Width	0x2505	UINT	1	1	100		RW
9478	0x2506	Notch Filter 2 Depth	0x2506	UINT	1	1	5	-	RW
9479	0x2507	Notch Filter 3 Frequency	0x2507	UINT	5000	50	5000	Hz	RW
9480	0x2508	Notch Filter 3 Width	0x2508	UINT	1	1	100		RW
9481	0x2509	Notch Filter 3 Depth	0x2509	UINT	1	1	5	-	RW
9482	0x250A	Notch Filter 4 Frequency	0x250A	UINT	5000	50	5000	Hz	RW
9483	0x250B	Notch Filter 4 Width	0x250B	UINT	1	1	100		RW
9484	0x250C	Notch Filter 4 Depth	0x250C	UINT	1	1	5	-	RW
9485	0x250D	On-line Gain Tuning Mode	0x250D	UINT	0	0	1	-	RW
9486	0x250E	System Rigidity for Gain Tuning	0x250E	UINT	8	1	30	-	RW
9487	0x250F	On-line Gain Tuning Adaptation Speed	0x250F	UINT	1	1	5	-	RW
9488	0x2510	Off-line Gain Tuning Direction	0x2510	UINT	0	0	1	-	RW

9489	0x2511	Off-line Gain Tuning Distance	0x2511	UINT	5	1	10	-	RW
9490	0x2512	Disturbance Observer Gain	0x2512	UINT	0	0	100	%	RW
9491	0x2513	Disturbance Observer Filter Time Constant	0x2513	UINT	10	0	1000	0.1ms	RW
9492	0x2514	Current Controller Gain	0x2514	UINT	100	1	150	%	RW
9493	0x2515	Vibration Supression Filter Configuration	0x2515	UINT	0	0	5	-	RW
9494	0x2516	Vibration Supression Filter 1 Frequency	0x2516	UINT	0	0	2000	0.1Hz	RW
9495	0x2517	Vibration Supression Filter 1 Damping	0x2517	UINT	0	0	5	-	RW
9496	0x2518	Vibration Supression Filter 2 Frequency	0x2518	UINT	0	0	2000	0.1Hz	RW
9497	0x2519	Vibration Supression Filter 2 Damping	0x2519	UINT	0	0	5	-	RW
9498	0x251A	ONE Parameter Mode	0x251A	UINT	1	0	1	-	RW

13.6.8 Monitoring Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
9728	0x2600	Feedback Speed	0x2600	INT	-	-32768	32767	rpm	RO
9729	0x2601	Command Speed	0x2601	INT	-	-32768	32767	rpm	RO
9730	0x2602	Following Error	0x2602	DINT	-	-2147483648	2147483647	pulse	RO
9732	0x2604	Accumulated Operation Overload	0x2603	INT	-	-32768	32767	0.10%	RO
9733	0x2605	Instantaneous Maximum Operation Overload	0x2604	INT	-	-32768	32767	0.10%	RO
9734	0x2606	DC-Link Voltage	0x2605	UINT	-	0	65535	Volt	RO
9735	0x2607	Accumulated Regeneration Overload	0x2606	INT	-	-32768	32767	0.10%	RO
9736	0x2608	SingleTurn Data	0x2607	UDINT	-	0	4294967295	pulse	RO
9738	0x260A	Mechanical Angle	0x2608	UINT	-	0	65535	0.1deg	RO
9739	0x260B	Electrical Angle	0x2609	INT	-	-32768	32767	0.1deg	RO
9740	0x260C	MultiTurn Data	0x260A	DINT	-	-2147483648	2147483647	rev	RO
9742	0x260E	Drive Temperature 1	0x260B	INT	-	-32768	32767	℃	RO
9743	0x260F	Drive Temperature 2	0x260C	INT	-	-32768	32767	℃	RO
9744	0x2610	Encoder Temperature	0x260D	INT	-	-32768	32767	℃	RO
9745	0x2611	Motor Rated Speed	0x260E	UINT	-	0	65535	rpm	RO
9746	0x2612	Motor Maximum Speed	0x260F	UINT	-	0	65535	rpm	RO
9747	0x2613	Drive Rated Current	0x2610	UINT	-	0	65535	0.1A	RO
9748	0x2614	FPGA Version	0x2611	STRING	-	-	-	-	RO
9751	0x2617	Hall Signal Display	0x2612	UINT	-	0	65535	-	RO

9752	0x2618	Bootloader Version	0x2613	STRING	-	-	-	-	RO
9755	0x261B	Warning Code	0x2614	UINT	-	0	65535	-	RO
9756	0x261C	Analog Input 1 Value	0x2615	INT	-	-32768	32767	mV	RO
9757	0x261D	Reserved	0x2616	INT	-	-	-	-	RO
9758	0x261E	Reserved	0x2617	STRING	-	-	-	-	RO
9763	0x2623	RMS Operation Overload	0x2619	INT	-	-32768	32767	0.1%	RO
9764	0x2624	Reserved	0x261A	INT	-	-	-	-	RO
9765	0x2625	Reserved	0x261B	INT	-	-	-	-	RO
9766	0x2626	Reserved	0x261C	INT	-	-	-	-	RO
9767	0x2627	Motor Temperature in Per Unit	0x261D	UINT	-	0	65535	℃/UU	RO
9768	0x2628	Reserved	0x261E	UDINT	-	-	-	-	RO
9770	0x262A	Reserved	0x261F	DINT	-	-	-	-	RO
9772	0x262C	Reserved	0x2620	DINT	-	-	-	-	RO
9774	0x262E	Reserved	0x2621	DINT	-	-	-	-	RO
9776	0x2630	Current RTC Time	0x2622	UDINT	-	0	4294967295	-	RO
9778	0x2632	Current RTC Date	0x2623	UDINT	-	0	4294967295	-	RO
9780	0x2634	Reserved	0x2624	UINT	-	-	-	-	RO
9781	0x2635	Reserved	0x2625	UINT	-	-	-	-	RO
9782	0x2636	Cumulative Hours of Use	0x2626	DINT	-	-2147483648	2147483647	S	RO
9784	0x2638	Number of Inrush Current Switching	0x2627	DINT	-	-2147483648	2147483647	-	RO
9786	0x263A	Number of Dynamic Brake Switching	0x2628	DINT	-	-2147483648	2147483647	-	RO
9788	0x263C	Reserved	0x2629	DINT	-	-	-	-	RO
9790	0x263E	Fan Life Time	0x262A	DINT	-	-	-	%	RO
9792	0x2640	Reserved	0x262B	DINT	-	-	-	-	RO
9794	0x2642	Reserved	0x262C	DINT	-	-	-	-	RO
9796	0x2644	Reserved	0x262D	DINT	-	-	-	-	RO
9798	0x2646	Reserved	0x262E	DINT	-	-	-	-	RO
9800	0x2648	Reserved	0x262F	DINT	-	-	-	-	RO
9802	0x264A	Reserved	0x2630	DINT	-	-	-	-	RO
9804	0x264C	Reserved	0x2631	DINT	-	-	-	-	RO
9806	0x264E	Reserved	0x2632	DINT	-	-	-	-	RO
9808	0x2650	Reserved	0x2633	DINT	-	-	-	-	RO
9810	0x2652	Estimated Position Value	0x2634	DINT	-	-2147483648	2147483647	pulse	RO
9812	0x2654	Estimated Following Error	0x2635	DINT	-	-2147483648	2147483647	pulse	RO
9814	0x2656	Gen Object Value 0	0x2636	FP32	-			-	RO
9816	0x2658	Gen Object Value 1	0x2637	FP32	-			-	RO
9818	0x265A	Gen Object Value 2	0x2638	FP32	-			-	RO

9820	0x265C	Gen Object Value 3	0x2639	FP32	-			-	RO

13.6.9 Procedures and Alarm History

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
9984	0x2700	Procedure Command Code	0x2700	UINT	0	0	0xFFFF	-	RW
9985	0x2701	Procedure Command Argument	0x2701	UINT	0	0	0xFFFF	-	RW

13.6.10 3rd Party Motor Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
10240	0x2800	[Third Party Motor] Type	0x2800	UINT	0	0	1	-	RW
10241	0x2801	[Third Party Motor] Number of Poles	0x2801	UINT	8	2	1000	-	RW
10242	0x2802	[Third Party Motor] Rated Current	0x2802	FP32	2.89			Arms	RW
10244	0x2804	[Third Party Motor] Maximum Current	0x2803	FP32	8.67			Arms	RW
10246	0x2806	[Third Party Motor] Rated Speed	0x2804	UINT	3000	1	60000	rpm	RW
10247	0x2807	[Third Party Motor] Maximum Speed	0x2805	UINT	5000	1	60000	rpm	RW
10248	0x2808	[Third Party Motor] Inertia	0x2806	FP32	0.321			Kg	RW
10250	0x280A	[Third Party Motor] Torque Constant	0x2807	FP32	0.46			$Kg.m2.10^{-4}$	RW
10252	0x280C	[Third Party Motor] Phase Resistance	0x2808	FP32	0.82			ohm	RW
10254	0x280E	[Third Party Motor] Phase Inductance	0x2809	FP32	3.66			mH	RW
10256	0x2810	[Third Party Motor] TN Curve Data 1	0x280A	UINT	3000	1	60000	rpm	RW
10258	0x2812	[Third Party Motor] TN Curve Data 2	0x280B	FP32	100			%	RW
10260	0x2814	[Third Party Motor] Hall Offset	0x280C	UINT	0	0	360	deg	RW
10262	0x2816	[Third Party Motor] Thermal Time Constant	0x280D	FP32	32.77				RW

13.6.11 CiA402 parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
24576	0x6000	Error Code	0x603F	UINT	0	0	0xFFFF	-	RO
24577	0x6001	Controlword	0x6040	UINT	0	0	0xFFFF	-	RW
24578	0x6002	Statusword	0x6041	UINT	0	0	0xFFFF	-	RO

24579	0x6003	Quick Stop Option Code	0x605A	INT	2	0	4	-	RW
24580	0x6004	Shutdown Option Code	0x605B	INT	0	0	1	-	RW
24581	0x6005	Disable Operation Option Code	0x605C	INT	1	0	1	-	RW
24582	0x6006	Halt Option Code	0x605D	INT	0	0	4	-	RW
24583	0x6007	Fault Reaction Option Code	0x605E	INT	0	0	0	-	RW
24584	0x6008	Modes of Operation	0x6060	SINT	0	0	10	-	RW
24585	0x6009	Modes of Operation Display	0x6061	SINT	0	0	10	-	RO
24586	0x600A	Position Demand Valude	0x6062	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU	RO
24588	0x600C	Position Actual Internal Value	0x6063	DINT	0	-2147483648	2147483647	Pulse	RO
24590	0x600E	Position Actual Value	0x6064	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU	RO
24592	0x6010	Following Error Window	0x6065	UDINT	5242880	0	1073741823	UU	RW
24594	0x6012	Following Error Timeout	0x6066	UINT	0	0	65535	ms	RW
24595	0x6013	Position Window	0x6067	UDINT	100	0	1073741823	UU	RW
24597	0x6015	Position Window Time	0x6068	UINT	0	0-	65535	ms	RW
24598	0x6016	Velocity Demand Value	0x606B	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU/s	RO
24600	0x6018	Velocity Actual Value	0x606C	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU/s	RO
24602	0x601A	Velocity Window	0x606D	UINT	20000	0	65535	UU/s	RW
24603	0x601B	Velocity Window Time	0x606E	UINT	0	0	65535	ms	RW
24604	0x601C	Target Torque	0x6071	INT	0	-5000	5000	0.1%	RW
24605	0x601D	Maximum Torque	0x6072	UINT	3000	0	5000	0.1%	RW
24606	0x601E	Torque Demand Value	0x6074	INT	0	-32767	32767	0.1%	RO
24607	0x601F	Motor Rated Torque	0x6076	UDINT	0	0	4294967295	mNm	RO
24609	0x6021	Torque Actual Value	0x6077	INT	0	-32767	32767	0.1%	RO
24610	0x6022	Current Actual Value	0x6078	INT	0	-32767	32767	0.1%	RO
24611	0x6023	DC Link Circuit Voltage	0x6079	UDINT	0	0	4294967295	0.1V	RO
24613	0x6025	Target Position	0x607A	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU	RW
24615	0x6027	Home Offset	0x607C	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU	RW
24619	0x602B	Software Position Limit (Min)	0x607D:01	DINT	-10000000000	-1073741824	1073741823	UU	RW
24621	0x602D	Software Position Limit (Max)	0x607D:02	DINT	10000000000	-1073741824	1073741823	UU	RW
24623	0x602F	Reserved	0x607E	USINT	-	-	-	-	RW
24624	0x6030	Max Profile Velocity	0x607F	UDINT	2147483648	0	2147483647	UU/s	RW
24626	0x6032	Max Motor Speed	0x6080	UDINT	0	0	4294967295	rpm	RO
24628	0x6034	Profile Velocity	0x6081	UDINT	100000	0	2147483647	UU/s	RW
24630	0x6036	Profile Acceleration	0x6083	UDINT	200000	0	2147483647	UU/s2	RW
24632	0x6038	Profile Deceleration	0x6084	UDINT	200000	0	2147483647	UU/s2	RW
24634	0x603A	Quick Stop Deceleration	0x6085	UDINT	200000	0	2147483647	UU/s2	RW
24636	0x603C	Torque Slope	0x6087	UDINT	1000	0	2147483647	0.1%s	RW

24640	0x6040	Reserved	0x608F:1	UDINT	-	-	-	-	RW
24642	0x6042	Reserved	0x608F:2	UDINT	-	-	-	-	RW
24646	0x6046	Reserved	0x6090:1	UDINT	-	-	-	-	RW
24648	0x6048	Reserved	0x6090:2	UDINT	-	-	-	-	RW
24652	0x604C	Gear Ratio (Motor revolutions)	0x6091:01	UDINT	1	0	0x40000000	-	RW
24654	0x604E	Gear Ratio (Shaft revolutions)	0x6091:02	UDINT	1	0	0x40000000	-	RW
24658	0x6052	Reserved	0x6092:1	UDINT	-	-	-	-	RW
24660	0x6054	Reserved	0x6092:2	UDINT	-	-	-	-	RW
24662	0x6056	Homing Method	0x6098	SINT	34	-128	127	-	RW
24665	0x6059	Homing Speed (switch)	0x6099:01	UDINT	500000	0	0x40000000	UU/s	RW
24667	0x605B	Homing Speed (zero)	0x6099:02	UDINT	100000	0	0x40000000	UU/s	RW
24669	0x605D	Homing Acceleration	0x609A	UDINT	200000	0	0x40000000	UU/s2	RW
24671	0x605F	Position Offset	0x60B0	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU	RW
24673	0x6061	Velocity Offset	0x60B1	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU/s	RW
24675	0x6063	Torque Offset	0x60B2	INT	0	-5000	5000	0.1%	RW
24676	0x6064	Touch Probe Function	0x60B8	UINT	0x0033	0	0xFFFF	-	RW
24677	0x6065	Touch Probe Status	0x60B9	UINT	0	0	0xFFFF	-	RO
24678	0x6066	Touch Prove 1 Positive Edge Position Value	0x60BA	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU	RO
24680	0x6068	Touch Prove 1 Negative Edge Position Value	0x60BB	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU	RO
24682	0x606A	Touch Prove 2 Positive Edge Position Value	0x60BC	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU	RO
24684	0x606C	Touch Prove 2 Negative Edge Position Value	0x60BD	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU	RO
24692	0x6074	Positive Torque Limit Value	0x60E0	UINT	3000	0	5000	0.1%	RW
24693	0x6075	Negative Torque Limit Value	0x60E1	UINT	3000	0	5000	0.1%	RW
24694	0x6076	Following Error Actual Value	0x60F4	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU	RO
24696	0x6078	Position Demand Internal Value	0x60FC	DINT	0	-2147483648	2147483647	Pulse	RO
24798	0x607A	Digital Inputs	0x60FD	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RO
24702	0x607E	Digital Outputs (Physical)	0x60FE:01	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
24704	0x6080	Digital Outputs (Bit mask)	0x60FE:02	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
24706	0x6082	Target Velocity	0x60FF	DINT	0	-2147483648	2147483647	UU/s	RW
24708	0x6084	Supported Drive Modes	0x6502	UDINT	0x000003ED	0	0xFFFFFFFF	-	RO

14. 시운전

안전하게 올바른 시운전을 하기 위하여 시운전 전에 다음 사전 점검 확인을 하여 주십시오. 만일 문제가 있다면 시운전 전에 적절한 조치를 취하여 주십시오.

■ 서보모터의 상태에 대하여

설치 및 배선은 올바로 이루어져 있는가?

각 체결부의 헐거움은 없는가?

오일실 장착 모터인 경우, 오일실부에 파손이 없는가?

오일이 도포되어 있는가?

장기간 보존되어 있던 서보모터를 시운전하는 경우, 서보모터의 보수 점검요령에 따라 점검하여 주십시오 보수 점검에 대해서는 「11. 보수와 점검」을 참조하십시오.

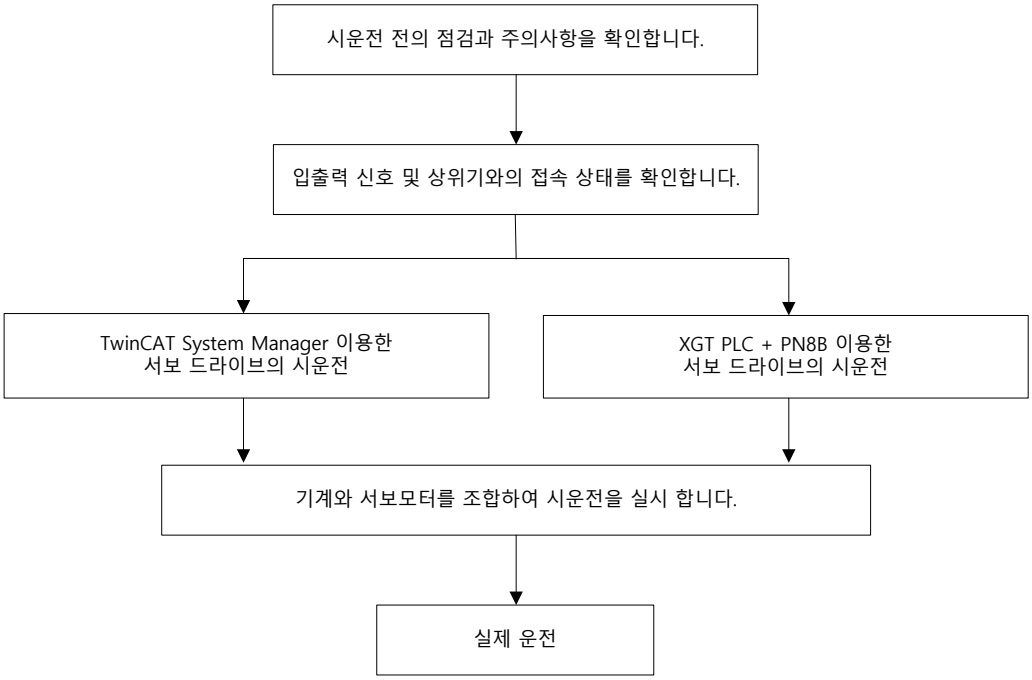
■ 서보 드라이브의 상태에 대하여

설치 및 배선, 접속은 올바로 이뤄져 있는가?

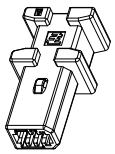
서보 드라이브에 공급되는 전원전압은 올바른가?

14.1 운전 준비

시운전은 다음과 같은 순서로 실시합니다.



시운전 전 상위장치와 서보 드라이브 사이의 배선이 올바로 이뤄져 있는지, 서보 드라이브의 오브젝트 설정이 올바로 이뤄져 있는지 확인합니다.

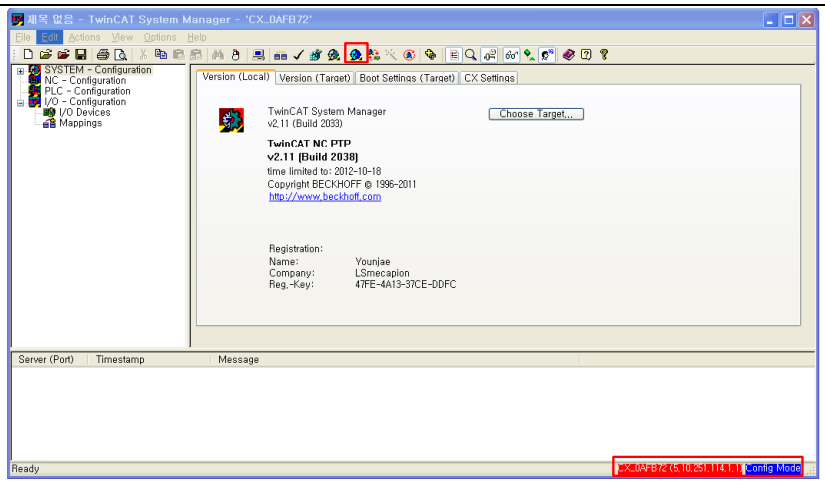
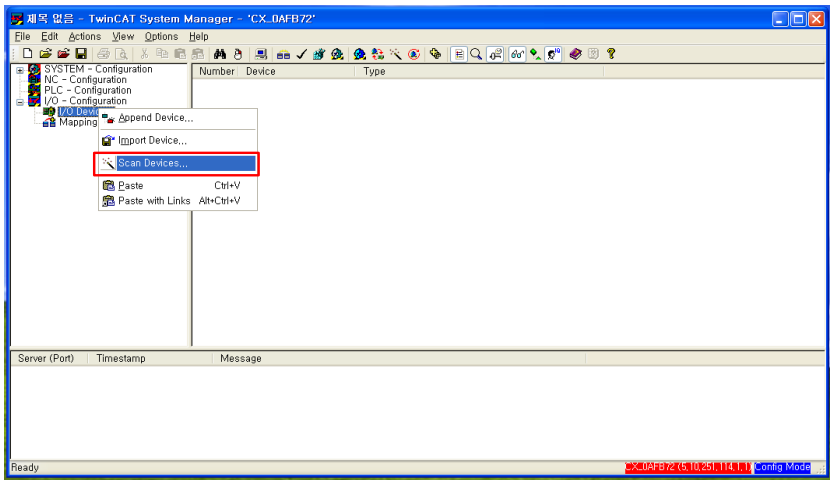
순서	조 작	참조
1	서보 드라이브의 전원 커넥터 및 안전기능 커넥터를 접속하여 주십시오	「3.5 입출력 신호의 배선」 참조
2	모터 케이블과 엔코더 케이블을 서보 드라이브에 접속하십시오	「3.5 입출력 신호의 배선」 참조
3	안전기능을 사용할 경우는 STO 안전기기 커넥터를 접속합니다.  ㈜ 안전기능을 사용하지 않을 경우는 서보 드라이브 부속인 안전점퍼 커넥터를 STO에 삽입하여 주십시오. 커넥터를 설치 하지 않을 경우 모터 전류가 공급되지 않고 모터에서 토크가 출력되지 않습니다. 이 경우 전원ON시의 패널 모니터의 상태가 "Sto"가 됩니다. ㈜ STO에 부속되어 있는 안전점퍼 커넥터를 분리하는 경우, 모터 주회로 커넥터를 뽑고나서 점퍼 커넥터 측면의 록 이젝터를 서보 드라이브	「3.5 입출력 신호의 배선」 참조

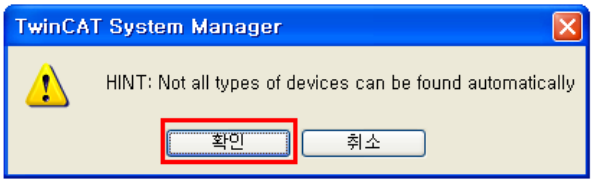
	측으로 누르면서 커넥터 본체를 뽑아내 주십시오. 록이 해제 되지 않은 상태에서 뽑아내면 커넥터가 파손되는 경우가 있습니다. 주의하여 작업해 주십시오.	
4	상위장치와 서보 드라이브간에 EtherCAT 통신 커넥터 ECAT IN, OUT을 접속하여 주십시오. ㈜ CAT5, SFTP 케이블을 사용하십시오.	「3.5 입출력 신호의 배선」 참조
5	서보 드라이브의 전원을 ON 합니다. 서보 드라이브 통신상태는 Safe OP 상태입니다. 서보 드라이브의 패널 모니터의 상태가 아래 그림과 같은지 확인합니다.  Link/Activity LED 는 Flickering 합니다. RUN LED는 Single Flash 합니다. ㈜Error LED가 점멸 혹은 ON 상태이고, 모니터 패널의 상태가 AL-xx 이면 「매뉴얼 보수와 점검」을 참조하십시오. ㈜Link/Activity LED가 Flickering 하지 않으면 통신이 연결 되지 않은 상태입니다.	「11 보수와 점검 참조」
6	이상으로 시운전 준비를 위한 입력신호 회로의 접속과 상태확인을 완료하였습니다.	「11 보수와 점검 참조」

14.2 TwinCAT System Manager 를 이용한 시운전

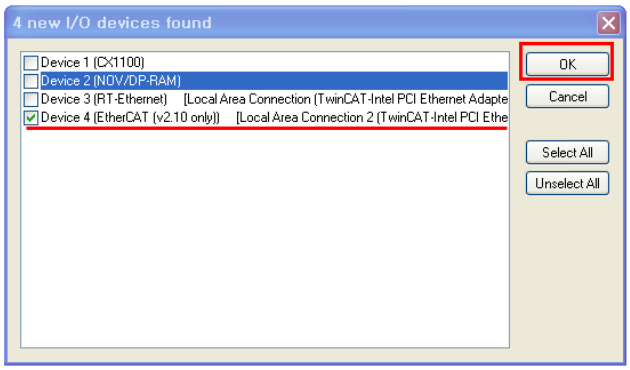
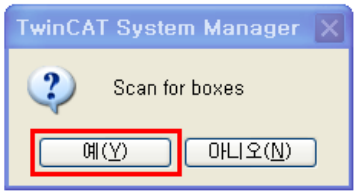
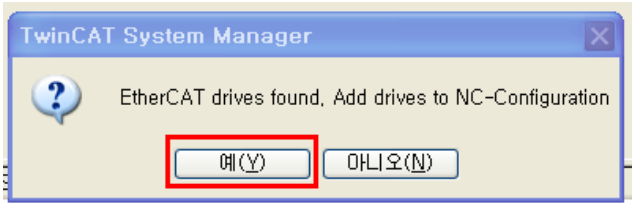
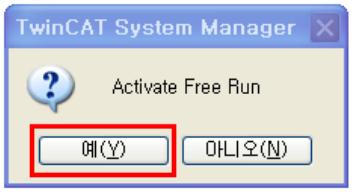
■ 시운전 절차

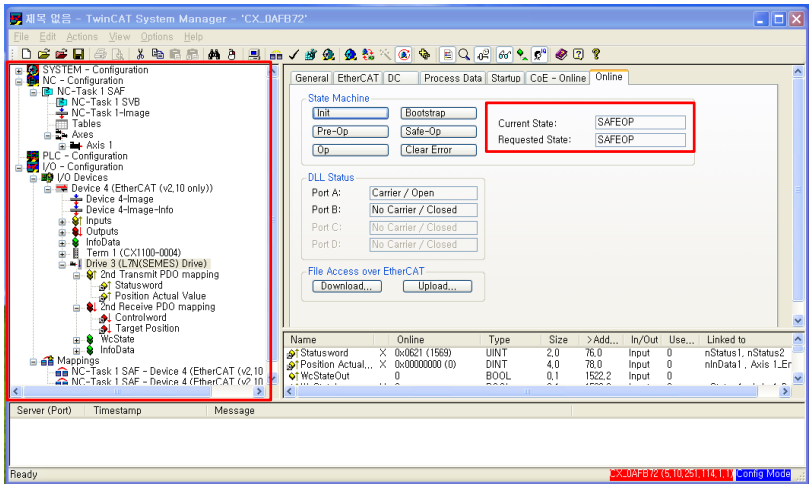
순서	조 작	참조
1	TwinCAT System Manager를 실행하기 전 서보 드라이브 XML파일을 스키마 폴더(C:₩TwinCAT₩Io₩EtherCAT)에 복사 하십시오.	
2	TwinCAT System Manager를 실행합니다.	
3	Target System을 선택합니다. 원격지원 시스템을 이용해 시운전을 하는 경우 원격지원 시스템의 장치를 선택하십시오.	
4	TwinCAT System을 "Config Mode"로 재시작시켜 주십시오. ▪ TwinCat System Manager의 아래 아이콘 "Set/Reset TwinCAT to Config Mode"으로 System을 Config Mode로 재시작 할 수 있습니다.	

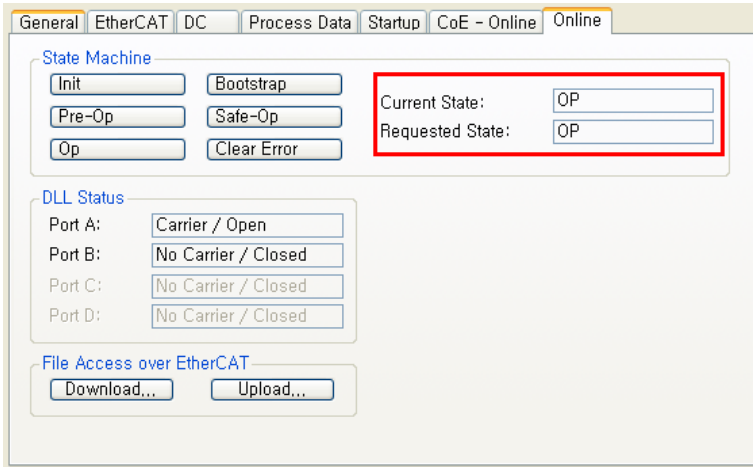
<table>
<tr>
<td></td>
<td> 
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>시스템에 접속된 EtheCAT 통신 기반의 장치들을 검색합니다.
▪ TwinCAT 시스템의 Work Space창의 I/O Devices을 마우스 우클릭하여 “Scan Devices”를 선택합니다.
 

▪ TwinCAT System Manager에서 아래의 다이얼로그 창이 Pop-up 되면, 다이얼로그의 “확인” 버튼을 선택합니다.
 

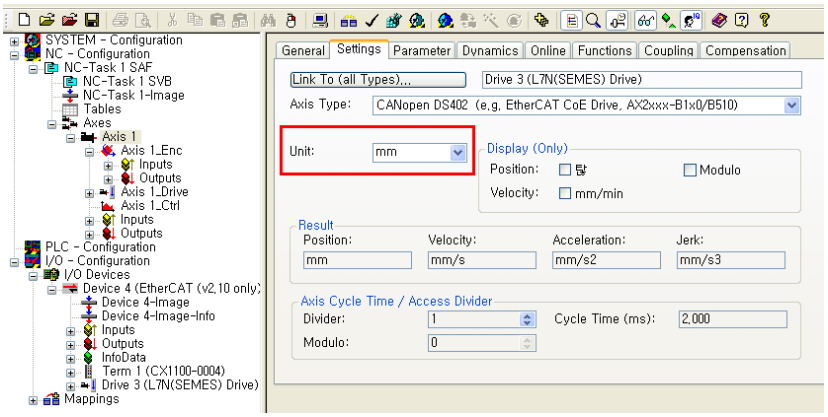
▪ New I/O devices found 다이얼로그 창이 Pop-up 되면, 시운전이 필요한 장치 또는 서보 드라이브을 선택하고 “OK”버튼을 선택합니다.</td>
<td></td>
</tr>
</table>

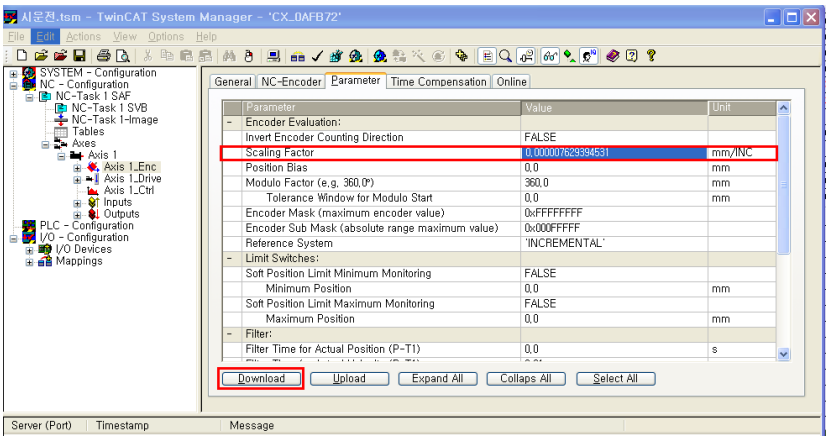
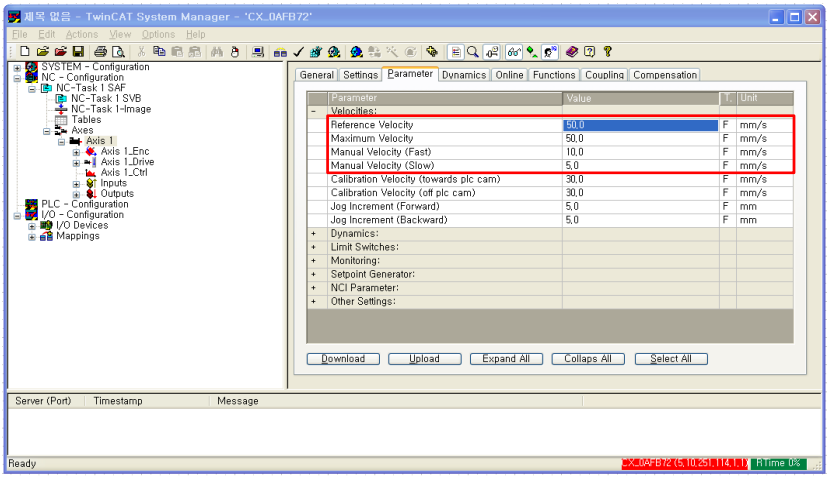
	 ▪ 아래의 다이얼로그 창이 Pop-up 되면, 예 버튼을 선택합니다. 	
6	NC-Configuration에 서보 드라이브의 NC Task를 추가합니다. ▪ 아래의 다이얼로그 창이 Pop-up 되면, 예를 선택합니다. 	
7	TWinCAT System Manager가 TwinCAT PLC등과 독립적으로 장치를 제어할 수 있도록 Free RUN 상태로 만들어 주십시오. ▪ 아래의 다이얼로그 창이 Pop-up되면, 예를 선택합니다. 	
8	좌측 Workspace의 NC-Configuration Tree에 NC Task가 추가되고, "I/O-Configuration" Tree에 서보 드라이브가 등록되었는지 확인하십시오. ▪ 연결한 서보 드라이브가 등록되어 있으면 선택합니다. ▪ 우측에 "Online" Tab을 클릭하여 "Current State" 와 "Requested State" 가 "SAFEOP" 상태인지를 확인하십시오.	

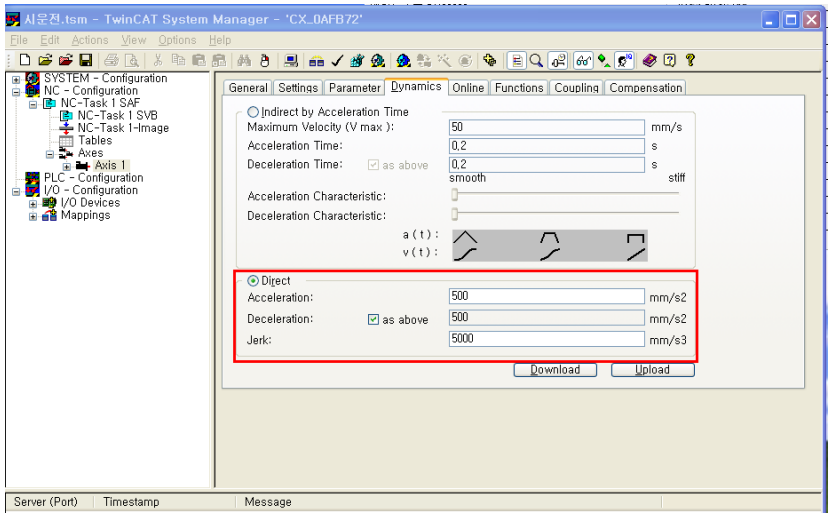
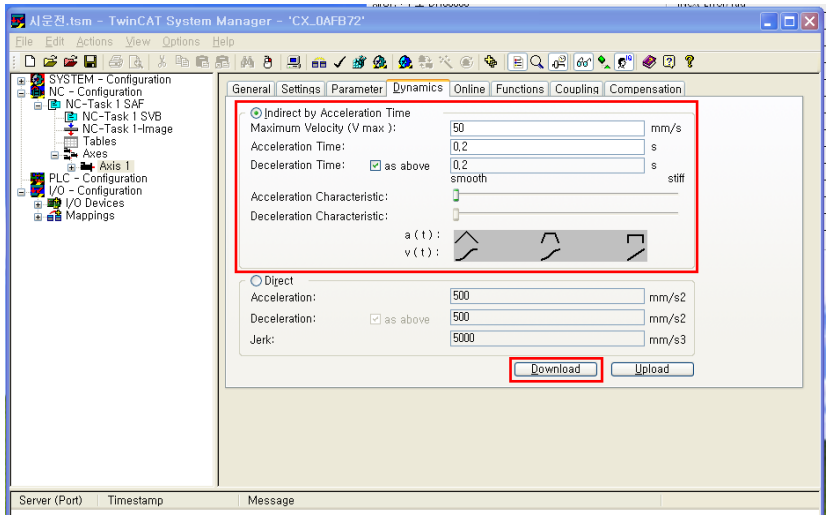
	 ***드라이브 종류에 따라 'Drive *X*(L7*xx* Drive)'이 다를 수 있음**	
9	EtherCAT 통신상태를 SafeOP 에서 OP상태로 전환 하여 MailBox Communication과 Process Data Communication을 활성화 시킵니다. ▪ 메뉴바의 Generate Mappings 아이콘을 클릭합니다. NC Task와 I/O Device에서 정의된 Image를 Mapping 합니다.  ▪ 메뉴바의 Check Configuration 아이콘을 클릭합니다. 현재 설정한 구성에 대하여 이상여부를 확인합니다.  ▪ 메뉴바의 Activate Configuration 아이콘을 클릭합니다. Project Configuration을 Windows Registry에 저장합니다. 	
10	EtherCAT 통신상태가 SafeOP상태에서 OP상태로 전환되었는지 확인하여 주십시오. ▪ 서보 드라이브의 패널 모니터의 상태와 TwinCAT System의 I/O Device(서보드라이브)의 Online 상태가 아래 그림과 같은지 확인 합니다. ▪ 패널 모니터상태 확인  ▪ 통신 LED 확인 Link/Activity LED는 Flickering 합니다. RUN LED는 ON입니다. ▪ TwinCAT System의 I/O Device의 Online 상태 확인 워크스페이스의 I/O-Configuration Tree 에서 시운전 서보 드라이브를 선	

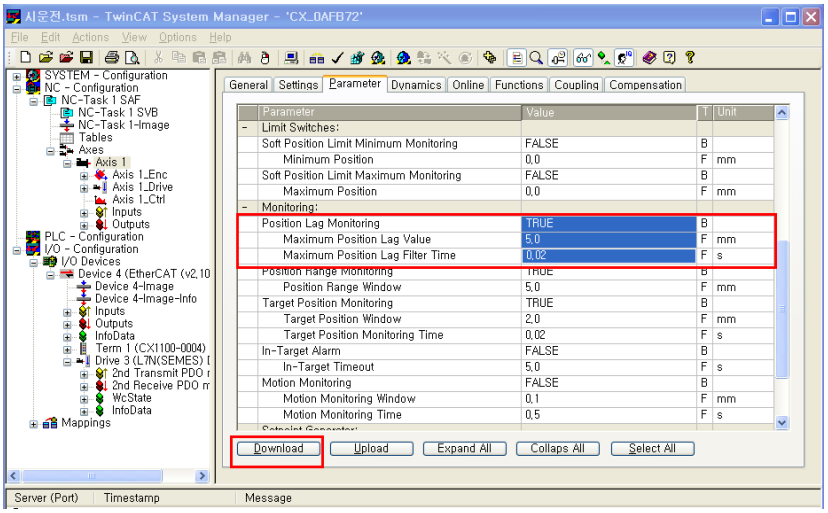
	택> "Online" Tab 선택하여 "Current State"와 "Requested State" 가 OP 상태인지를 확인합니다.  ▪ TwinCAT System Manager 의 메뉴 창 우측하단의 상태가 Run 상태인지를 확인합니다. 	
11	이상으로 TwinCAT System Manager에 NC-Task 및 I/O Devices(서보 드라이브) 추가 완료 하였습니다.	

■ NC-Task Axis 파라미터 설정

순서	조 작	참조
1	해당 축의 Display단위를 설정하십시오. ▪ "Axis1"을 선택합니다. ▪ "Settings" Tab을 선택합니다. ▪ 위치와 속도를 위한 Display 단위를 선택합니다. 	

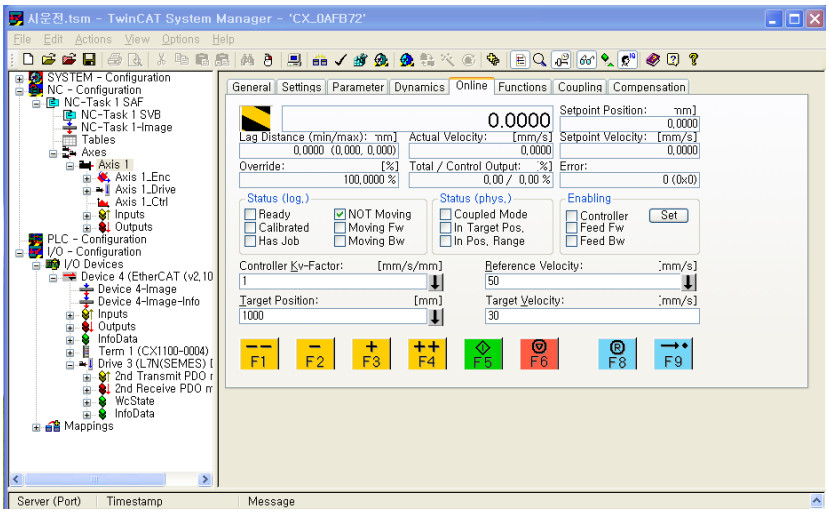
	㈎ 위 그림의 Unit 의 단위를 mm 또는 degree 로 변환하였을 때 실제 단위가 변환 되는 것이 아님을 주의 하십시오. ㈏ 단위를 변경하고 아래 Axis Scaling Factor를 조정하십시오.	
2	Axis Scaling Factor를 설정하십시오. Axis Scaling Factor는 모터 Shaft가 1회 전하는 동안 축의 부하가 이동하는 거리를 설정할 수 있습니다. ▪ Axis1"을 선택합니다. ▪ "Parameter" Tab을 선택합니다. ▪ "Scale Factor" 을 설정합니다. ▪ 설정 후 다운로드 합니다.  ㈎ Scaling Factor 을 설정하지 않을 경우, 기본값은 0.0001 입니다. ㈏ 설정 후 다운로드를 하십시오.	
3	시운전 축의 속도 파라미터을 설정하십시오 ▪ "Axis 1"을 선택합니다. ▪ "Parameter" Tab을 선택합니다. ▪ "Maximum Velocity", "Manual Velocity(Fast)", "Manual Velocity(slow)"을 설정합니다. 설정 후 설정된 값을 다운로드 합니다. 	

4	시운전 축의 속도, 가속도, 가가속도를 설정하십시오 가속도, 감속도, 가가속도는 시운전 축에 대해서 직접 설정하거나 또는 TwinCAT NC는 설정된 profile timing을 기반으로 가속도를 계산할 수도 있습니다. ▪ Axis 1을 선택합니다. ▪ "Dynamics" Tab을 선택합니다." ▪ 직접 가속도, 감속도, 가가속도를 설정합니다. • "Direct" 라디오 버튼을 선택합니다. • 가속도, 감속도, 가가속도를 설정합니다. • 설정된 값을 다운로드 합니다.  ▪ 간접 가속도, 감속도, 가가속도를 설정합니다. 가속시간을 설정하여 간접적으로 가속도, 감속도, 가가속도를 설정합니다. Acceleration Time을 변경하면 자동으로 Acceleration 값이 변경됩니다. • "Indirect by Acceleration Time" 라디오 버튼을 선택합니다. • 가속도, 감속도, 가가속도를 설정합니다. • 설정된 값을 다운로드 합니다. 	

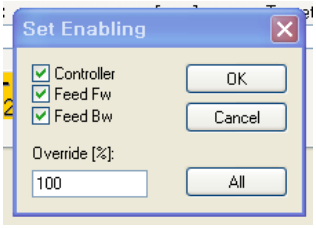
5	Position Lag Monitoring(Following Error)을 설정하십시오. ▪ "Axis 1"을 선택합니다. ▪ "Parameter Tab"을 선택합니다. ▪ Position Lag Monitoring을 설정합니다. ▪ Position Lag Filter Time을 설정합니다. ▪ 설정된 값을 다운로드합니다.  ㈜ Position Lag Monitoring 은 주어진 CycleTime 시점의 Position reference 와 Actual Position 사이의 차입니다. Position Lag Monitoring 이 활성화되면, following error 가 설정된 값을 초과할 경우 TwinCAT NC 는 알람을 발생합니다.	

■ TwinCAT NC Axis 를 이용한 서보 드라이브 시운전

순서	조 작	참조
1	TwinCAT NC 축을 "Servo On" 합니다. ▪ "Axis 1"을 선택합니다. ▪ "Online" Tab을 선택합니다.	

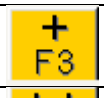
<table>
<tr>
<td></td>
<td>


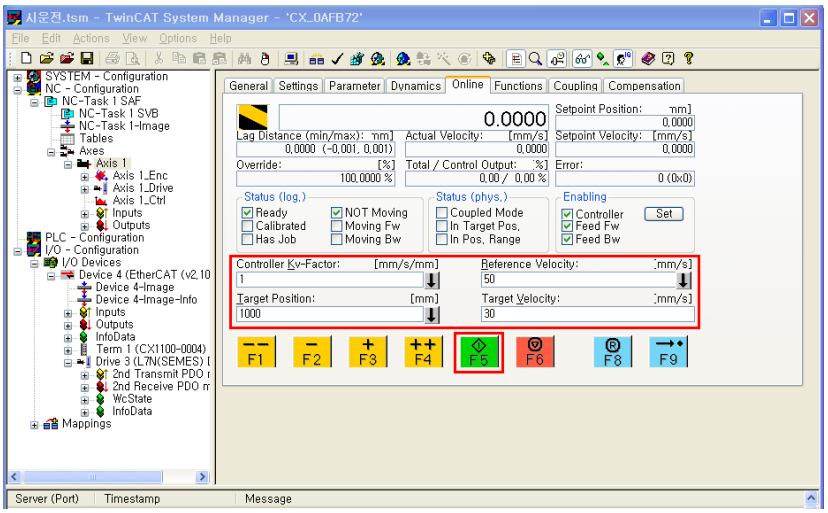
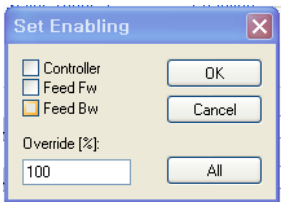
- "Set" 버튼을 클릭하십시오.



- "Controller", "Feed Fw", "Feed Bw"을 선택하십시오.
- "Override를 100%로 설정하십시오.
- "OK" 버튼을 클릭하십시오.
- 서보드라이브의 패널 모니터의 상태가 아래 그림과 같은지 확인하십시오.

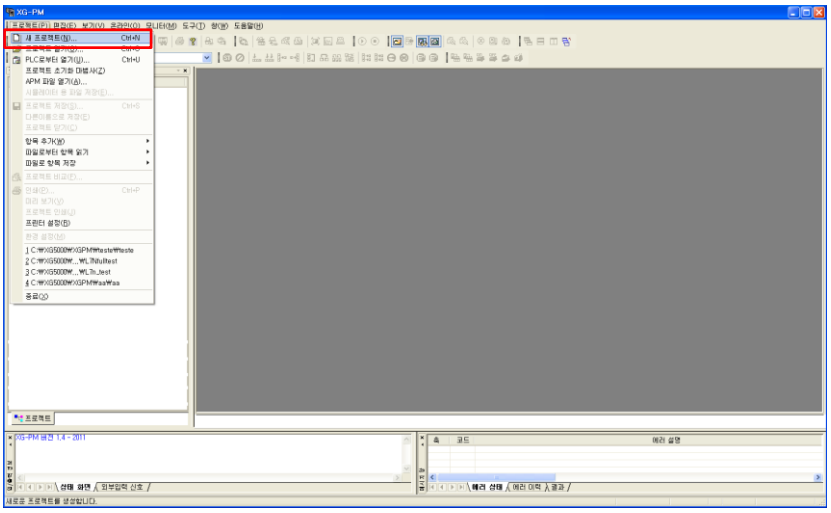
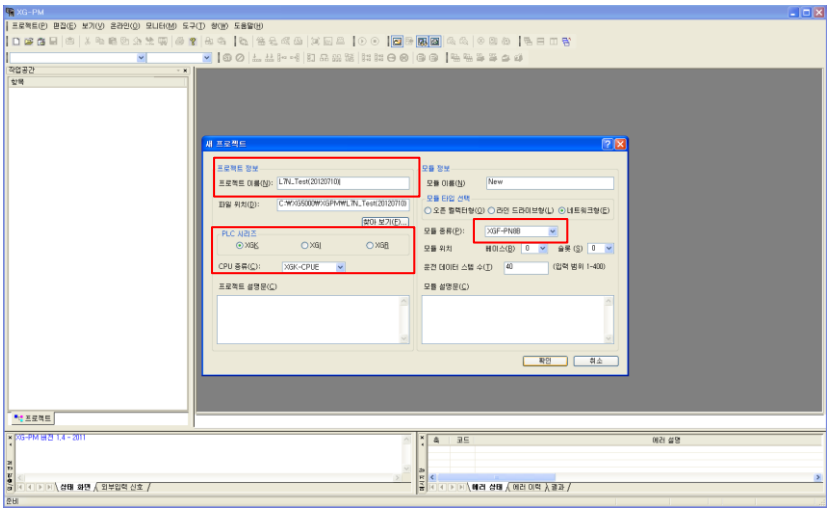


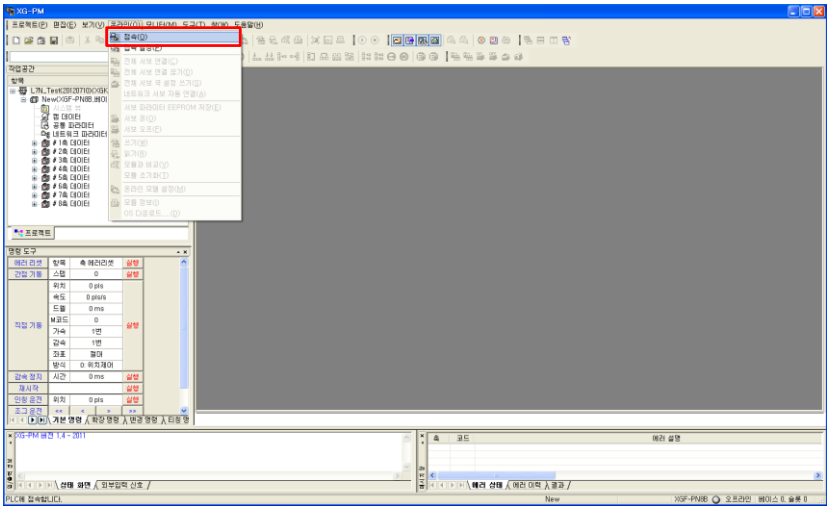
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>
아래의 버튼을 조작하여 수동 시운전을 합니다.(JOG)
<table>
<tr><td>  </td><td>Manual Velocity(Fast)로 지정된 속도로 역회전합니다.</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Manual Velocity(slow)로 지정된 속도로 역회전합니다.</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Manual Velocity(slow)로 지정된 속도로 정회전합니다.</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Manual Velocity(Fast)로 지정된 속도로 정회전합니다.</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>
상대좌표로 시운전을 합니다.
- "Taget Position"을 설정합니다.
- "Target Velocity"설정하십시오.
- "F5"번을 클릭 하십시오
</td>
<td></td>
</tr>
</table>

	 ▪ 현재위치에서 설정된 Target Position 까지 이동하고 가감속 정지 합니다. ▪ Target Position까지 이동 후 Set Position이 Target Postion과 동일한지 확인하십시오. ▪ 상대좌표 운전중에 "F6"을 클릭하여 정지할 수 있습니다. ▪ 알람 발생 시에 "F8"을 클릭하여 알람을 RESET 할 수 있습니다. ㈜ Position limit가 활성화 되었다면, Target Postion은 Position limt 범위 이내에 위치로 설정하십시오.	
4	TwinCAT NC 축을 "Servo Off" 합니다. ▪ "Set"을 클릭합니다. ▪ "Controller", "Feed Fw", "Feed Bw" 선택 해제 합니다. ▪ "OK"버튼을 클릭합니다. 	
5	TwinCAT NC Axis를 이용한 드라이브 시운전을 완료하였습니다.	

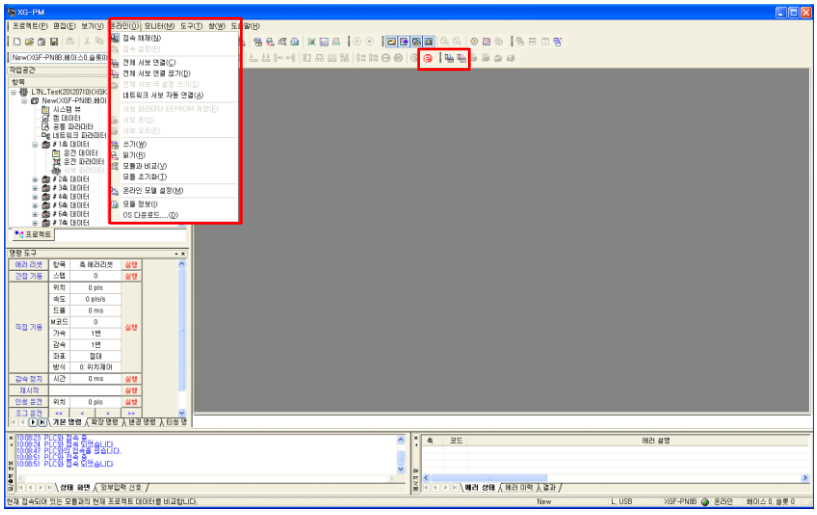
14.3 LS ELECTRIC PLC(XGT + PN8B)를 이용한 시운전

■ 시운전 절차

순서	조 작	참조
1	XG-PM을 실행합니다.	
2	새 프로젝트를 생성합니다. ▪ 메뉴바 프로젝트 → 새 프로젝트를 클릭합니다. 	
3	프로젝트 이름을 작성합니다. ▪ PLC 시리즈와 CPU 종류 선택합니다. ▪ 모듈 종류(XGF-PN8B)를 선택하고 확인을 클릭합니다. 	
4	PC와 PLC 간에 통신이 접속 됩니다. ▪ 메뉴바 온라인 → 접속을 클릭합니다.	

<table>
<tr>
<td></td>
<td>


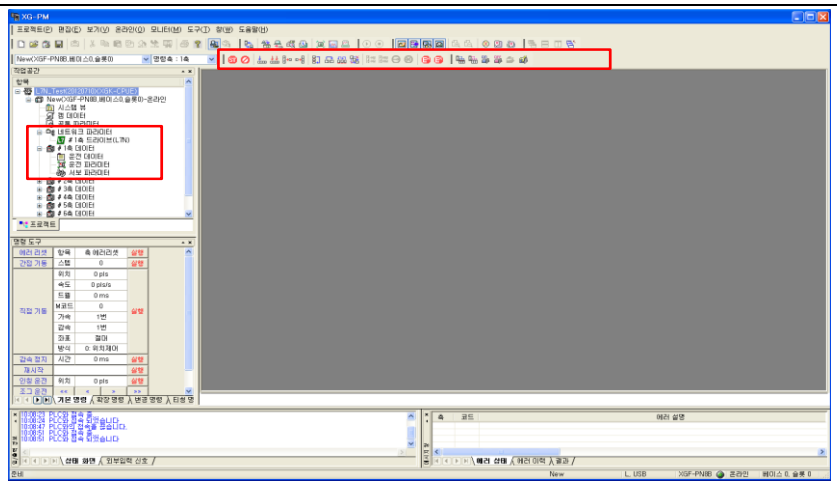
▪ PC와 PLC간에 통신접속되면 PLC와 서보 드라이브의 연결기능이 아래 그림과 같이 활성화 됩니다.


</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>
PLC와 서보 드라이브를 접속합니다.

▪ 최초 연결 시 "네트워크 서보 자동 연결"을 통해 좌측 워크스페이스의 네트워크 파라미터 와 서보파라미터를 활성화 시킵니다.

▪ 서보 드라이브와 PLC가 연결되면 서보파라미터가 활성화 되며 모터를 시운전 할 수 있는 기능이 활성화 됩니다.

▪ 다축을 연결 했을 경우 연결한 축 수만큼 서보파라미터가 활성화 됩니다.
</td>
<td></td>
</tr>
</table>



***드라이브종류에 따라 '#1 축 드라이브(L7*xx*)'이 다를 수 있음**

- 서보드라이브의 패널 모니터의 상태가 아래 그림과 같은지 확인하십시오.



- 상태 LED 의 상태를 확인하십시오.

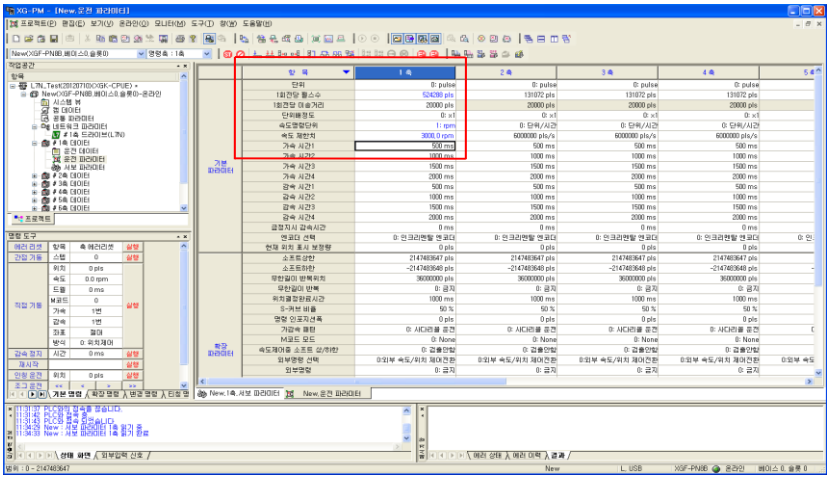
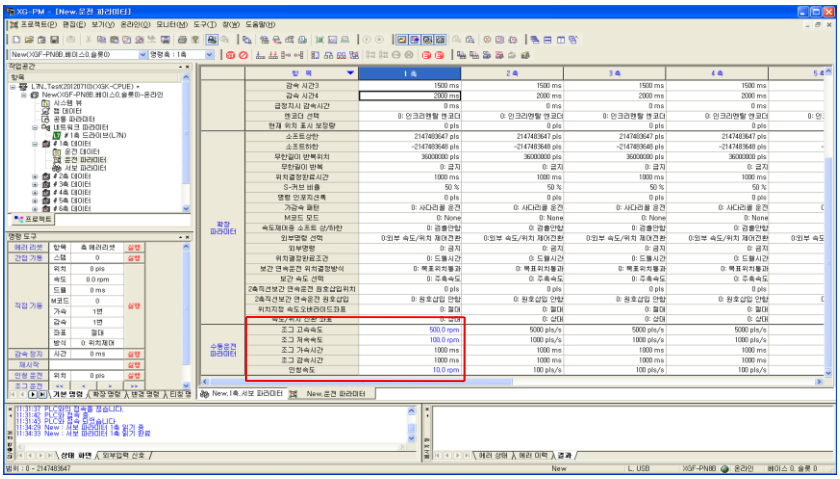
Link/Activity LED 는 Flickering 합니다.

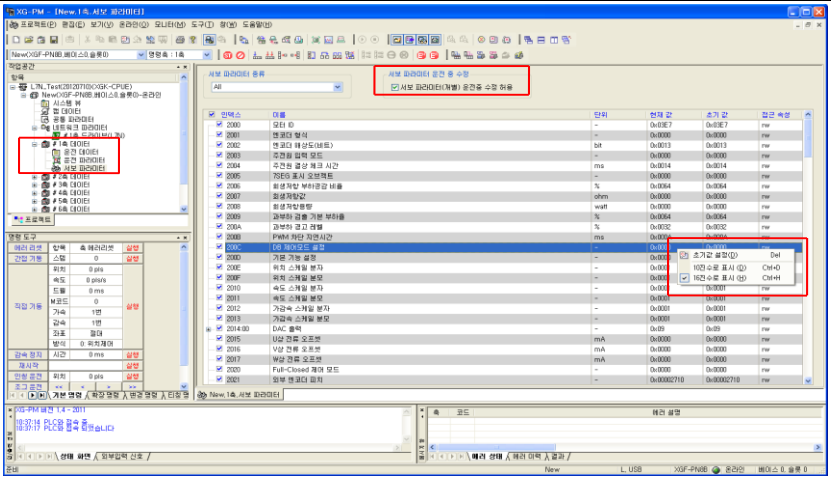
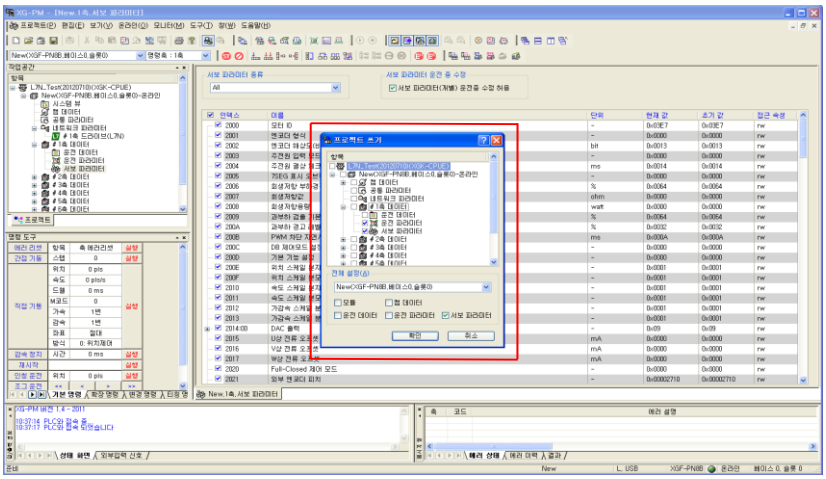
RUN LED 는 ON 입니다.

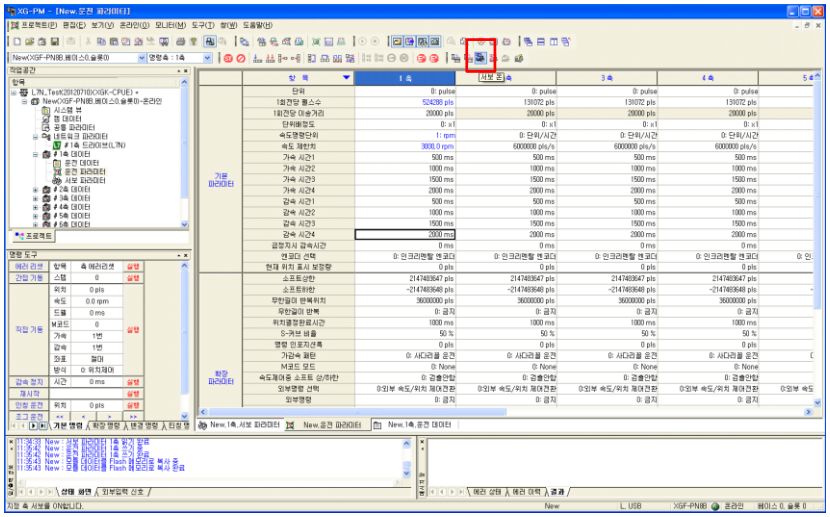
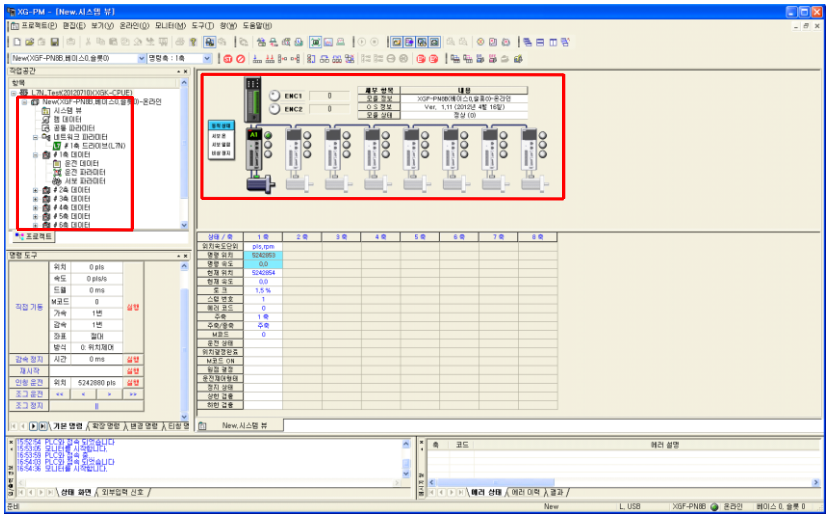
㈜ 네트워크 서보 자동 연결은 XGT에 연결된 장치를 등록하고 연결된 장치의 파라미터를 초기화 합니다.

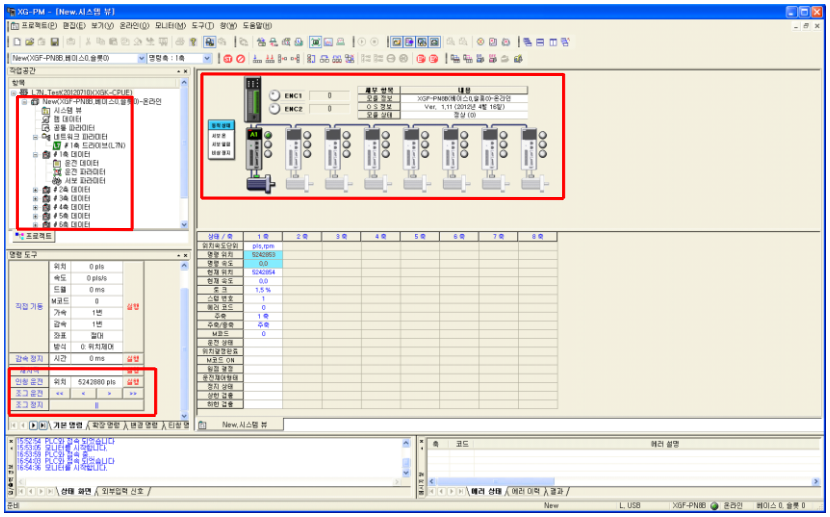
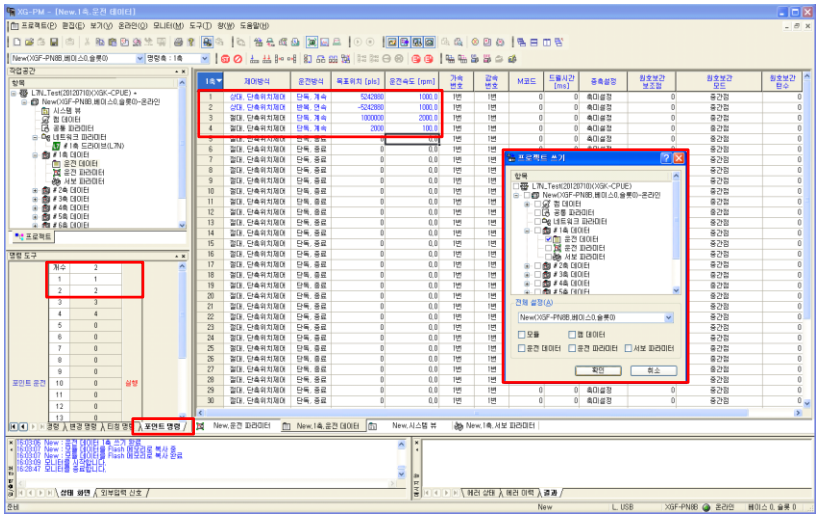
㈜ 다음 연결부터는 서보 자동 연결을 통해 장치를 등록하고 파라미터를 초기화된 상태임으로 전체 서보 연결, 전체 서보 연결 끊기를 통해 XGT와 서보 드라이브를 연결합니다.

㈜ XGT의 연결된 장치에 변동이 있을 경우, 서보 자동 연결을 통해 연결된 장치와 파라미터를 초기화 합니다.

6	시운전 축의 운전 파라미터 → 기본파라미터를 설정합니다. ▪ 모터 1회전당 엔코더 펄스 수를 입력합니다. • 엔코더의 해상도 19bit = 524288 • 모터사양을 확인 후 적절한 값을 설정하십시오. ▪ 속도명령단위를 설정합니다. • rpm, mm/s 로 설정이 가능합니다. • 속도 제한치를 설정합니다. • 모터사양을 확인 후 적절한 값을 설정하십시오. 	
8	시운전 축의 운전 파라미터 → 수동운전(조그) 파라미터를 설정합니다. 	
9	시운전 축의 서보 파라미터를 설정합니다.	

	 ▪ 변경할 파라미터를 선택하여 변경합니다. ▪ 운전 중 파라미터를 변경하기 위해서는 중앙 상단에 "서보 파라미터 운전 중 수정허용" 체크박스을 체크합니다. ▪ 파라미터 값을 10진수 혹은 16진수로 표시할 수 있습니다.	
11	설정된 파라미터를 저장합니다. ▪ 메뉴바 → 온라인 → 쓰기를 클릭합니다. ▪ 프로젝트 쓰기 다이얼로그 창이 활성화 되면, 시운전 축의 운전데이터, 운전 파라미터, 서보 파라미터의 체크박스를 체크후 확인을 클릭하여 설정된 파라미터를 저장합니다. 	
12	서보ON 합니다. ▪ 메뉴바의 서보ON 아이콘을 클릭하여 시운전 축의 서보 드라이브를 서보 ON 합니다.	

		
13	설정된 파라미터를 저장합니다. ▪ Workspace의 "시스템뷰"와 "기본명령" Tab을 선택하면 아래의 그림과 같이 서보 드라이브의 상태를 확인할 수 있습니다.  ▪ 서보드라이브의 패널 모니터의 상태가 아래 그림과 같은지 확인하십시오.  ▪ 상태 LED 의 상태를 확인하십시오. Link/Activity LED 는 Flickering 합니다. RUN LED 는 ON 입니다.	
14	조그 운전 및 인칭 운전을 이용한 시운전	

	 ▪ "조그운전"은 운전 파라미터의 설정값으로 모터가 구동 됩니다. ▪ "인칭운전"은 입력한 위치로 모터가 이동합니다. ▪ 위치값 입력 후 "실행"버튼을 클릭 하여 시운전 합니다.	
15	Point to Point 시운전 ▪ Workspace → 명령도구 → 포인터 명령 탭을 선택합니다. ▪ 운전 데이터를 설정 합니다. ▪ Workspace의 "포인트 명령" 탭에서 포인트 운전 개수와 순위를 지정합니다. ▪ 메뉴바 온라인 → 쓰기를 클릭 하여 운전데이터를 저장합니다. ▪ 포인트 명령 탭에서 "실행" 버튼을 클릭하여 시운전을 합니다. 	
16	XGT를 이용한 드라이브 시운전을 완료하였습니다.	

15. 부록 i (업데이트)

15.1 펌웨어 업데이트

15.1.1 USB OTG 이용

드라이브가 USB 호스트 기능을 수행하여 USB 메모리 내의 펌웨어 파일을 검색 후 드라이브 내부 Flash 메모리에 다운로드를 수행하는 기능입니다. PC 없이 USB 메모리와 OTG 케이블을 이용하여 간편하게 펌웨어 업데이트를 할 수 있습니다. 업데이트 절차는 아래와 같습니다.

1) 다운로드 케이블(USB OTG Cable) 및 USB 메모리를 준비합니다.

다운로드 케이블은 USB Female Plug Type A, USB Mini B 5pin 으로 구성된 USB OTG 케이블을 사용합니다.



2) USB 메모리에 업데이트할 펌웨어 파일(iX7NH_FW_V.bin)을 복사합니다.

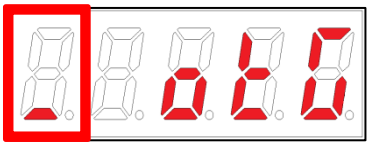
***주의**

1. USB 메모리의 'USB to Drive' 폴더 내에 펌웨어 파일이 위치해 있어야 하며, 펌웨어 업데이트 진행 시 파일 이름은 앞에서부터 'iX7NH_FW_V'로 동일하며, 파일 확장자는 bin 파일로 구성되어야 펌웨어 업데이트가 가능합니다.

예) 파일 이름 : iX7NH_FW_V_'날짜'_'시간'.bin

2. USB 메모리의 포맷 방식은 FAT32(기본값)으로 설정되어 있어야 합니다.

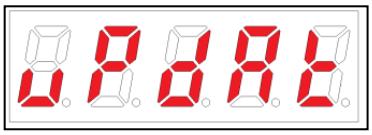
3) 드라이브의 전원 투입 후 USB 메모리를 USB OTG 케이블에 연결 후 드라이브의 USB 단자에 연결합니다. 서보 상태 표시 용 7-Segment 의 테두리 바가 시계방향으로 순서대로 점등되며, 'otG'라고 표시되면 연결 완료된 상태입니다.



(OTG 케이블 연결 시 7-Segment 표시)

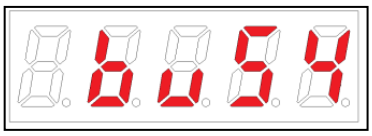
- Loader 1 번째 7-SEG 테두리 바가 시계방향으로 순서대로 점등

4) 드라이브 Loader Tact 스위치를 짧게 4 회 입력하여 펌웨어 업데이트 기능을 선택합니다.
서보 상태 표시 용 7-Segment 에 'uPdAt' 라고 표시되면 펌웨어 다운로드 선택된 상태입니다.



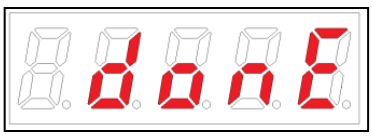
(OTG 를 이용한 펌웨어 다운로드 선택 시 7-Segment 표시)

5) 드라이브 Loader Tact 스위치를 길게 1 회 입력하여 펌웨어 업데이트 기능을 실행합니다.
서보 상태 표시 용 7-Segment 에 'buSY' 라고 표시되면 펌웨어 다운로드 시작된 상태입니다.



(OTG 를 이용한 펌웨어 다운로드 시작 시 7-Segment 표시)

6) 서보 상태 표시 용 7-Segment 에 '0.0'에서 '100.0'까지 순차적으로 표시 되면 펌웨어 다운로드 중인 상태이며, 서보 상태 표시 용 7-Segment 에 'Done' 라고 표시되면 다운로드가 완료된 상태이며, 이때 전원 OFF 후 USB OTG 케이블 및 USB 메모리를 제거합니다.

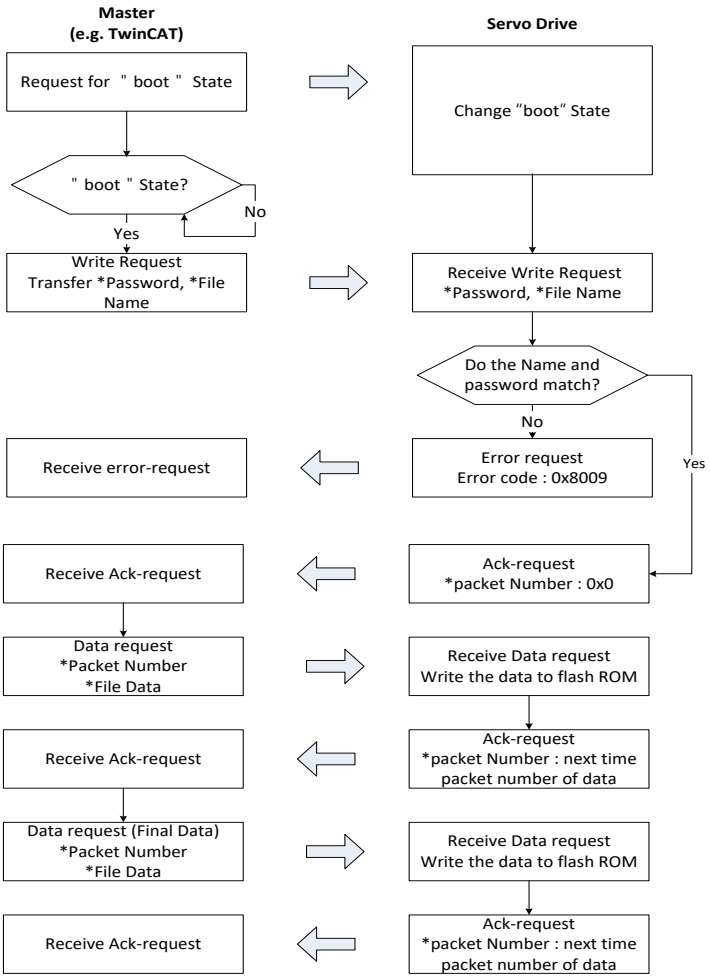


(OTG 를 이용한 펌웨어 다운로드 완료 시 7-Segment 표시)

7) 전원 재투입 후 서보 상태 표시 용 7-Segment 에 'FLASH'라고 표시 후 '0.0'에서 '100.0'까지 순차적으로 표시 되면 펌웨어 업로드 중인 상태이며, 업로드가 완료된 후 드라이브 초기 상태로 출력되며, 펌웨어 업데이트 여부를 확인합니다.

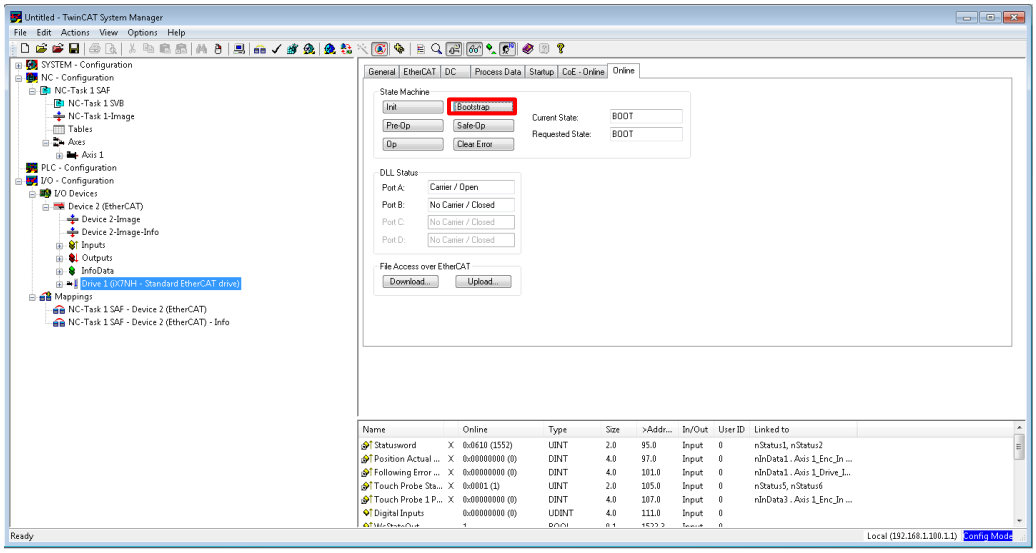
15.1.2 FoE(File access over EtherCAT) 이용

EtherCAT 을 이용한 간단한 파일 전송 프로토콜로써 펌웨어 업데이트를 가능하게 합니다. 드라이브와 상위제어기(e.g. TwinCAT)가 연결되어 있을 때 FoE 를 통해서 원격으로 간편하게 펌웨어를 업데이트 할 수 있습니다. 업데이트 절차는 다음과 같습니다.



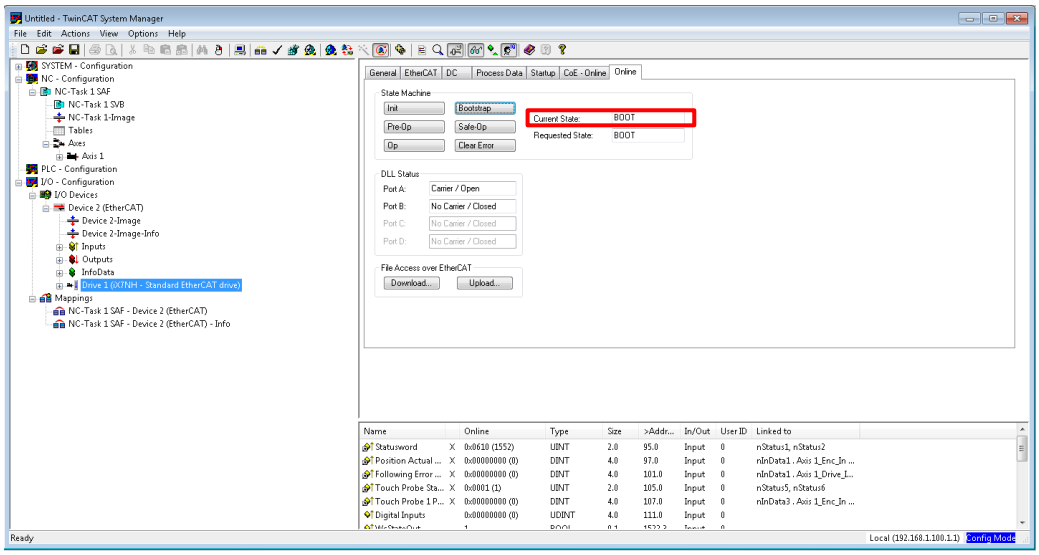
1) 드라이브와 TwinCAT 간 통신을 연결합니다.

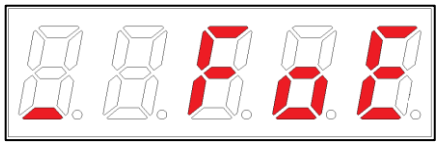
2) TwinCAT 의 I/O Configuration - I/O 에 연결된 드라이브의 Online Tab 에서 State Machine 의 Bootstrap 을 클릭합니다.



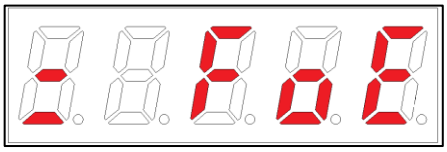
***드라이브종류에 따라 'Drive *X*(L7*xx* Drive)'이 다를 수 있음**

3) Current State 가 BOOT 로 변경되고 드라이브의 상태를 확인(7-Segment 에 boot 표시)한 후 드라이브의 내부 Flash 메모리가 지워질 때까지 약 10 초간 대기합니다.





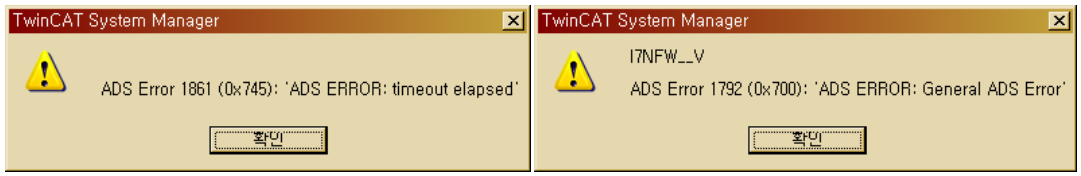
(FoE 를 이용한 펌웨어 다운로드 시작 시 7-Segment 표시)



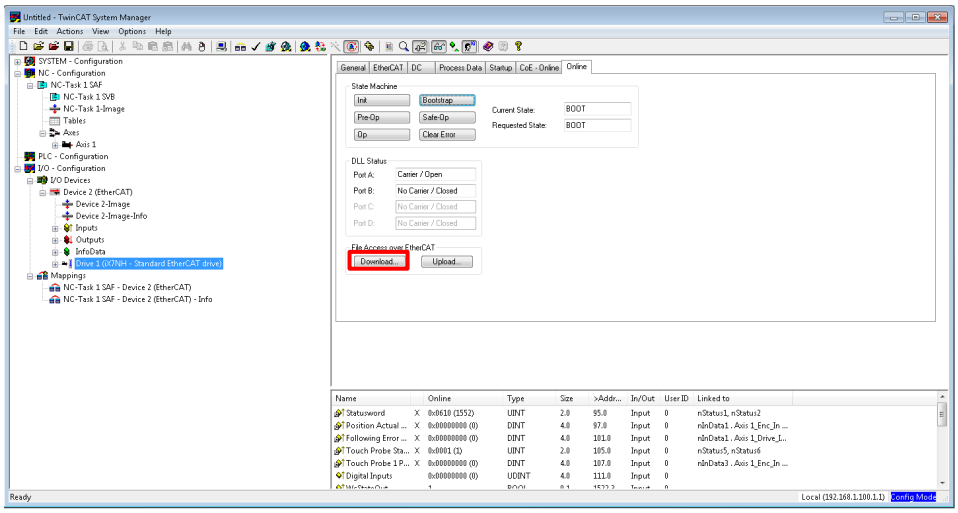
(FoE 를 이용한 펌웨어 다운로드 삭제 완료 시 7-Segment 표시)

*주의

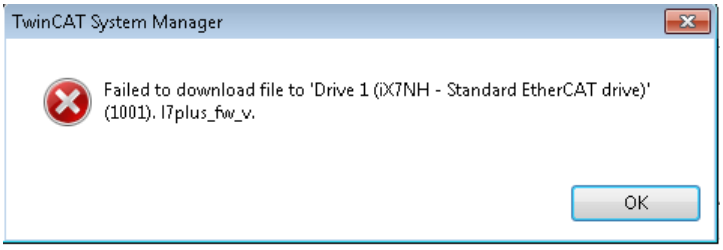
Flash 메모리가 지워지는 시간인 10 초 이전에 다운로드를 실행하면 아래와 같은 오류가 발생합니다. 아래의 두 가지 Error 창이 발생하면 Flash 메모리가 다 지워지지 않았거나, 파일이름이 맞지 않을 경우로 파일이름 확인 및 Flash 메모리가 지워지는 시간(10s)을 기다린 후 다시 시도합니다.



4) Online tab 의 하단의 File Access over EtherCAT 에서 Download 를 Click 합니다.

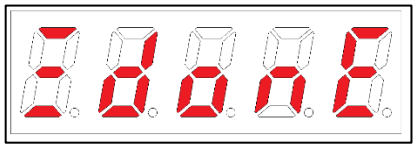


5) 다운로드 할 파일(iX7NH_fw_.bin)의 경로 및 파일을 선택합니다. 파일 이름이 대, 소문자 구별이 되어 있지 않거나, 다를 경우 Download 가 되지 않으며, 아래와 같은 오류가 발생합니다.

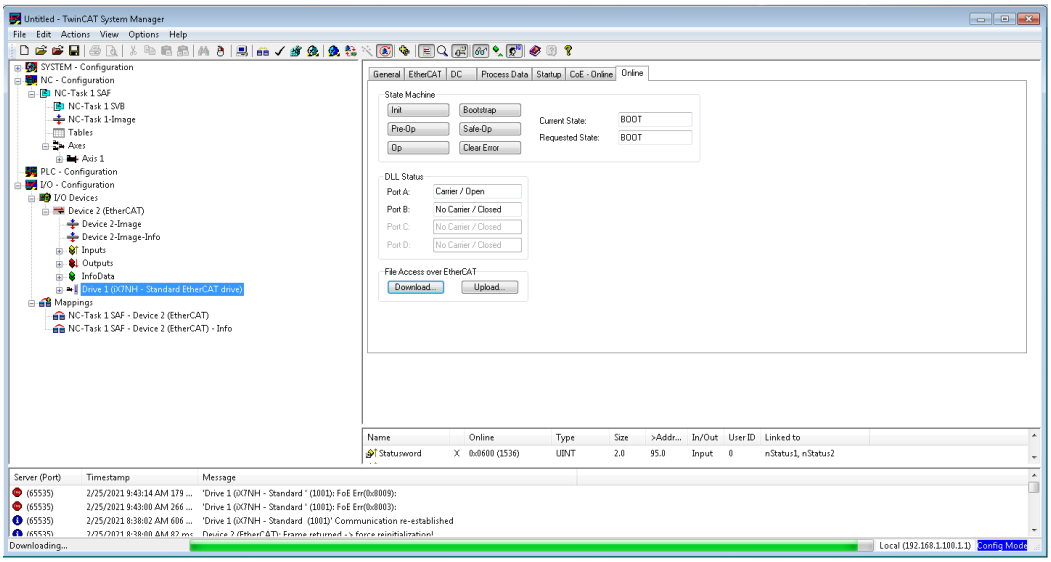


6) 파일 다운로드용 Password 를 입력 후 OK 를 Click 하면 다운로드가 시작됩니다. (Password : 00000000)

7) 아래와 그림과 같이 "Downloading.."이 표시되면 다운로드가 진행 중이며 하단의 Progress bar 가 다 차면 다운로드 완료를 나타냅니다.



(FoE 를 이용한 펌웨어 다운로드 완료 시 7-Segment 표시)



8) 전원 재투입 후 서보 상태 표시 용 7-Segment 에 'FLASH'라고 표시 후 '0.0'에서 '100.0'까지 순차적으로 표시 되면 펌웨어 업로드 중인 상태이며, 업로드가 완료된 후 드라이브 초기 상태로 출력되며, 펌웨어 업데이트 여부를 확인합니다.

15.1.3 Drive CM 이용

'Drive CM'은 PC 의 USB 포트를 통해 드라이브의 최신 OS 를 업그레이드 할 수 있습니다. PC 성능에 따라 전송 시간은 달라질 수 있으며, 통상 수십 초에서 수분 정도가 소요됩니다.



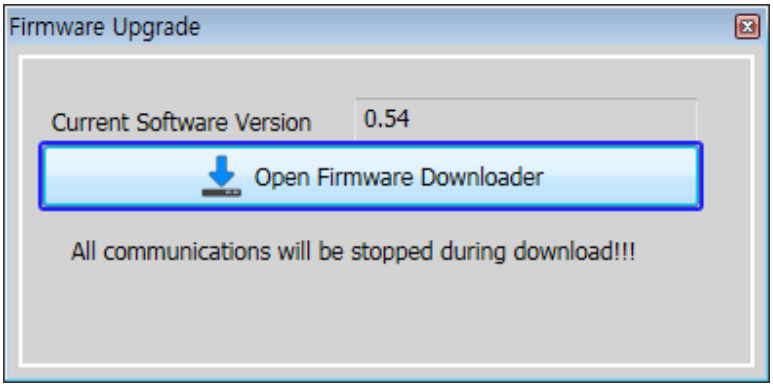
DriveCM 의 상단 메뉴에서 'Setup' 'Firmware Update' 버튼을 클릭해 주십시오.

■ 펌웨어 업그레이드 시 주의 사항

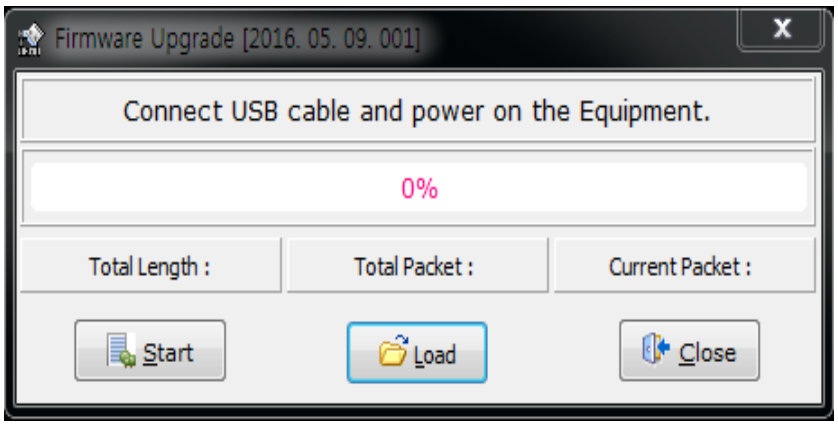
1) 전송 중 PC 및 드라이브의 전원을 OFF 하지 말 것.
2) 전송 중 USB 케이블을 뽑거나 펌웨어 프로그램을 닫지 말 것.
3) 전송 중 PC 상의 다른 응용 프로그램을 실행하거나 동작 시키지 말 것.
4) 드라이브 내에 파라미터(오브젝트) 설정값 들이 초기화 될 수 있으니, 업그레이드 전 드라이브의 파라미터(오브젝트) 설정값을 저장하시고 업그레이드 할 것.

■ OS Download 의 동작

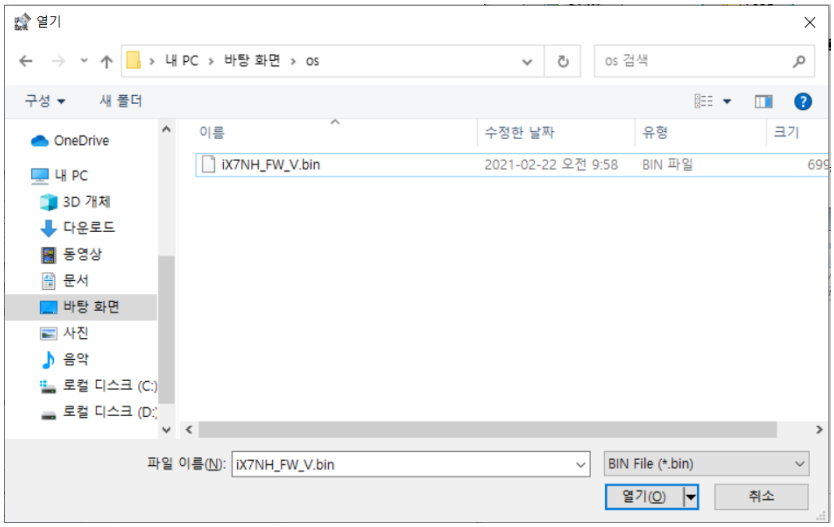
1) 'Open Firmware Downloader' 버튼을 클릭해 주십시오.



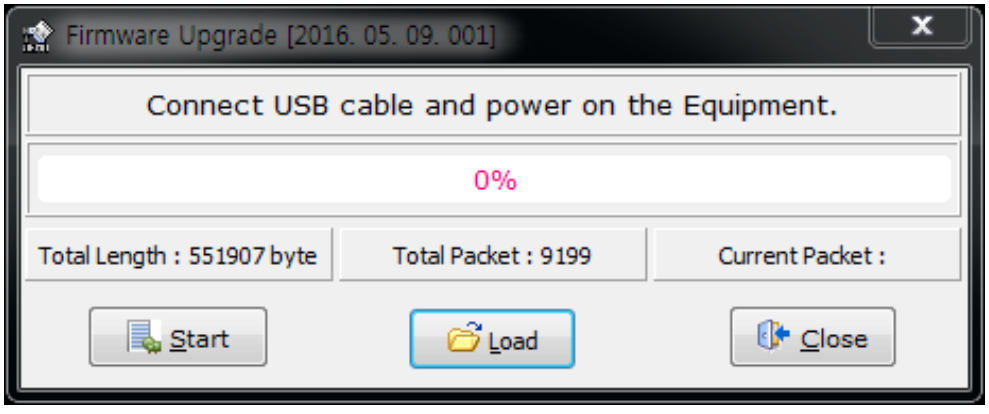
2) 해당 OS 파일을 불러오기 위해 'Load'버튼을 클릭해 주십시오.



3) 전송 할 OS 파일을 선택한 후, 열기 버튼을 클릭합니다.

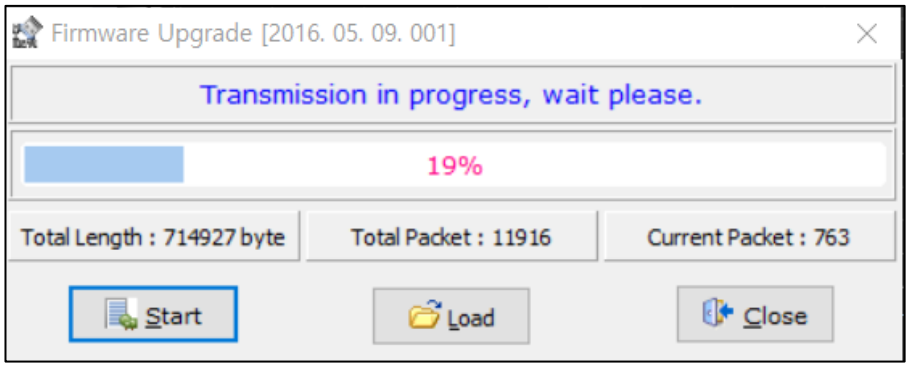


4) 로드 된 OS 의 'Total Length', 'Total Packet'이 표시됩니다.

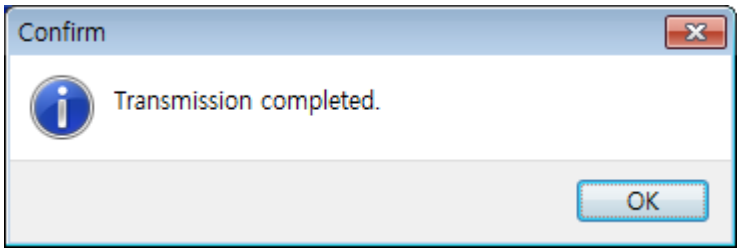


5) 'Start' 버튼을 클릭해 전송을 시작하여 주십시오. 드라이브의 내부 메모리 삭제를 위해 10 초간 디카운트 됩니다. (이 때 드라이브 L7NH, L7P 의 경우 7 세그먼트에 'USB'를 표시하며, PEGASUS 의 경우 'ERR' 적색 LED 가 표시 되어야 합니다.)

6) 삭제 완료 후 OS 가 자동 전송되며, 프로그레스 바와 'Current Packet'을 통해 현재 전송 상태를 확인 할 수 있습니다. (전송 완료 시까지의 시간은 PC 성능에 따라 수십 초 ~ 수분 정도 걸릴 수 있습니다.)



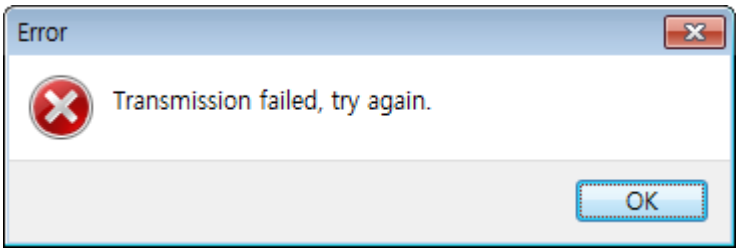
7) 전송이 정상 완료 되었을 경우'Transmission completed' 팝업 창이 표시됩니다.
(PC 전송 완료 후 드라이브의 전원을 다시 Off/On 하여 재 부트 해 주십시오.)



8) 전원 재투입 후 서보 상태 표시 용 7-Segment 에 'FLASH'라고 표시 후 '0.0'에서 '100.0'까지 순차적으로 표시 되면 펌웨어 업로드 중인 상태이며, 업로드가 완료된 후 드라이브 초기 상태로 출력되며, 펌웨어 업데이트 여부를 확인합니다.

■ 전송 중 에러가 발생 하였을 경우

■ 드라이브의 전원을 재 Off/On 후, 위의 2)~7)까지를 재 실행하십시오.



15.1.4 웹 서버 이용

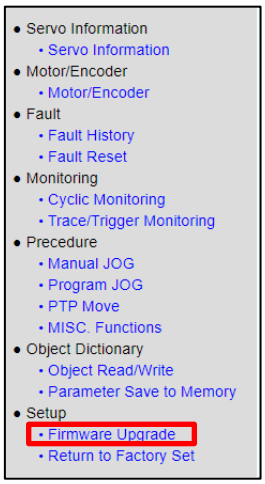
'Webserver'는 PC 의 Ethernet 포트와 서보 드라이브의 EtherCAT In 포트를 통해 드라이브의 최신 OS 를 업그레이드 할 수 있습니다. PC 성능에 따라 전송 시간은 달라질 수 있으며, 통상 수십 초에서 수분 정도가 소요됩니다.

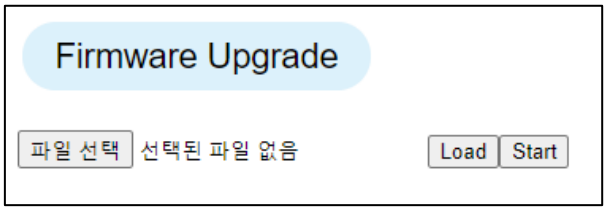
■ 펌웨어 업그레이드 시 주의 사항

1) 전송 중 PC 및 드라이브의 전원을 OFF 하지 말 것.
2) 전송 중 Ethernet 케이블을 분리하지 말 것.
3) 전송 중 PC 상의 다른 응용 프로그램을 실행하거나 동작 시키지 말 것.
4) 드라이브 내에 파라미터(오브젝트) 설정값 들이 초기화 될 수 있으니, 업그레이드 전 드라이브의 파라미터(오브젝트) 설정값을 저장하고 업그레이드 할 것.
5) 'Firmware Upgrade' 윈도우 창을 닫을 경우 펌웨어 업그레이드가 중단되어 다운로드 진행이 불가능함으로 윈도우 창을 닫지 말 것.
6) 펌웨어 다운로드 시 'Firmware Upgrade' 윈도우 창에서 별도의 다운로드 진행 상황을 확인할 수 없으므로, 서보 상태 표시 용 7-Segment 로 다운로드 진행 상황을 확인할 것.

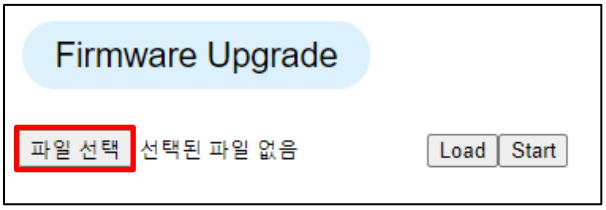
■ OS Download 의 동작

1) '웹 서버에 접속([내용참조] 12.3 절 웹 서버 접속 예)하여 웹 페이지 상단 메뉴에서 'Setup->Firmware' 버튼을 클릭해 주십시오.

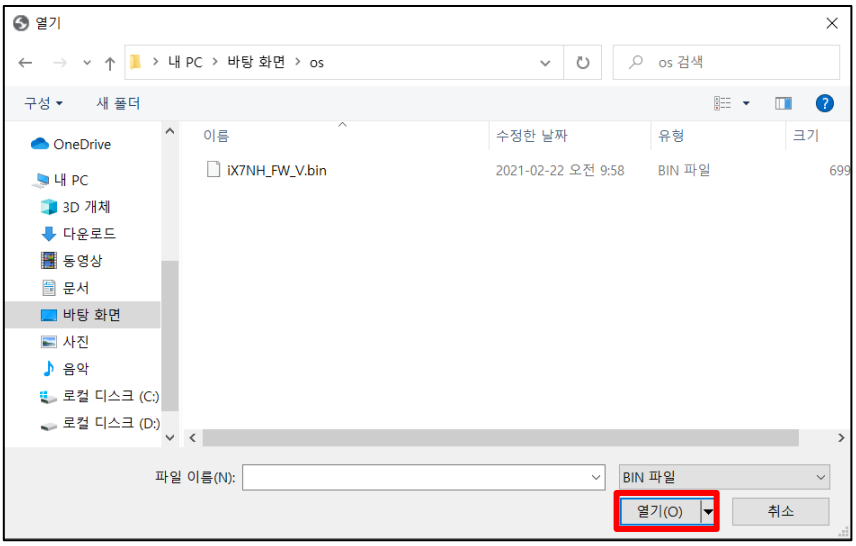




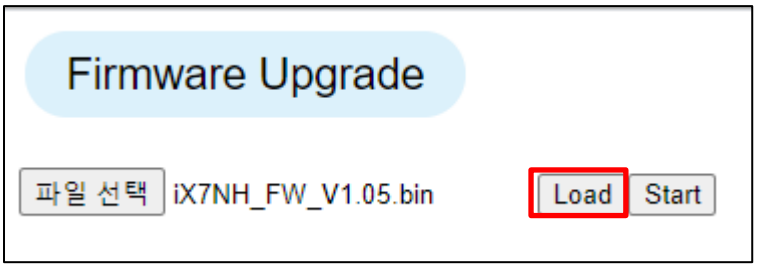
2) Firmware Upgrade 윈도우 창에 '파일 선택'을 클릭합니다.



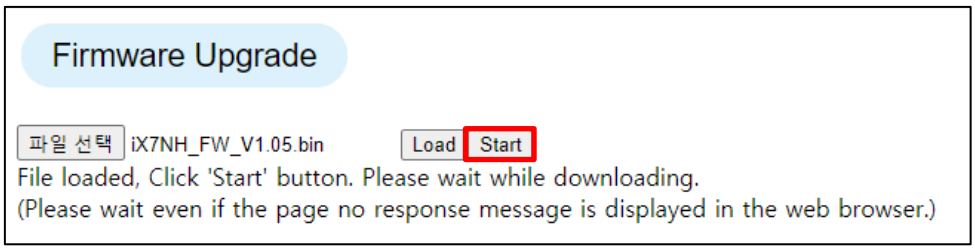
3) 전송할 os 파일을 선택한 후, 열기 버튼을 클릭합니다.



4) 전송할 os 파일이 업로드 된 것을 확인 후 'Load' 버튼을 클릭합니다.

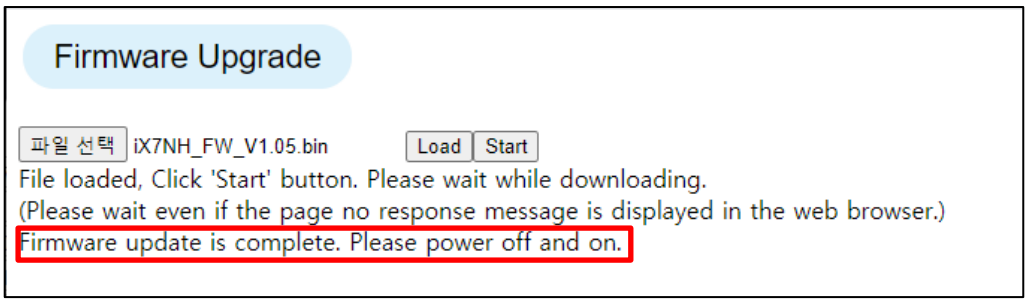


5) 전송할 os 파일이 업로드 된 경우 아래의 그림과 같은 문구가 표시되며, 'Start' 버튼을 클릭하여 다운로드를 실행합니다.



6) 다운로드 실행 시 'Firmware Upgrade' 윈도우 창에서 별도의 다운로드 진행 상황을 확인할 수 없으므로, 서보 상태 표시 용 7-Segment 로 다운로드 진행 상황을 확인합니다. 7-Segment 에 '0.0' 에서 '100.0'까지 순차적으로 표시 되면 펌웨어 다운로드 중인 상태이며, 업로드가 완료된 후 'Firmware Upgrade' 윈도우 창에 두번째 줄과 같은 문구를 표시합니다.





주 1) 다운로드 진행 중 7-Segment 에 순차적으로 표시되지 않고 중단된 경우 펌웨어 다운로드 중 오류가 발생한 것으로 전원 ON/OFF 후 재 다운로드 바랍니다.

7) 전원 재투입 후 서보 상태 표시 용 7-Segment 에 'FLASH'라고 표시 후 '0.0'에서 '100.0'까지 순차적으로 표시 되면 펌웨어 업로드 중인 상태이며, 업로드가 완료된 후 드라이브 초기 상태로 출력되며, 펌웨어 업데이트 여부를 확인합니다.



16. 부록 ii (L7NH → iX7NH 교환)

16.1 용량 선정 시 유의사항

16.1.1 제품 선정 시

1) 제품 선정 시 매뉴얼2장 제품사양 및 카탈로그의 조합표를 참고하시기 바랍니다.

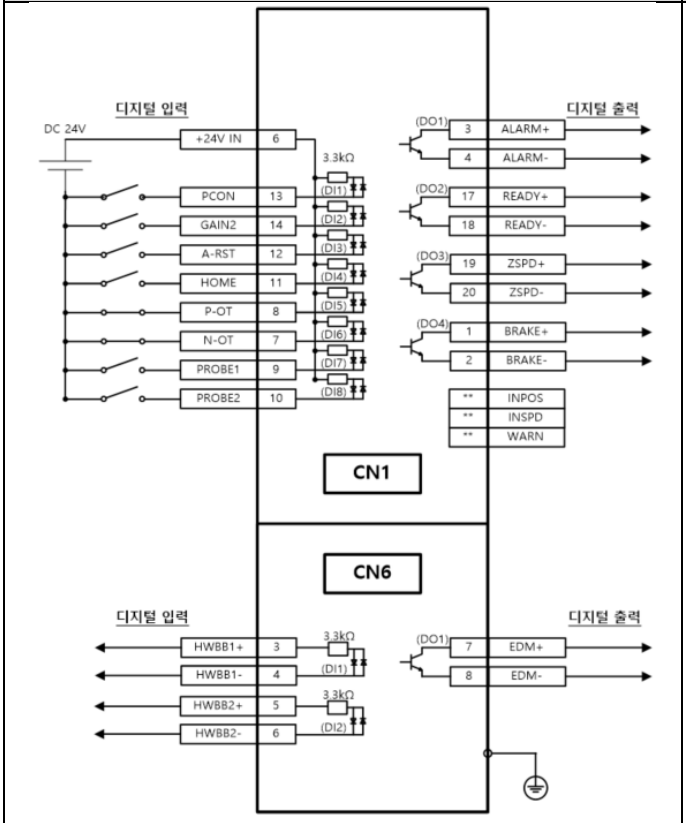
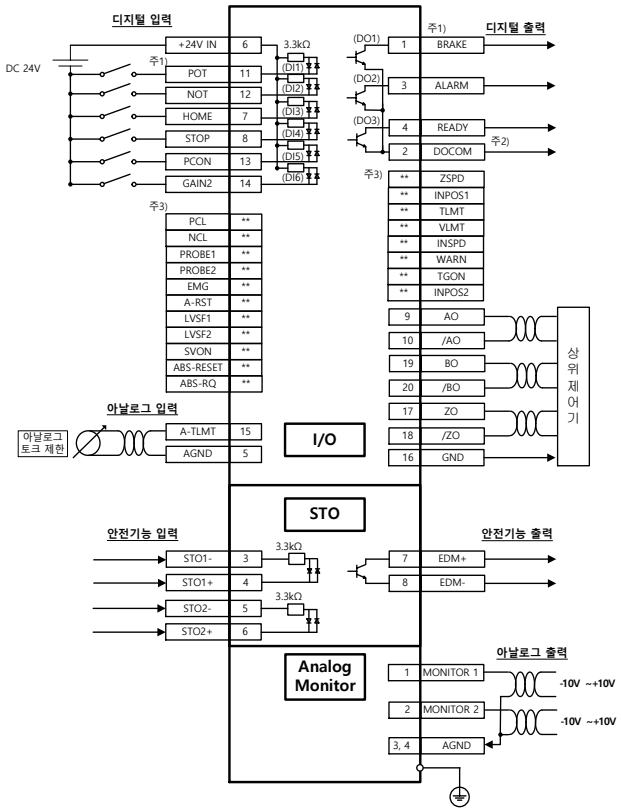
16.1.2 서보드라이브 형식에 따른 비교

<table>
<tr><th>L7NH</th><th>iX7NH</th></tr>
<tr>
<td>
L7 NH A 004 U AA
<table>
<tr><th>Series Name</th><th>Communication / Drive Type</th><th>Input Voltage</th><th>Capacity</th><th>Encoder Type</th><th>Option</th></tr>
<tr><td>L7 Series</td><td>NH : Network / All-in-One Type</td><td>A : 200Vac
B : 400Vac</td><td>001 : 100W
002 : 200W
004 : 400W
008 : 750W
010 : 1kW
020 : 2kW
035 : 3.5kW
075 : 7.5kW
110 : 11.0kW
150 : 15kW</td><td>U : Universal</td><td>Blank : Standard
Marked : Exclusive</td></tr>
</table>
</td>
<td>
iX7 NH A 035 U AA
<table>
<tr><th>시리즈명</th><th colspan="2">시리즈명</th><th>입력전압</th><th colspan="2">용량</th><th colspan="2">엔코더</th><th colspan="2">옵션</th></tr>
<tr><td rowspan="9">iX7series</td><td rowspan="9">NH</td><td rowspan="9">Network High-performance</td><td rowspan="9">A : 200[Vac]</td><td>001</td><td>100[W]</td><td>U</td><td>Universal</td><td>공백</td><td>표준</td></tr>
<tr><td>002</td><td>200[W]</td><td colspan="2" rowspan="8"></td><td>표기</td><td>전용</td></tr>
<tr><td>004</td><td>400[W]</td><td colspan="2" rowspan="7"></td></tr>
<tr><td>008</td><td>800[W]</td></tr>
<tr><td>010</td><td>1[kW]</td></tr>
<tr><td>020</td><td>2[kW]</td></tr>
<tr><td>035</td><td>3.5[kW]</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

※ 자세한 내용은 매뉴얼2장 제품사양 및 카달로그의 제품특성을 참고하시기 바랍니다

16.2 I/O PinMap 비교표

- 아래 그림을 확인 하시면 I/O Pin Map 에 차이가 있습니다. 확인 후 배선 바랍니다.

L7NH	iX7NH
	

〈 **주의사항** 〉

주1) 입력신호 DI1~DI6, 출력신호 DO1~DO3 는 공장 출하 시 할당된 초기신호입니다. L7NH 모델은 입력 접점이 8 채널, 출력 접점이 4 채널을 제공하는 반면, iX7NH 모델은 입력 접점 6 채널, 출력 접점 3 채널, 엔코더 출력 3 채널을 제공합니다.

주2) L7NH 모델은 출력 접점 형태가 Common Open Type 이고 iX7NH 모델은 Open Collector Type 입니다. 배선 시 유의 부탁 드립니다.

주3) **은 할당되지 않는 신호입니다. 파라미터 설정으로 할당 변경이 가능합니다.

16.3 Control 상세자료

16.3.1 입력접점 (CN1)

1) PROBE 신호는 파라미터의 설정으로 할당 변경이 가능합니다.

2) ALARM RESET 신호는 파라미터의 설정으로 할당 변경이 가능합니다.

3) 입력접점은 기본적으로 양방향 포토커플러를 적용하여 극성을 고객에 맞게 사용 가능합니다.

4) 변경된 Pin Map 을 확인 후 사용하십시오.

L7NH		iX7NH		비고
PIN	명칭	PIN	명칭	
7	/N-OT	12	NOT	
8	/P-OT	11	POT	
9	/PROBE1(주1)	할당	**PROBE1	매핑 가능
10	/PROBE2(주1)	할당	**PROBE2	매핑 가능
11	HOME	7	HOME	
12	ALM RST	할당	**ARST	매핑 가능
13	PCON	13	PCON	
14	GAIN2	14	GAIN2	
6	+24V IN	6	+24V IN	
		8	STOP	
		할당	**PCL	
		할당	**NCL	
		할당	**EMG	
		할당	**LVSF1	
		할당	**LVSF2	
		할당	**SVON	
		할당	**ABS_RESET	
		할당	**ABS_RQ	

(주 1) 터치프로브 신호는 매핑할 수 없습니다.

참고) **은 할당되지 않은 신호입니다. 파라미터 설정으로 할당 변경이 가능합니다.

16.3.2 출력접점 (CN1)

1) L7NH 에서 기존 접점 하나로 기능 2 가지를 사용하였으나, iX7NH 에서는 분할되어 관련 기능 사용 시 별도 할당하여 사용해야 합니다. (아래의 표를 참고하시기 바랍니다.)

2) L7NH 는 출력 형태가 Common Open Type 이었으나 iX7NH 에서는 출력 신호의 형태가 변경되어 Open Collector Type 으로 신호를 출력 합니다.

L7NH		iX7NH		비고
PIN	명칭	PIN	명칭	
1	BRAKE+	1	BRAKE	
2	BRAKE-			
3	ALARM+	3	ALARM	
4	ALARM-			
17	/READY+	4	READY	
18	/READY-			
19	/ZSPD+	할당	**ZSPD	
20	/ZSPD-			
할당	INPOS	할당	**INPOS1	
할당	INSPD	할당	**INSPD	
할당	WARN	할당	**WARN	
		할당	**TLMT	
		할당	**VLMT	
		할당	**TGON	
		할당	**INPOS2	
		2	DOCOM(주1)	

참고) **은 할당되지 않은 신호입니다. 파라미터 설정으로 할당 변경이 가능합니다.

(주 1) DOCOM 으로 공통 GND24 를 사용합니다.

16.3.3 아날로그 입력신호 (CN1)

1) A-TMLT(AT1)과 AGND 간에 -10[V] ~ +10[V]를 인가하여 모터 출력 토크를 제한합니다. 입력전압과 제한 토크의 관계는 [0x221C]의 설정값에 따라 달라집니다.

iX7NH	
PIN	명칭
15	A-TLMT
5	AGND

16.3.4 아날로그 출력신호 (아날로그 모니터링 커넥터)

핀번호	명칭	내용	세부기능
1	AMON1	아날로그 모니터 1	아날로그 모니터 출력 (-10V ~ +10V)
2	AMON2	아날로그 모니터 2	아날로그 모니터 출력 (-10V ~ +10V)
3	AGND	AGND(0V)	아날로그 그라운드
4	AGND	AGND(0V)	아날로그 그라운드

16.3.5 안전기능 (STO, Safety Torque Off)

1) 안전기능을 사용할 경우 7 장 안전기능을 확인하십시오

L7NH		iX7NH		기능
핀번호	명칭	핀번호	명칭	
1		1	+12V	Bypass 배선용
2		2	-12V	Bypass 배선용
3	/HWBB1+	3	STO1-	
4	/HWBB1-	4	STO1+	
5	/HWBB2+	5	STO2-	
6	/HWBB2-	6	STO2+	
7	EDM+	7	EDM+	
8	EDM-	8	EDM-	

16.4 주요 파라미터 설정

1) iX7NH 는 당사에서 공급하는 시리얼 엔코더의 경우 모터 ID(0x2000), 엔코더 형식(0x2001), 엔코더 Resolution(0x2002)을 자동으로 설정합니다.

2) 필요 시 전면의 Rotary 스위치를 이용하여 NODE ID 를 설정하시면 됩니다. 설정된 ID 는 0x2003 에서 확인 가능합니다.

3) 절대치 엔코더를 사용하는 경우 0x2005 의 값을 아래표를 참조하여 변경하십시오

설정값	설 명
0	절대치 엔코더를 절대치 엔코더로 사용합니다. 다회전 데이터를 사용합니다.
1	절대치 엔코더를 증분형 엔코더로 사용합니다. 다회전 데이터를 사용하지 않습니다. 배터리 관련 알람/경고를 표시하지 않습니다.

참고) 자세한 내용은 매뉴얼 10.2 항 Manufacturer Specific Objects 를 참고하시기 바랍니다.

4) 주요 파라미터 비교표

내용	L7NH	iX7NH
모터 ID	0x2000	0x2000
엔코더 타입	0x2001	0x2001
엔코더 해상도	0x2002	0x2002
노드 ID	0x2003	0x2003
회전 방향 설정	0x200D	0x2004
절대치 엔코더 설정	0x200D	0x2005
주전원 입력 모드 설정	0x2003	0x2006
7SEG 표시 설정	0x2005	0x2008
회생저항 설정	-	0x2009
회생저항 Derating Factor 설정	0x2006	0x200A
회생 저항값 설정	0x2007	0x200B
회생 저항 용량 설정	0x2008	0x200C
회생 저항 최대 용량 설정	-	0x200D
관성비 설정	0x2100	0x2100
위치 게인 1	0x2101	0x2101
속도 게인 1	0x2106	0x2102
속도 피드백 필터 시정수	0x210B	0x210B
입력 신호 정의	0x2200, 0x2201, 0x2204	0x2200 ~ 0x2207
출력 신호 정의	0x2202, 0x2203, 0x2205	0x2210 ~ 0x2213
아날로그 모니터 출력		0x2220 ~ 0x2226

품질 보증서

제품명	서보 드라이브		설치일자	
모델명	*iX7NHA Series*		보증기간	
고 객	성 명			
	주 소			
	전 화			
판매점	성 명			
	주 소			
	전 화			

본 제품은 당사의 기술진의 엄격한 품질관리 및 검사과정을 거쳐 만들어진 제품입니다.

제품 보증 기간은 통상 설치일로부터 12개월이며, 설치일자가 기입되지 않았을 경우에는 제조일로부터 18개월 적용 합니다. 단, 계약조건에 따라 변경될 수 있습니다.

무상 서비스 안내

정상적인 사용 상태에서 제품 보증 기간 이내에 드라이브에 고장이 발생했을 때에는 당사 특약점이나 지정 서비스 센터에 의뢰하십시오. 무상으로 수리하여 드립니다.

유상 서비스 안내

다음과 같을 때에는 유상으로 수리를 받아야 합니다.

- **소비자의 고의 또는 부주의로 고장이 발생했을 때**
- **사용 전원의 이상 및 접속 기기의 불량으로 고장이 발생했을 때**
- **천재지변에 의해 고장이 발생했을 때(화재, 수해, 가스해, 지진 등)**
- **당사 특약점이나 서비스 센터가 아닌 곳에서 제품을 개조하거나 수리했을 때**
- **당사의 명판이 부착되어 있지 않을 때**
- **무상 보증 기간이 지났을 때**

※ 고객님은 서보를 설치하신 후 본 품질보증서를 작성하여 당사 품질보증부(서비스 담당자)로 보내주십시오.

품질보증

본 제품은 당사 기술진의 엄격한 품질관리 및 검사과정을 거쳐 만들어진 제품입니다.

본 제품의 제품 보증 기간은 통상 설치일로부터 12 개월이며, 설치일자가 기입되지 않았을 경우에는 제조일로부터 18 개월 적용합니다. 단, 계약조건에 따라 변경될 수 있습니다. 본 설명서에 기재된 제품은 예고 없이 단종이나 제품에 변동이 있을 수 있으므로 구입시 반드시 확인 바랍니다.

무상 서비스 안내
정상적인 사용 상태에서 제품 보증 기간 이내에 드라이브에 고장이 발생했을 때에는 당사 특약점이나 지정 서비스 센터에 의뢰하십시오. 무상으로 수리하여 드립니다.

유상 서비스 안내
다음과 같을 때에는 유상으로 수리를 받아야 합니다. ▪ **소비자의 고의 또는 부주의로 고장이 발생했을 때** ▪ **사용 전원의 이상 및 접속 기기의 불량으로 고장이 발생했을 때** ▪ **천재지변에 의해 고장이 발생했을 때(화재, 수해, 가스해, 지진 등)** ▪ **당사 특약점이나 서비스 센터가 아닌 곳에서 제품을 개조하거나 수리했을 때** ▪ **당사 명판이 부착되어 있지 않을 때** ▪ **무상 보증 기간이 지났을 때** **※ 고객님은 서보를 설치하신 후 본 품질보증서를 작성하여 당사 품질보증부(서비스 담당자)로 보내주십시오.**

환경 방침

당사는 다음과 같이 환경 방침을 준수하고 있습니다.

환 경 경 영

당사는 환경보전을
경영의 우선과제로 하며,
전 임직원은 쾌적한 지구환경보전을
위해 최선을 다한다.

제품 폐기에 대한 안내

당사의 servo 는 환경을 보호할 수
있도록 설계된 제품입니다.
제품을 폐기할 경우 알루미늄, 철
합성수지(커버)류로 분리하여 재활용
할 수 있습니다.

서비스 지정점 안내

기술문의나 제품에 대한 서비스 신청은 구매하신 대리점이나 서비스 지정점으로 우선 연락하시기 바랍니다.

LS 메카피온

■ 기술 및 서비스 문의

LS 메카피온 해피콜	TEL : 1544-5948	

■ 서비스 지정점

대영씨엔에스(주)	TEL : (031)360-1641	FAX : (031)360-1642
(주)FA 센타	TEL : 010-4553-7685	FAX : (053)604-1108

■ 구입 문의

서울영업	TEL : (070)7772-8407	FAX : (031)687-3201
지방영업	TEL : (053)580-9119	FAX : (053)591-8614

■ A/S 문의

기술상담센터	TEL : (전국)1544-5948	FAX : (053)591-8614

■ 교육 문의

서울영업	TEL : (031)689-3782	FAX : (031)687-3201
지방영업	TEL : (053)580-9170	FAX : (053)591-8614

www.lsmecapion.com

사용설명서 개정 이력

번호	발행 년월	변경 내용	버전 번호	비 고
1	2020.11.30		1.0	
2	2021.08.30	기능 추가 및 그림 삽입	1.1	
3				
4				
5				
6				
7				



LS Mecapion
기술문의및 A/S
고객센터 – 신속한 서비스 든든한 기술지원
해피콜.1544-5948 | www.lsmecapion.com

사용설명서의 사양은 지속적인 제품 개발 및 개선으로 인해 예고없이 변경될 수 있습니다.

● 본 설명서에 기재된 제품은 예고 없이 단종이나 제품에 변동이 있을 수 있으므로 구입시 반드시 확인 바랍니다.
● 제품 사용 중 이상이 생겼거나 불편한 점은 A/S 문의 바랍니다.

ⓒ LS Mecapion Co., Ltd 2021 All Rights Reserved.

2021. 8