

## 최대의 이익을 위한 최선의 선택!

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

# AC 서보 드라이브

Xmotion

L7P Series



### 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 L7P 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 서면승인 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
⚠ 위험	잘못 취급했을 경우 위험한 상황이 발생하여 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 경우
⚠ 주의	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
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 배선작업과 점검은 전원 OFF 후 15 분 이상 경과하고 충전(Charge) 램프가 소등된 상태에서 전압을 확인한 후 하십시오.</li> <li>▪ 서보 드라이브와 서보 모터의 접지는 확실하게 해 주십시오.</li> <li>▪ 배선작업은 전문 기술자가 하십시오.</li> <li>▪ 배선작업은 서보 드라이브 및 서보 모터 설치 후에 해 주십시오.</li> <li>▪ 젖은 손으로 조작하지 마십시오.</li> <li>▪ 운전 중에는 서보 드라이브의 커버를 열지 말아 주십시오.</li> <li>▪ 서보 드라이브의 커버를 분리한 상태로 운전하지 마십시오.</li> <li>▪ 전원 OFF 시라도 서보 드라이브의 커버를 분리하지 말아 주십시오.</li> </ul>

### ■ 화재방지 주의 사항

⚠ 주의
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 서보 드라이브, 서보 모터, 회생 저항은 불연물에 설치해 주십시오.</li> <li>▪ 서보 드라이브가 고장 난 경우는 입력 전원을 차단 해 주십시오.</li> </ul>



## ■ 설치시 주의 사항

다음의 환경 조건에서 보관 및 사용해 주십시오.

환경	조건	
	서보 드라이브	서보 모터
사용 온도	0 ~ 50 °C	0 ~ 40 °C
보존 온도	-20 ~ 65 °C	-10 ~ 60 °C
사용 습도	90% RH 이하 (이슬이 없을 것)	20~80% RH (이슬이 없을 것)
보존 습도		
표고	1000m 이하	
설치 간격	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 대 설치 시 제어반으로부터               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 상하 40[mm] 이상</li> <li>• 좌우 10[mm] 이상</li> </ul> </li> <li>▪ 2 대 이상 설치 시 제어반으로부터               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 위쪽 40[mm] 이상</li> <li>• 아래쪽 40[mm] 이상</li> <li>• 좌우 30[mm] 이상</li> <li>• 제품간 10[mm] 이상</li> <li>• "2.2.2 제어반(패널) 내 설치" 참조.</li> </ul> </li> </ul>	
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 먼지, 철분, 부식성 가스, 폭발성 가스 등이 없는 장소</li> <li>▪ 이상 진동 및 충격을 받지 않는 상태</li> </ul>	

### ⚠ 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.
- 200[V](AC 220~230[V]) , 400[V](AC 380~480[V])에 맞는 전압을 사용하여 주십시오.
- 서보 드라이브의 접지 단자를 반드시 접지단에 연결하여 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, W 는 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 사용해 주십시오.
- 서보 드라이브의 입력전원을 OFF 한 후 충전(Charge) 램프가 완전히 소등된 후에 전원배선을 해 주십시오.
- N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 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.
- L7P□ □□□ 의 경우 전원 투입 전에 사용하시는 모터 ID , Encoder Type 및 Encoder Pulse 를 확인하여 주십시오.
- L7P□ □□□의 경우 전원 투입 후 [0x2000]의 모터 ID, [0x2001]의 Encoder Type 과 [0x2002]의 Encoder Pulse 를 우선적으로 설정해 주십시오.
- 상기 설정이 완료되면 상위 제어기와의 연결에 의한 서보 드라이브의 운전 모드를 [0x3000]에서 설정하여 주십시오.
- '3.5 장 입출력 신호의 배선'을 참조하면서 서보 드라이브의 I/O 배선을 하여 주십시오.
- I/O 각 입력접점의 ON/OFF 상태는 [0x60FD]의 디지털 입력 에서 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 OFF 상태에서 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

- 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 ..... 1-15
  - 1.4 시스템 구성 예 ..... 1-16
  
- 2. 제품 특성 ..... 2-1
  - 2.1 서보 모터 ..... 2-1
    - 2.1.1 제품 특성 ..... 2-1
    - 2.1.2 외형도 ..... 2-31
  - 2.2 서보 드라이브 ..... 2-44
    - 2.2.1 제품특성 ..... 2-44
    - 2.2.2 외형도 ..... 2-48
  - 2.3 옵션 및 주변기기 ..... 2-54
  
- 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 ..... 3-2
    - 3.1.4 부하장치와의 결합 ..... 3-3
    - 3.1.5 케이블 설치 ..... 3-3
  - 3.2 서보 드라이브의 설치 ..... 3-4
    - 3.2.1 설치 및 사용환경 ..... 3-4
    - 3.2.2 제어반(패널) 내 설치 ..... 3-5
  - 3.3 드라이브 내부 블록도 ..... 3-6
    - 3.3.1 드라이브 블록도(100W ~ 400W / 200[V]) ..... 3-6
    - 3.3.2 드라이브 블록도(800W ~ 3.5kW / 200[V]) ..... 3-7
    - 3.3.3 드라이브 블록도(5kW~7.5kW / 200[V]) ..... 3-8

3.3.4	드라이브 블록도 (15kW / 200[V]).....	3-9
3.3.5	드라이브 블록도(1kW~3.5kW / 400[V]).....	3-10
3.3.6	드라이브 블록도(5kW ~ 7.5kW / 400[V]).....	3-11
3.3.7	드라이브 블록도(15kW / 400[V]).....	3-12
3.4	전원부 배선.....	3-13
3.4.1	전원부 배선도.....	3-14
3.4.2	전원 투입 순서.....	3-17
3.4.3	전원회로 전장품 규격.....	3-18
3.4.4	회생 저항 옵션사양.....	3-22
3.5	입출력 신호의 배선.....	3-24
3.5.1	디지털 입출력 신호의 명칭과 기능.....	3-25
3.5.2	아날로그 입출력 신호의 명칭과 기능.....	3-30
3.5.3	펄스열 입력신호 명칭과 기능.....	3-32
3.5.4	엔코더 출력신호 명칭과 기능.....	3-32
3.5.5	입출력 신호의 결선 예.....	3-33
3.5.6	펄스열 입력신호.....	3-37
3.5.7	입출력 신호 결선도.....	3-38
3.6	엔코더 신호부(ENCODER 커넥터) 배선.....	3-39
3.6.1	Option 사양 케이블 접속 예.....	3-39
3.6.2	리니어 스케일 및 third party 엔코더 접속 예.....	3-44

## 4. L7P Indexer 개요 .....4-1

4.1	제어 방식.....	4-1
4.2	Indexing Position 운전.....	4-1
4.2.1	좌표계의 설정.....	4-4
4.2.2	인덱스의 구조.....	4-7
4.3	Pulse Input Position 운전.....	4-8
4.4	속도 운전.....	4-12
4.5	토크 운전.....	4-16

## 5. Indexing Position 운전 .....5-1

Index(인덱스)의 개념.....		5-1
5.1	Index Type.....	5-11
5.1.1	Absolute / Relative Move.....	5-11
5.1.2	Registration Absolute / Relative Move.....	5-12
5.1.3	Blending Absolute / Relative Move.....	5-13
5.1.4	Rotary Absolute / Relative Move.....	5-14

5.1.5	Rotary Shortest Move.....	5-16
5.1.6	Rotary Positive / Negative Move.....	5-17
5.2	INDEX 입력 신호의 기능.....	5-19
5.3	INDEX 출력 신호의 기능.....	5-24
5.4	아날로그 속도 오버라이드.....	5-27
<b>6.</b>	<b>Pulse Input Position 운전.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	Pulse Input Logic 의 기능 설정.....	6-2
6.2	Pulse Input Filter 의 기능 설정.....	6-3
6.3	PCLEAR 의 기능 설정.....	6-4
6.4	INHIBIT 의 기능 설정.....	6-4
<b>7.</b>	<b>속도 운전.....</b>	<b>7-1</b>
7.1	속도 명령 스위치 선택의 기능 설정.....	7-1
7.2	아날로그 속도 명령.....	7-2
7.3	다단 속도 명령.....	7-4
<b>8.</b>	<b>토크 운전.....</b>	<b>8-1</b>
8.1	아날로그 토크 명령 스케일.....	8-1
8.2	토크 운전시 속도 설정.....	8-2
8.2.1	속도 제한 기능.....	8-2
<b>9.</b>	<b>운전 모드 전환.....</b>	<b>9-1</b>
<b>10.</b>	<b>Homing(원점 복귀).....</b>	<b>10-1</b>
10.1	Homing 방법.....	10-1
<b>11.</b>	<b>드라이브 응용 기능.....</b>	<b>11-1</b>
11.1	드라이브 전면 패널.....	11-1
11.1.1	서보 상태 표시 용 7-Segment.....	11-1
11.1.2	드라이브 노드 주소 설정.....	11-4
11.1.3	중단 저항 설정.....	11-5
11.2	입출력 신호의 설정.....	11-6
11.2.1	디지털 입력 신호의 할당.....	11-6
11.2.2	디지털 출력 신호의 할당.....	11-10

11.2.3	User I/O 사용 .....	11-13
11.3	전자 기어의 설정 .....	11-18
11.3.1	전자 기어 .....	11-18
11.3.2	전자 기어의 설정 예 .....	11-20
11.3.3	전자기어 사용시 속도 및 가감속 계산 .....	11-21
11.4	속도 제어 관련 설정 .....	11-23
11.4.1	부드러운 가감속 .....	11-23
11.4.2	서보-락 기능 .....	11-24
11.4.3	속도 제어 관련 신호 .....	11-24
11.5	위치 제어 관련 설정 .....	11-25
11.5.1	위치 명령 필터 .....	11-25
11.5.2	위치 제어 관련 신호 .....	11-27
11.6	정/역 리미트 설정 .....	11-28
11.7	브레이크 출력 신호 기능 설정 .....	11-29
11.8	토크 제한 기능 .....	11-31
11.9	게인 전환 기능 .....	11-34
11.9.1	게인 그룹 전환 .....	11-34
11.9.2	P/PI 제어 전환 .....	11-36
11.10	모터 과부하 보호기능 .....	11-38
11.10.1	<b>12T</b> 알고리즘에 의한 보호 .....	11-38
11.10.2	모터 열적 시정수에 의한 보호 .....	11-39
11.11	다이내믹 브레이크 .....	11-40
11.12	회생 저항 설정 .....	11-42
11.12.1	내부 회생 저항 사용 .....	11-43
11.12.2	외부 회생 저항 사용 .....	11-45
11.12.3	기타 고려 사항 .....	11-47
11.13	터치 프로브 기능 .....	11-48
11.14	엔코더 신호의 출력 .....	11-51
11.15	절대치 엔코더 데이터 전송(ABS_RQ) .....	11-52

## 12. 조정 .....

12.1	자동 게인 조정(Off-line Auto Tuning) .....	12-1
12.2	자동 게인 조정 (On-line Auto Tuning) .....	12-2
12.3	수동 게인 조정 .....	12-5



12.3.1	게인 조정 순서 .....	12-5
12.4	제진 제어 .....	12-8
12.4.1	노치 필터 .....	12-8
12.4.2	적응 필터 .....	12-9
12.4.3	진동 제어(댐핑) 필터 .....	12-10
12.5	아날로그 모니터 .....	12-11
<b>13.</b>	<b>프로시저(Procedure) 기능 .....</b>	<b>13-1</b>
13.1	매뉴얼 조그운전 .....	13-1
13.2	프로그램 조그운전 .....	13-2
13.3	알람 이력 삭제 .....	13-3
13.4	자동 게인 튜닝 .....	13-4
13.5	인덱스 펄스 탐색 .....	13-4
13.6	절대치 엔코더 리셋 .....	13-5
13.7	순시 최대 토크 초기화 .....	13-6
13.8	상전류 옵셋 조정 .....	13-6
13.9	소프트웨어 리셋 .....	13-7
13.10	커뮤테이션 .....	13-7
<b>14.</b>	<b>Object Dictionary .....</b>	<b>14-1</b>
14.1	Data Type .....	14-1
14.2	General Objects .....	14-2
14.3	Manufacturer Specific Objects .....	14-6
14.4	Index Objects .....	14-83
14.5	CiA402 Objects .....	14-90
<b>15.</b>	<b>보수와 점검 .....</b>	<b>15-2</b>
15.1	이상 진단과 대책 .....	15-2
15.2	주의사항 .....	15-2
15.3	점검 사항 .....	15-2
15.4	부품 교환 주기 .....	15-3
15.5	서보 알람 .....	15-5
15.6	서보 경고 .....	15-12
15.7	엔코더 배터리 교체 방법 .....	15-15

15.8 서보 과부하 특성 곡선..... 15-16

15.9 서보 과부하 모터형식과 ID(다음 page 계속)..... 15-28

**16. 통신 프로토콜 .....16-31**

16.1 개요 및 통신사양..... 16-31

    16.1.1 개요..... 16-31

    16.1.2 통신사양 및 케이블 접속도..... 16-32

16.2 통신 프로토콜 기본 구조 ..... 16-33

    16.2.1 송수신 패킷 구조..... 16-33

    16.2.2 프로토콜 명령코드 설명 ..... 16-36

16.3 L7P Indexer 서보 드라이브 통신주소 Table ..... 16-89

    16.3.1 General Objects ..... 16-89

    16.3.2 System Configuration Parameters..... 16-90

    16.3.3 Control Parameters ..... 16-91

    16.3.4 Input and Output Parameters ..... 16-92

    16.3.5 Velocity Operation Parameters ..... 16-94

    16.3.6 Miscellaneous Parameters ..... 16-95

    16.3.7 Advanced Control Parameters ..... 16-95

    16.3.8 Monitoring Parameters ..... 16-96

    16.3.9 Procedures and Alarm History..... 16-97

    16.3.10 3rd Party Motor Parameters ..... 16-97

    16.3.11 CiA402 parameters ..... 16-98

    16.3.12 Index Related Parameters..... 16-100

    16.3.13 Index00 ~Index63 내부 변수 통신 주소 ..... 16-102

**17. 시운전 ..... 17-1**

17.1 운전 준비 ..... 17-2

    17.1.1 Indexing Position 운전 ..... 17-3

    17.1.2 Pulse Input Position 운전..... 17-7

    17.1.3 속도 운전 ..... 17-10

    17.1.4 토크 운전 ..... 17-14

17.2 상위기와의 접속 예 (Pulse Input Position)..... 17-17

    17.2.1 LSELECTRIC 社 XGF-PD1/2/3A 와의 연결 예 ..... 17-17

    17.2.2 LSELECTRI 社 XGF-PO1/2/3A 와의 연결 예..... 17-18

    17.2.3 LSELECTRI 社 XGF-PD1/2/3H 와의 연결 예..... 17-19

    17.2.4 LSELECTRI 社 XGF-PO1/2/3H 와의 연결 예 ..... 17-20

**18. 부록 ..... 18-1**

18.1 펌웨어 업데이트..... 18-1

    18.1.1 USB OTG 이용 ..... 18-1

---

18.1.2	Drive CM 이용 .....	18-2
--------	-------------------	------



# 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

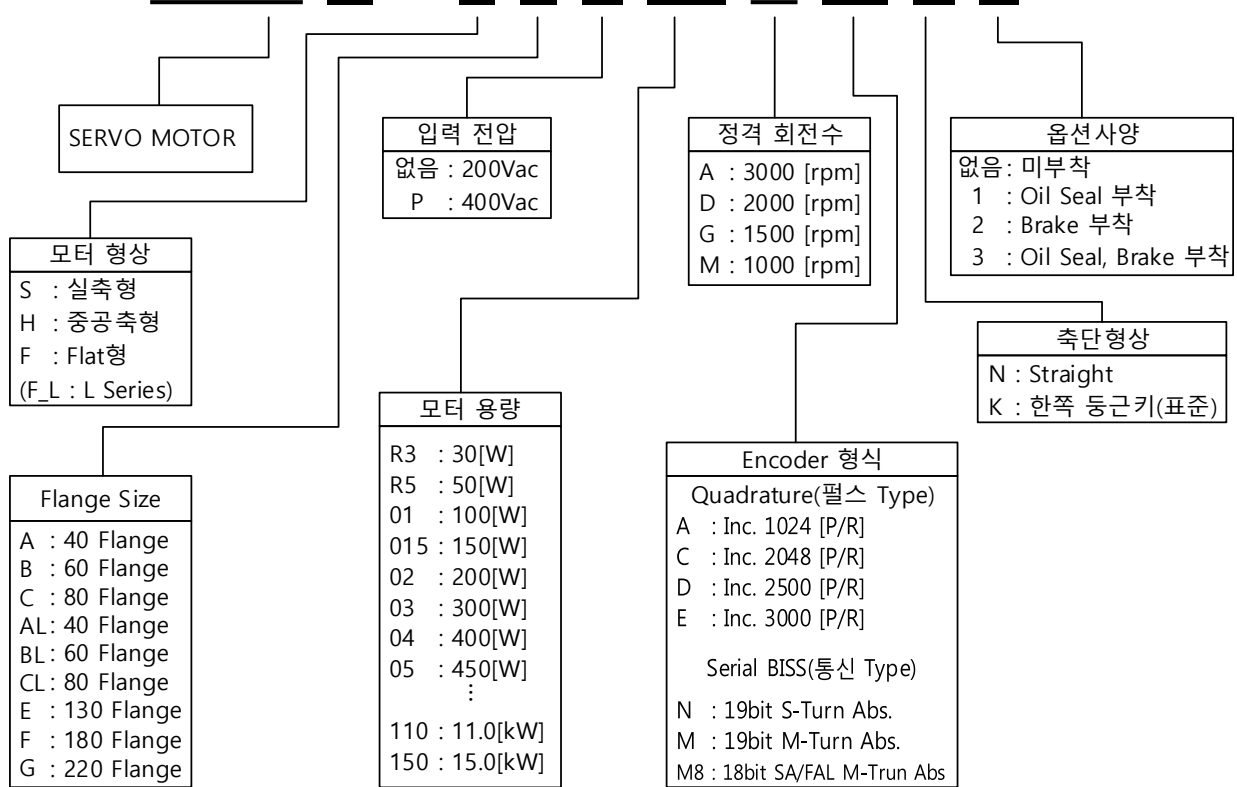
### ■ L7P 시리즈 제품 형식

L7      P      B      004      U      AA

시리즈명	시리즈명		입력전압	용량(200[V])		용량(400[V])		용량(400[V])		옵션	
Lseries	S	표준 I/O	A : 200[Vac] B : 400[Vac]	001	100[W]	010	1[kW]	U	Universal	공백	표준
				002	200[W]	020	2[kW]			표기	전용
	N	네트워크		004	400[W]	035	3.5[kW]				
				008	800[W]	050	5.0[kW]				
	NH	네트워크 & All-in One		010	1[kW]	075	7.5[kW]				
				020	2[kW]	150	15[kW]				
	P	표준 I/O & Index		035	3.5[kW]						
				050	5.0[kW]						
				075	7.5[kW]						
				150	15[kW]						

■ 서보 모터 제품 형식

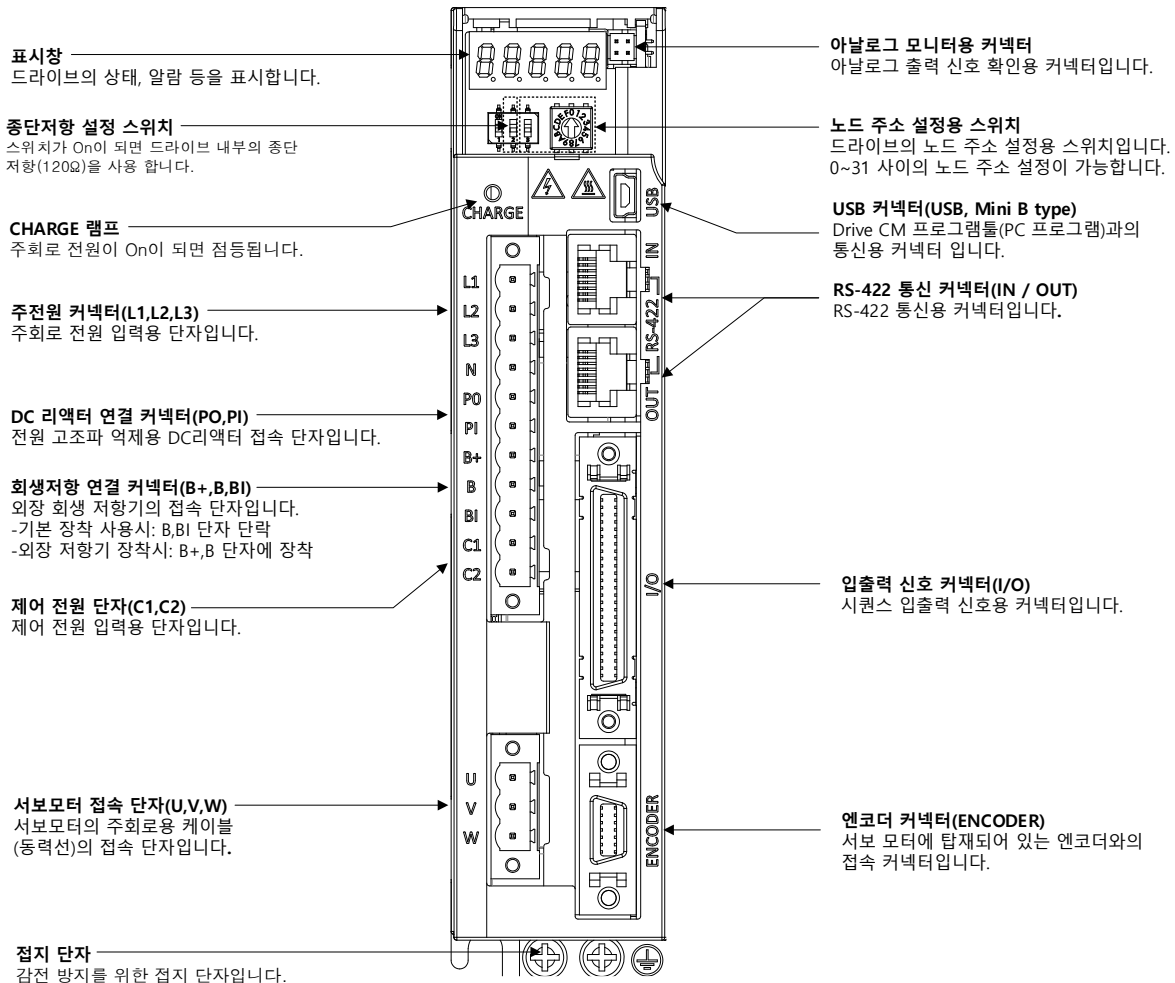
# APM C - F E P 30 A M K 1



## 1.3 각 부분의 명칭

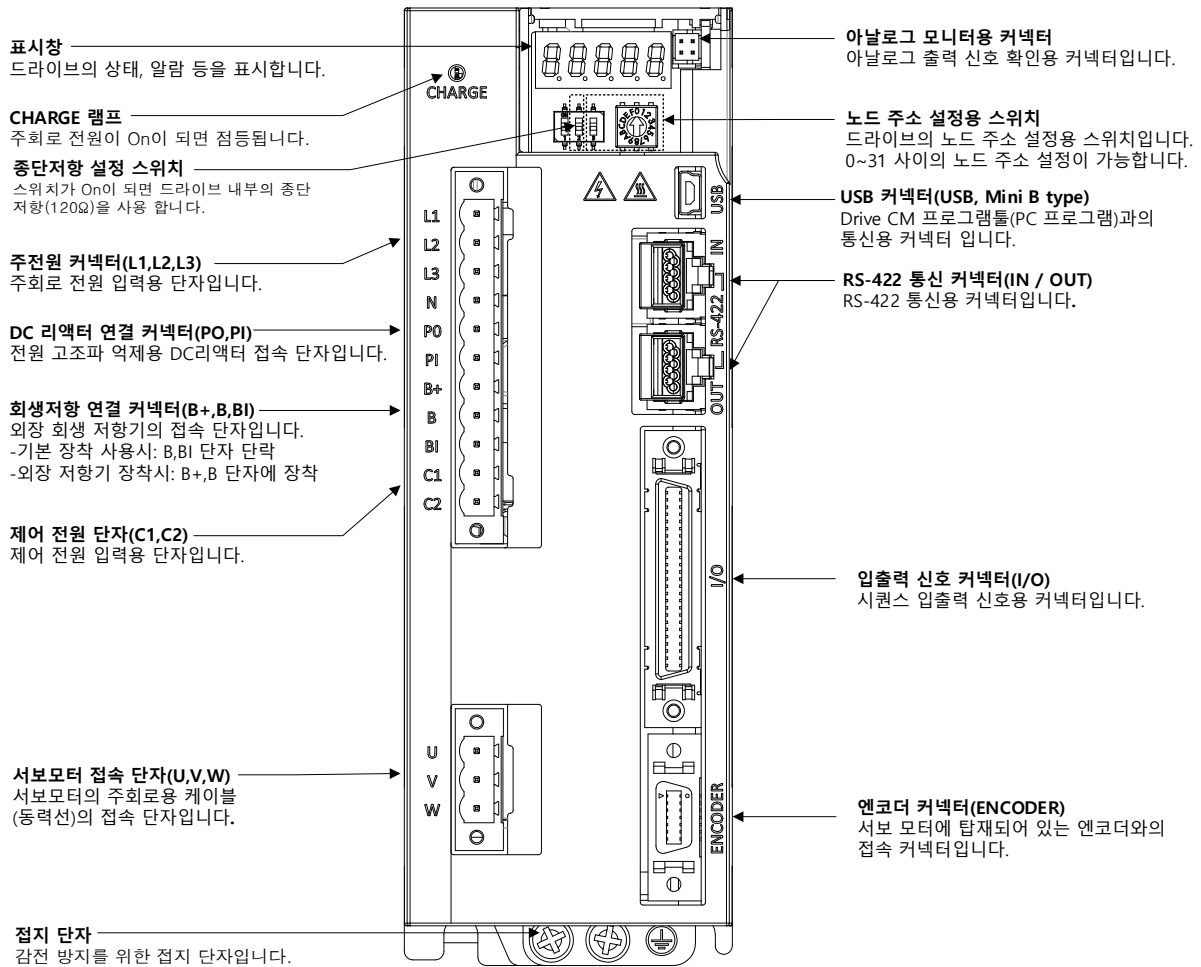
### 1.3.1 서보 드라이브 각 부분의 명칭

#### ■ 100W, 200W, 400W (200[V])

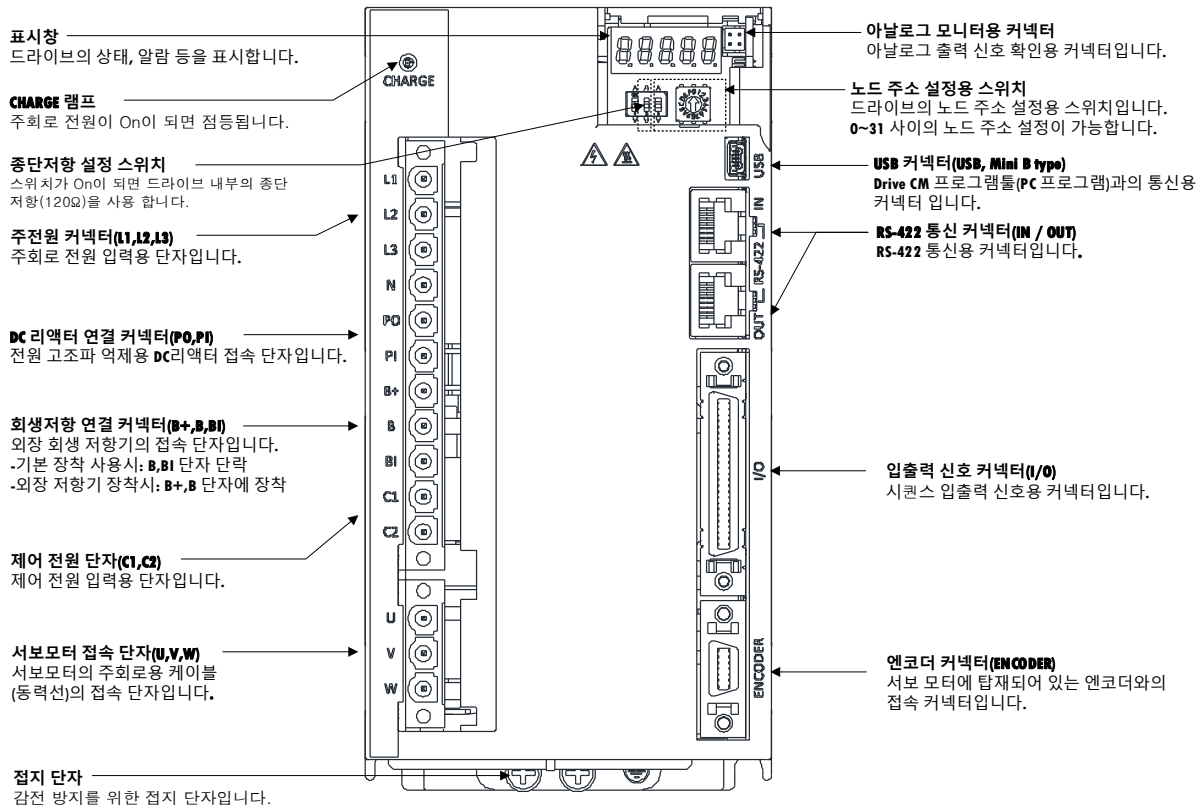




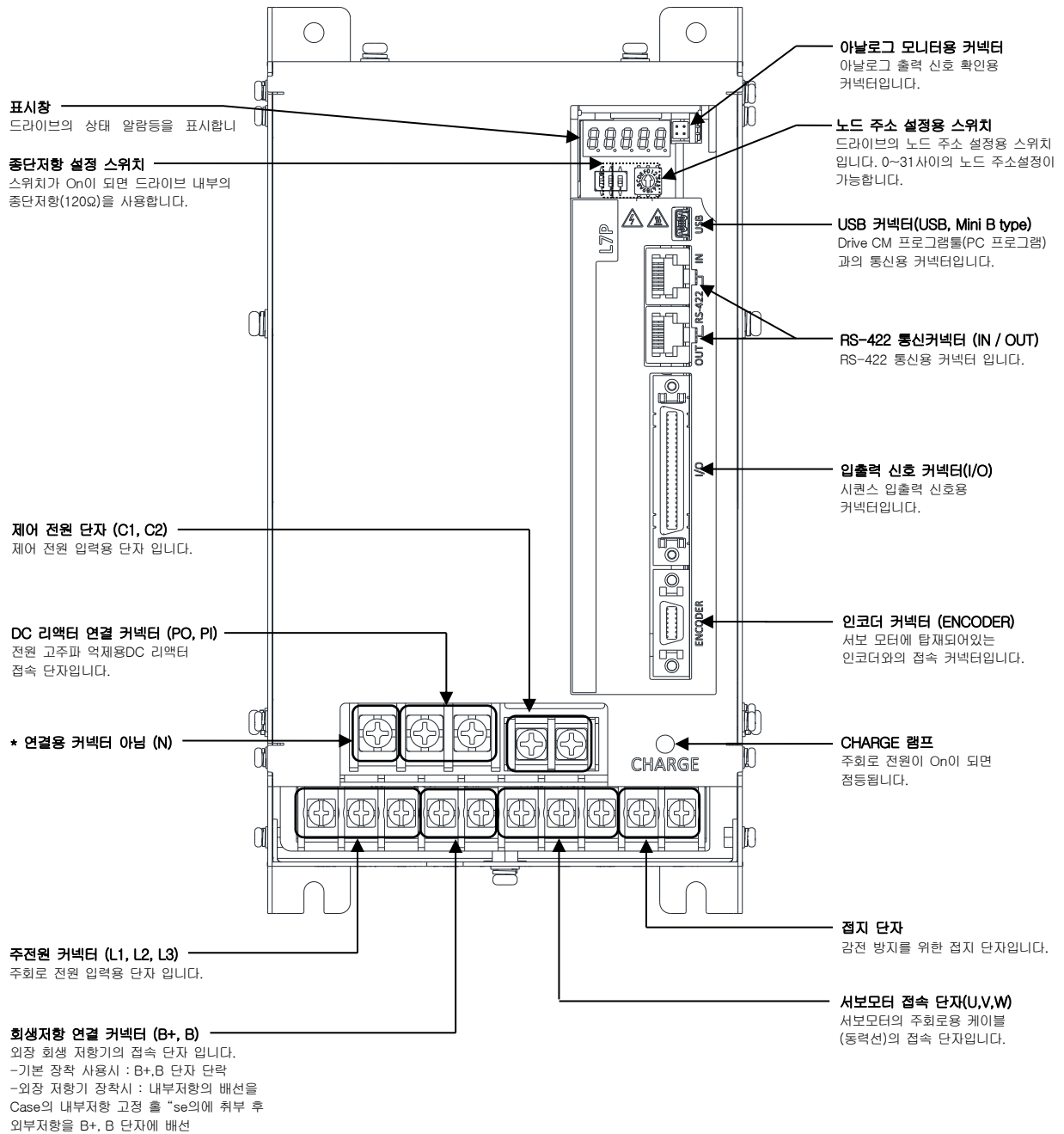
■ 800W, 1kW (200[V])



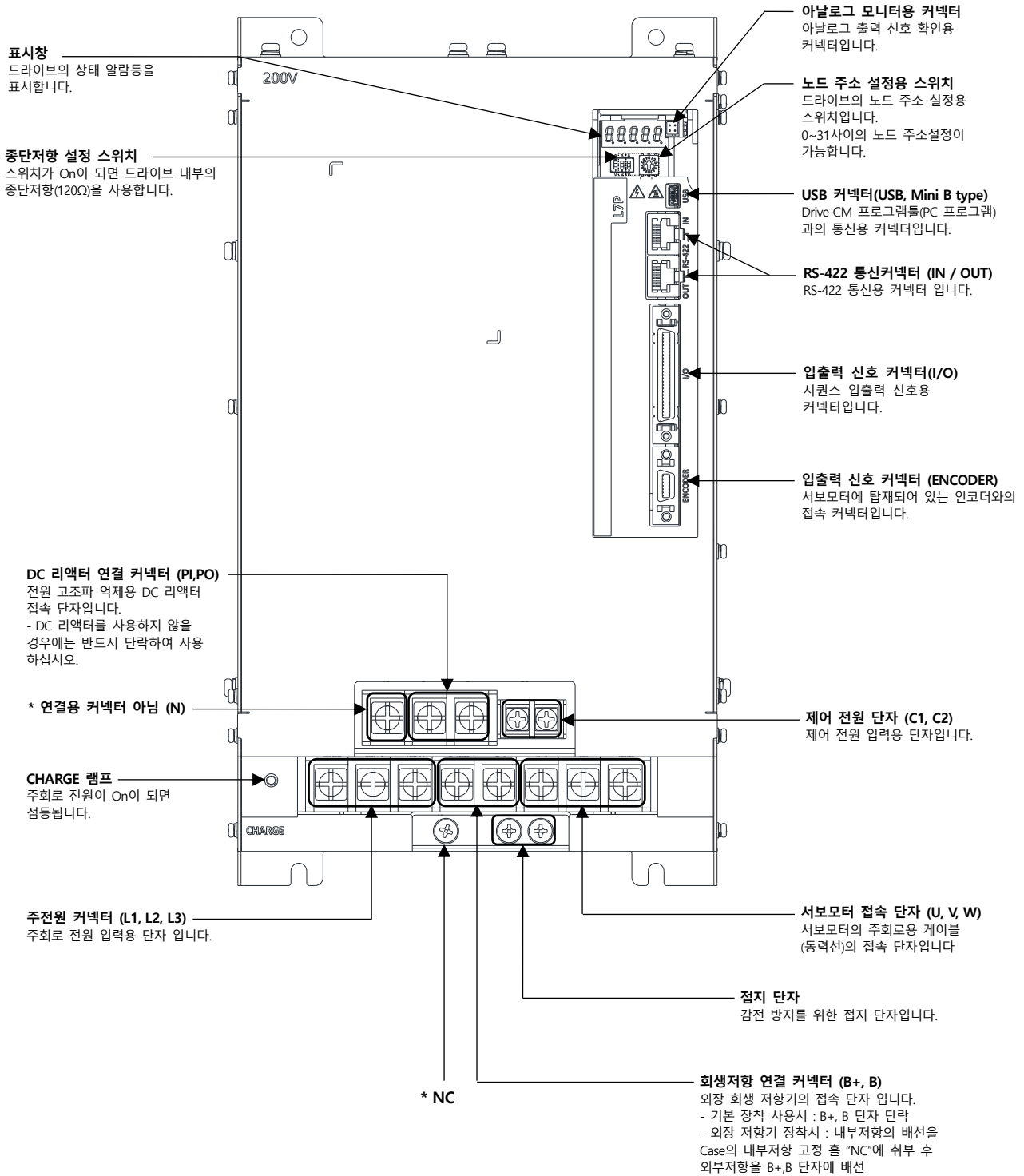
■ 2kW, 3.5kW (200[V])



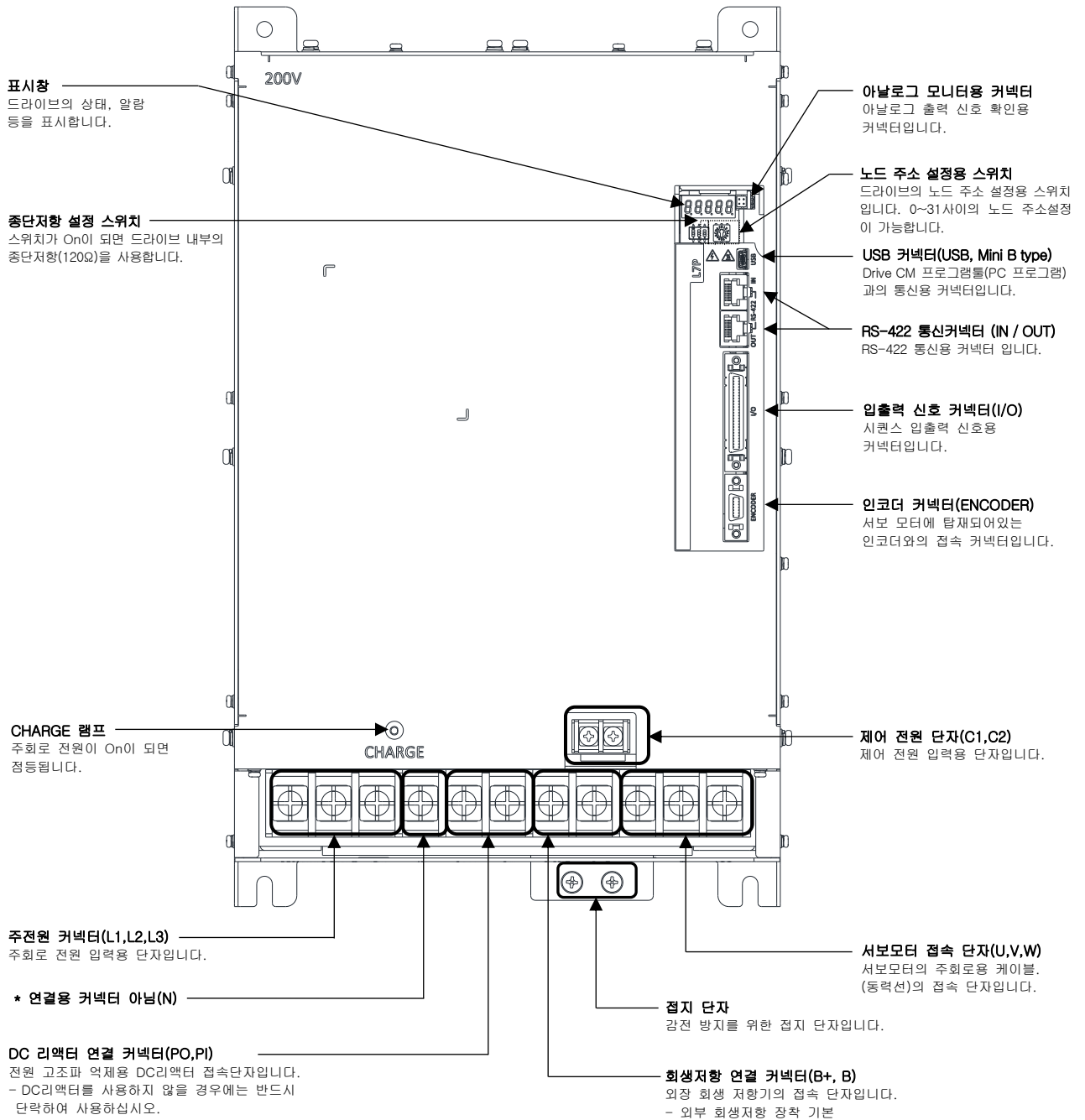
■ 5kW (200[V])



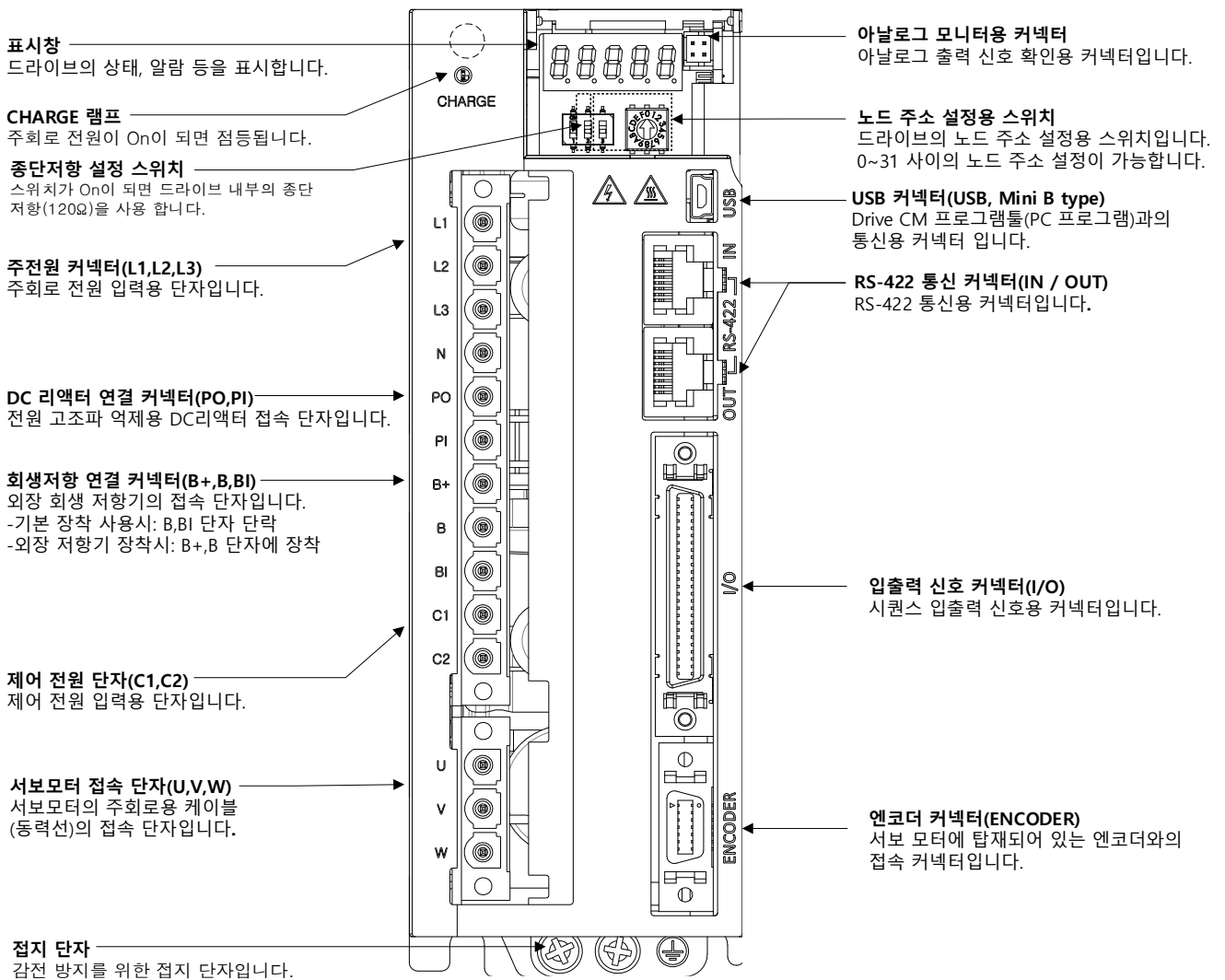
■ 7.5kW (200[V])



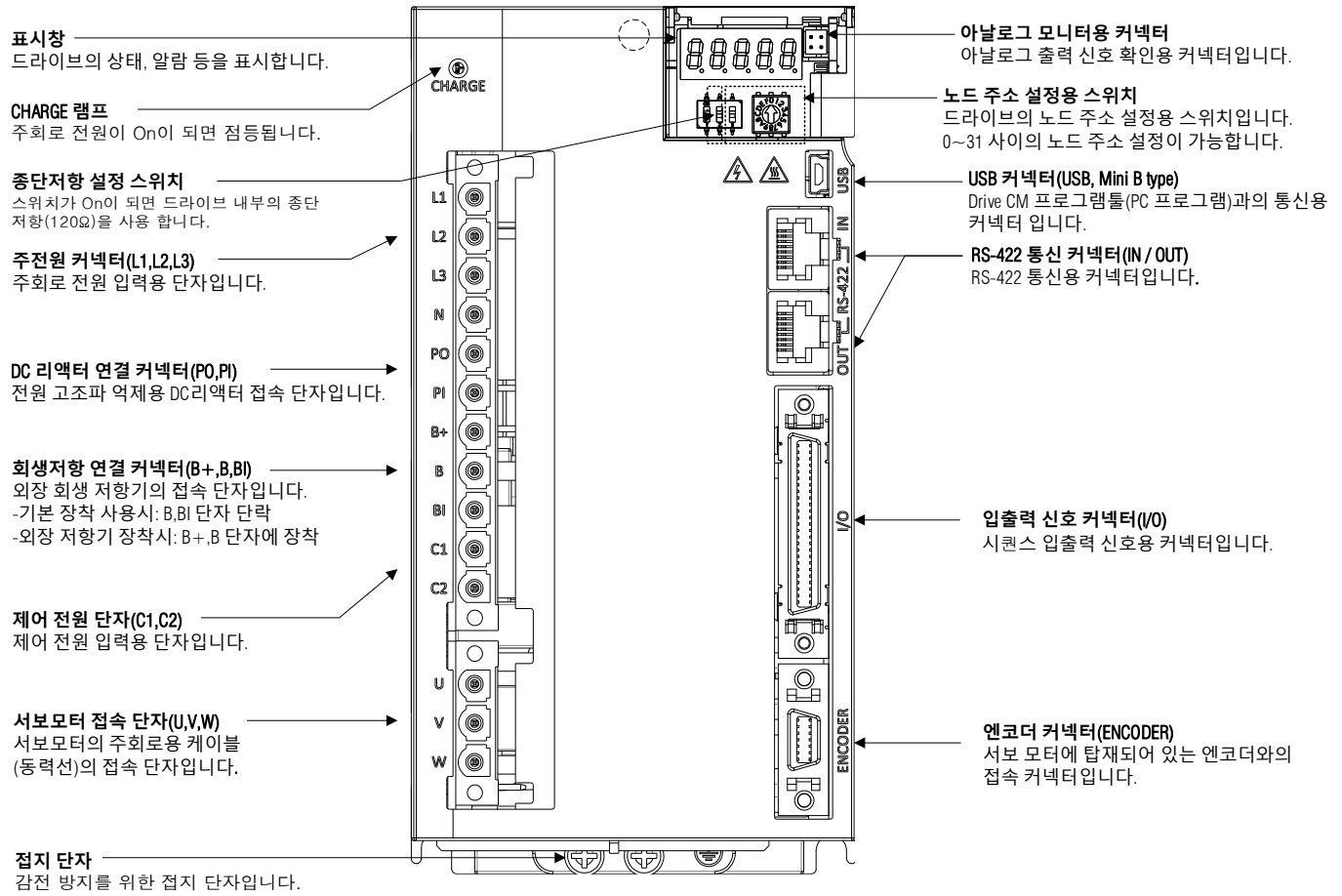
■ 15KW (200[V])



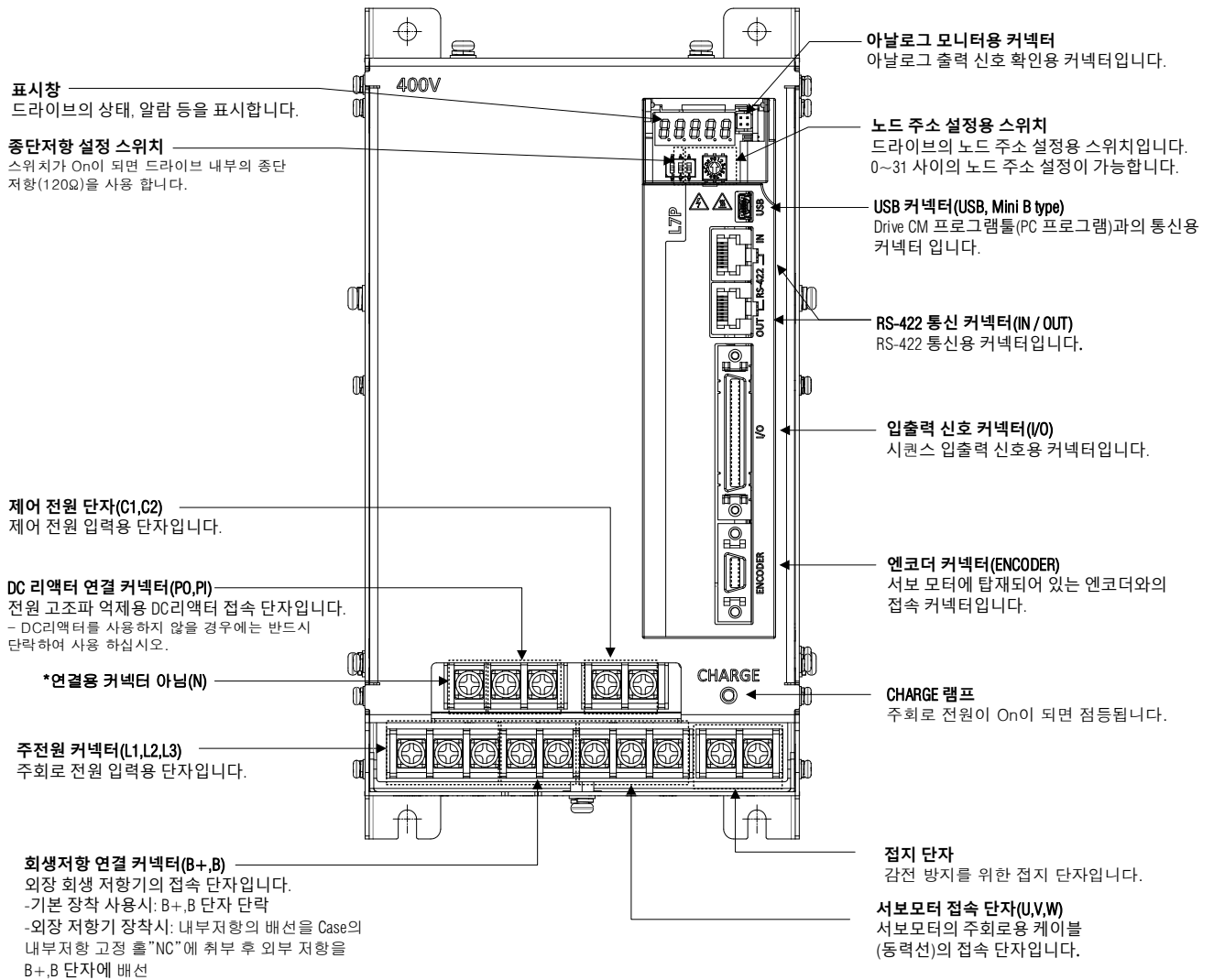
■ 1kW (400[V])



■ 2kW, 3.5kW (400[V])

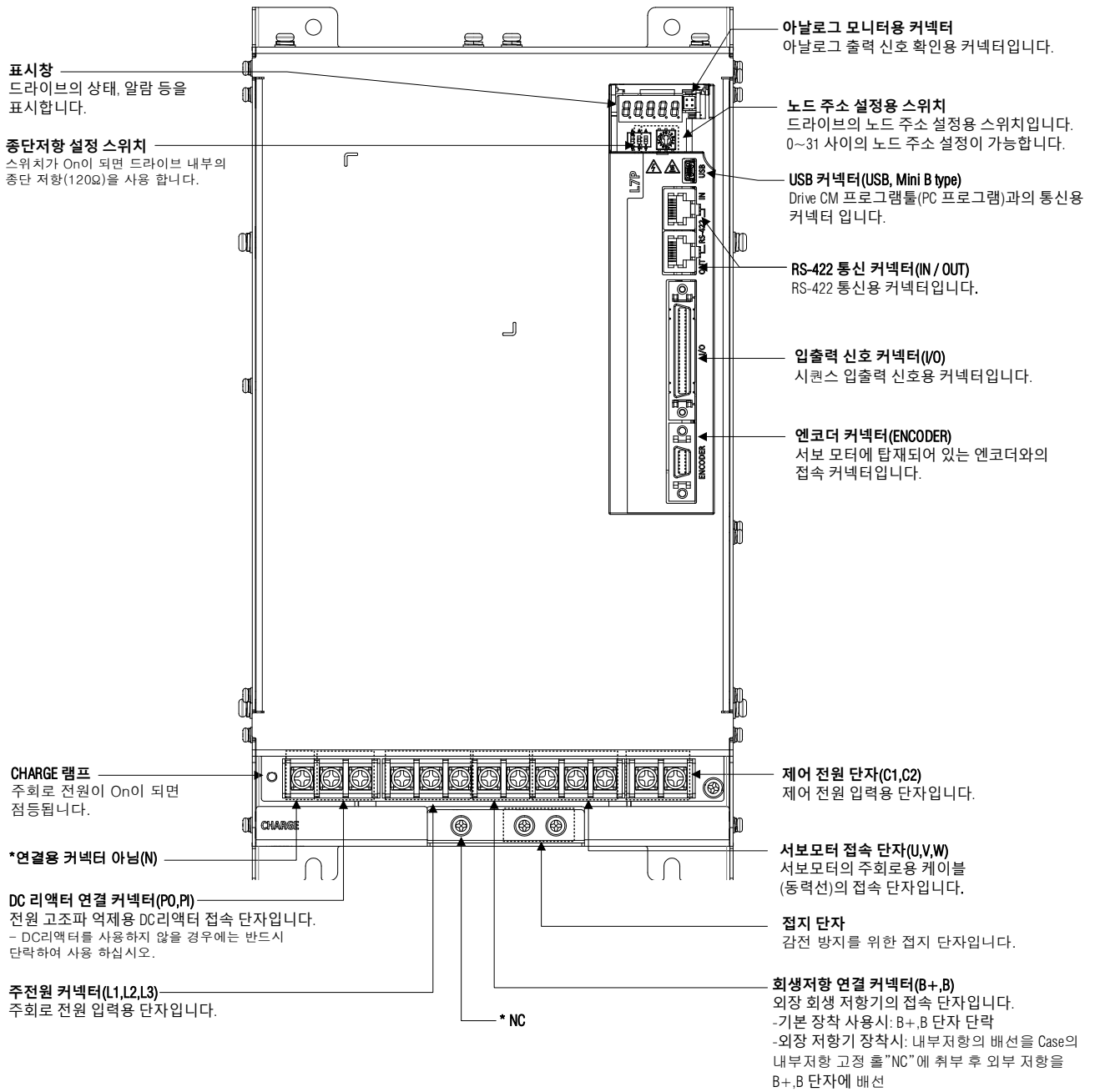


■ 5kW (400[V])

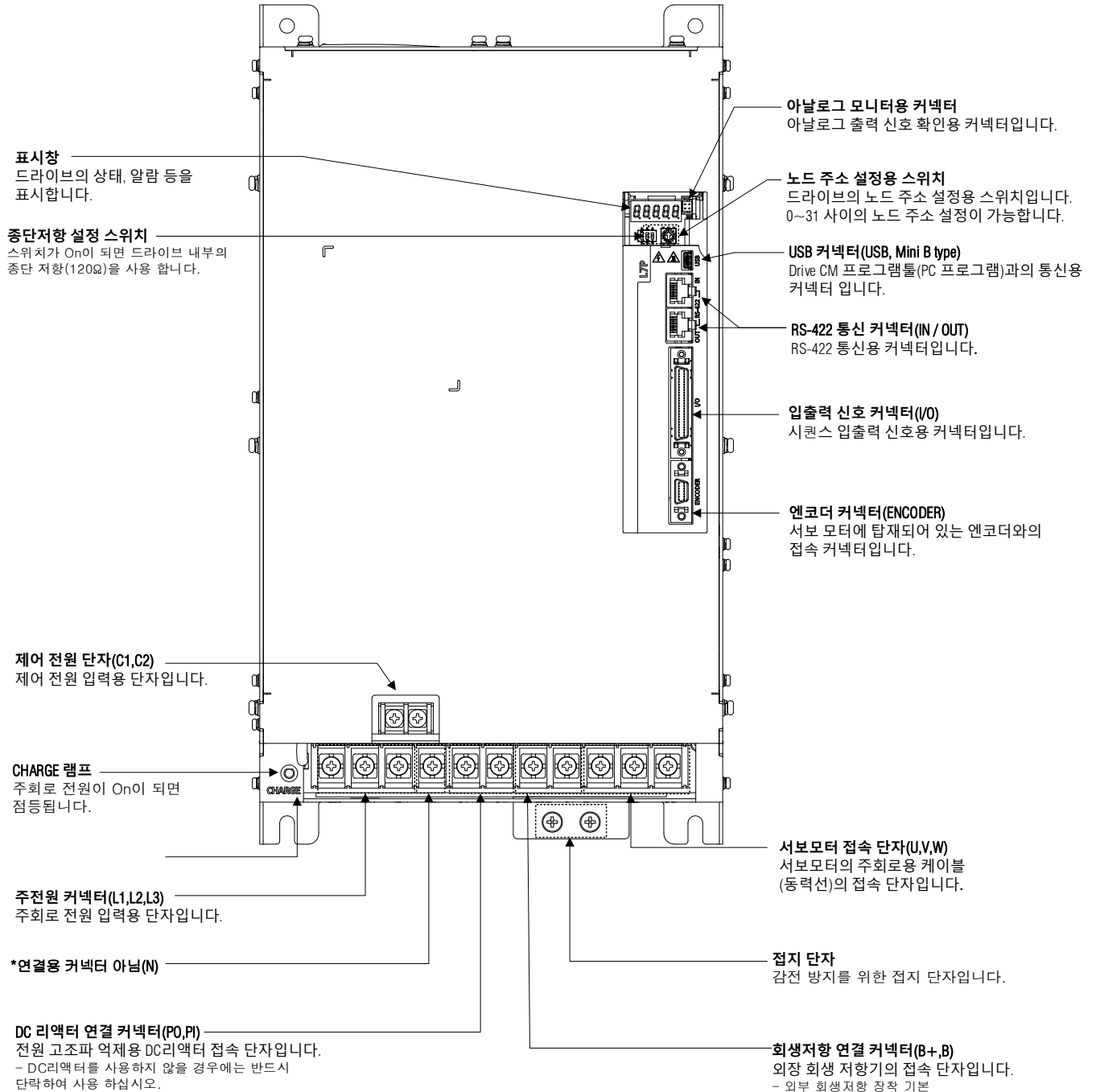




■ 7.5kW (400[V])

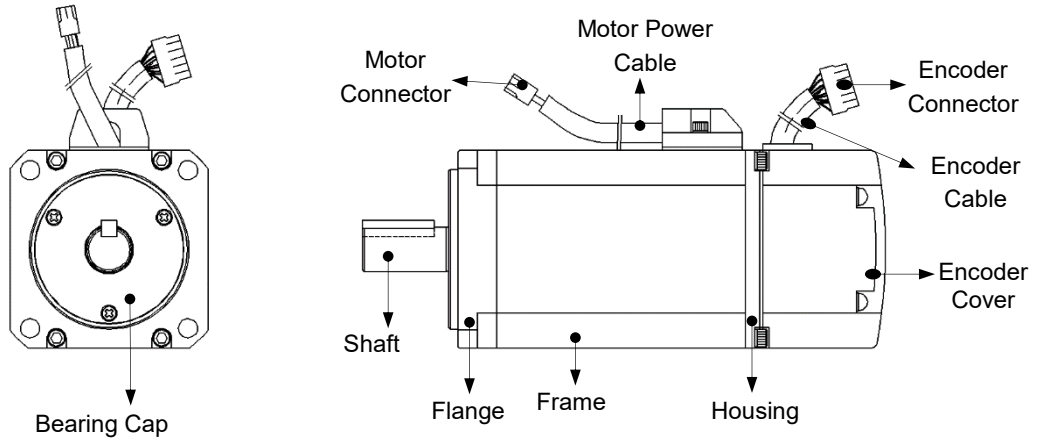


■ 15kW (400[V])

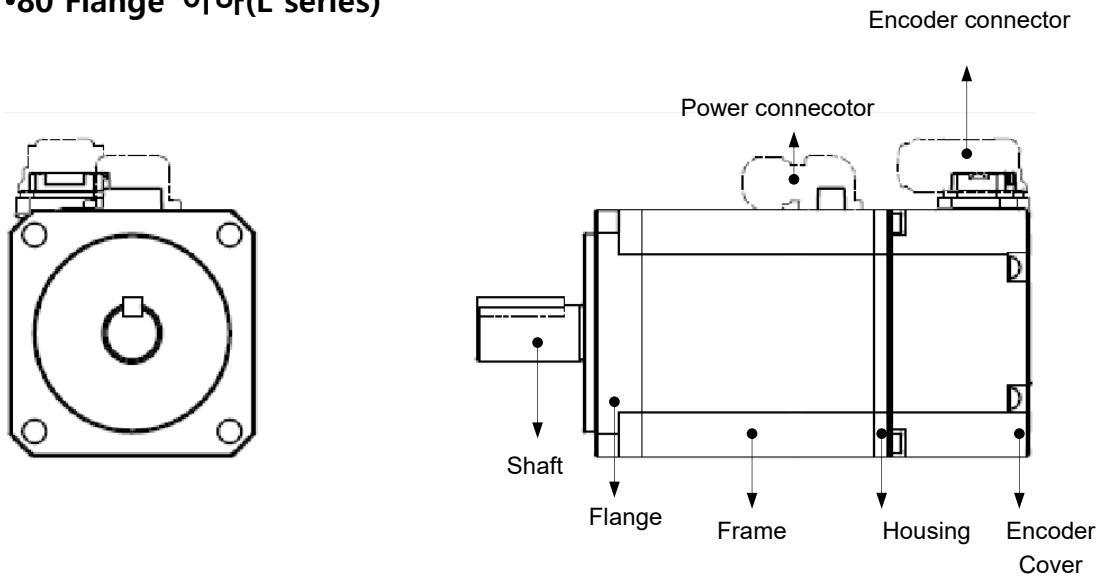


### 1.3.2 서보 모터 각 부의 명칭

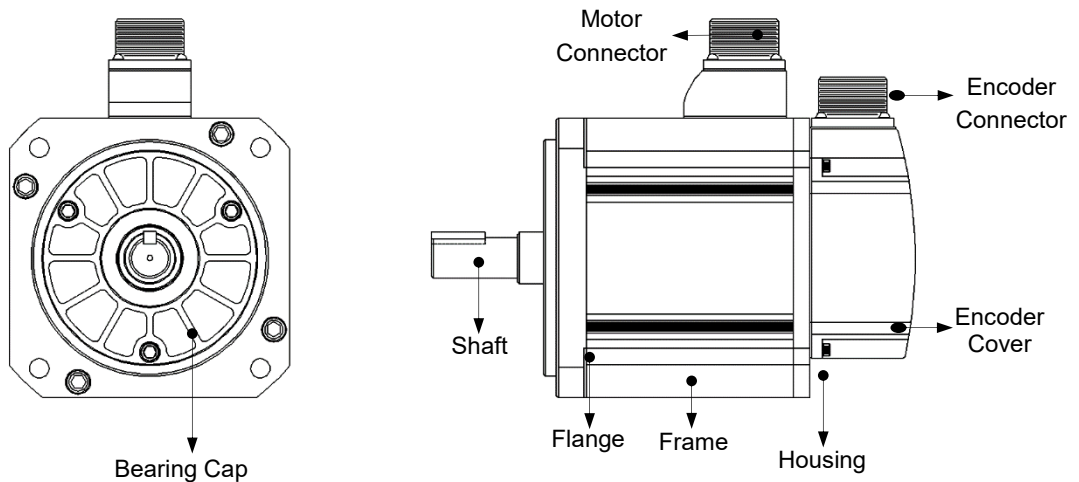
#### •80 Flange 이하



#### •80 Flange 이하(L series)



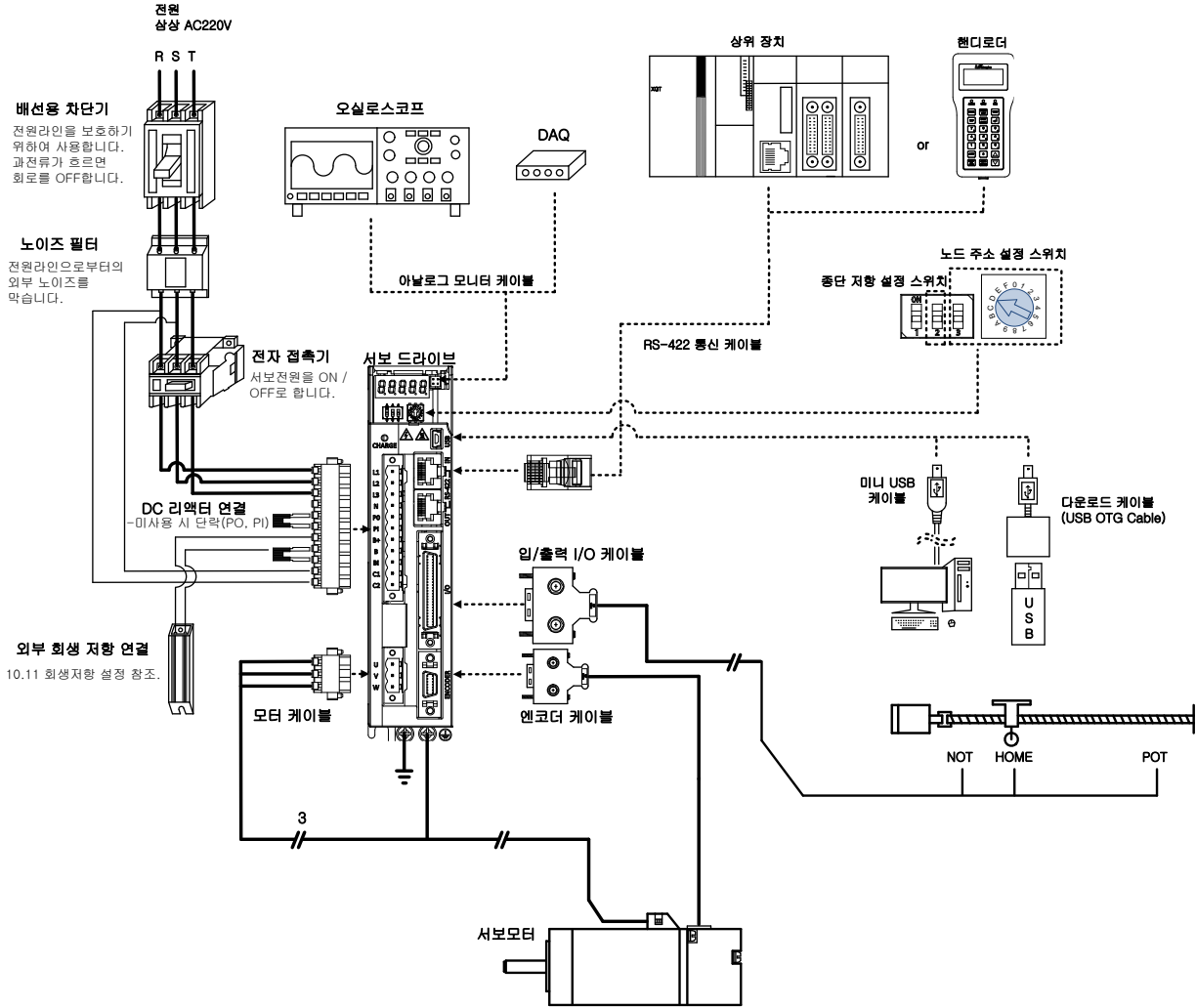
#### •130 Flange 이상



# 1.4 시스템 구성 예

본 드라이브를 이용한 시스템 구성 예는 아래와 같습니다.

•200[V]/100[W] 드라이브 예시



**⚠ 주의**

- N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 손상됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 또는 대리점에 문의하십시오.
- 서보 모터와 서보, 서보와 장비간의 PE 는 반드시 연결되어야 합니다.

## 2. 제품 특성

### 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 Sink를 적용 후 측정된 데이터 입니다.

※ IP 등급의 경우 축관통부는 제외 됩니다.

※ 감속기 부착 시 감속기 부분의 IP 등급은 보장하지 않습니다.

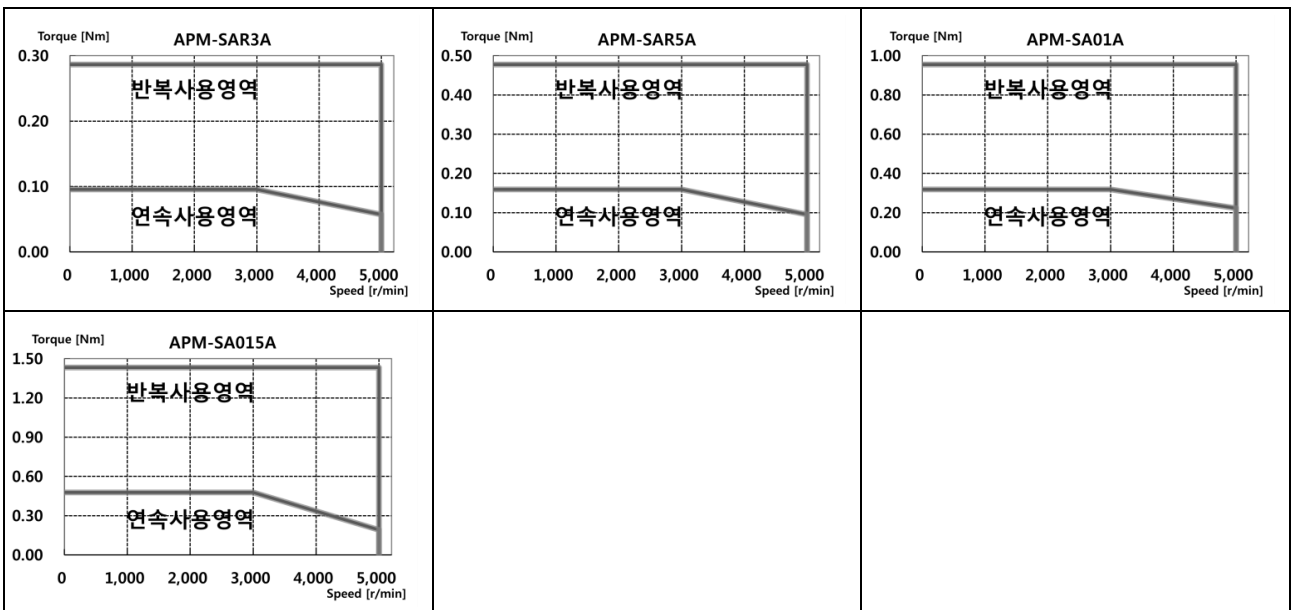
※ 케이블 규격에 지정 된 사양 이상의 꺾임 발생 시 표기 된 IP 등급을 만족하지 못할 수 있습니다.

※ 전용 케이블 사용 시에만 해당 보호 등급을 만족합니다.

■ 제품특성 [200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		SAR3A	SAR5A	SA01A	SA015A			
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA001□			L7PA002□			
정격출력	[kW]	0.03	0.05	0.10	0.15			
정격토크	[N·m]	0.10	0.16	0.32	0.48			
	[kgf·cm]	0.97	1.62	3.25	4.87			
순시최대토크	[N·m]	0.29	0.48	0.96	1.43			
	[kgf·cm]	2.92	4.87	9.74	14.62			
정격전류	[A]	1.07	1.20	1.38	1.61			
최대전류	[A]	3.21	3.60	4.14	4.83			
정격회전속도	[r/min]	3000						
최고회전속도	[r/min]	5000						
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	0.0164	0.02	0.05	0.06			
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	0.0167	0.02	0.05	0.07			
허용부하관성		모터 이너셔의 30배			20배			
정격파워레이트	[kW/s]	5.56	10.55	23.78	36.01			
속도, 위치검출기	표준	Quadrature Type Incremental 2048P/R						
	옵션							
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[%]RH이하 (결로가 없을 것)						
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성가스가 없을 것.						
	내진성	진동가속도 49[m/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	0.3	0.4	0.5	0.7			

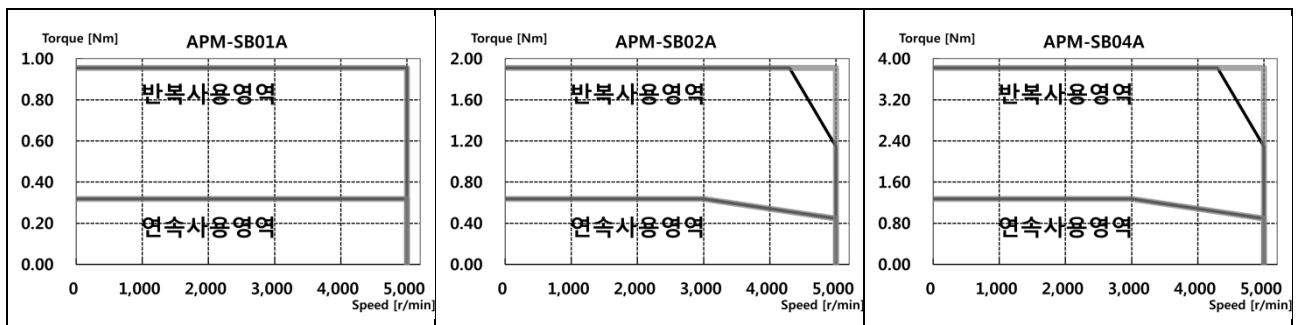
◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC200V, ■ : 3상 AC230V]



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		SB01A	SB02A	SB04A				
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA002□		L7PA004□				
정격출력	[kW]	0.10	0.20	0.40				
정격토크	[N·m]	0.32	0.64	1.27				
	[kgf·cm]	3.25	6.49	12.99				
순시최대토크	[N·m]	0.96	1.91	3.82				
	[kgf·cm]	9.74	19.48	38.96				
정격전류	[A]	1.65	1.63	2.89				
최대전류	[A]	4.95	4.89	8.67				
정격회전속도	[r/min]	3000						
최고회전속도	[r/min]	5000						
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	0.11	0.18	0.32				
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	0.12	0.19	0.33				
허용부하관성		모터이너셔의 20배						
정격파워레이트	[kW/s]	8.89	22.26	50.49				
속도, 위치검출기	표준	Quad. Type Incremental 3000[P/R]						
	옵션	Serial Type 19[Bit]						
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[%]RH이하 (결로가 없을 것)						
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성가스가 없을 것.						
	내진성	진동가속도 49[m/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	0.8	1.1	1.6				

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

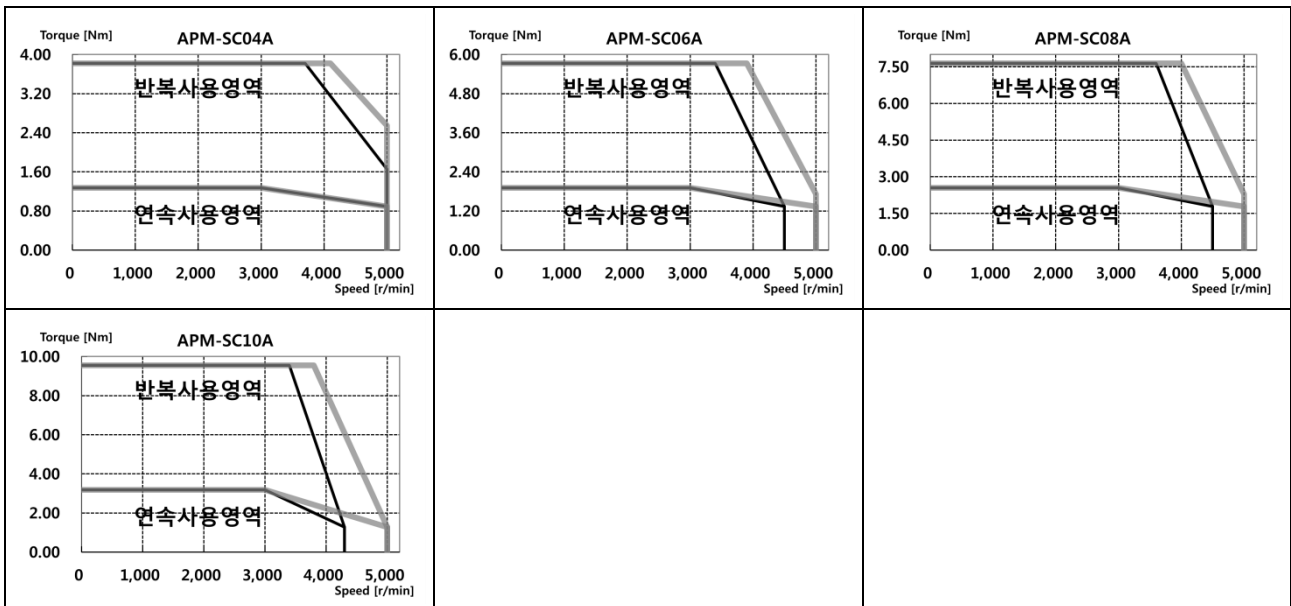


## 2. 제품 특성

### ■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		SC04A	SC06A	SC08A	SC10A			
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA004□	L7PA008□		L7PA010□			
정격출력	[kW]	0.4	0.6	0.8	1.0			
정격토크	[N·m]	1.27	1.91	2.55	3.19			
	[kgf·cm]	12.99	19.49	25.98	32.48			
순시최대토크	[N·m]	3.82	5.73	7.64	9.56			
	[kgf·cm]	38.96	58.47	77.95	97.43			
정격전류	[A]	2.82	3.58	4.83	5.37			
최대전류	[A]	8.46	10.74	14.49	16.11			
정격회전속도	[r/min]	3000						
최고회전속도	[r/min]	5000						
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	0.67	1.09	1.51	1.93			
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	0.69	1.11	1.54	1.97			
허용부하관성		모터 이너셔의 15배						
정격파워레이트	[kW/s]	24.05	33.39	43.02	52.57			
속도, 위치검출기	표준	Quad. Type Incremental 3000[P/R]						
	옵션	Serial Type 19[Bit]						
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[%]RH이하 (결로가 없을 것)						
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성 가스가 없을 것.						
	내진성	진동가속도 49[m/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	1.9	2.5	3.2	3.8			

### ◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC200V, ■ : 3상 AC230V]

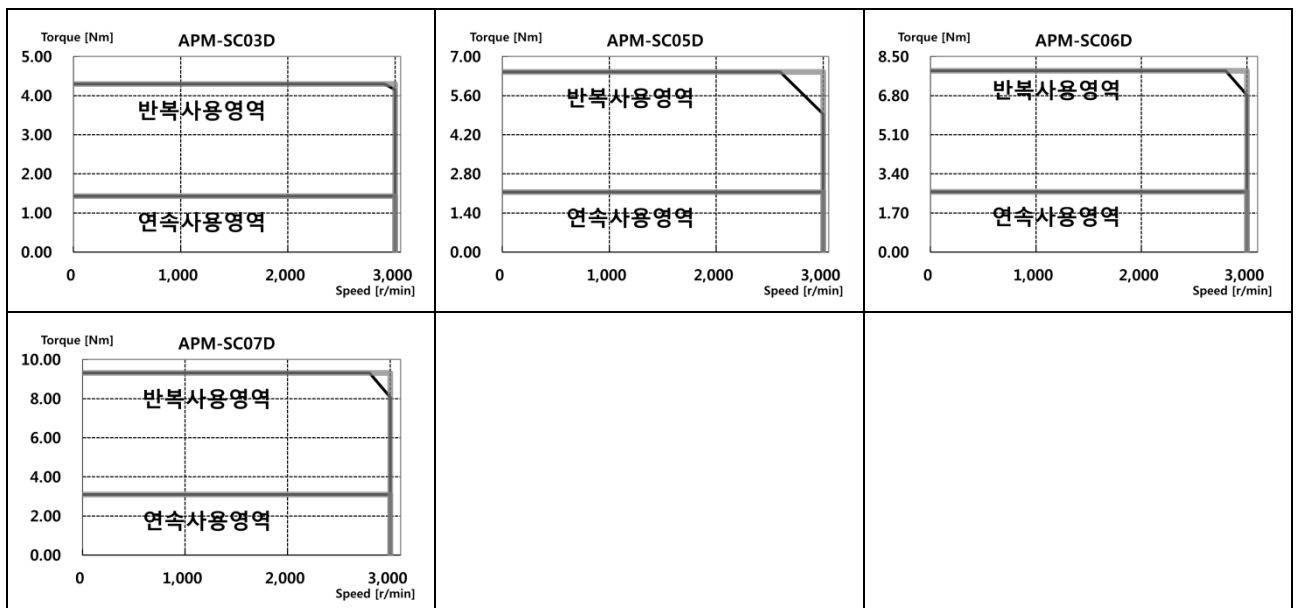




■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		SC03D	SC05D	SC06D	SC07D			
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA004□	L7PA008□					
정격출력	[kW]	0.30	0.45	0.55	0.65			
정격토크	[N·m]	1.43	2.15	2.63	3.10			
	[kgf·cm]	14.61	21.92	26.79	31.66			
순시최대토크	[N·m]	4.30	6.45	7.88	9.31			
	[kgf·cm]	43.84	65.77	80.38	94.99			
정격전류	[A]	2.59	3.23	3.82	4.42			
최대전류	[A]	7.77	9.69	11.46	13.26			
정격회전속도	[r/min]	2000						
최고회전속도	[r/min]	3000						
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	0.67	1.09	1.51	1.93			
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	0.69	1.11	1.54	1.97			
허용부하관성		모터이너셔의 15배						
정격파워레이트	[kW/s]	30.43	42.27	45.69	49.97			
속도, 위치검출기	표준	Quadrature Type Incremental 3000[P/R]						
	옵션	시리얼 Type 19[bit]						
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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	1.9	2.5	3.2	3.9			

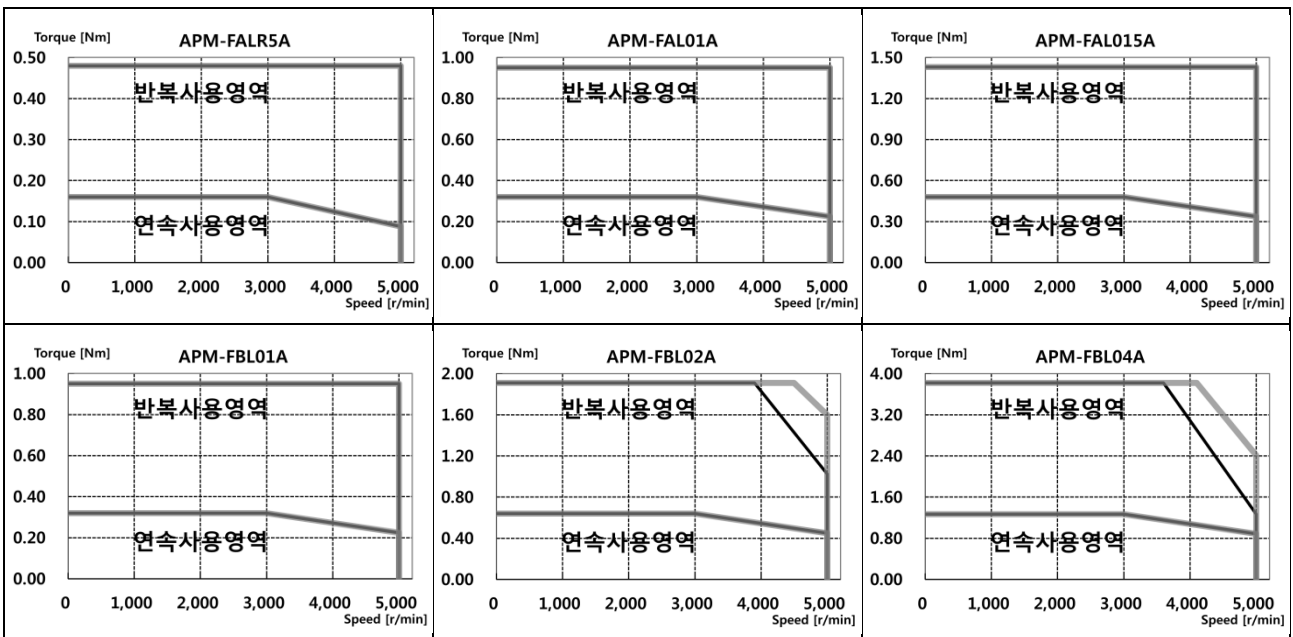
◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC200V, ■ : 3상 AC230V]



■ 제품특성 [200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FALR5A	FAL01A	FAL015A	FBL01A	FBL02A	FBL04A
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA001B		L7PA002B	L7PA001B	L7PA002B	L7PA004B
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]	0.95	1.25	1.60	0.95	1.45	2.60
최대전류	[A]	2.85	3.75	4.80	2.85	4.35	7.80
정격회전속도	[r/min]	3000					
최고회전속도	[r/min]	5000					
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	0.023	0.042	0.063	0.091	0.147	0.248
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	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	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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	0.31	0.45	0.61	0.56	0.74	1.06

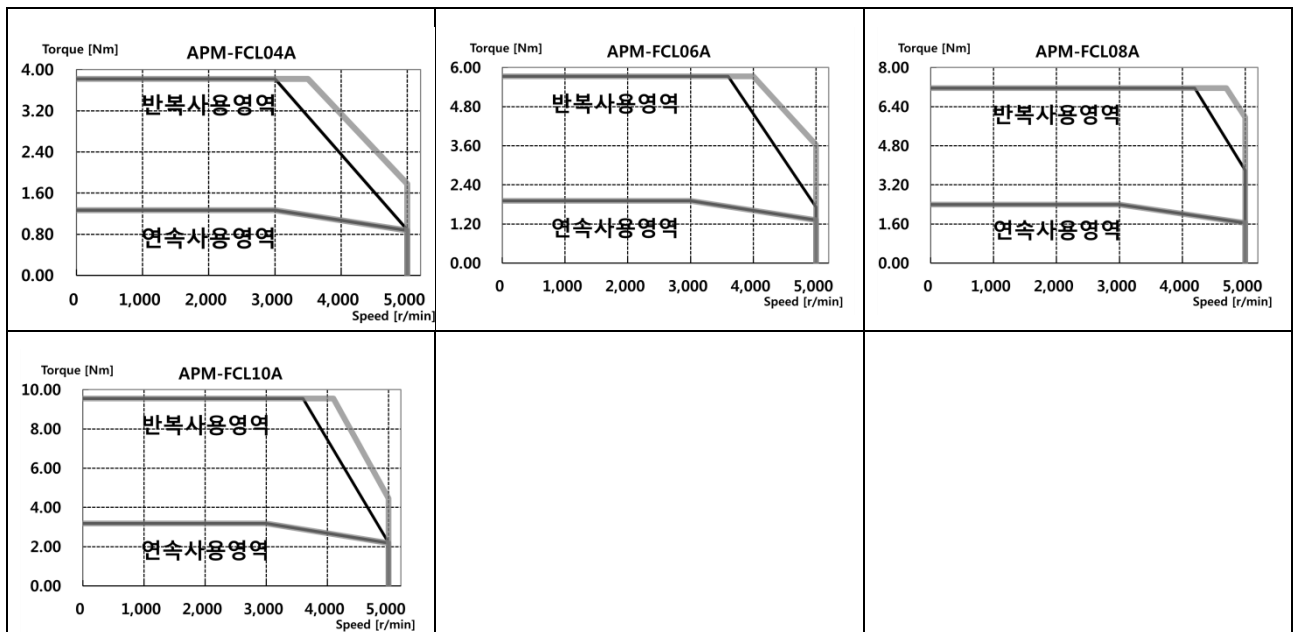
◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC200V, ■ : 3상 AC230V]



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FCL04A	FCL06A	FCL08A	FCL10A			
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA004	L7PA008		L7PA010			
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] <sub>φ.ac.rms</sub>	2.58	3.81	5.02	5.83			
최대전류	[A] <sub>φ.ac.rms</sub>	7.75	11.42	15.07	17.50			
정격회전속도	[r/min]	3000						
최고회전속도	[r/min]	5000						
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	0.530	0.897	1.264	1.632			
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	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[°C], 보존 온도 : -10~60[°C]						
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH이하 (결로가 없을 것)						
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성가스가 없을 것						
	내진성	진동가속도 49[m/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	1.52	2.14	2.68	3.30			

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

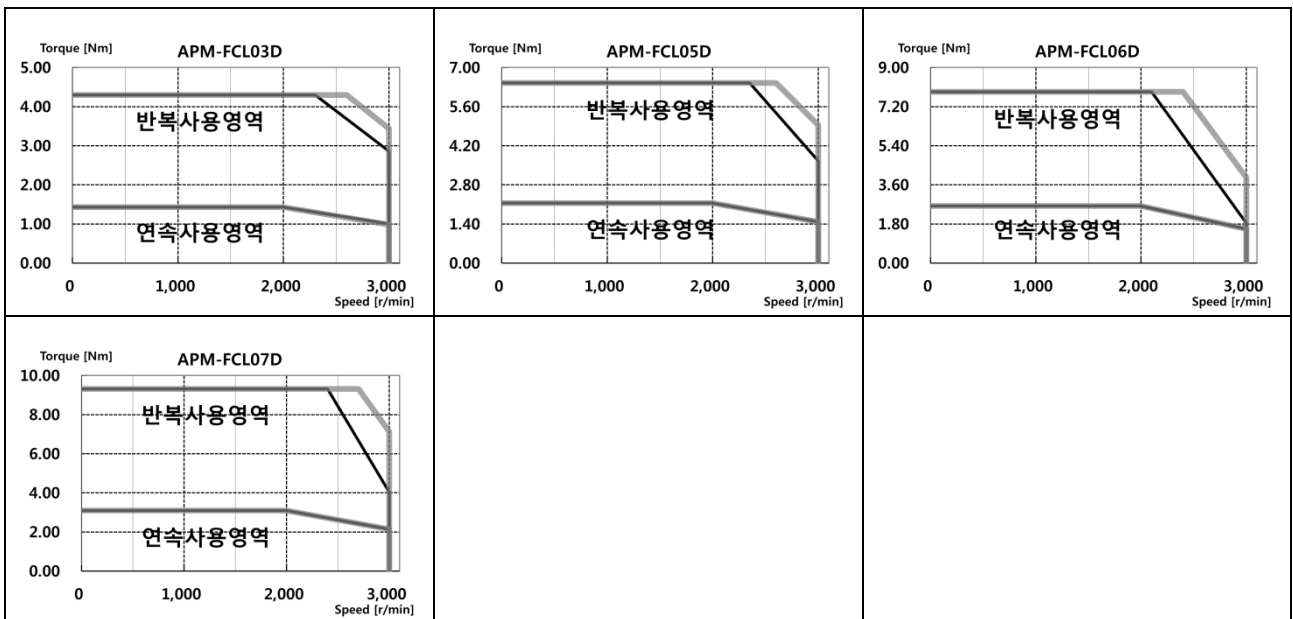


2. 제품 특성

■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FCL03D	FCL05D	FCL06D	FCL07D			
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA004	L7PA008					
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] <sub>φ.ac.rms</sub>	2.50	3.05	3.06	3.83			
최대전류	[A] <sub>φ.ac.rms</sub>	7.51	9.16	9.18	11.50			
정격회전속도	[r/min]	2000						
최고회전속도	[r/min]	3000						
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	0.530	0.897	1.264	1.63			
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	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[°C], 보존 온도 : -10~60[°C]						
	주위습도	사용습도 : 80[%]RH, 보존습도 : 90[%]RH이하 (결로가 없을 것)						
	분위기	직사광선이 없는 곳, 부식성 및 인화성가스가 없을 것						
	내진성	진동가속도 49[m/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	1.26	2.12	2.66	2.78			

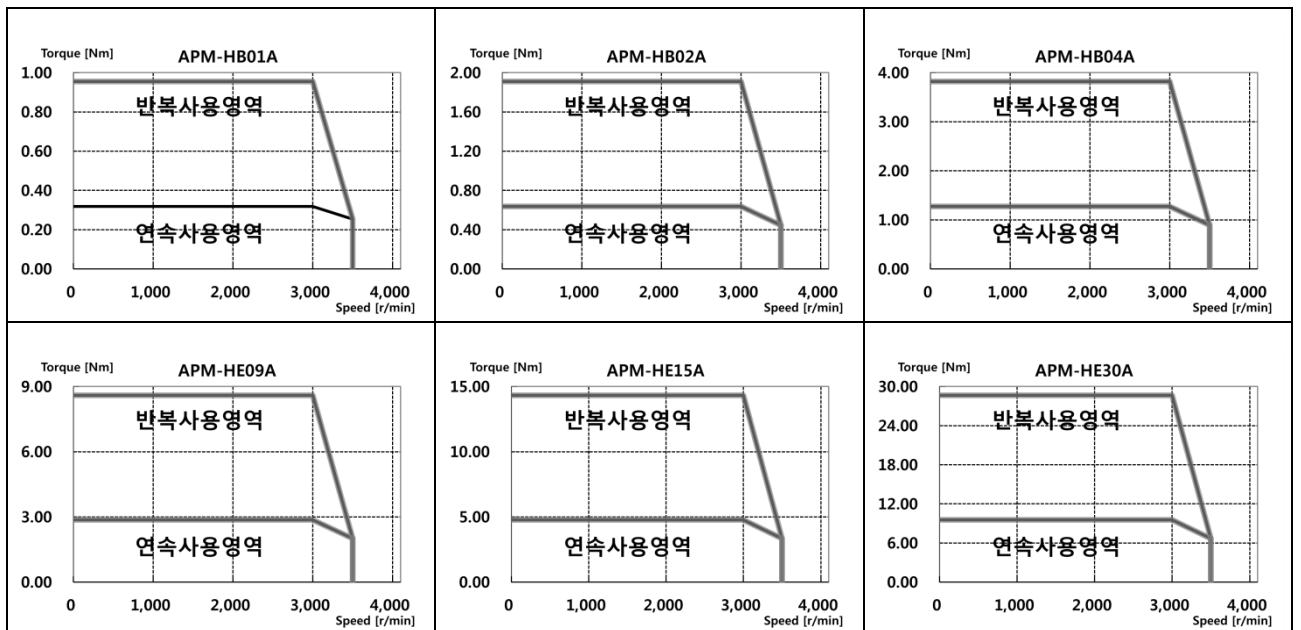
◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC200V, ■ : 3상 AC230V]



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		HB01A	HB02A	HB04A	HE09A	HE15A	HE30A
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA002A		L7PA004A	L7PA008A	L7PA020A	L7PA035A
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	6.49	12.99	29.23	48.72	97.43
순시최대토크	[N·m]	0.96	1.91	3.82	8.59	14.32	28.64
	[kgf·cm]	9.74	19.48	38.96	87.69	146.15	292.29
정격전류	[A]	1.65	1.63	2.89	4.95	8.23	17.16
최대전류	[A]	4.95	4.89	8.67	14.85	24.69	51.48
정격회전속도	[r/min]	3000					
최고회전속도	[r/min]	3500					
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	0.27	0.33	0.46	19.56	22.27	31.81
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	0.9	1.2	1.7	5.8	7.4	10.83

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

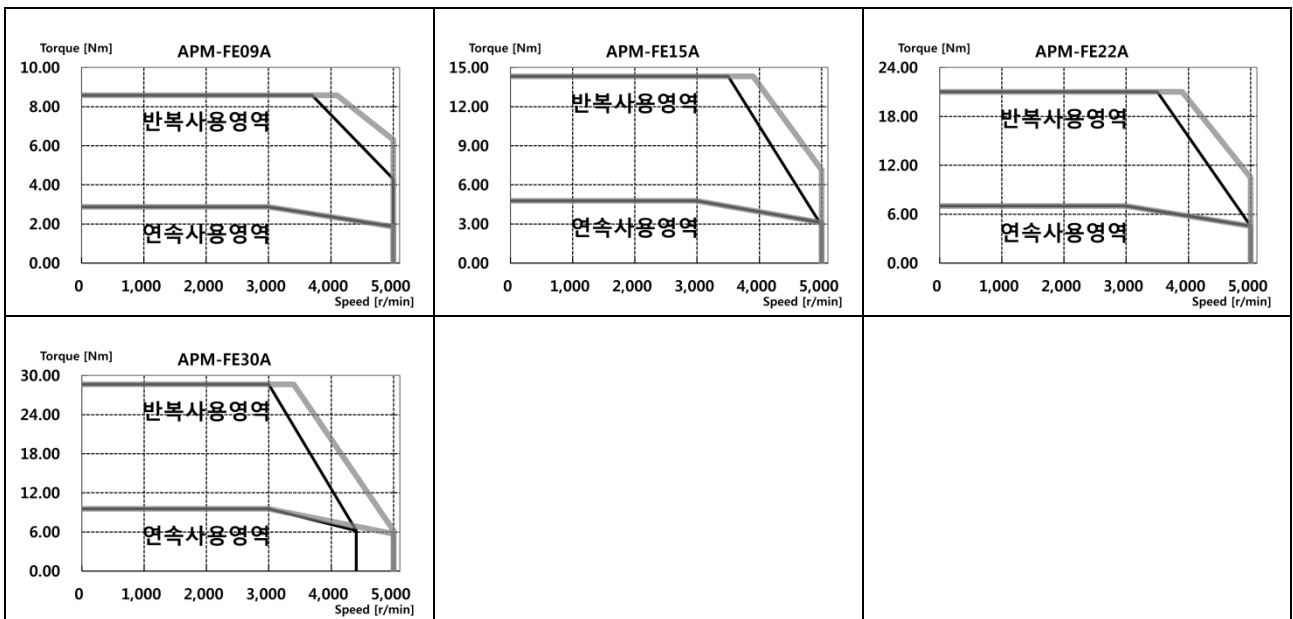


2. 제품 특성

■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FE09A	FE15A	FE22A	FE30A		
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA010B	L7PA020B		L7PA035B		
정격출력	[kW]	0.9	1.5	2.2	3.0		
정격토크	[N·m]	2.86	4.77	7.00	9.55		
	[kgf·cm]	29.20	48.70	71.40	97.40		
순시최대토크	[N·m]	8.59	14.32	21.01	28.65		
	[kgf·cm]	87.70	146.10	214.30	292.20		
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·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	5.66	10.18	14.62	19.04		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	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[°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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	5.0	6.7	8.5	10.1		

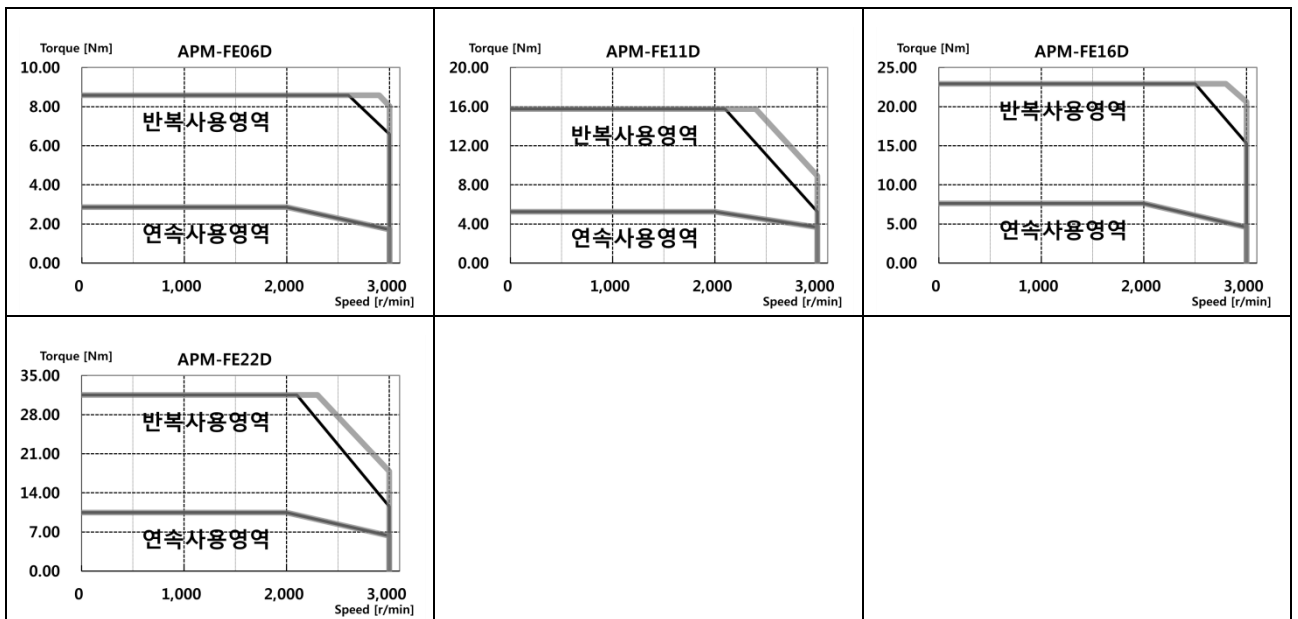
◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC200V, ■ : 3상 AC230V]



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FE06D	FE11D	FE16D	FE22D		
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA008B	L7PA010B	L7PA020B			
정격출력	[kW]	0.6	1.1	1.6	2.2		
정격토크	[N·m]	2.86	5.25	7.63	10.5		
	[kgf·cm]	29.2 0	53.60	77.90	107.10		
순시최대토크	[N·m]	8.59	15.75	22.92	31.51		
	[kgf·cm]	87.70	160.70	233.80	321.40		
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·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	5.66	10.18	14.62	19.04		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	5.0	6.7	8.5	10.1		

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

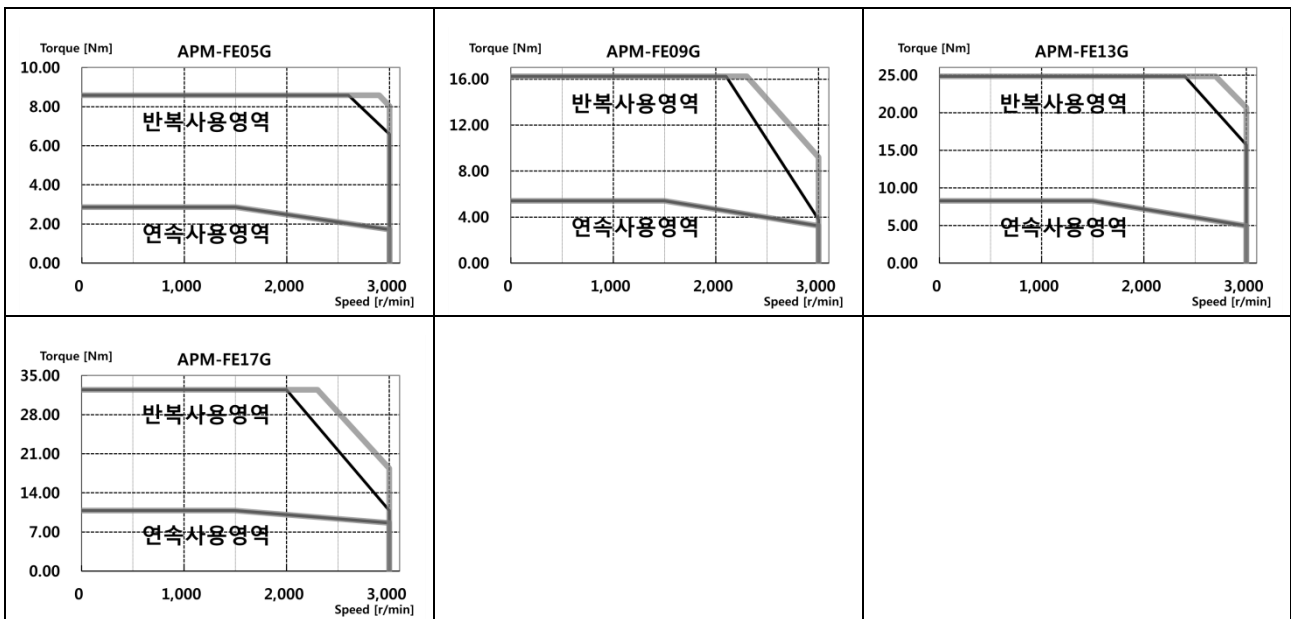


2. 제품 특성

■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FE05G	FE09G	FE13G	FE17G		
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA008B	L7PA010B	L7PA020B			
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·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	5.66	10.18	14.62	19.04		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	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[°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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	5.0	6.7	8.5	10.1		

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

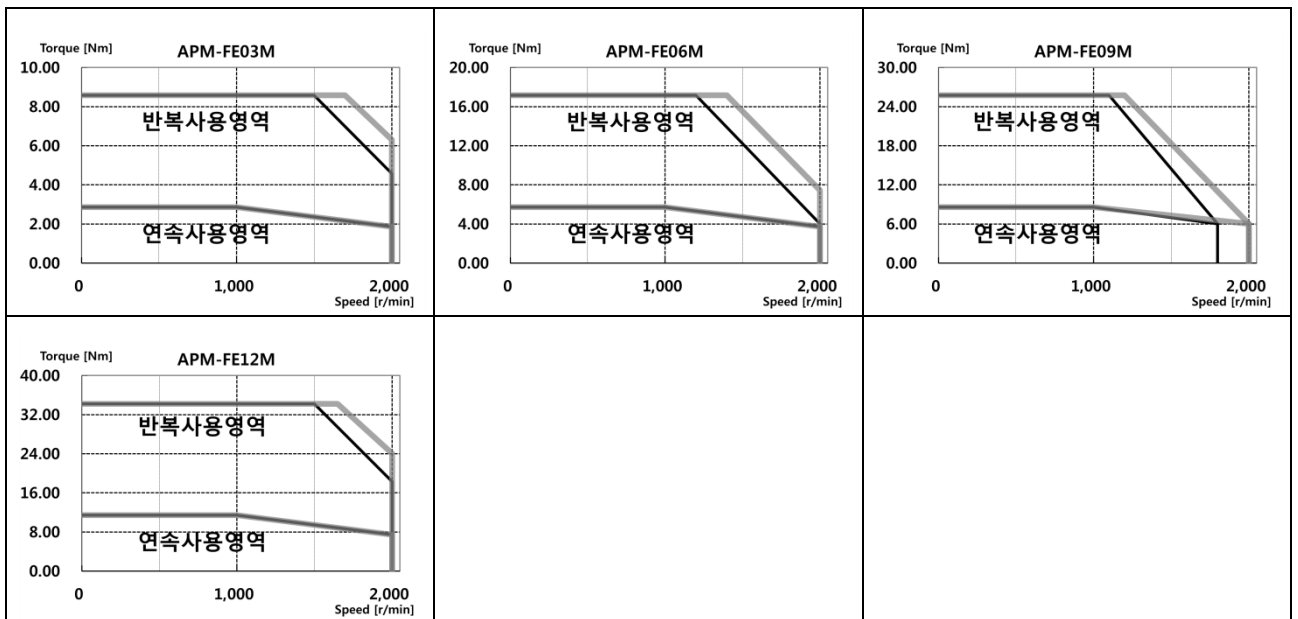




■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FE03M	FE06M	FE09M	FE12M		
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA004B	L7PA008B	L7PA010B	L7PA020B		
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·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	5.66	10.18	14.62	19.04		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	5.0	6.7	8.5	10.1		

◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC200V, ▨ : 3상 AC230V]

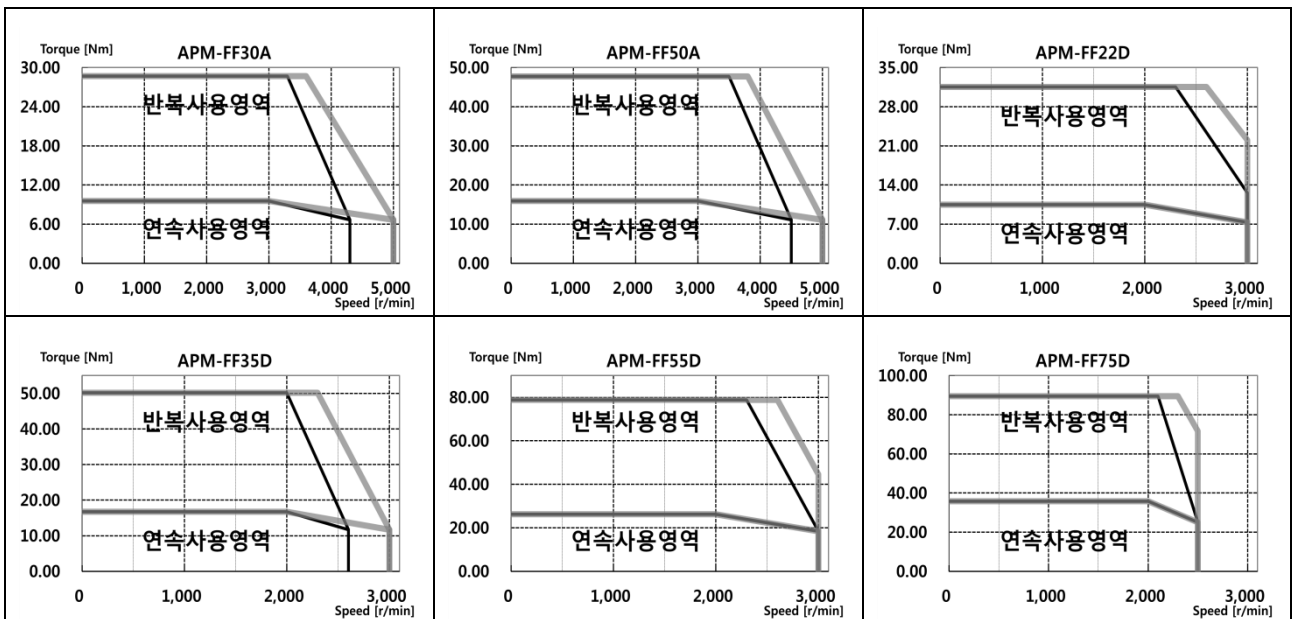


2. 제품 특성

■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FF30A	FF50A	FF22D	FF35D	FF55D	FF75D	
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA035B	L7PA050B	L7PA020B	L7PA035B	L7PA050B	L7PA075B	
정격출력	[kW]	3.0	5.0	2.2	3.5	5.5	7.5	
정격토크	[N·m]	9.55	15.91	10.50	16.70	26.25	35.81	
	[kgf·cm]	97.40	162.30	107.1	170.4	267.8	365.4	
순시최대토크	[N·m]	28.65	47.74	31.50	50.10	78.76	89.53	
	[kgf·cm]	292.3	487.00	321.30	511.40	803.4	913.5	
정격전류	[A]	15.26	26.47	13.07	16.48	28.78	32.95	
최대전류	[A]	45.78	79.41	39.21	49.44	86.34	82.375	
정격회전속도	[r/min]	3000			2000			
최고회전속도	[r/min]	5000			3000			2500
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	27.96	46.56	27.96	46.56	73.85	106.7	
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	28.53	47.51	28.53	47.51	75.36	108.9	
허용부하관성		모터 이너셔의 5배						
정격파워레이트	[kW/s]	32.59	54.33	39.43	59.89	93.27	120.15	
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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	12.5	17.4	12.5	17.4	25.12	33.8	

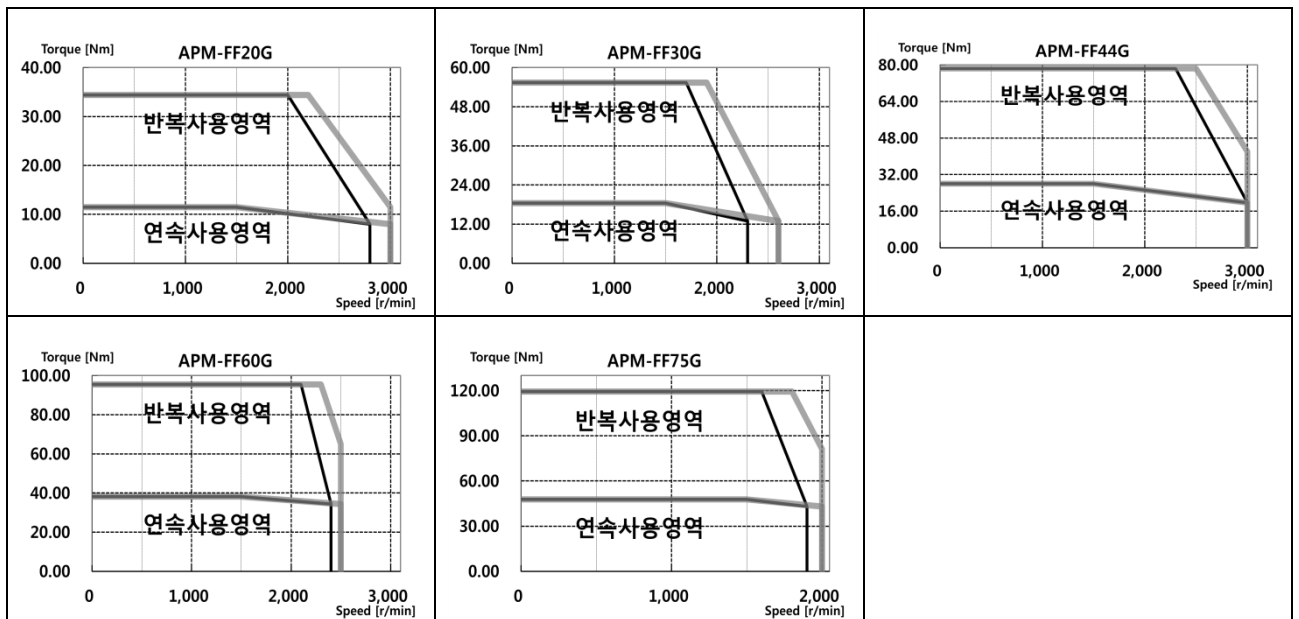
◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC200V, ■ : 3상 AC230V]



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FF20G	FF30G	FF44G	FF60G	FF75G		
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA020B	L7PA035B	L7PA050B	L7PA075B			
정격출력	[kW]	1.8	2.9	4.4	6.0	7.5		
정격토크	[N·m]	11.45	18.46	28.00	38.20	47.70		
	[kgf·cm]	116.9	188.3	285.7	389.80	487.20		
순시최대토크	[N·m]	34.35	55.38	78.4	95.50	119.3		
	[kgf·cm]	350.60	564.90	799.6	974.90	1,217.3		
정격전류	[A]	12.16	15.98	30.70	35.14	35.26		
최대전류	[A]	36.48	47.94	85.96	87.85	88.15		
정격회전속도	[r/min]	1500						
최고회전속도	[r/min]	3000	2700	3000	2500	2200		
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	27.96	46.56	73.85	106.70	131.30		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	28.53	47.51	75.36	108.90	134.00		
허용부하관성		모터 이너셔의 5배						
정격파워레이트	[kW/s]	46.92	73.14	106.15	136.73	173.63		
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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	12.5	17.4	25.2	33.8	38.5		

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

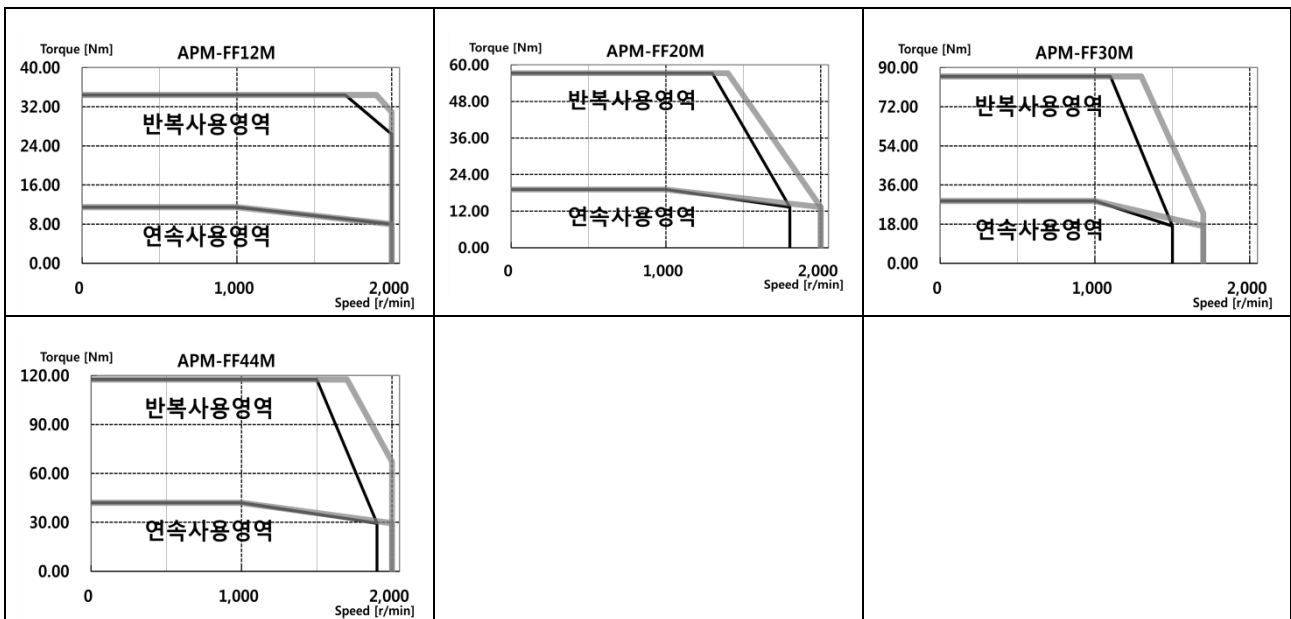


## 2. 제품 특성

### ■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FF12M	FF20M	FF30M	FF44M		
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA020B		L7PA035B	L7PA050B		
정격출력	[kW]	1.2	2.0	3.0	4.4		
정격토크	[N·m]	11.46	19.09	28.64	42.02		
	[kgf·cm]	116.9	194.8	292.2	428.7		
순시최대토크	[N·m]	34.38	57.29	85.94	105.05		
	[kgf·cm]	350.70	584.40	876.60	1071.52		
정격전류	[A]	11.01	12.96	16.58	30.60		
최대전류	[A]	33.03	38.88	49.74	85.68		
정격회전속도	[r/min]	1000					
최고회전속도	[r/min]	2000		1700	2000		
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	27.96	46.56	73.85	106.7		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	28.53	47.51	75.36	108.9		
허용부하관성		모터 이너셔의 5배					
정격파워레이트	[kW/s]	46.94	78.27	111.04	165.38		
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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	12.5	17.4	25.2	33.8		

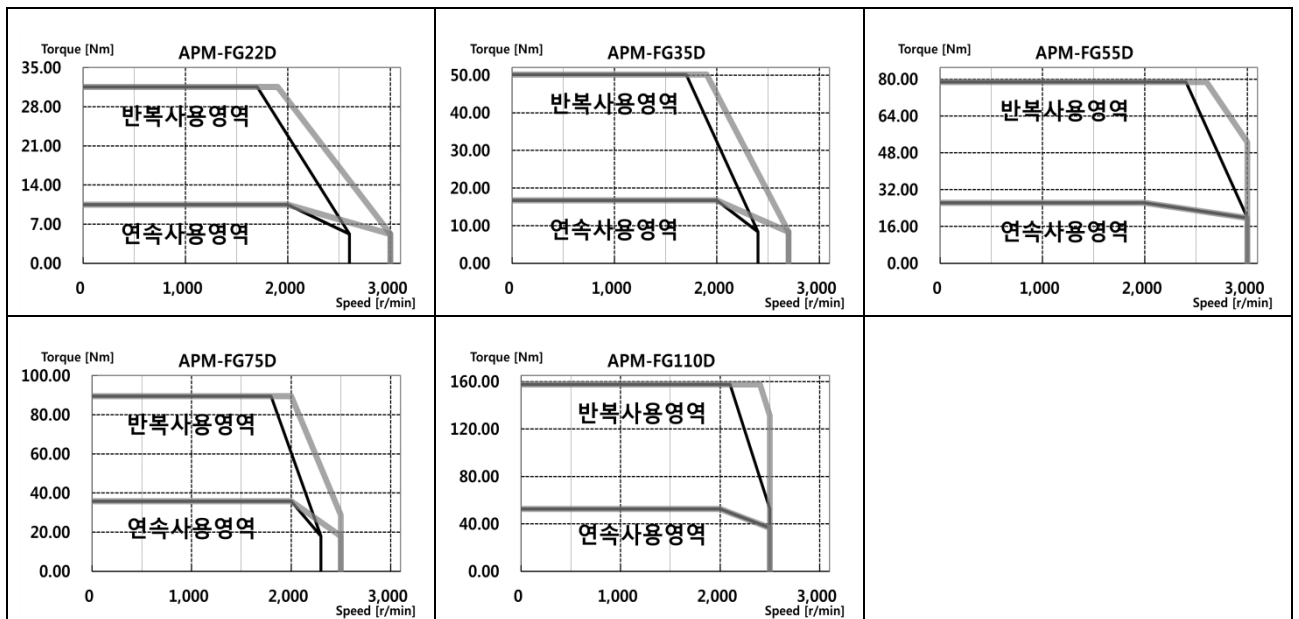
### ◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC200V, ■ : 3상 AC230V]



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FG22D	FG35D	FG55D	FG75D	FG110D		
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA020B	L7PA035B	L7PA050B	L7PA075B	L7PA150B		
정격출력	[kW]	2.2	3.5	5.5	7.5	11		
정격토크	[N·m]	10.50	16.71	26.25	35.81	52.52		
	[kgf·cm]	107.1	170.4	267.8	365.4	525.9		
순시최대토크	[N·m]	31.51	50.12	78.76	89.53	157.55		
	[kgf·cm]	321.30	511.30	803.4	913.5	1,607.60		
정격전류	[A]	10.25	14.67	29.74	30.17	51.39		
최대전류	[A]	30.75	44.01	89.22	75.43	154.17		
정격회전속도	[r/min]	2000						
최고회전속도	[r/min]	3000	2700	3000	2500	2500		
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	41.13	71.53	117.72	149.4	291.36		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	41.97	72.99	120.12	152.45	297.31		
허용부하관성		모터 이너셔의 5배						
정격파워레이트	[kW/s]	26.78	38.99	58.51	85.83	94.65		
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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	15.4	20.2	28.12	33.45	66.2		

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

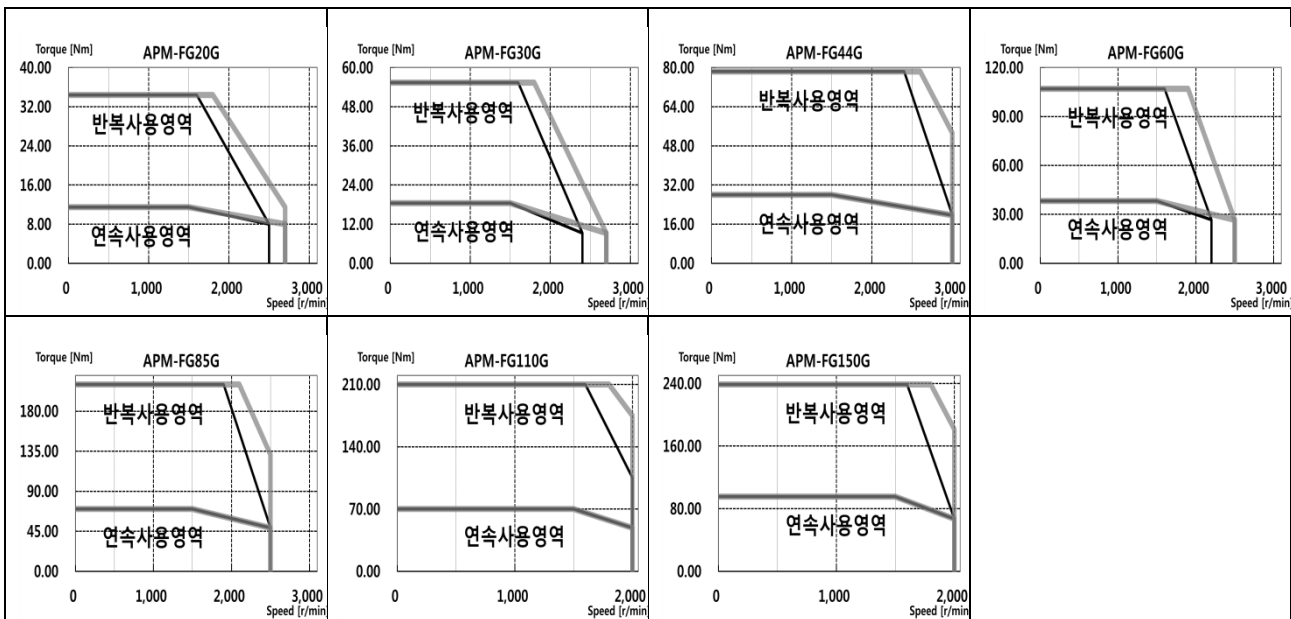


## 2. 제품 특성

### ■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FG20G	FG30G	FG44G	FG60G	FG85G	FG110G	FG150G
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA020B	L7PA035B	L7PA050B	L7PA075B	L7PA150B		
정격출력	[kW]	1.8	2.9	4.4	6.0	8.5	11	15
정격토크	[N·m]	11.50	18.50	28.00	38.2	54.11	69.99	95.45
	[kgf·cm]	116.9	188.4	285.8	389.7	552.1	714.2	974
순시최대토크	[N·m]	34.40	55.40	78.4	95.5	162.32	209.97	238.63
	[kgf·cm]	350.80	565.1	800.24	974.3	1,656.30	2,142.60	2,435
정격전류	[A]	11.18	16.21	31.72	32.18	52.94	59.3	75.6
최대전류	[A]	33.54	48.63	88.82	96.54	158.82	177.9	189
정격회전속도	[r/min]	1500						
최고회전속도	[r/min]	2700	2700	3000	2500	2500	2000	2000
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	14.13	71.53	117.72	149.4	291.36	291.36	424.57
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	41.97	72.99	120.12	152.45	297.31	297.31	416.08
허용부하관성		모터 이너셔의 5배						
정격파워레이트	[kW/s]	31.91	47.66	66.64	97.63	100.48	168.27	223.44
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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	15.4	20.2	28.0	33.45	66.2	66.3	92.2

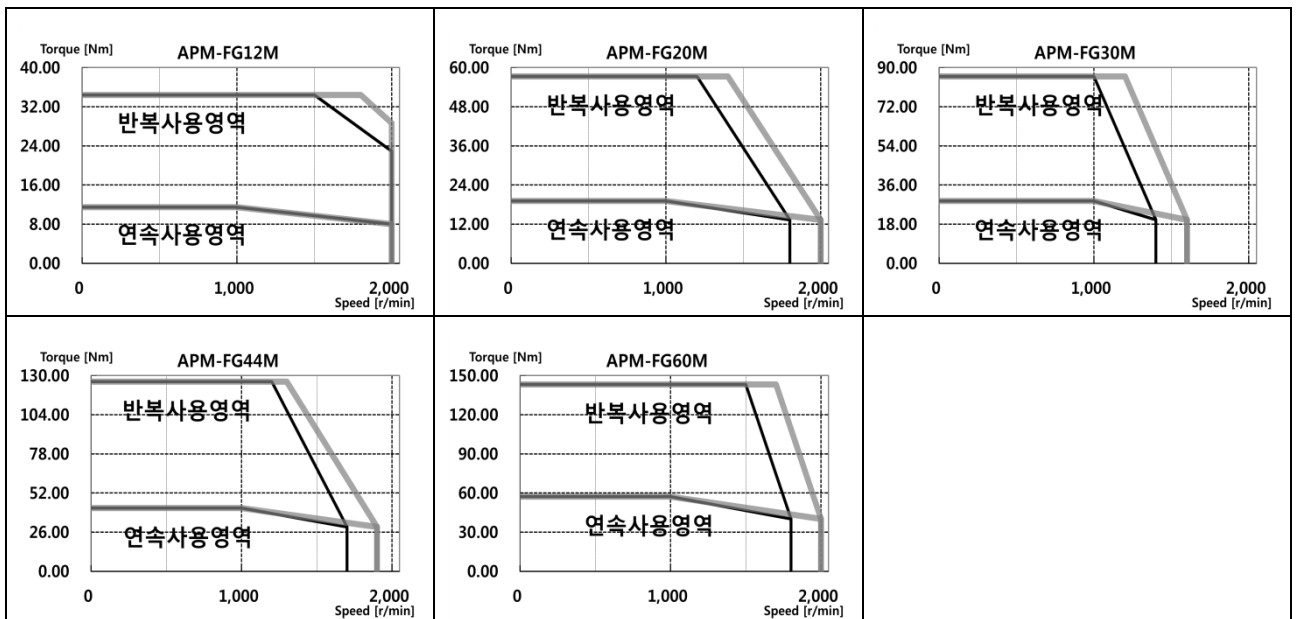
### ◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC200V, ■ : 3상 AC230V]



■ 제품특성[200V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□)		FG12M	FG20M	FG30M	FG44M	FG60M		
적용 드라이브 (L7PAxxx□)		L7PA020B		L7PA035B	L7PA050B	L7PA075B		
정격출력	[kW]	1.2	2.0	3.0	4.4	6.0		
정격토크	[N·m]	11.50	19.10	28.60	42.00	57.29		
	[kgf·cm]	116.9	194.9	292.3	428.7	584.6		
순시최대토크	[N·m]	34.40	57.30	85.90	126.00	143.2		
	[kgf·cm]	350.8	584.6	876.9	128.61	1,432.4		
정격전류	[A]	11.28	13.10	15.52	27.26	39.32		
최대전류	[A]	33.84	39.3	46.56	81.78	98.30		
정격회전속도	[r/min]	1000						
최고회전속도	[r/min]	2000		1600	1900	2000		
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	41.13	71.53	117.72	149.40	291.36		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	41.97	72.99	120.12	152.45	297.31		
허용부하관성		모터 이너셔의 5배						
정격파워레이트	[kW/s]	31.91	51.00	69.70	118.14	112.65		
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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	15.4	20.2	28.0	33.5	66.2		

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

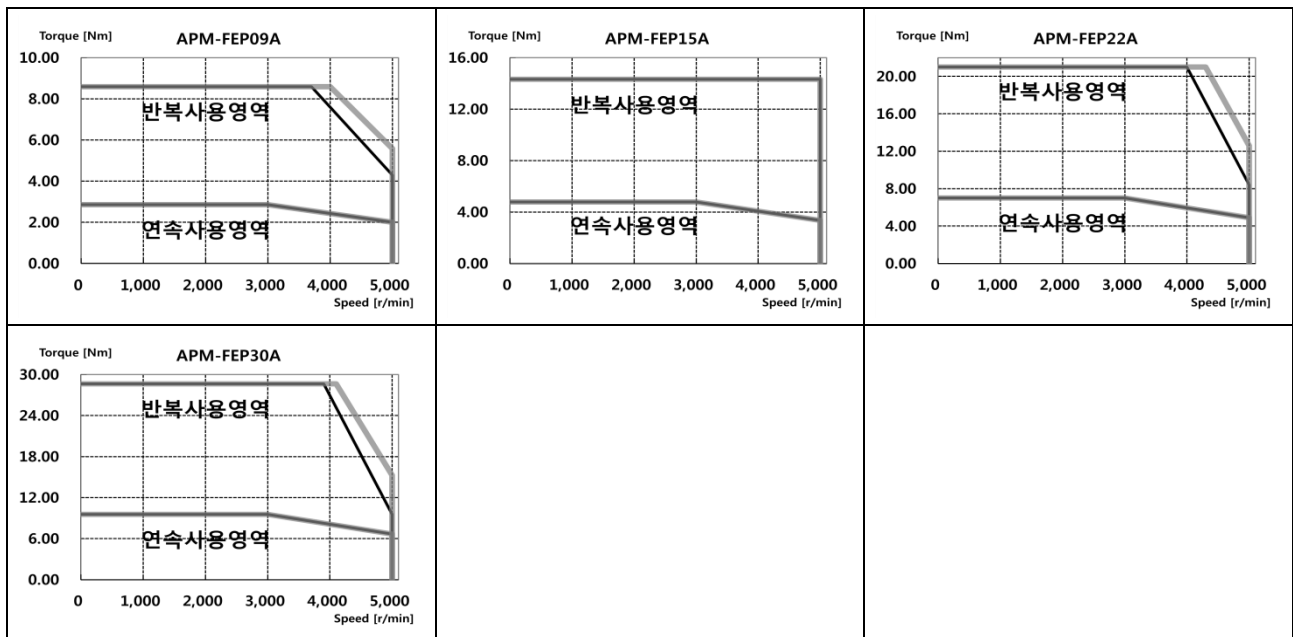


## 2. 제품 특성

### ■ 제품특성 [400V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)		FEP09A	FEP15A	FEP22A	FEP30A		
적용 드라이브 (L7PBxxx□)		L7PB010B	L7PB020B		L7PB035B		
정격출력	[kW]	0.9	1.5	2.2	3.0		
정격토크	[N·m]	2.86	4.77	7.00	9.55		
	[kgf·cm]	29.23	48.72	71.46	97.44		
순시최대토크	[N·m]	8.59	14.32	21.01	28.65		
	[kgf·cm]	87.7	146.16	214.37	292.33		
정격전류	[A]	3.47	6.68	7.64	9.94		
최대전류	[A]	10.40	20.03	22.92	29.81		
정격회전속도	[r/min]	3000					
최고회전속도	[r/min]	5000					
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	5.659	10.179	14.619	19.040		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	5.774	10.387	14.917	19.429		
허용부하관성		모터 이너셔의 10배					
정격파워레이트	[kW/s]	14.50	22.40	33.55	47.89		
속도, 위치검출기	표준	Serial Multi-Turn Type(19bit)					
	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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	5.5	7.54	9.68	11.78		

### ◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC380V, ■ : 3상 AC400V]

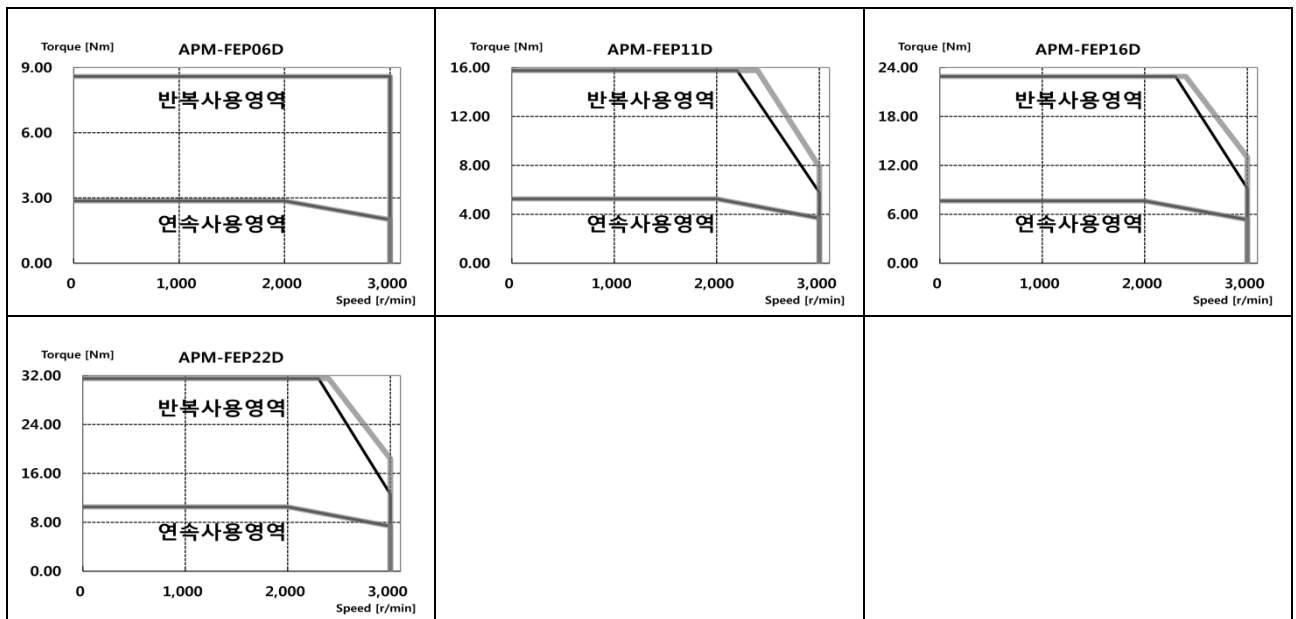




■ 제품특성[400V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)		FEP06D	FEP11D	FEP16D	FEP22D		
적용 드라이브 (L7PBxxx□)		L7PB010B		L7PB020B			
정격출력	[kW]	0.6	1.1	1.6	2.2		
정격토크	[N·m]	2.86	5.25	7.64	10.5		
	[kgf·cm]	29.23	53.59	77.95	107.19		
순시최대토크	[N·m]	8.59	15.76	22.92	31.51		
	[kgf·cm]	87.7	160.78	233.86	321.56		
정격전류	[A]	3.28	3.40	4.97	6.80		
최대전류	[A]	9.83	10.19	14.92	20.04		
정격회전속도	[r/min]	2000		2000			
최고회전속도	[r/min]	3000		3000			
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	5.659	10.179	14.619	19.040		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	5.774	10.387	14.917	19.429		
허용부하관성		모터관성의 10 배					
정격파워레이트	[kW/s]	14.50	27.10	39.92	57.95		
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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	5.5	7.54	9.68	11.78		

◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC380V, ▨ : 3상 AC400V]

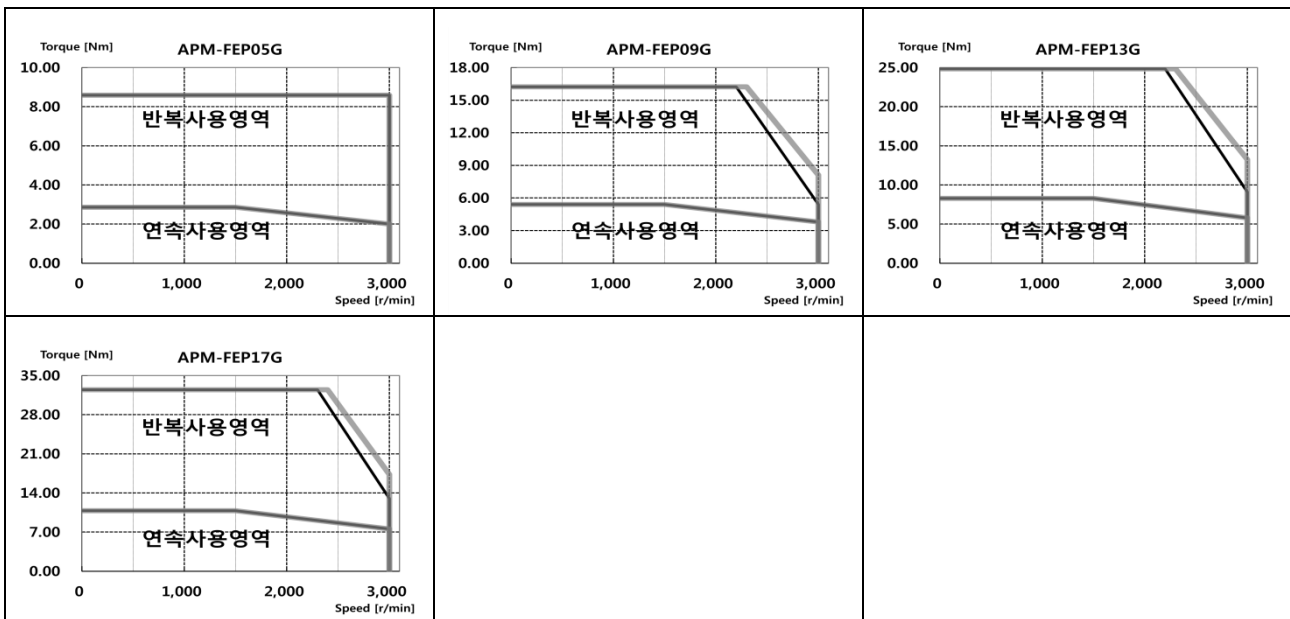


## 2. 제품 특성

### ■ 제품특성[400V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)		FEP05G	FEP09G	FEP13G	FEP17G		
적용 드라이브 (L7PBxxx□)		L7PB010B		L7PB020B			
정격출력	[kW]	0.45	0.85	1.3	1.7		
정격토크	[N·m]	2.86	5.41	8.28	10.82		
	[kgf·cm]	29.23	55.22	84.45	110.43		
순시최대토크	[N·m]	8.59	16.23	24.83	32.47		
	[kgf·cm]	87.70	165.65	253.35	331.30		
정격전류	[A]	3.28	3.50	5.39	7.01		
최대전류	[A]	9.83	10.50	16.16	21.02		
정격회전속도	[r/min]	1500					
최고회전속도	[r/min]	3000					
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	5.659	10.179	14.619	19.040		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	5.774	10.387	14.917	19.429		
허용부하관성		모터관성의 10 배					
정격파워레이트	[kW/s]	14.50	28.77	46.85	61.52		
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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	5.5	7.54	9.68	11.78		

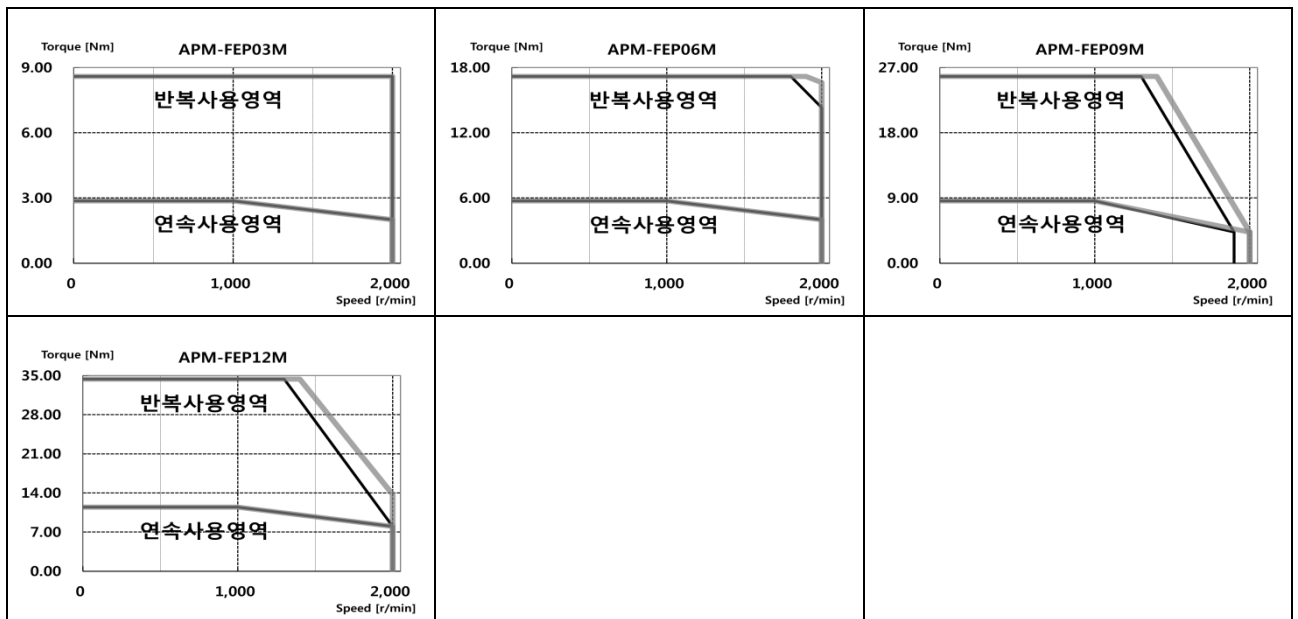
### ◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC380V, ■ : 3상 AC400V]



■ 제품특성[400V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)		FEP03M	FEP06M	FEP09M	FEP12M			
적용 드라이브 (L7PBxxx□)		L7PB010B			L7PB020B			
정격출력	[kW]	0.3	0.6	0.9	1.2			
정격토크	[N·m]	2.86	5.73	8.59	11.46			
	[kgf·cm]	29.23	58.47	87.70	116.93			
순시최대토크	[N·m]	8.59	17.19	25.78	34.38			
	[kgf·cm]	87.70	175.40	263.09	350.79			
정격전류	[A]	3.28	3.28	3.33	4.87			
최대전류	[A]	9.83	9.83	9.99	14.60			
정격회전속도	[r/min]	1000						
최고회전속도	[r/min]	2000						
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	5.659	10.179	14.619	19.040			
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	5.774	10.387	14.917	19.429			
허용부하관성		모터관성의 10 배						
정격파워레이트	[kW/s]	14.50	32.25	50.53	68.97			
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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	5.5	7.54	9.68	11.78			

◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC380V, ■ : 3상 AC400V]

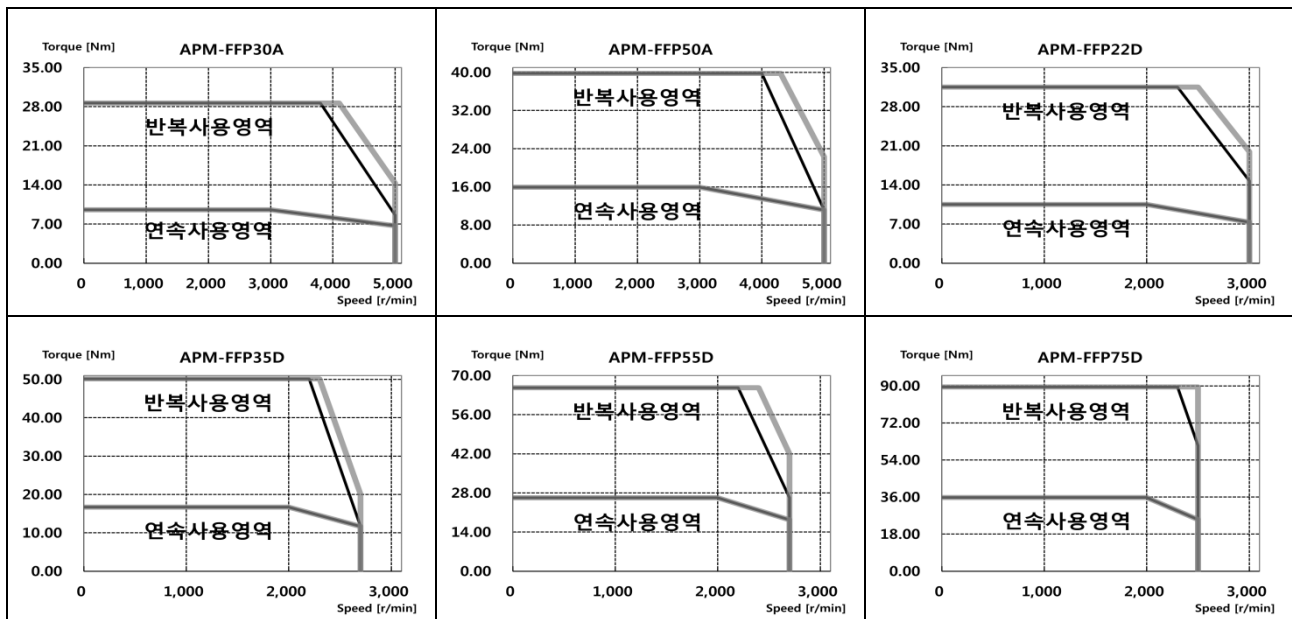


## 2. 제품 특성

### ■ 제품특성[400V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)		FFP30A	FFP50A	FFP22D	FFP35D	FFP55D	FFP75D	
적용 드라이브 (L7PBxxx□)		L7PB035B	L7PB075B	L7PB020B	L7PB035B	L7PB050B	L7PB075B	
정격출력	[kW]	3.0	5.0	2.2	3.5	5.5	7.5	
정격토크	[N·m]	9.55	15.92	10.50	16.71	26.26	35.81	
	[kgf·cm]	97.44	162.40	107.19	170.52	267.96	365.41	
순시최대토크	[N·m]	28.65	39.79	31.51	50.13	65.65	89.52	
	[kgf·cm]	292.33	406.01	321.56	511.57	669.84	913.52	
정격전류	[A]	9.79	16.07	6.93	9.09	14.70	18.97	
최대전류	[A]	29.38	40.18	20.80	27.26	36.75	47.42	
정격회전속도	[r/min]	3000			2000			
최고회전속도	[r/min]	5000			3000	2800	2700	2500
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	27.960	46.560	27.960	46.560	73.850	106.730	
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	28.531	47.510	28.531	47.510	75.357	108.908	
허용부하관성		모터 관성의 5 배						
정격파워레이트	[kW/s]	32.61	54.40	39.46	59.98	93.38	120.15	
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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	12.4	17.7	12.4	17.7	26.3	35.6	

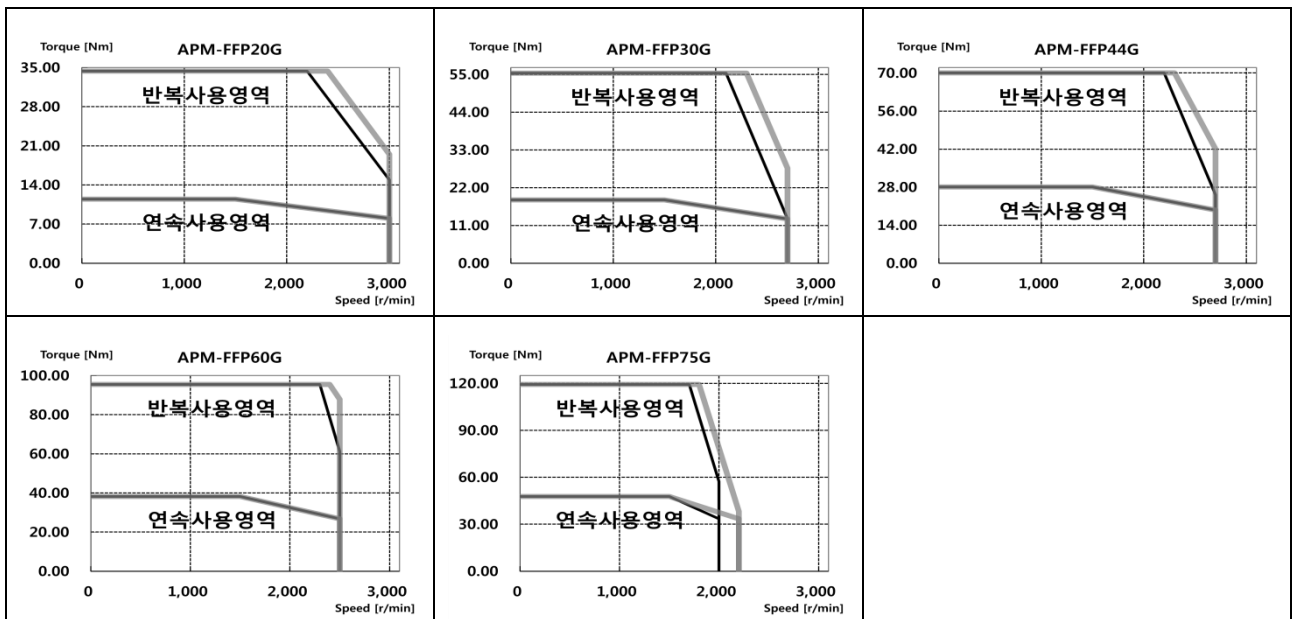
### ◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC380V, ■ : 3상 AC400V]



■ 제품특성[400V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)		FFP20G	FFP30G	FFP44G	FFP60G	FFP75G		
적용 드라이브 (L7PBxxx□)		L7PB020B	L7PB035B	L7PB050B	L7PB075B			
정격출력	[kW]	1.8	2.9	4.4	6.0	7.5		
정격토크	[N·m]	11.46	18.46	28.01	38.20	47.75		
	[kgf·cm]	116.93	188.39	285.83	389.77	487.21		
순시최대토크	[N·m]	34.38	55.39	70.02	95.49	119.37		
	[kgf·cm]	350.79	565.16	714.48	974.42	1,218.02		
정격전류	[A]	7.56	10.04	15.68	20.23	20.01		
최대전류	[A]	22.69	30.12	39.20	50.58	50.03		
정격회전속도	[r/min]	1500						
최고회전속도	[r/min]	3000	2700	2700	2500	2200		
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	27.960	46.560	73.850	106.730	131.290		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	28.531	47.510	85.306	108.908	133.969		
허용부하관성		모터 관성의 5 배						
정격파워레이트	[kW/s]	46.96	73.21	106.25	136.70	173.64		
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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	12.4	17.7	26.3	35.6	39.4		

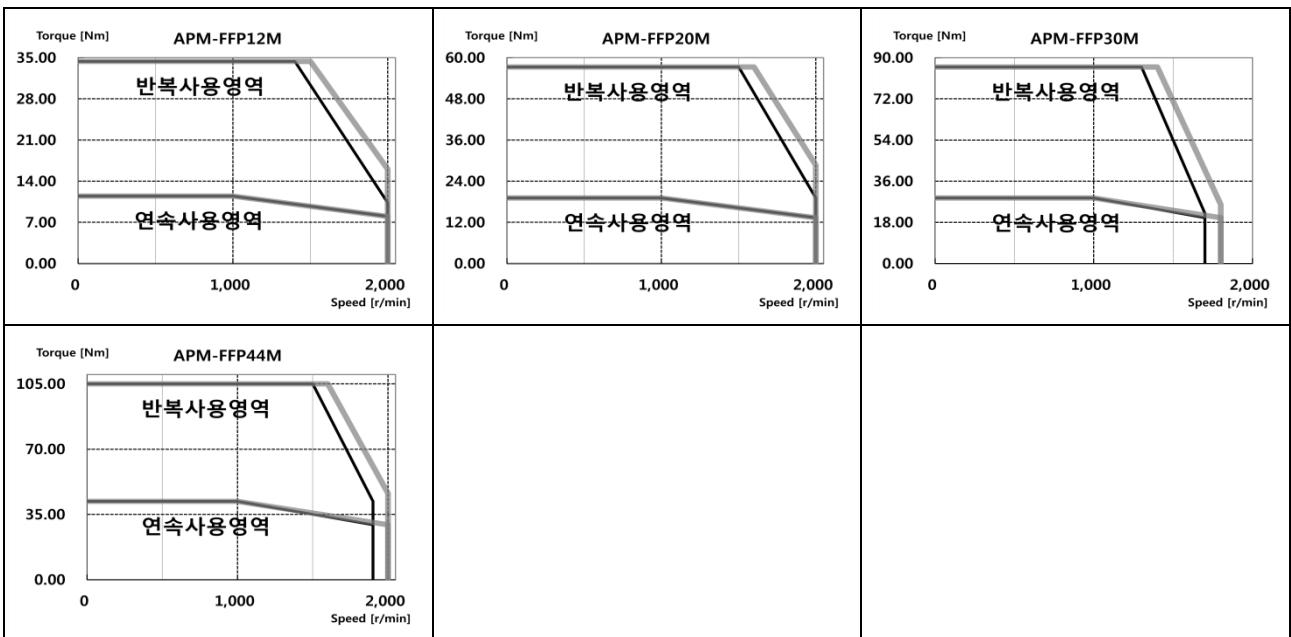
◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC380V, ■ : 3상 AC400V]



■ 제품특성 [400V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)		FFP12M	FFP20M	FFP30M	FFP44M			
적용 드라이브 (L7PBxxx□)		L7PB020B		L7PB035B	L7PB050B			
정격출력	[kW]	1.2	2.0	3.0	4.4			
정격토크	[N·m]	11.46	19.10	28.65	42.02			
	[kgf·cm]	116.93	194.88	292.33	428.74			
순시최대토크	[N·m]	34.38	57.30	71.62	105.05			
	[kgf·cm]	350.79	584.65	730.81	1,071.85			
정격전류	[A]	4.83	7.94	9.97	16.69			
최대전류	[A]	14.50	23.83	29.91	41.73			
정격회전속도	[r/min]	1000						
최고회전속도	[r/min]	2000		1800	2000			
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	27.960	46.560	73.850	106.730			
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	28.531	47.510	75.357	108.908			
허용부하관성		모터 이너셔의 5배						
정격파워레이트	[kW/s]	46.96	78.34	111.13	145.48			
속도, 위치검출기	표준	Serial Multi-Turn Type(19bit)						
	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/s <sup>2</sup> ](5G)							
무게	[kg]	12.4	17.7	26.3	35.6			

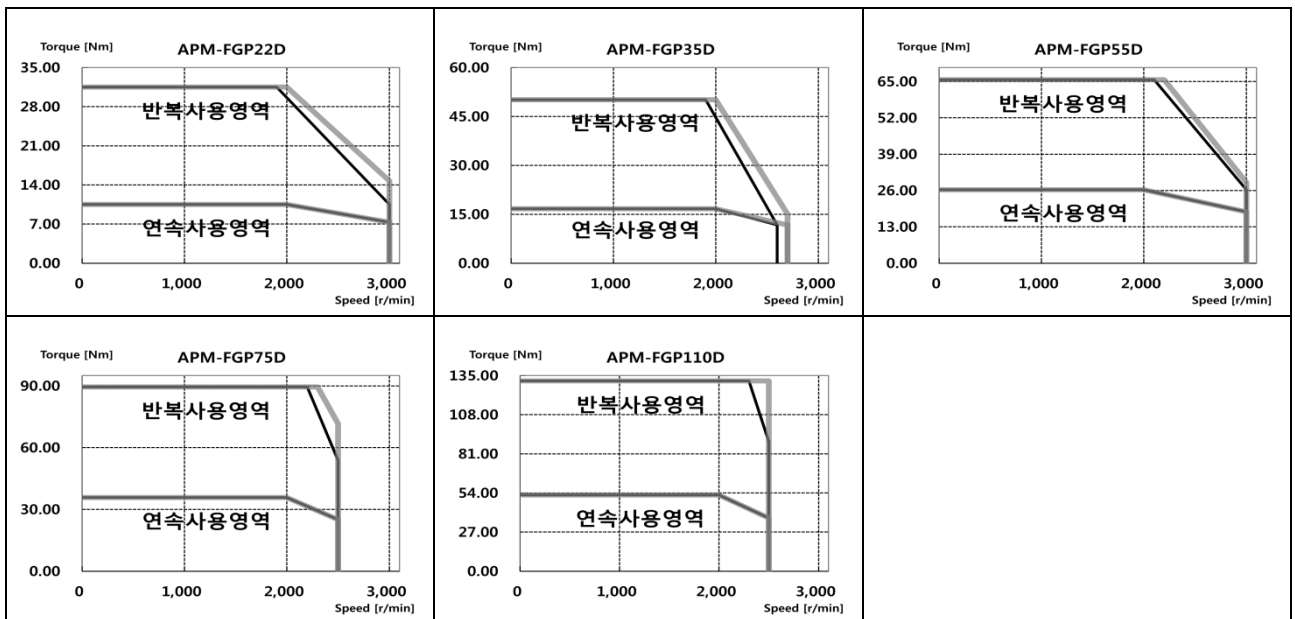
◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC380V, ■ : 3상 AC400V]



■ 제품특성[400V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)		FGP22D	FGP35D	FGP55D	FGP75D	FGP110D	
적용 드라이브 (L7PBxxx□)		L7PB020B	L7PB035B	L7PB050B	L7PB075B	L7PB150B	
정격출력	[kW]	2.2	3.5	5.5	7.5	11.0	
정격토크	[N·m]	10.50	16.71	26.26	35.81	52.52	
	[kgf·cm]	107.19	170.52	267.96	365.41	525.9	
순시최대토크	[N·m]	31.51	50.13	65.65	89.52	131.30	
	[kgf·cm]	321.56	511.57	669.84	913.52	1339.69	
정격전류	[A]	7.12	8.73	16.04	19.10	27.41	
최대전류	[A]	21.35	26.20	40.1	47.76	68.52	
정격회전속도	[r/min]	2000					
최고회전속도	[r/min]	3000	2700	3000	2500		
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	41.130	71.530	117.720	149.400	291.36	
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	41.969	72.990	120.122	152.449	297.31	
허용부하관성		모터 관성의 5 배					
정격파워레이트	[kW/s]	26.83	39.04	58.58	85.83	94.68	
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/s <sup>2</sup> ](5G)					
무게	[kg]	16.95	21.95	30.8	37.52	66.2	

◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC380V, ■ : 3상 AC400V]

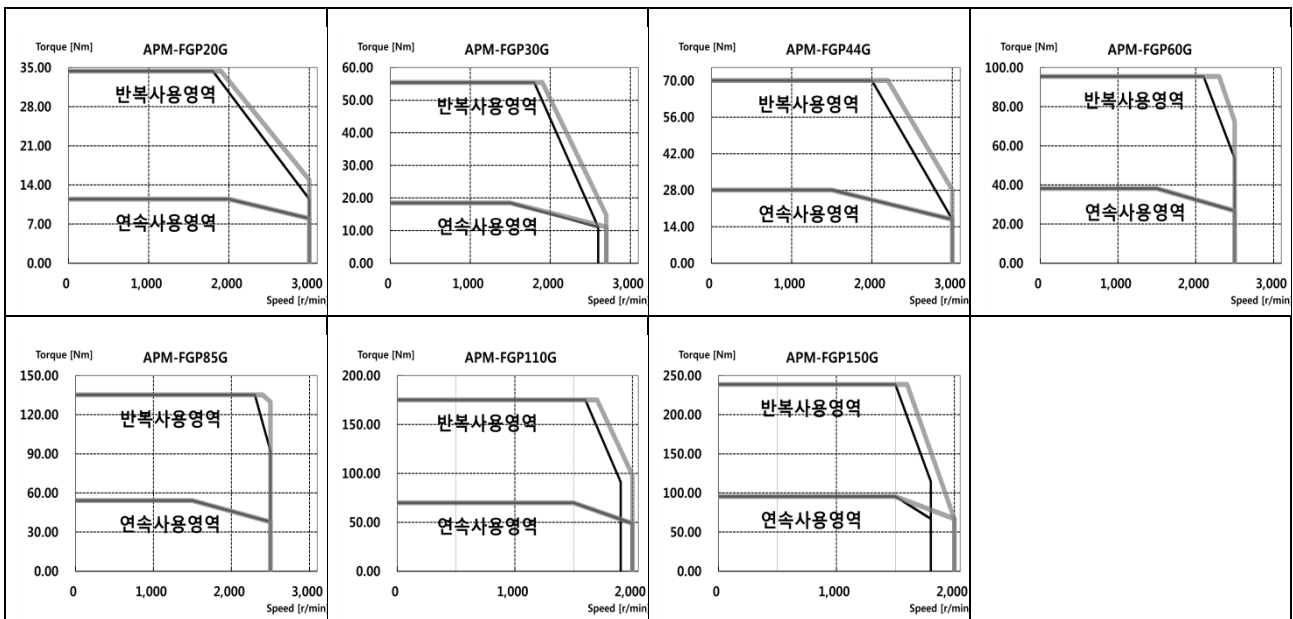


## 2. 제품 특성

### ■ 제품특성[400V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)	FGP20G	FGP30G	FGP44G	FGP60G	FGP85G	FGP110G	FGP150G	
적용 드라이브 (L7PBxxx□)	L7PB020B	L7PB035B	L7PB050B	L7PB075B	L7PB150B			
정격출력	[kW]	1.8	2.9	4.4	6.0	8.5	11.0	15.0
정격토크	[N·m]	11.46	18.46	28.01	38.20	54.11	70.03	95.49
	[kgf·cm]	116.93	188.39	285.83	389.77	552.17	714.57	974.42
순시최대토크	[N·m]	34.38	55.39	84.03	95.49	135.28	175.07	238.73
	[kgf·cm]	350.79	565.16	857.49	974.42	1,380.43	1,786.43	2,436.05
정격전류	[A]	7.76	9.65	17.11	20.38	28.24	28.02	35.71
최대전류	[A]	23.29	28.95	46.19	50.95	70.60	70.05	89.25
정격회전속도	[r/min]	1500						
최고회전속도	[r/min]	3000	2700	3000	2500	2500	2000	2000
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	41.130	71.530	117.720	149.400	291.36	291.36	424.57
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	41.969	72.990	120.122	152.449	297.31	297.31	416.08
허용부하관성	모터 관성의 5 배							
정격파워레이트	[kW/s]	25.531	42.41	59.25	84.36	100.5	168.3	234.44
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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	16.95	21.95	30.8	37.52	66.2	66.3	92.2

### ◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC380V, ■ : 3상 AC400V]

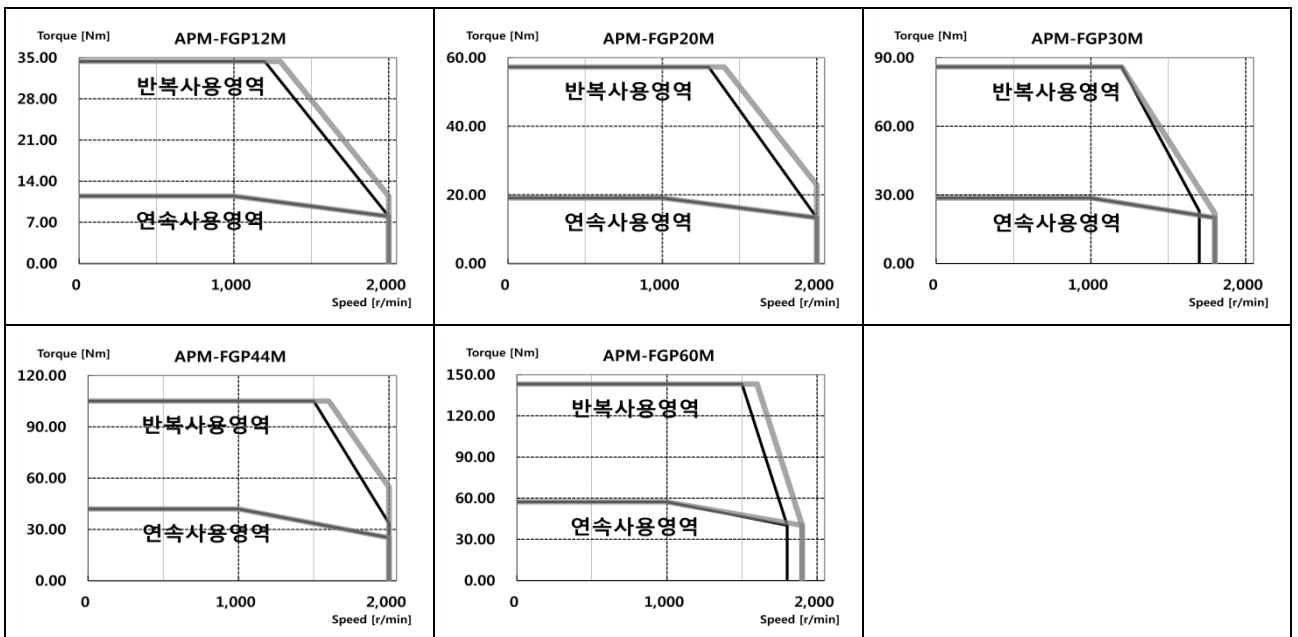




■ 제품특성 [400V]

서보모터 형명 (APM-□□□□□□)		FGP12M	FGP20M	FGP30M	FGP44M	FGP60M		
적용 드라이브 (L7PBxxxB)		L7PB020B		L7PB035B	L7PB050B	L7PB075B		
정격출력	[kW]	1.2	2.0	3.0	4.4	6.0		
정격토크	[N·m]	11.46	19.10	28.26	42.02	57.30		
	[kgf·cm]	116.93	194.88	292.33	428.74	584.65		
순시최대토크	[N·m]	34.38	57.30	85.94	105.05	143.24		
	[kgf·cm]	350.79	584.65	876.98	1071.85	1,461.63		
정격전류	[A]	4.75	7.88	9.97	17.39	20.23		
최대전류	[A]	14.24	23.64	29.91	43.48	49.69		
정격회전속도	[r/min]	1000						
최고회전속도	[r/min]	2000		1800	2000	1800		
관성모멘트	[kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-4</sup> ]	41.130	71.530	117.720	149.400	291.360		
	[gf·cm·s <sup>2</sup> ]	41.969	72.990	120.122	152.449	297.310		
허용부하관성		모터 이너셔의 5배						
정격파워레이트	[kW/s]	31.93	50.99	54.93	118.17	112.64		
속도, 위치검출기	표준	Serial Multi-Turn Type(19bit)						
	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/s <sup>2</sup> ](5G)						
무게	[kg]	16.95	21.95	30.8	37.52	66.2		

◆ 회전속도-토크 특성 [■ : 3상 AC380V, ■ : 3상 AC400V]



■ 전자 브레이크 사양

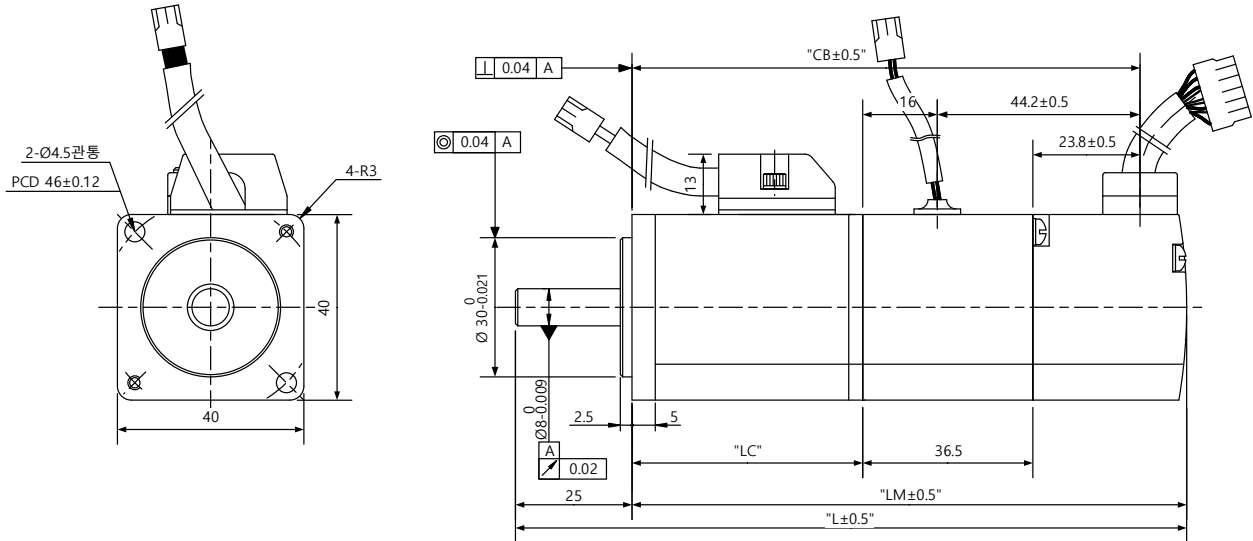


적용모터 Series	FAL	FBL	FCL	FE(P)	FF(P)	FG(P)	FG(P)110G FG(P)150G
용도	유지용	유지용	유지용	유지용	유지용	유지용	유지용
입력전압[V]	DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 24V	DC 90V	DC 24V
정마찰토크[N·m]	0.32	1.47	3.23	10.4	40	74	120
용량[W]	6	6.5	9	19.4	25	32	26
코일저항[Ω]	96	89	64	29.6	23	327	22.2
정격전류[A]	0.25	0.27	0.38	0.81	1.04	0.28	1.08
제 동 방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

- 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.

## 2.1.2 외형도

### ■ SA Series | APM-SAR3A, SAR5A, SA01A, SA015A



<Power Connector>

Pin No.	신호명
1	U
2	V
3	W
4	FG

Plug : 172167-1(AMP)

<Brake Connector>

Pin No.	극성
1	BK+
2	BK-

Plug : 172165-1(AMP)

<Encoder Connector>

Pin No.	신호명	Pin No.	신호명	Pin No.	신호명
1	A	6	/Z	11	W
2	/A	7	U	12	/W
3	B	8	/U	13	+5V
4	/B	9	V	14	0V
5	Z	10	/V	15	SHIELD

Plug : 172171-1(AMP)

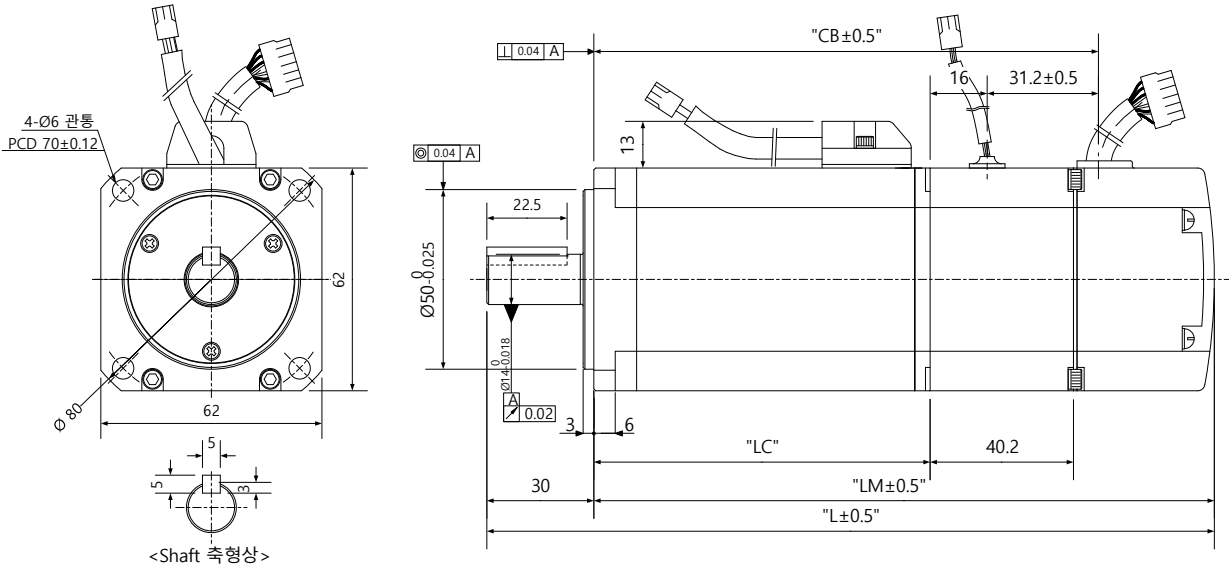
Model	외형치수				중량(Kg)
	L	LM	LC	CB	
SAR3A	101.3(137.6)	76.3(112.6)	42.5(42.4)	66.3(102.6)	0.32(0.67)
SAR5A	108.3(144.6)	83.3(119.6)	49.5(49.4)	73.3(109.6)	0.38(0.73)
SA01A	125.3(161.6)	100.3(136.6)	66.5(66.4)	90.3(126.6)	0.5(0.85)
SA015A	145.3	120.3	86.5	110.3	0.7

주1) 주 1) 40Flange 의 표준축단은 Straight 입니다.

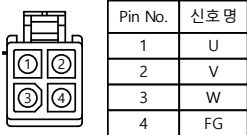
주2) 브레이크를 개방하는 전원은 DC 24[V]를 사용해 주십시오.

주3) ( )안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.(SA015A 제외)

■ SB Series | APM-SB01A, SB02A, SB04A

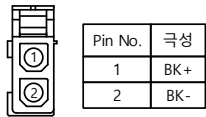


<Power Connector>



Plug : 172167-1(AMP)

<Brake Connector>



Plug : 172165-1(AMP)

<Encoder Connector>



Plug : 172171-1(AMP)

Model	외형치수				중량(Kg)
	L	LM	LC	CB	
SB01A	122(162)	92(132)	52.5(52.3)	59.5(99.5)	0.82(1.4)
SB02A	136(176)	106(146)	66.5(66.3)	73.5(113.5)	1.08(1.66)
SB04A	164(204)	134(174)	94.5(94.3)	101.5(141.5)	1.58(2.16)

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

주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

주3) 옵션 사양 Serial Type PinMap

<Serial M-Turn Connector>



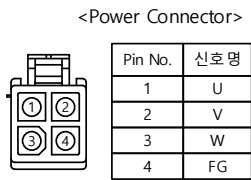
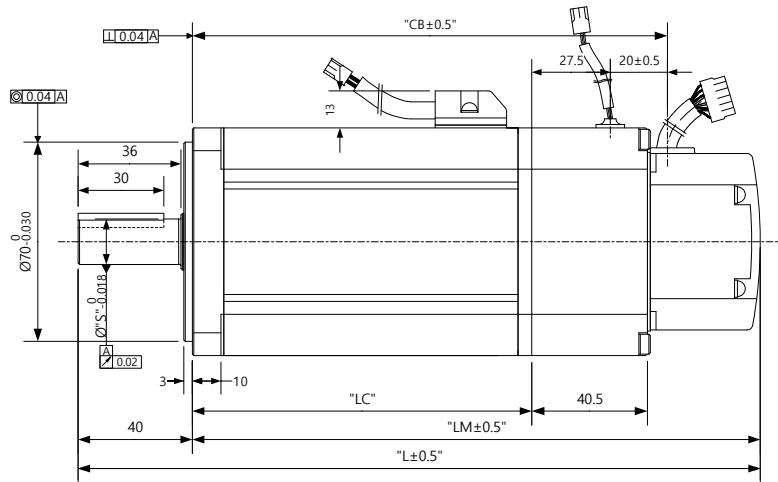
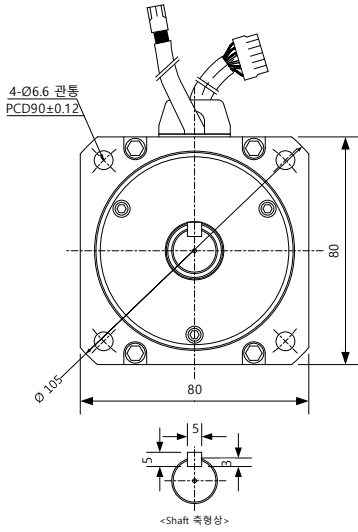
Plug : 172169-1(AMP)

<Serial S-Turn Connector>

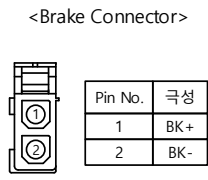


Plug : 172169-1(AMP)

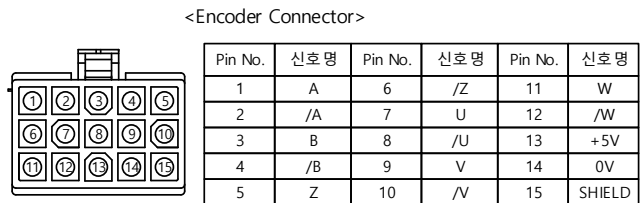
■ SC Series | APM-SC04A, SC03D, SC06A, SC05D, SC08A, SC06D, SC10A, SC07D



Plug : 172167-1(AMP)



Plug : 172165-1(AMP)



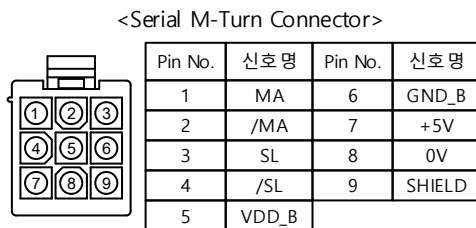
Plug : 172171-1(AMP)

Model	외형치수					중량(Kg)
	L	LM	LC	CB	S	
SC04A,SC03D	158.5(199.8)	118.5(158.8)	79(78.8)	86(126.3)	14	1.88(2.92)
SC06A,SC05D	178.5(218.8)	138.5(178.8)	99(98.8)	106(146.3)	16	2.52(3.56)
SC08A,SC06D	198.5(238.8)	158.5(198.8)	119(118.8)	126(166.3)	16	3.15(4.22)
SC10A,SC07D	218.5(258.8)	178.5(218.8)	139(138.8)	146(186.3)	16	3.80(4.94)

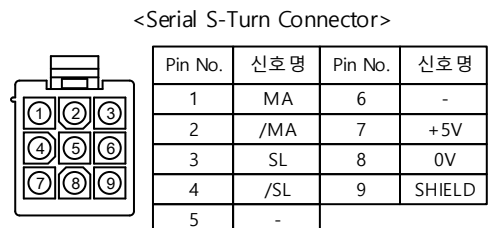
주1) 브레이크를 개방하는 전원은 DC 24[V]를 사용해 주십시오.

주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

주3) 옵션 사양 Serial Type PinMap

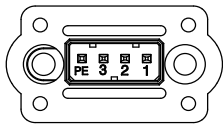
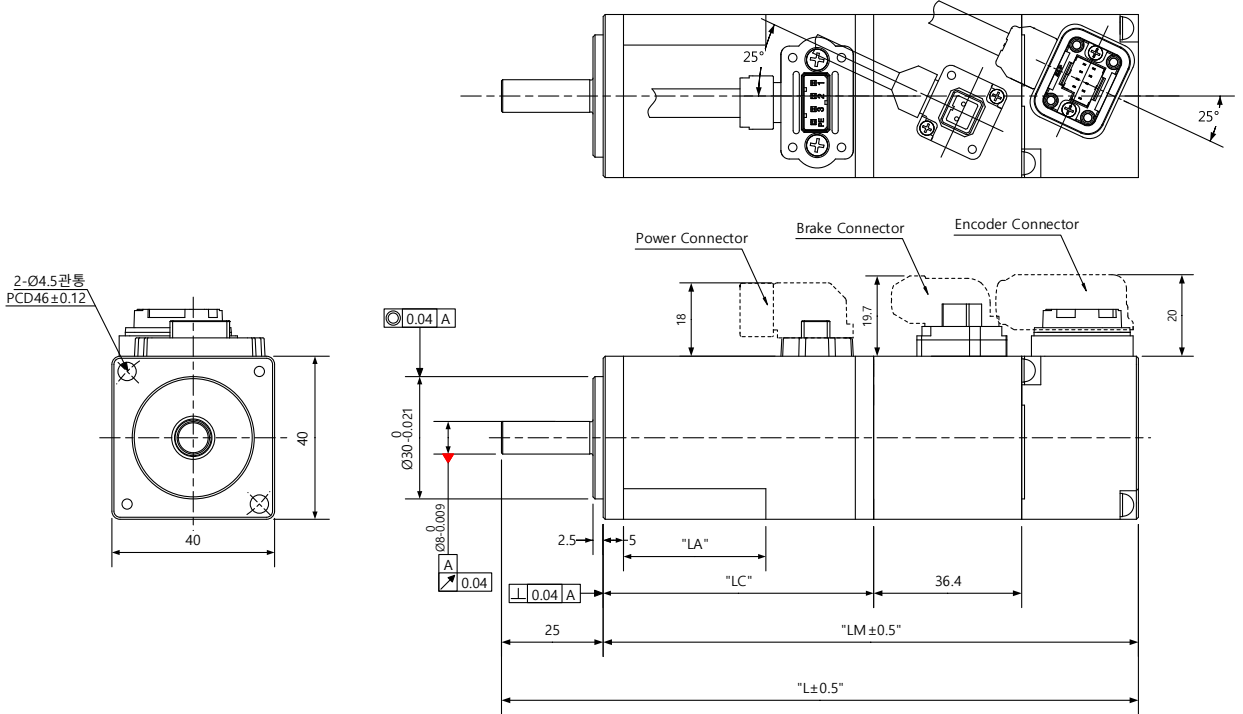


Plug : 172169-1(AMP)



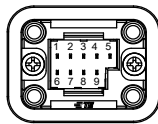
Plug : 172169-1(AMP)

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



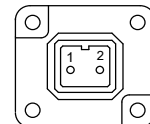
Pin No.	신호명
1	U
2	V
3	W
PE	FG

<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>

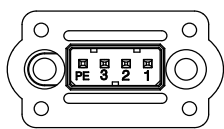
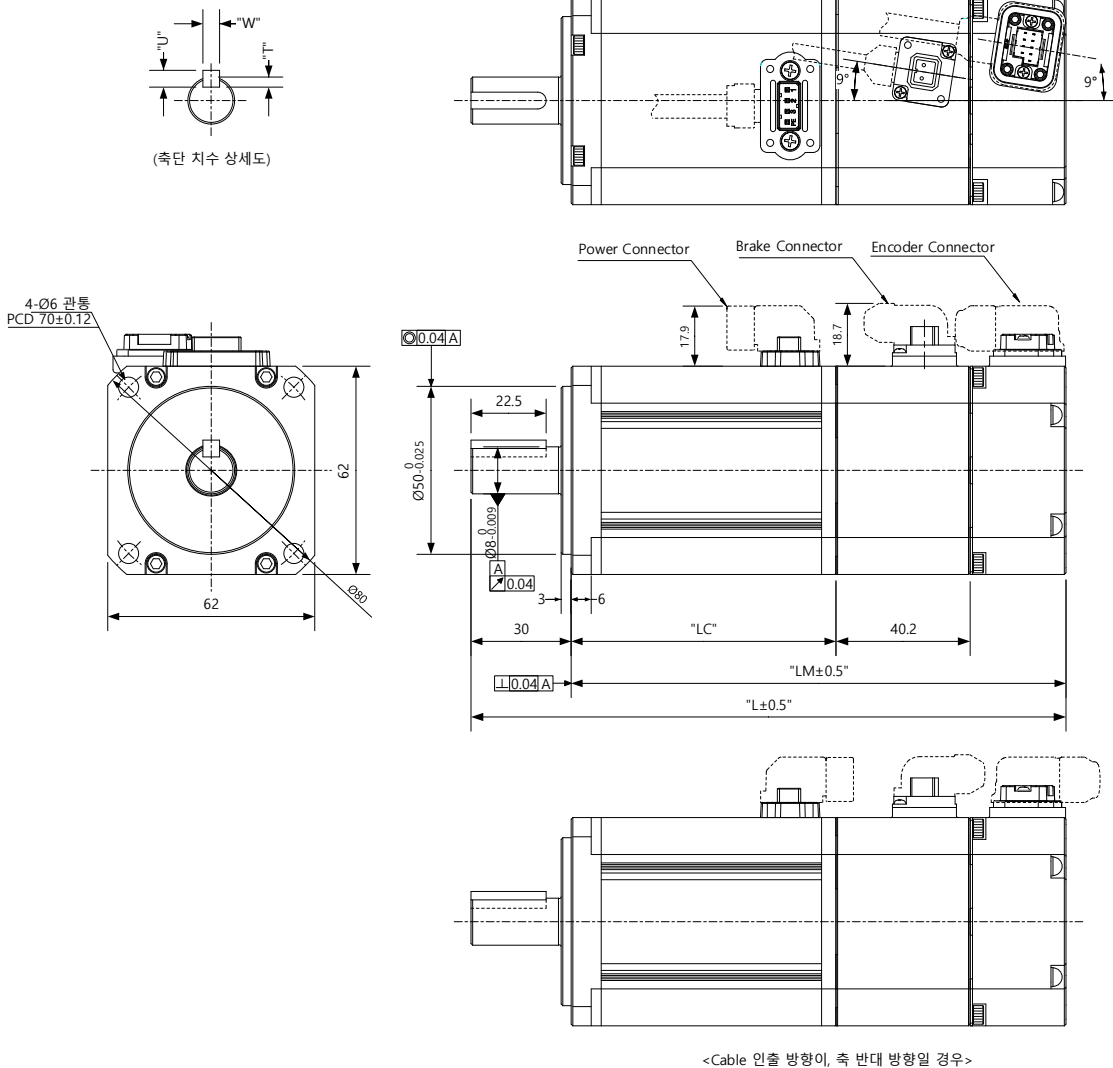
형명	외형치수				중량(kg)
	L	LM	LC	LA	
FALR5A	103.2(139.6)	78.2(114.6)	49.5	23	0.31(0.66)
FAL01A	120.2(156.6)	95.2(131.6)	66.5	35	0.45(0.80)
FAL015A	140.2	115.2	86.5	35	0.61

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

주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

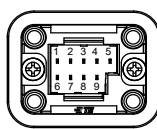
주3) FAL 제품 연결 시 Power Cable 을 먼저 연결하여 주십시오.

■ FBL Series | APM – FBL01A, FBL02A, FBL04A



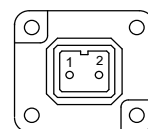
Pin No.	신호명
1	U
2	V
3	W
PE	FG

<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-

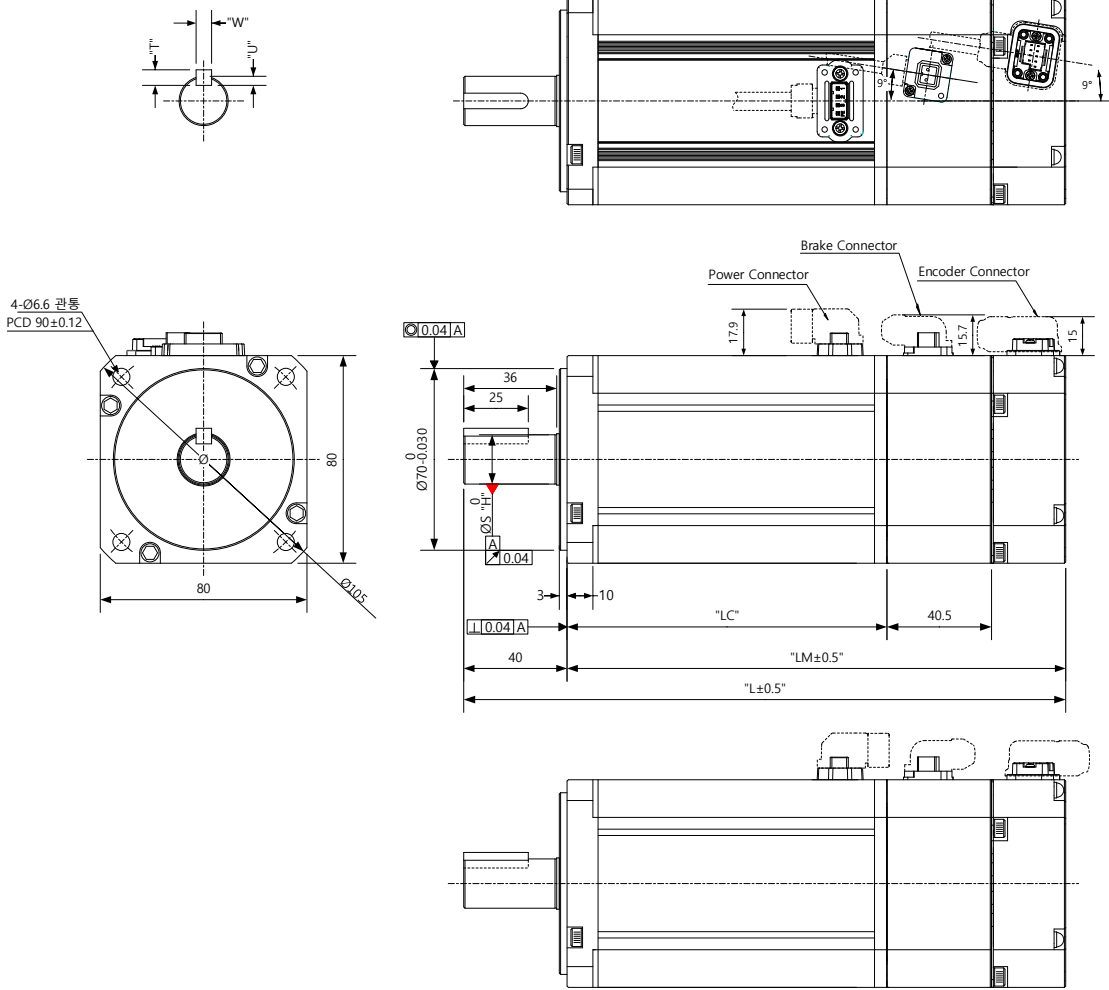
<Brake Connector 핀 배열>

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)

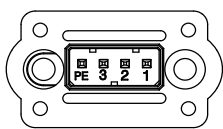
주1) 브레이크를 개방하는 전원은 DC 24[V]를 사용해 주십시오.

주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

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

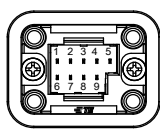


<Cable 인출 방향이, 축 반대 방향일 경우>



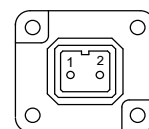
Pin No.	신호명
1	U
2	V
3	W
PE	FG

<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>

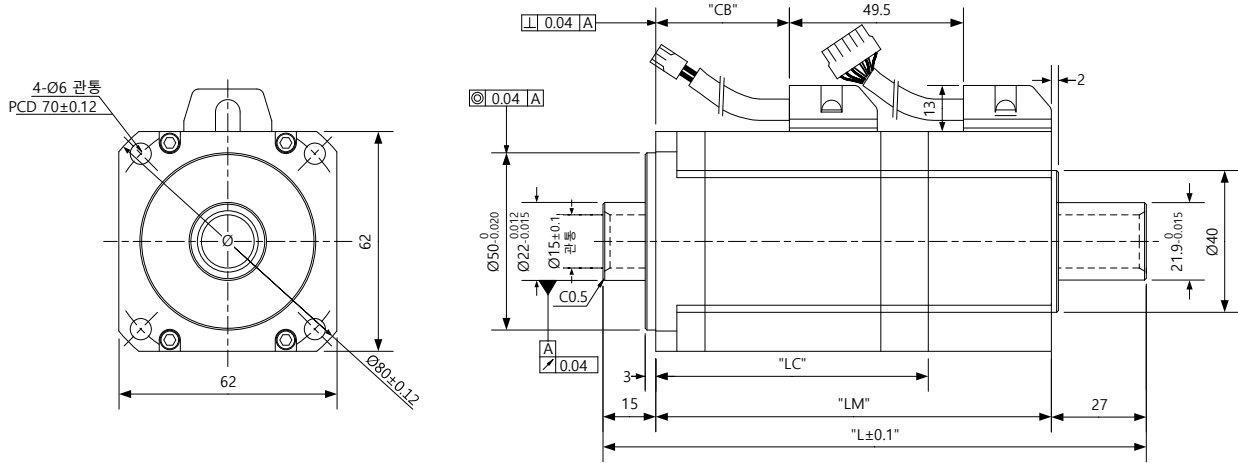
형명	외형치수					Key 치수			중량(kg)
	L	LM	LC	S	H	T	W	U	
FCL04A, FCL03D	138.7(179.5)	98.7(139.5)	70(69.8)	14	-0.018	5	5	3	1.52(2.32)/1.26(2.06)
FCL06A, FCL05D	156.7(197.5)	116.7(157.5)	88(87.8)	19	-0.021	6	6	3.5	2.14(2.94)/2.12(2.92)
FCL08A, FCL06D	174.7(215.5)	134.7(175.5)	106(105.8)	19	-0.021	6	6	3.5	2.68(3.48)/2.66(3.46)
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)  
 APM-HB02A(중공축형)  
 APM-HB04A(중공축형)



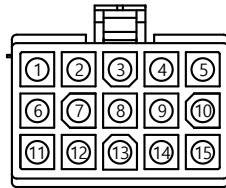
<Power Connector>



Pin No.	신호명
1	U
2	V
3	W
4	FG

Plug : 172167-1(AMP)

<Encoder Connector>

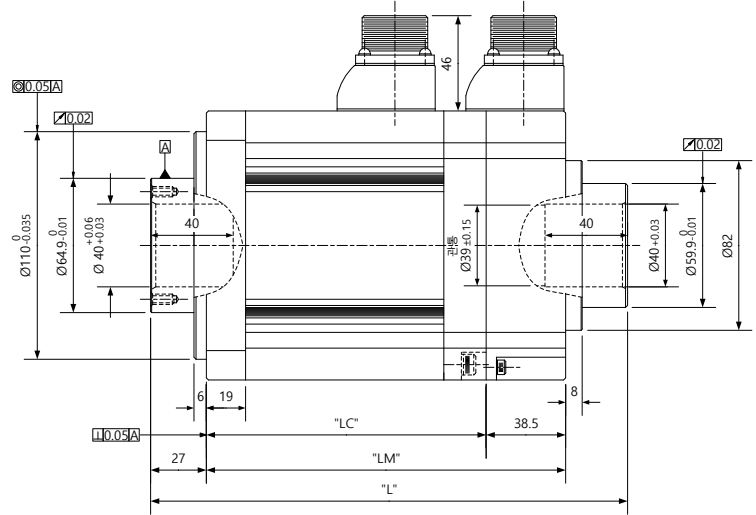
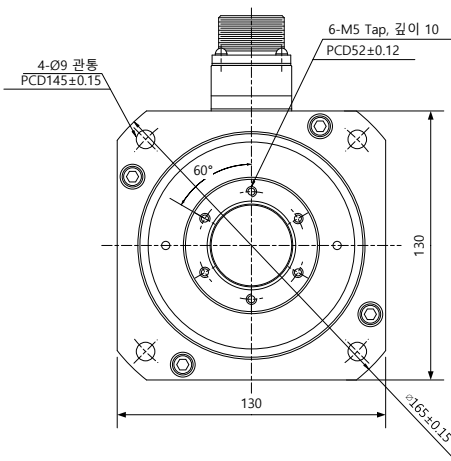


Pin No.	신호명	Pin No.	신호명	Pin No.	신호명
1	A	6	/Z	11	W
2	/A	7	U	12	/W
3	B	8	/U	13	+5V
4	/B	9	V	14	0V
5	Z	10	/V	15	SHIELD

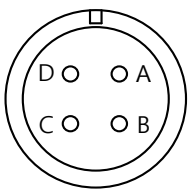
Plug : 172171-1(AMP)

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)  
 APM-HE15A(중공축형)  
 APM-HE30A(중공축형)



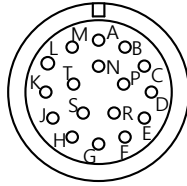
<Power Connector>



Pin No.	신호명
A	U
B	V
C	W
D	FG

Plug : MS3102A20-4P

<Encoder Connector>

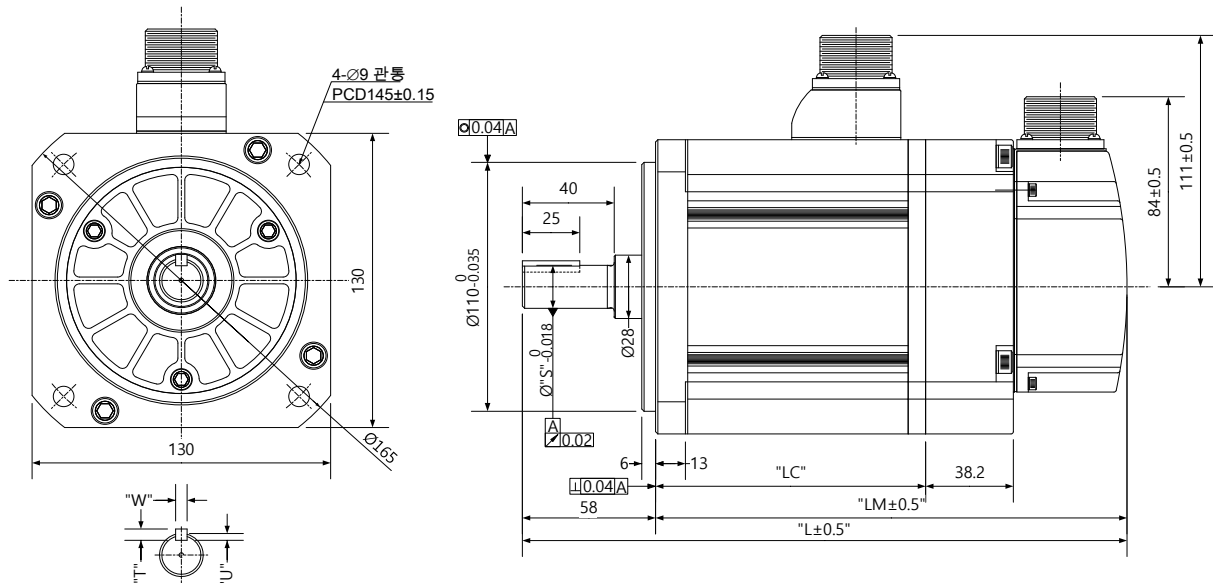


Pin No.	신호명	Pin No.	신호명	Pin No.	신호명
A	A	F	/Z	P	W
B	/A	K	U	R	/W
C	B	L	/U	H	+5V
D	/B	M	V	G	0V
E	Z	N	/V	J	SHIELD

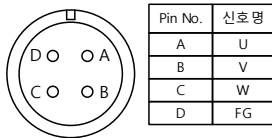
Plug : MS3102A20-15P

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

■ FE(P) Series | APM-FE(P)09A, FE(P)06D, FE(P)05G, FE(P)03M, FE(P)15A, FE(P)11D, FE(P)09G, FE(P)06M  
 APM-FE(P)22A, FE(P)16D, FE(P)13G, FE(P)09M, FE(P)30A, FE(P)22D, FE(P)17G, FE(P)12M

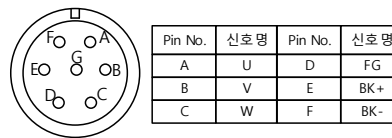


<Power Connector>



Plug : MS3102A20-4P

<Brake Type Connector>



Plug : MS3102A20-15P

<Serial M-Turn Connector>



Plug : MS3102A20-29P

<Serial S-Turn Connector>



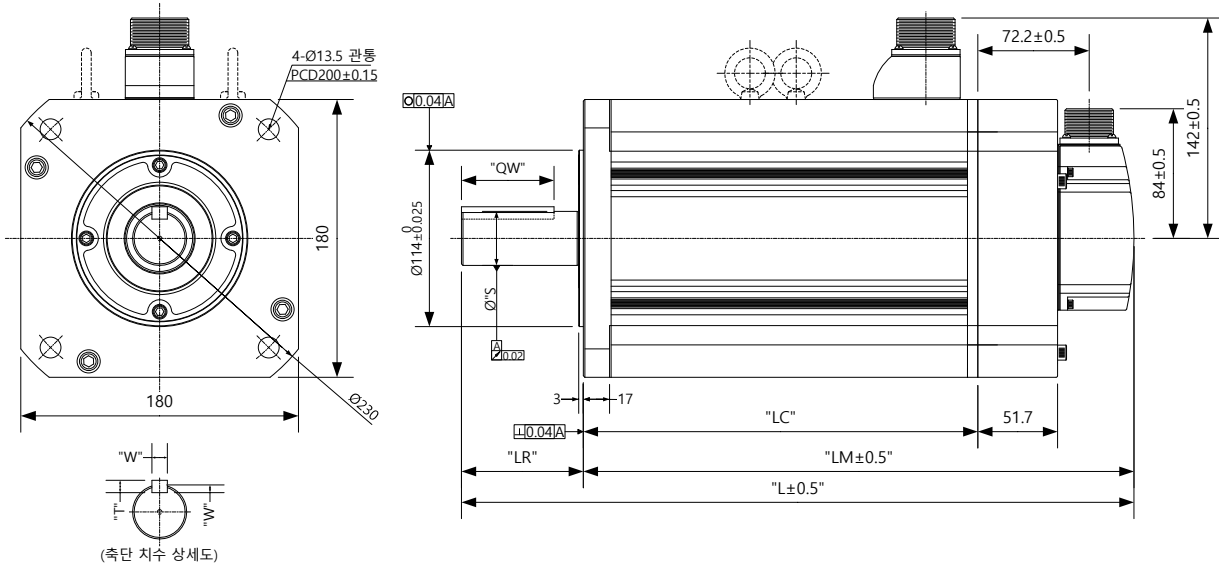
Plug : MS3102A20-29P

Model	외형치수				Key 치수			중량(Kg)
	L	LM	LC	S	T	W	U	
FE09A,FE06D, FE05G,FE03M	197.3(235.3)	139.3(177.3)	89.8(89.6)	19	5	5	3	5.04(6.58)
FE15A,FE11D, FE09G,FE06M	217.3(255.3)	159.3(197.3)	109.8(109.6)	19	5	5	3	6.74(8.28)
FE22A,FE16D, FE13G,FE09M	237.3(275.3)	179.3(217.3)	129.8(129.6)	22	6	6	3.5	8.48(10.02)
FE30A,FE22D, FE17G,FE12M	255.3(293.3)	197.3(235.3)	147.8(147.6)	24	7	8	4	10.05(11.59)

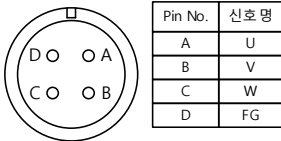
주1) 브레이크를 개방하는 전원은 DC 24[V]를 사용해 주십시오.

주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

■ FF(P) Series | APM-FF(P)30A, FF(P)22D, FF(P)20G, FF(P)12M, FF(P)50A, FF(P)35D, FF(P)30G, FF(P)20M, APM-FF(P)55D, FF(P)44G, FF(P)30M, FF(P)75D, FF(P)60G, FF(P)44M, FF(P)75G

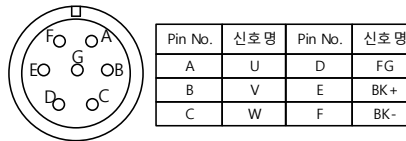


<Power Connector>



Plug : MS3102A22-22P

<Brake Type Connector>



Plug : MS3102A24-10P

<Serial M-Turn Connector>



Plug : MS3102A20-29P

<Serial S-Turn Connector>



Plug : MS3102A20-29P

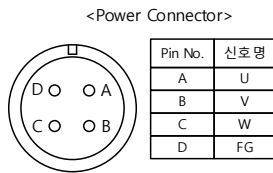
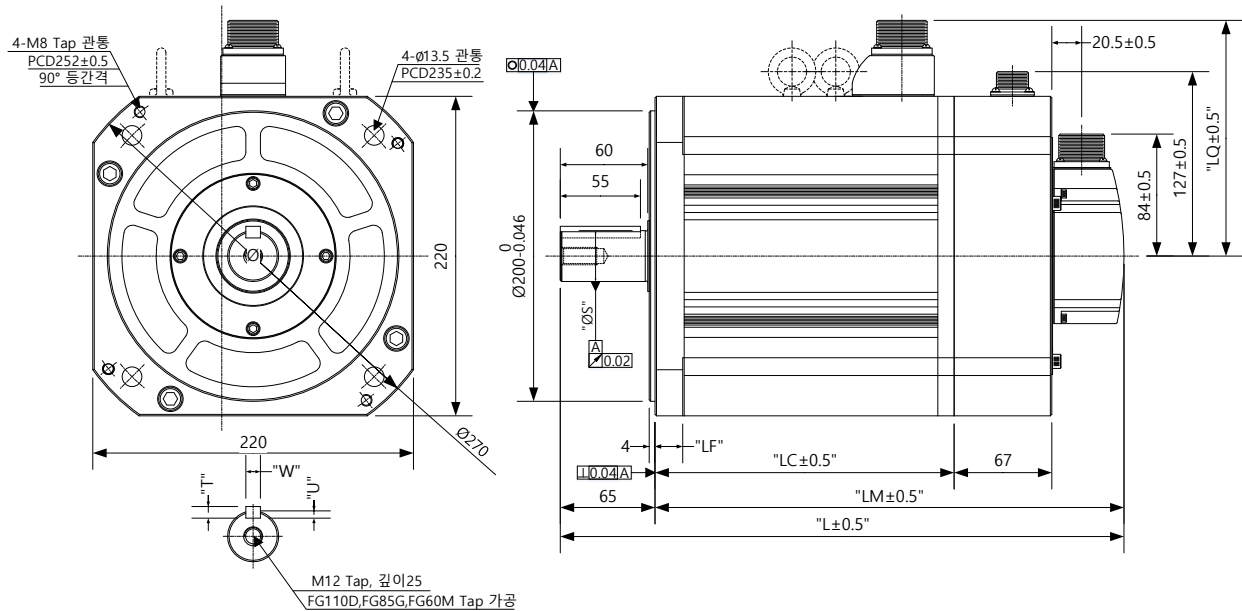
Model	외형치수					Key 치수				아이 볼트	중량 (Kg)
	L	LM	LC	LR	S	QW	T	W	U		
FF30A, FF22D FF20G, FF12M	257.5(308.9)	178.5(229.9)	129(128.7)	79	35 (0~+0.01)	60	8	10	5	X	12.5 (19.7)
FF50A, FF35D FF30G, FF20M	287.5(338.9)	208.5(259.9)	159(158.7)								17.4 (24.6)
FF55D, FF44G FF30M	331.5(382.9)	252.5(303.9)	203(202.7)								25.2 (32.4)
FF75D, FF60G, FF44M	384.5(435.9)	305.5(356.9)	256(255.7)								33.8 (41.0)
FF75G(주 3)	439.5	326.5	277	113	42 (-0.016~0)	96	12		O	38.5	

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

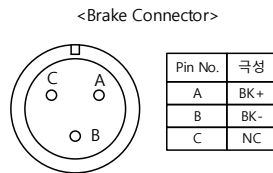
주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

주3) FF75G 모델의 경우 MS 커넥터 32-17P 를 사용합니다.

■FG(P) Series | APM-FG(P)22D, FG(P)20G, FG(P)12M, FG(P)35D, FG(P)30G, FG(P)20M, FG(P)55D, FG(P)44G  
 APM- FG(P)30M, FG(P)75D, FG(P)60G, FG(P)44M, FG(P)110D, FG(P)85G, FG(P)60M



Plug : MS3102A22-22P  
 (주 3) Plug : MS3102A32-17P



Plug : MS3102A14-7P



Plug : MS3102A20-29P



Plug : MS3102A20-29P

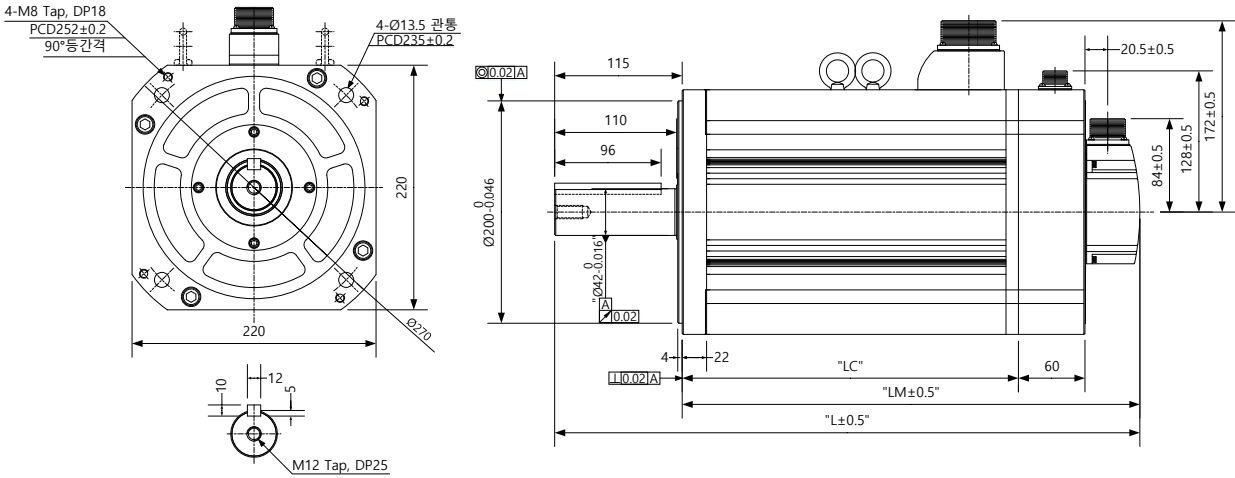
Model	외형치수						Key 치수			Power Connector	중량 (Kg)
	L	LM	LC	LF	LQ	S	T	W	U		
FG22D, FG20G FG12M	229.5 (295.7)	164.5 (230.7)	115 (114.2)	19	162	35 (-0.016~0)	8	10	5	MS3102A 22-22P	15.42 (29.23)
FG35D, FG30G FG20M	250.5 (316.7)	185.5 (251.7)	136 (135.2)								20.22 (34.03)
FG55D, FG44G FG30M	282.5 (348.7)	217.5 (283.7)	168 (167.2)								28.02 (41.83)
FG75D, FG60G FG44M,	304.5 (370.7)	239.5 (305.7)	190 (189.2)								33.45 (47.26)
FG110D, FG85G FG60M (주 3)	418.5 (484.7)	353.5 (419.7)	304 (303.2)	21	173	45 (-0.016~0)		10	6	MS3102A 32-17P	66.2 (82.6)

주1) 브레이크를 개방하는 전원은 DC 90[V]를 사용해 주십시오.

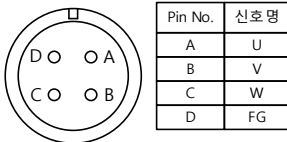
주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

주3) Connector 사양은 MS3102A32-17P

■ FG(P) Series | APM-FG(P)110G

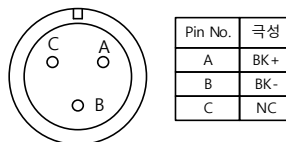


<Power Connector>



Plug : MS3102A32-17P

<Brake Connector>



Plug : MS3102A14-7P

<Serial M-Turn Connector>



Plug : MS3102A20-29P

<Serial S-Turn Connector>



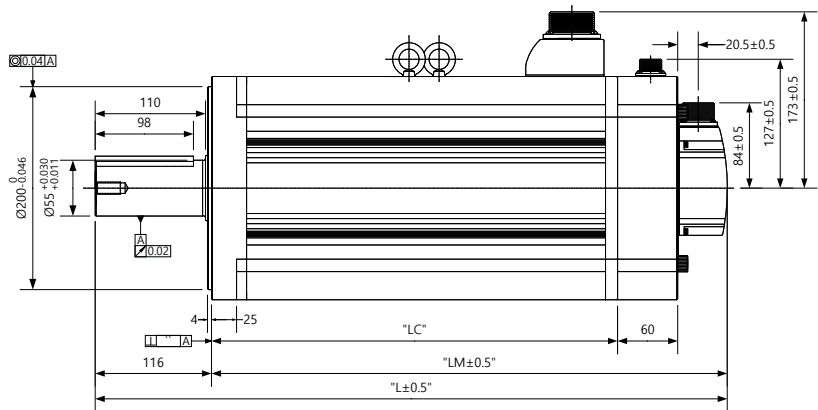
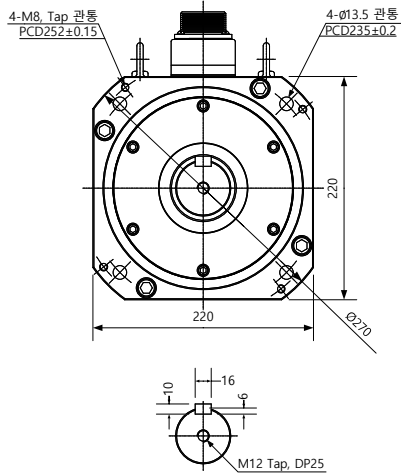
Plug : MS3102A20-29P

Model	외형치수			Power Connector	중량 (Kg)
	L	LM	LC		
FG110G	468.5(527.7)	353.5(419.7)	304(303.2)	MS3102A 32-17P	66.3(82.7)

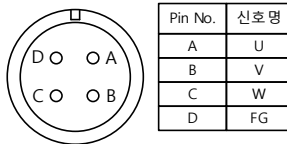
주1) 브레이크를 개방하는 전원은 DC 24[V]를 사용해 주십시오.

주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

■ FG(P) Series | APM-FG(P)150G

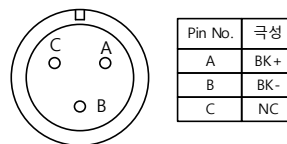


<Power Connector>



Plug : MS3102A32-17P

<Brake Connector>



Plug : MS3102A14-7P

<Serial M-Turn Connector>



Plug : MS3102A20-29P

<Serial S-Turn Connector>



Plug : MS3102A20-29P

Model	외형치수			Power Connector	중량 (Kg)
	L	LM	LC		
FG150G	574(630.5)	458(514.5)	408(405)	MS3102A 32-17P	92.2(108.6)

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

주2) ()안의 치수는 브레이크 부착형 입니다.

## 2.2 서보 드라이브

### 2.2.1 제품특성

#### 200[V]

항목		형명									
		L7PA 001U	L7PA 002U	L7PA 004U	L7PA 008U	L7PA 010U	L7PA 020U	L7PA 035U	L7PA 050U	L7PA 075U	L7PA 150U
입력전원	주전원	3상 AC200 ~ 230[V](-15 ~ +10[%]), 50 ~ 60[Hz]									
	제어전원	단상 AC200 ~ 230[V](-15 ~ +10[%]), 50 ~ 60[Hz]									
정격전류[A]		1.4	1.7	3.0	5.2	6.75	13.5	16.7	32	39.4	76
최대전류[A]		4.2	5.1	9.0	15.6	20.25	40.5	50.1	90.88	98.5	190
엔코더 Type		Quadrature(Incremental) BiSS-B, BiSS-C(Absolute, Incremental) Tamagawa Serial(Absolute, Incremental) EnDat 2.2									
제어성능	속도제어범위	최대 1 : 5000									
	주파수응답	최대 1[kHz]이상 (19bit 시리얼 엔코더 적용 시)									
	속도변동율	±0.01[%]이하 (부하변동 0 ~ 100[%]시) ±0.1[%]이하 (온도25±10[°C]).									
	속도 가감속시간	직선 또는 S자 가감속 (0~10,000[ms], 0~1,000[ms] 단위설정가능)									
	입력주파수	1[Mpps], 라인드라이브 / 200[kpps], 오픈콜렉터									
	입력펄스 방식	부호+펄스열, CW+CCW, A/B 상									
RS422 통신 사양	통신규격	ANSI/TIA/EIA-422 표준 규격									
	통신프로토콜	MODBUS-RTU									
	커넥터	RJ45 x 2									
	동기방식	비동기 방식									
	전송속도	9600 /19200/38400/57600 [bps] [0x3002]에서 설정 가능.									
	전송거리	최대 200 [m]									
	소비전류	100[mA] 이하									
	종단저항	Dip S/W(On/Off), Built-In 120Ω									
디지털 입출력	디지털 입력	입력 전압 범위: DC 12[V] ~ DC 24[V] 총 16개 입력 채널(할당 가능) 총 33가지 기능의 입력을 선택적으로 할당 가능 (*SV_ON, *POT, *NOT, *A-RST, *START, *STOP, *REGT, *EMG, *HOME, *HSTART, *ISEL0, *ISEL1,									



		<p>*ISEL2, *ISEL3, *ISEL4, *ISEL5, PCON, GAIN2, P_CL, N_CL, MODE, PAUSE, ABSRQ, JSTART, JDIR, PCLR, AOVR, SPD1/LVSF1, SPD2/LVSF2, SPD3, PROBE1, PROBE2, INHIBIT)</p> <p>주) * 기본 할당 신호.</p>
	디지털 출력	<p>사용정격: DC 24[V] ±10%, 120[mA]</p> <p>총 8개 채널(할당 가능)</p> <p>총 19가지의 출력을 선택적으로 할당 가능</p> <p>(*ALARM±, *READY±, *BRAKE±, *INPOS1±, *ORG±, *EOS±, *TGON±, *TLMT±, VLMT±, INSPD±, ZSPD±, WARN±, INPOS2±, IOUT0±, IOUT1±, IOUT2± IOUT3±, IOUT4±, IOUT5±)</p> <p>주) * 기본 할당 신호</p>
아날로그 입출력	아날로그 입력	<p>총 2개 채널</p> <p>아날로그 속도 입력(명령/오버라이드) -10[V] ~ +10[V]</p> <p>아날로그 토크 입력(명령/제한) -10[V] ~ +10[V]</p>
	아날로그 출력	<p>총 2개 채널 (할당 가능)</p> <p>총 15가지의 출력을 선택적으로 할당 가능</p>
USB 통신	기능	펌웨어 다운로드, 파라미터 설정, 시운전, 모니터링, 파라미터 복사 기능
	통신 규격	USB 2.0 Full Speed 및 OTG 2.0 규격에 준함
	접속 기기	PC or USB 저장매체
내장 기능	발전제동	표준내장 (서보 알람시 또는 서보 OFF시 동작)
	회생제동	기본 내장, 외부장착 가능
	표시기능	7 세그먼트 (5 DIGIT)
	자체설정기능	Rotary Switch를 이용한 드라이브 노드 주소 설정 가능
	부가기능	계인조정, 알람이력, JOG운전, 원점 검색
	보호기능	과전류, 과부하, 전류제한 과다, 과열, 과전압, 부족전압, 과속도, 엔코더 이상, 위치추종 이상, 전류센싱 이상
사용 환경	사용온도	0 ~ 50 [°C]
	/보존온도	/ -20 ~ 65 [°C]
	사용습도	80[%]RH 이하 (결로가 없는 곳)
	/보존습도	/ 90[%]RH 이하 (결로가 없는 곳)
	기타	실내, 부식성, 인화성가스 또는 액체가 없는 곳, 도전성 분진이 없는 곳

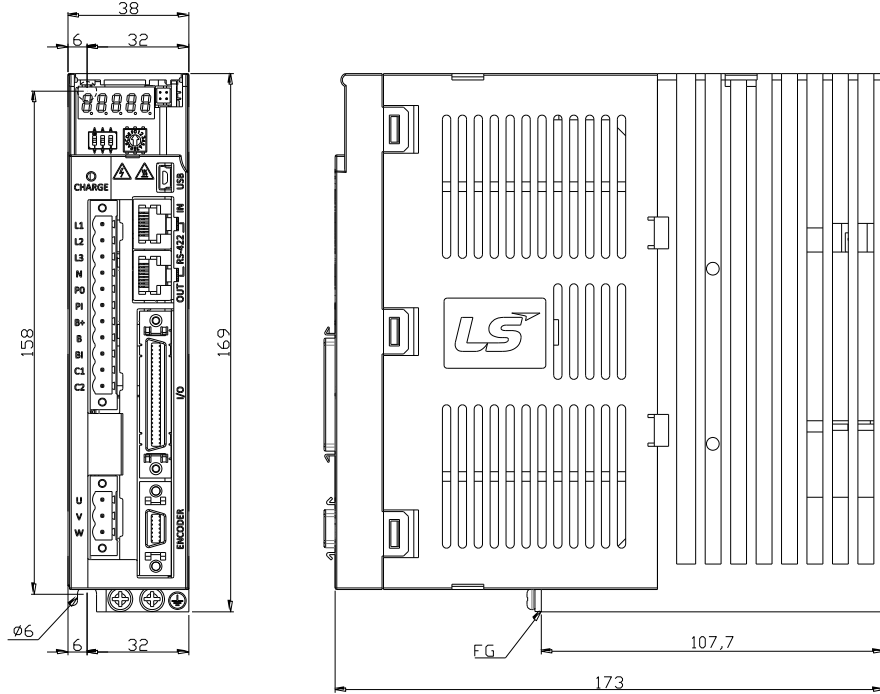
# 400[V]

항목		형명	L7PB010U	LPB020U	L7PB035U	L7PB050U	L7PB075U	L7PB150U
		입력전원	주전원	3상 AC380 ~ 480[V](-15 ~ +10[%]), 50 ~ 60[Hz]				
	제어전원	단상 AC380 ~ 480[V](-15 ~ +10[%]), 50 ~ 60[Hz]						
정격전류[A]		3.7	8	10.1	17.5	22.8	39	
최대전류[A]		11.1	24	30.3	47.25	57	97.5	
엔코더 Type		Quadrature(Incremental) BiSS-B, BiSS-C(Absolute, Incremental) Tamagawa Serial(Absolute, Incremental) EnDat 2.2						
제어성능	속도제어범위	최대 1 : 5000						
	주파수응답	최대 1[kHz]이상 (19bit 시리얼 엔코더 적용 시)						
	속도변동율	±0.01[%]이하 (부하변동 0 ~ 100[%]시) ±0.1[%]이하 (온도25±10[°C]).						
	속도 가감속시간	직선 또는 S자 가감속 (0~10,000[ms], 0~1,000[ms] 단위설정가능)						
	입력주파수	1[Mpps], 라인드라이브 / 200[kpps], 오픈콜렉터						
	입력펄스 방식	부호+펄스열, CW+CCW, A/B 상						
RS422 통신 사양	통신규격	ANSI/TIA/EIA-422 표준 규격						
	통신프로토콜	MODBUS-RTU						
	커넥터	RJ45 x 2						
	동기방식	비동기 방식						
	전송속도	9600 /19200/38400/57600 [bps] [0x3002]에서 설정 가능.						
	전송거리	최대 200 [m]						
	소비전류	100[mA] 이하						
	종단저항	Dip S/W(On/Off), Built-In 120Ω						
디지털 입출력	디지털 입력	입력 전압 범위: DC 12[V] ~ DC 24[V] 총 16개 입력 채널(할당 가능) 총 33가지 기능의 입력을 선택적으로 할당 가능 (*SV_ON, *POT, *NOT, *A-RST, *START, *STOP, *REGT, *EMG, *HOME, *HSTART, *ISEL0, *ISEL1, *ISEL2, *ISEL3, *ISEL4, *ISEL5, PCON, GAIN2, P_CL, N_CL, MODE, PAUSE, ABSRQ, JSTART, JDIR, PCLR, AOV, SPD1/LVSF1, SPD2/LVSF2, SPD3, PROBE1, PROBE2, INHIBIT) 주) * 기본 할당 신호.						

	디지털 출력	<p>사용정격: DC 24[V] ±10%, 120[mA]</p> <p>총 8개 채널(할당 가능)</p> <p>총 19가지의 출력을 선택적으로 할당 가능</p> <p>(*ALARM±, *READY±, *BRAKE±, *INPOS1±, *ORG±, *EOS±, *TGON±, *TLMT±, VLMT±, INSPD±, ZSPD±, WARN±, INPOS2±, IOUT0±, IOUT1±, IOUT2± IOUT3±, IOUT4±, IOUT5±)</p> <p>주) * 기본 할당 신호</p>
아날로그 입출력	아날로그 입력	<p>총 2개 채널</p> <p>아날로그 속도 입력(명령/오버라이드) -10[V] ~ +10[V]</p> <p>아날로그 토크 입력(명령/제한) -10[V] ~ +10[V]</p>
	아날로그 출력	<p>총 2개 채널 (할당 가능)</p> <p>총 15가지의 출력을 선택적으로 할당 가능</p>
USB 통신	기능	펌웨어 다운로드, 파라미터 설정, 시운전, 모니터링, 파라미터 복사 기능
	통신 규격	USB 2.0 Full Speed 및 OTG 2.0 규격에 준함
	접속 기기	PC or USB 저장매체
내장 기능	발전제동	표준내장 (서보 알람시 또는 서보 OFF시 동작)
	회생제동	기본 내장, 외부장착 가능
	표시기능	7 세그먼트 (5 DIGIT)
	자체설정기능	Rotary Switch를 이용한 드라이브 노드 주소 설정 가능
	부가기능	계인조정, 알람이력, JOG운전, 원점 검색
사용 환경	사용온도	0 ~ 50 [°C]
	/보존온도	/ -20 ~ 65 [°C]
	사용습도	80[%]RH 이하 (결로가 없는 곳)
	/보존습도	/ 90[%]RH 이하 (결로가 없는 곳)
	기타	실내, 부식성, 인화성가스 또는 액체가 없는 곳, 도전성 분진이 없는 곳

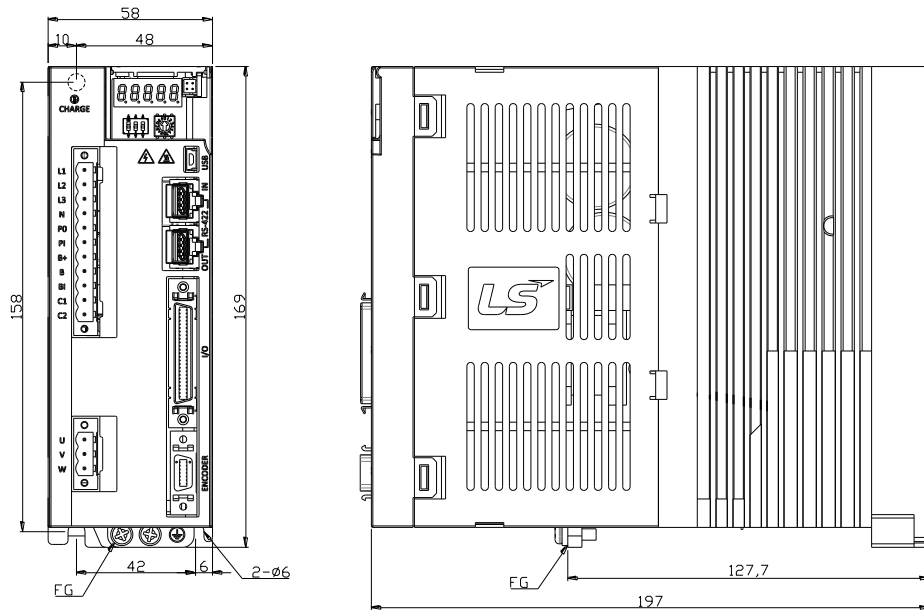
## 2.2.2 외형도

### ■ L7PA001U ~ L7PA004U



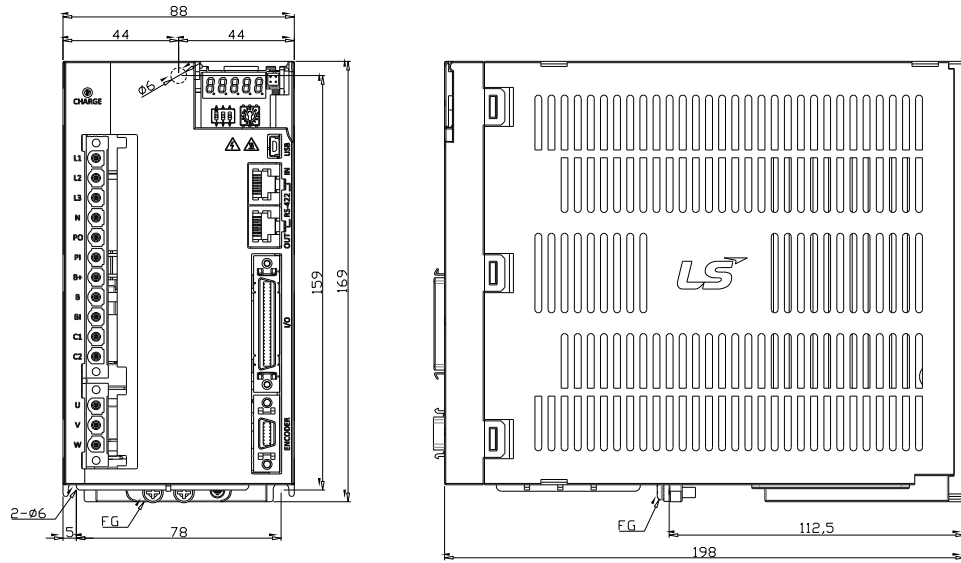
★ 중량: 1.0[kg]

### ■ L7PA008U / L7PA010U



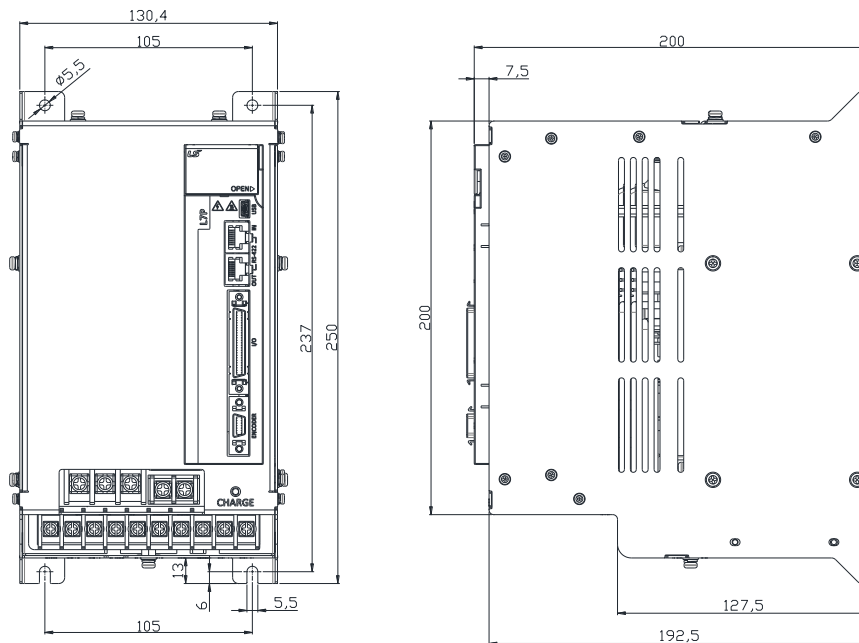
★ 중량: 1.5[kg](냉각팬 포함)

■ L7PA020U / L7PA035U



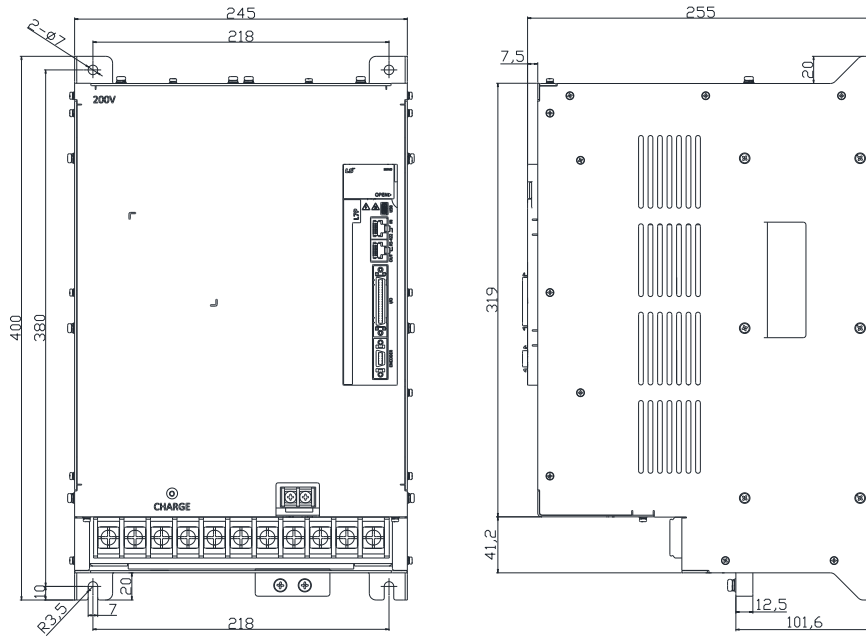
★ 중량: 1.5[kg](냉각팬 포함)

■ L7PA050U



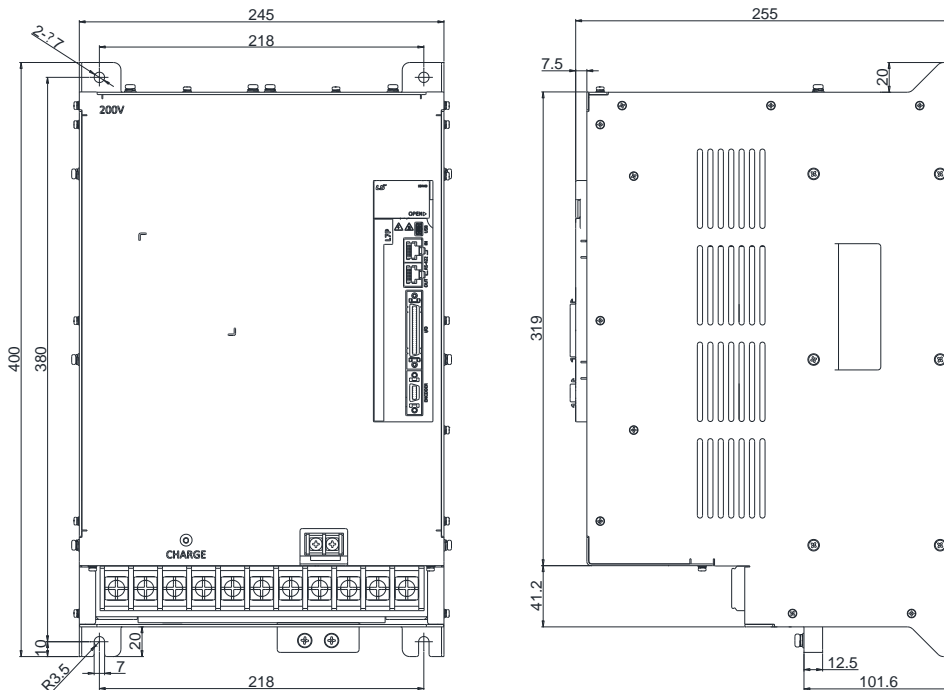
★ 중량: 5.5[kg](냉각팬 포함)

■ L7PA075U



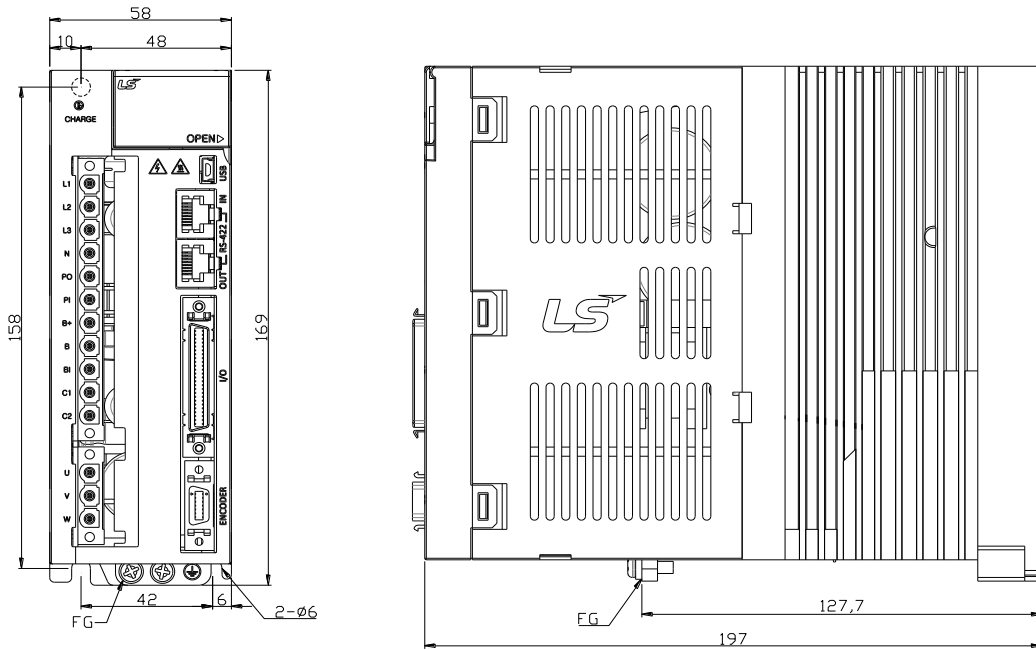
★ 중량: 9.7[kg](냉각팬 포함)

■ L7PA150U



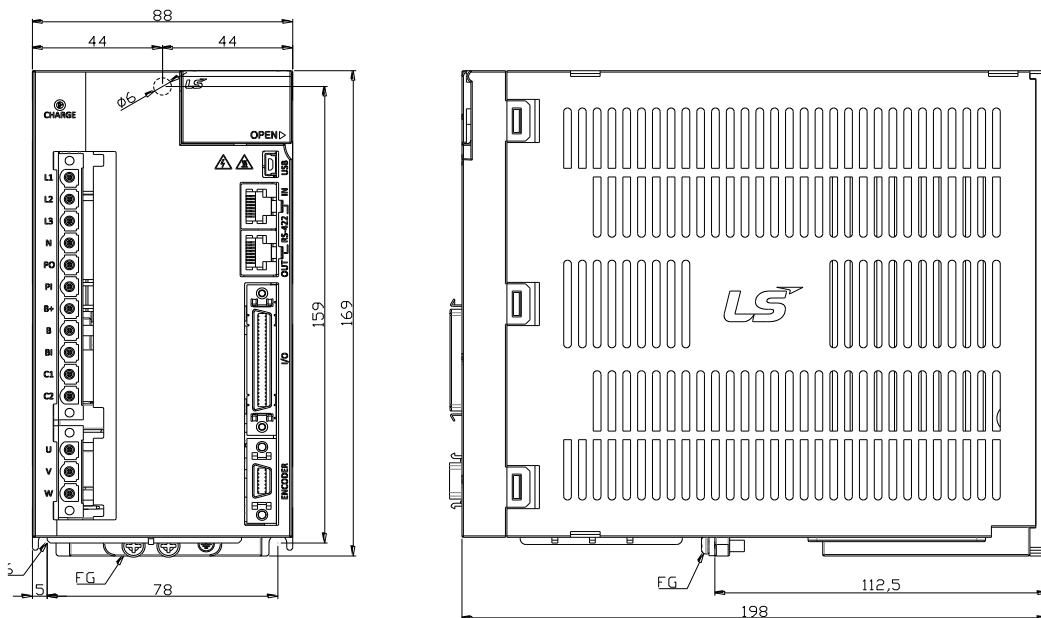
★ 중량: 16.2[kg](냉각팬 포함)

■ L7PB010U



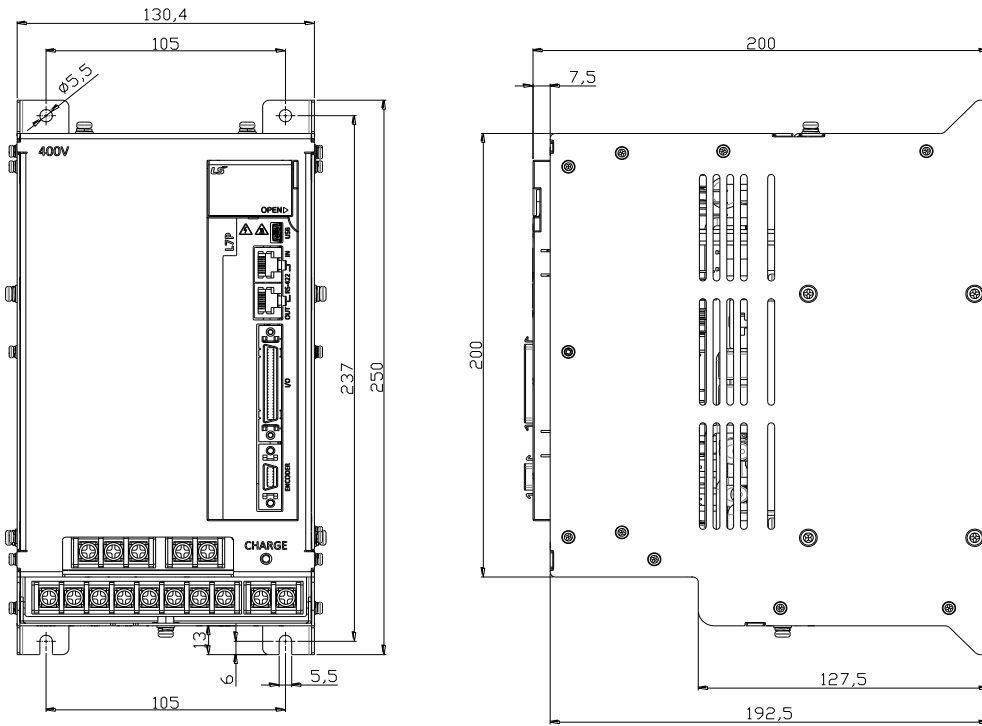
\*중량 : 1.5[kg] (냉각팬 포함)

■ L7PB020U / L7PB035U



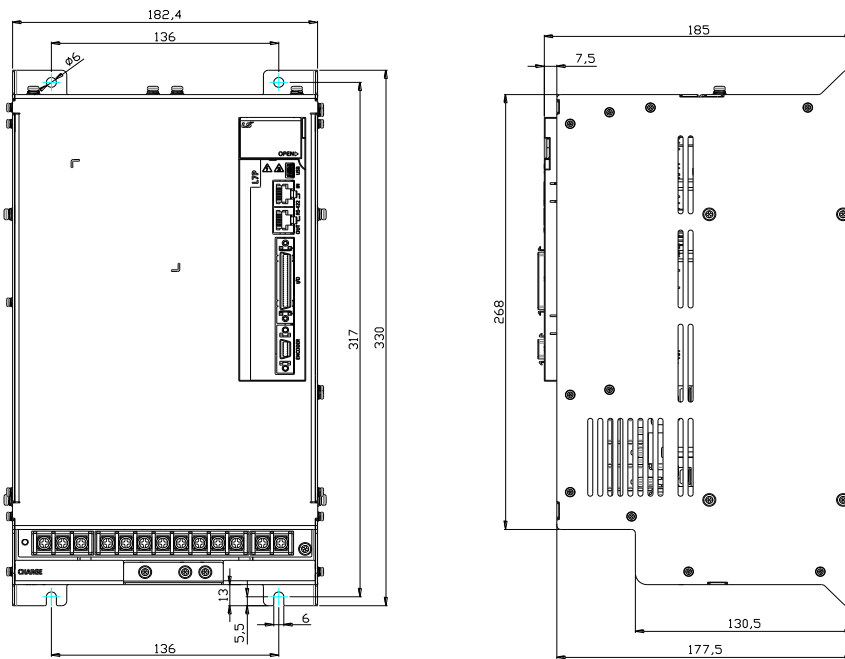
\*중량 : 2.5[kg] (냉각팬 포함)

■ L7NHB050U



\*중량 : 5.5[kg] (냉각팬 포함)

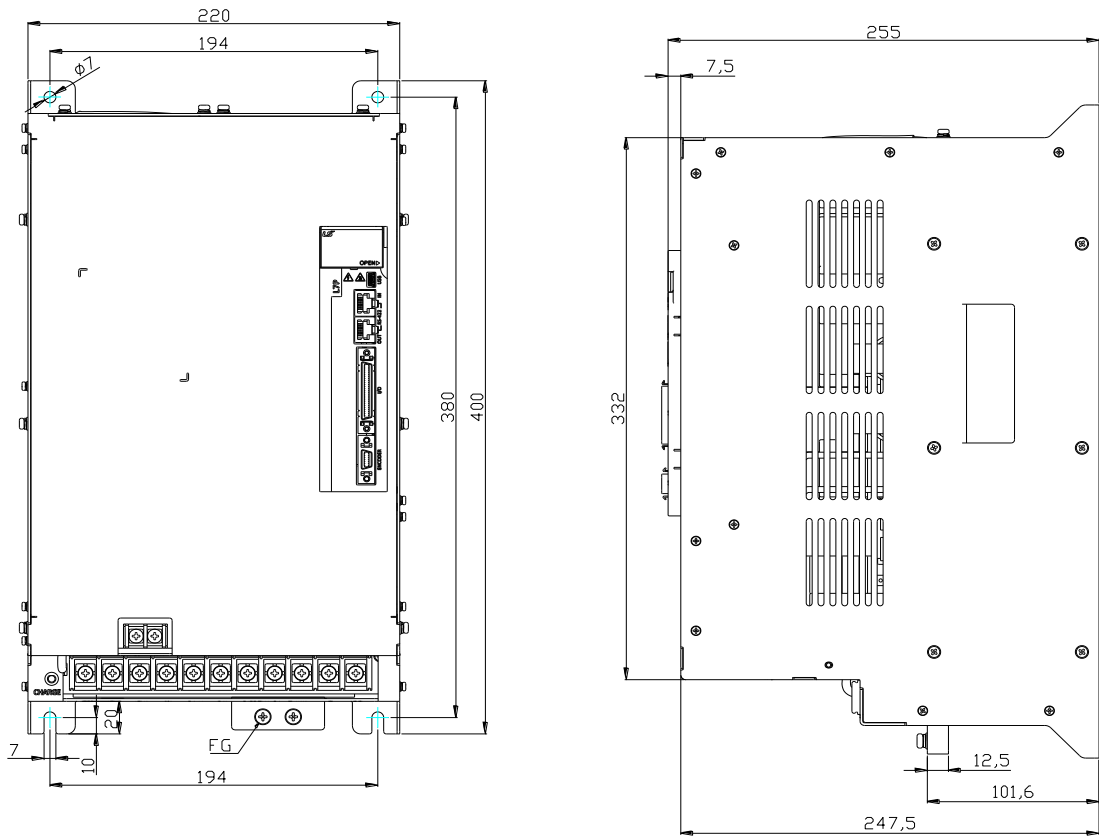
■ L7NHB075U



\*중량 : 8.5[kg] (냉각팬 포함)



■ L7PB150U



\*중량 : 15.5[kg] (냉각팬 포함)

## 2.3 옵션 및 주변기기

■ 옵션사양(인크리멘탈 인코더 케이블)

구 분	신 호 용	품 명	소용량 AMP Type INC 인코더 케이블																																																																							
형 명 (주1)	APCS- E□□□AS	적용 모터	APM-SA/SB/SC/HB SERIES INC 전 모델																																																																							
사 양																																																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>A</td><td>6</td><td>/Z</td><td>11</td><td>W</td></tr> <tr><td>2</td><td>/A</td><td>7</td><td>U</td><td>12</td><td>/W</td></tr> <tr><td>3</td><td>B</td><td>8</td><td>/U</td><td>13</td><td>+5V</td></tr> <tr><td>4</td><td>/B</td><td>9</td><td>V</td><td>14</td><td>0V</td></tr> <tr><td>5</td><td>Z</td><td>10</td><td>/V</td><td>15</td><td>SHIELD</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>W</td><td>8</td><td>/Z</td></tr> <tr><td>2</td><td>/W</td><td>9</td><td>Z</td></tr> <tr><td>3</td><td>V</td><td>10</td><td>/B</td></tr> <tr><td>4</td><td>/V</td><td>11</td><td>B</td></tr> <tr><td>5</td><td>U</td><td>12</td><td>/A</td></tr> <tr><td>6</td><td>/U</td><td>13</td><td>A</td></tr> <tr><td>7</td><td>0V</td><td>14</td><td>+5V</td></tr> <tr><td>Plate</td><td></td><td>SHIELD</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>1. 모터 연결부</p> <p>a. CAP 사양(15 Position) : 172163-1(AMP 사)</p> <p>b. SOCKET 사양 : 170361-1(AMP 사)</p> <p>2. 드라이브 연결부(CN2)</p> <p>a. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</p> <p>b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</p> <p>3. 케이블 사양 : 7Px0.25SQ or 7Px24AWG</p>			Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	1	A	6	/Z	11	W	2	/A	7	U	12	/W	3	B	8	/U	13	+5V	4	/B	9	V	14	0V	5	Z	10	/V	15	SHIELD	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	1	W	8	/Z	2	/W	9	Z	3	V	10	/B	4	/V	11	B	5	U	12	/A	6	/U	13	A	7	0V	14	+5V	Plate		SHIELD
Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal																																																																					
1	A	6	/Z	11	W																																																																					
2	/A	7	U	12	/W																																																																					
3	B	8	/U	13	+5V																																																																					
4	/B	9	V	14	0V																																																																					
5	Z	10	/V	15	SHIELD																																																																					
Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal																																																																							
1	W	8	/Z																																																																							
2	/W	9	Z																																																																							
3	V	10	/B																																																																							
4	/V	11	B																																																																							
5	U	12	/A																																																																							
6	/U	13	A																																																																							
7	0V	14	+5V																																																																							
Plate		SHIELD																																																																								
구 분	신 호 용	품 명	중대용량 MS Type INC 인코더 케이블																																																																							
형 명 (주1)	APCS- E□□□BS	적용 모터	APM-HE SERIES INC 전 모델																																																																							
사 양																																																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>A</td><td>F</td><td>/Z</td><td>P</td><td>W</td></tr> <tr><td>B</td><td>/A</td><td>K</td><td>U</td><td>R</td><td>/W</td></tr> <tr><td>C</td><td>B</td><td>L</td><td>/U</td><td>H</td><td>+5V</td></tr> <tr><td>D</td><td>/B</td><td>M</td><td>V</td><td>G</td><td>0V</td></tr> <tr><td>E</td><td>Z</td><td>N</td><td>/V</td><td>J</td><td>SHIELD</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>W</td><td>8</td><td>/Z</td></tr> <tr><td>2</td><td>/W</td><td>9</td><td>Z</td></tr> <tr><td>3</td><td>V</td><td>10</td><td>/B</td></tr> <tr><td>4</td><td>/V</td><td>11</td><td>B</td></tr> <tr><td>5</td><td>U</td><td>12</td><td>/A</td></tr> <tr><td>6</td><td>/U</td><td>13</td><td>A</td></tr> <tr><td>7</td><td>0V</td><td>14</td><td>+5V</td></tr> <tr><td>Plate</td><td></td><td>SHIELD</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>1. 모터 연결부(MS:Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 20-29S</p> <p>2. 드라이브 연결부(CN2)</p> <p>a. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</p> <p>b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</p> <p>3. 케이블 사양 : 7Px0.25SQ or 7Px24AWG</p>			Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	A	A	F	/Z	P	W	B	/A	K	U	R	/W	C	B	L	/U	H	+5V	D	/B	M	V	G	0V	E	Z	N	/V	J	SHIELD	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	1	W	8	/Z	2	/W	9	Z	3	V	10	/B	4	/V	11	B	5	U	12	/A	6	/U	13	A	7	0V	14	+5V	Plate		SHIELD
Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal																																																																					
A	A	F	/Z	P	W																																																																					
B	/A	K	U	R	/W																																																																					
C	B	L	/U	H	+5V																																																																					
D	/B	M	V	G	0V																																																																					
E	Z	N	/V	J	SHIELD																																																																					
Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal																																																																							
1	W	8	/Z																																																																							
2	/W	9	Z																																																																							
3	V	10	/B																																																																							
4	/V	11	B																																																																							
5	U	12	/A																																																																							
6	/U	13	A																																																																							
7	0V	14	+5V																																																																							
Plate		SHIELD																																																																								

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

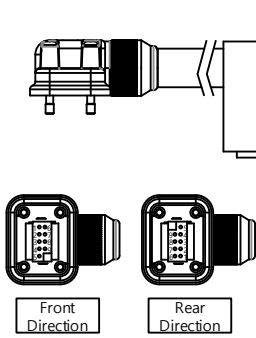
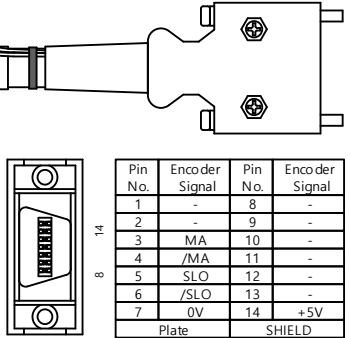
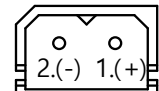
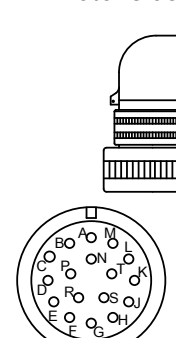
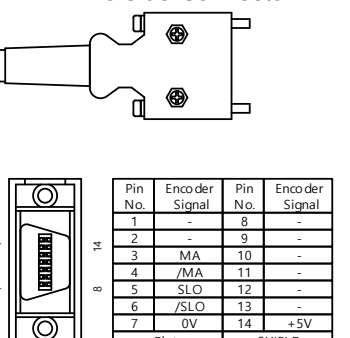
케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20

일반용 케이블	N03	N05	N10	N20
---------	-----	-----	-----	-----

■ 옵션사양(시리얼 인코더 케이블)

구분	신호용	품명	소용량 AMP Type 시리얼 인코더 케이블(싱글턴)
형명 (주1)	APCS- E□□□CS	적용 모터	APM-SB/SC SERIES S-turn 전 모델
사양			
	<p>1. 모터 연결부</p> <p>a. CAP 사양(9 Position) : 172161-1(AMP 사)</p> <p>b. SOCKET 사양 : 170361-1(AMP 사)</p> <p>2. 드라이브 연결부(CN2)</p> <p>a. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</p> <p>b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</p> <p>3. 케이블 사양 : 3Px0.25Q or 3Px24AWG</p>		
구분	신호용	품명	소용량 AMP Type 시리얼 인코더 케이블(멀티턴)
형명 (주1)	APCS- E□□□CS1	적용 모터	APM-SB/SC SERIES M-turn 전 모델
사양			
	<p>1. 모터 연결부</p> <p>a. CAP 사양(9 Position) : 172161-1(AMP 사)</p> <p>b. SOCKET 사양 : 170361-1(AMP 사)</p> <p>2. 드라이브 연결부(CN2)</p> <p>a. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</p> <p>b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</p> <p>3. 케이블 사양 : 4Px0.25SQ or 4Px24AWG</p> <p>4. Battery 연결부</p> <p>a. CONNECTOR 사양 : 5267-02A(Molex)</p> <p>b. Battery 사양 : ER6V(TOSHIBA, AA, 3.6V, 2000mAh)</p>		

■ 옵션사양(시리얼 인코더 케이블)

구분	신호용	품명	소용량 Flat 모터용 시리얼 인코더 케이블(멀티턴)																																																																								
형명 (주1)	APCS- E□□□ES1(Front Direction)/ APCS- E□□□ES1-R(Rear Direction)	적용 모터	APM-FAL/FBL/FCL SERIES M-turn 전 모델																																																																								
사양	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Motor Side Connector</p>  <p>Front Direction Rear Direction</p> </div> <div style="text-align: center;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>MA</td><td>6</td><td>/MA</td></tr> <tr><td>2</td><td>SLO</td><td>7</td><td>/SLO</td></tr> <tr><td>3</td><td>-</td><td>8</td><td>-</td></tr> <tr><td>4</td><td>0V</td><td>9</td><td>+5V</td></tr> <tr><td>5</td><td>SHIELD</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Dirve Side Connector</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>-</td><td>8</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>-</td><td>9</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>MA</td><td>10</td><td>-</td></tr> <tr><td>4</td><td>/MA</td><td>11</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>SLO</td><td>12</td><td>-</td></tr> <tr><td>6</td><td>/SLO</td><td>13</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>0V</td><td>14</td><td>+5V</td></tr> <tr><td>Plate</td><td></td><td></td><td>SHIELD</td></tr> </tbody> </table> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Battery Connector</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>선색</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>BATTERY(VDD_B)</td><td>적색</td></tr> <tr><td>2</td><td>BATTERY 0V(GND_B)</td><td>흑색</td></tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 모터 연결부             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. CAP 사양(9 Position) : 2201825-1(Tyco 사)</li> <li>b. SOCKET 사양 : 2174065-4(Tyco 사)</li> </ol> </li> <li>2. 드라이브 연결부(CN2)             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</li> <li>b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</li> </ol> </li> <li>3. 케이블 사양 : 4Px0.25SQ or 4Px24AWG 4. Battery 연결부</li> <li>4. Battery 연결부             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. CONNECTOR 사양 : 5267-02A(Molex)</li> <li>b. Battery 사양 : ER6V(TOSHIBA, AA, 3.6V, 2000mAh)</li> </ol> </li> </ol>			Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	1	MA	6	/MA	2	SLO	7	/SLO	3	-	8	-	4	0V	9	+5V	5	SHIELD			Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	1	-	8	-	2	-	9	-	3	MA	10	-	4	/MA	11	-	5	SLO	12	-	6	/SLO	13	-	7	0V	14	+5V	Plate			SHIELD	Pin No.	Encoder Signal	선색	1	BATTERY(VDD_B)	적색	2	BATTERY 0V(GND_B)	흑색			
Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal																																																																								
1	MA	6	/MA																																																																								
2	SLO	7	/SLO																																																																								
3	-	8	-																																																																								
4	0V	9	+5V																																																																								
5	SHIELD																																																																										
Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal																																																																								
1	-	8	-																																																																								
2	-	9	-																																																																								
3	MA	10	-																																																																								
4	/MA	11	-																																																																								
5	SLO	12	-																																																																								
6	/SLO	13	-																																																																								
7	0V	14	+5V																																																																								
Plate			SHIELD																																																																								
Pin No.	Encoder Signal	선색																																																																									
1	BATTERY(VDD_B)	적색																																																																									
2	BATTERY 0V(GND_B)	흑색																																																																									
구분	신호용	품명	중대용량 MS Type 시리얼 인코더 케이블(싱글턴)																																																																								
형명 (주1)	APCS- E□□□DS	적용 모터	APM-FE(P)/FF(P)/FG(P) SERIES S-turn 전 모델																																																																								
사양	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Motor Side Connector</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>MA</td><td>F</td><td>-</td><td>P</td><td>-</td></tr> <tr><td>B</td><td>/MA</td><td>K</td><td>-</td><td>R</td><td>-</td></tr> <tr><td>C</td><td>SLO</td><td>L</td><td>-</td><td>H</td><td>+5V</td></tr> <tr><td>D</td><td>/SLO</td><td>M</td><td>-</td><td>G</td><td>0V</td></tr> <tr><td>E</td><td>-</td><td>N</td><td>-</td><td>J</td><td>SHIELD</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Dirve Side Connector</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>-</td><td>8</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>-</td><td>9</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>MA</td><td>10</td><td>-</td></tr> <tr><td>4</td><td>/MA</td><td>11</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>SLO</td><td>12</td><td>-</td></tr> <tr><td>6</td><td>/SLO</td><td>13</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>0V</td><td>14</td><td>+5V</td></tr> <tr><td>Plate</td><td></td><td></td><td>SHIELD</td></tr> </tbody> </table> </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 모터 연결부(MS:Military Standard)             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. PLUG 사양 : MS3108B 20-29S</li> </ol> </li> <li>2. 드라이브 연결부(CN2)             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</li> <li>b. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</li> </ol> </li> <li>3. 케이블 사양 : 3Px0.25SQ or 3Px24AWG</li> </ol>			Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	A	MA	F	-	P	-	B	/MA	K	-	R	-	C	SLO	L	-	H	+5V	D	/SLO	M	-	G	0V	E	-	N	-	J	SHIELD	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	1	-	8	-	2	-	9	-	3	MA	10	-	4	/MA	11	-	5	SLO	12	-	6	/SLO	13	-	7	0V	14	+5V	Plate			SHIELD
Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal																																																																						
A	MA	F	-	P	-																																																																						
B	/MA	K	-	R	-																																																																						
C	SLO	L	-	H	+5V																																																																						
D	/SLO	M	-	G	0V																																																																						
E	-	N	-	J	SHIELD																																																																						
Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal																																																																								
1	-	8	-																																																																								
2	-	9	-																																																																								
3	MA	10	-																																																																								
4	/MA	11	-																																																																								
5	SLO	12	-																																																																								
6	/SLO	13	-																																																																								
7	0V	14	+5V																																																																								
Plate			SHIELD																																																																								

■ 옵션사양(시리얼 인코더 케이블)

구 분	신 호 용	품 명	중대용량 MS Type 시리얼 인코더 케이블(멀티턴)																																																																																
형 명 (주1)	APCS- E□□□DS	적용 모터	APM-FE(P)/FF(P)/FG(P) SERIES M-turn 전 모델																																																																																
사 양																																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>MA</td> <td>F</td> <td>-</td> <td>P</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>/MA</td> <td>K</td> <td>-</td> <td>R</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>SLO</td> <td>L</td> <td>-</td> <td>H</td> <td>+5V</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>/SLO</td> <td>M</td> <td>-</td> <td>G</td> <td>0V</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>-</td> <td>N</td> <td>-</td> <td>J</td> <td>SHIELD</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-</td> <td>8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-</td> <td>9</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>MA</td> <td>10</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>/MA</td> <td>11</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>SLO</td> <td>12</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>/SLO</td> <td>13</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0V</td> <td>14</td> <td>+5V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Plate</td> <td colspan="2">SHIELD</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>모터 연결부(MS:Military Standard)             <ol style="list-style-type: none"> <li>PLUG 사양 : MS3108B 20-29S</li> </ol> </li> <li>드라이브 연결부(CN2)             <ol style="list-style-type: none"> <li>CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</li> <li>CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M 사) or SM-14J(Suntone 사)</li> </ol> </li> <li>케이블 사양 : 4Px0.25SQ or 4Px24AWG</li> <li>Battery 연결부             <ol style="list-style-type: none"> <li>CONNECTOR 사양 : 5267-02A(Molex)</li> <li>Battery 사양 : ER6V(TOSHIBA, AA, 3.6V, 2000mAh)</li> </ol> </li> </ol> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Encoder Signal</th> <th>선색</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>BATTERY(VDD_B)</td> <td>적색</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>BATTERY 0V(GND_B)</td> <td>흑색</td> </tr> </tbody> </table>			Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	A	MA	F	-	P	-	B	/MA	K	-	R	-	C	SLO	L	-	H	+5V	D	/SLO	M	-	G	0V	E	-	N	-	J	SHIELD	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	1	-	8	-	2	-	9	-	3	MA	10	-	4	/MA	11	-	5	SLO	12	-	6	/SLO	13	-	7	0V	14	+5V	Plate		SHIELD		Pin No.	Encoder Signal	선색	1	BATTERY(VDD_B)	적색	2	BATTERY 0V(GND_B)
Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal																																																																														
A	MA	F	-	P	-																																																																														
B	/MA	K	-	R	-																																																																														
C	SLO	L	-	H	+5V																																																																														
D	/SLO	M	-	G	0V																																																																														
E	-	N	-	J	SHIELD																																																																														
Pin No.	Encoder Signal	Pin No.	Encoder Signal																																																																																
1	-	8	-																																																																																
2	-	9	-																																																																																
3	MA	10	-																																																																																
4	/MA	11	-																																																																																
5	SLO	12	-																																																																																
6	/SLO	13	-																																																																																
7	0V	14	+5V																																																																																
Plate		SHIELD																																																																																	
Pin No.	Encoder Signal	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)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20
일반용 케이블	N03	N05	N10	N20

■ [200V] 옵션사양 (표준 전원 케이블)

구 분	전 원 용	품 명	소용량 AMP Type 파워 케이블										
형 명 (주1)	APCS- P□□□GS	적용 모터	APM-SA/SB/SC/HB SERIES 전 모델										
사 양	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FG</td> </tr> </tbody> </table>			Pin No.	Signal	1	U	2	V	3	W	4	FG
	Pin No.	Signal											
1	U												
2	V												
3	W												
4	FG												
<p>1. 모터 연결부</p> <p>a. CAP 사양(4 Position) : 172159-1(AMP 사)</p> <p>b. SOCKET 사양 : 170362-1(AMP 사)</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W 핀 사양 : 1512</p> <p>b. FG 핀 사양 : 1.5x4 (Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양 : 4Cx0.75SQ or 4Cx18AWG</p>													
구 분	브레이크 개방 용	품 명	소용량 AMP Type 브레이크 케이블										
형 명 (주1)	APCS- P□□□KB	적용 모터	APM-SA/SB/SC SERIES 전 모델										
사 양	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Phase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>BK+</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>BK-</td> </tr> </tbody> </table>			Pin No.	Phase	1	BK+	2	BK-				
	Pin No.	Phase											
1	BK+												
2	BK-												
<p>1. 모터 연결부</p> <p>a. CAP 사양(2 Position) : 172157-1(AMP 사)</p> <p>b. SOCKET 사양 : 170362-1(AMP 사)</p> <p>2. 브레이크 전원용</p> <p>a. 연결단자 사양 : 1.5x3(Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양 : 2Cx0.75SQ or 2Cx19AWG</p>													

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

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20
일반용 케이블	N03	N05	N10	N20

■ [200V] 옵션사양 (표준 전원 케이블)

구분	전원용	품명	중용량 MS Type 파워 케이블(130 Flange 용)
형명 (주1)	APCS- P□□□HS	적용 모터	APM-FE/HE SERIES 전 모델
사양			
	<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 20-4S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W 핀 사양: 2512</p> <p>b. FG 핀 사양: 2.5x4(Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양 : 4Cx2.5SQ or 4Cx14AWG</p>		
구분	전원 & 브레이크 용	품명	중용량 MS Type 파워/브레이크 케이블(130 Flange 용)
형명 (주1)	APCS- P□□□NB	적용 모터	APM-FE SERIES 전 모델
사양			
	<p>1. 모터 연결부</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 20-15S(MS 사)</p> <p>2. 드라이브 연결부</p> <p>a. U, V, W 핀 사양 : 2512</p> <p>b. FG 핀 사양 : 2.5 x 4(Ring Terminal)</p> <p>3. 전원 케이블 사양 : 4Cx2.5SQ or 4Cx14AWG</p> <p>4. 브레이크 전원 연결부</p> <p>a. 연결단자 사양 : 1.5 x 3(Ring Terminal)</p> <p>5. 브레이크 케이블 사양 : 2Cx0.75SQ or 2Cx19AWG</p>		

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

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20
일반용 케이블	N03	N05	N10	N20



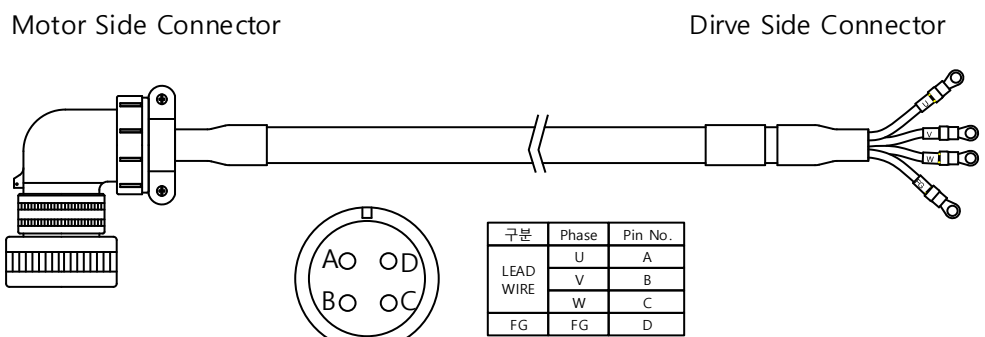
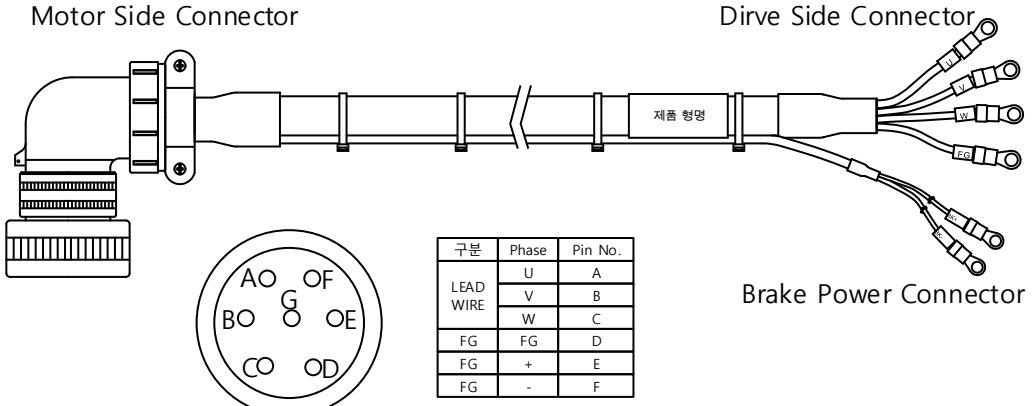
■ [200V] 옵션사양 (표준 전원 케이블)

구 분	전 원 용	품 명	중용량 MS Type 파워 케이블(180/220 Flange 용)														
형 명 (주1)	APCS- P□□□IS	적용 모터	FF30A, FF22D, FF35D, FF20G, FF30G, FF12M, FF20M, FF30M FG22D, FG35D, FG20G, FG12M, FG20M, FG30M														
사 양	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>FG</td> </tr> </tbody> </table>			Pin No.	Signal	A	U	B	V	C	W	D	FG				
	Pin No.	Signal															
A	U																
B	V																
C	W																
D	FG																
<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 22-22S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W 핀 사양: 2512</p> <p>b. FG 핀 사양 : 2.5x4 (Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양: 4Cx2.5SQ or 4Cx14AWG</p>																	
구 분	전원 & 브레이크 용	품 명	중용량 MS Type 파워/브레이크 케이블(180 Flange 용)														
형 명 (주1)	APCS- P□□□PB	적용 모터	FF30A, FF22D, FF35D, FF20G, FF30G, FF12M, FF20M, FF30M														
사 양	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>FG</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>BK+</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>BK-</td> </tr> </tbody> </table>			Pin No.	Signal	A	U	B	V	C	W	D	FG	E	BK+	F	BK-
	Pin No.	Signal															
A	U																
B	V																
C	W																
D	FG																
E	BK+																
F	BK-																
<p>1. 모터 연결부</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 24-10S(MS 사)</p> <p>2. 드라이브 연결부</p> <p>a. U, V, W 핀 사양 : 2512</p> <p>b. FG 핀 사양 : 2.5 x 4(Ring Terminal)</p> <p>3. 전원 케이블 사양 : 4Cx2.5SQ or 4Cx14AWG</p> <p>4. 브레이크 전원 연결부</p> <p>a. 연결단자 사양 : 1.5 x 3(Ring Terminal)</p> <p>5. 브레이크 케이블 사양 : 2Cx0.75SQ or 2Cx19AWG</p>																	

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

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20
일반용 케이블	N03	N05	N10	N20

■ [200V] 옵션사양 (표준 전원 케이블)

구분	전원용	품명	중용량 MS Type 파워 케이블(180/220 Flange 용)
형명 (주1)	APCS- P□□□JS	적용 모터	FF50A, FF55D, FF44G, FF44M, FG55D, FG44G, FG44M
사양			
	<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 22-22S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W,FG 핀 사양 : 6. 0x 5(Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양: 4Cx6.0SQ or 4Cx10AWG</p>		
구분	전원 & 브레이크 용	품명	중용량 MS Type 파워/브레이크 케이블(180 Flange 용)
형명 (주1)	APCS- P□□□LB	적용 모터	FF50A, FF55D, FF44G, FF44M
사양			
	<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 24-10S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W,FG 핀 사양 : 6. 0x 5(Ring Terminal)</p> <p>3. 전원 케이블 사양: 4Cx6.0SQ or 4Cx10AWG</p> <p>4. 브레이크 전원 연결부</p> <p>a. 연결단자 사양 : 1.5 x 3(Ring Terminal)</p> <p>5. 브레이크 케이블 사양 : 2Cx0.75SQ or 2Cx19AWG</p>		

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

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20
일반용 케이블	N03	N05	N10	N20

■ [200V] 옵션사양 (표준 전원 케이블)

구 분	전 원 용	품 명	중용량 MS Type 파워 케이블(220 Flange 용)
형 명 (주1)	APCS- P□□□MS	적용 모터	FG60M, FG75G
사 양			
	<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108A 32-17S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W,FG 핀 사양 : 10 x 5(Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양: 4Cx6.0SQ or 4Cx10AWG</p>		
구 분	전 원 용	품 명	중용량 MS Type 파워 케이블(220 Flange 용)
형 명 (주1)	APCS- P□□□OS	적용 모터	FG85G, FG110D, FG110G
사 양			
	<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108A 32-17S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W,FG 핀 사양 : 14 x 6(Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양 : 4Cx16SQ or 4Cx5AWG</p>		

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

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20
일반용 케이블	N03	N05	N10	N20

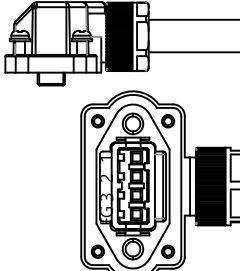
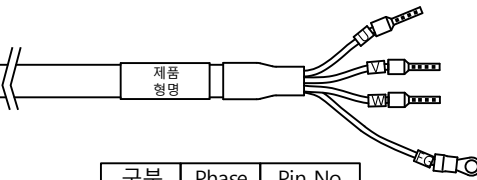
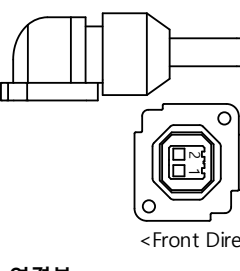
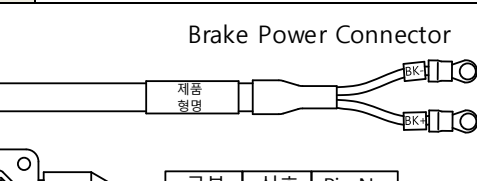
■ [200V] 옵션사양 (표준 전원 케이블)

구분	전원용	품명	중용량 MS Type 파워 케이블(220 Flange 용)													
형명 (주1)	APCS- P□□□VS	적용 모터	FG150G													
사양	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>Phase</th> <th>Pin No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">LEAD WIRE</td> <td>U</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>FG</td> <td>FG</td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table>			구분	Phase	Pin No.	LEAD WIRE	U	A	V	B	W	C	FG	FG	D
	구분	Phase	Pin No.													
LEAD WIRE	U	A														
	V	B														
	W	C														
FG	FG	D														
<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108A 32-17S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W,FG 핀 사양 : 14 x 6(Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양: 4Cx25SQ or 4Cx3AWG</p>																
구분	전원용	품명	중용량 MS Type 브레이크 케이블(220 Flange 용)													
형명 (주1)	APCS- P□□□SB	적용 모터	FG Series 전 모델(FGP Series 공용 사용)													
사양	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>내용</th> <th>신호</th> <th>Pin No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">LEAD WIRE</td> <td>+</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>B</td> </tr> </tbody> </table>			내용	신호	Pin No.	LEAD WIRE	+	A	-	B					
	내용	신호	Pin No.													
LEAD WIRE	+	A														
	-	B														
<p>1. 모터 연결부</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 14-7S(MS 사)</p> <p>2. 브레이크 전원용</p> <p>a. 연결단자사양 : 1.5x3(Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양 : 2Cx0.75SQ or 2Cx19AWG</p>																

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

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20
일반용 케이블	N03	N05	N10	N20

■ [200V] 옵션사양 (소용량 L Seires 전원 케이블)

구 분	전 원 용	품 명	소용량 L Series 파워 케이블													
형 명 (주1)	APCS- P□□□LS(Front Direction)/ APCS- P□□□LS-R(Rear Direction)	적용 모터	APM-FAL/FBL/FCL Series 전 모델													
사 양	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Motor Side Connector</p>  <p>&lt;Front Direction&gt;      &lt;Rear Direction&gt;</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Dirve Side Connector</p>  </div> </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>Phase</th> <th>Pin No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">LEAD WIRE</td> <td>U</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>FG</td> <td>FG</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>모터 연결부                     <ol style="list-style-type: none"> <li>PLUG 사양 : SM-JN8FT04 (Suntone사)</li> <li>Socket 사양 : SMS-201 (Suntone사)</li> </ol> </li> <li>드라이브 연결부(U,V,W,FG)                     <ol style="list-style-type: none"> <li>U,V,W 핀 사양: 1512</li> <li>FG 핀 사양: 1.5x4 (Ring Terminal)</li> </ol> </li> <li>케이블 사양 : 4Cx0.75SQ or 4Cx18AWG</li> <li>기타 사항 : FAL 제품의 경우 Power Cable 장착 후 Encoder Cable 장착이 필요함.</li> </ol>			구분	Phase	Pin No.	LEAD WIRE	U	1	V	2	W	3	FG	FG	4
구분	Phase	Pin No.														
LEAD WIRE	U	1														
	V	2														
	W	3														
FG	FG	4														
구 분	브레이크 용	품 명	소용량 L Series 브레이크 케이블													
형 명 (주1)	APCS- B□□□QS(Front Direction)/ APCS- B□□□QS-R(Rear Direction)	적용 모터	APM-FAL/F`BL/FCL Series 전 모델													
사 양	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Motor Side Connector</p>  <p>&lt;Front Direction&gt;      &lt;Rear Direction&gt;</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Brake Power Connector</p>  </div> </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>신호</th> <th>Pin No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEAD WIRE</td> <td>+</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>모터 연결부                     <ol style="list-style-type: none"> <li>PLUG 사양 : KN5FT02SJ1(JAE 사)</li> <li>SOCKET 사양 : ST-KN-S-C1B-3500 (JAE 사)</li> </ol> </li> <li>브레이크 전원용                     <ol style="list-style-type: none"> <li>연결단자사양 : 1.5x3(Ring Terminal)</li> </ol> </li> <li>케이블 사양 : 2Cx0.5SQ or 2Cx20AWG</li> </ol>			구분	신호	Pin No.	LEAD WIRE	+	1		-	2				
구분	신호	Pin No.														
LEAD WIRE	+	1														
	-	2														

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

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20
일반용 케이블	N03	N05	N10	N20

■ [400V] 옵션사양 (표준 전원 케이블)

구분	전원용	품명	중용량 MS Type 파워 케이블(130 Flange 용)
형명 (주1)	APCF- P□□□HS	적용 모터	APM-FEP SERIES 전 모델
사양			
	<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 20-4S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W 핀 사양: 1512</p> <p>b. FG 핀 사양: 1.5x4(Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양 : 4Cx1.5SQ or 4Cx15AWG</p>		
구분	전원 & 브레이크 용	품명	중용량 MS Type 파워/브레이크 케이블(130 Flange 용)
형명 (주1)	APCF- P□□□NB	적용 모터	APM-FEP SERIES 전 모델
사양			
	<p>1. 모터 연결부</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 20-15S(MS 사)</p> <p>2. 드라이브 연결부</p> <p>a. U, V, W 핀 사양 : 1512</p> <p>b. FG 핀 사양 : 1.5 x 4(Ring Terminal)</p> <p>3. 전원 케이블 사양 : 4Cx1.5SQ or 4Cx15AWG</p> <p>4. 브레이크 전원 연결부</p> <p>a. 연결단자 사양 : 1.5 x 3(Ring Terminal)</p> <p>5. 브레이크 케이블 사양 : 2Cx0.75SQ or 2Cx18AWG</p>		

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

주2) 400V 제품은 일반용이 제공되지 않습니다.

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20

■ [400V] 옵션사양 (표준 전원 케이블)

구 분	전 원 용	품 명	중용량 MS Type 파워 케이블(180/220 Flange 용)														
형 명 (주1)	APCF- P□□□IS	적용 모터	FFP30A, FFP22D, FFP35D, FFP20G, FFP30G, FFP12M, FFP20M, FGP22D, FGP35D, FGP20G, FGP30G FGP12M, FGP20M														
사 양	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>FG</td> </tr> </tbody> </table>			Pin No.	Signal	A	U	B	V	C	W	D	FG				
	Pin No.	Signal															
A	U																
B	V																
C	W																
D	FG																
<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 22-22S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W 핀 사양: 2512</p> <p>b. FG 핀 사양 : 2.5x4 (Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양: 4Cx1.5SQ or 4Cx15AWG</p>																	
구 분	전원 & 브레이크 용	품 명	중용량 MS Type 파워/브레이크 케이블(180 Flange 용)														
형 명 (주1)	APCF- P□□□PB	적용 모터	FFP30A, FFP22D, FFP35D, FFP20G, FFP30G, FFP12M, FFP20M														
사 양	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Pin No.</th> <th>Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>FG</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>BK+</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>BK-</td> </tr> </tbody> </table>			Pin No.	Signal	A	U	B	V	C	W	D	FG	E	BK+	F	BK-
	Pin No.	Signal															
A	U																
B	V																
C	W																
D	FG																
E	BK+																
F	BK-																
<p>1. 모터 연결부</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 24-10S(MS 사)</p> <p>2. 드라이브 연결부</p> <p>a. U, V, W 핀 사양 : 2512</p> <p>b. FG 핀 사양 : 1.5 x 3(Ring Terminal)</p> <p>3. 전원 케이블 사양 : 4Cx1.5SQ or 4Cx15AWG</p> <p>4. 브레이크 전원 연결부</p> <p>a. 연결단자 사양 : 1.5 x 3(Ring Terminal)</p> <p>5. 브레이크 케이블 사양 : 2Cx0.75SQ or 2Cx18AWG</p>																	

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

주2) 400V 제품은 일반용이 제공되지 않습니다.

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20

■ [400V] 옵션사양 (표준 전원 케이블)

구 분	전 원 용	품 명	중용량 MS Type 파워 케이블(180/220 Flange 용)
형 명 (주1)	APCF- P□□□JS	적용 모터	FFP50A, FFP55D, FFP75D, FFP44G, FFP60G, FFP30M, FFP44M, FGP55D, FGP75D, FGP44G, FGP60G, FGP30M, FGP44M
사 양			
	<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 22-22S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W,FG 핀 사양 : 4.0x 5(Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양: 4Cx4.0SQ or 4Cx11AWG</p>		
구 분	전원 & 브레이크 용	품 명	중용량 MS Type 파워/브레이크 케이블(180 Flange 용)
형 명 (주1)	APCF- P□□□LB	적용 모터	FFP50A, FFP55D, FFP75D, FFP44G, FFP60G, FFP30M, FFP44M
사 양			
	<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)</p> <p>a. PLUG 사양 : MS3108B 24-10S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)</p> <p>a. U,V,W,FG 핀 사양 : 4.0x 5(Ring Terminal)</p> <p>3. 전원 케이블 사양: 4Cx4.0SQ or 4Cx11AWG</p> <p>4. 브레이크 전원 연결부</p> <p>a. 연결단자 사양 : 1.5 x 3(Ring Terminal)</p> <p>5. 브레이크 케이블 사양 : 2Cx0.75SQ or 2Cx18AWG</p>		

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

주2) 400V 제품은 일반용이 제공되지 않습니다.

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20



■ [400V] 옵션사양 (표준 전원 케이블)

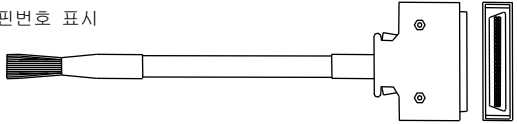
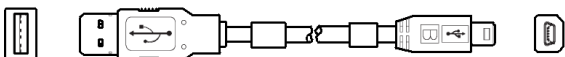
구 분	전 원 용	품 명	중용량 MS Type 파워 케이블(220 Flange 용)													
형 명 (주1)	APCF- P□□MS	적용 모터	FFP75G, FGP110D, FGP85G, FGP110G, FGP150G, FGP60M													
사 양	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>Phase</th> <th>Pin No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">LEAD WIRE</td> <td>U</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>FG</td> <td>FG</td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table>			구분	Phase	Pin No.	LEAD WIRE	U	A	V	B	W	C	FG	FG	D
	구분	Phase	Pin No.													
LEAD WIRE	U	A														
	V	B														
	W	C														
FG	FG	D														
<p>1. 모터 연결부(MS : Military Standard)                      a. PLUG 사양 : MS3108A 32-17S</p> <p>2. 드라이브 연결부(U,V,W,FG)                      a. U,V,W,FG 핀 사양 : 10 x 5(Ring Terminal)</p> <p>3. 케이블 사양: 4Cx10SQ or 4Cx7AWG</p>																

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

주2) 400V 제품은 일반용이 제공되지 않습니다.

케이블 길이(m)	3	5	10	20
로봇용 케이블	F03	F05	F10	F20

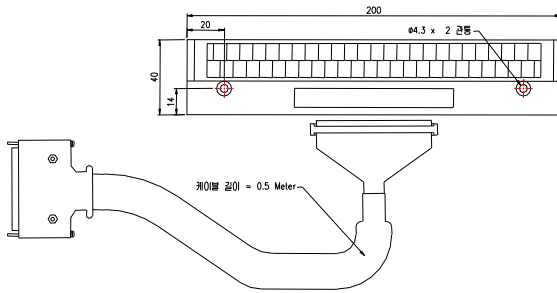
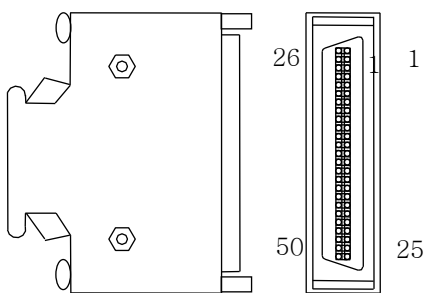
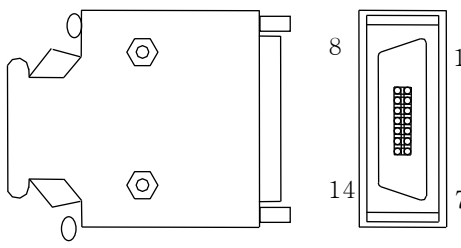
■ 옵션사양(케이블)

구분	품명	형명(주 1)	적용 드라이브	사양																																																																																																														
신호용	I/O 용 케이블	APCS-CN1□□A	L7 SERIES	<p>[상위 제어기] [드라이브 연결부 I/O]</p> <p>핀번호 표시</p>  <p>1. 드라이브 연결부(I/O)</p> <p>a. CASE 사양 : 10350-52A0-008(3M 사)</p> <p>b. CONNECTOR 사양 : 10150-3000VE(3M 사)</p> <p>c. CABLE 사양 : ROW-SB0.1Cx50C(AWG 28)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CN1</th> <th>선색상</th> <th>CN1</th> <th>선색상</th> <th>CN1</th> <th>선색상</th> <th>CN1</th> <th>선색상</th> <th>CN1</th> <th>선색상</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>주황/검정1점</td> <td>11</td> <td>주황/검정2점</td> <td>21</td> <td>주황/검정3점</td> <td>31</td> <td>주황/검정4점</td> <td>41</td> <td>주황/검정5점</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>주황/빨강1점</td> <td>12</td> <td>주황/빨강2점</td> <td>22</td> <td>주황/빨강3점</td> <td>32</td> <td>주황/빨강4점</td> <td>42</td> <td>주황/빨강5점</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>노랑/검정1점</td> <td>13</td> <td>노랑/검정2점</td> <td>23</td> <td>노랑/검정3점</td> <td>33</td> <td>노랑/검정4점</td> <td>43</td> <td>노랑/검정5점</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>노랑/빨강1점</td> <td>14</td> <td>노랑/빨강2점</td> <td>24</td> <td>노랑/빨강3점</td> <td>34</td> <td>노랑/빨강4점</td> <td>44</td> <td>노랑/빨강5점</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>흰색/검정1점</td> <td>15</td> <td>흰색/검정2점</td> <td>25</td> <td>흰색/검정3점</td> <td>35</td> <td>흰색/검정4점</td> <td>45</td> <td>흰색/검정5점</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>흰색/빨강1점</td> <td>16</td> <td>흰색/빨강2점</td> <td>26</td> <td>흰색/빨강3점</td> <td>36</td> <td>흰색/빨강4점</td> <td>46</td> <td>흰색/빨강5점</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>흰색/검정1점</td> <td>17</td> <td>흰색/검정2점</td> <td>27</td> <td>흰색/검정3점</td> <td>37</td> <td>흰색/검정4점</td> <td>47</td> <td>흰색/검정5점</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>흰색/빨강1점</td> <td>18</td> <td>흰색/빨강2점</td> <td>28</td> <td>흰색/빨강3점</td> <td>38</td> <td>흰색/빨강4점</td> <td>48</td> <td>흰색/빨강5점</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>분홍/검정1점</td> <td>19</td> <td>분홍/검정2점</td> <td>29</td> <td>분홍/검정3점</td> <td>39</td> <td>분홍/검정4점</td> <td>49</td> <td>분홍/검정5점</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>분홍/빨강1점</td> <td>20</td> <td>분홍/빨강2점</td> <td>30</td> <td>분홍/빨강3점</td> <td>40</td> <td>분홍/빨강4점</td> <td>50</td> <td>분홍/빨강5점</td> </tr> </tbody> </table> <p>- APC-VSCN1T 동일</p>	CN1	선색상	CN1	선색상	CN1	선색상	CN1	선색상	CN1	선색상	1	주황/검정1점	11	주황/검정2점	21	주황/검정3점	31	주황/검정4점	41	주황/검정5점	2	주황/빨강1점	12	주황/빨강2점	22	주황/빨강3점	32	주황/빨강4점	42	주황/빨강5점	3	노랑/검정1점	13	노랑/검정2점	23	노랑/검정3점	33	노랑/검정4점	43	노랑/검정5점	4	노랑/빨강1점	14	노랑/빨강2점	24	노랑/빨강3점	34	노랑/빨강4점	44	노랑/빨강5점	5	흰색/검정1점	15	흰색/검정2점	25	흰색/검정3점	35	흰색/검정4점	45	흰색/검정5점	6	흰색/빨강1점	16	흰색/빨강2점	26	흰색/빨강3점	36	흰색/빨강4점	46	흰색/빨강5점	7	흰색/검정1점	17	흰색/검정2점	27	흰색/검정3점	37	흰색/검정4점	47	흰색/검정5점	8	흰색/빨강1점	18	흰색/빨강2점	28	흰색/빨강3점	38	흰색/빨강4점	48	흰색/빨강5점	9	분홍/검정1점	19	분홍/검정2점	29	분홍/검정3점	39	분홍/검정4점	49	분홍/검정5점	10	분홍/빨강1점	20	분홍/빨강2점	30	분홍/빨강3점	40	분홍/빨강4점	50	분홍/빨강5점
CN1	선색상	CN1	선색상	CN1	선색상	CN1	선색상	CN1	선색상																																																																																																									
1	주황/검정1점	11	주황/검정2점	21	주황/검정3점	31	주황/검정4점	41	주황/검정5점																																																																																																									
2	주황/빨강1점	12	주황/빨강2점	22	주황/빨강3점	32	주황/빨강4점	42	주황/빨강5점																																																																																																									
3	노랑/검정1점	13	노랑/검정2점	23	노랑/검정3점	33	노랑/검정4점	43	노랑/검정5점																																																																																																									
4	노랑/빨강1점	14	노랑/빨강2점	24	노랑/빨강3점	34	노랑/빨강4점	44	노랑/빨강5점																																																																																																									
5	흰색/검정1점	15	흰색/검정2점	25	흰색/검정3점	35	흰색/검정4점	45	흰색/검정5점																																																																																																									
6	흰색/빨강1점	16	흰색/빨강2점	26	흰색/빨강3점	36	흰색/빨강4점	46	흰색/빨강5점																																																																																																									
7	흰색/검정1점	17	흰색/검정2점	27	흰색/검정3점	37	흰색/검정4점	47	흰색/검정5점																																																																																																									
8	흰색/빨강1점	18	흰색/빨강2점	28	흰색/빨강3점	38	흰색/빨강4점	48	흰색/빨강5점																																																																																																									
9	분홍/검정1점	19	분홍/검정2점	29	분홍/검정3점	39	분홍/검정4점	49	분홍/검정5점																																																																																																									
10	분홍/빨강1점	20	분홍/빨강2점	30	분홍/빨강3점	40	분홍/빨강4점	50	분홍/빨강5점																																																																																																									
신호용	통신 Cable	APCS-CN5L7U	L7 SERIES	<p>[PC - USB Port] [서보 드라이브 - USB]</p>  <p>2. PC 연결부: USB A Plug</p> <p>a. 드라이브 연결부(USB): Mini USB 5P Plug</p> <p>b. 전기적 요구사항 :</p> <p>2 중 차폐, Twisted Pair, EMI 필터 부착형</p> <p>(참고제품 : SANWA 사 KU-AMB518)</p>																																																																																																														

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

케이블 길이(m)	1	2	3	5
표기 방법	01	02	03	05

■ 옵션사양(커넥터)

구분	품명	형명	적용 드라이브	사양
T/B	I/O 용 T/B	APC-VSCN1T APC-VPCN1T	L7 SERIES	 <p>1. APC-VSCN1T : APD-VS 의 CN1 T/B 확장형  a. APC-VPCN1T : APD-VP 의 CN1 T/B 확장형  b. Cable 길이는 변경 가능함  c. 표준 Cable 길이 : 0.5[m]</p>
CN	I/O Connector	APC-CN1NNA	L7 SERIES	 <p>2. CASE 사양 : 10350-52A0-008(3M 사)  a. CONNECTOR 사양 : 10150-3000VE(3M 사)</p>
CN	ENCODER Connector	APC-CN3NNA	L7 SERIES	 <p>3. CASE 사양 : 10314-52A0-008(3M 사)  a. CONNECTOR 사양 : 10114-3000VE(3M 사)</p>



표기 방법	2P	3P	4P
-------	----	----	----

음선사양(제동저항) / 400[V]

구분	품명	형명	적용 드라이브	사양
저항	제동저항	APCS-300R82	L7□B010□	
저항	제동저항	APCS-600R140 (600W x 2P)	L7□B020□ /L□PB035□ (2P)	
저항	제동저항	APCS-600R75 (600W x 3P)	L7□B050□ /L7□B075□ (3P)	
저항	제동저항	APCS-2000R13R4	L7□B150□	

주3) 적용 드라이브에 P 표기는 저항의 병렬연결 수량 입니다.

저항 병렬연결 수량	2EA	3EA	4EA
------------	-----	-----	-----

표기 방법	2P	3P	4P
-------	----	----	----

■ 옵션사양 (노이즈필터)

구분	품명	형명	적용 드라이브	사양
저항	노이즈 필터	APCS-TB6- B010LBEI	L7□A 001□ L7□A 002□ L7□A 004□ L7□A 008□ L7□A 010□  L7□B 010□	
		APCS-TB6- B020NBDC	L7□B 020□ L7□B 035□	
		APCS-TB6- B030NBDC	L7□A 020□ L7□A 035□  L7□B 050□	
		APCS-TB6- B040AS	L7□A 050□  L7□B 075□	

## 3. 배선과 접속

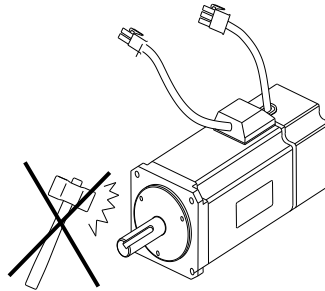
### 3.1 서보 모터의 설치

#### 3.1.1 사용 환경 조건

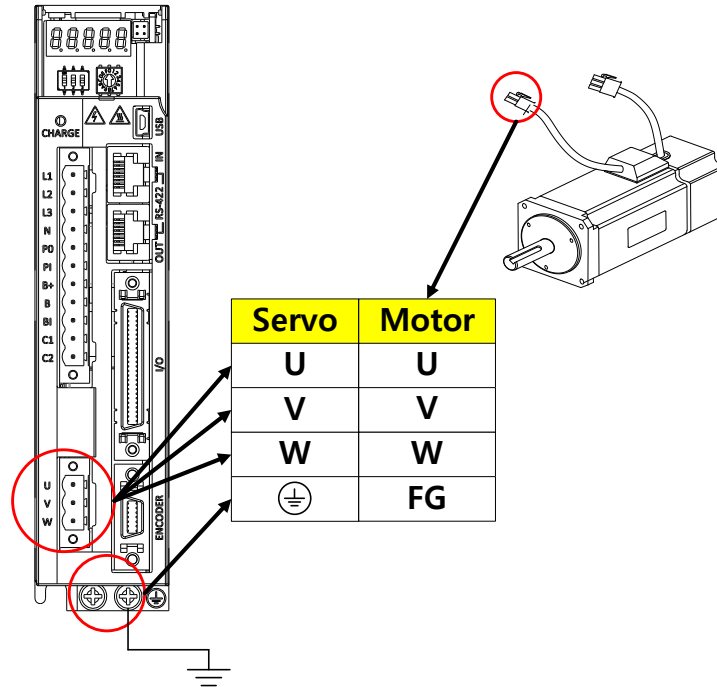
항 목	환경조건	특 기 사 항
사용온도	0 ~ 40[°C]	사용 온도 범위가 벗어난 경우에는 기술부와 문의하여 별도 주문하여야 합니다.
사용습도	80[%]RH 이하	수증기 발생이 없는 곳에 사용하여 주십시오.
외부진동	진동가속도 X, Y 방향 49[m/s <sup>2</sup> ]이하	과다한 진동은 베어링 수명 단축의 원인이 됩니다.

#### 3.1.2 과도한 충격 방지

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



### 3.1.3 모터와의 결선

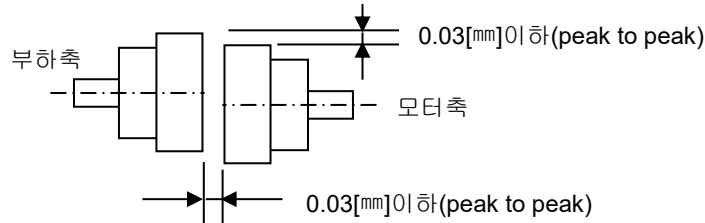


- 모터에 상용 전원을 직접 접속하면 모터가 소손 됩니다. 반드시 정해진 드라이브와 접속하여 사용하여야 합니다.
- 모터의 접지단자는 드라이브 내 2 개의 접지단자 중 한곳에 연결하고 나머지 단자는 3 종 접지와 연결하여 주십시오.
- 모터의 U, V, W 단자는 드라이브의 U, V, W 단자와 일치하게 연결하여 주십시오.
- 모터 커넥터의 핀이 빠지거나 접촉 불량인 경우 확인하여 주십시오.
- 모터에 습기 또는 결로현상(물방울이 맺힘)이 있는 경우에는 반드시 절연 저항이 10[MΩ]이상(500[V])인지 확인하여 이상이 없는 경우에 설치하여 주십시오.
- 간혹 모터의 FG 와 드라이브의 FG 단자가 미결선상태에서 Servo On 시 DriveCM 의 접속이 잘 안되는 경우가 있습니다. 주의해주시기 바랍니다.



### 3.1.4 부하장치와의 결합

커플링 결합의 경우: 모터축과 부하축을 허용 범위 내로 일치하도록 설치하여 주십시오.

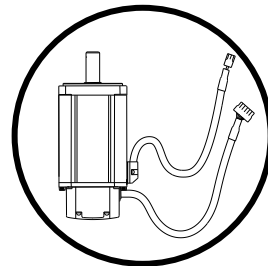
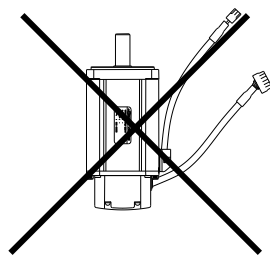


■ 플리 결합의 경우:

Flange	경방향 하중		축방향 하중		비 고
	N	kgf	N	kgf	
40	148	15	39	4	<p>Nr: 30[mm]이하</p> <p>경방향하중</p> <p>축방향하중</p>
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 접속부에 흘러 들어가지 않도록 하여 주십시오.



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

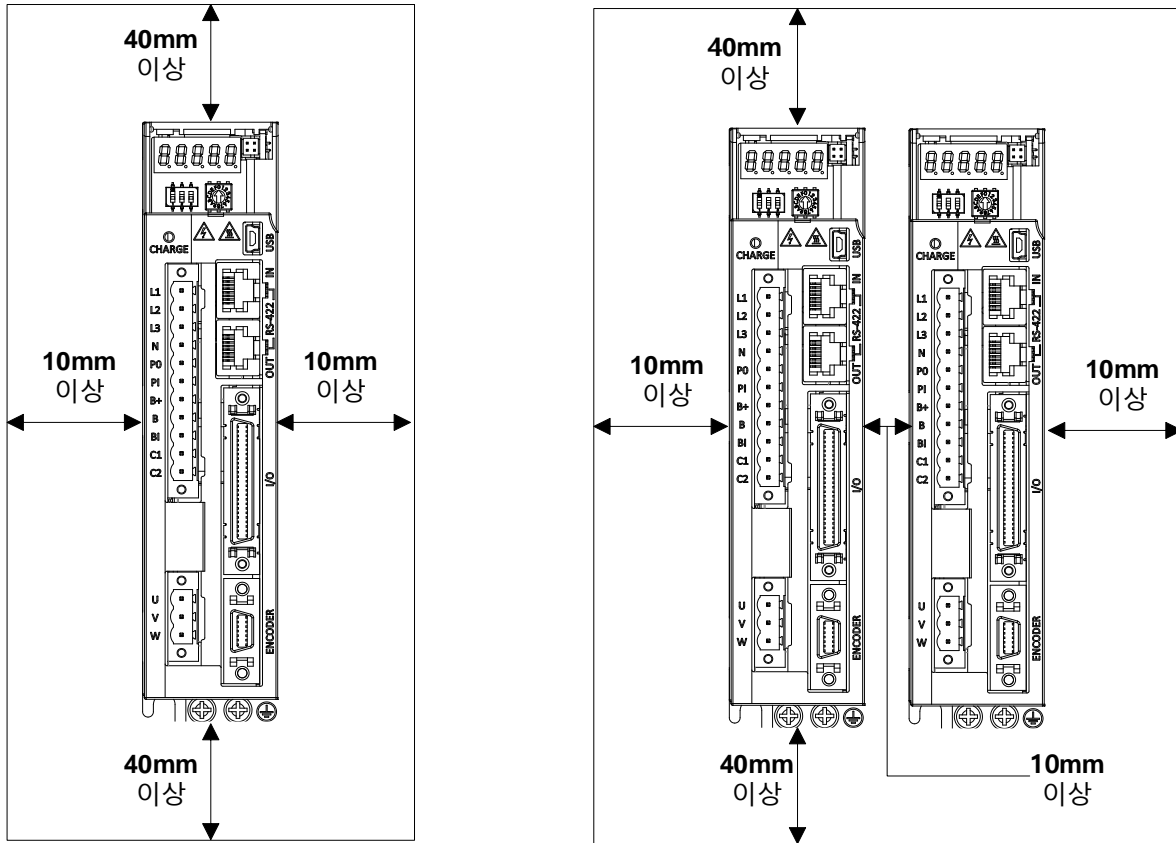
## 3.2 서보 드라이브의 설치

### 3.2.1 설치 및 사용환경

항목	환경 조건	특기 사항
사용온도	0~50[°C]	<p>⚠ 주의</p> <p>사용 온도 범위가 벗어나지 않도록 제어반에 냉각팬을 부착하여 통풍이 되도록 하여 주십시오.</p>
사용습도	80[%]RH 이하	<p>⚠ 주의</p> <p>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.</p>
외부진동	진동가속도 4.9[m/s <sup>2</sup> ] 이하	과다한 진동은 수명 단축 및 오동작의 원인이 됩니다.
주변조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 직사광선에 노출되지 않을 것</li> <li>▪ 부식 또는 인화성 가스가 없을 것</li> <li>▪ 오일 또는 분진이 없을 것</li> <li>▪ 밀폐된 곳인 경우 통풍이 자유로울 것</li> </ul>	

### 3.2.2 제어반(패널) 내 설치

제어반 내 설치 간격은 아래 그림과 같이하여 주십시오.

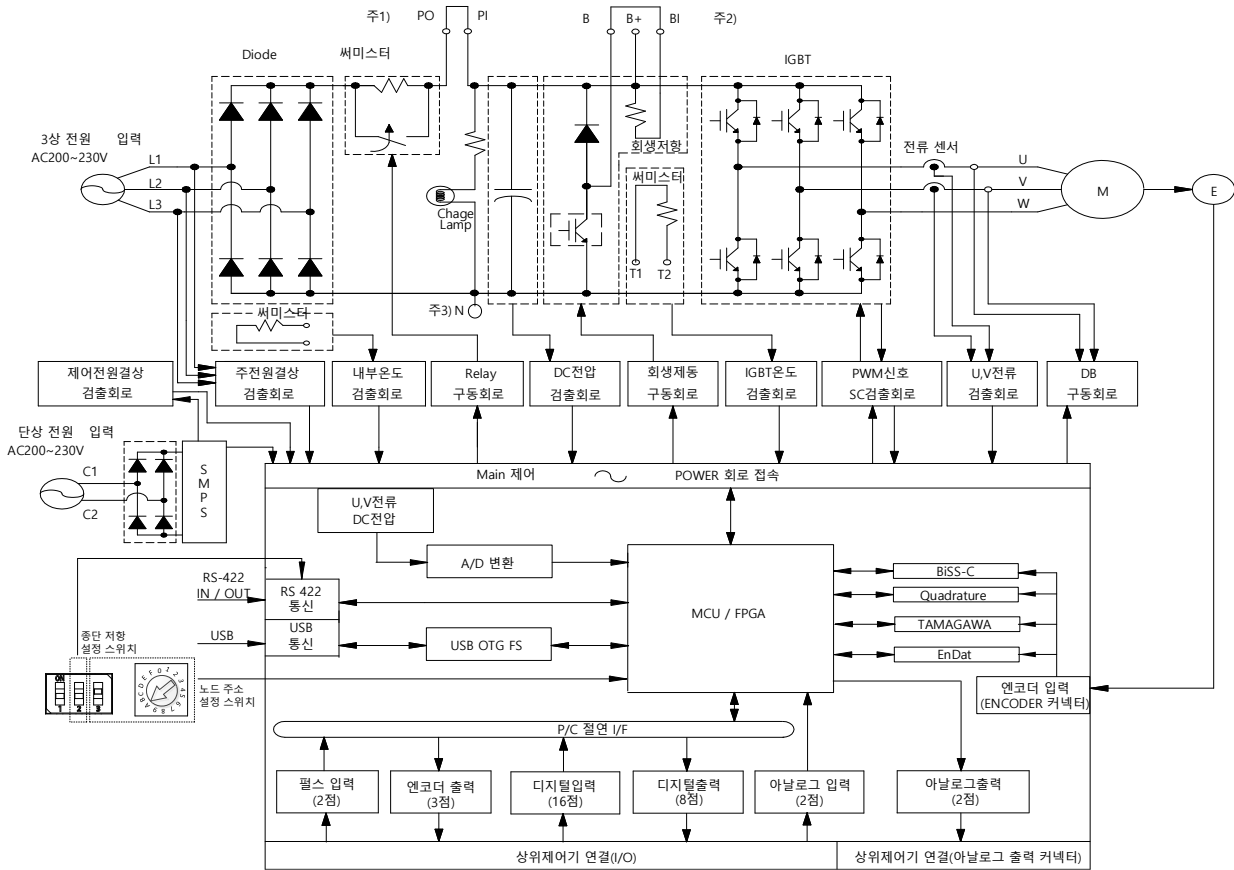


#### ⚠ 주의

- 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.

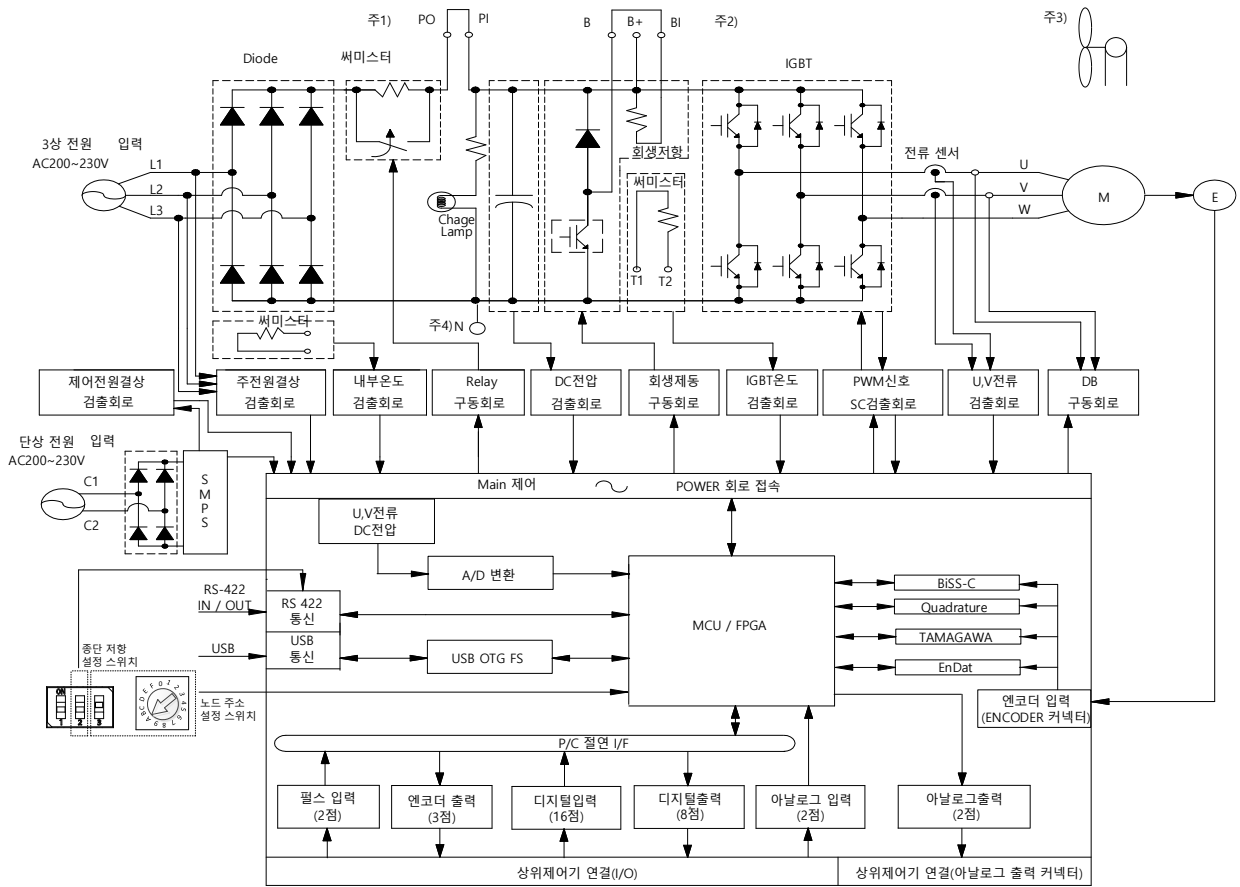
### 3.3 드라이브 내부 블록도

#### 3.3.1 드라이브 블록도(100W ~ 400W / 200[V])



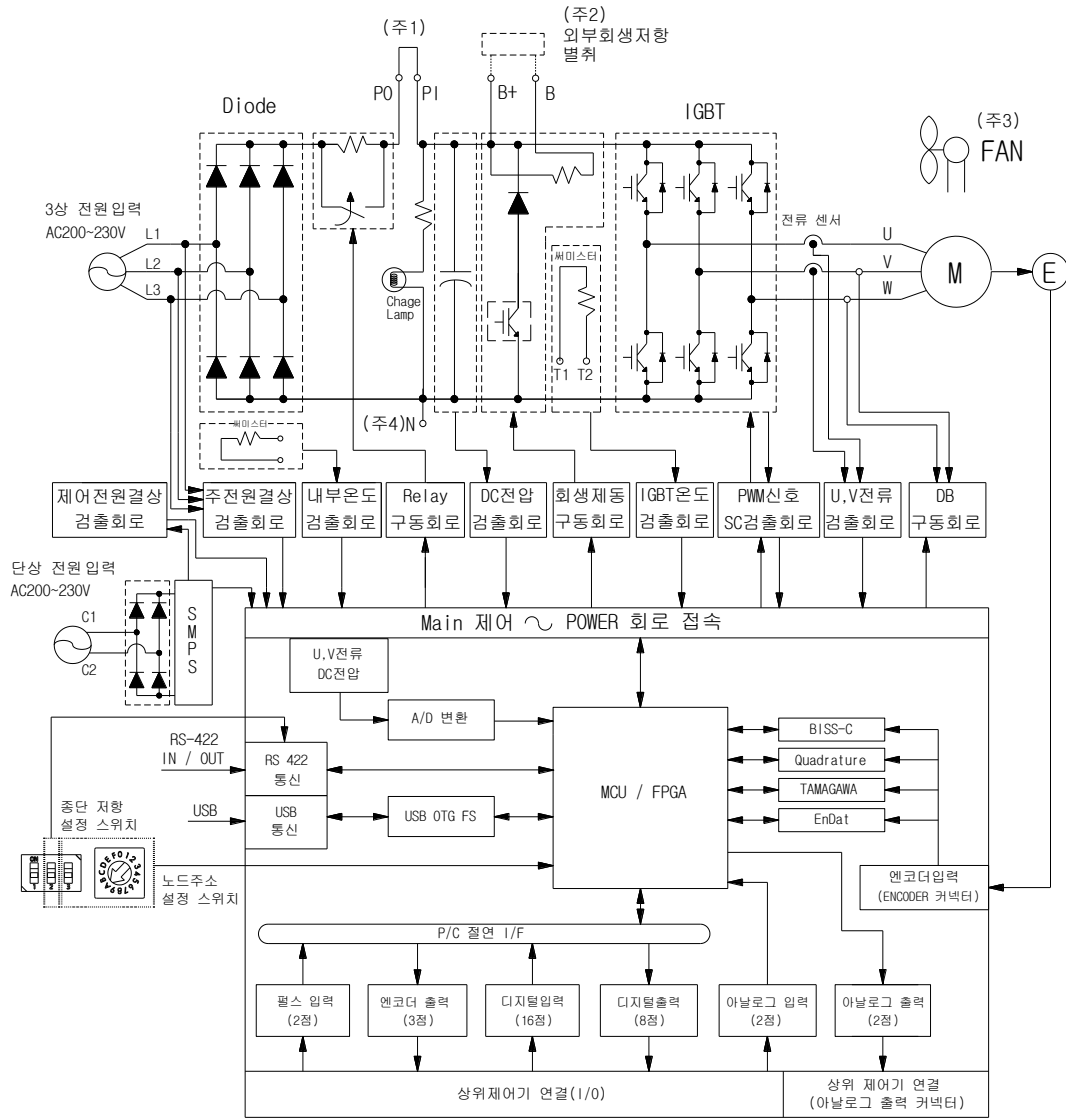
- 주4) DC 리액터를 사용할 경우 PO, PI 핀에 연결해 주십시오.
- 주5) 외부 회생 저항을 사용할 경우 B, BI 단락핀을 제거 후 B+, B 핀에 연결해 주십시오.
- 주6) N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 또는 대리점에 문의하십시오.

### 3.3.2 드라이브 블록도(800W ~ 3.5kW / 200[V])



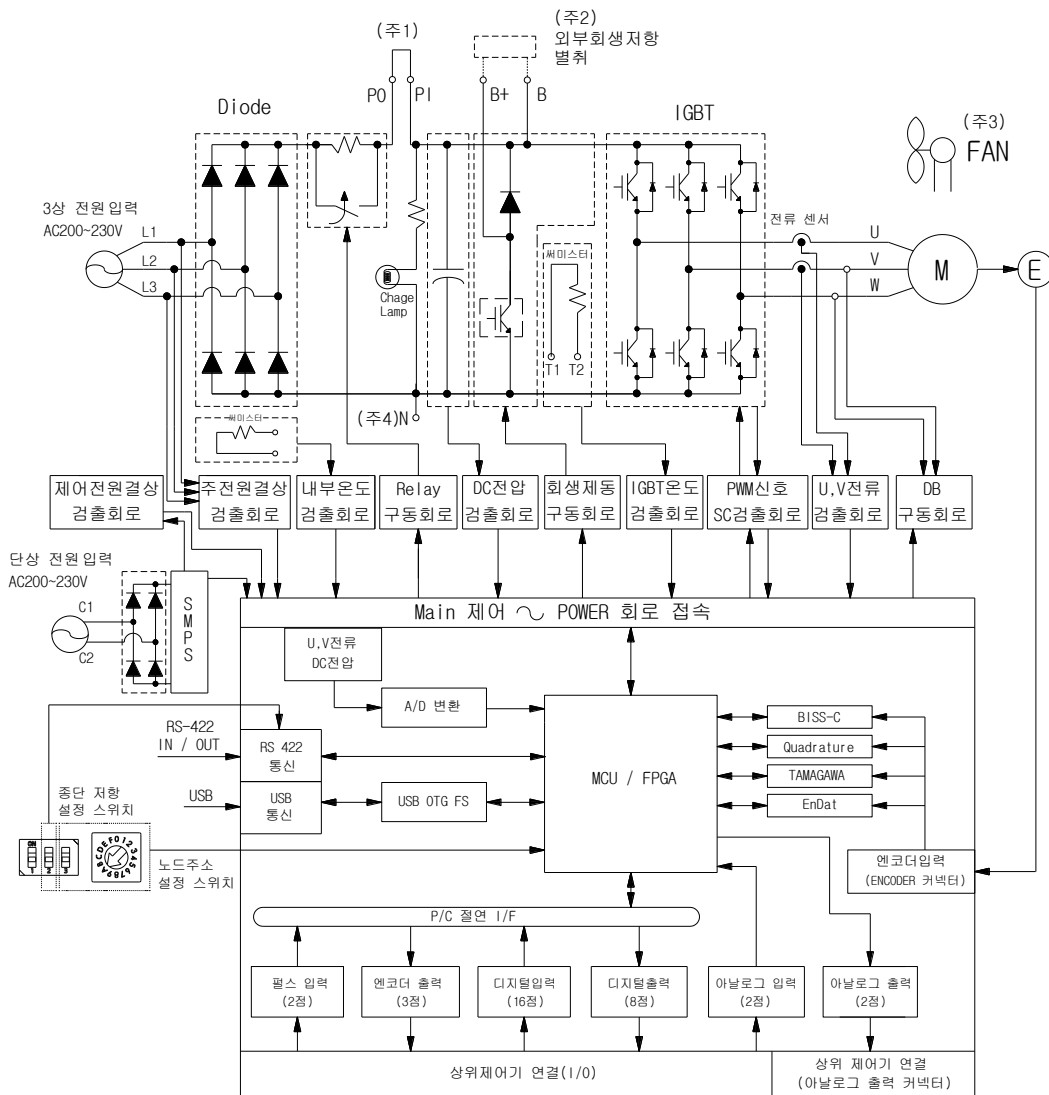
- 주7) DC 리액터를 사용할 경우 PO, PI 핀에 연결해 주십시오.
- 주8) 외부 회생 저항을 사용할 경우 B, BI 단락핀을 제거 후 B+, B 핀에 연결해 주십시오.
- 주9) 800[W]~3.5kW 모델은 DC 24[V]용 냉각팬에 의해 강제 냉각을 합니다.
- 주10) N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 또는 대리점에 문의하십시오.

### 3.3.3 드라이브 블록도(5kW~7.5kW / 200[V])



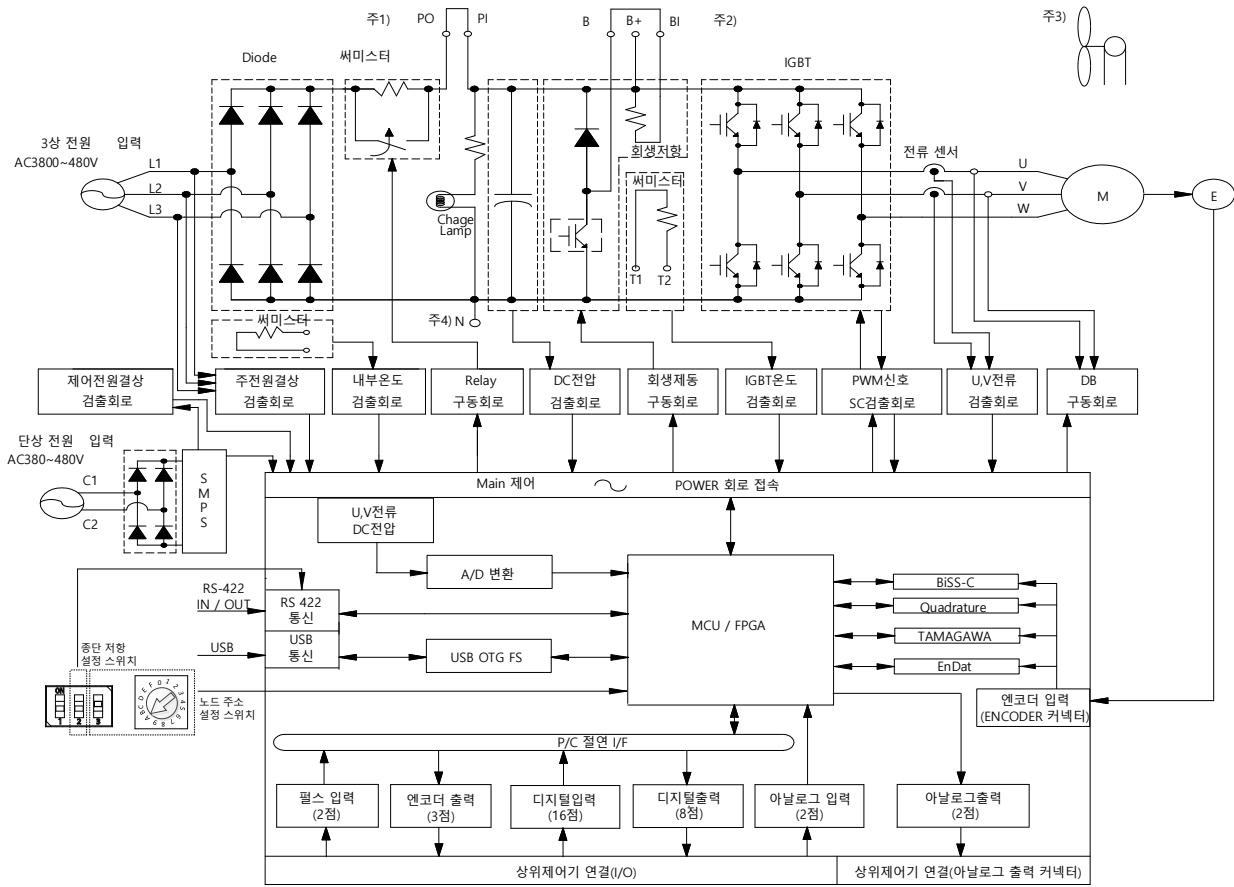
- 주 1) DC 리액터를 사용할 경우 PO, PI 단자에 연결해 주십시오.
- 주 2) 외부 회생저항을 사용할 경우 내부 회생저항의 배선을 case의 내부저항 고정 홀 "NC"에 취부 후 B+, B 단자에 외부 회생저항을 연결해 주십시오.
- 주 3) 5[kW]~7.5[kW] 모델은 DC24[V]용 냉각팬에 의해 강제 냉각을 합니다
- 주 4) N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 또는 대리점에 문의하십시오.

### 3.3.4 드라이브 블록도 (15kW / 200[V])



- 주 1) DC 리액터를 사용할 경우 PO, PI 핀에 연결해 주십시오.
- 주 2) L7PA150U 모델에는 내부 회생저항이 없습니다. 외부 회생저항의 사용을 기본으로 하며, 취부시 B+, B 단자에 연결해 주십시오.
- 주 3) 15[kW] 모델은 DC24[V]용 냉각팬에 의해 강제 냉각을 합니다.
- 주 4) N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 또는 대리점에 문의하십시오.

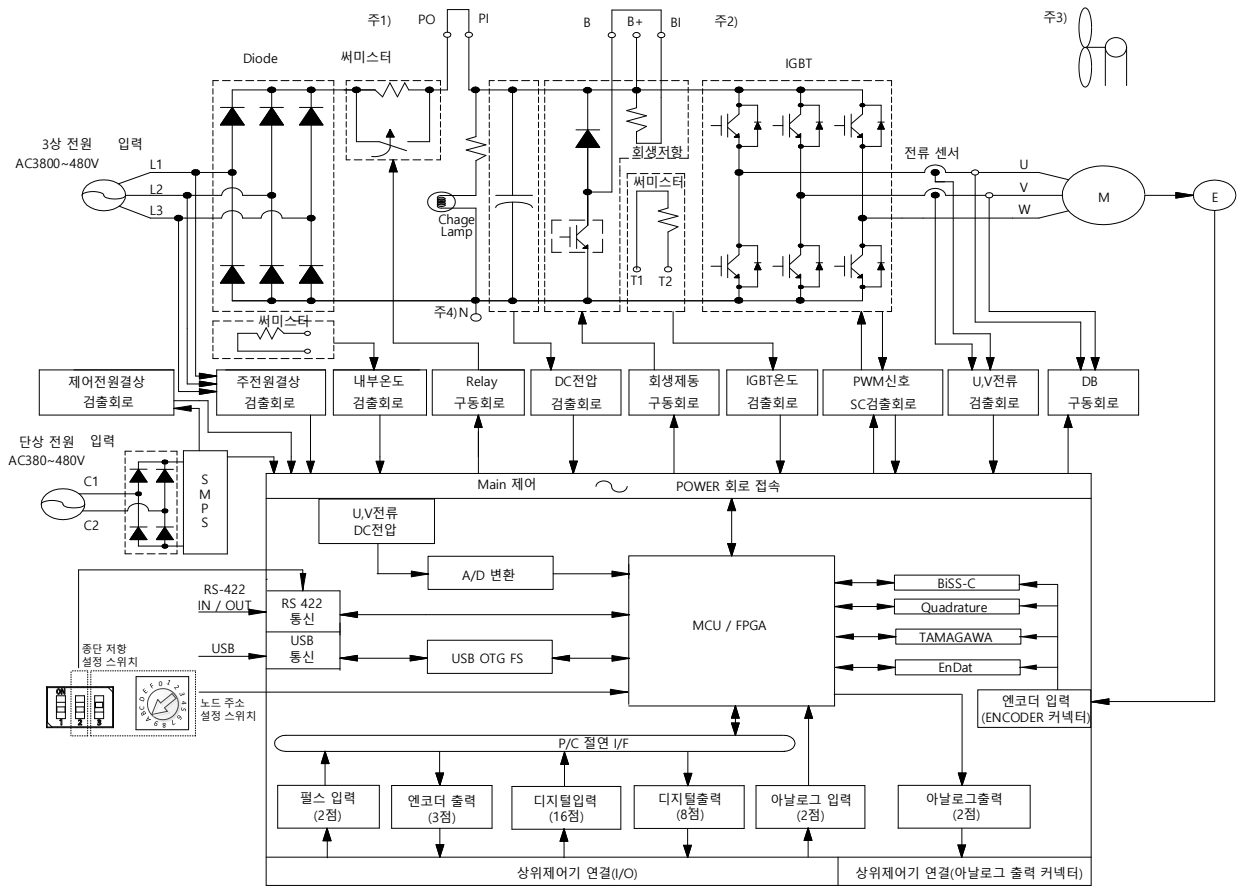
### 3.3.5 드라이브 블록도(1kW~3.5kW / 400[V])



- 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) 1.0[kW]~3.5[kW] 모델은 DC 24[V]용 냉각팬에 의해 강제 냉각을 합니다.
- 주4) N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 또는 대리점에 문의하십시오.

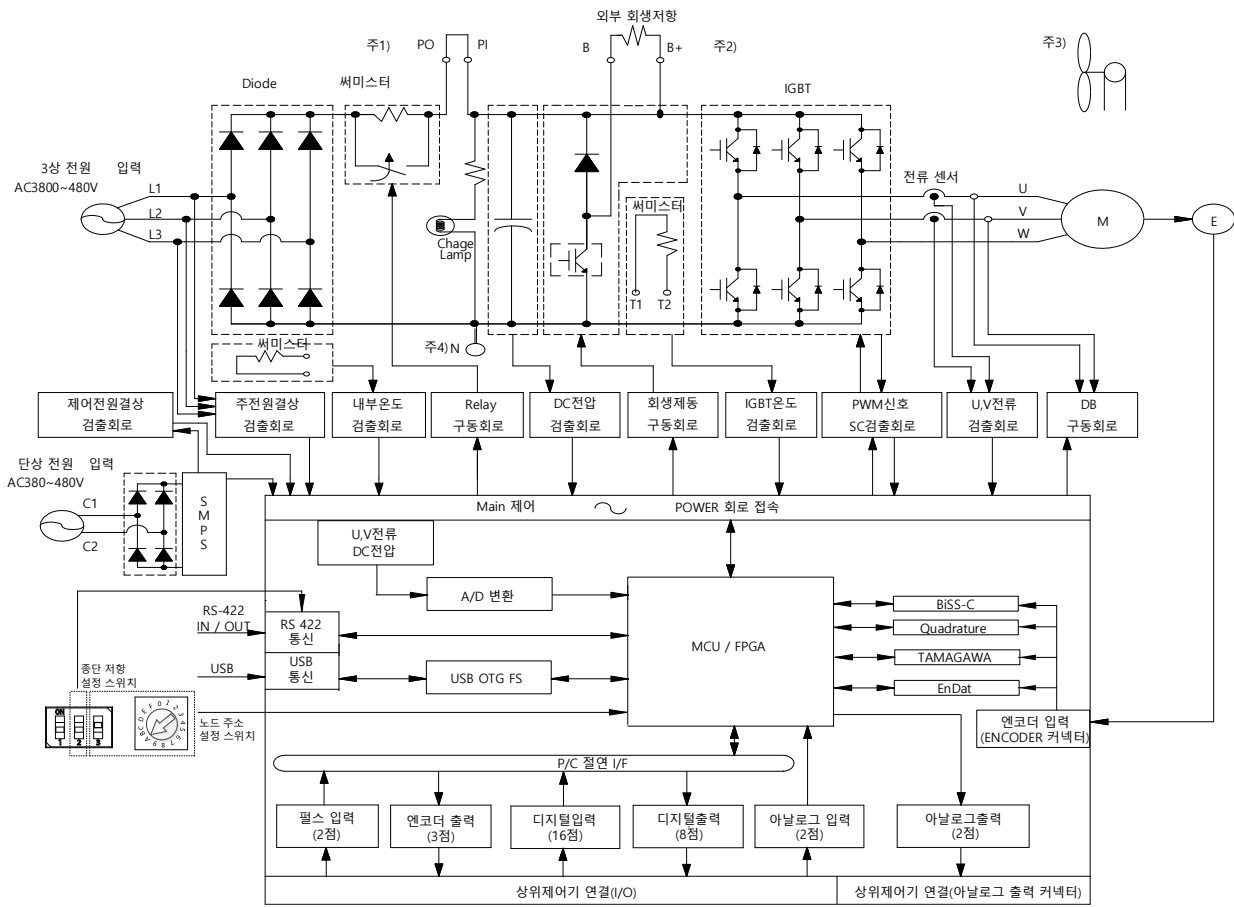


### 3.3.6 드라이브 블록도(5kW ~ 7.5kW / 400[V])



- 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) 5[kW]~7.5[kW] 모델은 DC24[V]용 냉각팬에 의해 강제 냉각을 합니다
- 주4) N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 또는 대리점에 문의하십시오.

### 3.3.7 드라이브 블록도(15kW / 400[V])



- 주 1) DC 리액터를 사용할 경우 PO, PI 단자에 연결해 주십시오.
- 주 2) L7PB150U 모델에는 내부 회생저항이 없습니다. 외부 회생저항의 사용을 기본으로 하며, 취부시 B+, B 단자에 연결해 주십시오.
- 주 3) 15[kW] 모델은 DC24[V]용 냉각팬에 의해 강제 냉각을 합니다
- 주 4) N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 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
200[V]	L7PA001U~L7PA004U	100[Ω]	내장 50[W]	⚠ 주의 회생 용량 확장 시 저항값은 "16.3 옵션 및 주변기기"를 참조하여 사용해 주십시오.
	L7PA008U~L7PA010U	40[Ω]	내장 100[W]	
	L7PA020U~L7PA035U	13[Ω]	내장 150[W]	
	L7PA050U	6.8[Ω]	내장 120[W]	
	L7PA075U	6.8[Ω]	내장 120[W]	
	L7PA150U	3.3[Ω]	외장 2000[W]	
400[V]	L7PB010U	100[Ω]	내장 100[W]	
	L7PB020U~L7PB035U	40[Ω]	내장 150[W]	
	L7PB050U	27[Ω]	내장 120[W]	
	L7PB075U	27[Ω]	내장 240[W]	
	L7PB150U	13.4[Ω]	외장 2000[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.

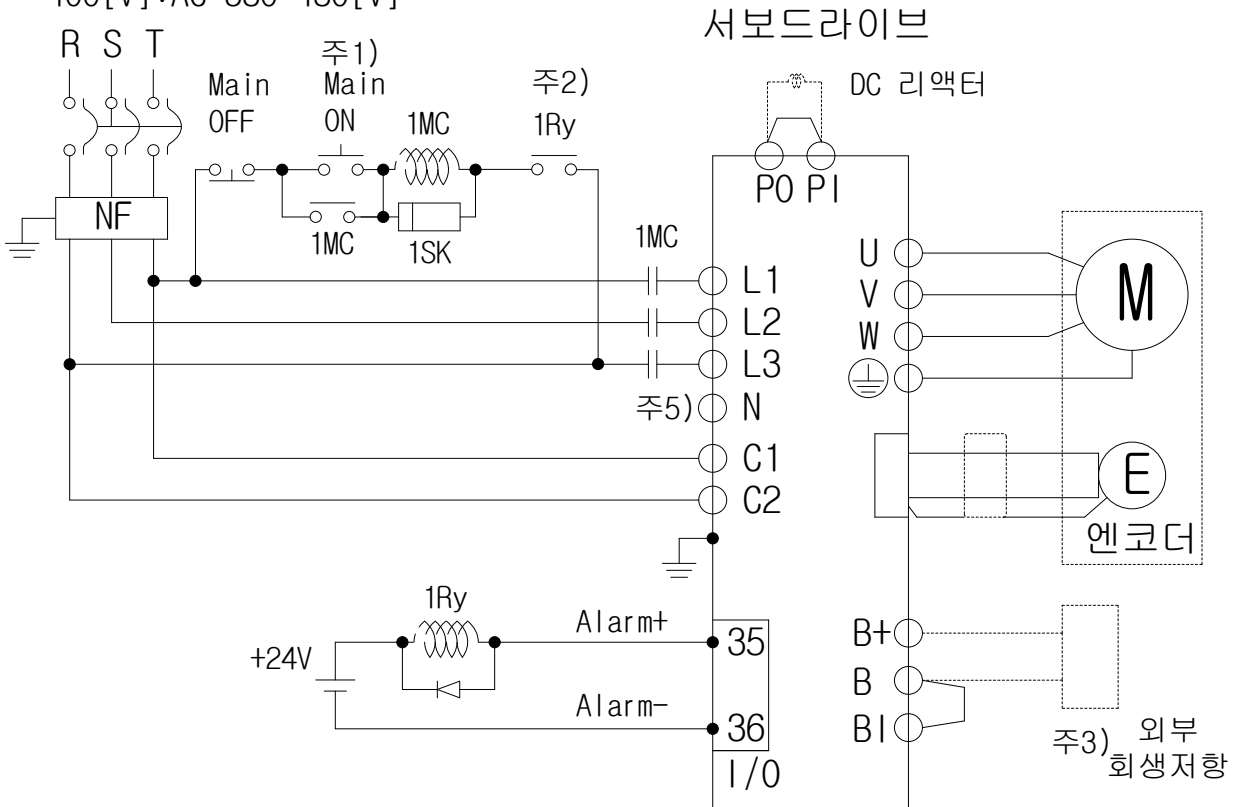
- 접지선은 최단거리로 접지하여 주십시오. 접지선이 길면 노이즈의 영향을 많이 받아 오동작의 원인이 됩니다.

### 3.4.1 전원부 배선도

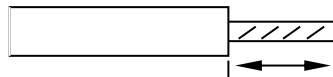
#### [100W~3.5kW](200/400[V])

200[V] : AC 220~230[V]

400[V] : AC 380~480[V]



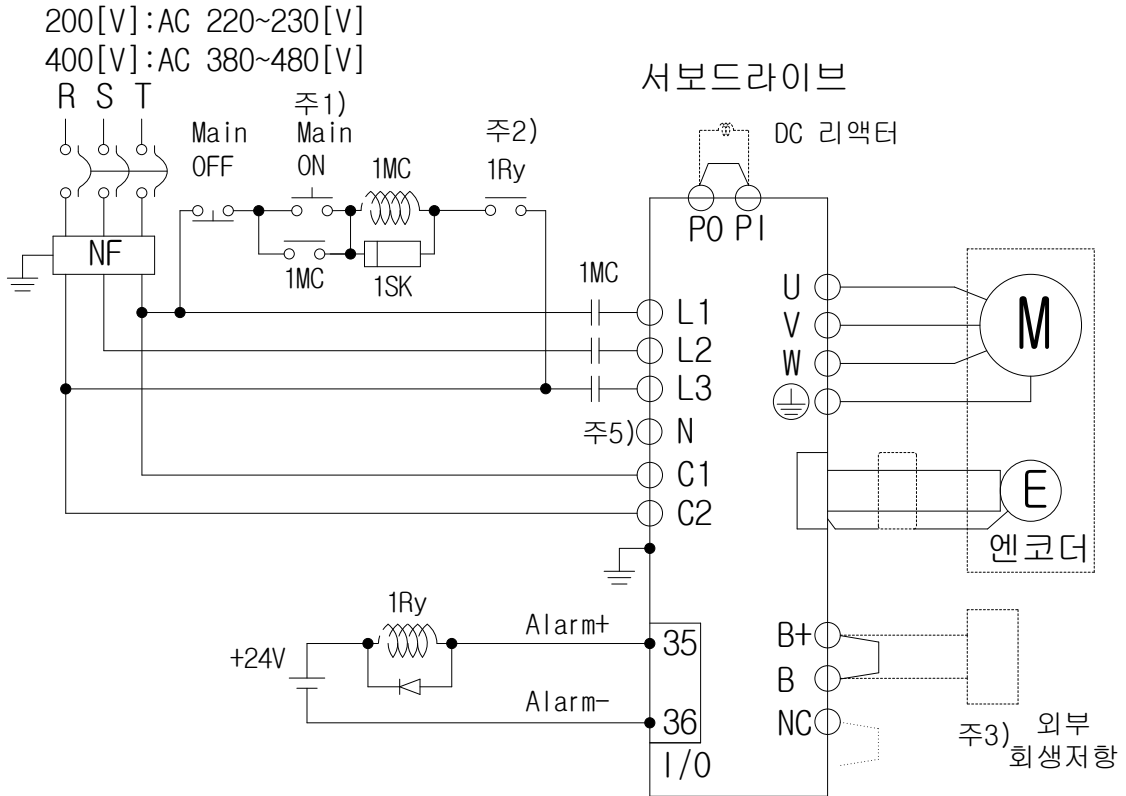
- 주1) 주전원 투입 후 알람 신호 출력까지는 약 1~2 초가 소요되므로, 주전원 On 스위치를 최소한 2 초 이상 눌러 주십시오.
- 주2) 200[V]/100[W]~3.5[kW]와 400[V]/1[kW]~3.5[kW]에는 회생 저항이 내장되어 단자 B, BI 간을 단락하여 사용하기 바랍니다. 빈번한 가속속으로 인하여 회생 용량이 큰 경우에는 단락핀(B, BI)을 개방하고 B, B+ 에 외부 회생 저항을 연결하여 사용하여 주십시오.
- 주3) 주회로 전원부에 사용할 전선은 반드시 아래 그림과 같이 약 7~10[mm] 피복을 벗기고 전용 압착단자를 사용하여 주십시오. ("2.4.2 전원회로 전장품 규격" 참고)



- 주4) 주회로 전원부 배선의 제거는 200[V]/100[W]~1[kW] 드라이브는 드라이브 단자대의 버튼을 누른 후 연결 또는 제거하여 주십시오.
- 주5) 200[V]/2[kW]~3.5[kW]와 400[V]/1[kW]~3.5[kW]드라이브의 경우 (-)자 드라이버를 이용하여 누른 후 연결 또는 제거하여 주십시오.

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

### [5kW~7.5kW](200/400[V])



주 1) 주전원 투입 후 알람 신호 출력까지는 약 1~2 초가 소요되므로, 주전원 ON 스위치를 최소한 2 초 이상 눌러 주십시오.

주 2) 200[V]/5[kW]와 400[V]/5[kW]~7.5[kW]드라이브에는 회생저항이 내장되어 단자 B+, B 에 내부 회생저항 연결 상태를 확인 후 사용하시기 바랍니다. 빈번한 가감속으로 인하여 회생 용량이 큰 경우에는 B+, B 에 연결되어진 내부 회생저항의 배선을 case 의 내부저항 고정 홀 "NC"에 취부 후 B, B+ 단자에 외부 회생저항을 연결하여 사용하여 주십시오.

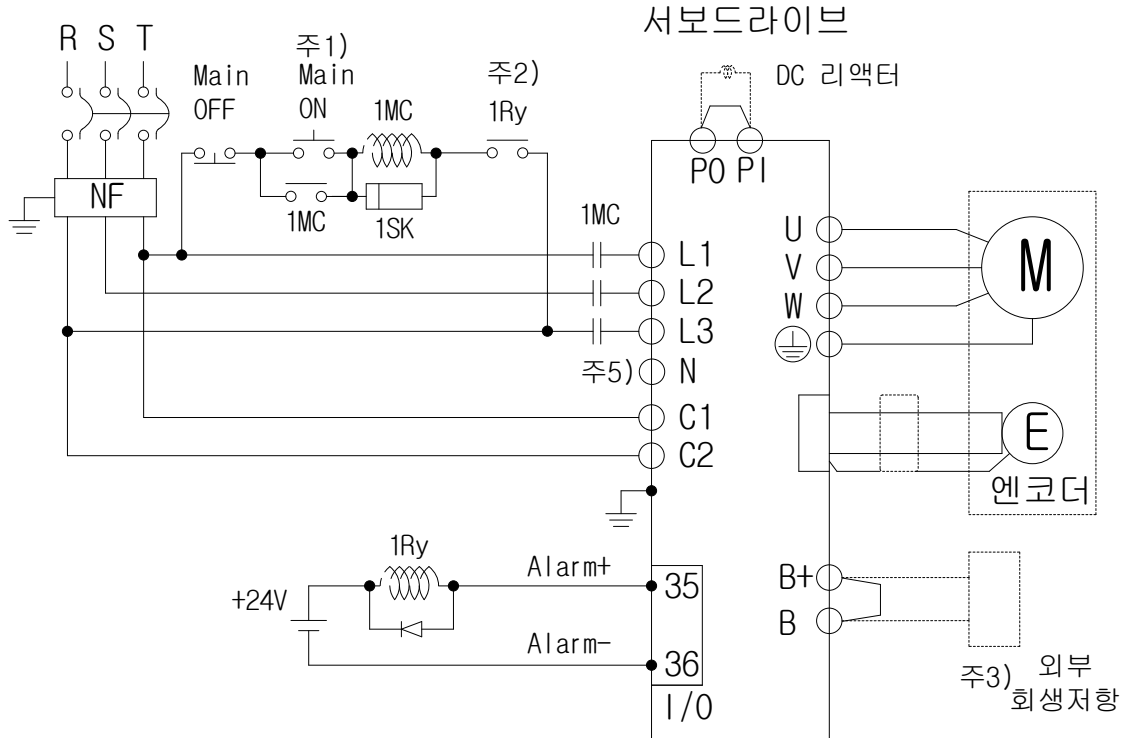
주 3) 400[V]/5[kW]~7.5[kW] 드라이브는 반드시 전장품 규격내의 압착단자(GP110028\_KET)를 사용하여 주십시오('2.4.3 전원회로 전장품 규격' 참고)

주 4) 400[V]/5[kW]~7.5[kW]의 경우 단자대를 사용하므로 (+) 및 (-)자 드라이버를 이용하여 연결 또는 제거하여 주십시오.

주 5) N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 또는 대리점에 문의하십시오.

## [15kW](200/400[V])

200[V]:AC 220-230[V]  
400[V]:AC 380-480[V]



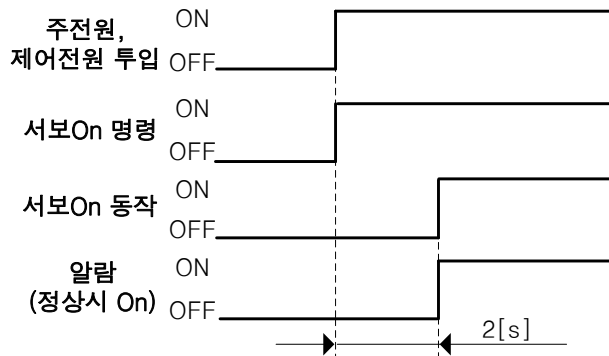
- 주1) 주전원 투입 후 알람 신호 출력까지는 약 2~3 초가 소요되므로, 주전원 ON 스위치를 최소한 3 초 이상 눌러 주십시오.
- 주2) 15[kW]는 각 사용 전압별 외부 회생저항을 기본으로 사용하며 단자 B+ , B 에 외부 회생저항을 연결하여 사용하여 주십시오.
- 주3) 주 회로 및 제어 전원부에 사용할 전선은 반드시 전장품 규격내의 압착단자 (200[V] : JOPR 25 - S6W\_JEONO || 400[V] : GP110732\_KET)를 사용하여 주십시오.  
( "2.4.3 전원회로 전장품 규격" 참고 )
- 주 4) 15[kW]의 경우 단자대를 사용하므로 (+) 및 (-)자 드라이버를 이용하여 연결 또는 제거하여 주십시오.
- 주 5) N 단자는 외부 커패시터 연결 시 사용합니다. N 단자에 사용하는 전원을 연결하면 제품이 소손됩니다. 외부 커패시터 연결 필요 시 반드시 고객센터 또는 대리점에 문의하십시오.

## 3.4.2 전원 투입 순서

### ■ 전원 투입 순서

- 전원의 배선은 2.4.1 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 2~2.5 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 2~2.5 초 경과 후 동작됩니다. 전원투입 시퀀스를 설계할 때는 이 점을 고려하여 주십시오.

### ■ 타이밍 차트



### 3.4.3 전원회로 전장품 규격

200[V]

형명		L7PA001U~L7PA010U		L7PA020U~L7PA035U	L7PA050U	L7PA075U	L7PA150U
MCCB(NFB)		30A Frame 15A (ABE33C/15)		30A Frame 30A (ABE33C/30)	50A Frame 40A (ABE53b/40)	50A Frame 50A (ABE53b/50)	100A Frame 100A (ABS103/100)
노이즈 필터(NF)		TB6-B010LBEI(10A)		TB6-B030NBDC(30A)	TB6- B040A (40A)	TB6- B060LA(60A)	TB6 B080LA(80A)
DC 리액터		HFN-10 (10A)	HFN-15 (15A)	HFN-30 (30A)	HFN-40 (40A)	HFN-50 (50A)	HFN-80 (80A)
MC		11A / 240V (GM□-9)	18A / 240V (GM□-18)	32A / 240V (GM□-32)	50A / 240V (GM□-50)	50A / 240V (GM□-50)	105A / 240V GM□-100)
전 선 주)	L1,L2,L3 PO,PI,N B+,B,BI U,V,W	AWG16 (1.5 mm <sup>2</sup> )	AWG14 (2.5 mm <sup>2</sup> )	AWG12 (4.0 mm <sup>2</sup> )	AWG10 (6.0 mm <sup>2</sup> )	AWG8 (8.0 mm <sup>2</sup> )	AWG4 (21.1 mm <sup>2</sup> )
	1 C1 C2	AWG16 (1.5 mm <sup>2</sup> )	AWG16 (1.5 mm <sup>2</sup> )	AWG16 (1.5 mm <sup>2</sup> )	AWG16 (1.5 mm <sup>2</sup> )	AWG16 (1.5 mm <sup>2</sup> )	AWG16 (1.5 mm <sup>2</sup> )
압착단자		UA-F1510, SEOIL (10mm Strip & Twist)	UA-F2010, SEOIL (10mm Strip & Twist)	UA-F4010, SEOIL (10mm Strip & Twist)	GP110028 KET	GP110732 KET	JOPR25 – 6W JEONO
회생저항 (기본제공)		50[W] 100Ω	100[W] 40Ω	150[W] 13Ω	120[W] 6.8Ω	240[W] 6.8Ω	Option
커넥터		<ul style="list-style-type: none"> <li>• BLF 5.08/03/180F SN BK BX</li> <li>• BLF 5.08/11/180F SN BK BX</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•BLZ7.62HP/03/180LR SN BK BX SO</li> <li>•BLZ7.62HP/11/180LR SN BK BX SO</li> </ul>	/	/	/



## 400[V]

형명		L7PB010U	L7PB020U~L7PB035U	L7PB050U	L7PB075U	L7PB150U
MCCB		30A Frame 10A (ABE33b/10)	30A Frame 20A (ABE33b/20)	30A Frame 30A (ABE33b/30)	30A Frame 30A (ABE33b/30)	50A Frame 50A (ABE53b/50)
노이즈 필터(NF)		TB6-B010LBEI (10A)	TB6- B020NBDC (20A)	TB6-B030NBDC (30A)	TB6- B040A (40A)	TB6- B060LA (60A)
DC 리액터		10[A]	20[A]	30[A]	30[A]	50[A]
MC		9A / 550V (GM□-12)	18A / 550V (GM□-22)	26A / 550V (GM□-40)	26A / 550V (GM□-40)	38A / 550V (GM□-50)
전선 주 1)	L1, L2 ,L3, PO, PI, N B+, B, U, V, W	AWG14 (2.08 mm <sup>2</sup> )		AWG10 (5.5 mm <sup>2</sup> )	AWG10 (5.5 mm <sup>2</sup> )	AWG8 (8.0 mm <sup>2</sup> )
	C1, C2	AWG14 (2.08 mm <sup>2</sup> )				
압착단자		UA-F4010, SEOIL (10mm Strip & Twist)		GP110028 KET	GP110028 KET	GP110732 KET
회생저항 (기본제공)		100[W] 100Ω	150[W] 40Ω	120[W] 27Ω	240[W] 27Ω	
커넥터 (기본제공)		BLZ 7.62HP/3/180LR SN OR BX SO BLZ 7.62HP/11/180LR SN OR BX SO				

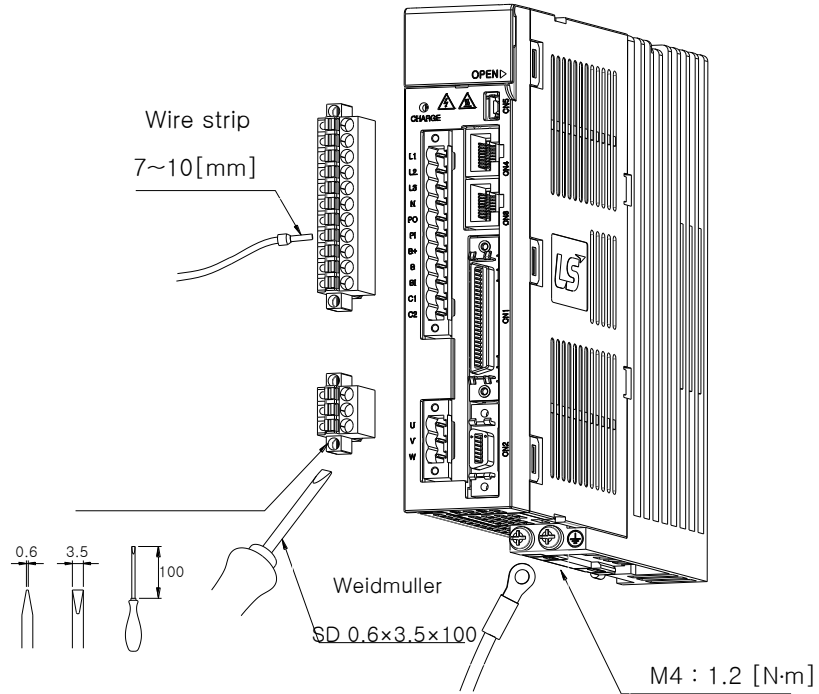
**주1)** 전선 선정시에는 600V, PVC 절연된 전선을 사용하여 주십시오.

UL(CSA)규격에 대응하는 경우 75°C이상의 UL 인정의 전선을 사용하여 주십시오.

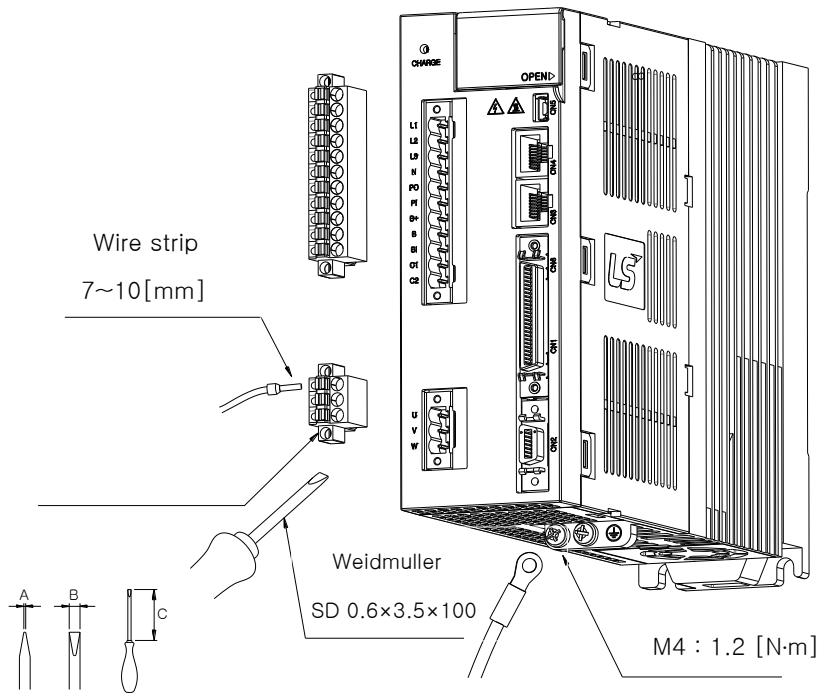
타규격에 대응하는 경우 해당 규격에 준거한 전선을 사용하여 주십시오.

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

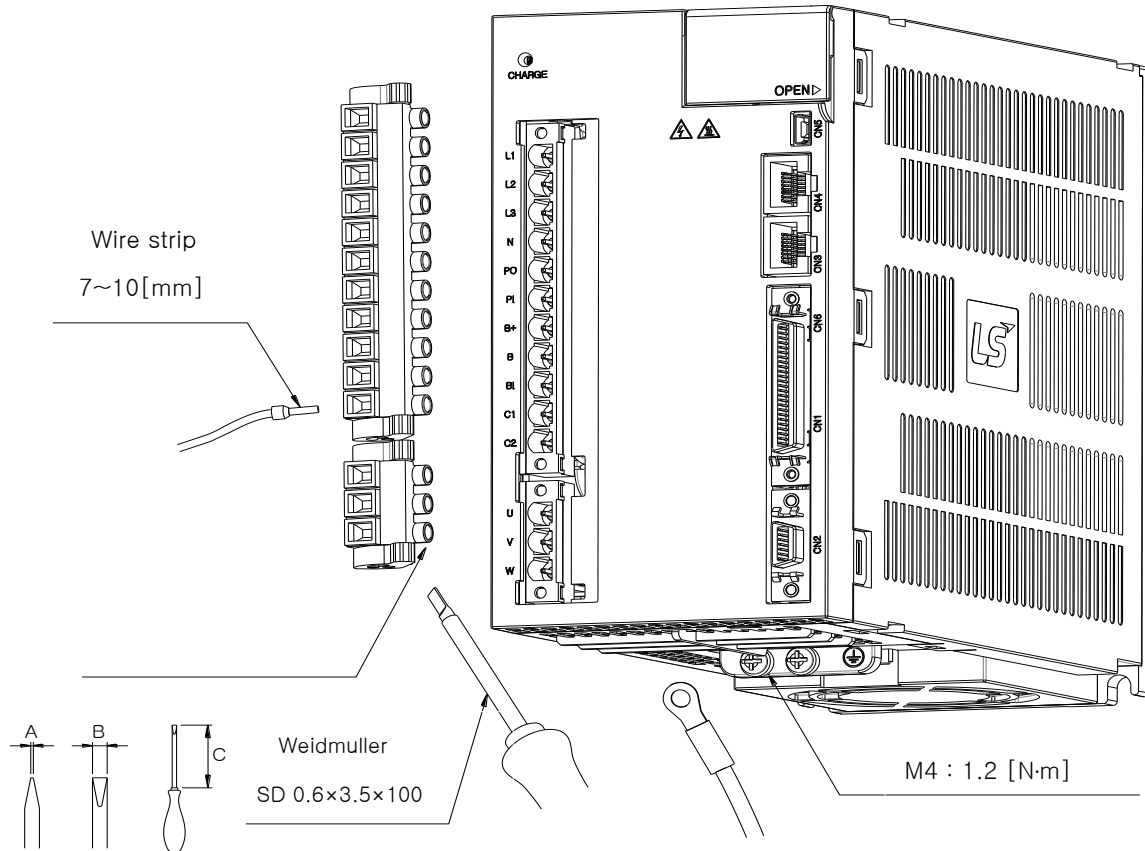
■ L7NHA004U 이하



■ L7NHA008U ~ L7NHA010U



## ■ L7NHA020U ~ L7NHA035U



- 1) BLF 5.08 및 BLZ7.62HP 시리즈 커넥터로의 전선 체결 방법은 상기를 참조하십시오.
- 2) 전선 삽입구에 전선을 삽입할 때는 상부 조임나사가 풀려 있는 상태에서 삽입하며, 해당 모델에 적용되는 일자(-) 드라이버를 사용하여 0.4 ~0.5 [N·m]토크로 단단히 조여 주십시오.
- 3) 전선의 조임토크가 충분하지 않다면 진동에 의한 단선 및 기기의 오작동, 접촉으로 인한 화재 사고를 유발 할 수 있습니다.
- 4) 전선 체결 후 서보드라이브에 고정시에는 커넥터를 최대한 밀착시킨 후 양쪽의 걸림후크를 이용하여 완전하게 고정해 주십시오.
- 5) 제품 하단의 PE(Protective Earth)체결 나사는 M4사이즈의 제품을 사용하여 1.2[N·m]의 토크로 단단히 조여 주십시오.
- 6) 전선의 조임토크가 충분하지 않다면 PE(Protective Earth) 접촉불량으로 드라이브의 오동작을 일으킬 수 있습니다.
- 7) 권장 일자(-)드라이버 : 바이드물러사의 SD 0.6 x 3.5 x 100 제품을 사용하여 주십시오.

### 3.4.4 회생 저항 옵션사양

옵션사양(제동저항) / 200[V]

구분	품명	형명	적용 드라이브	사양
저항	제동저항	APCS-140R50	L7□A001□ L7□A002□ L7□A004□	
저항	제동저항	APCS-300R30	L7□A008□ L7□A010□	
저항	제동저항	APC-600R30	L7□A020□ (2P) L7□A035□ (3P)	
저항	제동저항	APC-600R28	L7□A050□ L7□A075□ (4P)	
저항	제동저항	APCS-2000R3R3 3.3[Ω] (2000W)	L7□A150□	

옵션사양(제동저항) / 400[V]

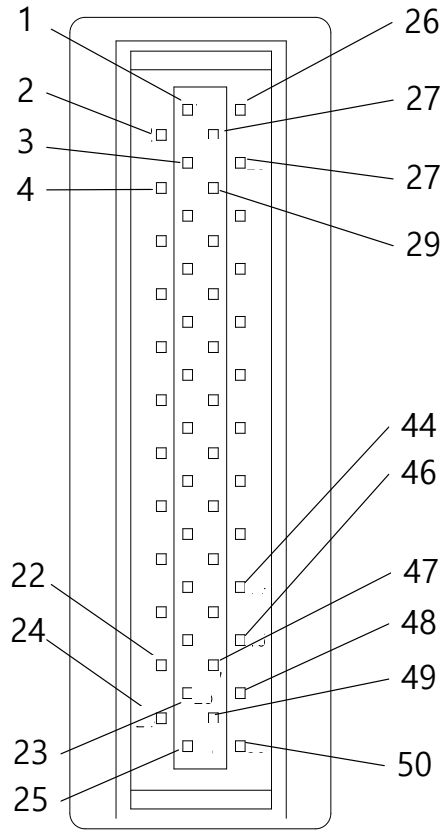
구분	품명	형명	적용 드라이브	사양
저항	제동저항	APCS-300R82	L7□B010□	
저항	제동저항	APCS-600R140 (600W x 2P)	L7□B020□ /L□PB035□ (2P)	
저항	제동저항	APCS-600R75 (600W x 3P)	L7□B050□ /L7□B075□ (3P)	
저항	제동저항	APCS-2000R13R4	L7□B150□	

주1) 적용 드라이브에 P 표기는 저항의 병렬연결 수량입니다.

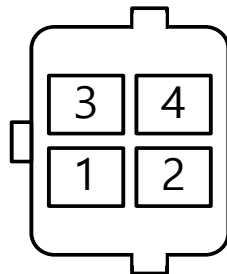
저항 병렬연결 수량	2EA	3EA	4EA
표기 방법	2P	3P	4P

### 3.5 입출력 신호의 배선

■ I/O 커넥터 사양: 10150-3000PE (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)

핀 번호	명 칭	할당	내 용	세부기능
21, 11	+24V	DC 24V	DC 24V INPUT	COMMON
12	DI 1	SVON	서보 ON	SVON 신호가 ON 되면, 운전 가능 상태가 됩니다.(서보 ON 상태) OFF 로 하면 모터는 프리-런 상태가 됩니다.
13	DI 2	POT	정방향(CCW) 회전금지	엑츠크에이터가 정방향으로 모션의 범위 이상 이동하지 못하도록 모터를 정지하게 되는데 [0x2013]설정값에 따라 정지하는 방법이 달라 집니다.
14	DI 3	NOT	역방향(CW) 회전금지	엑츠크에이터가 역방향으로 모션의 범위 이상 이동하지 못하도록 모터를 정지하게 되는데 [0x2013]설정값에 따라 정지하는 방법이 달라 집니다.
15	DI 4	A-RST	알람리셋	서보의 알람 상태를 해제합니다.
16	DI 5	START	운전 개시	인덱스 위치 운전을 시작합니다.
17	DI 6	STOP	서보정지	운전을 정지합니다.
18	DI 7	REGT	센서후 운전	인덱스 Type이 Registration absolute 혹은 Registration Relative인 경우 REGT신호가 ON이되면 설정한 운전속도 및 이동거리로 변경하여 운전합니다.
19	DI 8	EMG	비상정지	EMG신호가 ON이 되면 서보는 비상정지를 하며, 'W-80'을 발생합니다. 이때, [0x2013]설정값에 따라 정지하는 방법이 달라 집니다.
22	DI 9	HOME	원점센서	원점 복귀시 사용되는 HOME 센서 입력 신호입니다.
23	DI 10	HSTART	원점운전 개시	원점 복귀 운전을 시작 합니다.
24	DI 11	ISEL0	인덱스선택 0	0~63 까지의 인덱스 중 운전을 위한 인덱스를 선택합니다.
25	DI 12	ISEL1	인덱스선택 1	
26	DI 13	ISEL2	인덱스선택 2	
27	DI 14	ISEL3	인덱스선택 3	

28	DI 15	ISEL4	인덱스선택 4	
29	DI 16	ISEL5	인덱스선택 5	
** PCON		P 제어동작		PCON 신호가 ON 이되면 PI 제어로부터 P 제어로 전환이 됩니다.
** GAIN2		게인 1,2 전환		GAIN2 신호가 ON 이되면 속도제어 게인 1 에서 게인 2 로 전환이 됩니다.
** PCL		정방향 토크제한		PCL 신호가 ON 이되면 정방향의 토크 제한을 합니다. [0x2110]설정에 의해 동작을 설정하며 토크 제한값은 [0x2111]에 의해 결정 됩니다.
** NCL		역방향 토크제한		NCL 신호가 ON 이되면 역방향의 토크 제한을 합니다. [0x2110]설정에 의해 동작을 설정하며 토크 제한값은 [0x2112]에 의해 결정 됩니다.
** PAUSE		일시 정지		인덱스 운전 중 PAUSE 신호가 입력되면 감속 정지합니다. 일시 정지의 상태에서 PAUSE 신호가 재 입력되면 원래의 인덱스의 운전을 재 시작하게 됩니다.
** ABSRQ		절대위치데이터 요구		절대치 엔코더의 절대치 데이터 요청시 엔코더 출력 신호인 AO, BO 의 출력을 통하여 Quadrature 펄스 형태로 절대치 엔코더의 데이터를 상위 제어기로 송신합니다.
** JSTART		조그운전		접점 ON 시 [0x2300]에 설정된 속도로 조그 운전을 시작 합니다.
** JDIR		조그 회전방향 선택		조그 운전시 회전방향을 전환 합니다.
** PCLR		입력펄스 클리어		접점 ON 시 입력 펄스를 받지 않고 위치오차를 0 으로 만듭니다. 동작모드는 [0x3005]에서 설정 가능합니다.
** AOVR		속도 오버라이드 선택		AOVR 신호가 ON 되면 A-OVR(AI2)에 입력되는 전압에 따라 인덱스 운전속도를 오버라이드 합니다 오버라이드값은아날로그속도오버라이드모드 [0x221E]에 의하여 적용됩니다.



** SPD1	다단속도 1	속도제어 운전시의 명령 회전속도를 선택합니다. 접점의 상태에 따라 아래와 같이 속도 명령이 변경이 됩니다.																							
	다단속도 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">입력디바이스</th> <th rowspan="2">속도</th> </tr> <tr> <th>SPD1</th> <th>SPD2</th> <th>SPD3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>다단속도명령1 (파라미터0x2312)</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>다단속도명령2 (파라미터0x2313)</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>O</td> <td>X</td> <td>다단속도명령3 (파라미터0x2314)</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>O</td> <td>X</td> <td>다단속도명령4 (파라미터0x2315)</td> </tr> </tbody> </table>	입력디바이스			속도	SPD1	SPD2	SPD3	X	X	X	다단속도명령1 (파라미터0x2312)	O	X	X	다단속도명령2 (파라미터0x2313)	X	O	X	다단속도명령3 (파라미터0x2314)	O	O	X	다단속도명령4 (파라미터0x2315)
		입력디바이스			속도																				
		SPD1	SPD2	SPD3																					
		X	X	X	다단속도명령1 (파라미터0x2312)																				
		O	X	X	다단속도명령2 (파라미터0x2313)																				
X	O	X	다단속도명령3 (파라미터0x2314)																						
O	O	X	다단속도명령4 (파라미터0x2315)																						
	다단속도 3	X	X	O	다단속도명령5 (파라미터0x2316)																				
		O	X	O	다단속도명령6 (파라미터0x2317)																				
		X	O	O	다단속도명령7 (파라미터0x2318)																				
		O	O	O	다단속도명령8 (파라미터0x2319)																				
** MODE	운전모드 절환	사용 중 운전 모드를 변환 합니다.																							
** INHIBIT	지령펄스차단	입력펄스를 지령펄스로 카운트하지 않습니다.																							
** PROBE1	터치 프로브 1	고속으로 위치값을 저장하기 위한 프로브 신호1입니다.																							
** PROBE2	터치 프로브 2	고속으로 위치값을 저장하기 위한 프로브 신호2입니다.																							
** LVSF1	진동제어필터1	진동 제어 필터 기능 설정(0x2515)에 따른 진동 제어 필터 신호 1 입니다. 할당시 SPD1 설정값과 동일 합니다.																							
** LVSF2	진동제어필터2	진동 제어 필터 기능 설정(0x2515)에 따른 진동 제어 필터 신호 2 입니다. 할당시 SPD2 설정값과 동일 합니다.																							
** ABS_Reset	절대값엔코더리셋	멀티턴과 싱글턴 값을 초기화합니다.																							
**PJOG	Positive JOG	조그 운전시 Positive 방향으로 운전합니다. [0x300A]에서 기능설정 가능합니다.																							

**NJOG	Negative JOG	조그 운전시 Negative 방향으로 운전합니다. [0x300A]에서 기능설정 가능합니다.
--------	--------------	--

- 주1) \*\*출하 시에 기본적으로 할당되어 있지 않은 신호입니다. 파라미터의 설정으로 할당 변경이 가능합니다. 자세한 내용은 「11.2 입출력 신호의 설정」을 참조하여 주십시오.
- 주2) 입력 신호의 COMMON(DC 24V)을 GND 로 사용하여 배선할 수도 있습니다.
- 주3) SPD1 과 LVSF1, SPD2 와 LVSF2 신호는 할당시 동일한 설정값을 사용하며, 운전 모드에 따라서 기능이 달라 집니다.(속도 운전 : SPD1, SPD2 / 위치 운전 : LVSF1, LVSF2)

■ 디지털 출력 신호의 명칭과 기능(I/O 커넥터)

핀 번호	명 칭	할당	내 용	세부기능
35	DO 1+	ALARM+	서보알람	서보알람이 발생하면 출력 합니다.
36	DO 1-	ALARM-		
37	DO 2+	RDY+	서보레디	주전원이 확립되어 서보 운전 준비가 완료된 상태이며 출력이 됩니다. 알람 발생시 OFF가 됩니다.
38	DO 2-	RDY-		
39	DO 3+	BRAKE+	브레이크	모터의 내부 또는 외부에 장착된 브레이크 제어용 신호로 SVON접점이 OFF 시 신호가 출력 합니다.
40	DO 3-	BRAKE-		
41	DO 4+	INPOS1+	위치 도달 완료 1	명령위치 도달 완료시 출력되는 신호로 [0x2401], [0x2402]의 설정값에 의해 출력 조건을 설정할 수 있습니다.
42	DO 4-	INPOS1-		
43	DO 5+	ORG+	원점운전 완료	원점 운전이 완료되면 신호가 출력됩니다.
44	DO 5-	ORG-		
45	DO 6+	EOS+	운전 완료	인덱스 운전이 완료되면 신호가 출력됩니다.
46	DO 6-	EOS-		
47	DO 7+	TGON+	회전검출	모터가 [0x2405]설정값 이상으로 회전하고 있을 때 출력 됩니다.
48	DO 7-	TGON-		
49	DO 8+	TLMT+	토크 제한	드라이브의 출력이 토크 제한 설정값으로 제한되면 신호가 출력됩니다.
50	DO 8-	TLMT-		
** VLMT			속도 제한	모터가 제한된 속도에 도달하면 신호가 출력되며 제한된 속도는 [0x230D], [0x230E]설정으로 조정이 가능합니다.
** INSPD			속도 도달 완료	명령 속도와 현재속도의 차이가 [0x2406]설정값 이하일 경우 신호 출력이 됩니다.

** WARN	서보경고	경고가 발생되면 신호 출력 합니다.
** INPOS2	위치도달 완료 2	명령위치 도달 완료시 출력되는 신호로 [0x2403]의 설정값에 의해 출력 조건을 설정할 수 있습니다..
** IOUT0	인덱스 출력 0	0~63 중 현재 수행중인 인덱스의 번호를 출력합니다.
** IOUT1	인덱스 출력 1	
** IOUT2	인덱스 출력 2	
** IOUT3	인덱스 출력 3	
** IOUT4	인덱스 출력 4	
** IOUT5	인덱스 출력 5	

\*\*할당되지 않은 신호입니다. 파라미터의 설정으로 할당 변경이 가능합니다. 자세한 내용은 「11.2 입출력 신호의 설정」을 참조하여 주십시오.

## 3.5.2 아날로그 입출력 신호의 명칭과 기능

### ■ 아날로그 입력 신호의 명칭과 기능(I/O 커넥터)

핀 번호	명칭	내 용	세부기능
7	A-TLMT	아날로그 토크 입력(명령/제한)	인덱스 운전 모드 : A-TLMT(AI1) 과 AGND 간에 -10~ +10V 를 인가하여 모터 출력 토크를 제한 합니다. 입력전압과 제한 토크의 관계는 [0x221C]의 설정값에 따라 달라집니다. 토크 운전 모드 : A-TLMT(AI1) 과 AGND 간에 -10~ +10V 를 인가하여 아날로그 토크명령을 합니다. 입력전압과 명령 토크의 관계는 [0x221C]의 설정값에 따라 달라집니다.
9	A-OVR	아날로그 속도 입력 (명령/오버라이 드)	인덱스 운전 모드 : A-OVR(AI2)과 AGND 간에 -10~ +10V / 0~+10[V]를 인가하여 인덱스 운전속도를 오버라이드 합니다. 오버라이드값은아날로그속도오버라이드모드 [0x221E]에 의하여 적용됩니다. 또한 AOVVR 접점 입력에 의해서 기능의 사용 유무를 선택할 수 있습니다. 속도 운전 모드 : A-OVR(AI2)과 AGND 간에 -10~ +10V 를 인가하여 아날로그 속도 제어를 합니다. 입력전압과 명령 속도의 관계는 [0x2229]의 설정값에 따라 달라집니다.
8	AGND	AGND(0V)	아날로그 그라운드
10	AGND	AGND(0V)	아날로그 그라운드

### ■ 아날로그 출력 신호의 명칭과 기능(아날로그 모니터링 커넥터)

핀 번호	명칭	내 용	세부기능
1	AMON1	아날로그 모니터 1	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 「12.5 아날로그 모니터」를 참조하여 주십시오.

### 3.5.3 펄스열 입력신호 명칭과 기능

#### ■ 펄스열 입력신호(I/O 커넥터)

핀 번호	명 칭	내 용	세부기능
30	PULCOM	+24[V] 전원 입력	명령 펄스열을 입력 합니다.
31	PF+		PF+와 PF-간에 정전 펄스열을 입력하고, PR+와 PR-간에 역전 펄스열을 입력합니다. [0x3000]에서 Pulse Input Position을 선택했을 경우 동작을 하며, 위치 입력 펄스 논리 설정은 [0x3003], 펄스 입력 필터 설정은 [0x3004]에서 변경 할 수 있습니다. 라인 드라이브 방식으로 최대 입력 주파수는 1Mpps이고, 오픈 콜렉터 방식인 경우 최대 입력 주파수 200kpps 입니다. 라인 드라이브 방식일 경우 PULCOM은 사용하지 않습니다.
32	PF-		
33	PR+		
34	PR-		

### 3.5.4 엔코더 출력신호 명칭과 기능

#### ■ 엔코더 출력신호(I/O 커넥터)

핀 번호	명칭	내 용	세부기능
1	AO	엔코더 A신호	분주 처리한 엔코더 신호 A, B, Z 상을 라인 드라이브 형태로 출력합니다. [0x3006]에서 출력 펄스 수를 설정할 수 있습니다.
2	/AO		
3	BO	엔코더 B신호	
4	/BO		
5	ZO	엔코더 Z 신호	
6	/ZO		

주1) 오픈 콜렉터 출력을 사용할 경우 엔코더출력모드[0x3007]의 값을 1로 설정하시고, 디지털 출력신호인 DO06(A0), DO07(B0), DO08(Z0)에 배선하시길 바랍니다.

주2) 오픈 콜렉터 출력을 사용할 경우 디지털 출력신호는 중복할당 불가 합니다.

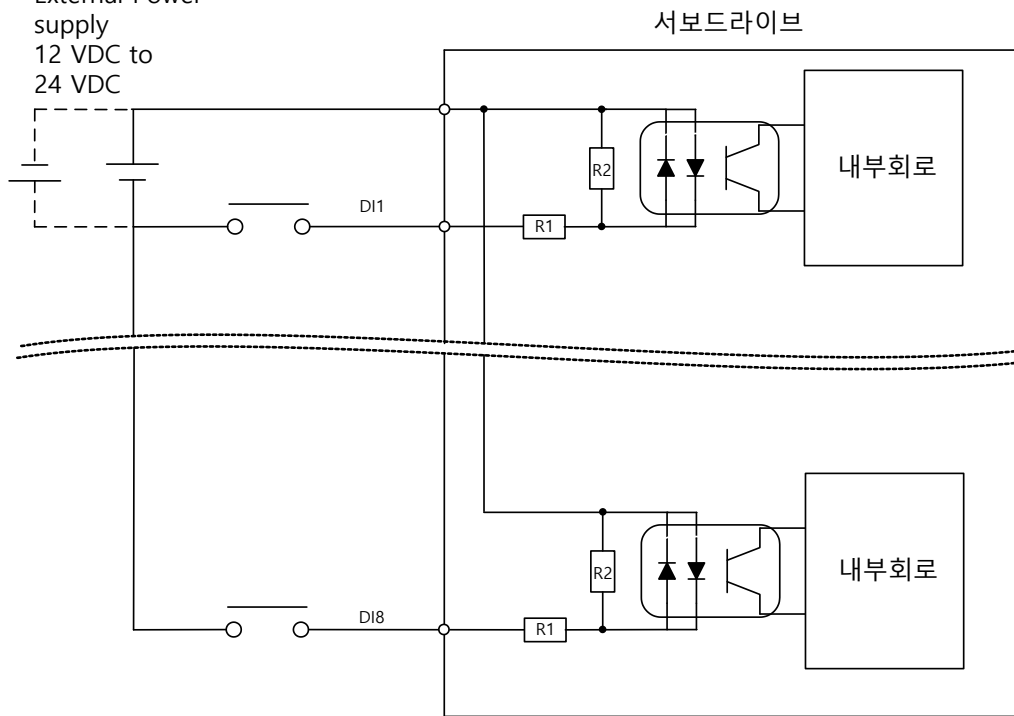
### 3.5.5 입출력 신호의 결선 예

#### ■ 디지털 입력 신호의 결선 예

##### ⚠ 주의

4. 입력접점은 각 신호의 특성에 따라 A 접점 혹은 B 접점으로 설정이 가능합니다.
5. 각 입력 접점은 38 개의 기능으로 할당 될 수 있습니다.
6. 입력접점의 신호할당 및 접점 변경은 「11.2 입출력 신호 설정」을 참고 바랍니다.
7. 사용정격은 DC 12V ~ DC 24V 입니다.

External Power  
supply  
12 VDC to  
24 VDC



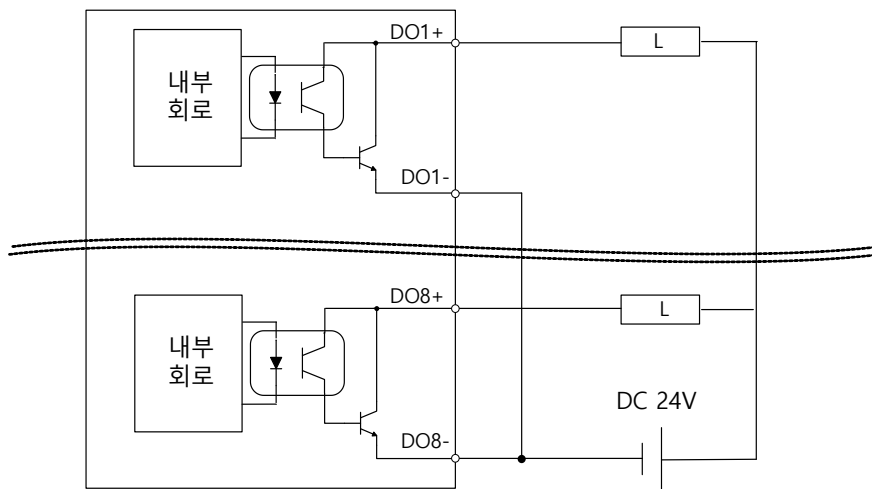
R1 : 3.3K $\Omega$ , R2 : 680 $\Omega$

■ 디지털 출력 신호의 결선 예

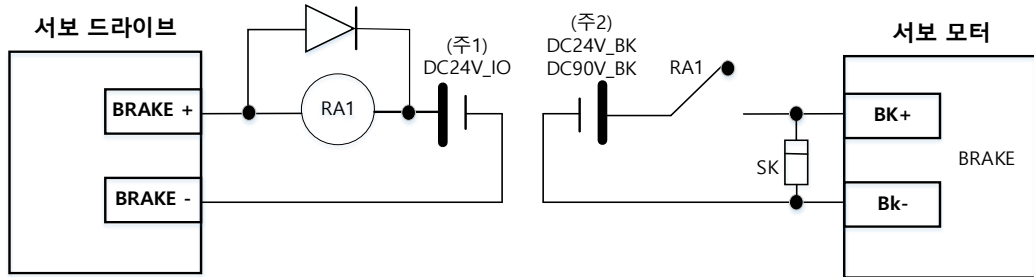
⚠ 주의

- 8. 출력접점은 각 신호의 특성에 따라 A 접점 혹은 B 접점으로 설정이 가능합니다.
- 9. 각 출력접점은 19 개의 출력기능으로 할당 될 수 있습니다.
- 10. 출력접점의 신호할당 및 접점 변경은 「11.2 입출력 신호 설정」을 참고 바랍니다.
- 11. 내부적으로 트랜지스터 스위치를 사용하고 있어서 과전압이나 과전류는 파손의 원인이 될 수 있으므로 주의하여 주십시오.
- 12. 사용정격은 DC 24V ±10%, 120[mA]입니다.

서보드라이브



- 13. 전자브레이크를 사용하는 경우 아래 배선도를 참조해서 구성해 주시기 바랍니다.



주1) 제어용 전원은 전자브레이크 전원과 구분해서 구성해 주십시오.

주 2) 전자브레이크 사양에 맞는 전압을 사용해서 구성해 주십시오. (10. 제품 사양 참조)

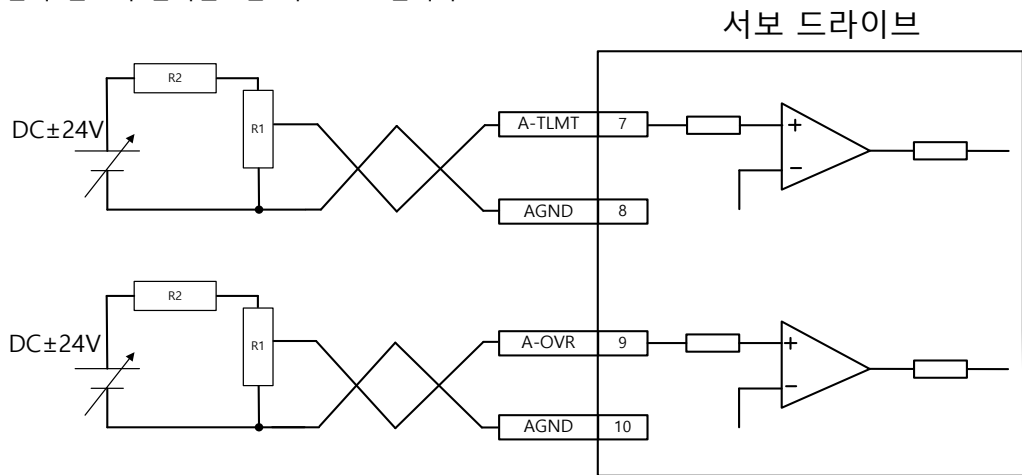
주1) DO1~ DO8의 출력신호는 GND24 단자가 분리되어 있습니다.



## ■ 아날로그 입력 신호의 결선 예

### ⚠ 주의

14. 아날로그 입력 신호의 동작 방법은 「5.4 아날로그 속도 오버라이드」 및 「11.8 토크 제한 기능」을 참고 바랍니다.
15. 아날로그 입력신호 범위는 -10V ~ 10V 입니다.
16. 입력 신호의 임피던스는 약 10K $\Omega$  입니다.



#### 4. 입력전압 24V 사용시 저항 선정 예

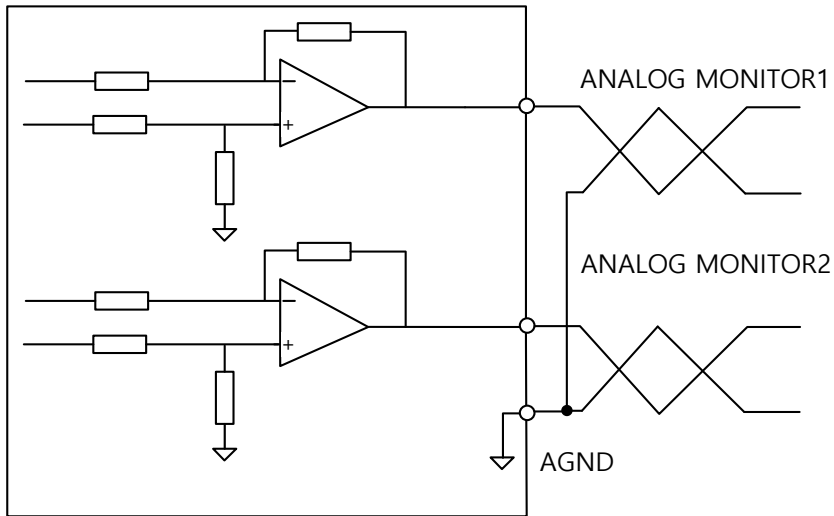
No	R1	R2
1	5K $\Omega$	6K $\Omega$
2	10K $\Omega$	12K $\Omega$

■ 아날로그 출력 신호의 결선 예

⚠ 주의

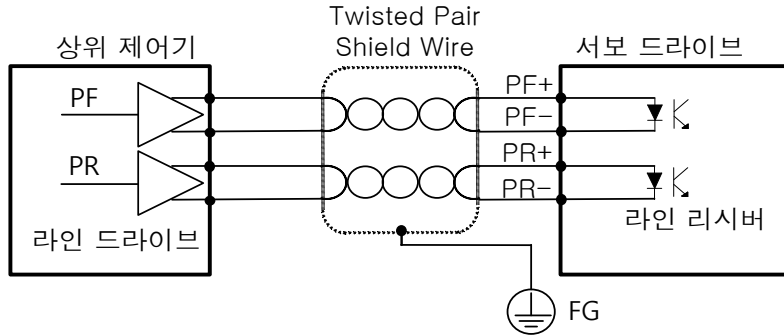
- 17. 모니터링 신호의 설정 및 스케일 조정은 「12.5 아날로그 모니터」를 참고 바랍니다.
- 18. 아날로그 출력신호 범위는 -10V ~ 10V 입니다.
- 19. 아날로그 출력신호의 분해능은 12bit 입니다.
- 20. 허용 최대부하 전류는 2.5[mA] 이하 입니다.
- 21. 안정화 시간은 15[us] 입니다.

서보 드라이브

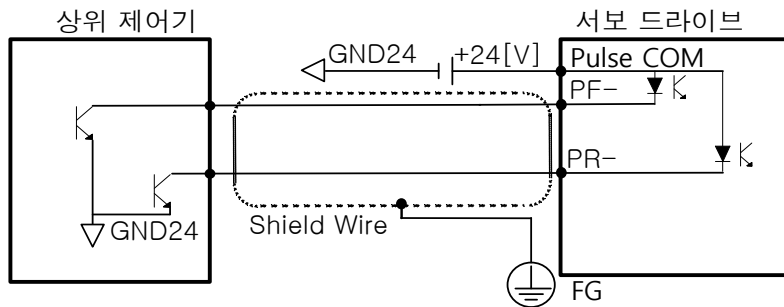


### 3.5.6 펄스열 입력신호

■ 라인 드라이브(5[V]) 펄스입력

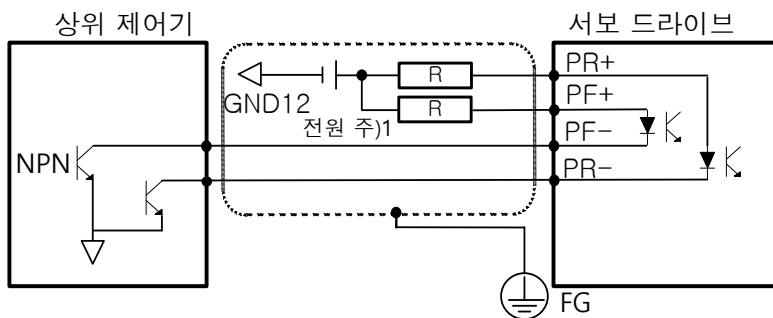


■ 오픈 콜렉터(24[V]) 펄스입력



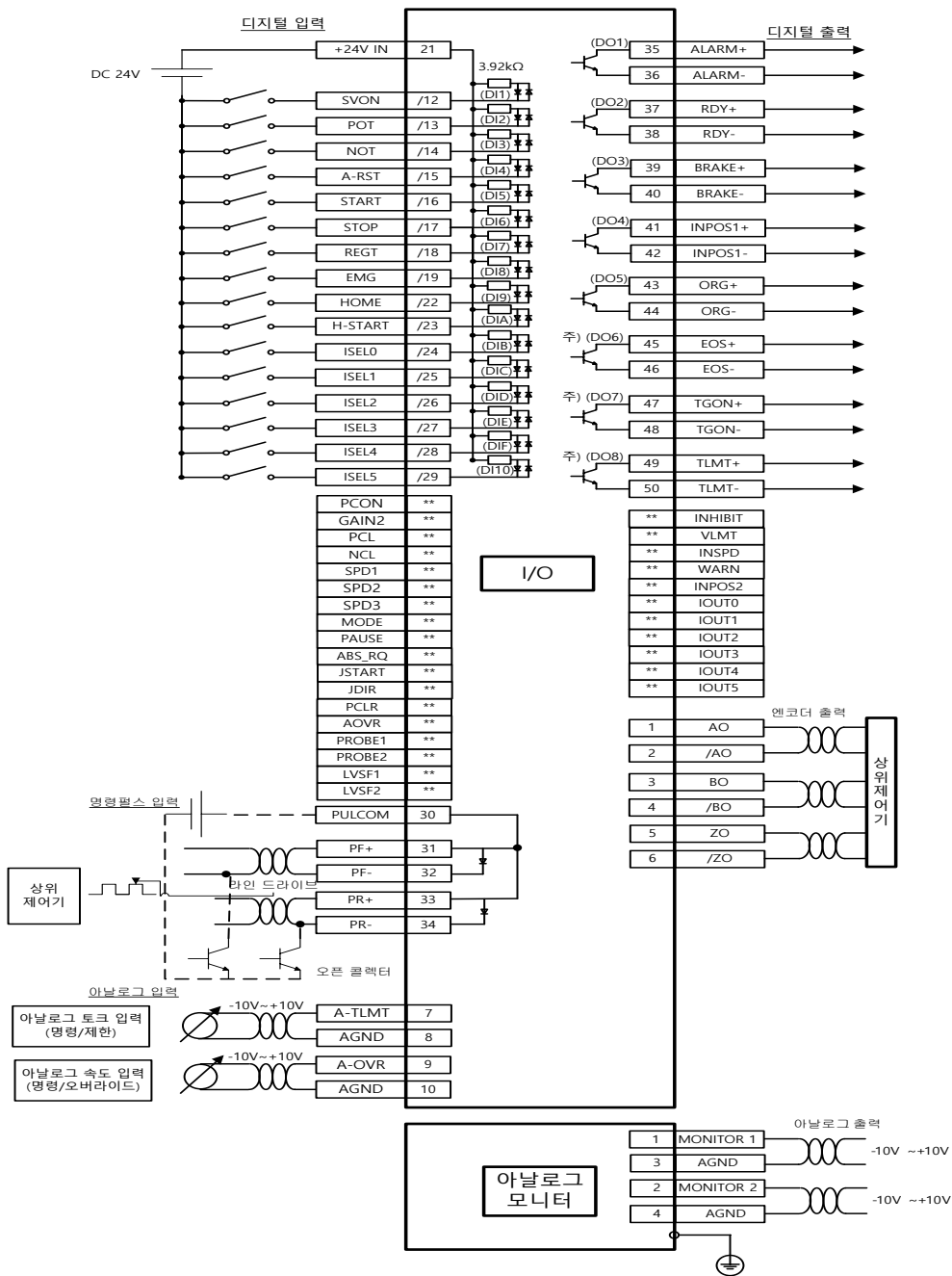
PF+와 PF-는 사용하지 않습니다.

■ 12[V] 또는 5[V] NPN 오픈 콜렉터 펄스명령



- 주1) 전원 5[V] 사용시: 저항 R=100~150[Ω], 1/2[W]
- 전원 12[V] 사용시: 저항 R=560~680[Ω], 1/2[W]
- 전원 24[V] 사용시: 저항 R=1.5[kΩ], 1/2[W]

### 3.5.7 입출력 신호 결선도

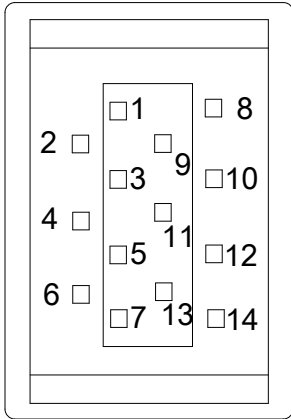


주1) 입력신호 DI1~DI10, 출력신호 DO1~DO8는 공장 출하 시 할당된 신호이며 재할당 가능합니다.

주2) 디지털출력신호인 DO06, DO07, DO08은 엔코더출력모드[0x3007]를 라인 드라이브+오픈콜렉터 설정시 중복할당 불가 합니다. 또한 오픈콜렉터로 사용시 출력전류가 약하므로 기계식 릴레이를 적용하면 미동작 가능성이있습니다. 디지털 스위치를 사용해주시기 바랍니다. 주의해주시기 바랍니다.

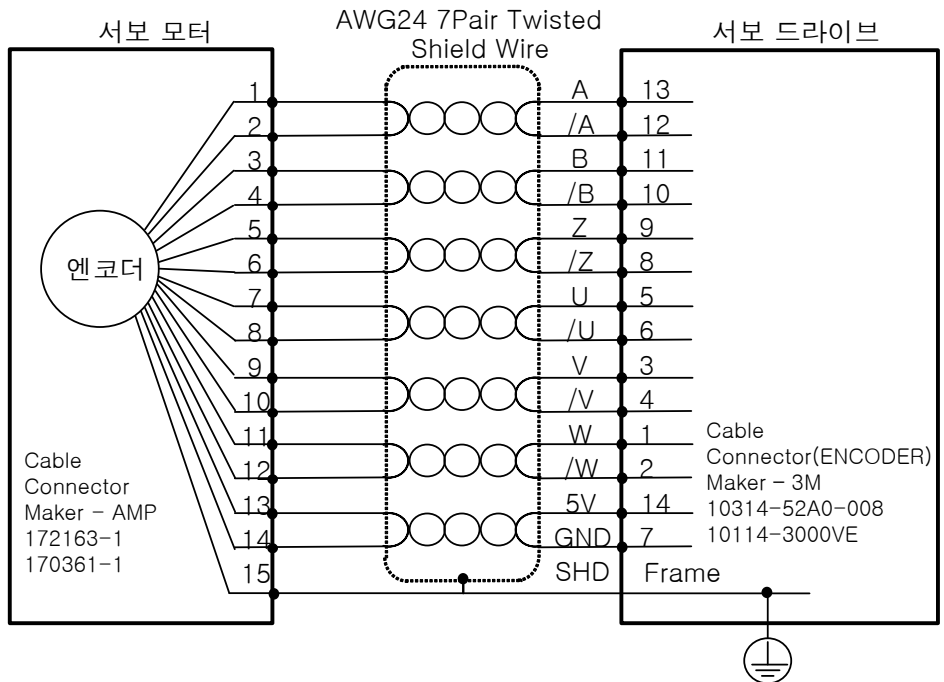
### 3.6 ENCODER 신호부(ENCODER 커넥터) 배선

- ENCODER 커넥터 사양: 10114-3000VE (3M)

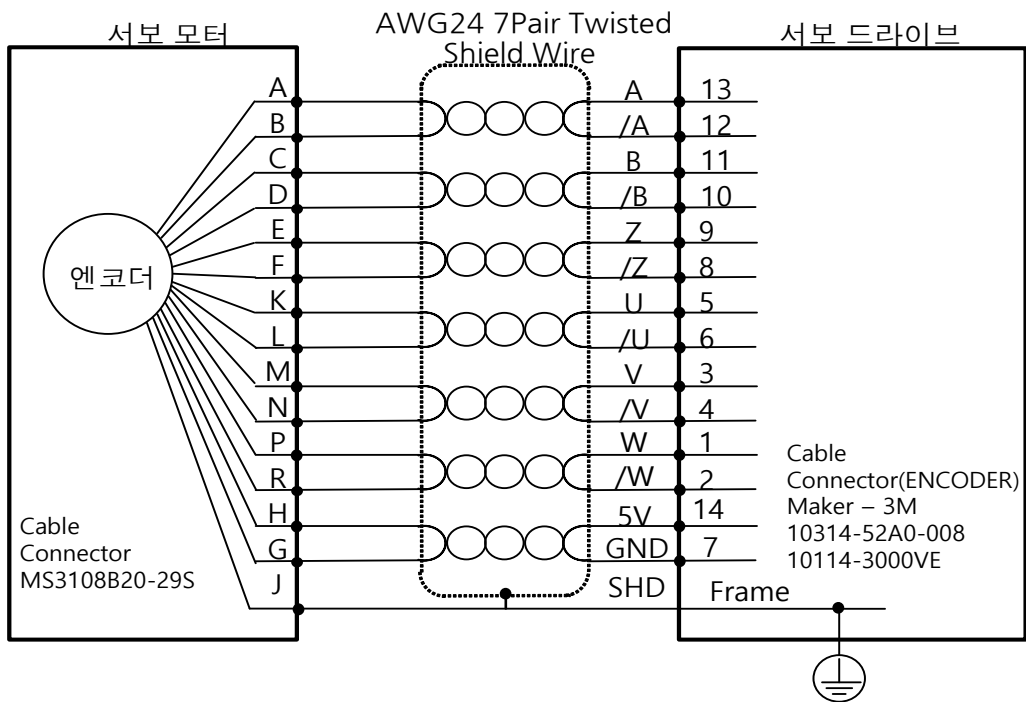


#### 3.6.1 Option 사양 케이블 접속 예

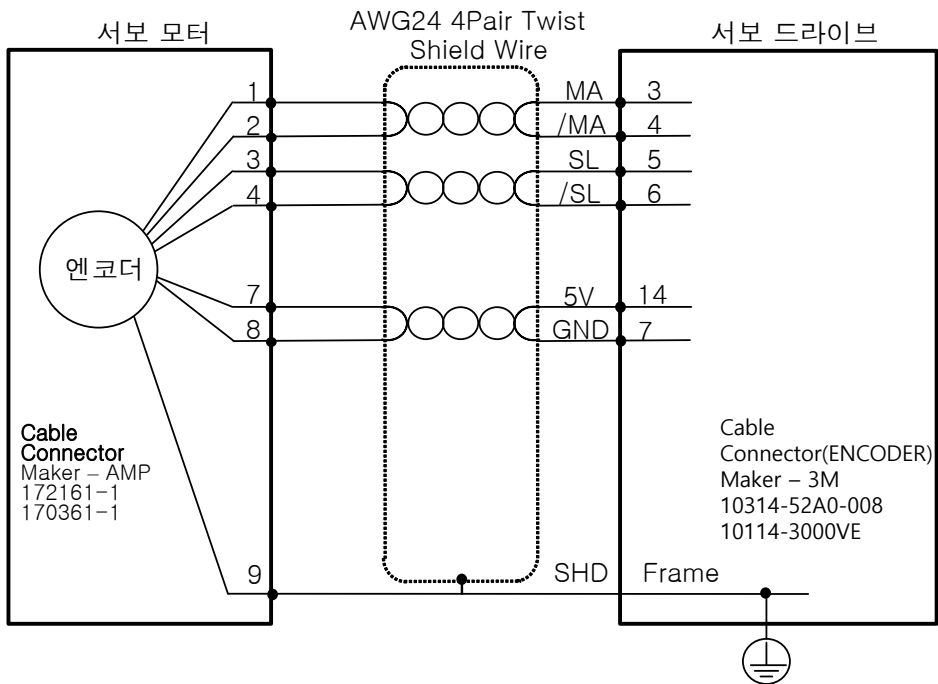
- APCS-E□□□AS 케이블 (Quadrature Type)



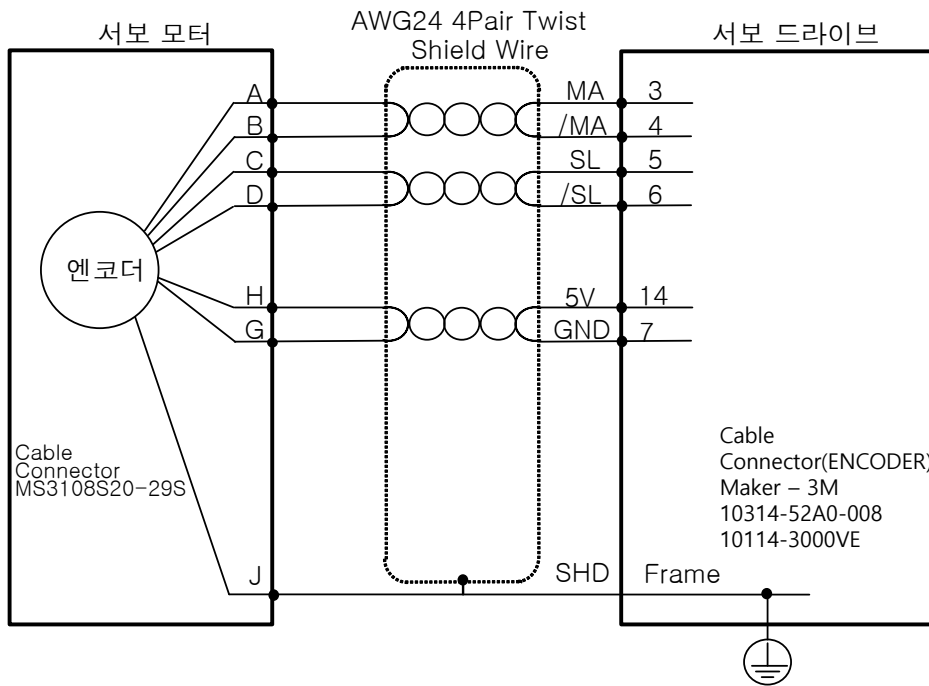
■ APCS-E□□□BS 케이블 (Quadrature Type)



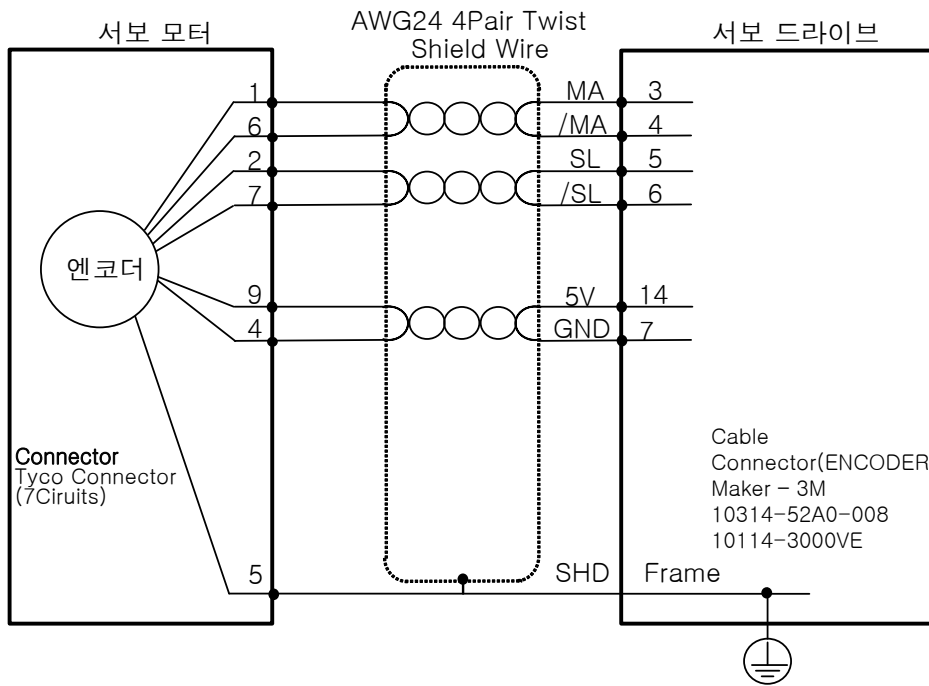
■ APCS-E□□□CS 케이블 (Serial-singleturn Type)



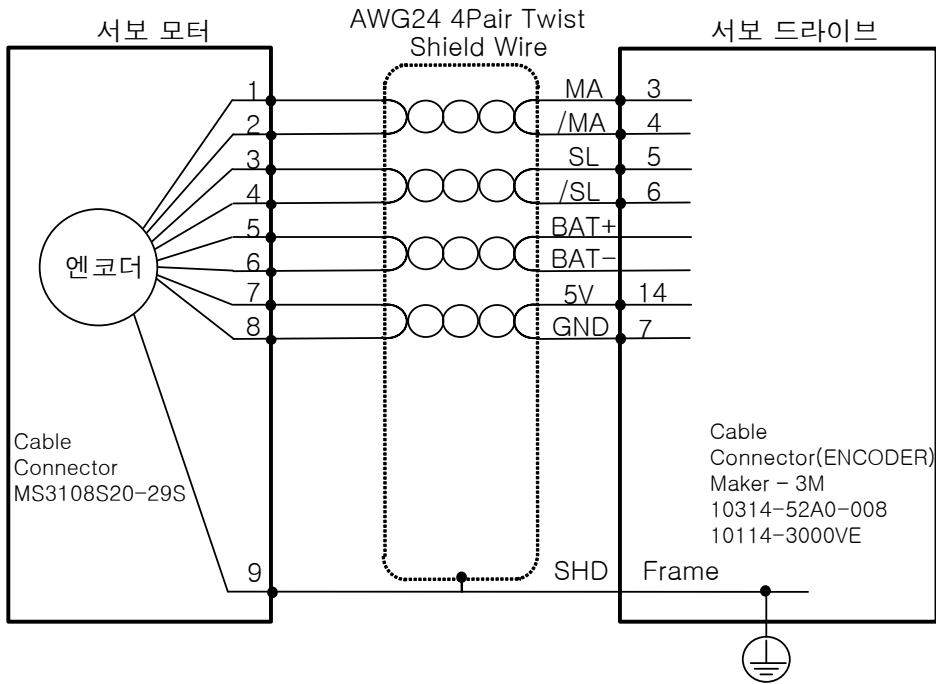
■ APCS-E□□□DS 케이블 (Serial-singleturn Type)



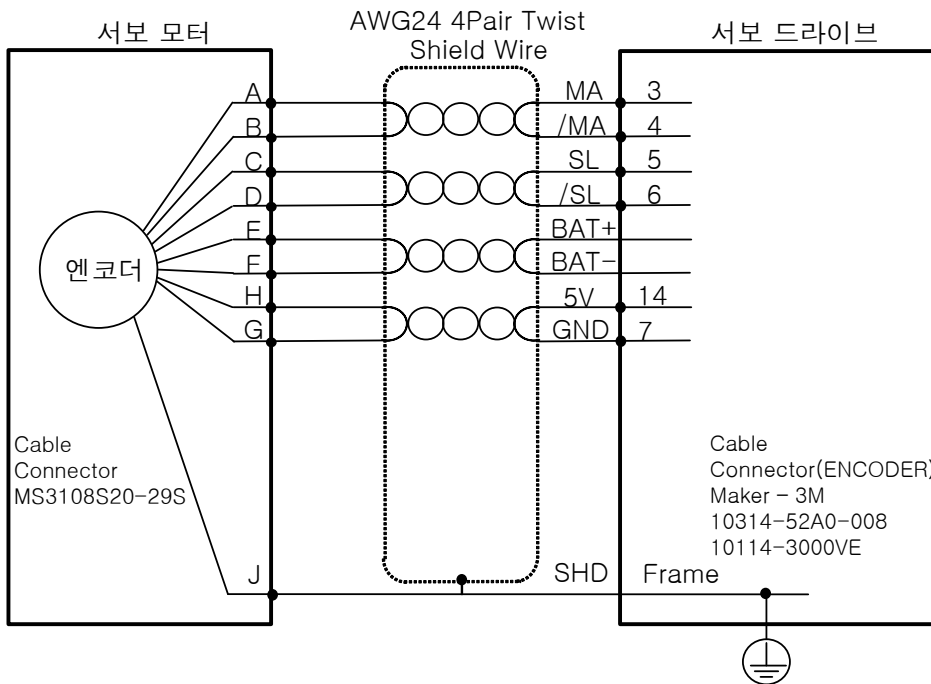
■ APCS-E□□□ES 케이블 (Serial-singleturn Type)



■ APCS-E□□□CS1 케이블 (Serial-Multiturn Type)

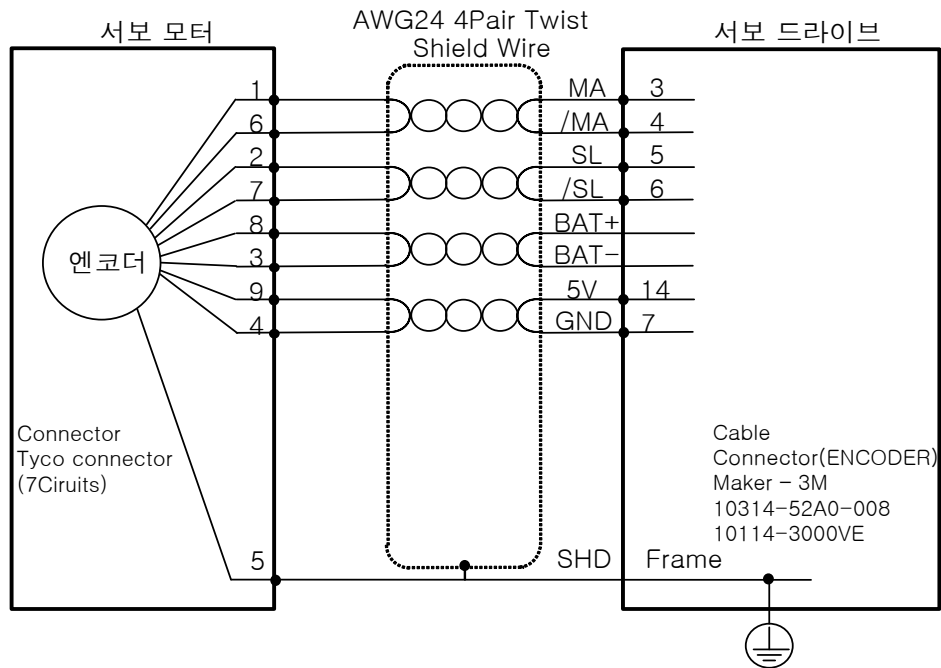


■ APCS-E□□□DS1 케이블 (Serial-Multiturn Type)



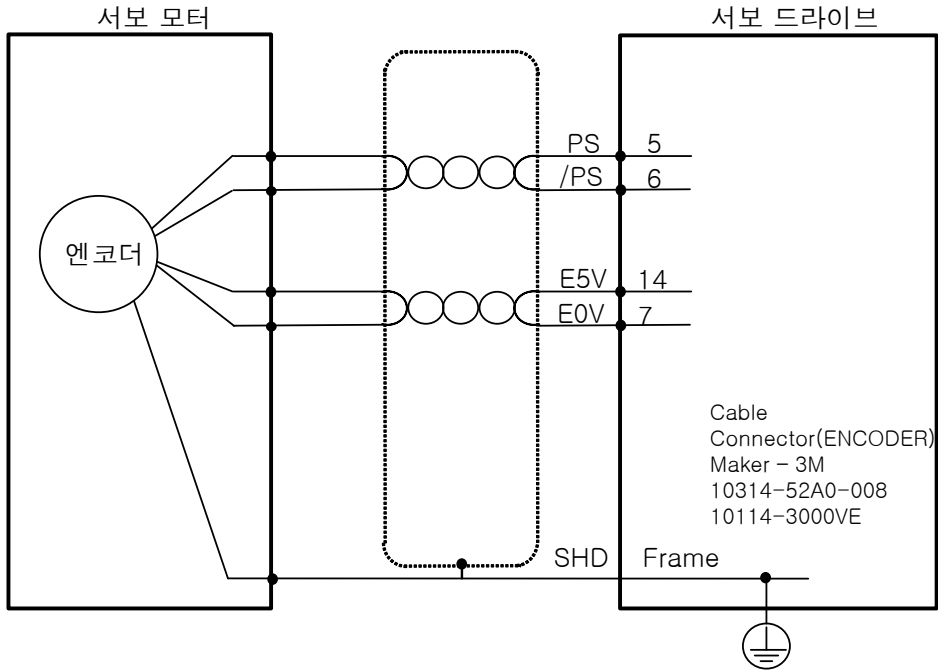


### ■ APCS-E□□□ES1 케이블 (Serial-Multiturn Type)

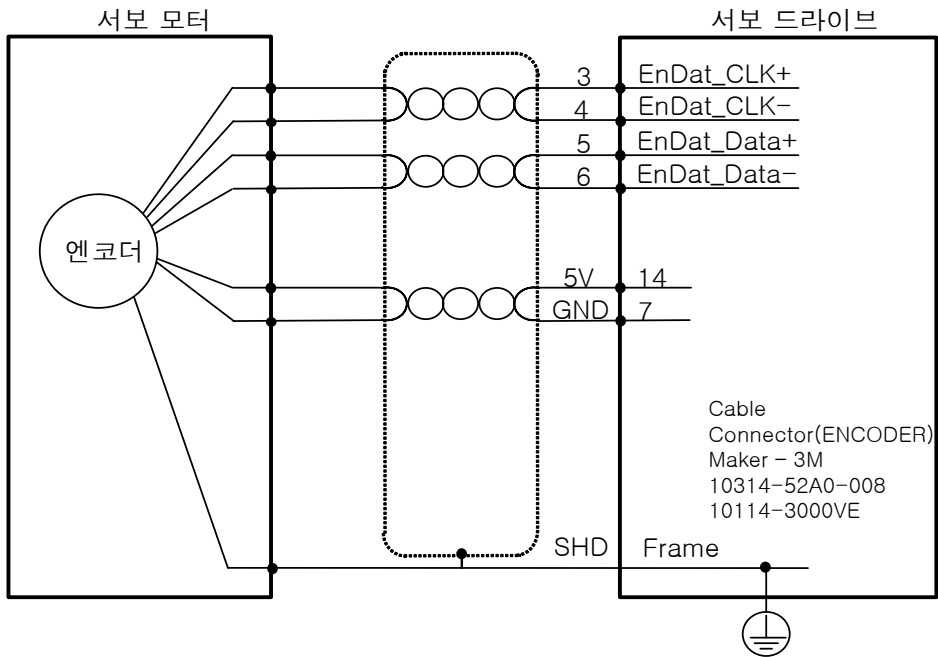


### 3.6.2 리니어 스케일 및 third party 엔코더 접속 예

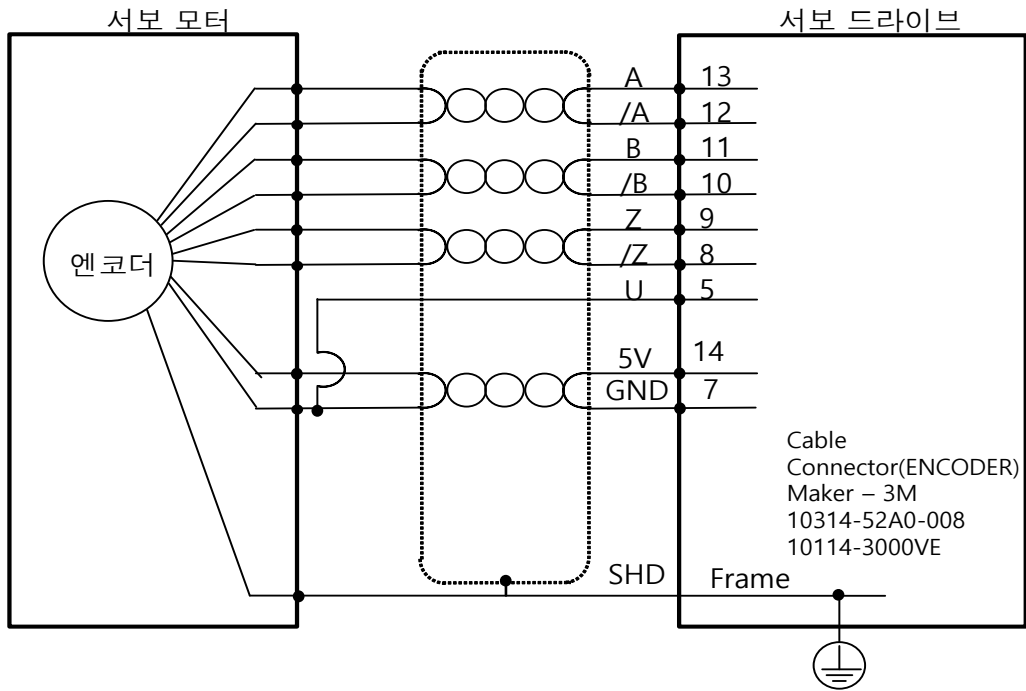
■ Tamagawa Encoder(17bit incremental) 적용시 결선도



■ EnDat 2.2 Encoder 적용시 결선도



■ Quadrature Type 의 홀 센서가 없는 경우





## 4. L7P Indexer 개요

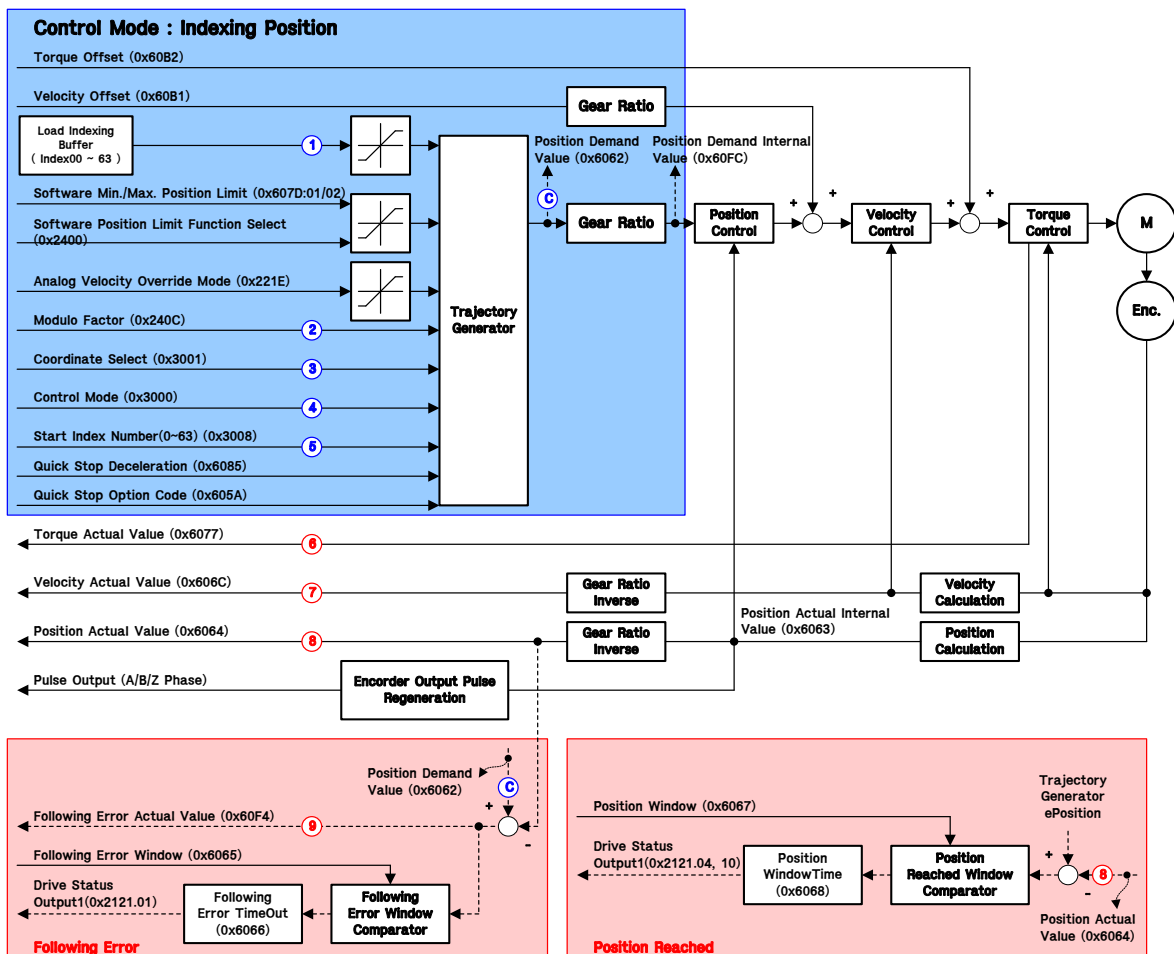
### 4.1 제어 방식

L7P 드라이브는 위치결정을 위하여 내부에서 위치 명령을 생성하여 제어하는 Indexing Position 방식과 외부에서 펄스 열을 입력 받아 제어하는 Pulse Input Position 방식을 지원하며, 외부 아날로그 전압 및 내부 파라미터로 속도를 제어하는 속도 운전, 외부 아날로그 전압으로 토크를 제어하는 토크 운전을 지원합니다.

### 4.2 Indexing Position 운전

Indexing Position 모드는 외부 상위제어기 없이 드라이브 내부적으로 위치 프로파일을 생성하여 목표 위치까지 운전하는 위치제어모드입니다. 인덱스 기능을 사용하려면 제어모드(0x3000)를 '인덱스 모드' 0으로 설정합니다.

Indexing Position 모드의 블록 다이어그램은 아래와 같습니다.

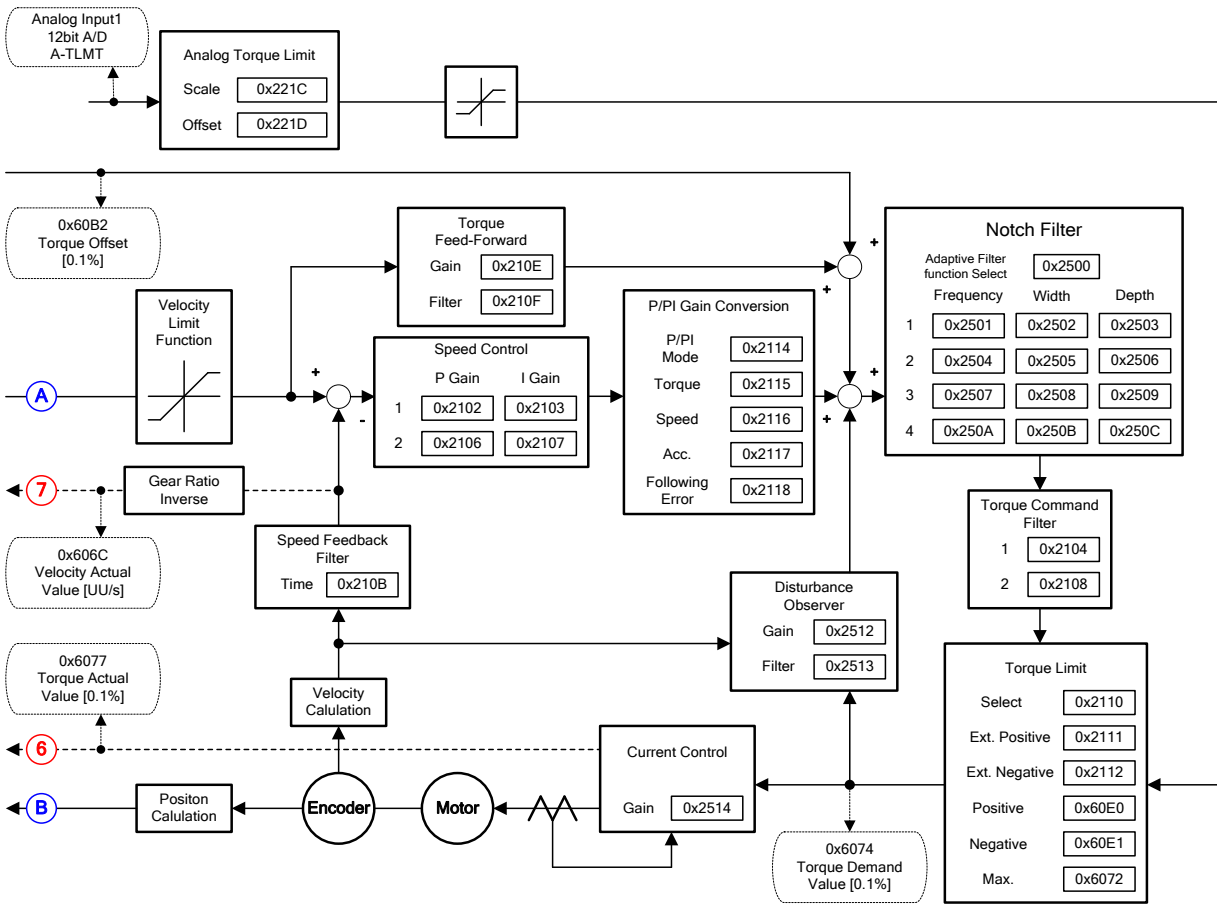


■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2121	-	드라이브 상태 출력1 Drive Status Output1	UINT	RO	Yes	-
0x2122	-	드라이브 상태 출력2 Drive Status Output2	UINT	RO	Yes	-
0x6062	-	요구 위치값 Position Demand Value	DINT	RO	Yes	UU
0x60FC	-	내부 요구 위치값 Position Demand Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse
0x6063	-	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse
0x6064	-	실제 위치값 Position Actual Value	DINT	RO	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
0x6085	-	Quick Stop 감속도 Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	No	UU/s <sup>2</sup>
0x605A	-	Quick Stop 옵션 코드 Quick Stop Option Code	INT	RW	No	-
0x60B1	-	속도 오프셋 Velocity Offset	DINT	RW	Yes	UU/s
0x60B2	-	토크 오프셋 Torque Offset	INT	RW	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x6077	-	실제 토크값 Torque Actual Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x6065	-	위치 오차 범위 Following Error Window	UDINT	RW	No	UU
0x6066	-	위치 오차 초과시간 Following Error Timeout	UINT	RW	No	ms
0x6067	-	위치 도달범위 Position Window	UDINT	RW	No	UU
0x6068	-	위치 도달시간 Position Window Time	UINT	RW	No	ms
0x6091	-	기어비 Gear Ratio	-	-	-	-
	0	항목의 개수 Number of entries	USINT	RO	No	-
	1	모터 회전수 Motor Revolutions	UDINT	RW	No	-
	2	샤프트 회전수 Shaft Revolutions	UDINT	RW	No	-
0x240C	-	Modulo Factor Modulo Factor	DINT	RW	No	UU
0x3000	-	제어 모드 Control Mode	UINT	RW	No	-
0x3001	-	좌표계 선택 Coordinate Select	UINT	RW	No	-

0x3002	-	통신 속도 설정 Baud Rate Select	UINT	RW	No	-
0x3006	-	엔코더 출력 펄스 Encoder Output Pulse	UDINT	RW	No	Pulse
0x3007	-	엔코더 출력 모드 Encoder Output Mode	UINT	RW	No	
0x3008	-	시작 인덱스 번호 Start Index Number(0~63)	UINT	RW	No	-
0x3009	-	인덱스 버퍼 모드 Index Buffer Mode	UINT	RW	No	-
0x300A	-	인덱스 출력 설정 IOUT Configuration	UINT	RW	No	-
0x3100	-	Index 00 Index 00	-	-	-	-
	0	항목의 개수 Number of entries	USINT	RO	No	-
	1	인덱스 타입 Index Type	UINT	RW	No	-
	2	거리 Distance	DINT	RW	No	UU
	3	속도 Velocity	DINT	RW	No	UU/s
	4	가속도 Acceleration	DINT	RW	No	UU/s <sup>2</sup>
	5	감속도 Deceleration	DINT	RW	No	UU/s <sup>2</sup>
	6	레지스트레이션 거리 Registration Distance	DINT	RW	No	UU
	7	레지스트레이션 속도 Registration Velocity	DINT	RW	No	UU/s
	8	반복 횟수 Repeat Count	UINT	RW	No	-
	9	대기 시간 Dwell Time	UINT	RW	No	ms
	10	다음 인덱스 번호 Next Index	UINT	RW	No	-
11	액션 Action	UINT	RW	No	-	
~		~				
0x313F	-	Index 63 Index 63	-	-	-	-
0x221C	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Torque Input(command/limit) Scale	UINT	RW	Yes	0.1%/V
0x221D	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 오프셋 Analog Torque Input(command/limit) Offset	INT	RW	Yes	mV
0x221E	-	아날로그 속도 오버라이드 모드 Analog Velocity Override Mode	UINT	RW	Yes	-
0x221F	-	아날로그 속도 입력(명령/오버라이드) 오프셋 Analog Velocity Input(command/Override) Offset	INT	RW	Yes	mV

### ■ Indexing Positon 모드의 내부 블록도



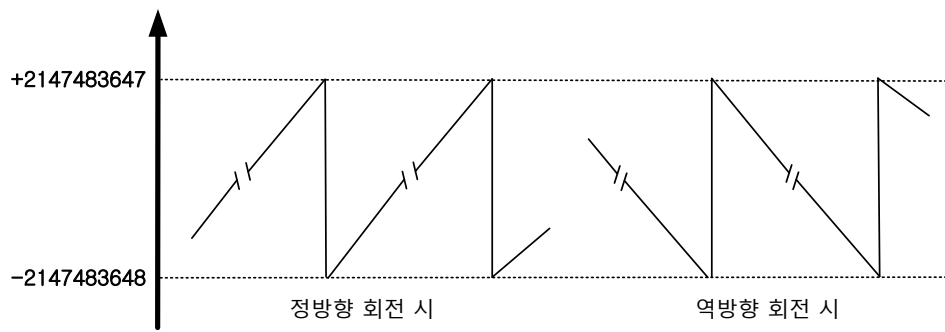
### 4.2.1 좌표계의 설정

Indexing 모드의 경우 아래와 같은 두 가지 좌표계 방식을 사용할 수 있습니다.

#### ■ 리니어 좌표계(Linear Coordinate) 방식

리니어 좌표계는 위치값을 -2147483648 ~ +2147483647 의 범위로 표시합니다. 정방향으로 회전하면서 +2147483647 의 값을 넘어서면 가장 작은 값인 -2147483648 로 표시하며, 반대로 역방향으로 회전하면서 -2147483648 을 넘어서면 가장 큰 값인 +2147483647 의 값으로 표시합니다.





아래와 같은 6 가지의 PTP 위치제어시 제어모드(0x3000)를 리니어 좌표계로 반드시 설정하여야 합니다.

- Absolute Move

절대치 이동시 최종 이동거리는 현재 위치에서 목표 이동거리(Distance)와의 차이만큼 운전합니다.

- Relative Move

상대치 이동시 최종 이동거리는 목표 이동거리(Distance)값 만큼 운전합니다.

- Registration Absolute Move

목표 위치로 운전 중 외부에서 입력되는 REGT 신호에 의해 레지스트레이션 속도 및 거리로 변경하여, 기존 목표 위치 운전 중 이어서 연속적으로 새로운 목표 위치(절대값)로 운전합니다.

- Registration Relative Move

목표 위치로 운전 중 외부에서 입력되는 REGT 신호에 의해 레지스트레이션 속도 및 거리로 변경하여, 기존 목표 위치 운전 중 이어서 연속적으로 새로운 목표 위치(상대값)로 운전합니다.

- Blending Absolute Move

목표 위치로 운전 중 새로운 위치 명령을 받았을 때, 기존 목표 위치로 운전 후 이어서 연속적으로 새로운 목표 위치(절대값)로 운전합니다.

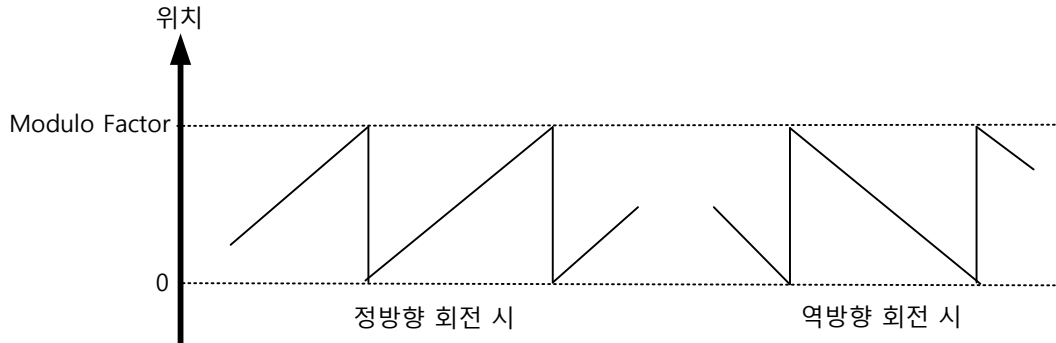
- Blending Relative Move

목표 위치로 운전 중 새로운 위치 명령을 받았을 때, 기존 목표 위치로 운전 후 이어서 연속적으로 새로운 목표 위치(상대값)로 운전합니다.

## ■ 회전 좌표계(Rotary Coordinate) 방식

회전 좌표계는 위치값을 양수의 값으로만 표시합니다. 표시하는 범위는 Modulo Factor 의 설정값에 따라 달라지며 0 ~ (Modulo Factor-1)의 범위로 표시합니다.

정방향으로 회전하면서 (Modulo Factor-1)의 값을 넘어서면 가장 작은 값인 0 으로 표시하며, 반대로 역방향으로 회전하면서 0 의 값을 넘어서면 가장 큰 값인 (Modulo Factor-1)의 값으로 표시합니다.



아래와 같은 5 가지의 PTP 위치제어시 제어모드(0x3000)를 반드시 회전 좌표계로 반드시 설정하여야 합니다. 이때, Modulo Factor 의 설정이 올바르게 되어야 합니다.

- Rotary Absolute Move

현재 위치와 이동거리(Distance) 값의 관계에 따라서 운전 방향이 결정 되어 위치운전을 합니다. 반드시 짧은 거리로 이동하는 것은 아닙니다. 이동거리(Distance) 값에 따라서 1 바퀴(Modulo Factor 에 설정된 값) 이내에서만 회전 가능합니다.

- Rotary Relative Move

이동거리(Distance) 값이 (+)이면 양의 방향으로 (-)이면 음의 방향으로 위치운전을 합니다. 이동거리(Distance) 값에 따라서 1 바퀴(Modulo Factor 에 설정된 값) 이상 회전 할 수 있습니다.

- Rotary Shortest Move

현재 위치를 기준으로 짧은 거리에 따라 운전 방향이 결정되어 위치운전을 합니다. 이동거리(Distance) 값에 따라서 1 바퀴(Modulo Factor 에 설정된 값) 이내에서만 회전 가능합니다. 이동거리(Distance) 값은 절대치로 처리됩니다.

- Rotary Positive Move

항상 (+)방향으로 위치 운전을 합니다. 이동거리(Distance) 값에 따라서 1 바퀴(Modulo Factor 에 설정된 값) 이내에서만 회전 가능합니다. 이동거리(Distance) 값은 절대치로 처리됩니다.

- Rotary Negative Move

항상 (-)방향으로 위치 운전을 합니다. 이동거리(Distance) 값에 따라서 1 바퀴(Modulo Factor 에 설정된 값) 이내에서만 회전 가능합니다. 이동거리(Distance) 값은 절대치로 처리됩니다.

## 4.2.2 인덱스의 구조

인덱스의 구조는 아래와 같이 구성되어 있습니다.

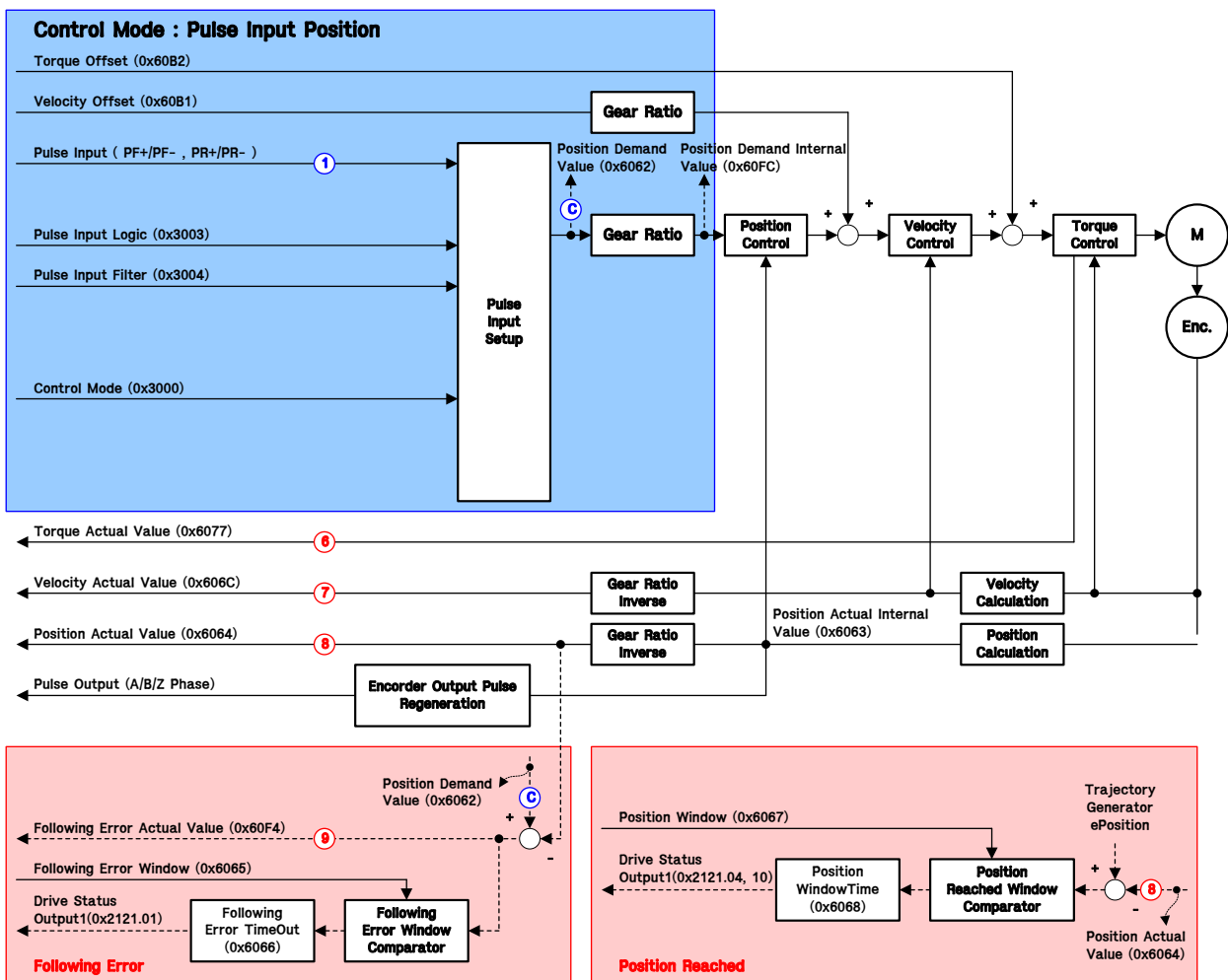
항목		설 명
Index Type	Linear Coordinate	0 : Absolute Move
		1 : Relative Move
		2 : Registration Absolute Move
		3 : Registration Relative Move
		4 : Blending Absolute Move
	5 : Blending Relative Move	
	Rotary Coordinate	6 : Rotary Absolute Move
		7 : Rotary Relative Move
		8 : Rotary Shortest Move
		9 : Rotary Positive Move
10 : Rotary Negative Move		
Distance	-2147483648 ~ +2147483647 (단위: UU*)	
Velocity	1 ~ 2147483647 (단위: UU/s)	
Acceleration	1 ~ 2147483647 (단위: UU/s <sup>2</sup> )	
Deceleration	1 ~ 2147483647 (단위: UU/s <sup>2</sup> )	
Registration Distance	-2147483648 ~ 2147483647 (단위: UU)	
Registration Velocity	1 ~ 2147483647 (단위: UU/s)	
Repeat Count	1 ~ 65535	
Dwell Time	0 ~ 65535 (단위: ms)	
Next Index	0 ~ 63	
Action	0 : Stop 1 : Wait for Start 2 : Next Index	

\*UU: User Unit

### 4.3 Pulse Input Position 운전

L7P 서보 드라이브는 외부제어기로부터 펄스 열 입력을 이용해서 위치 결정을 하는 모드를 제공하고 있습니다. 펄스 입력형 위치제어모드를 사용하려면 제어모드(0x3000)를 1 인 '펄스입력형 위치제어 모드' 로 설정하여야 합니다.

Pulse Input Position 모드의 블록 다이어그램은 아래와 같습니다.

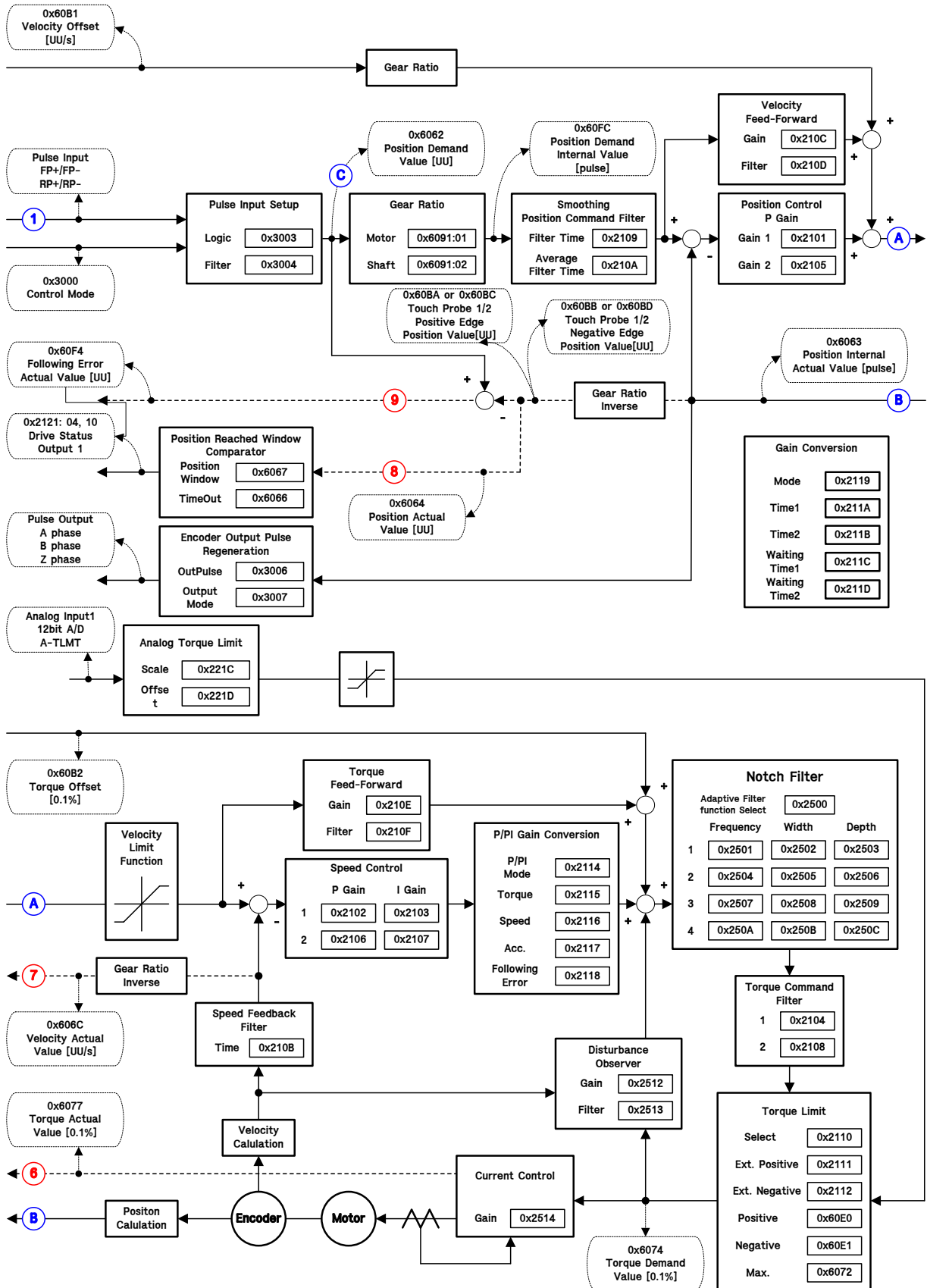


## ■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2121	-	드라이브 상태 출력1 Drive Status Output1	UINT	RO	Yes	-
0x2122	-	드라이브 상태 출력2 Drive Status Output2	UINT	RO	Yes	-
0x6062	-	요구 위치값 Position Demand Value	DINT	RO	Yes	UU
0x60FC	-	내부 요구 위치값 Position Demand Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse
0x6063	-	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse
0x6064	-	실제 위치값 Position Actual Value	DINT	RO	Yes	UU
0x60B1	-	속도 오프셋 Velocity Offset	DINT	RW	Yes	UU/s
0x60B2	-	토크 오프셋 Torque Offset	INT	RW	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x6077	-	실제 토크값 Torque Actual Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x6065	-	위치 오차 범위 Following Error Window	UDINT	RW	No	UU
0x6066	-	위치 오차 초과시간 Following Error Timeout	UINT	RW	No	ms
0x6067	-	위치 도달범위 Position Window	UDINT	RW	No	UU
0x6068	-	위치 도달시간 Position Window Time	UINT	RW	No	ms
0x6091	-	기어비 Gear Ratio	-	-	-	-
	0	항목의 개수 Number of entries	USINT	RO	No	-
	1	모터 회전수 Motor Revolutions	UDINT	RW	No	-
	2	샤프트 회전수 Shaft Revolutions	UDINT	RW	No	-
0x240C	-	Modulo Factor Modulo Factor	DINT	RW	No	UU
0x3000	-	제어 모드 Control Mode	UINT	RW	No	-
0x3001	-	좌표계 선택 Coordinate Select	UINT	RW	No	-
0x3002	-	통신 속도 설정 Baud Rate Select	UINT	RW	No	-
0x3003	-	위치 입력 펄스 논리 설정 Pulse Input Logic Select	UINT	RW	No	-
0x3004	-	펄스 입력 필터 설정 Pulse Input Filter Select	UINT	RW	No	-
0x3005	-	위치펄스 클리어 모드 설정 PCLEAR Mode Select	UINT	RW	No	-
0x3006	-	엔코더 출력 펄스 Encoder Output Pulse	UDINT	RW	No	Pulse
0x3007	-	엔코더 출력 모드 Encoder Output Mode	UINT	RW	No	

0x221C	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Torque Input(command/limit) Scale	UINT	RW	Yes	0.1%/V
0x221D	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 오프셋 Analog Torque Input(command/limit) Offset	INT	RW	Yes	mV

■ Pulse Input Positon 모드의 내부 블록도

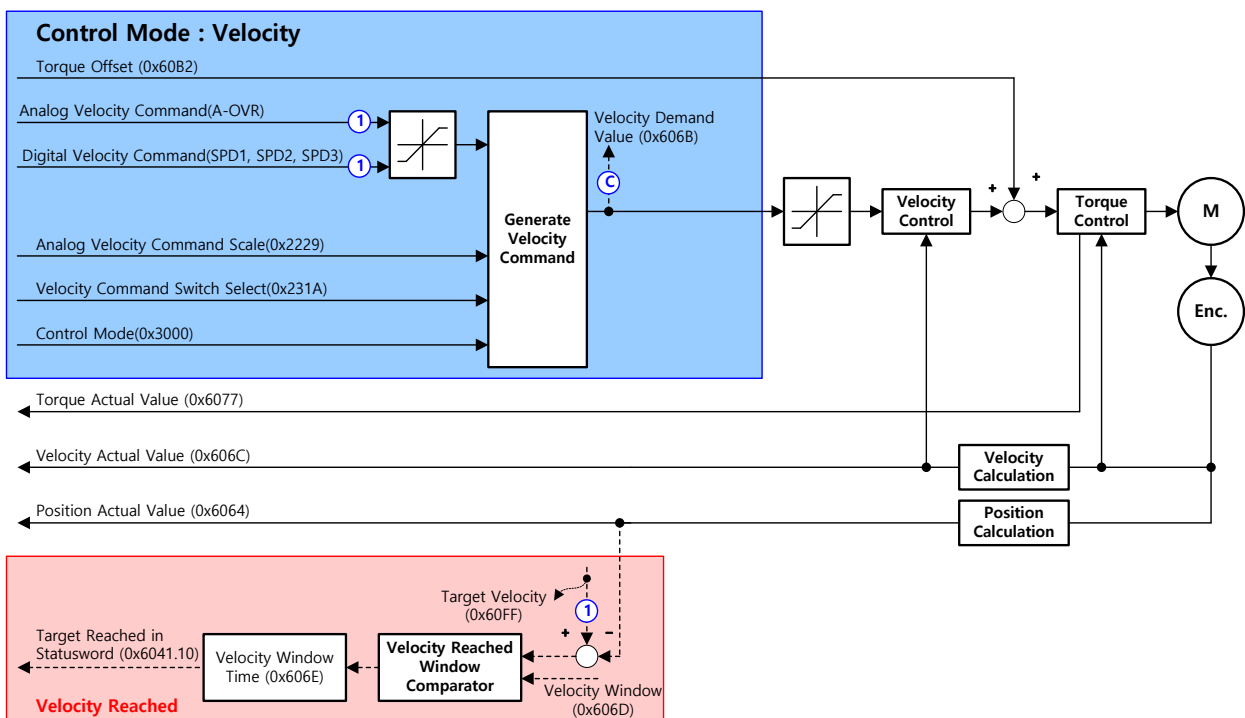


## 4.4 속도 운전

속도 운전 모드는 상위제어기에서 출력되는 아날로그 전압 형태의 속도 명령과 서보 드라이브 내부의 파라미터 설정값을 이용하여 디지털 입력으로 형태의 속도 명령을 서보 드라이브에 인가하여 속도를 제어하기 위한 목적으로 사용 합니다.

제어 모드[0x3000]을 2 로 설정하시고 서보 드라이브에 명령하고자 하는 방식에 따라 속도 명령 스위치 선택[0x231A]을 선택 하셔야 합니다.

속도 운전 모드의 블록 다이어그램은 다음과 같습니다.



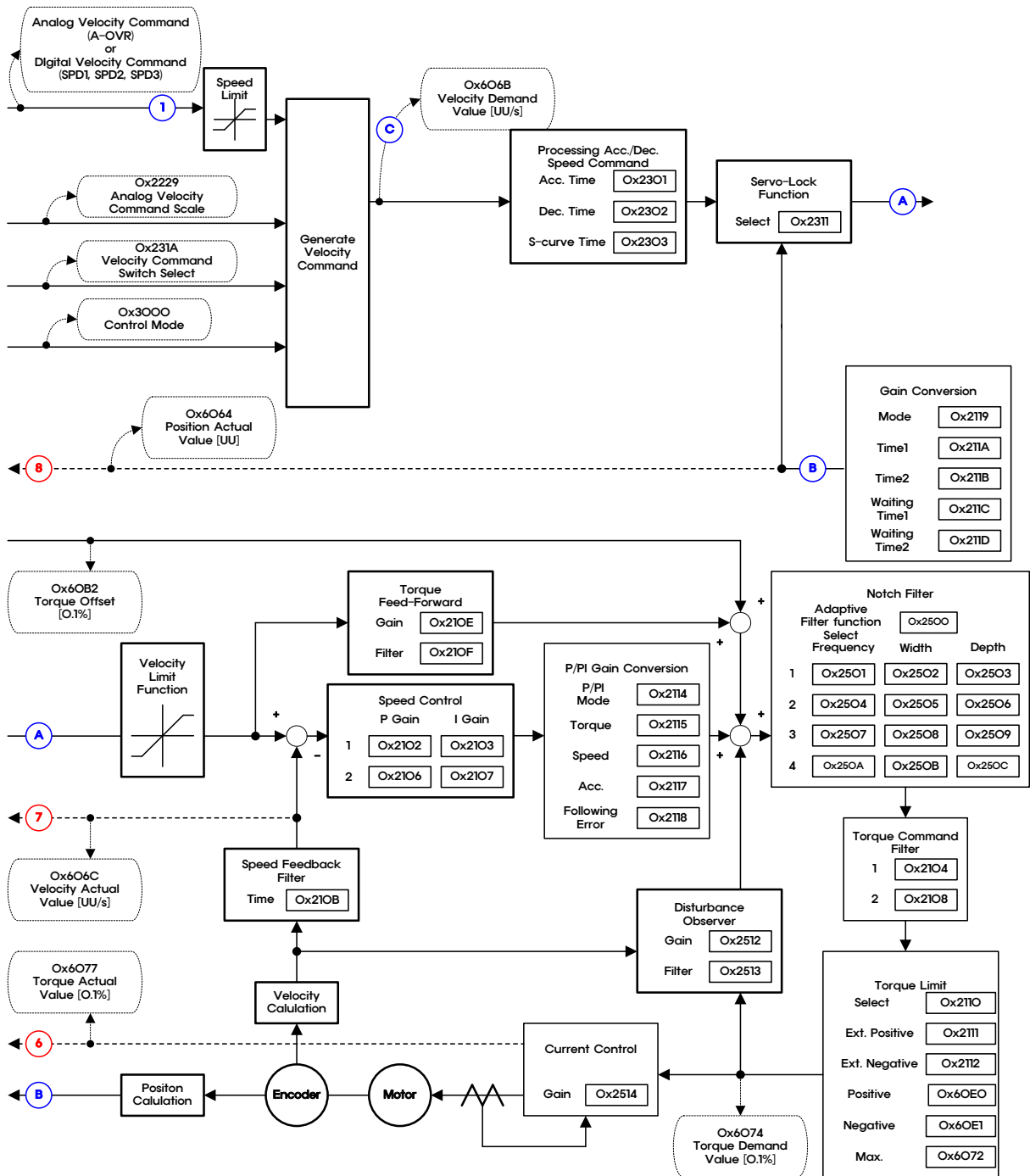


## ■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2121	-	드라이브 상태 출력1 Drive Status Output1	UINT	RO	Yes	-
0x2122	-	드라이브 상태 출력2 Drive Status Output2	UINT	RO	Yes	-
0x6062	-	요구 위치값 Position Demand Value	DINT	RO	Yes	UU
0x60FC	-	내부 요구 위치값 Position Demand Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse
0x6063	-	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse
0x6064	-	실제 위치값 Position Actual Value	DINT	RO	Yes	UU
0x60B1	-	속도 오프셋 Velocity Offset	DINT	RW	Yes	UU/s
0x60B2	-	토크 오프셋 Torque Offset	INT	RW	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s
0x6077	-	실제 토크값 Torque Actual Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x6065	-	위치 오차 범위 Following Error Window	UDINT	RW	No	UU
0x6066	-	위치 오차 초과시간 Following Error Timeout	UINT	RW	No	ms
0x6067	-	위치 도달범위 Position Window	UDINT	RW	No	UU
0x6068	-	위치 도달시간 Position Window Time	UINT	RW	No	ms
0x3000	-	제어 모드 Control Mode	UINT	RW	No	-
0x3002	-	통신 속도 설정 Baud Rate Select	UINT	RW	No	-
0x3006	-	엔코더 출력 펄스 Encoder Output Pulse	UDINT	RW	No	Pulse
0x3007	-	엔코더 출력 모드 Encoder Output Mode	UINT	RW	No	
0x2200	-	디지털 입력 신호 1 설정 Digital Input Signal 1 Selection	UINT	RW	No	-
0x2201	-	디지털 입력 신호 2 설정 Digital Input Signal 2 Selection	UINT	RW	No	-
0x2202	-	디지털 입력 신호 3 설정 Digital Input Signal 3 Selection	UINT	RW	No	-
0x2203	-	디지털 입력 신호 4 설정 Digital Input Signal 4 Selection	UINT	RW	No	-
0x2204	-	디지털 입력 신호 5 설정 Digital Input Signal 5 Selection	UINT	RW	No	-
0x2205	-	디지털 입력 신호 6 설정 Digital Input Signal 6 Selection	UINT	RW	No	-
0x2206	-	디지털 입력 신호 7 설정 Digital Input Signal 7 Selection	UINT	RW	No	-
0x2207	-	디지털 입력 신호 8 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x2208	-	디지털 입력 신호 9 설정 Digital Input Signal 9 Selection	UINT	RW	No	-

0x2209	-	디지털 입력 신호 10 설정 Digital Input Signal 10 Selection	UINT	RW	No	-
0x220A	-	디지털 입력 신호 11 설정 Digital Input Signal 11 Selection	UINT	RW	No	-
0x220B	-	디지털 입력 신호 12 설정 Digital Input Signal 12 Selection	UINT	RW	No	-
0x220C	-	디지털 입력 신호 13 설정 Digital Input Signal 13 Selection	UINT	RW	No	-
0x220D	-	디지털 입력 신호 14 설정 Digital Input Signal 14 Selection	UINT	RW	No	-
0x220E	-	디지털 입력 신호 15 설정 Digital Input Signal 15 Selection	UINT	RW	No	-
0x220F	-	디지털 입력 신호 16 설정 Digital Input Signal 16 Selection	UINT	RW	No	-
0x221C	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Torque Input(command/limit) Scale	UINT	RW	Yes	0.1%/V
0x221D	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 오프셋 Analog Torque Input(command/limit) Offset	INT	RW	Yes	mV
0x221F	-	아날로그 속도 입력(명령/오버라이드) 오프셋 Analog Velocity Input(command/Override) Offset	INT	RW	Yes	mV
0x2227	-	아날로그 속도 명령 필터 시정수 Analog Velocity Command Filter Time Constant	UINT	RW	No	-
0x2229	-	아날로그 속도 명령 스케일 Analog Velocity Command Scale	INT	RW	No	-
0x222A	-	아날로그 속도 명령 클램프 레벨 Analog Velocity Command Clamp Level	UINT	RW	No	-
0x2312	-	다단 운전 속도1 Multi-Step Operation Speed 1	INT	RW	No	-
0x2313	-	다단 운전 속도2 Multi-Step Operation Speed 2	INT	RW	No	-
0x2314	-	다단 운전 속도3 Multi-Step Operation Speed 3	INT	RW	No	-
0x2315	-	다단 운전 속도4 Multi-Step Operation Speed 4	INT	RW	No	-
0x2316	-	다단 운전 속도5 Multi-Step Operation Speed 5	INT	RW	No	-
0x2317	-	다단 운전 속도6 Multi-Step Operation Speed 6	INT	RW	No	-
0x2318	-	다단 운전 속도7 Multi-Step Operation Speed 7	INT	RW	No	-
0x2319	-	다단 운전 속도8 Multi-Step Operation Speed 8	INT	RW	No	-
0x231A	-	속도 명령 스위치 선택 Velocity Command Switch Select	UINT	RW	No	-
0x2227	-	아날로그 속도 명령 필터 시정수 Analog Velocity Command Filter Time Constant	UINT	RW	No	-

■ 속도 운전 모드의 내부 블록도



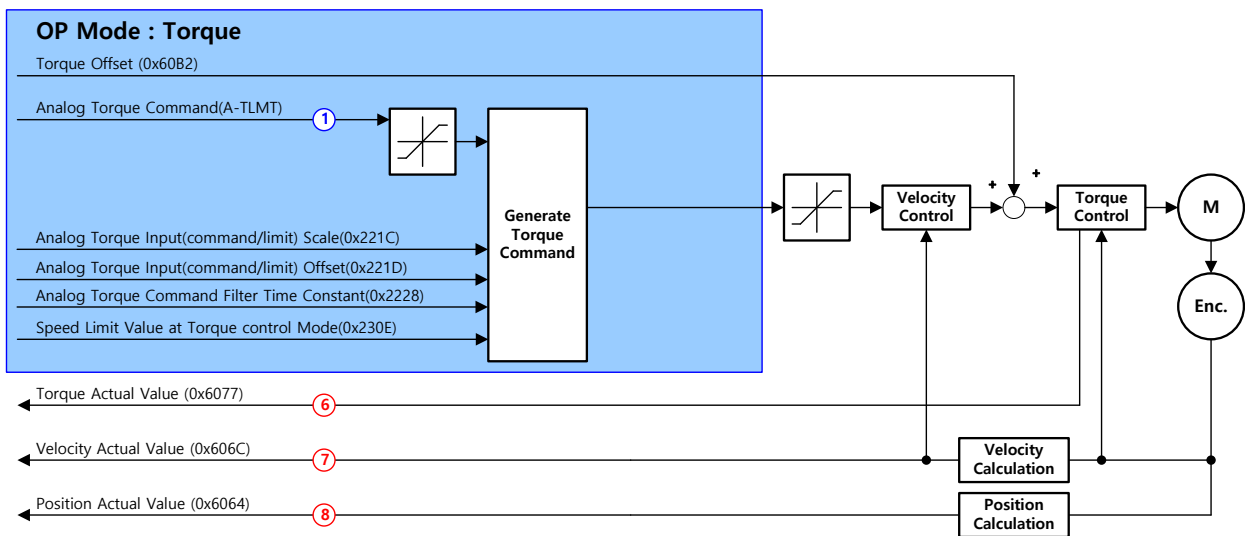
## 4.5 토크 운전

토크 운전 모드는 원하는 토크에 해당하는 전압을 상위 제어기로부터 서보 드라이브가 입력 받아 기계 기구부의 장력이나 압력 등을 제어 하기 위해서 사용합니다.

제어 모드[0x3000]는 3 으로 설정해 주시길 바랍니다.

명령을 입력하기 위해서는 I/O 커넥터의 7 번, 8 번 핀에 -10[V] ~ +10[V]전압을 인가 하시길 바랍니다.

토크 운전 모드의 블록 다이어그램은 다음과 같습니다.

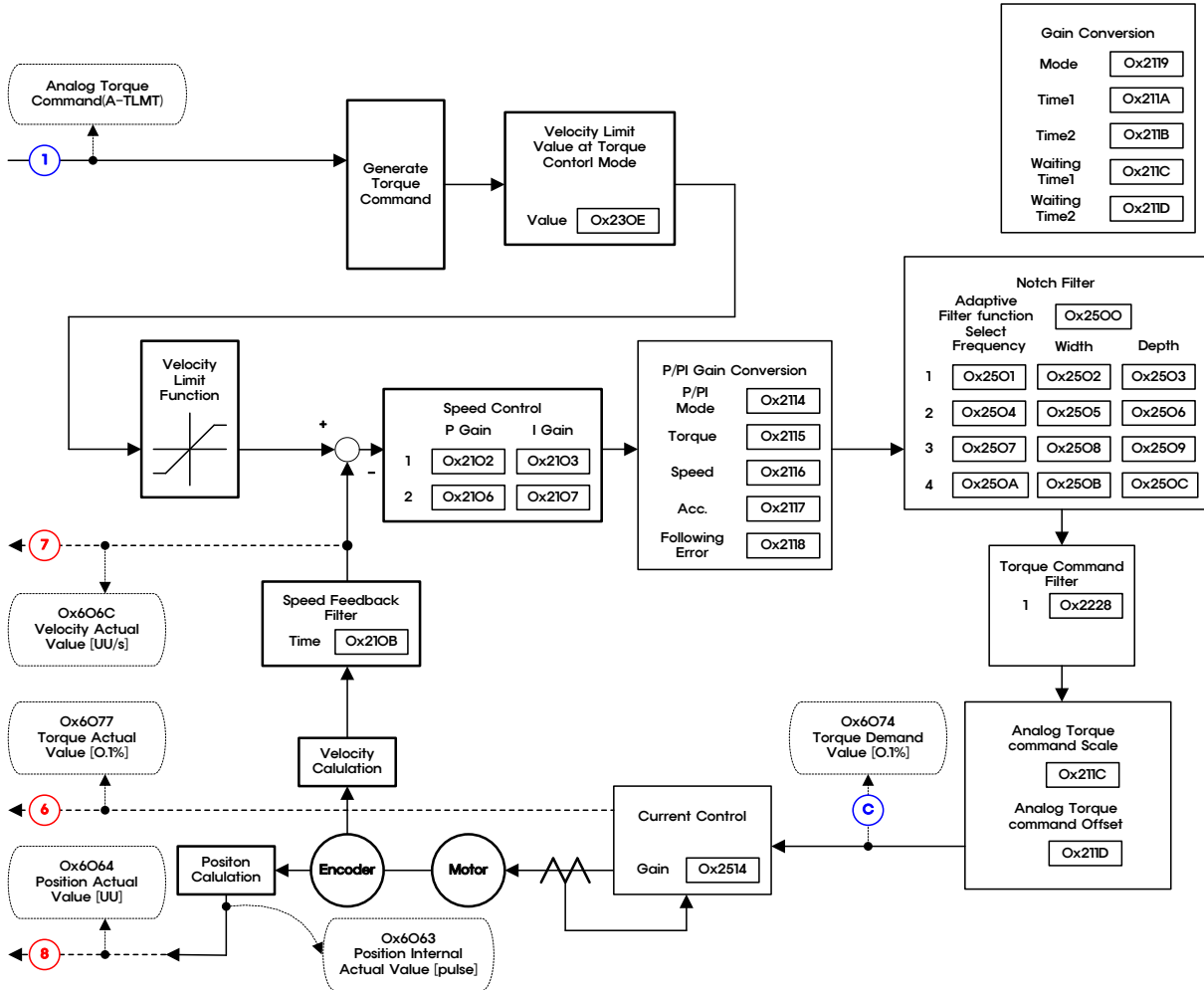


### ■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2121	-	드라이브 상태 출력1 Drive Status Output1	UINT	RO	Yes	-
0x2122	-	드라이브 상태 출력2 Drive Status Output2	UINT	RO	Yes	-
0x6062	-	요구 위치값 Position Demand Value	DINT	RO	Yes	UU
0x60FC	-	내부 요구 위치값 Position Demand Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse
0x6063	-	내부 실제 위치값 Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	pulse
0x6064	-	실제 위치값 Position Actual Value	DINT	RO	Yes	UU
0x60B1	-	속도 오프셋 Velocity Offset	DINT	RW	Yes	UU/s
0x60B2	-	토크 오프셋 Torque Offset	INT	RW	Yes	0.1%
0x606C	-	실제 속도값 Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	UU/s

0x6077	-	실제 토크값 Torque Actual Value	INT	RO	Yes	0.1%
0x6065	-	위치 오차 범위 Following Error Window	UDINT	RW	No	UU
0x6066	-	위치 오차 초과시간 Following Error Timeout	UINT	RW	No	ms
0x6067	-	위치 도달범위 Position Window	UDINT	RW	No	UU
0x6068	-	위치 도달시간 Position Window Time	UINT	RW	No	ms
0x3000	-	제어모드 Control Mode	UINT	RW	No	-
0x3002	-	통신 속도 설정 Baud Rate Slect	UINT	RW	No	-
0x3006	-	엔코더 출력 펄스 Encoder Output Pulse	UDINT	RW	No	Pulse
0x3007	-	엔코더 출력 모드 Encoder Output Mode	UINT	RW	No	-
0x221C	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Trque Input(command/limit) Scale	UINT	RW	No	-
0x221D	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 오프셋 Analog Trque Input(command/limit) Offset	INT	RW	No	-
0x2228	-	아날로그 토크 명령 필터 시정수 Analog Trque Command Filter Time Constant	UINT	RW	No	-
0x230E	-	위치 도달시간 Speed Limit Value at Torque Control Mode	UINT	RW	No	-

■ 토크 운전 모드의 내부 블록도



## 5. Indexing Position 운전

### Index(인덱스)의 개념

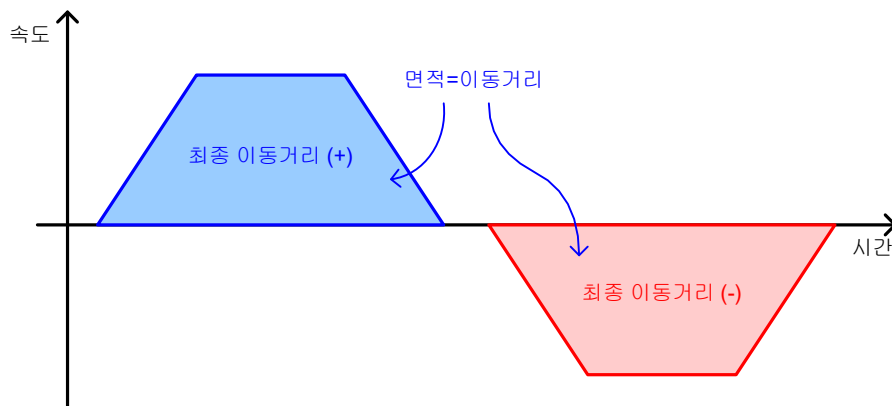
1 개의 인덱스를 구성하는 요소는 다음과 같이 Distance, Velocity, Acceleration, Deceleration, Registration Distance, Registration Velocity, Repeat Count, Dwell Time, Next Index, Action 으로 구성됩니다. 각각의 요소에 대한 설명은 아래를 참조하십시오.

#### ■ Distance(이동거리)

각 인덱스의 이동거리(단위: UU)를 뜻하며, 절대 및 상대 이동거리를 설정할 수 있습니다.

절대치 이동 시의 최종 이동거리는 이동거리(Distance)와 현재위치와의 차이 만큼이며 상대치 이동 시의 최종 이동거리는 이동거리(Distance)가 됩니다.

최종 이동 거리는 아래와 같은 속도/가속도 패턴의 경우 면적을 뜻합니다.

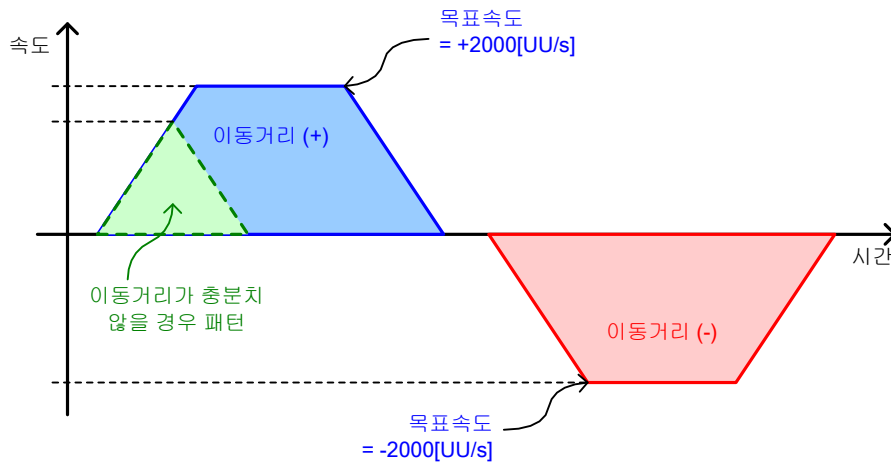


### ■ Velocity(속도)

인덱스 운전 시의 목표 속도(단위: UU/s)를 설정합니다.

속도는 이동거리와 관계없이 양(+)<sup>1</sup>의 값으로만 설정하며, 이동거리의 부호에 따라 목표속도의 부호가 결정됩니다.

이동거리가 속도 및 가감속도 설정 값에 비해 충분치 않을 경우 목표 속도까지 이르지 못하는 삼각형 모양의 패턴을 보일 수도 있습니다.

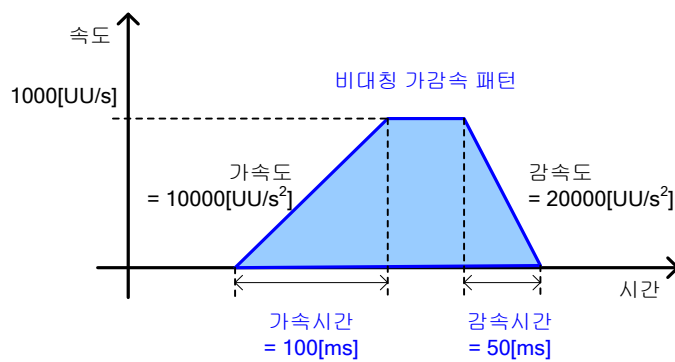




## ■ Acceleration(가속도), Deceleration(감속도)

인덱스 운전 시의 가속도 및 감속도를 설정합니다. 가속도와 감속도를 달리 설정하는 비대칭 가감속 운동을 지원합니다.

아래 그림과 같이 Velocity = 1000[UU/s], Acceleration = 10000[UU/s<sup>2</sup>], Deceleration = 20000[UU/s<sup>2</sup>]로 설정한 경우 목표 속도까지 도달하는 가속시간은 100[ms] (=1000[UU/s]/10000[UU/s<sup>2</sup>]), 감속시간은 50[ms] (= 1000[UU/s] / 20000[UU/s<sup>2</sup>])가 됩니다.



## ■ Registration Distance(레지스트레이션 이동거리), Registration Velocity(레지스트레이션 속도)

인덱스 타입이 Registration Absolute 혹은 Registration Relative 인 경우 외부에서 입력되는 REGT 신호에 의해 운전속도 및 이동거리를 변경 시킬 수 있습니다.

REGT 신호 입력 후 이동거리는 Registration Distance 에 의해 결정 됩니다.

Registration Distance 와 Registration Velocity 의 의미는 아래와 같습니다.

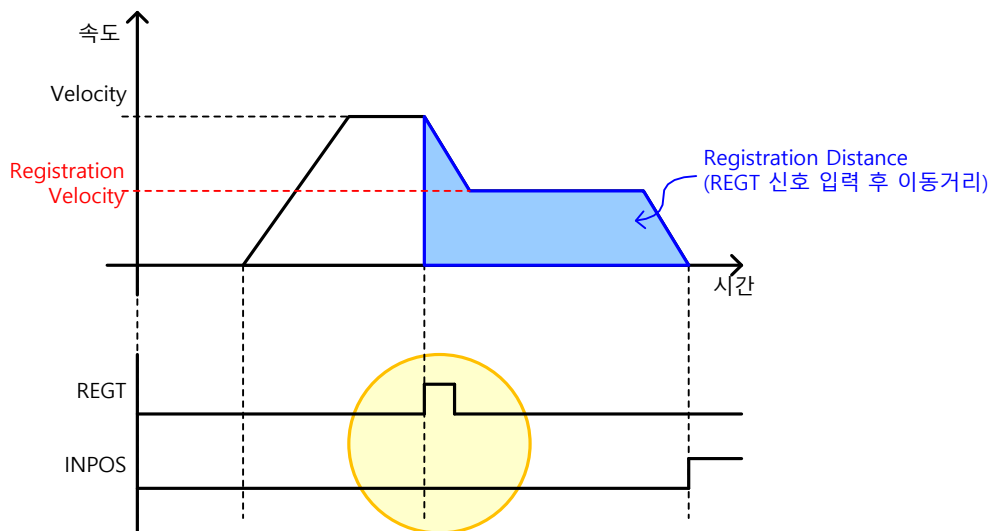
- Registration Distance

외부 REGT 신호 입력 후 이동거리(단위: UU)를 뜻합니다.

- Registration Velocity

외부 REGT 신호 입력 후 이동 시 목표속도(단위: UU/s)를 의미합니다.

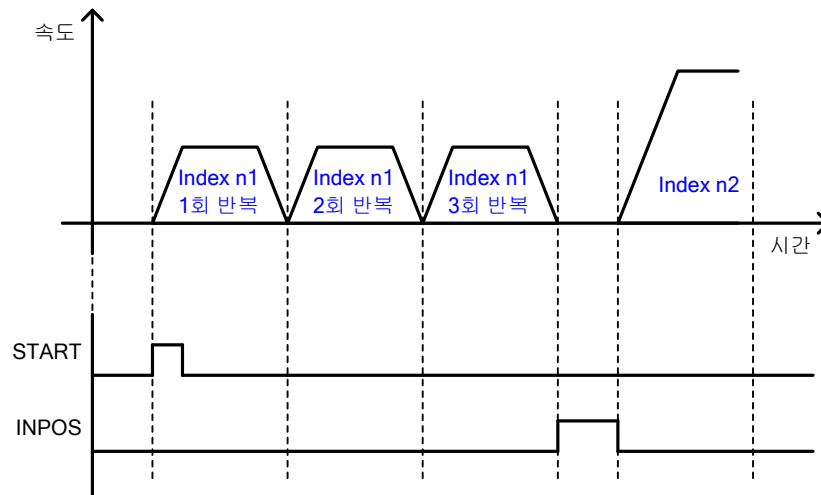
Registration 시 속도가 변동될 때의 가속속도는 원래 설정된 가속속도(Acceleration / Deceleration)에 따라 운전합니다.



## ■ Repeat Count(반복횟수)

반복횟수에 설정된 값만큼 해당 인덱스를 반복 운전을 합니다.

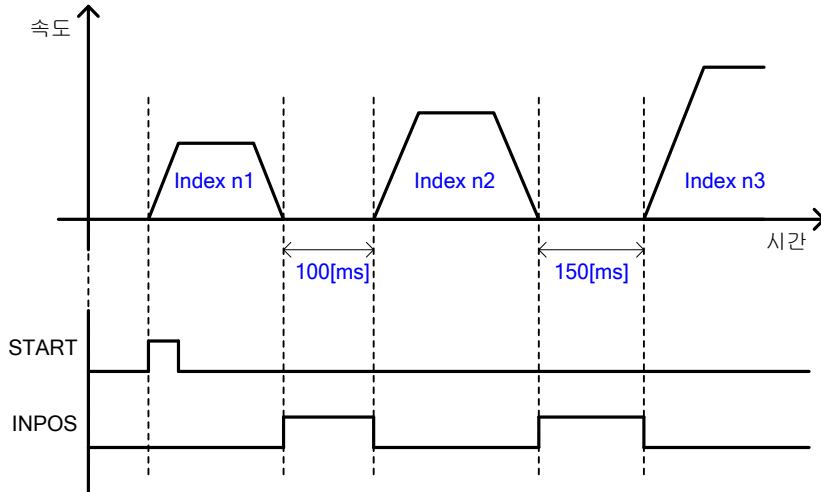
인덱스 반복 운전시에는 Dwell Time(대기시간)에서 설정된 값은 적용되지 않습니다.



### ■ Dwell Time(대기시간)

인덱스 운전간 대기 시간(단위: ms)을 설정합니다.

설정된 Dwell Time 은 아래그림과 같이 해당 인덱스의 운전 패턴 생성이 완료 된 후 적용됩니다.



## ■ Next Index(다음 인덱스)

인덱스의 Action 이 Next Index(설정값 2)로 설정된 경우 해당 인덱스 종료 후 자동으로 수행할 다음 인덱스의 번호를 설정합니다.

자세한 내용은 Action 의 Next Index 설명을 참조 바랍니다.

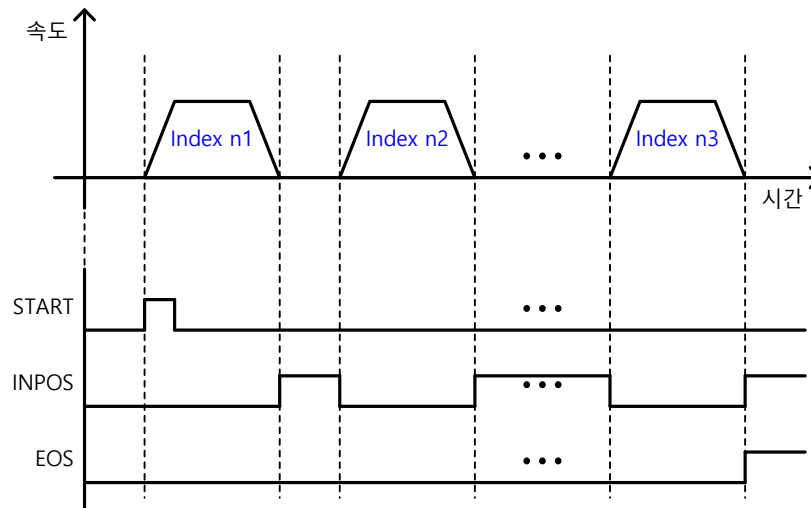
## ■ Action(인덱스 동작 액션)

Indexing Position 모드의 경우 인덱스 동작 액션(Action) 에 따라 아래와 같은 세 가지 방식을 사용할 수 있습니다.

- STOP(정지)

인덱스의 Action 이 Stop(설정 값 0)으로 설정될 경우 해당 인덱스 종료 후 전체 시퀀스를 종료합니다.

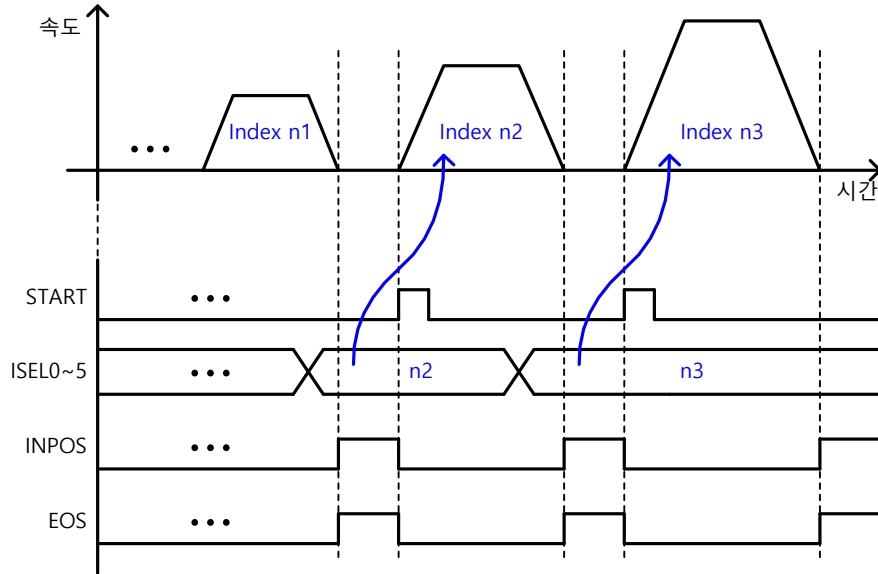
외부에서 START 신호 입력 시 Start Index(0x3008)에 설정된 인덱스(0~63)로부터 Indexing Position 운전이 시작 됩니다.



- Wait for Start(스타트 신호 입력대기)

인덱스의 Action 이 Wait for Start (설정값 1)로 설정될 경우 해당 인덱스 종료 후 START 신호 입력에 따라 다음 인덱스가 수행됩니다.

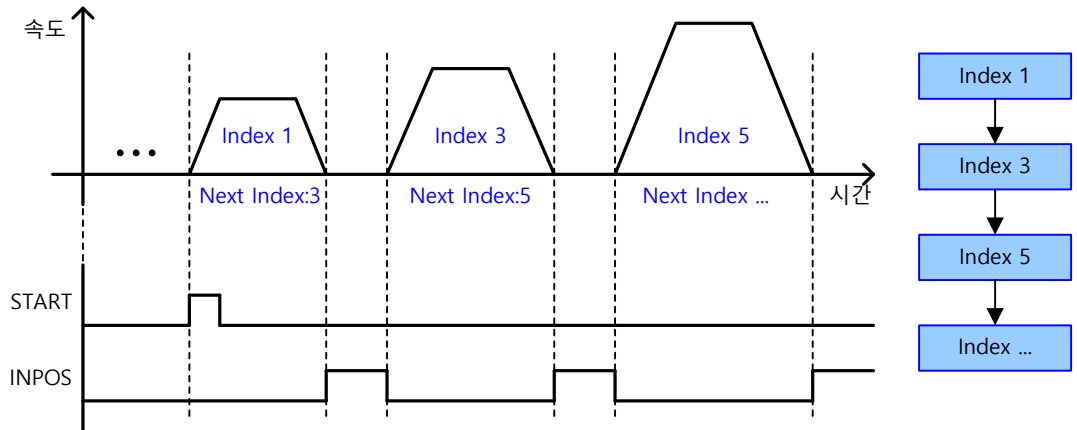
START 신호 입력시 수행되는 인덱스는 ISEL0 ~ 5 (Index Select) 신호에 의해 결정됩니다. 이 경우 Next Index 에 설정된 값과는 무관합니다.



- Next Index(다음 인덱스 바로 시작)

인덱스의 Action 이 Next Index(설정 값 2)로 설정될 경우 해당 인덱스 종료 후 자동으로 Next Index 에 설정된 인덱스가 수행됩니다.

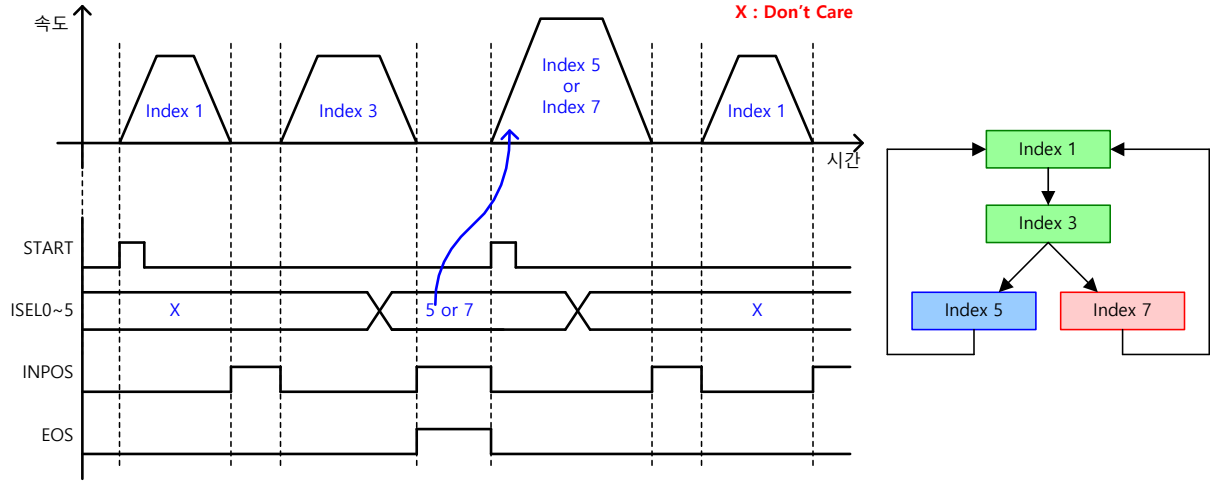
디지털 입력신호 (START, ISEL0 ~ 5)를 입력하지 않아도 미리 입력된 인덱스로 자동으로 운전할 수 있습니다.



▪ Action 설정 예제

Wait for Start 와 Next Index 를 조합하여 설정하면, 아래 그림과 같은 분기 구조의 시퀀스를 구성할 수 있습니다.

이때, Index 3 의 Action 은 Wait for Start 로 설정되어야 합니다.





## 5.1 Index Type

L7P 드라이브는 Indexing Position 모드를 위해 아래와 같은 총 11 가지의 Index Type 을 지원합니다.

### 5.1.1 Absolute / Relative Move

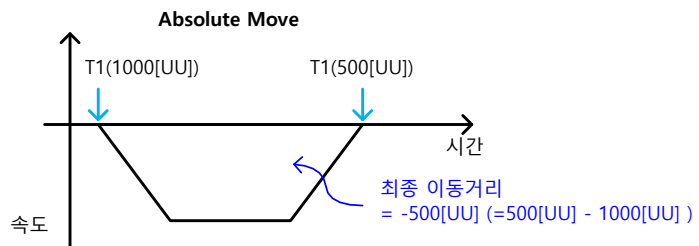
설정한 속도 및 가속도 값에 의해 절대 혹은 상대 위치로 이동하는 가장 기본적인 PTP(Point-to-Point) 운전 방식입니다.

#### ■ Absolute Move

최종 이동거리는 Distance(이동거리) 입력 값에서 현재 위치를 뺀 값이 됩니다. (= Distance - 현재위치)

예) 현재위치가 1000[UU]일 때 Distance 가 500[UU]라면 Absolute Move 수행 시 이동거리는 -500[UU]이며 최종 위치는 500[UU]입니다. 즉, 최종위치는 사용자가 Index 에 입력한 Distance[UU]값과 항상 일치 합니다.

Index 0	
Index Type	Absolute
Distance [UU]	500
Velocity [UU/s]	110000
Acceleration [UU/s <sup>2</sup> ]	1000000
Deceleration [UU/s <sup>2</sup> ]	1000000
Registration Distance [UU]	0
Registration Velocity [UU/s]	1000000
Repeat Count	1
Dwell Time [ms]	0
Next Index	1
Action	Wait for Start
Copy Paste	

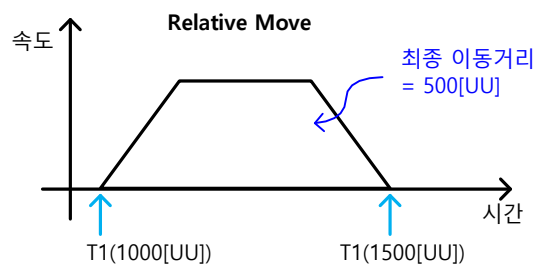


#### ■ Relative Move

최종 이동거리는 Distance(이동거리) 입력 값이 됩니다.

예) 현재위치값 = 1000 일 때 Distance = 500 인 Relative Move 수행 시 이동거리는 500[UU]이며 최종 위치는 1500[UU]입니다. 즉, 최종위치는 사용자가 입력한 Distance 값과 이동전의 현재위치값의 합 입니다.

Index 0	
Index Type	Relative
Distance [UU]	500
Velocity [UU/s]	110000
Acceleration [UU/s <sup>2</sup> ]	1000000
Deceleration [UU/s <sup>2</sup> ]	1000000
Registration Distance [UU]	0
Registration Velocity [UU/s]	1000000
Repeat Count	1
Dwell Time [ms]	0
Next Index	1
Action	Wait for Start
Copy Paste	



## 5.1.2 Registration Absolute / Relative Move

외부에서 입력되는 REGT 신호에 의해 운전 속도 및 이동거리를 변경 시킬 수 있습니다.

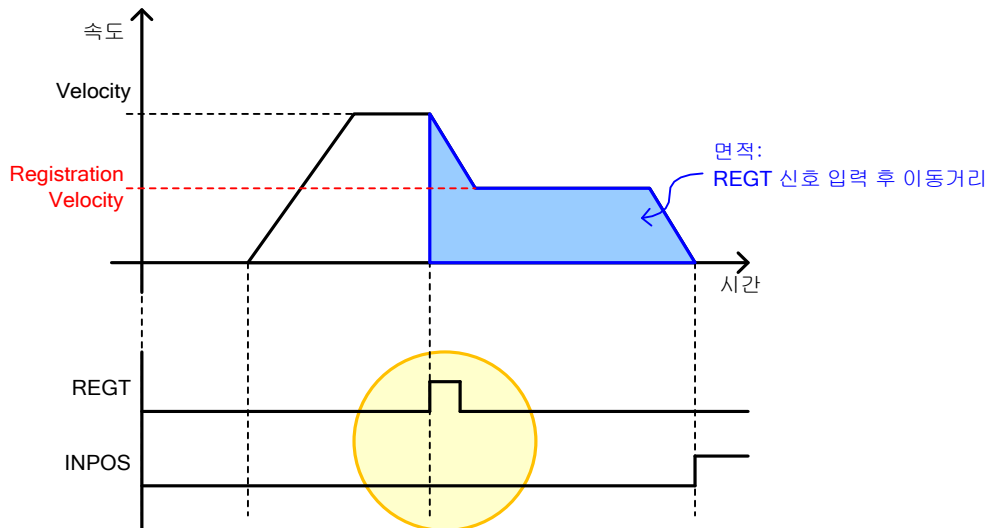
당사 드라이브의 이전 모델인 VP-3 (피더 및 센서 후 위치 운전형)에 해당하는 모션 패턴 생성과 유사한 기능입니다.

### ■ Registration Absolute Move

Distance 에 설정된 값으로 절대 이동을 합니다. 이동 중 REGT 신호 입력 후 Registration Distance/Velocity 에 설정된 위치 및 속도로 운전합니다. REGT 신호 입력 후 이동거리는 Registration Distance 에 설정된 값이 됩니다.

### ■ Registration Relative Move

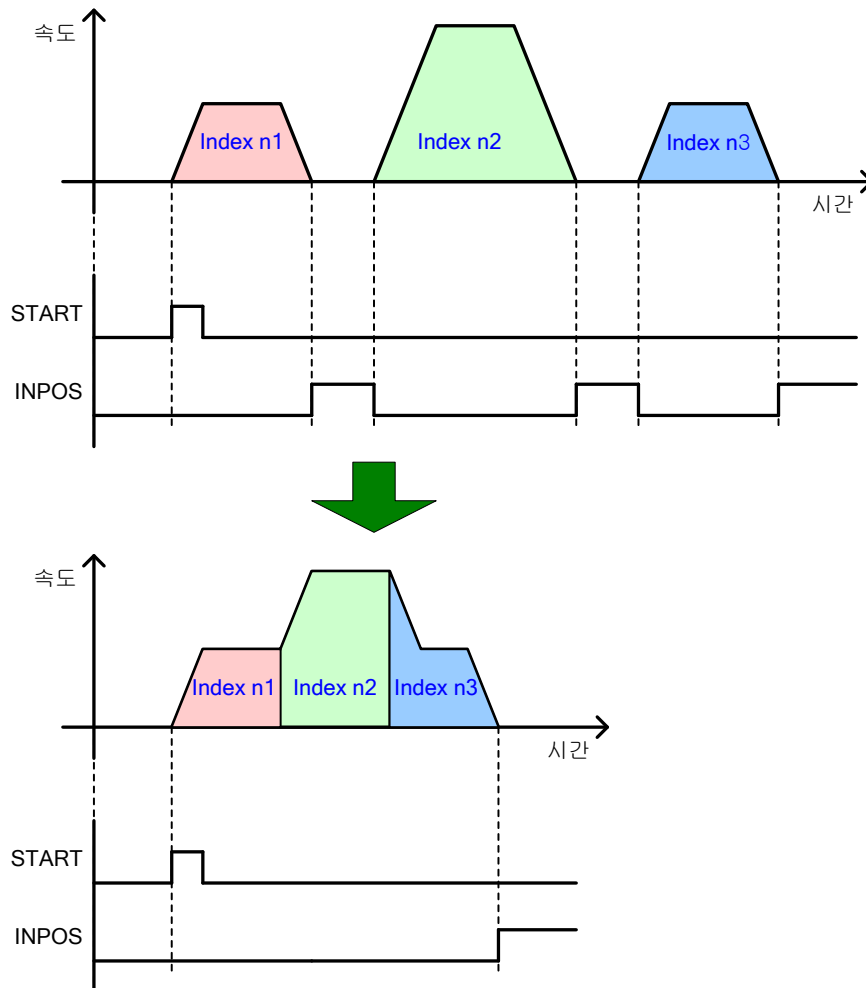
Distance 에 설정된 값으로 상대 이동을 합니다. 이동 중 REGT 신호 입력 후 Registration Distance/Velocity 에 설정된 위치 및 속도로 운전합니다. REGT 신호 입력 후 이동거리는 Registration Distance 에 설정된 값이 됩니다.



### 5.1.3 Blending Absolute / Relative Move

연속된 인덱스를 묶어 한 개의 운전패턴으로 운전하는 방식입니다.

각 인덱스가 종료 시 0 속도로 정지하지 않고 다음 인덱스로 운전을 합니다.



## 5.1.4 Rotary Absolute / Relative Move

### ■ Rotary Absolute Move

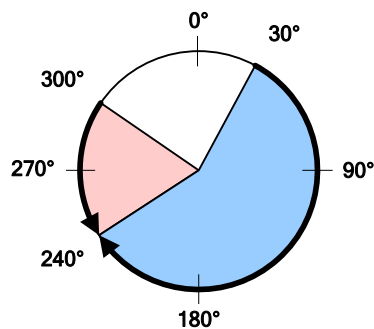
좌표계 설정이 회전 좌표계로 설정되어 있을 경우에만 사용 가능합니다.

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 Factor 가 360° 인 경우 -90°와 270°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 30°에서 240°로 정방향으로 이동하는 경우와 300°에서 240°로 역방향으로 이동하는 예입니다.

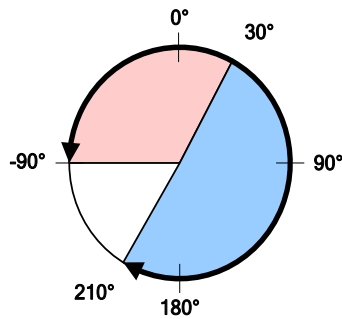


## ■ Rotary Relative Move

좌표계 설정이 회전 좌표계로 설정되어 있을 경우에만 사용 가능합니다.

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 30°에서 +180°만큼 이동하여 210°의 위치로 이동하는 경우와 30°에서 -120°만큼 이동하여 -90°의 위치로 이동하는 예입니다.



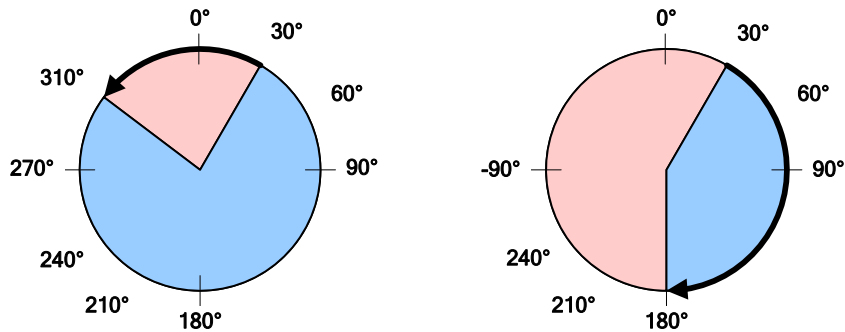
## 5.1.5 Rotary Shortest Move

좌표계 설정이 회전 좌표계로 설정되어 있을 경우에만 사용 가능합니다.

정방향 혹은 역방향 중 이동거리가 짧은쪽으로 운전 방향이 결정됩니다.

1 바퀴(Modulo Factor: 0x240C 에 설정된 값) 이내에서 만 회전합니다. Distance 에 설정된 값은 절대치로 처리됩니다.

아래의 그림은 30°에서 310°로 이동 시 이동거리가 짧은 역방향으로 이동하는 경우와 30°에서 180°로 이동 시 정방향으로 이동하는 예입니다.



## 5.1.6 Rotary Positive / Negative Move

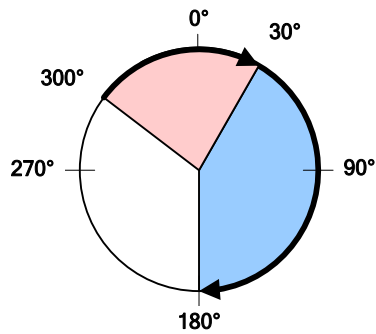
### ■ Rotary Positive Move

좌표계 설정이 회전 좌표계로 설정되어 있을 경우에만 사용 가능합니다.

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 300°에서 30°로 이동 및 30°에서 180°로 이동 시 정방향으로 이동하는 예입니다.



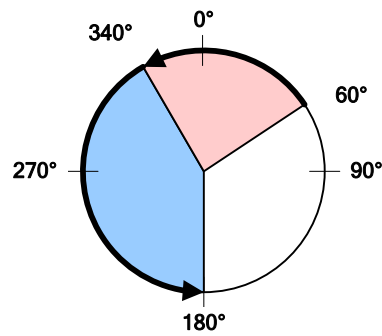
### ■ Rotary Negative Move

좌표계 설정이 회전 좌표계로 설정되어 있을 경우에만 사용 가능합니다.

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 60° 에서 340° 로 이동 및 340° 에서 180° 로 이동 시 역방향으로 이동하는 예입니다.





## 5.2 INDEX 입력 신호의 기능

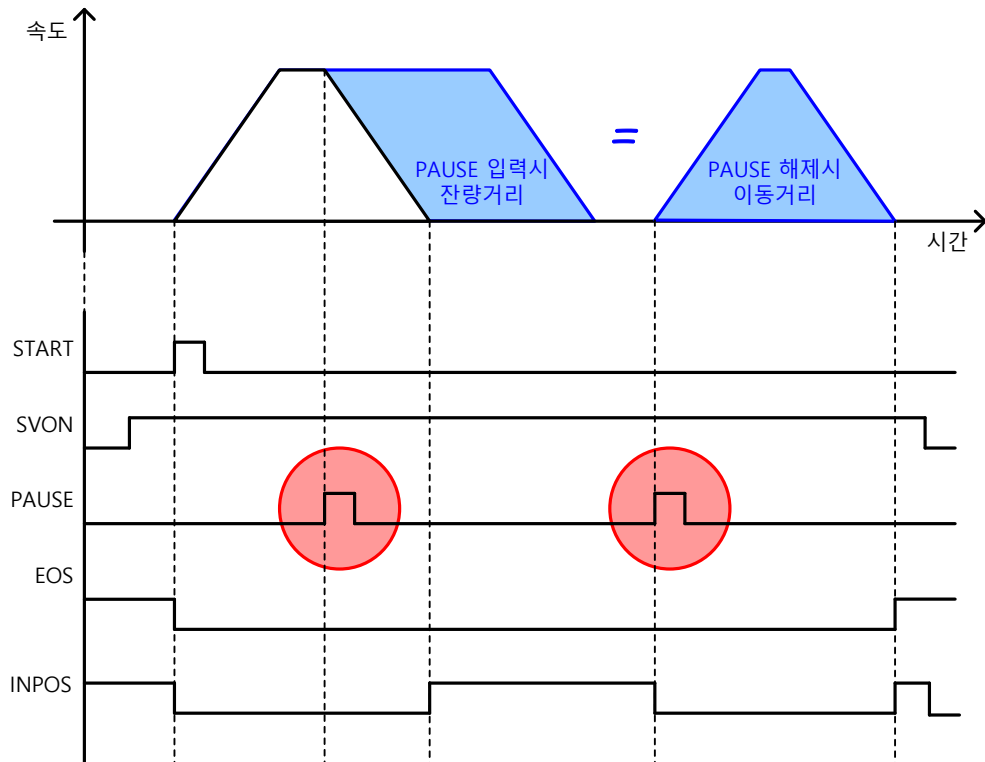
### ■ PAUSE(일시정지)

인덱스 운전 중 PAUSE 입력(Rising edge) 시 현재 수행 중인 인덱스 운전을 일시 정지합니다.

PAUSE 재입력(Rising edge) 시 잔량거리를 이동합니다.

Inpos 신호는 Following Error의 값이 Following Error Window[0x6065]의 값보다 작을시 신호를 출력합니다.

EOS 신호는 PAUSE 재입력 후 해당 인덱스의 잔량 이동 완료후 신호가 출력됩니다.

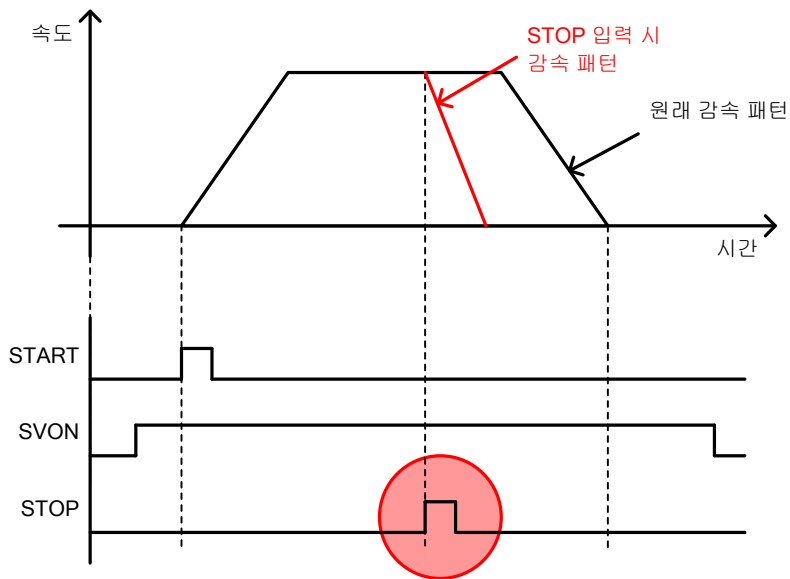


### ■ STOP(정지)

STOP 입력(Rising Edge) 시 정지 감속도(0x6085)로 정지를 하며 인덱스 운전 시퀀스를 종료합니다.

START 신호 입력 시 Start Index (0x3008) 에 설정된 인덱스로부터 다시 운전합니다.

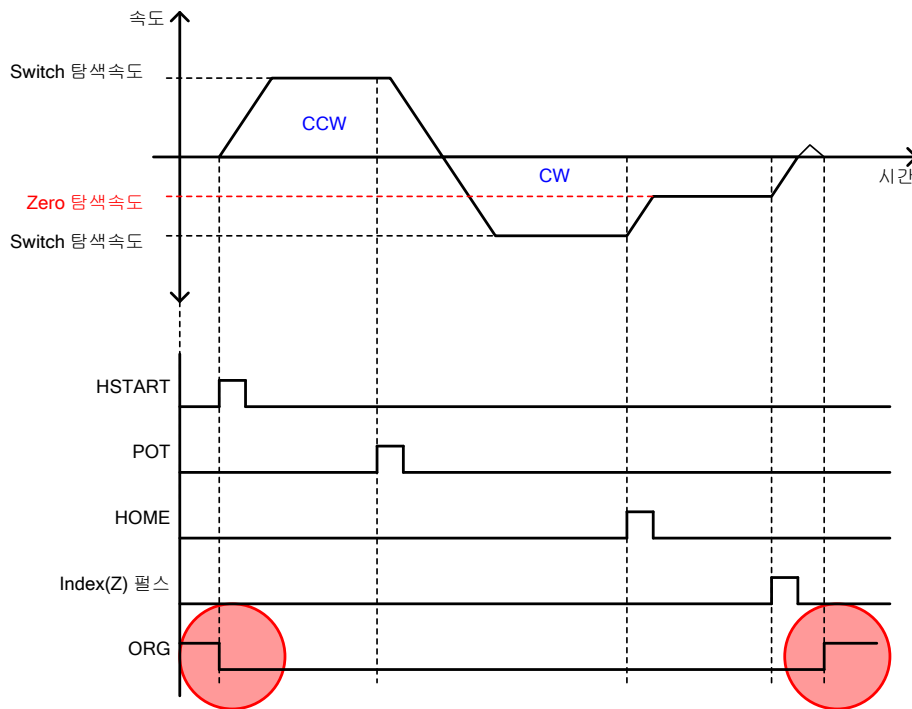
단, Start Index(0x3008)에 64 가 설정된 경우, I-SEL0~5 에 설정된 값으로 Start Index 가 설정됩니다.



## ■ HSTART(원점 복귀시작), ORG(원점 복귀완료)

HSTART 입력(Rising Edge) 시 원점 복귀 운전을 합니다. 원점 복귀 운전 중 입력되는 HSTART 입력신호는 무시 됩니다.

원점 복귀 완료되면 ORG(Origin : 원점 복귀 완료) 신호가 출력됩니다. 원점 복귀 시작 시 ORG 신호는 0 으로 리셋됩니다.



원점운전 완료후 ORG 신호는 하기 파라메타의 6 번째 비트를 이용하여 서보오프시 계속 1(Set)의 상태를 유지시키거나 또는 0(Reset)으로 상태를 전환 시킬수 있습니다.

I/O Signal Configuration [0x300A]

7Bit	6Bit	5Bit	4Bit	3Bit	2Bit	1Bit	0Bit
0	0	0	0	0	0	0	0



설정값	설정내용
0	원점운전 완료후 서보오프시 ORG는 계속 1(Set)으로 출력 유지
1	원점운전 완료후 서보오프시 ORG가 0(Reset)으로 출력 변경

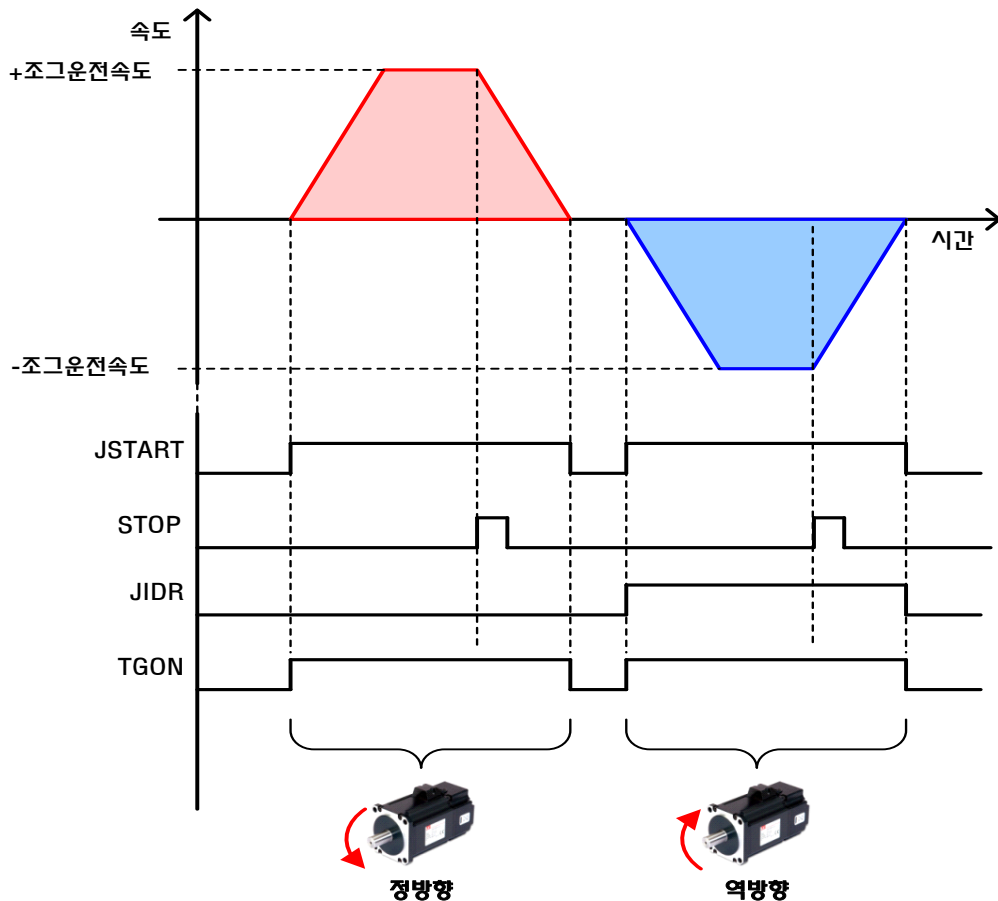
상기 기능과 소프트웨어 위치제한기능을 동시에 사용하는 경우, 서보오프를 하면 반드시 다음 서보온시 원점운전을 다시 완료해야합니다. ORG 가 0(Reset)이 되면 소프트웨어 위치제한 기능은 동작하지 않습니다.

■ JSTART(조그운전시작) / JDIR(조그운전방향)

기계의 조정이나 원점 위치 맞춤 등의 경우에 JOG 운전을 사용하여 임의의 위치로 이동할 수 있습니다. 외부에서 입력되는 JSTART 신호는 JOG 운전을 기동 시키며, 외부에서 입력되는 JDIR 신호는 회전 방향을 변경하여 서보모터를 운전할 수 있습니다. 정지시에는 외부에서 입력되는 STOP 신호를 이용하여 정지해 주시길 바랍니다. JSTART 신호가 ON 상태일 때에는 속도제어 모드이며, JSTART 신호가 OFF 시에는 이전 운전모드로 전환이 됩니다.

관련 오브젝트 명	설정 내용
조그 운전 속도 (0x2300)	10.4절 속도제어 관련 설정 참조해주시요.
속도 명령 가속 시간 (0x2301)	
속도 명령 감속 시간 (0x2302)	
속도 명령 S커브 시간 (0x2303)	

■ 서보모터 회전방향

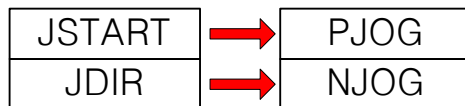


## ■ PJOG(Positive Jog)와 NJOG(Negative Jog)

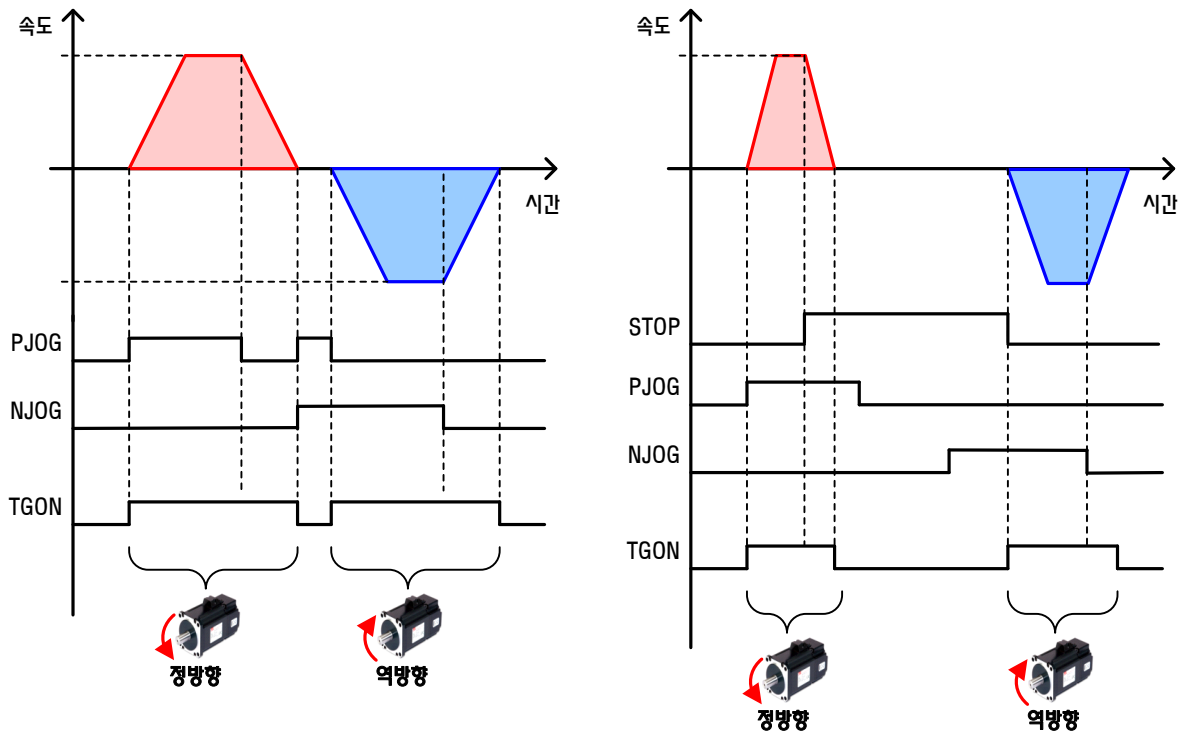
L7P 에서는 간단한 파라메타 설정으로 P/N Jog 의 구동도 가능합니다. P/N Jog 구동시 JSTART 와 JDIR 은 사용되지 않습니다.

I/O Signal Configuration [0x300A]

7Bit	6Bit	5Bit	4Bit	3Bit	2Bit	1Bit	0Bit
0	0	0	0	0	1	0	0



0x300A 번지의 2 번째 비트를 1 로 Set 하면 기존의 JSTART 는 PJOG 로 JDIR 은 NJOG 로 기능이 변경됩니다. 모더버스 통신의 Write Single coi(0x05)의 JSTART 와 JDIR 의 출력접점도 PJOG 와 NJOG 로 변경됩니다.

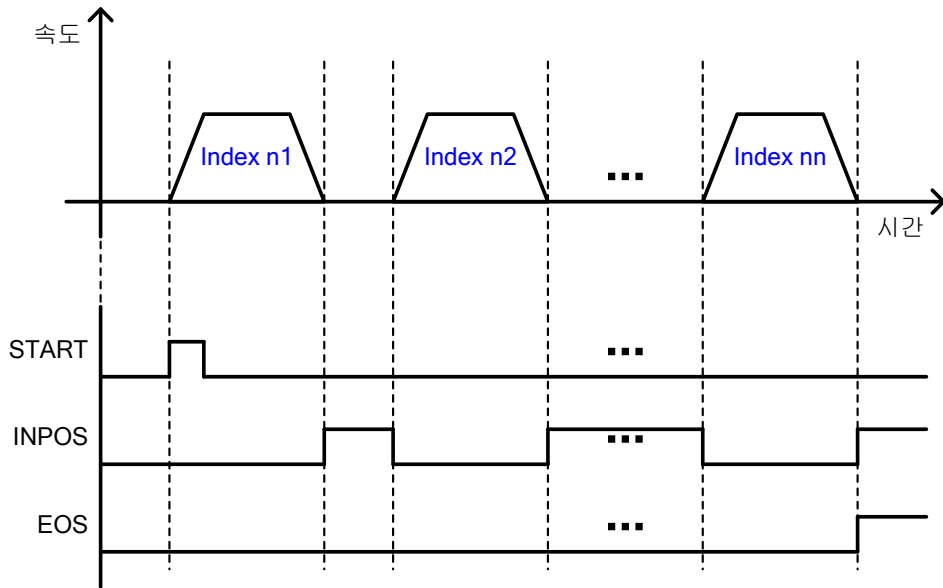


PJOG 를 입력하면 정방향으로 회전하고 NJOG 를 입력하면 역방향으로 회전합니다. 그리고 신호를 끄면 모터는 정지합니다. 또한 두개의 신호를 모두 동시입력 해도 모터는 정지합니다. STOP 신호도 사용 가능합니다. PJOG 나 NJOG 신호가 입력되고 있는 동안 STOP 신호가 입력되면 모터는 정지합니다.

## 5.3 INDEX 출력 신호의 기능

### ■ EOS(인덱스 시퀀스 완료)

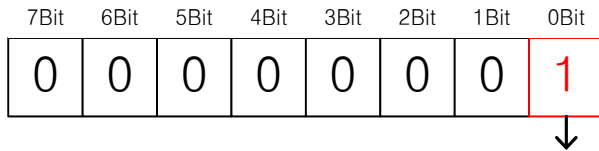
인덱스 Action 이 Stop 혹은 Wait for Start 일 경우 해당 인덱스 종료 후 EOS(End of Sequence) 신호가 출력 됩니다.



■ IOUT0~5(인덱스 출력 0~5)

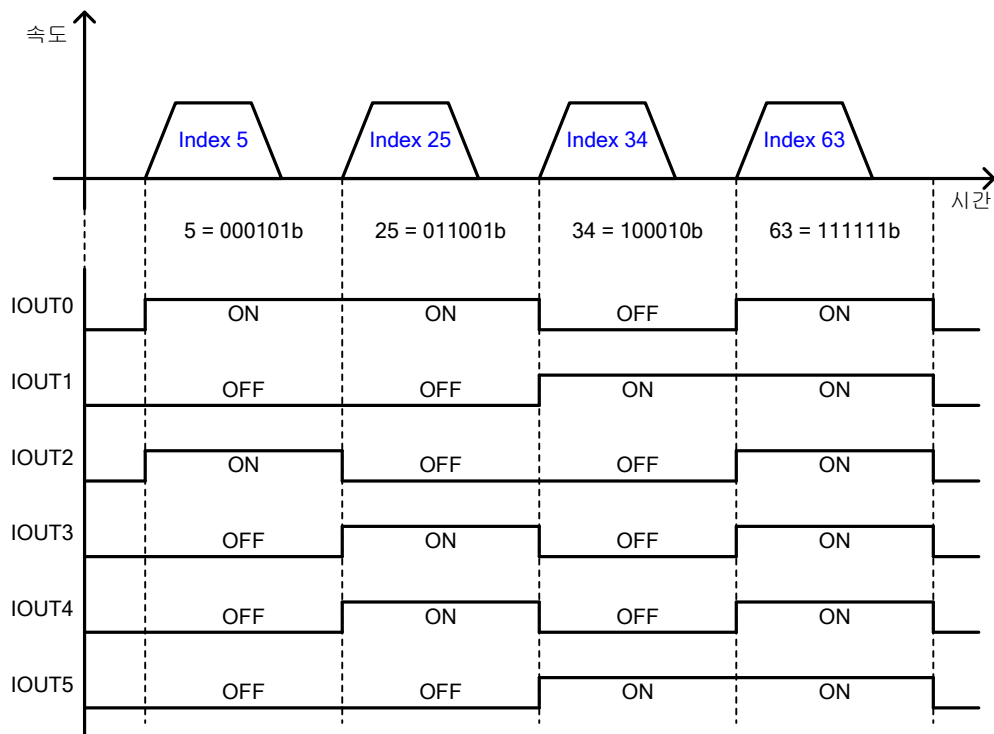
수행중인 해당 인덱스의 번호를 IOUT0~5 를 통해 출력 합니다. 출력 상태는 파라미터 0x300A 의 0 번째 비트 설정값에 따라 아래와 같이 동작 합니다.

I/O Signal Configuration [0x300A]

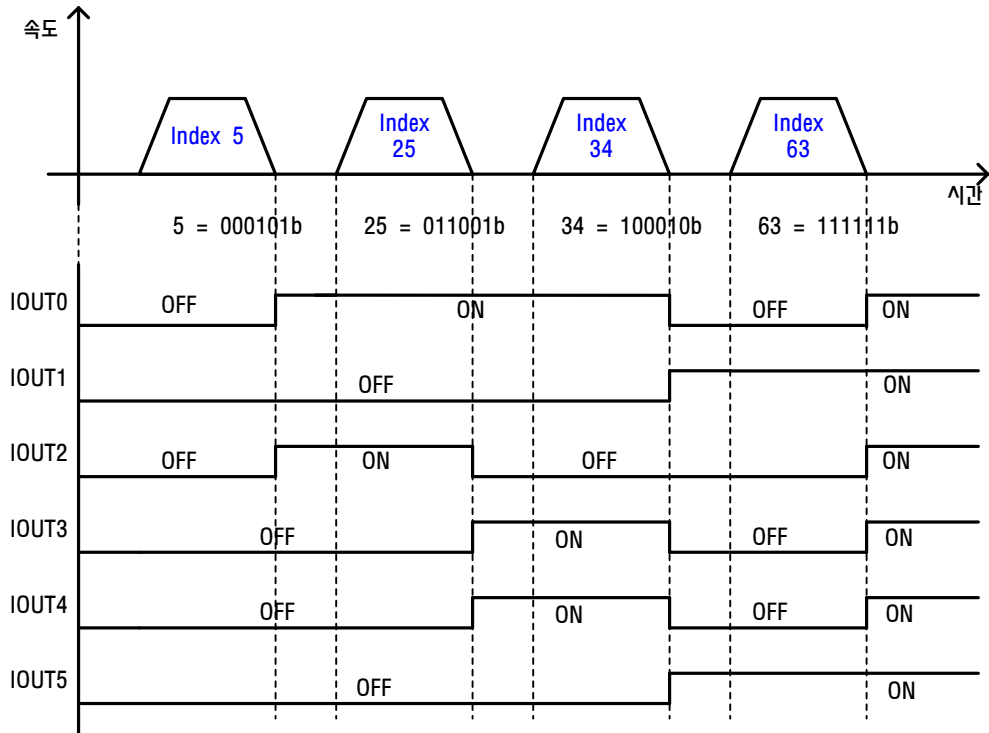


설정값	설정내용
0	Indexing Position 운전 중 해당 IOUT신호가 출력 되며, Indexing Position 운전 완료 후 완료된 IOUT신호를 출력 합니다.
1	Indexing Position 운전 중 이전에 완료한 IOUT신호가 출력 되며, Indexing Position 운전 완료 후 완료된 IOUT신호를 출력 합니다.

■ 설정값 : 0



■ 설정값 : 1



인덱스 출력은 운전 모드 변경 및 SVON 신호가 OFF(모터 프리-런 상태)되면 현재 위치출력 신호들은 초기화 상태가 됩니다. 초기화된 출력 상태는 인덱스 번호 0 번의 (Index0) 운전 상태출력과 동일한 상태가 되오니, 가급적 Index1 부터 사용하시길 바랍니다.

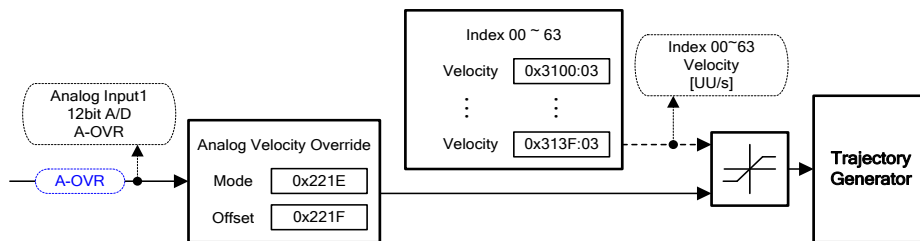


## 5.4 아날로그 속도 오버라이드

### ■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x221E	-	아날로그 속도 오버라이드 모드 Analog Velocity Override Mode	UINT	RW	Yes	-
0x221F	-	아날로그 속도 입력(명령/오버라이드) 오프셋 Analog Velocity Input(command/Override) Offset	INT	RW	Yes	mV

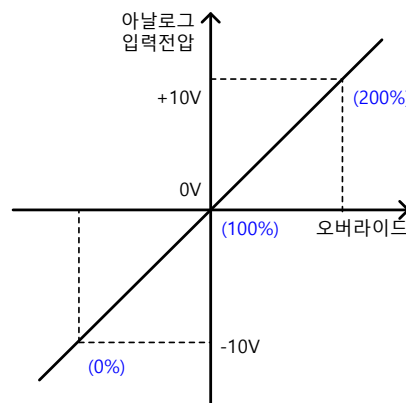
아래의 그림과 같이 Indexing Position 운전시 아날로그 입력에 따라 인덱스의 속도를 오버라이드 할 수 있습니다. 본 기능은 아날로그 속도 오버라이드 모드(0x221E)를 사용으로 설정 시 적용됩니다. 아날로그 속도 오버라이드 오프셋(0x221F)을 설정하여 입력되는 전압의 오프셋을 조정할 수 있습니다. 단위는 [mV] 입니다.



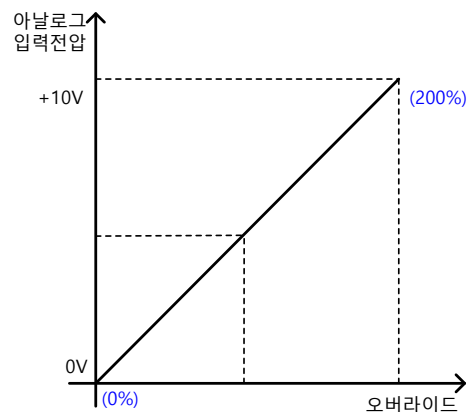
### ■ A-OVR(아날로그 속도 오버라이드)

아날로그 속도 오버라이드 전압 대비 속도는 0x221E의 설정값에 따라 아날로그 입력 전압 범위가 정해집니다.

설정값	설정내용
0	아날로그 속도 오버라이드 사용하지 않음
1	아날로그 속도 오버라이드 사용(-10[V] ~ 10[V])
2	아날로그 속도 오버라이드 사용(0[V] ~ 10[V])



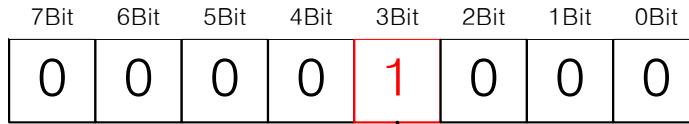
0x221E : 1일때



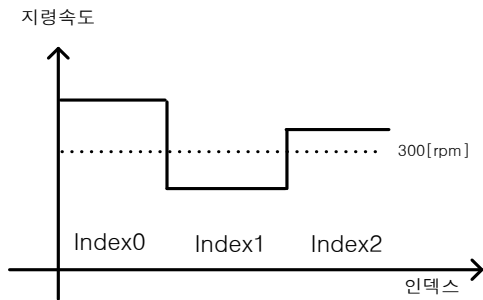
0x221E : 2일때

속도오버라이드 설정값은 I/O signal configuration[0x300A] 3번째 비트의 설정값에 따라 Index 구간별 또는 Index구간과 관계없이 즉시 적용됩니다.

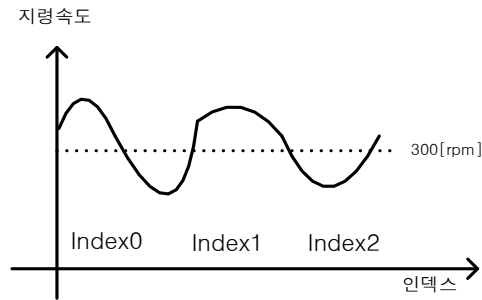
I/O Signal Configuration [0x300A]



설정값	오버라이드 적용 방식
0	인덱스 구간별 적용
1	실시간 적용



<인덱스 구간별 적용>



<즉시 적용>

예를 들어 Index0~3까지 속도를 300[rpm]으로 설정하고 0x300A를 0으로 reset하면 인덱스는 각구간의 시작하는 시점마다 설정한 오버라이드값이 적용되어 지령속도에 반영됩니다. 만약 Index1이 구동중 오버라이드값을 변경하면 다음 Index2에서 값이 반영됩니다.

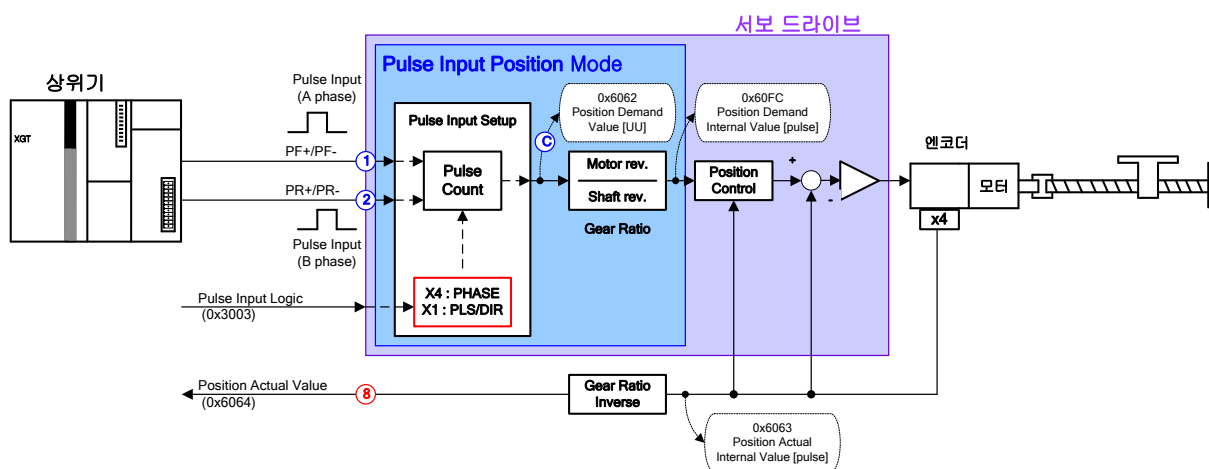
0x300A를 1로 Set시 속도 오버라이드는 인덱스의 구간과 상관없이 즉시 적용됩니다. 만약 Index1이 구동중 사용자가 오버라이드값을 변경하면 즉시 반영됩니다.

## 6. Pulse Input Position 운전

위치 결정 기능을 가지는 상위제어기를 이용하여 펄스입력형 위치제어 운전을 할 수 있습니다.

이를 위하여 제어 모드[0x3000]을 1로 설정하여야 합니다.

펄스 입력형 위치제어 모드의 기본적인 내부 블록도는 아래와 같습니다.



## 6.1 Pulse Input Logic 의 기능 설정

상위제어기로부터 입력되는 펄스 열의 로직을 설정합니다. 입력펄스의 형태와 논리별 회전방향은 다음과 같습니다.

설정값	설정내용
0	A상+B상, 정논리
1	CW+CCW, 정논리
2	Pulse+sign, 정논리
3	A상+B상, 부논리
4	CW+CCW, 부논리
5	Pulse+Sign, 부논리

PF + PR		정회전	역회전
A상 +B상 정논리	0	PULS (I/O-31)  SIGN (I/O-33)	PULS (I/O-31)  SIGN (I/O-33)
CW +CCW 정논리	1	PULS (I/O-31)  L Level  SIGN (I/O-33)	PULS (I/O-31)  L Level  SIGN (I/O-33)
Pulse +방향 정논리	2	PULS (I/O-31)  H Level  SIGN (I/O-33)	PULS (I/O-31)  L Level  SIGN (I/O-33)

PF + PR		정회전	역회전
A상 +B상 부논리	3	PULS (I/O-31)  SIGN (I/O-33)	PULS (I/O-31)  SIGN (I/O-33)
CW +CCW 부논리	4	PULS (I/O-31)  H Level  SIGN (I/O-33)	PULS (I/O-31)  H Level  SIGN (I/O-33)
Pulse +방향 부논리	5	PULS (I/O-31)  L Level  SIGN (I/O-33)	PULS (I/O-31)  H Level  SIGN (I/O-33)

### ■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x3003	-	펄스 입력 논리 설정 (Pulse Input Logic Select)	UINT	RW	No	-

## 6.2 Pulse Input Filter 의 기능 설정

펄스 입력 부에 설정되는 디지털 필터의 주파수 대역을 설정합니다. 배선 노이즈를 저감하는 목적으로 사용할 수 있습니다.

주파수의 대역은 디지털 필터의 특성상 입력펄스의 폭을 기준으로 산정되었습니다.

설정값	설정내용
0	필터 사용하지 안함.
1	500Khz (Min)
2	750Khz
3	1Mhz (Default)
4	1.25Mhz

### ■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x3004	-	펄스 입력 필터 설정 (Pulse Input Filter Select)	UINT	RW	No	-

## 6.3 PCLEAR 의 기능 설정

위치펄스 클리어(PCLR) 신호 입력시 동작 모드를 설정합니다. PCLR 신호가 입력되면 드라이브 내부의 위치 오차는 0으로 됩니다.

설정값	설정내용
0	Edge 모드로 동작
1	Level 모드로 동작 (토크: 유지)
2	Level 모드로 동작 (토크: 0)

### ■ 관련 오브젝트

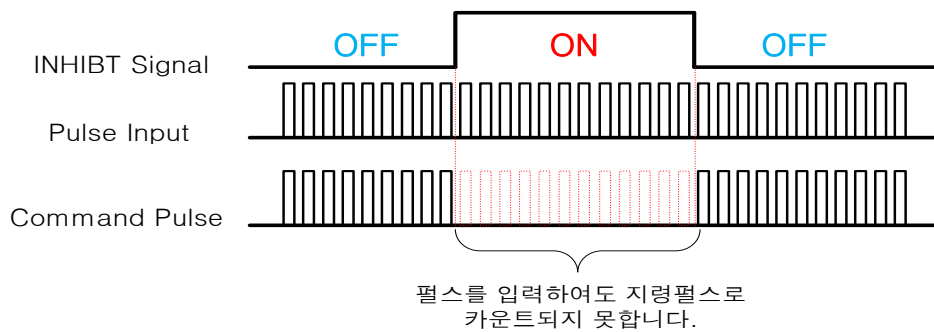
Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x3005	-	위치펄스 클리어 모드 설정 (PCLEAR Mode Select)	UINT	RW	No	-

## 6.4 INHIBIT 의 기능 설정

INHIBIT 은 지령 펄스의 카운트를 저지시키는 기능입니다.

지령펄스차단(INHIB) 신호입력시 동작모드는 I/O Configuration(0x2200~)에서 설정합니다. PulseInputPosition 운전에서만 적용되며 INHIBIT 신호 입력 이후의 입력펄스는 지령펄스로 카운트되지 않습니다.

설정값	설정내용
ON	지령펄스 차단기능을 ON하여 입력펄스를 차단합니다.
OFF	지령펄스 차단기능을 OFF하여 펄스를 카운트합니다.



## 7. 속도 운전

### 7.1 속도 명령 스위치 선택의 기능 설정

속도 운전시 서보 드라이브에 명령하고자 하는 방식을 설정 합니다.

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x231A	-	속도 명령 스위치 선택 Velocity Command Switch Select	UINT	RW	No	-

설정값	설정내용
0	아날로그 속도 명령 사용.
1	SPD1, SPD2 접점 및 아날로그 속도 명령 사용.
2	SPD1, SPD2, SPD3 접점 및 아날로그 속도 명령 사용
3	SPD1, SPD2, SPD3 접점 속도 명령 사용

설정값이 1 인 경우 SPD1 과 SPD2 가 모두 ON 일 때, 아날로그 속도 명령을 사용 합니다.

입력디바이스			속도
SPD1	SPD2	SPD3	
X	X	Don't care	다단속도명령1 (파라미터0x2312)
O	X	Don't care	다단속도명령2 (파라미터0x2313)
X	O	Don't care	다단속도명령3 (파라미터0x2314)
O	O	Don't care	아날로그 속도 명령 사용

설정값이 2 인 경우 해당 접점이 모두 ON 일 때, 아날로그 속도 명령을 사용 합니다.

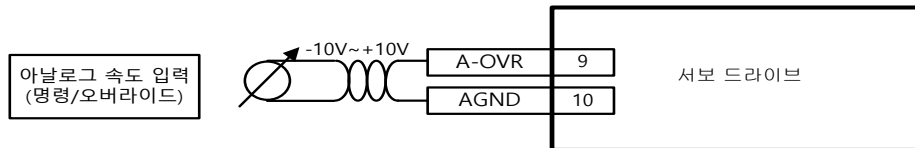
입력디바이스			속도
SPD1	SPD2	SPD3	
X	X	X	다단속도명령1 (파라미터0x2312)
O	X	X	다단속도명령2 (파라미터0x2313)
X	O	X	다단속도명령3 (파라미터0x2314)
O	O	X	다단속도명령4 (파라미터0x2315)
X	X	O	다단속도명령5 (파라미터0x2316)
O	X	O	다단속도명령6 (파라미터0x2317)
X	O	O	다단속도명령7 (파라미터0x2318)
O	O	O	아날로그 속도 명령 사용

## 7.2 아날로그 속도 명령

Velocity Command Switch Select [0x231A] 설정값이 0 일 경우 외부 아날로그 전압으로만 속도 제어를 할 수 있으며 1,2 일 경우에는 SPD 입력과 함께 사용하실 수 있습니다.

명령을 입력하기 위해서는 I/O 커넥터의 9 번, 10 번 핀에 -10[V] ~ +10[V]전압을 인가 하시길 바랍니다.

모터의 방향 전환시 아날로그 입력 전압의 극성을 반대로 입력하거나, 또는 디지털 입력접점 중 JDIR 을 사용하는 경우 방향 전환이 가능합니다.



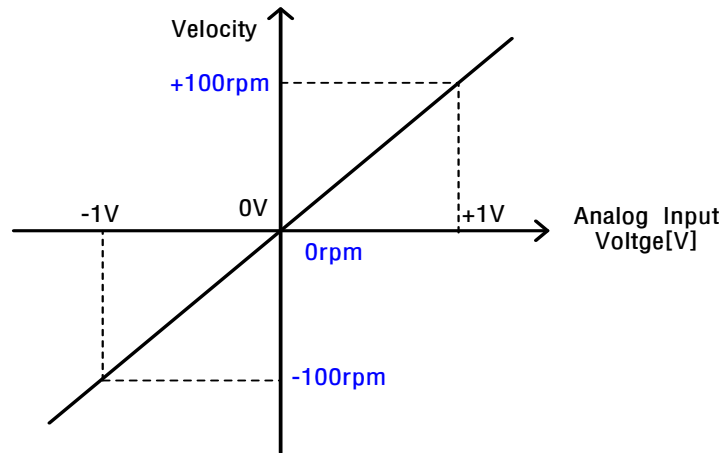
### ■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2227	-	아날로그 속도 명령 필터 시정수 Analog Velocity Command Filter Time Constant	UINT	RW	No	-
0x2229	-	아날로그 속도 명령 스케일 Analog Velocity Command Scale	INT	RW	No	-
0x222A	-	아날로그 속도 명령 클램프 레벨 Analog Velocity Command Clamp Level	UINT	RW	No	-



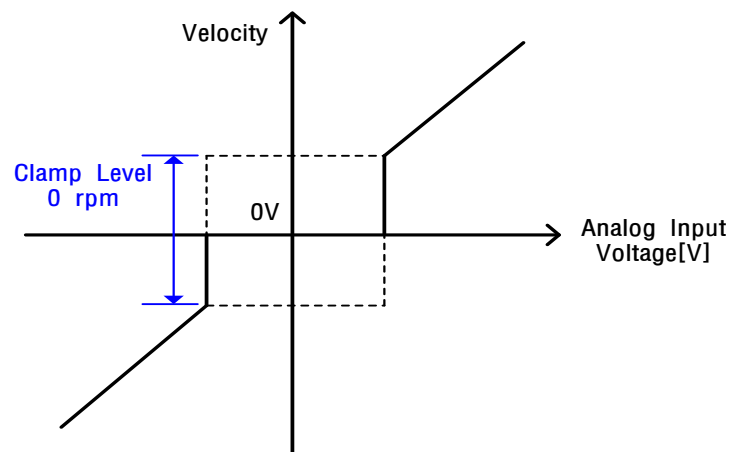
### ■ 아날로그 속도 명령 스케일

1[V] 입력당 아날로그 속도 명령값[rpm] 단위로 설정 합니다. 명령전압이 반대일 경우(-) 설정값에서 회전 방향만 변경되어 동작 합니다.



### ■ 아날로그 속도 명령 클램프 레벨

아날로그 신호접속 회로상에 0 속도 명령에도 일정 전압이 존재하는 경우가 발생합니다. 이때 설정 속도값만큼의 전압명령에 대해서는 영속도를 유지할 수 있습니다.



## 7.3 다단 속도 명령

Velocity Command Switch Select [0x231A] 설정값이 3 일 경우 서보 드라이브 내부 다단속도만 이용하여 속도 제어를 할 수 있으며 1,2 일 경우에는 아날로그 속도 명령과 함께 사용하실 수 있습니다.

디지털 속도 명령을 사용하기 위해서는 I/O 커넥터에 디지털 입력 SPD1, SPD2, SPD3 신호를 할당하시거나, 통신으로 디지털 입력 SPD1, SPD2, SPD3 신호를 제어하시면 됩니다.

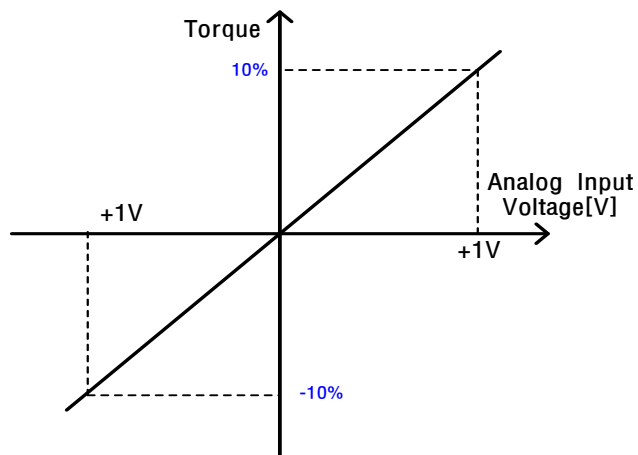
### ■ 디지털 입력 신호별 속도설정

입력디바이스			속도
SPD1	SPD2	SPD3	
X	X	X	다단속도명령1 (파라미터0x2312)
O	X	X	다단속도명령2 (파라미터0x2313)
X	O	X	다단속도명령3 (파라미터0x2314)
O	O	X	다단속도명령4 (파라미터0x2315)
X	X	O	다단속도명령5 (파라미터0x2316)
O	X	O	다단속도명령6 (파라미터0x2317)
X	O	O	다단속도명령7 (파라미터0x2318)
O	O	O	다단속도명령8 (파라미터0x2319)

## 8. 토크 운전

### 8.1 아날로그 토크 명령 스케일

1[V] 입력당 아날로그 토크 명령값을[0.1%] 단위로 설정 합니다.



관련 오브젝트는 0x221C 아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일로 해당 오브젝트는 두가지 기능으로 나누어 집니다.

변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	-1000 to 1000	100	0.1%/V	RW	No	항상	Yes

첫번째, 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 설정합니다.

두번째, 토크 운전일 경우

토크 운전일 경우에는 해당 파라미터는 아날로그 토크 명령 스케일로 사용됩니다. 설정값은 아날로그 입력 전압  $\pm 10[V]$ 에서의 토크 명령 값을 정격토크 대비 백분율로 설정 합니다.

## 8.2 토크 운전시 속도 설정

### 8.2.1 속도 제한 기능

토크 제어 모드에서는 상위기로부터 입력된 토크명령(아날로그 입력)에 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 토크운전 간 속도를 제한할 수 있습니다. 속도의 제한 여부는 VLMT(속도제한) 출력값을 통하여 확인할 수 있습니다.

설정값	설정내용
0	제한 속도 값(0x230E)으로 제한
1	모터 최대 속도로 제한
2	아날로그속도지령을 토크최고속도 제한값으로 설정
3	0x230E의 값과 아날로그속도 지령값중 작은값을 반영

0x230E 토크 제어시 제한 속도값은 초기값이 1000[rpm]으로 설정 되어 있습니다.

운전 전 원하시는 속도값을 입력 하시길 바랍니다.

#### ■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x221C	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Torque Input(command/limit) Scale	UINT	RW	No	-
0x221D	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 오프셋 Analog Torque Input(command/limit) Offset	INT	RW	No	-
0x2228	-	아날로그 토크 명령 필터 시정수 Analog Torque Command Filter Time Constant	UINT	RW	No	-
0x230D	-	속도 제한 기능 설정 Speed Limit Function Select	UINT	RW	No	-
0x230E	-	토크 제어 시 제한 속도 값 Speed Limit Value at Torque Control Mode	UINT	RW	No	-

## 9. 운전 모드 전환

L7P 드라이브 제어 모드(0x3000)의 설정값입니다. 설정후 반드시 파라메타를 저장을 하고 난후 전원을 재인가 해주시기 바랍니다.

### ■ 제어 모드(0x3000) 설정값

설정값	설정내용
0	인덱스 위치운전 모드(Indexing Position Mode)
1	펄스입력 위치운전 모드(Pulse Input Position Mode)
2	속도 운전 모드(Velocity Mode)
3	토크 운전 모드(Torque Mode)
4	펄스입력 위치운전 or 인덱스 위치운전
5	펄스입력 위치운전 or 속도 운전 모드
6	펄스입력 위치운전 or 토크 운전 모드
7	속도 운전 모드 or 토크 운전 모드
8	인덱스 위치운전 모드 or 속도 운전 모드
9	인덱스 위치운전 모드 or 토크 운전 모드

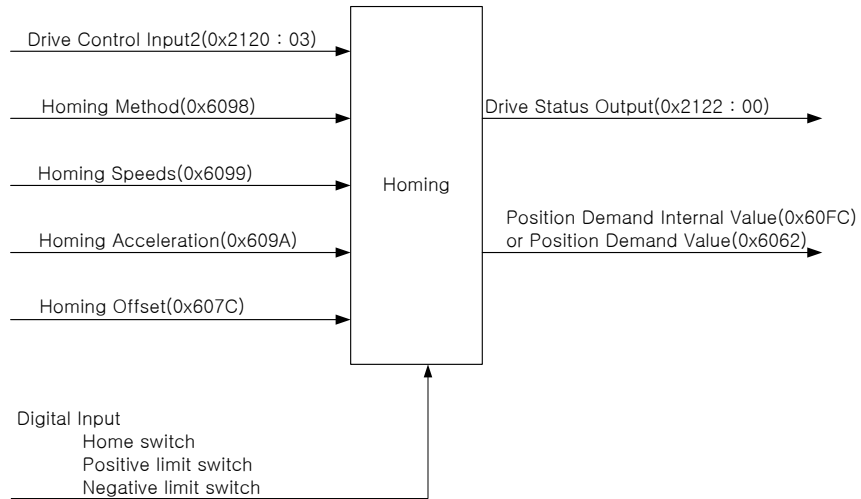
설정값을 MODE 신호를 이용하여 운전모드를 전환할 수 있습니다. 예를 들어 7번으로 설정하면 전원을 재인가시 기본적으로 속도운전으로 구동하고 MODE에 신호를 입력하면 토크운전으로 전환되어 구동합니다.

제어모드 설정값	MODE Signal	
	OFF(기본운전)	ON
4	펄스입력위치운전	인덱스 위치운전
5	펄스입력위치운전	속도 운전
6	펄스입력위치운전	토크 운전
7	속도 운전	토크 운전
8	인덱스 위치운전	속도 운전
9	인덱스 위치운전	토크 운전

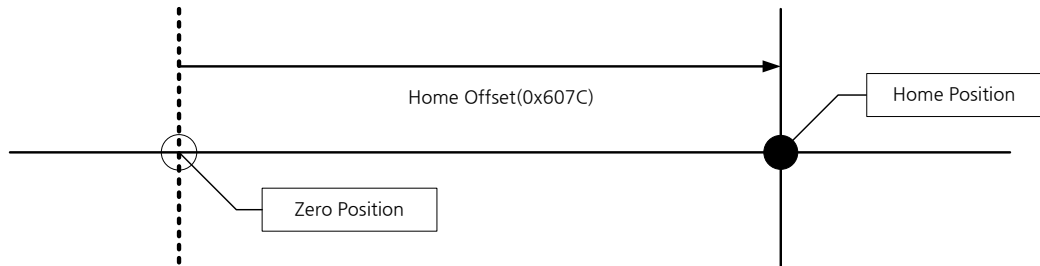


# 10. Homing(원점 복귀)

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.



## 10.1 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.

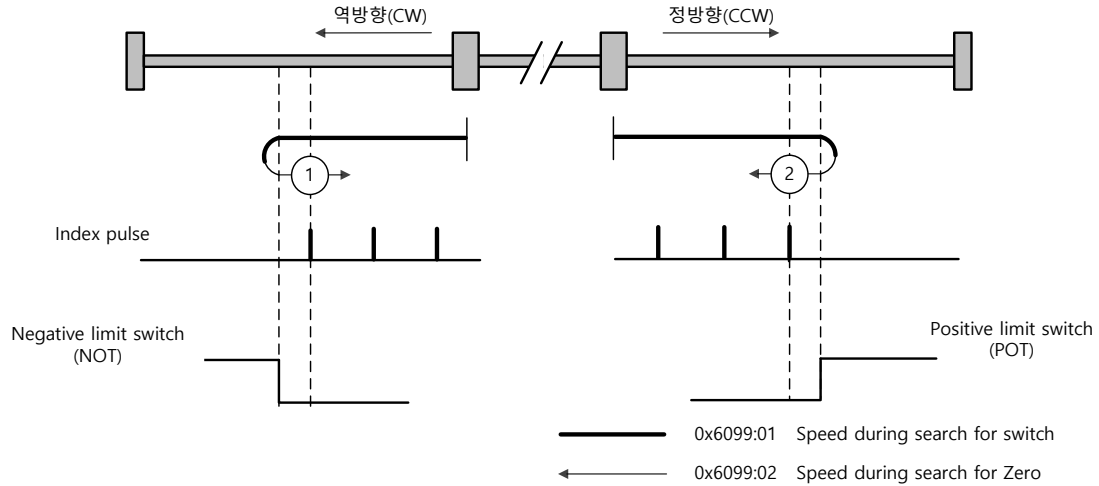
7,8,9,10	정방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)와 Index(Z) 펄스에 의해 원점 복귀함. 원점 복귀 중 정방향 리미트 스위치(POT)가 입력되면 방향 전환함.
11,12,13,14	역방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)와 Index(Z) 펄스에 의해 원점 복귀함. 원점 복귀 중 역방향 리미트 스위치(NOT)가 입력되면 방향 전환함.
24	정방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)에 의해 원점 복귀함. 원점 복귀 중 정방향 리미트 스위치(POT)가 입력되면 방향 전환함.
28	역방향으로 운전하면서 원점 스위치(HOME)에 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
0x2120	-	Drive Control Input2	UINT	RW	Yes	-
0x2122	-	Drive Status Output2	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 <sup>2</sup>

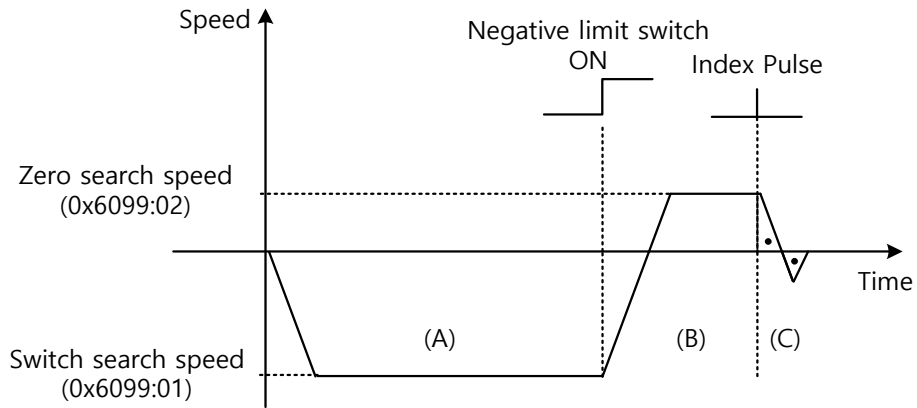


■ Homing 방법 1, 2



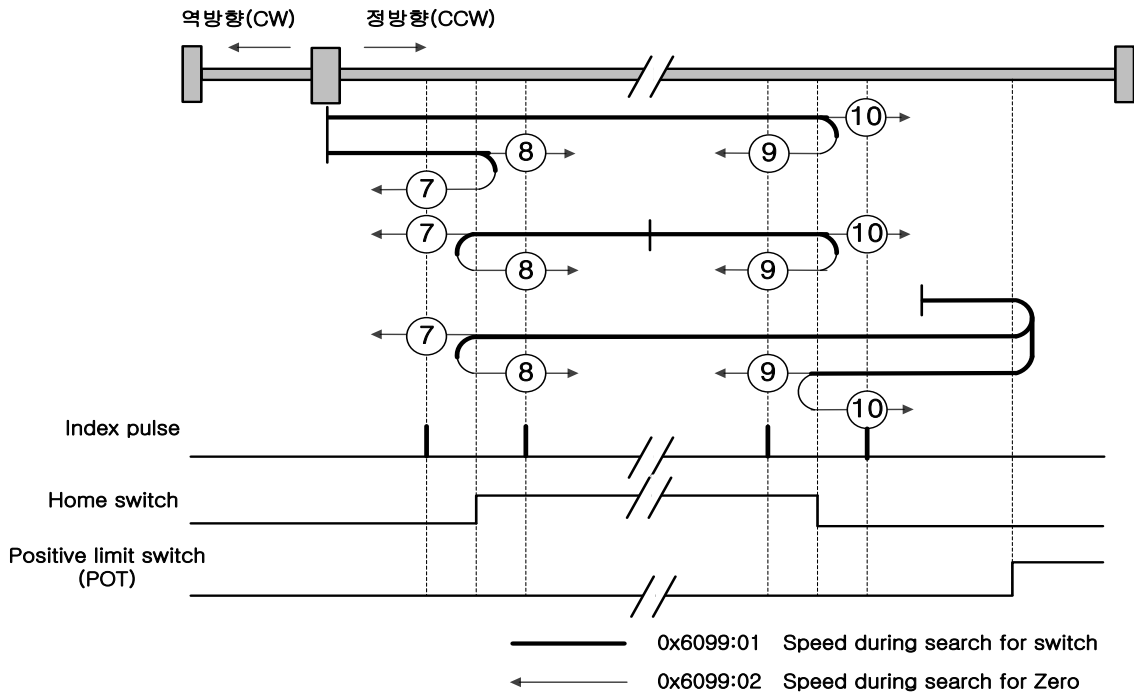
Homing 방법 1 을 사용하여 원점 복귀할 경우 시퀀스에 따른 속도 프로파일은 아래와 같습니다. 아래 설명 내용을 참조 바랍니다..

Homing Method ①



- (A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.
- (B) 역방향 리미트 스위치(NOT)가 ON 되면 방향전환하여 정방향(CCW)으로 Zero 탐색속도로 감속합니다.
- (C) Zero 탐색 속도로 운전 중 첫번째 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

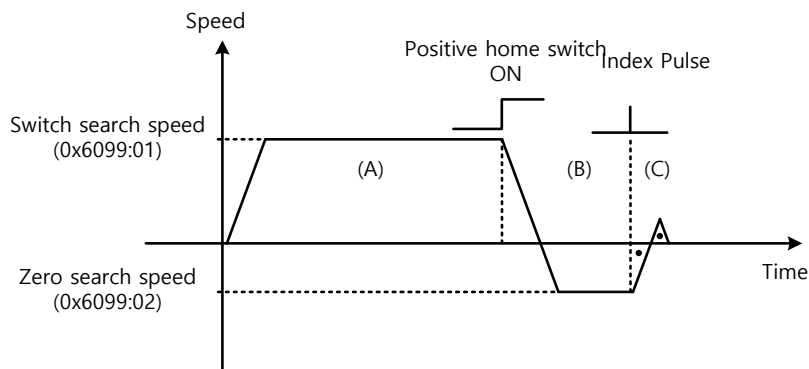
■ 방법 7, 8, 9, 10



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

(1) 원점 복귀 시작 시 Home 스위치가 OFF이며 진행 중 리미트를 만나지 않을 때,

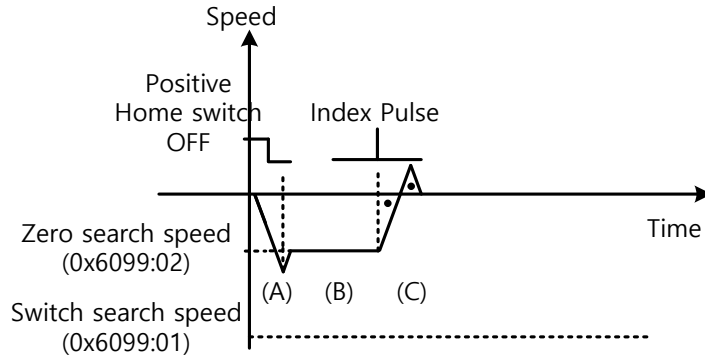
**Homing Method ⑦**



- (A) 최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.
- (B) 정방향 홈 스위치(Positive Home Switch)가 ON 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) 원점 복귀 시작 시 Home 스위치가 ON 일 때,

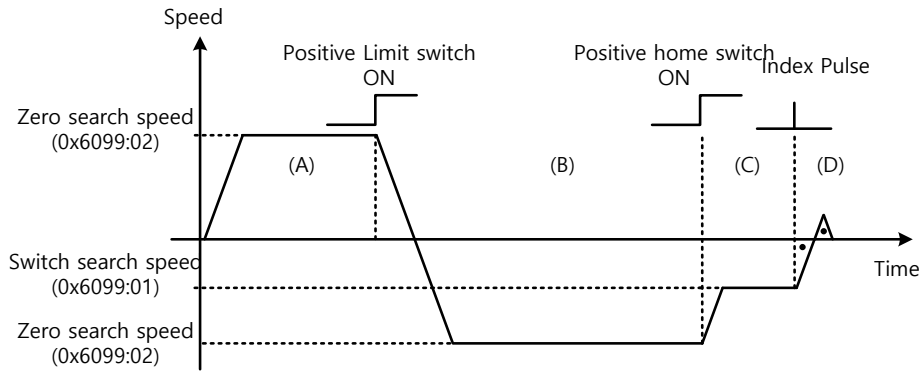
**Homing Method ⑦**



- (A) Home 신호 On 인 상태이므로 Positive Home Switch 방향(CCW)으로 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점 복귀 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 처음 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

(3) 원점 복귀 시작 시 Home 스위치가 OFF이며 진행 중 리미트를 만날 때,

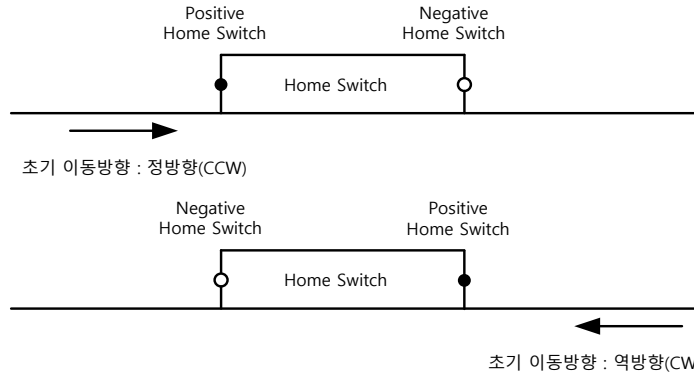
**Homing Method ⑦**



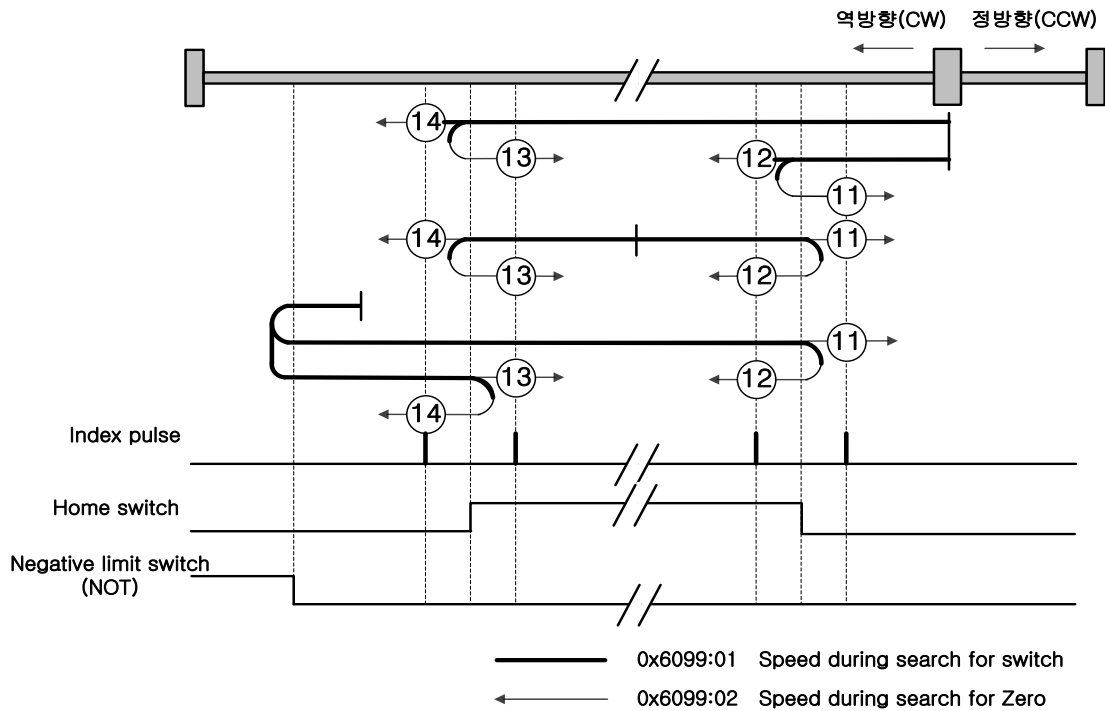
- (A) 최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.
- (B) 정방향 리미트 스위치(POT)가 ON 되면 감속 정지 후 역방향(CW)방향으로 스위치 탐색속도로 운전합니다.
- (C) Positive Home Switch 가 Off 되면 Zero 탐색속도로 감속 후 운전합니다.
- (D) Zero 탐색 속도로 운전 중 처음 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

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

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



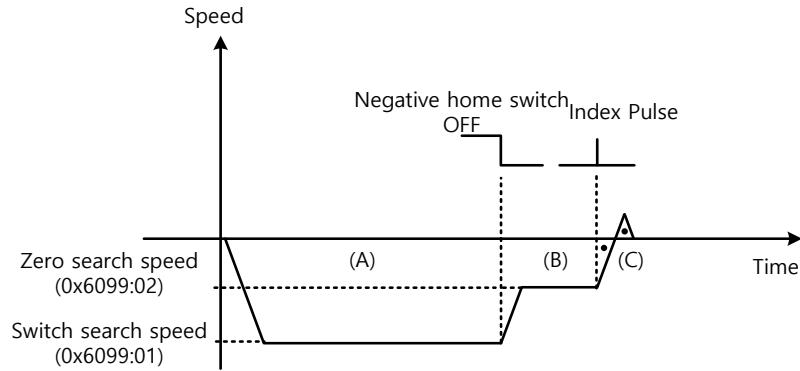
■ 방법 11, 12, 13, 14



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 참조 바랍니다.

(1) 원점 복귀시작 시 Home 스위치가 OFF이며 진행 중 리미트를 만나지 않을 때,

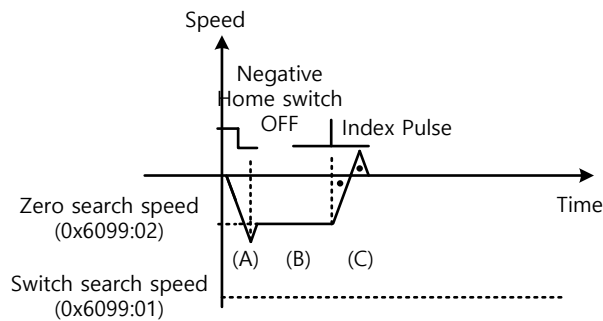
**Homing Method ⑭**



- (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) 원점 복귀시작 시 Home 스위치가 ON 일 때,

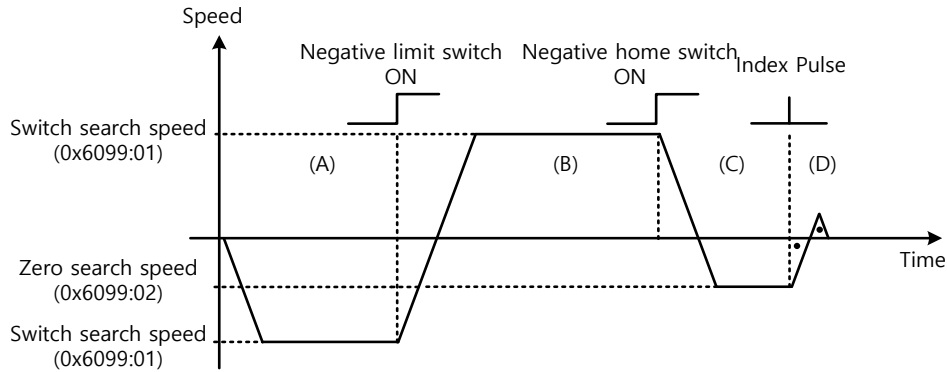
**Homing Method ⑭**



- (A) Home 신호 On 인 상태 이므로 Negative Home Switch 방향(CW)으로 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점 복귀 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) 원점 복귀시작 시 Home 스위치가 OFF이며 진행 중 리미트를 만날 때,

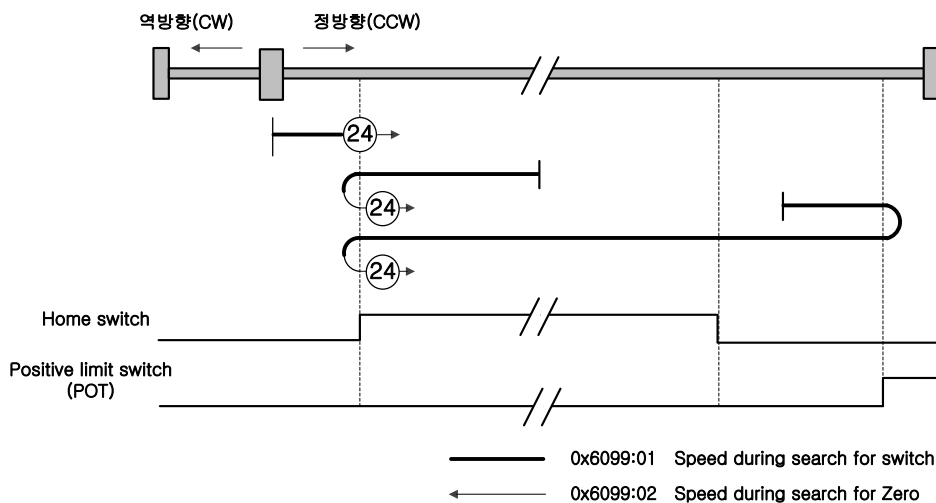
**Homing Method ⑭**



- (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 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

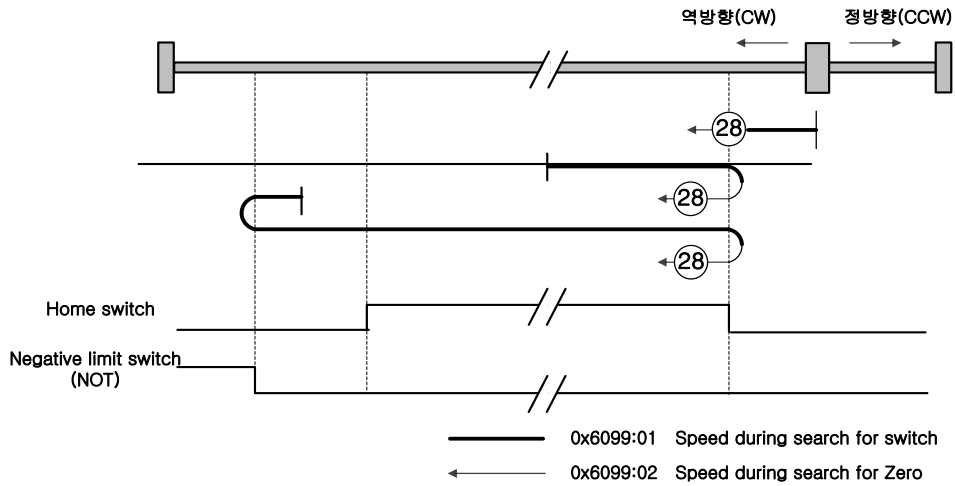
이외 11, 12, 13의 방법은 초기운전방향 및 Home 스위치 극성에 따른 동작만 다를 뿐 Homing 시퀀스는 위에서 설명한 14의 방법과 거의 동일합니다.

**■ 방법 24**



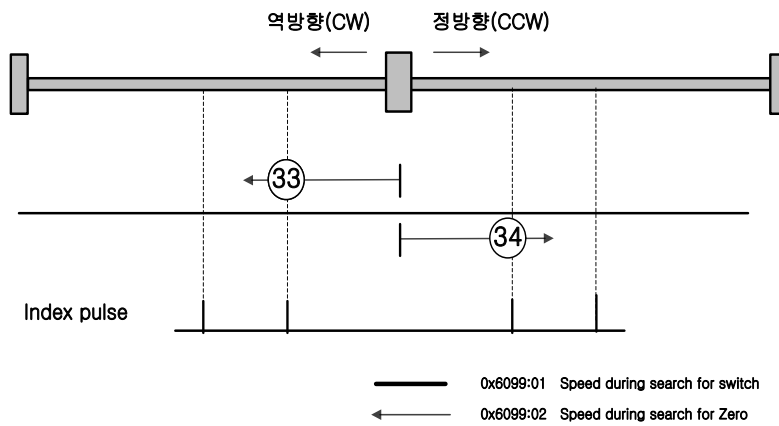
최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 Positive Home Switch가 On 되는 지점이 Home 위치가 됩니다.

■ 방법 28



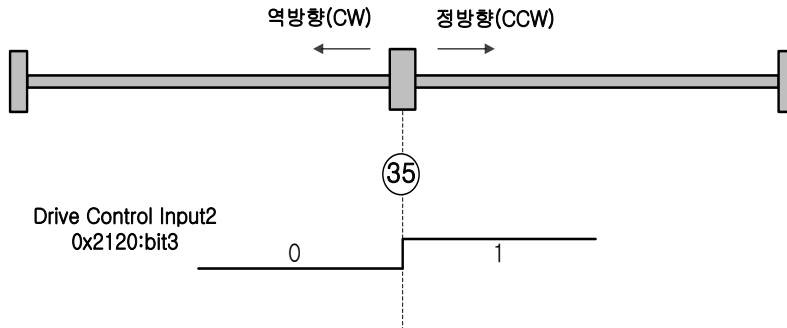
최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 Negative Home Switch가 On 되는 지점이 Home 위치가 됩니다.

■ 방법 33, 34



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

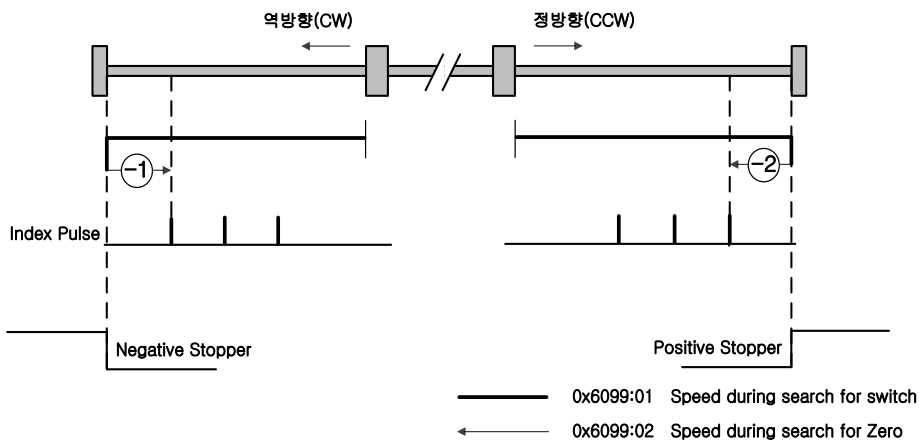
■ 방법 35



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.

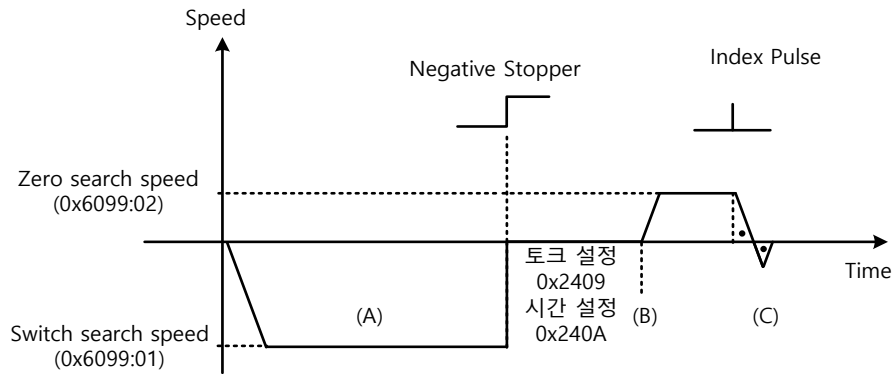
■ 방법 -1, -2



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

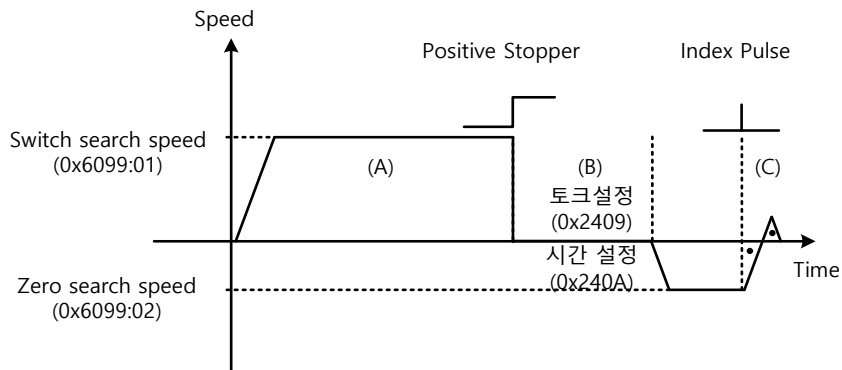


**Homing Method ①**



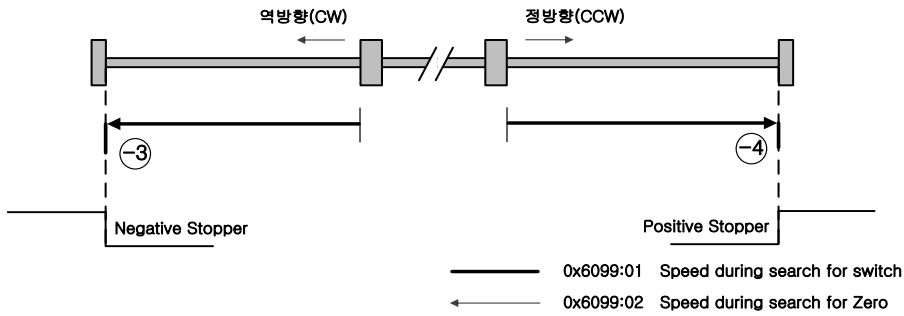
- (A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.
- (B) 역방향 Stopper (Negative Stopper)에 부딪치면 Stopper 이용 원점 복귀 시 토크 제한값(0x2409) 및 Stopper 이용 원점 복귀 시 시간 설정값(0x240A)에 의해 대기한 후 방향전환을 합니다.
- (C) Zero 탐색 속도로 운전 중 첫번째 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

**Homing Method ②**



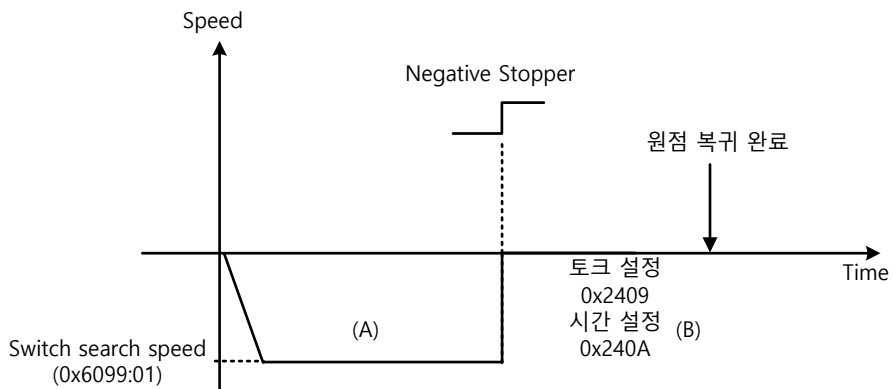
- (A) 최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.
- (B) 정방향 Stopper (Positive Stopper)에 부딪치면 Stopper 이용 원점 복귀 시 토크 제한값(0x2409) 및 Stopper 이용 원점 복귀 시 시간 설정값(0x240A)에 의해 대기한 후 방향전환을 합니다.
- (C) Zero 탐색 속도로 운전 중 첫번째 인덱스 펄스를 검출하여 인덱스 위치(Home)로 운전합니다.

■ 방법 -3, -4



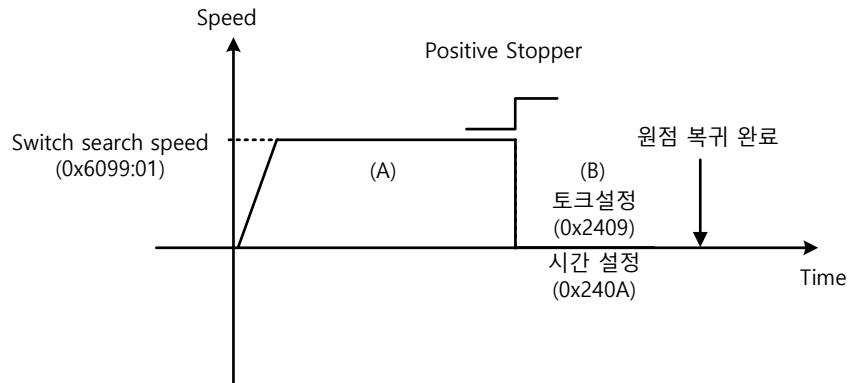
Homing 방법 -3, -4 는 Stopper 만 이용하여 원점 복귀 합니다. 시퀀스에 따른 속도 프로파일은 아래와 같습니다. 자세한 설명은 아래 내용을 참조 바랍니다.

Homing Method ③



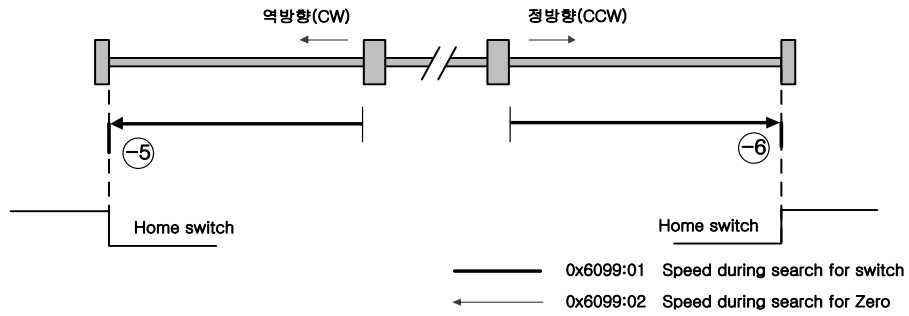
- (A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.
- (B) 역방향 Stopper (Negative Stopper)에 부딪치면 Stopper 이용 원점 복귀 시 토크 제한값(0x2409) 및 Stopper 이용 원점 복귀 시 시간 설정값(0x240A)에 의해 대기한 후 원점 복귀 완료 합니다.

## 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 원점 복귀 완료 합니다.

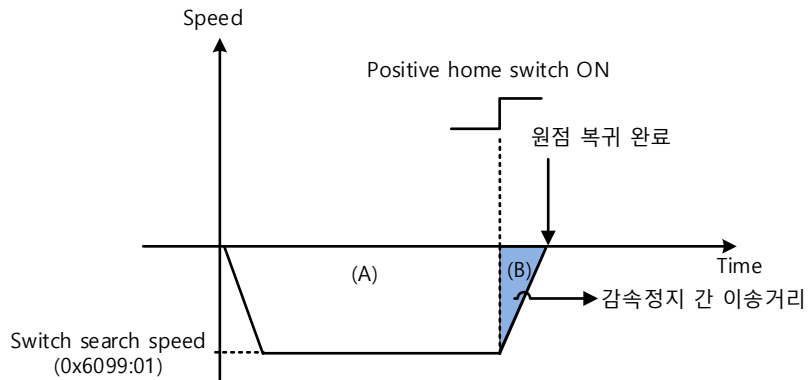
■ 방법 -5, -6



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,

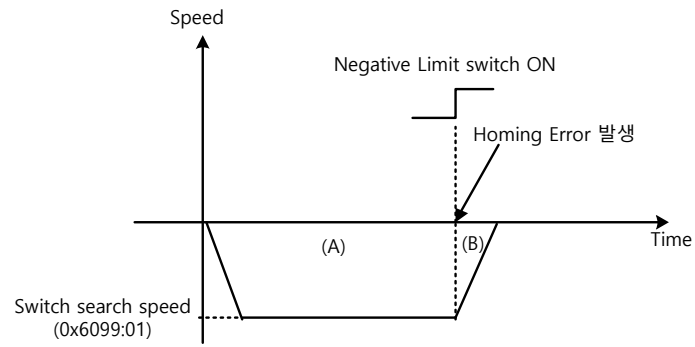
Homing Method ⑤



- (A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.
- (B) Positive home switch 가 ON 되면 감속 정지 후 원점복귀 완료합니다.
- (C) 원점 복귀 완료 뒤 Homing Acceleration(0x609A)값에 의한 감속정지 이송거리가 현재위치로 표현됩니다.

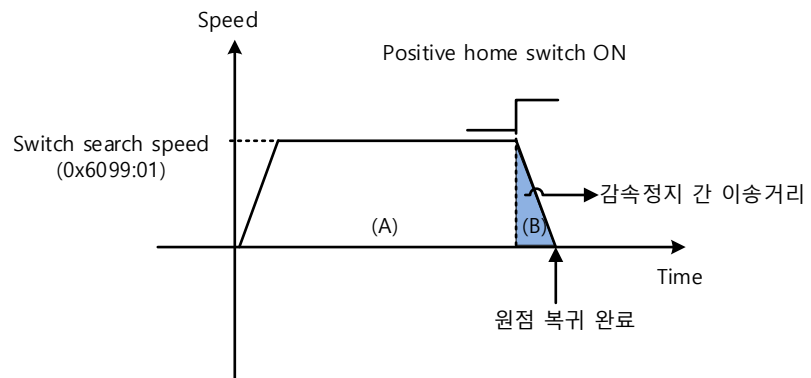
- (1) 원점복귀 시작 시 Home 스위치가 OFF 이며 진행 중 리미트를 만날 때,

## Homing Method ⊖



- (A) 최초 이동방향은 역방향(CW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.
- (B) Negative Limit switch 가 ON 되면 Homing Error 발생 후 감속 정지합니다.

## Homing Method ⊕

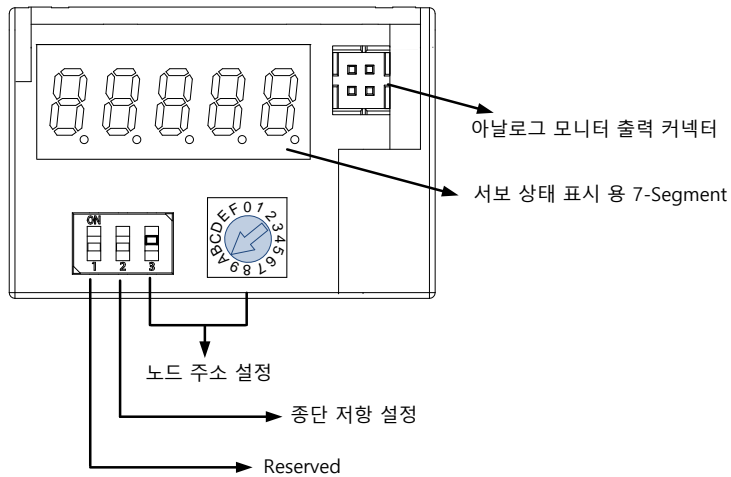


- (A) 최초 이동방향은 정방향(CCW)방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다.
- (B) Positive home switch 가 ON 되면 감속 정지 후 원점복귀 완료합니다.
- (C) 원점 복귀 완료 뒤 Homing Acceleration(0x609A)값에 의한 감속정지 이송거리가 현재위치로 표현됩니다.



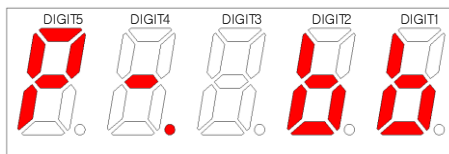
# 11. 드라이브 응용 기능

## 11.1 드라이브 전면 패널

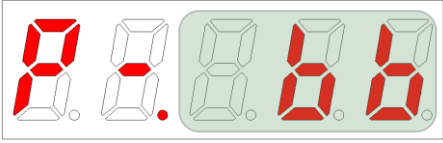
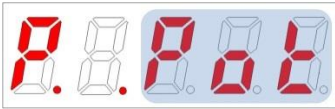
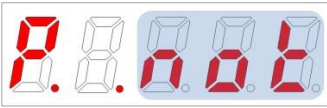
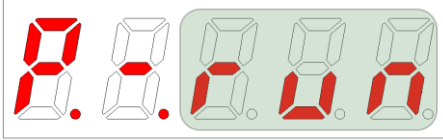



### 11.1.1 서보 상태 표시 용 7-Segment

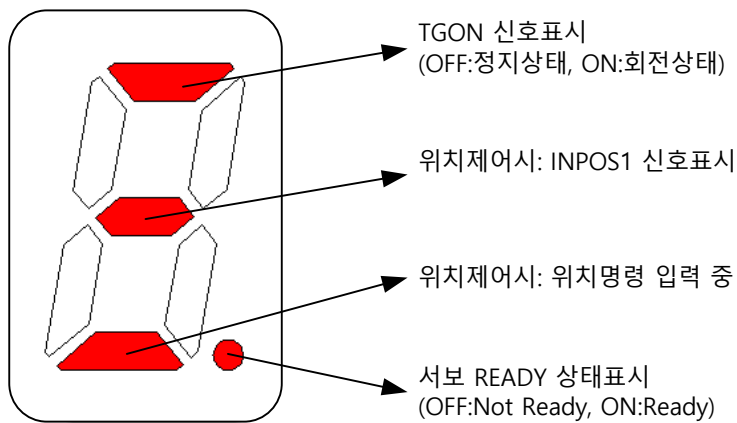
서보 상태 표시 용 7-Segment 는 아래와 같이 5 개의 Digit 로 구성되어 있고 오른쪽 자리부터 Digit1→Digit5 의 순으로 구성됩니다.



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.

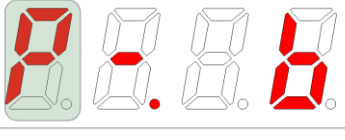
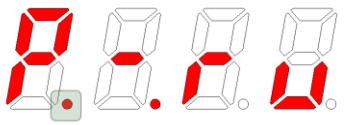
Digit 3~Digit 1 표시	상태 내용
 <p data-bbox="475 539 655 573">서보 OFF 상태</p>	 <p data-bbox="970 517 1283 551">정방향 리미트 센서 입력</p>
 <p data-bbox="411 792 722 826">역방향 리미트 센서 입력</p>	 <p data-bbox="1038 819 1212 853">서보 ON 상태</p>
 <p data-bbox="357 1048 775 1081">서보 경고 W10 발생상태(코드:10)</p>	

Digit4 는 현재 운전 상태 및 서보 READY 상태를 표시합니다.

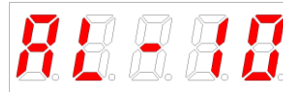


Digit5 는 현재 제어모드 표시 및 서보 ON 상태를 표시합니다.

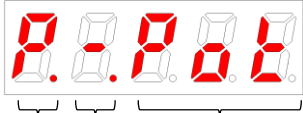



운전모드 및 상태를 표시함		
		
위치제어 모드: Index, Pulse Input	Homing 모드	(ON:서보 ON)

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



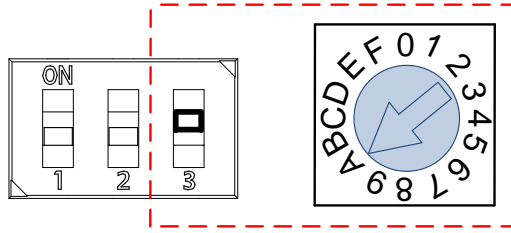
알람 상태 출력의 예  
AL-10 (IPM Fault)

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

## 11.1.2 드라이브 노드 주소 설정

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~ 15(F)까지 설정가능한 로터리 스위치 1 개와 ON/OFF 할수 있는 토글 스위치로 구성되어 있어 0~31 의 노드 주소가 설정가능합니다.



로터리 스위치 설정	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A
토글 스위치 설정	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
노드 주소	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

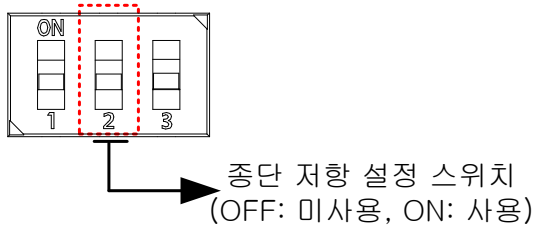
로터리 스위치 설정	B	C	D	E	F	0	1	2	3	4	5
토글 스위치 설정	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON
노드 주소	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

로터리 스위치 설정	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
토글 스위치 설정	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	
노드 주소	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	

### 11.1.3 종단 저항 설정

본 드라이브의 경우 RS-422 통신시 사용되는 종단 저항이 드라이브 내부에 구성되어 있습니다.

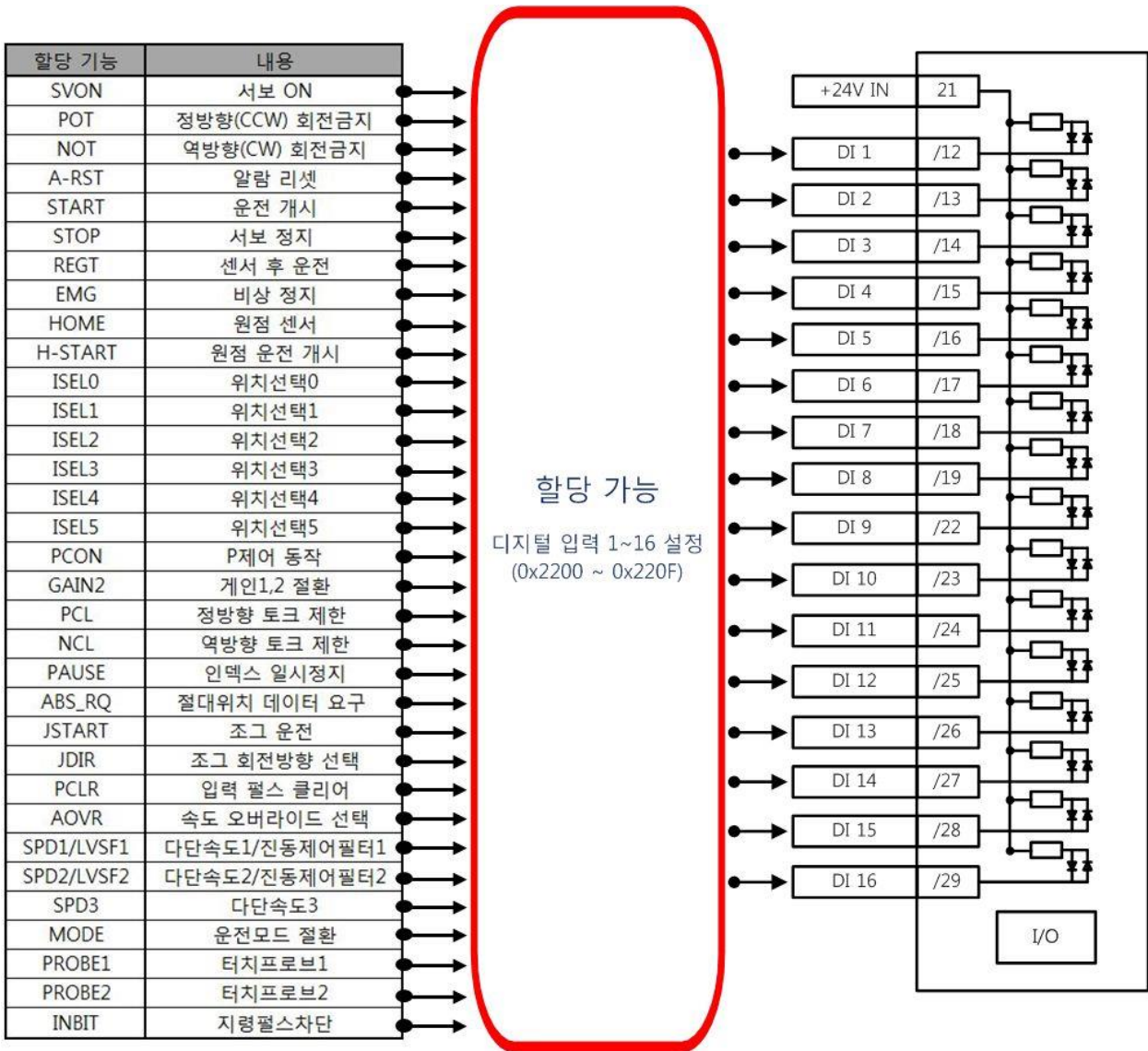
드라이브 내부의 종단 저항의 값은  $120\Omega$ 이며, 종단 저항을 사용하고자 할 경우 아래 그림에서 설정 스위치를 ON 하면 됩니다.



## 11.2 입출력 신호의 설정

### 11.2.1 디지털 입력 신호의 할당

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정할 수 있습니다. 아래 그림과 같이 총 30 가지 입력기능 중 사용하려는 기능을 디지털 입력 신호 1~16 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		-
0x2206	-	디지털 입력 신호 7 설정 (Digital Input Signal 7 Selection)	UINT	RW		-
0x2207	-	디지털 입력 신호 8 설정 (Digital Input Signal 8 Selection)	UINT	RW		-
0x2208	-	디지털 입력 신호 9 설정 (Digital Input Signal 9 Selection)	UINT	RW		-
0x2209	-	디지털 입력 신호 10 설정 (Digital Input Signal 10 Selection)	UINT	RW		-
0x220A	-	디지털 입력 신호 11 설정 (Digital Input Signal 11 Selection)	UINT	RW		-
0x220B	-	디지털 입력 신호 12 설정 (Digital Input Signal 12 Selection)	UINT	RW		-
0x220C	-	디지털 입력 신호 13 설정 (Digital Input Signal 13 Selection)	UINT	RW		-
0x220D	-	디지털 입력 신호 14 설정 (Digital Input Signal 14 Selection)	UINT	RW		-
0x220E	-	디지털 입력 신호 15 설정 (Digital Input Signal 15 Selection)	UINT	RW		-
0x220F	-	디지털 입력 신호 16 설정 (Digital Input Signal 16 Selection)	UINT	RW		-

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

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.

설정 예) 설정값이 0x0006 일 경우

0	0	0	6
A접점		GAIN2할당	

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	할당 신호
0x00	할당하지않음
0x01	POT
0x02	NOT
0x03	HOME
0x04	STOP
0x05	PCON
0x06	GAIN2
0x07	P_CL
0x08	N_CL
0x09	PROBE1
0x0A	PROBE2
0x0B	EMG
0x0C	A_RST
0x0F	SV_ON
0x10	START
0x11	PAUSE
0x12	REGT
0x13	HSTART
0x14	ISEL0
0x15	ISEL1
0x16	ISEL2
0x17	ISEL3
0x18	ISEL4
0x19	ISEL5
0x1A	ABSRQ
0x1B	JSTART / PJOG
0x1C	JDIR / NJOG
0x1D	PCLR
0x1E	AOVR
0X20	SPD1 / LVSF1
0X21	SPD2 / LVSF2
0X22	SPD3
0X23	MODE

■ 디지털 입력신호 할당 예

아래 표와 같이 입력 신호를 할당하는 예를 아래에 나타내었습니다. 0x2200~0x220F의 설정값을 확인하시기 바랍니다.

DI 1	DI 2	DI 3	DI 4	DI 5	DI 6	DI 7	DI 8
SV_ON (A접점)	POT (A접점)	NOT (A접점)	A-RST (A접점)	START (A접점)	STOP (A접점)	REGT (A접점)	EMG (A접점)
DI 9	DI 10	DI 11	DI 12	DI 13	DI 14	DI 15	DI 16
HOME (A접점)	HSTART (A접점)	ISEL0 (A접점)	ISEL1 (A접점)	ISEL2 (A접점)	ISEL3 (A접점)	ISEL4 (A접점)	ISEL5 (A접점)

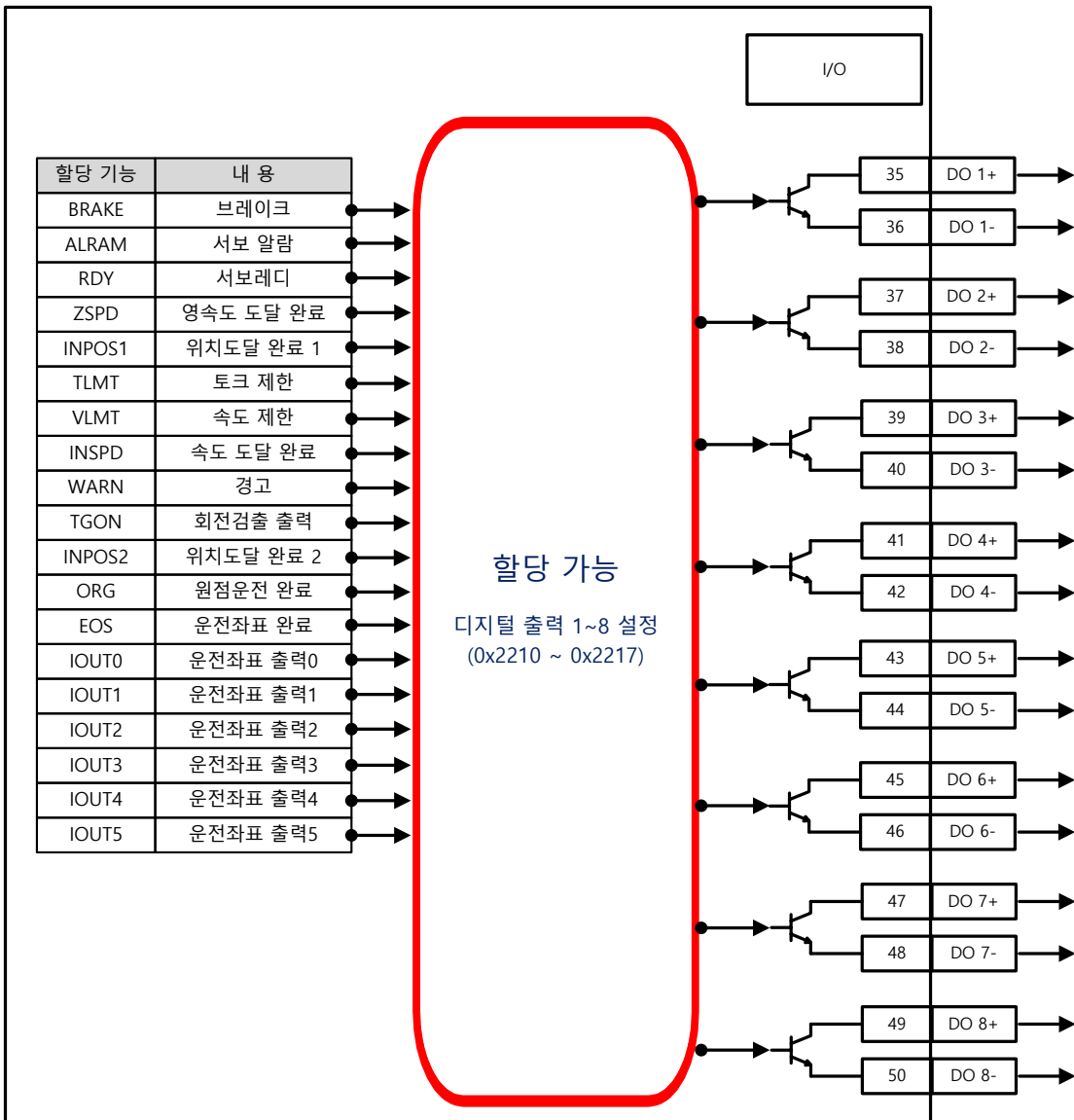
CN1 (핀 번호)	설정 파라미터	비트		설정 값	내용
		15	7~0		
DI # 1 (12)	0x2200	0	0x0F	0x000F	SV_ON(A접점)
DI # 2 (13)	0x2201	0	0x01	0x0001	POT(A접점)
DI # 3 (14)	0x2202	0	0x02	0x0002	NOT(A접점)
DI # 4 (15)	0x2203	0	0x0C	0x000C	A-RST(A접점)
DI # 5 (16)	0x2204	0	0x10	0x0010	START(A접점)
DI # 6 (17)	0x2205	0	0x04	0x0004	STOP(A접점)
DI # 7 (18)	0x2206	0	0x12	0x0012	REGT(A접점)
DI # 8 (19)	0x2207	0	0x0B	0x000B	EMG(A접점)
DI # 9 (22)	0x2208	0	0x03	0x0003	HOME(A접점)
DI # A (23)	0x2209	0	0x13	0x0013	HSTART(A접점)
DI # B (24)	0x220A	0	0x14	0x0014	ISEL0(A접점)
DI # C (25)	0x220B	0	0x15	0x0015	ISEL1(A접점)
DI # D (26)	0x220C	0	0x16	0x0016	ISEL2(A접점)
DI # E (27)	0x220D	0	0x17	0x0017	ISEL3(A접점)
DI # F (28)	0x220E	0	0x18	0x0018	ISEL4(A접점)
DI # 10 (29)	0x220F	0	0x19	0x0019	ISEL5(A접점)

\* B접점 사용 예시

CN1 (핀 번호)	설정 파라미터	비트		설정 값	내용
		15	7~0		
DI # 1 (12)	0x2200	1	0x0F	0x800F	SV_ON(A접점)
DI # 2 (13)	0x2201	1	0x01	0x8001	POT(A접점)
DI # 3 (14)	0x2202	1	0x02	0x8002	NOT(A접점)

## 11.2.2 디지털 출력 신호의 할당

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호의 기능 및 출력 신호 레벨을 설정할 수 있습니다. 아래 그림과 같이 19 가지 출력기능 중 사용하려는 기능을 디지털 출력 신호 1~8 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		-
0x2213	-	디지털 출력 신호 4 설정 (Digital Output Signal 4 Selection)	UINT	RW		-
0x2214	-	디지털 출력 신호 5 설정 (Digital Output Signal 4 Selection)	UINT	RW		-
0x2215	-	디지털 출력 신호 6 설정 (Digital Output Signal 4 Selection)	UINT	RW		-
0x2216	-	디지털 출력 신호 7 설정 (Digital Output Signal 4 Selection)	UINT	RW		-
0x2217	-	디지털 출력 신호 8 설정 (Digital Output Signal 4 Selection)	UINT	RW		-

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호의 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
0x10	ORG
0x11	EOS
0x12	IOUT0
0x13	IOUT1
0x14	IOUT2
0x15	IOUT3
0x16	IOUT4
0x17	IOUT5

■ 디지털 출력신호 할당 예

아래 표와 같이 출력 신호를 할당하는 예를 아래에 나타내었습니다. 0x2210~0x2217의 설정값을 확인하시기 바랍니다

DO#1	DO#2	DO#3	DO#4	DO#5	DO#6	DO#7	DO#8
ALARM (B접점)	RDY (A접점)	BRAKE (B접점)	INPOS1 (A접점)	ORG (A접점)	EOS (A접점)	TGON (A접점)	TLMT (A접점)

CN1 (핀 번호)	설정 파라미터	비트		설정 값	내용
		15	7~0		
DO # 1 (35,36)	0x2210	1	0x02	0x8002	ALARM(B접점)
DO # 2 (37,38)	0x2211	0	0x03	0x0003	RDY(A접점)
DO # 3 (39,40)	0x2212	1	0x01	0x8001	BRAKE(B접점)
DO # 4 (41,42)	0x2213	0	0x05	0x0005	INPOS1(A접점)
DO # 5 (43,44)	0x2214	0	0x10	0x0010	ORG(A접점)
DO # 6 (45,46)	0x2215	0	0x11	0x0011	EOS(A접점)
DO # 7 (47,48)	0x2216	0	0x0A	0x000A	TGON(A접점)
DO # 8 (49,50)	0x2217	0	0x06	0x0006	TLMT(A접점)

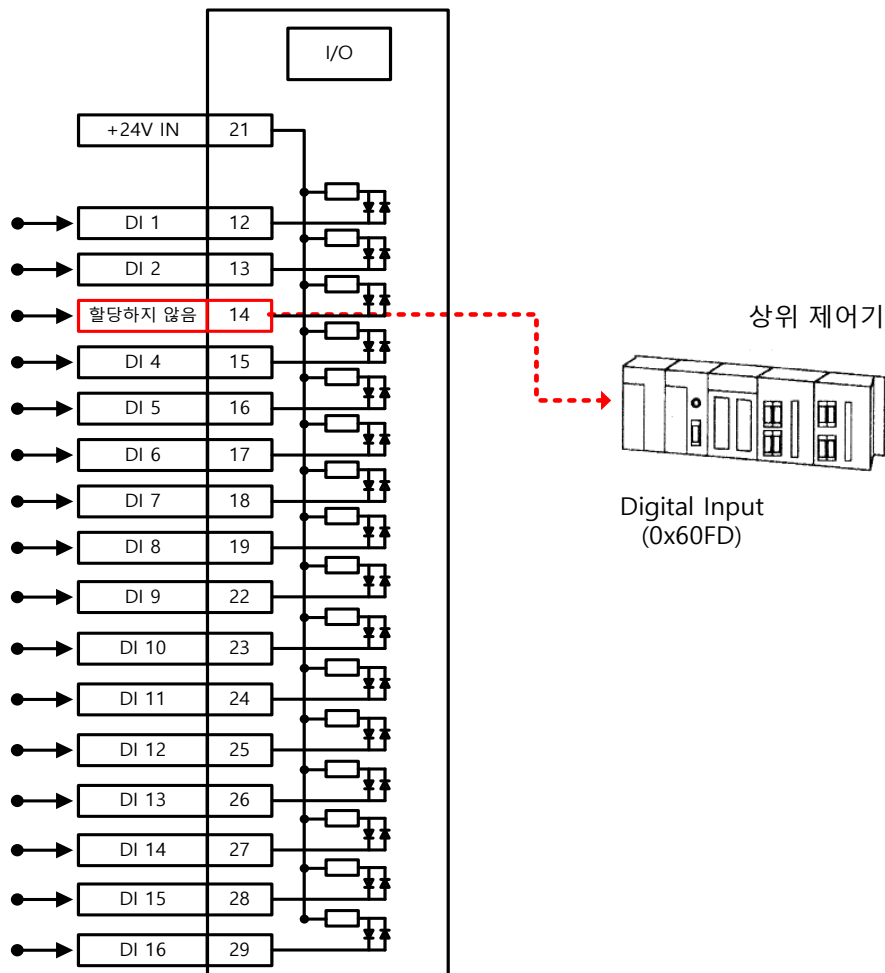
## 11.2.3 User I/O 사용

User I/O 란 드라이브에서 제공하는 I/O 중 일부를 드라이브 자체의 제어용도 외 User 의 개별적인 목적으로 사용하는 것을 의미합니다. I/O 커넥터를 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 16 점, 출력 신호 8 점을 User I/O 로 사용 가능합니다.

### ■ User 입력(Input) 설정방법



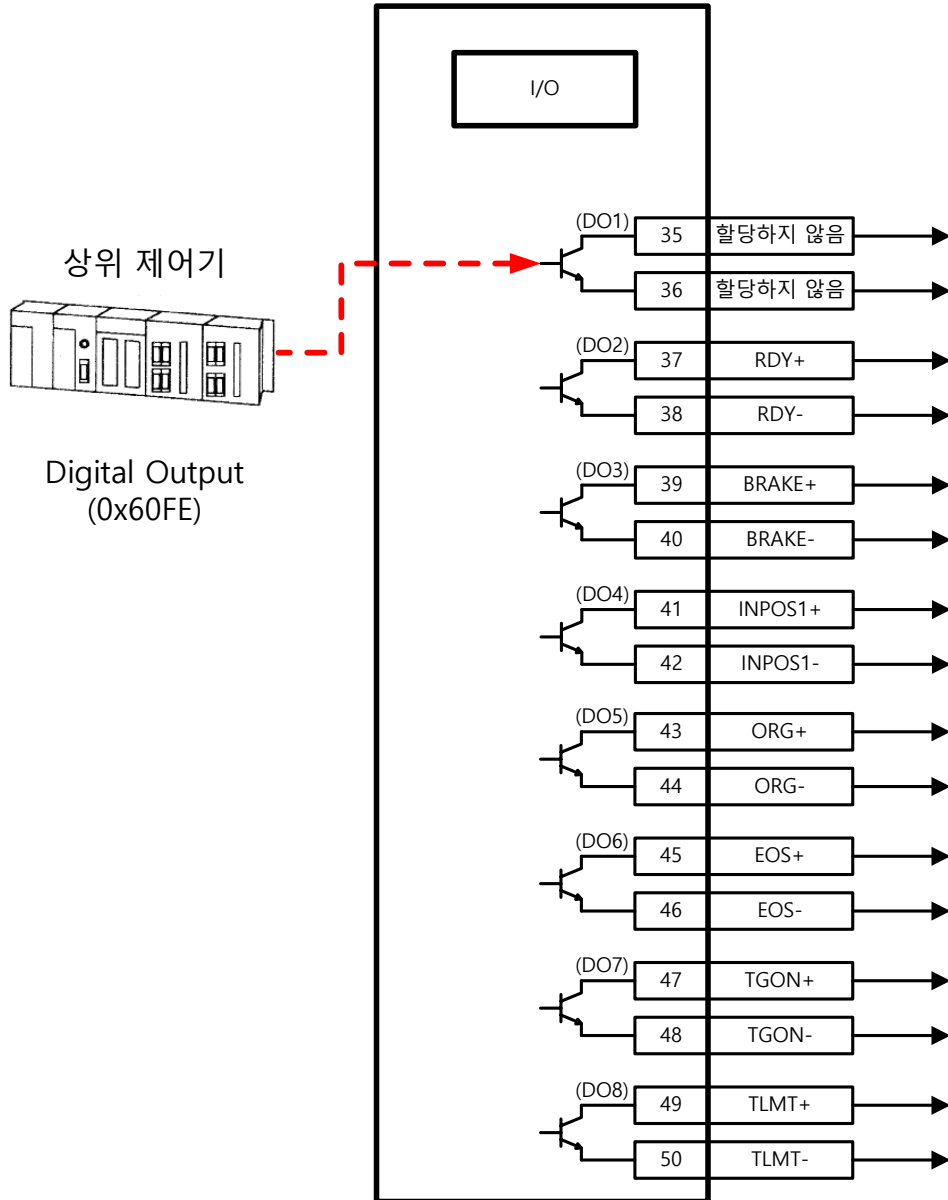
- 1) User 입력으로 사용할 Digital 입력포트의 기능을 "할당하지 않음(설정값 0)"으로 설정합니다. (입력 신호 할당 참조)
- 2) 디지털 입력(0x60FD)에서 해당 비트(0x60FD.16~31) 값을 읽어 User 입력으로 사용합니다.

■ 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 12), 0:Open, 1:Close
17	DI #2(I/O pin 13), 0:Open, 1:Close
18	DI #3(I/O pin 14), 0:Open, 1:Close
19	DI #4(I/O pin 15), 0:Open, 1:Close
20	DI #5(I/O pin 16), 0:Open, 1:Close
21	DI #6(I/O pin 17), 0:Open, 1:Close
22	DI #7(I/O pin 18), 0:Open, 1:Close
23	DI #8(I/O pin 19), 0:Open, 1:Close
24	DI #9(I/O pin 22), 0:Open, 1:Close
25	DI #A(I/O pin 23), 0:Open, 1:Close
26	DI #B(I/O pin 24), 0:Open, 1:Close
27	DI #C(I/O pin 25), 0:Open, 1:Close
28	DI #D(I/O pin 26), 0:Open, 1:Close
29	DI #E(I/O pin 27), 0:Open, 1:Close
30	DI #F(I/O pin 28), 0:Open, 1:Close
31	DI #10(I/O pin 29), 0:Open, 1:Close

## ■ 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 16~23)를 강제출력 Enable(설정값: 1)로 설정합니다.
- 3) Physical outputs(0x60FE:01)을 이용하여 User 출력값에 해당하는 값을 해당 포트(bit 16~23)에 0 또는 1로 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 35, 36)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.16)가 1로 설정되어 있을 때
17	DO #2(I/O pin 37, 38)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.17)가 1로 설정되어 있을 때
18	DO #3(I/O pin 39, 40)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.18)가 1로 설정되어 있을 때
19	DO #4(I/O pin 41, 42) 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.19)가 1로 설정되어 있을 때
20	DO #5(I/O pin 43, 44)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.20)가 1로 설정되어 있을 때
21	DO #6(I/O pin 45, 46)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.21)가 1로 설정되어 있을 때
22	DO #7(I/O pin 47, 48)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.22)가 1로 설정되어 있을 때
23	DO #8(I/O pin 49, 50)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.23)가 1로 설정되어 있을 때
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	DO #4의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
28	DO #5의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
29	DO #6의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
30	DO #7의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
31	DO #8의 출력상태(0:OFF, 1:ON)

- 비트 마스크(Bit mask) 설명

비트	설명
0 to 15	Reserved
16	DO #1(I/O pin 35, 36)의 강제출력 설정(0:Disable, 1:Enable)
17	DO #2(I/O pin 37, 38)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
18	DO #3(I/O pin 39, 40)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
19	DO #4(I/O pin 41, 42)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
20	DO #1(I/O pin 43, 44)의 강제출력 설정(0:Disable, 1:Enable)
21	DO #2(I/O pin 45, 46)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
22	DO #3(I/O pin 47, 48)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
23	DO #4(I/O pin 49, 50)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
24 to 31	Reserved

## 11.3 전자 기어의 설정

### 11.3.1 전자 기어

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

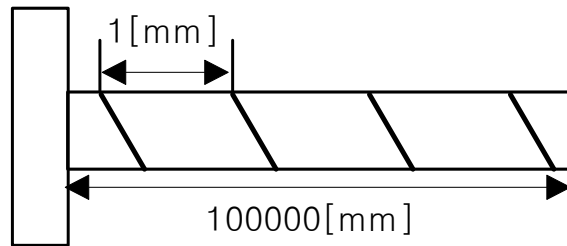
드라이브의 전자기어 기능 사용 시 엔코더의 분해능을 최대한 사용할 수 없기 때문에 상위기에 전자 기어 기능이 있는 경우 가급적 상위기의 기능을 이용하기 바랍니다.

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 가정해봅시다. 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 설정해봅시다..

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

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

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.



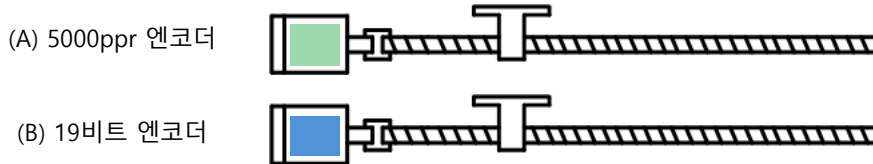
다른 예로 1[UU]를 입력시 0.0001[mm]를 이동하길 원하는 경우 기어비 계산식은 다음과 같습니다.

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

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

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.



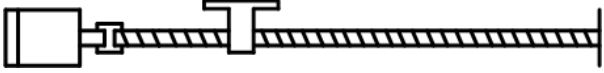
	(A) 5000ppr 엔코더	(B) 19 비트(524288 ppr) 엔코더
전자 기어	5000*12/10 = 6000	524288*12/10=629145.6
미 사용 시	같은 거리 이동 시 사용 엔코더(모터)에 따라 각각 다른 명령을 주어야 함	
<b>1um(0.001mm)의 최소 단위(User Unit)로 명령하려 할 때</b>		
전자 기어 설정	Motor Revolutions =5000 Shaft Revolutions = 10000	Motor Revolutions =524288 Shaft Revolutions = 10000
전자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

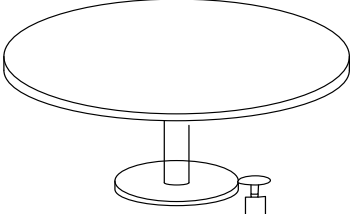
- 일반적인 고속 라인드라이브 펄스 출력 유닛의 출력 주파수는 500Kpps 정도이며 드라이브의 입력 가능 주파수는 약 1Mpps 입니다. 이와 같은 이유로 고해상도 엔코더를 고속으로 구동 시에는 상위기의 출력주파수 및 드라이브의 입력주파수의 제한으로 인해 반드시 전자 기어를 사용하여야만 정상적인 구동이 가능합니다.

## 11.3.2 전자 기어의 설정 예

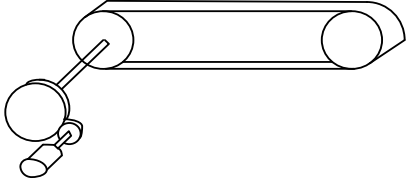
### ■ 볼 스크류 부하

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	$\pi \times 100 / 10 / 0.001 = 31416$
전자 기어 설정	Motor Revolutions : 524288 Shaft Revolutions : 31416

### 11.3.3 전자기어 사용시 속도 및 가감속 계산

- Index Velocity 설정방법

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

$$\begin{aligned} \text{Encoder Pulse per Resolution}[ppr] &: 60[rpm] \\ &= \text{Index Velocity}[uu/s] : \text{Demand Speed}[rpm] \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} 524288[ppr] : 60[rpm] &= \text{Index Velocity}[uu/s] : 3000[rpm] \\ \text{Index Velocity}[uu/s] &= 26214400[uu/s] \end{aligned}$$

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

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

※ 적용의 예

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

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

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

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

Index 0	
Index Type	Relative
Distance [UU]	524288
Velocity [UU/s]	1000
Acceleration [UU/s <sup>2</sup> ]	10000
Deceleration [UU/s <sup>2</sup> ]	10000
Registration Distance [UU]	100000
Registration Velocity [UU/s]	1000000
Repeat Count	1
Dwell Time [ms]	200
Next Index	1
Action	Next Index
	Copy Paste

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.

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

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

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

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

Index 0	
Index Type	Relative
Distance [UU]	524288
Velocity [UU/s]	1000
Acceleration [UU/s <sup>2</sup> ]	10000
Deceleration [UU/s <sup>2</sup> ]	10000
Registration Distance [UU]	100000
Registration Velocity [UU/s]	1000000
Repeat Count	1
Dwell Time [ms]	200
Next Index	1
Action	Next Index
<input type="button" value="Copy"/> <input type="button" value="Paste"/>	

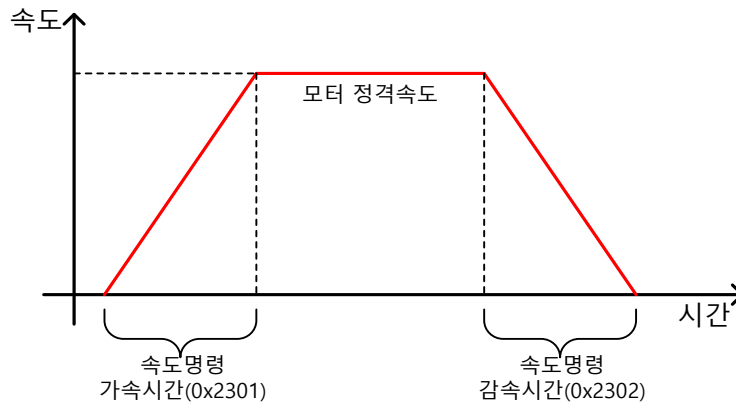
이므로 Acceleration 과 Deceleration 의 값은 위와 같이 설정 할 수 있습니다.

## 11.4 속도 제어 관련 설정

### 11.4.1 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. 속도운전 모드에서만 사용가능합니다.

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

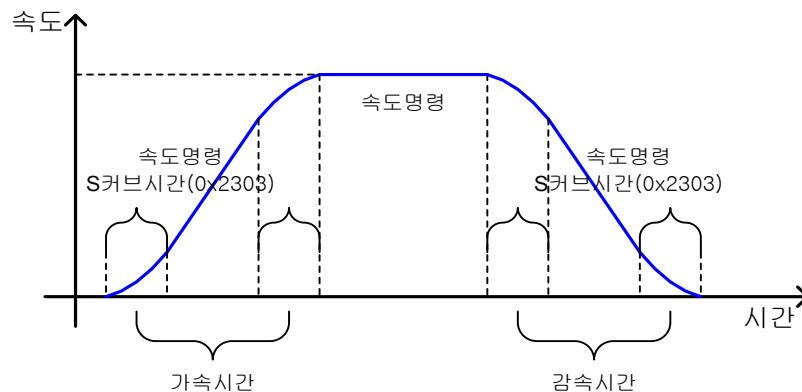


이때, 실제 가감속 시간은 아래와 같이 계산할 수 있습니다.

$$\text{가속시간} = \text{속도명령/정격속도} \times \text{속도 명령 가속시간}(0x2301)$$

$$\text{감속시간} = \text{속도명령/정격속도} \times \text{속도 명령 감속시간}(0x2302)$$

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.



## 11.4.2 서보-락 기능

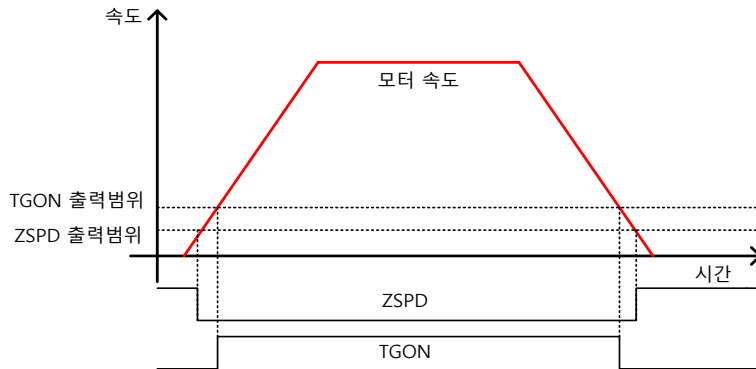
속도 제어 시 속도 명령이 0으로 입력되어도 서보의 위치는 락(Lock)되지 않습니다. 이는 속도 제어의 특성으로 이때, 서보-락 기능 설정(0x2311)을 이용하여 서보 위치를 락할 수 있습니다.

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

서보-락 기능을 사용하면 속도 명령이 0으로 입력되는 시점의 위치를 기준으로 내부적으로 위치를 제어하게 됩니다. 정지한 상태에서 어떤 방향으로 외력이 작용하는 경우 즉시 반대방향의 더 큰 토크를 발생시켜 0의 입력 위치로 되돌아 갑니다. 속도 명령이 0이 아닌 값으로 입력되면 정상적인 속도제어로 전환됩니다.

## 11.4.3 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 Output Range)	UINT	RW	Yes	rpm
0x2405	-	TGON 출력 범위 (TGON Output Range)	UINT	RW	Yes	rpm
0x2406	-	INSPD 출력 범위 (INSPD Output Range)	UINT	RW	Yes	rpm

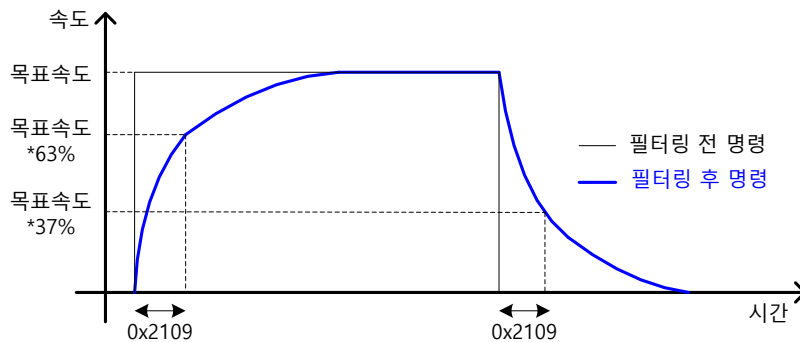
## 11.5 위치 제어 관련 설정

### 11.5.1 위치 명령 필터

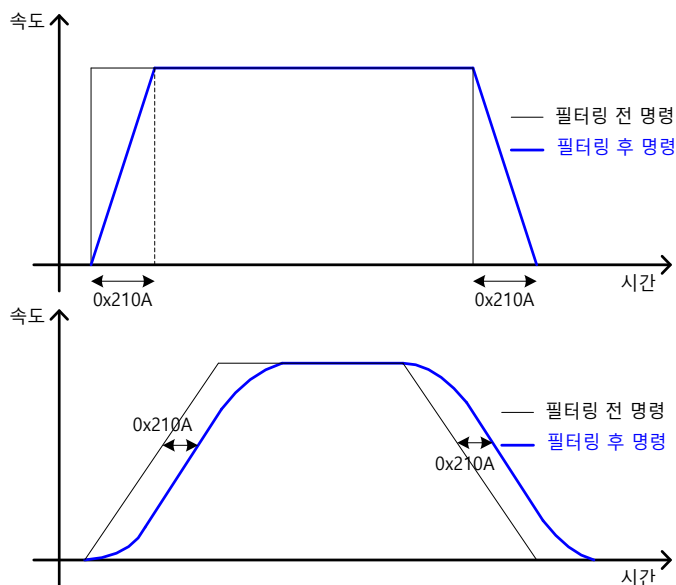
위치 명령에 필터를 적용하여 부드러운 운전을 하기 위함입니다. 필터링을 위해서 1차 Low pass filter 를 이용한 위치 명령 필터 시정수(0x2109)와 이동 평균을 이용한 위치 명령 평균 필터 시정수(0x210A)를 설정할 수 있습니다.

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

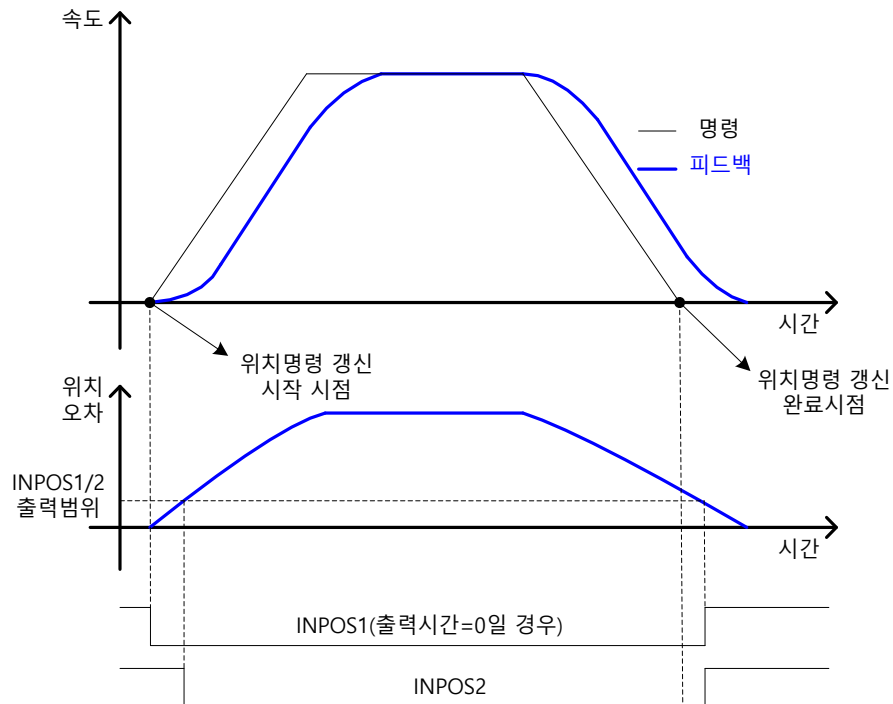
Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2109	-	위치 명령 필터 시정수 Position Command Filter Time Constant	UINT	RW	Yes	0.1ms
0x210A	-	위치 명령 평균 필터 시정수 Position Command Average Filter Time Constant	UINT	RW	Yes	0.1ms



## 11.5.2 위치 제어 관련 신호

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

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

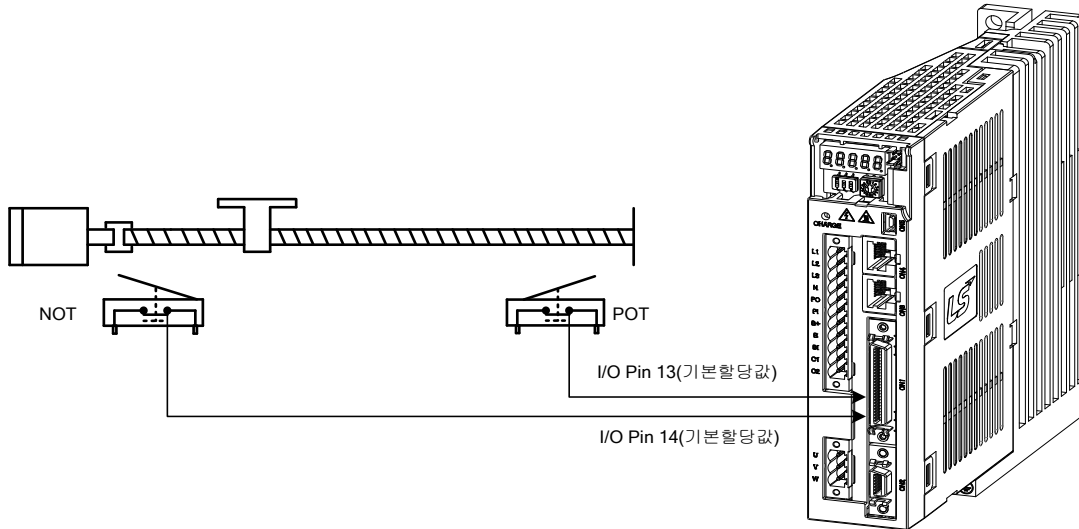


### ■ 관련 오브젝트

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

## 11.6 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 『5.2.1 디지털 입력 신호의 할당』을 참조 바랍니다.



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

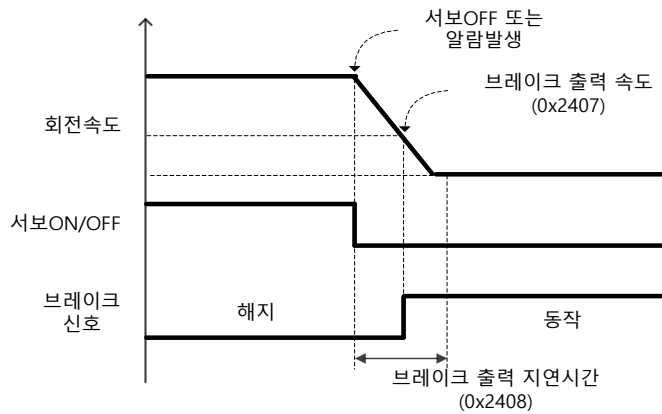
### ■ 관련 오브젝트

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	-

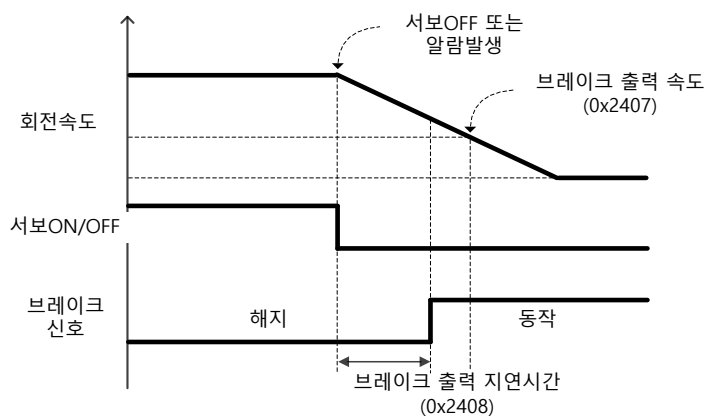
## 11.7 브레이크 출력 신호 기능 설정

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.



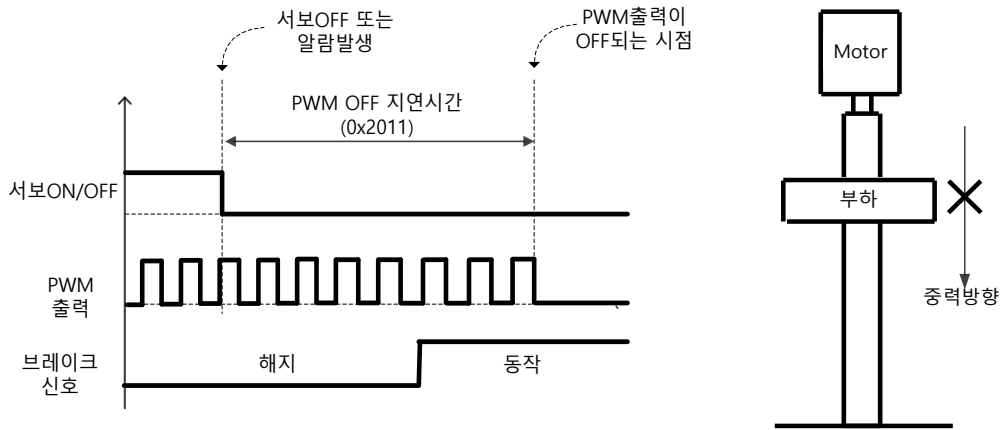
브레이크 출력 속도(0x2407)에 의한 신호출력 시 타이밍도



브레이크 출력 지연시간(0x2408)에 의한 신호출력 시 타이밍도

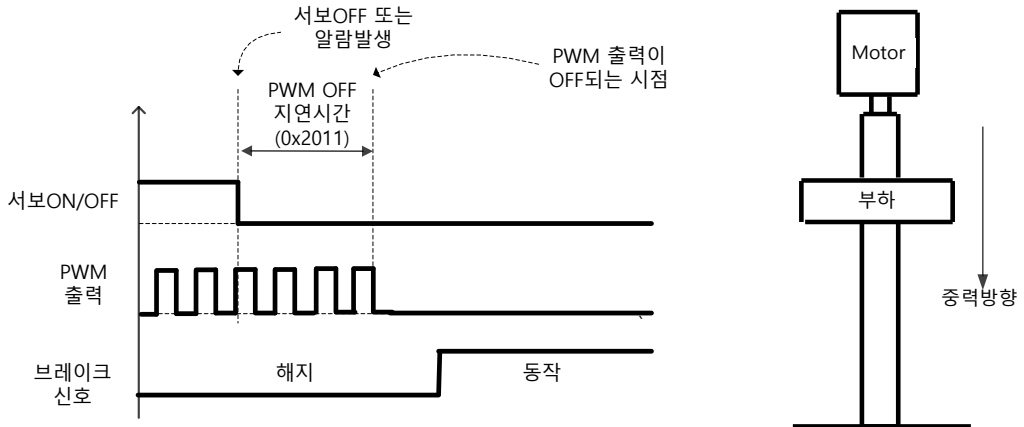
서보 오프 혹은 서보 알람 시 실제 PWM 출력이 OFF 될 때까지의 지연시간을 설정합니다.

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.



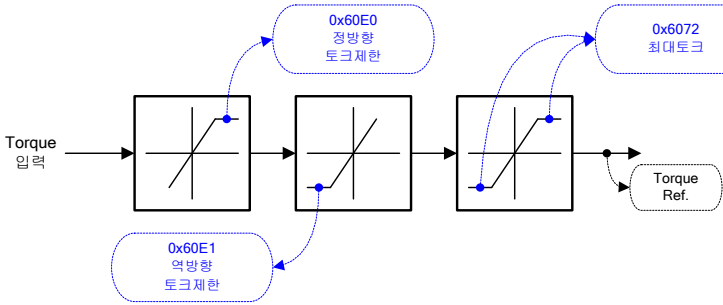
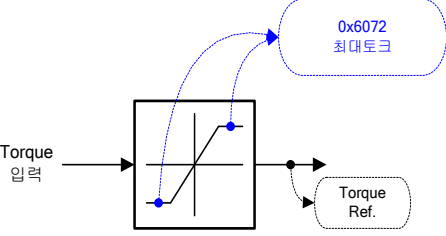
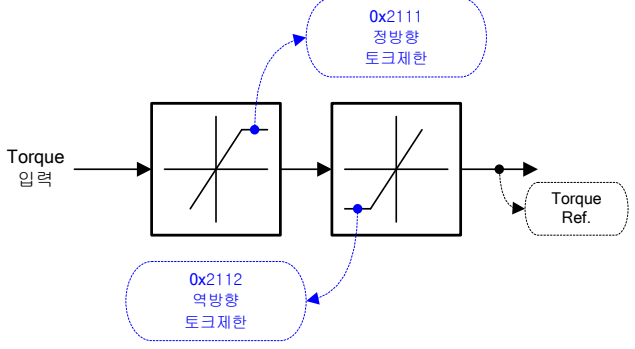
(2) PWM 출력이 먼저 OFF 되고 브레이크 신호가 출력되는 경우

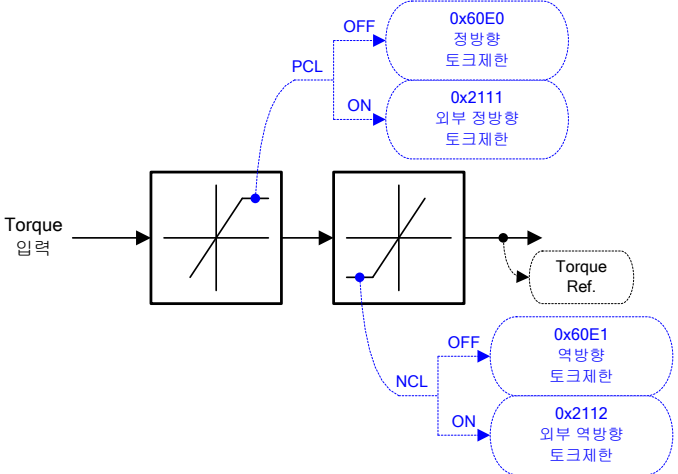
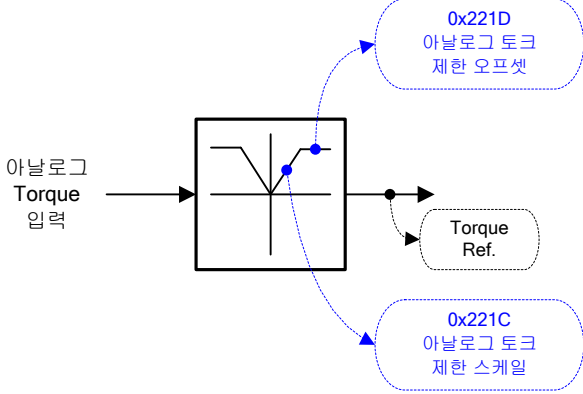
브레이크 신호 출력 전 PWM 출력이 먼저 OFF 됨으로써 중력에 의해 수직 축 방향으로 낙하하게 됩니다.

## 11.8 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

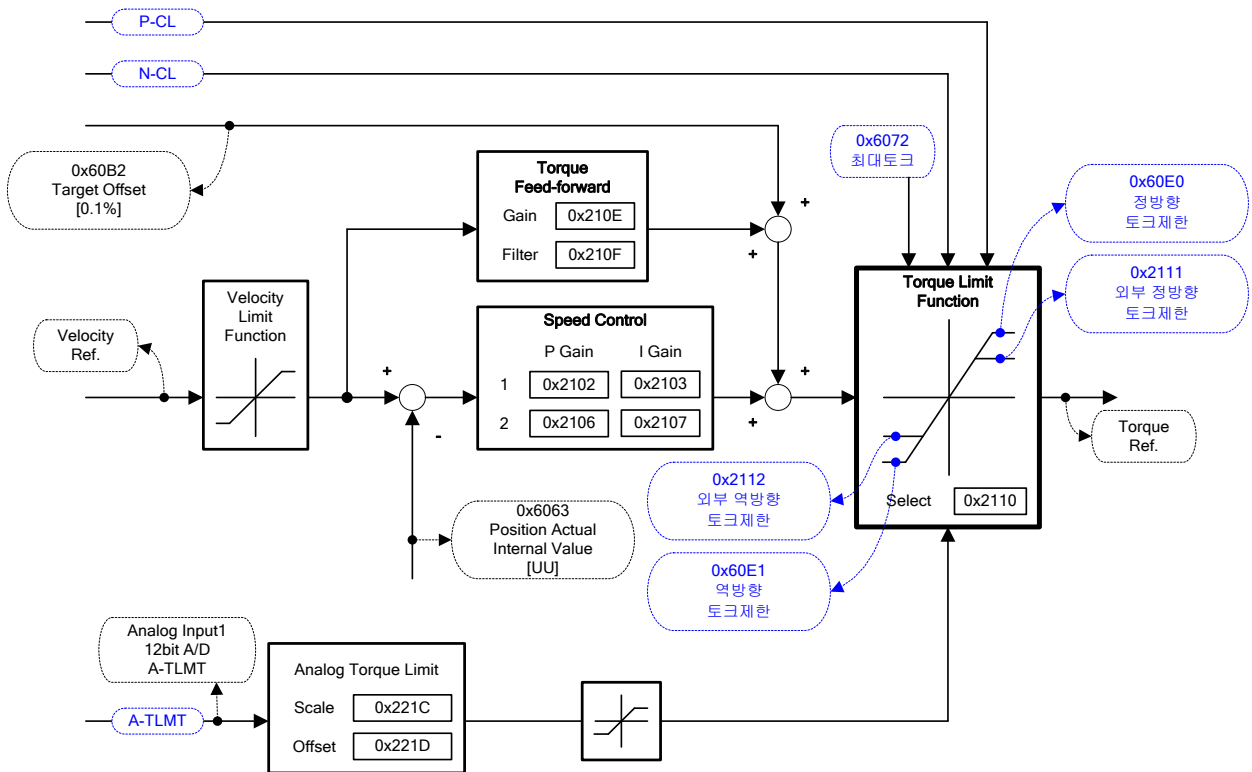
제한 기능	설명
<p>내부 토크 제한1 (설정값 0)</p>	 <p>운전 방향에 따라 정/역방향의 토크 제한값을 사용하여 제한, 최대값은 최대 토크 (0x6072)에 의해 제한됨.</p> <p>- 정방향: 0x60E0, 역방향: 0x60E1</p>
<p>내부 토크 제한2 (설정값 1)</p>	 <p>운전 방향에 관계없이 최대 토크(0x6072)에 의해서만 제한됨</p>
<p>외부 토크 제한 (설정값 2)</p>	 <p>운전 방향에 따라 외부 정/역방향 토크 제한값을 사용하여 제한</p> <p>- 정방향: 0x2111, 역방향: 0x2112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

<p>내부+외부 토크 제한 (설정값 3)</p>	 <p>운전 방향 및 토크 제한 신호에 따라 내부 및 외부 토크 제한값을 사용하여 제한</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정방향: 0x60E0(PCL 신호 미 입력 시), 0x2111(PCL 신호 입력 시)</li> <li>- 역방향: 0x60E1(NCL 신호 미 입력 시), 0x2112(NCL 신호 입력 시)</li> </ul>
<p>아날로그 토크 제한 (설정값 4)</p>	 <p>아날로그 입력 전압에 따라 토크 제한 값을 사용하여 제한</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 아날로그 입력전압의 부호와 관계없이 +/-10[V] 입력시 300[%]의 토크로 정역방향으로 토크 제한</li> <li>- 아날로그 입력전압 대비 토크제한은 아래와 같습니다.</li> <li>- 토크 제한 기능 설정(0x2110)을 4로 설정하면 아날로그 입력전압에 따라 토크 제한이 됩니다. 제한값은 하기 계산식에 의하여 결정됩니다.</li> </ul> $\text{토크제한값}[\%] = \left( \frac{\text{입력전압}[\text{mV}] - \text{토크입력오프셋}(0x221C)[\text{mV}]}{1000} \right) \times \frac{\text{토크명령스케일}[0x221D]}{10}$

예시1) 명령스케일러를 100으로 설정하고 오프셋을 0으로 설정하면  
 입력전압이 -10[V]일때는

$$\text{토크제한값[\%]} = \left( \frac{-10000[\text{mv}] - 0[\text{mV}]}{1000} \right) \times \frac{100}{10} = -100[\%]$$

-100[%]까지 토크가 제한이 됩니다. 반대로 사용자가 입력전압을 10[V]로 입력하면 100[%]로 토크가 제한됩니다.

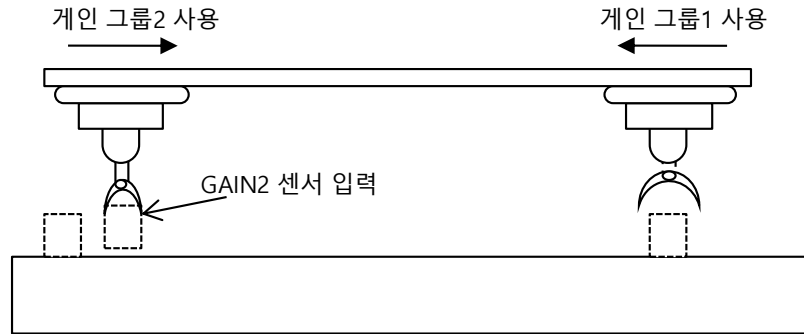


■ 관련 오브젝트

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)	UINT	RW	Yes	0.1%
0x60E1	-	역방향 토크 제한값 (Negative Torque Limit Value)	UINT	RW	Yes	0.1%

## 11.9 계인 전환 기능

### 11.9.1 계인 그룹 전환



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

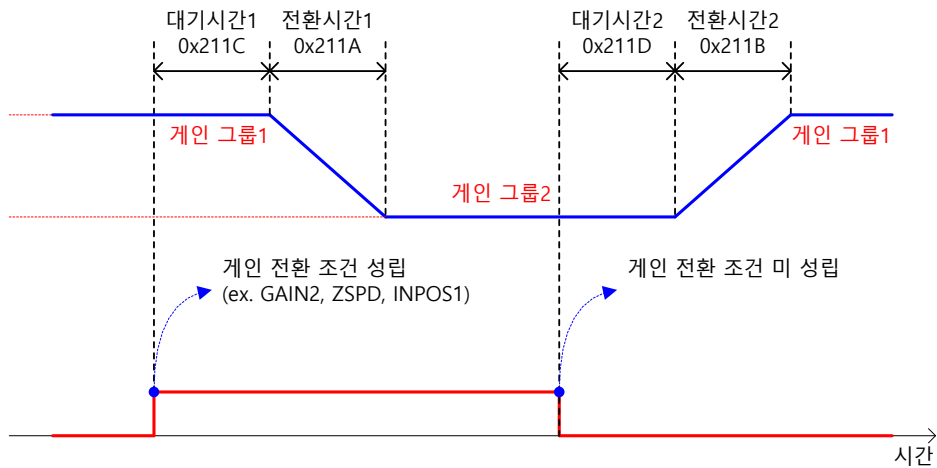
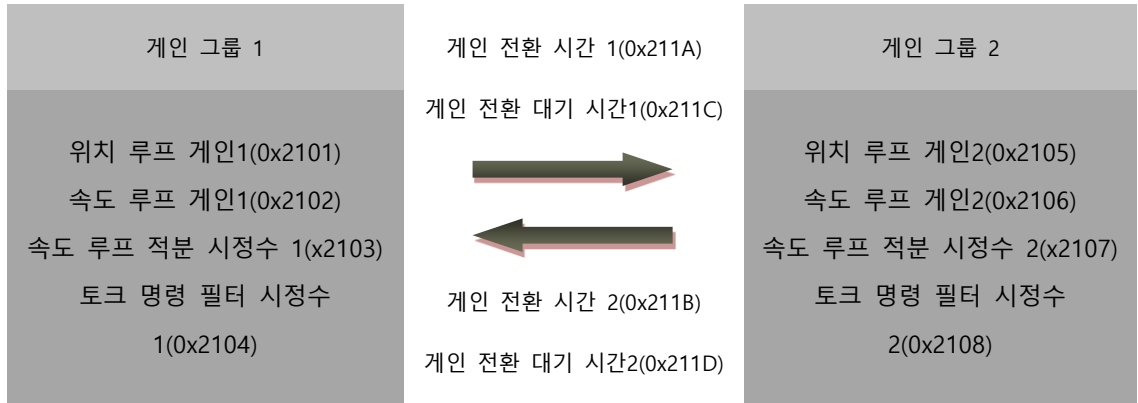
계인 그룹은 위치루프계인/속도루프계인/속도루프적분시정수/토크명령필터시정수로 이루어지며 계인 전환기능(0x2119)은 다음과 같이 설정 가능합니다.

- 계인 전환기능(0x2119) 설명

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



게인 전환 시 대기시간 및 전환시간의 타이밍은 아래와 같습니다.



■ 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

## 11.9.2 P/PI 제어 전환

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

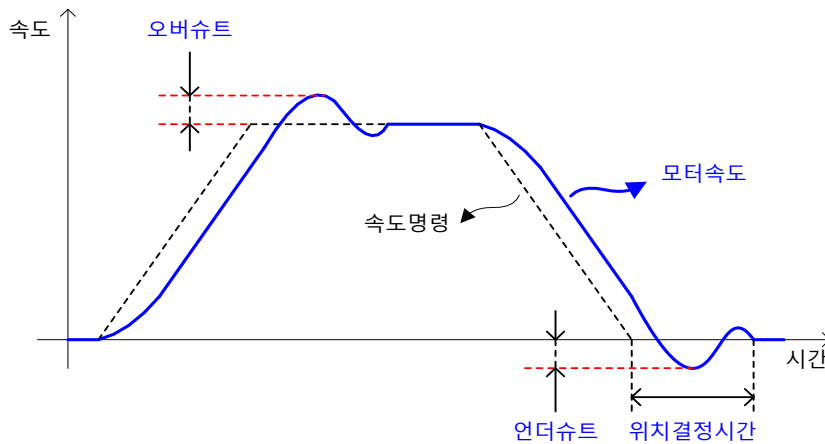
비례 게인은 전체 제어기의 응답성을 결정하며 적분 게인은 정상상태의 오차를 없애기 위하여 사용합니다. 적분 게인이 너무 크면 가감속시 오버슈트를 발생 시킵니다.

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.

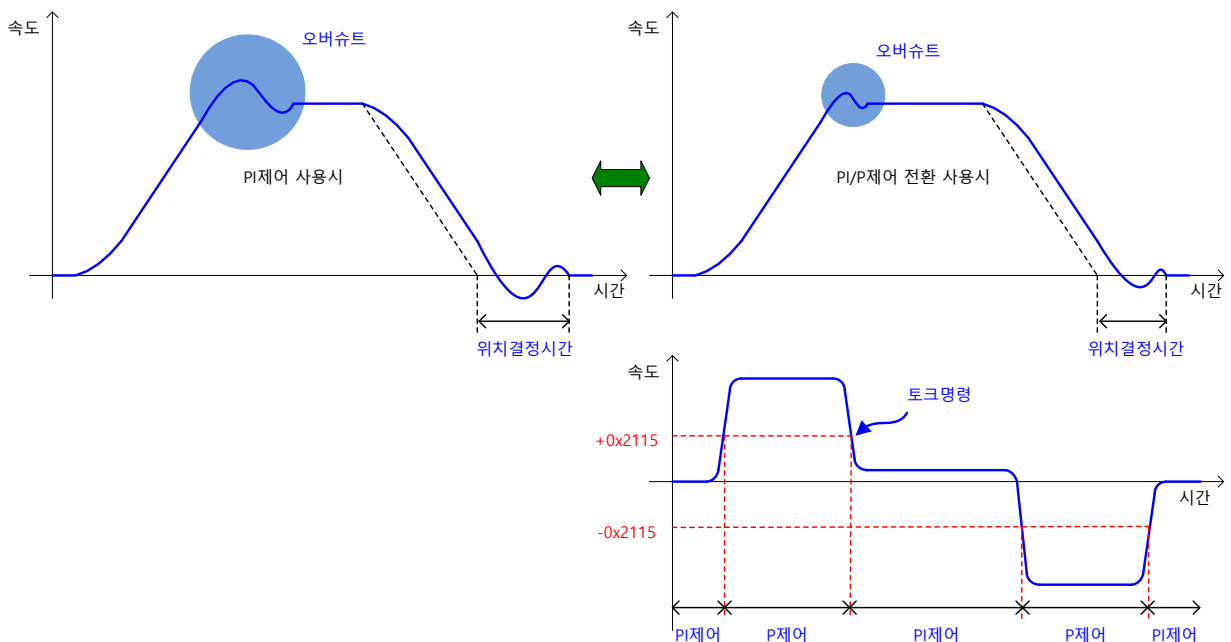
설정값	설정내용
0	항상 PI 제어
1	명령 토크가 P 제어 전환 토크(0x2115) 이상일 경우 P 제어로 전환
2	명령 속도가 P 제어 전환 속도(0x2116) 이상일 경우 P 제어로 전환
3	가속도 명령이 P 제어 전환 가속도(0x2117) 이상일 경우 P 제어로 전환
4	위치 오차가 P 제어 전환 위치 오차(0x2118) 이상일 경우 P 제어로 전환

## ■ 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.



## 11.10 모터 과부하 보호기능

모터의 과열에 의한 소손을 방지하기 위하여  $I^2T$  알고리즘에 의한 모터 과부하 보호 기능과 모터 열적 시정수를 통한 모터 과부하 보호 기능을 제공합니다

### 11.10.1 $I^2T$ 알고리즘에 의한 보호

드라이브에서 출력된 전류의 흐름을 추적하여 모터 추정온도가 기준을 초과할 경우 모터전류 출력을 차단하는 기능을 제공합니다. 본 기능은 모터 파라미터[0x2000] 혹은 3<sup>rd</sup> Party Motor 파라미터[0x2802], [0x2803]와 최대전류에서의 동작시간[0x2031]을 토대로 산출하기 때문에 정확히 설정 하여야 합니다. (해당 기능은 OS Ver2.00 이상부터 사용 가능 합니다.)

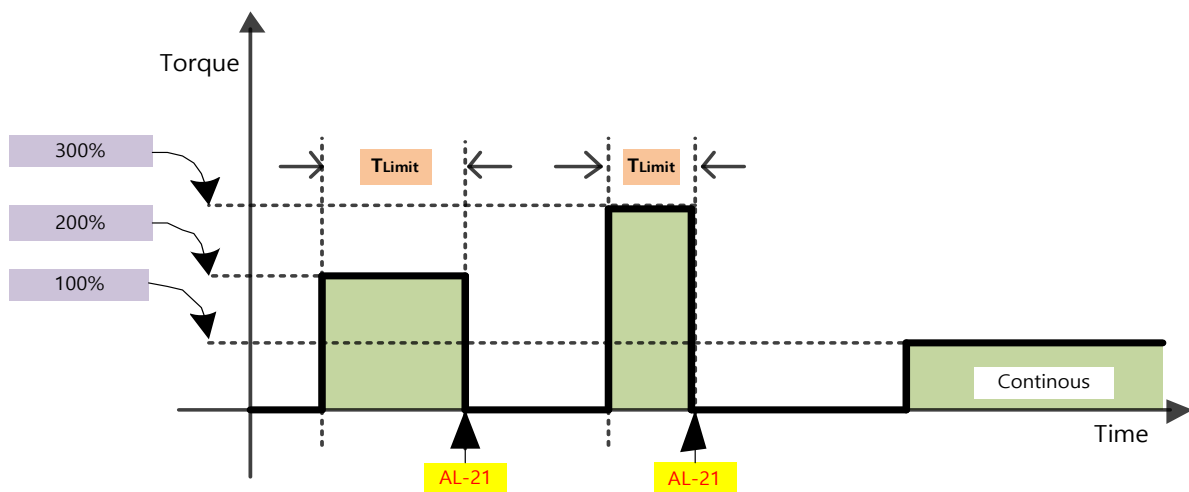
예를 들어 모터의 스펙이 아래와 같다고 가정하면,

모터 정격 전류 : 3[A]

모터 최대 전류 : 9[A]

최대 전류에서의 동작시간 : 1000[ms]

드라이브 출력 전류( $I_{out}$ ) : 6[A]



## ■ 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

### 11.10.2 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 1로 설정 할 경우 활성화 되며, 모터 열적 시정수[0x280D]를 토대로 산출하기 때문에 정확히 설정 하여야 합니다. (해당 기능은 OS Ver2.00 이상부터 사용 가능합니다.)

모터 열적 시정수를 산출하기 위한 수식은 아래와 같습니다.

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

## ■ 관련 오브젝트

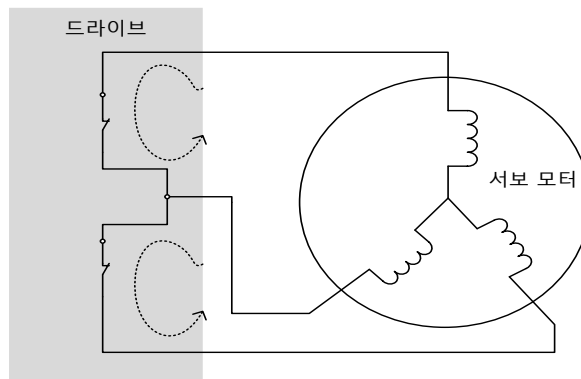
Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2034	-	모터 열적 보호 기능 활성화 Motor Thermal Protection Enable	UINT	RW	No	-
0x280D	-	3 <sup>rd</sup> Party 모터 열적 시정수 [3 <sup>rd</sup> Party Motor]Thermal Time Constant	FP32	RW	No	°C /watt

## 11.11 다이내믹 브레이크

다이내믹 브레이크(Dynamic Brake)란?

서보 구동에는 비상 시 모터를 정지시킬 수 있는 정지방법 중 하나로 전기회로를 단락함으로써 모터를 급정지할 수 있으며, 다이내믹 브레이크 관련 회로는 드라이브 내부에 내장되어 있습니다.

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



주전원 Off 시, SV\_Off 시, 보호동작(알람발생, EMG Stop)시 다이내믹 브레이크 사용 시 주의사항은 다음과 같습니다.

- 다이내믹 브레이크는 비상정지를 위한 기능이며, SV\_Off 신호로 모터를 정지시키지 마십시오. 내부소자가 열화하여 내장형 다이내믹 브레이크 회로가 손상될 수 있습니다.
- 외력으로 모터를 구동하지 마십시오. 모터는 외력에 의해 전기를 발생시키고, 다이내믹 브레이크 회로가 손상 시 단락 전류가 발생되어 연기 또는 연소 될수 있습니다.
- 정격 속도 주행 중 다이내믹 브레이크가 작동할 경우 약 10 분간 정지하여야합니다. 임계 작동 조건에서 사용할 경우 저항기가 손상되고 다이내믹 브레이크가 작동하지 않을 수 있습니다.
- 비상시 이외에 다이내믹 브레이크를 빈번하게 사용하는 경우, 반드시 서보모터가 정지하고 나서 다이내믹 브레이크를 동작하게 해 주십시오.

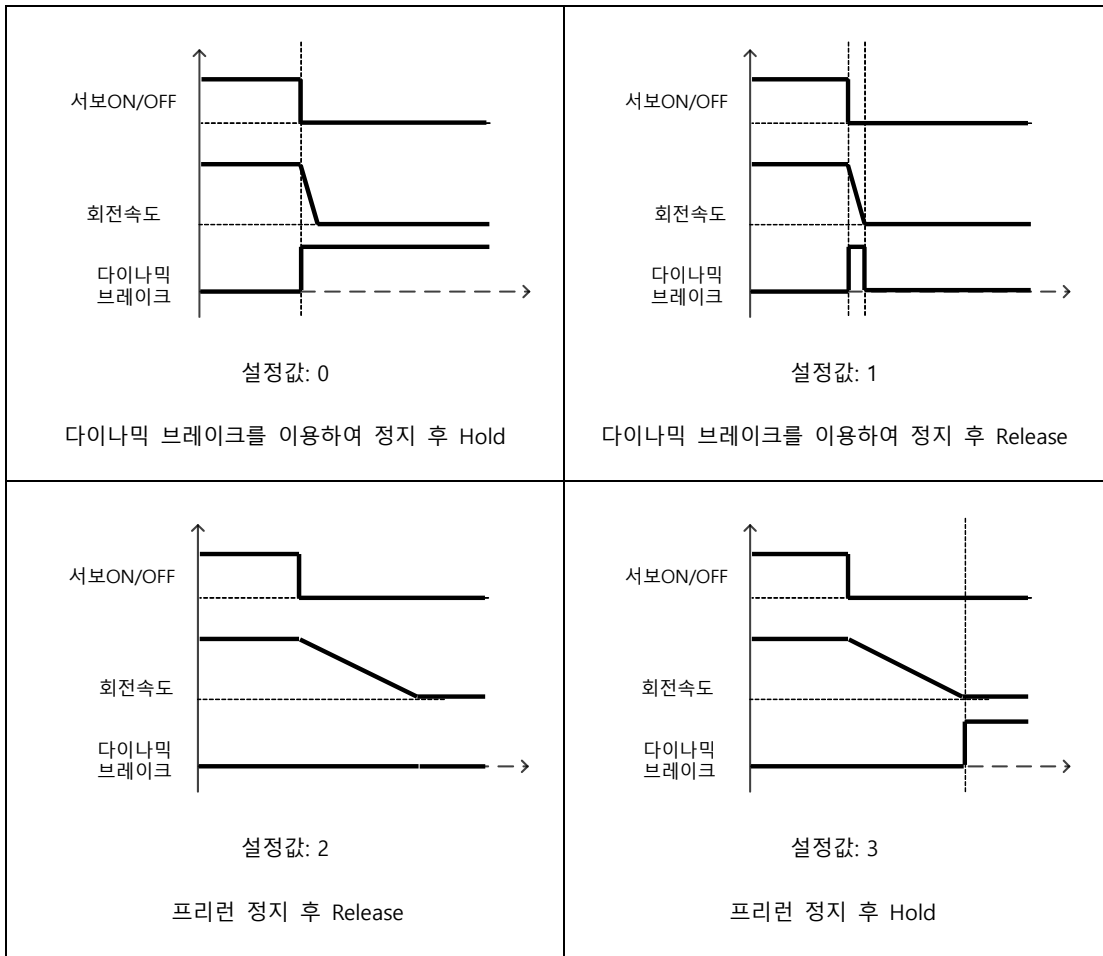
다이내믹 브레이크 동작 재 동작 시간

$$\text{브레이크 재 동작 시간}[\text{min}] = \frac{10 [\text{min}]}{(\text{정격속도}[\text{rpm}] / \text{구동속도}[\text{rpm}])^2}$$

→Ex) 정격속도 2000[rpm]모터에 3000[rpm]구동 중 다이내믹브레이크 작동 시

$$\text{브레이크 재 동작 시간}[\text{min}] = \frac{10 [\text{min}]}{(2000[\text{rpm}] / 3000[\text{rpm}])^2}$$

브레이크 재 동작 시간[min] = 22.5 분

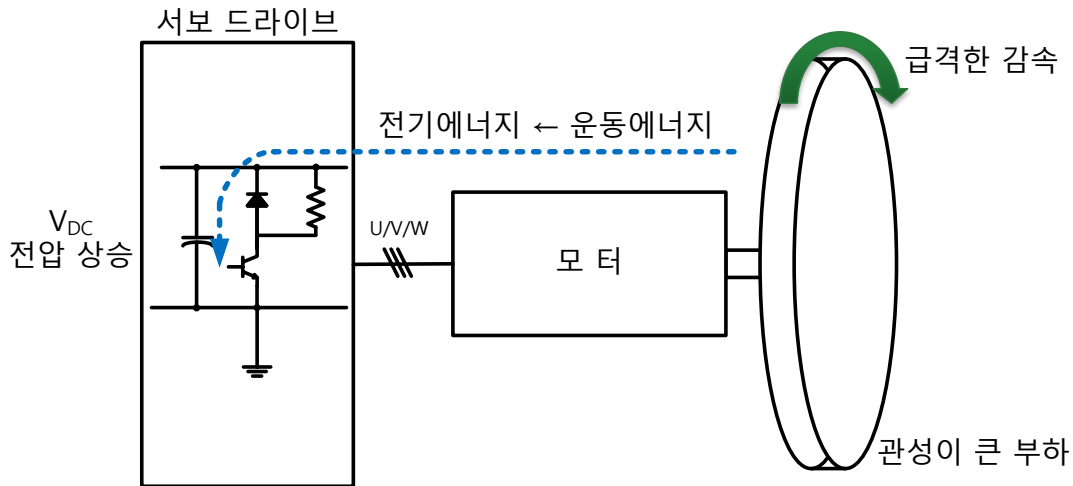


■ 관련 오브젝트

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

## 11.12 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	$\Omega$
0x200C	-	회생 저항 용량 설정 (Regeneration Brake Resistor Power)	UINT	RW	No	Watt
0x200D	-	회생 저항 최대 용량 설정 (Peak Power of Regeneration Brake Resistor)	UINT	RW	No	Watt
0x200E	-	회생 저항 최대 용량에서 허용 시간 (Duration Time @ Peak Power of Regeneration Brake Resistor)	UINT	RW	No	ms



## 11.12.1 내부 회생 저항 사용

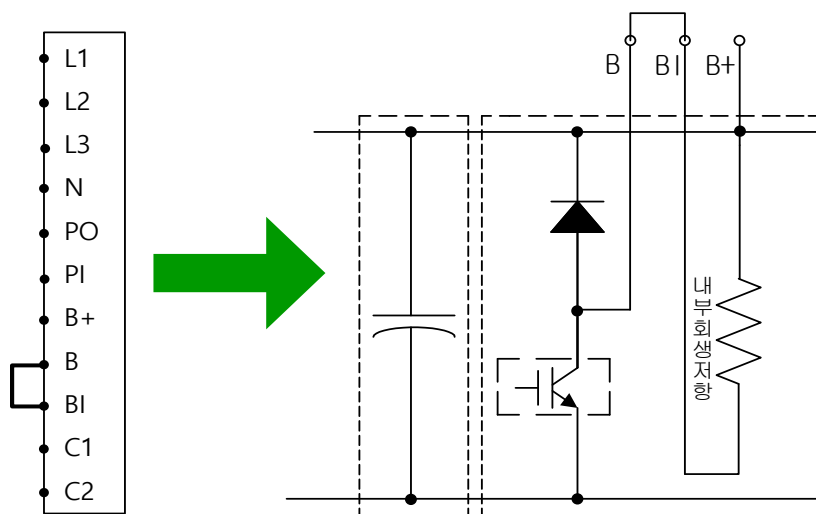
본 드라이브는 용량에 따라 내부에 회생 저항을 기본으로 장착하고 있습니다. 드라이브 용량에 따른 내장 회생 저항의 사양은 다음과 같습니다.

사용전압	기종	저항값	표준용량
200[V]	L7NHA001U~L7NHA004U	100[Ω]	내장 50[W]
	L7NHA008U~L7NHA010U	40[Ω]	내장 100[W]
	L7NHA020U~L7NHA035U	13[Ω]	내장 150[W]
	L7NHA050U	6.8[Ω]	내장 120[W]
	L7NHA075U	6.8[Ω]	내장 120[W]
	L7NHA150U	3.3[Ω]	외장 2000[W]
400[V]	L7NHB010U	100[Ω]	내장 100[W]
	L7NHB020U~L7NHB035U	40[Ω]	내장 150[W]
	L7NHB050U	27[Ω]	내장 120[W]
	L7NHB075U	27[Ω]	내장 240[W]
	L7NHB150U	13.4[Ω]	외장 2000[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)



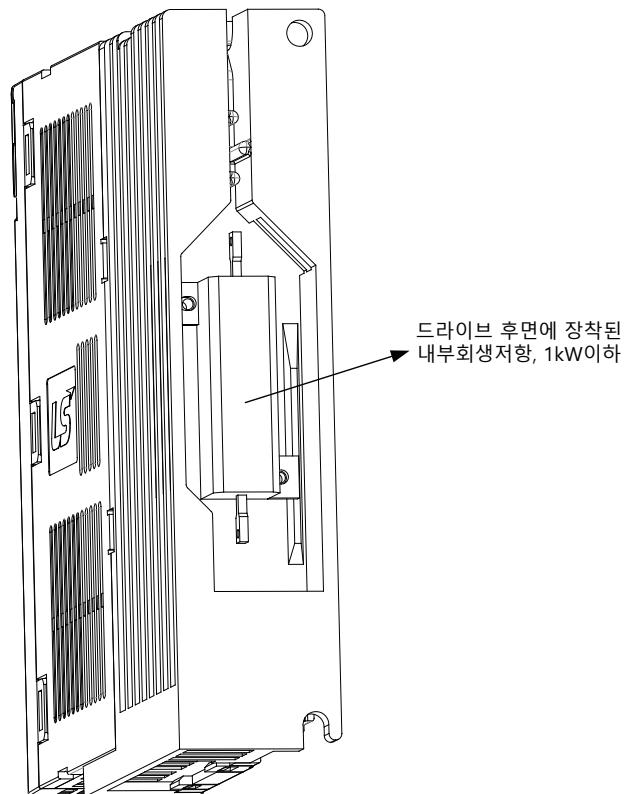
내부 회생 저항 사용 시 배선 방법

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)
- 3.5KW 이상 15KW 미만: 드라이브 내부에 기본 장착
- 15KW 이상: 내부 회생 저항 미 장착

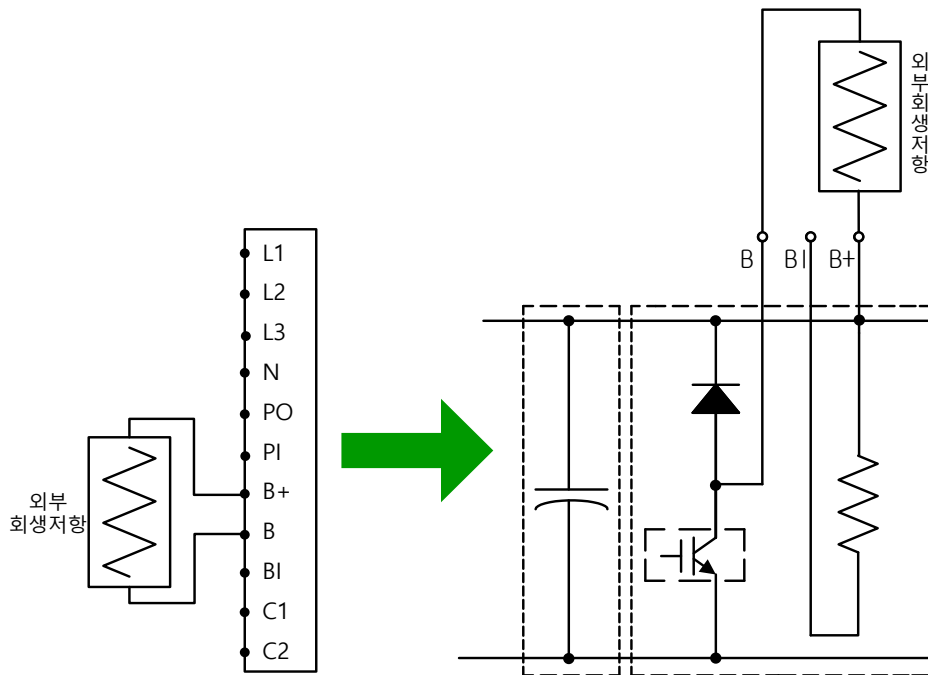


## 11.12.2 외부 회생 저항 사용

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 [ $\Omega$ ]단위로 설정
- 회생 저항 설정(0x2009)을 1로 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 1로 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 1로 설정하였을 때 반드시 설정

외부 회생 저항 사용을 위해 본사에서 옵션으로 제공하는 사양은 다음과 같습니다.  $R_t$  : 합성저항 값

사용전압	드라이브 용량	내장		외장		
		저항값	표준용량	저항값	저항 용량(옵션)	품목명
200[V]	100W ~ 400W	100	50 Ω	50 Ω	140[W]	APCS-140R50 (1P)
	800W ~ 1KW	40	100 Ω	30 Ω	300[W]	APCS-300R30 (1P)
	2kW	13	150 Ω	30 Ω $R_t$ :15 Ω	600[W]*2P	APC-600R30 (2P)
	3.5KW	13	150 Ω	30 Ω $R_t$ :10 Ω	600[W]*3P	APC-600R30 (3P)
	5kW	6.8	120 Ω	28 Ω $R_t$ :7 Ω	600[W]*4P	APC-600R28 (4P)
	7.5kW	6.8	120 Ω	28 Ω $R_t$ :7 Ω	600[W]*4P	APC-600R28 (4P)
	15kW	-	-	3.3 Ω	2000[W]	APCS-2000R3R3 (1P)
400[V]	1KW	100	100 Ω	82 Ω	300[W]	APCS-300R82 (1P)
	2KW ~ 3.5KW	40	150 Ω	75 Ω $R_t$ :37.5 Ω	600[W]*2P	APCS-600R75 (2P)
	5KW	27	120 Ω	75 Ω $R_t$ :25 Ω	600[W]*3P	APCS-600R75 (3P)
	7.5KW	27	240 Ω	75 Ω $R_t$ :25 Ω	600[W]*3P	APCS-600R75 (3P)
	15KW	-	-	13.4 Ω	2000[W]	APCS-2000R13R4 (1P)

### 11.12.3 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.

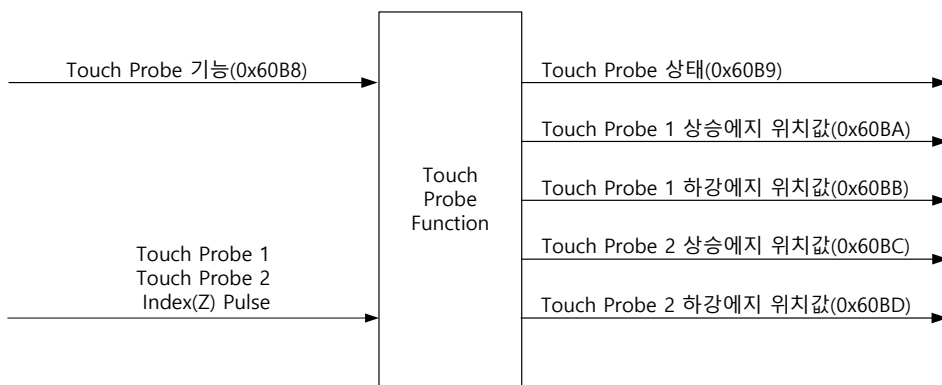
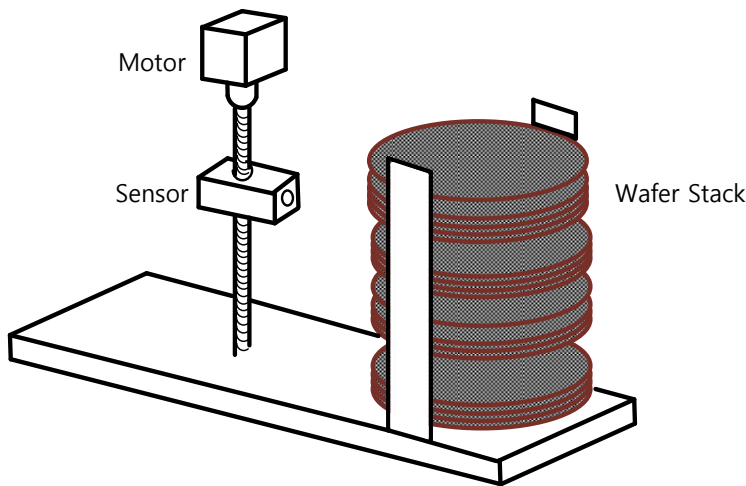
## 11.13 터치 프로브 기능

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

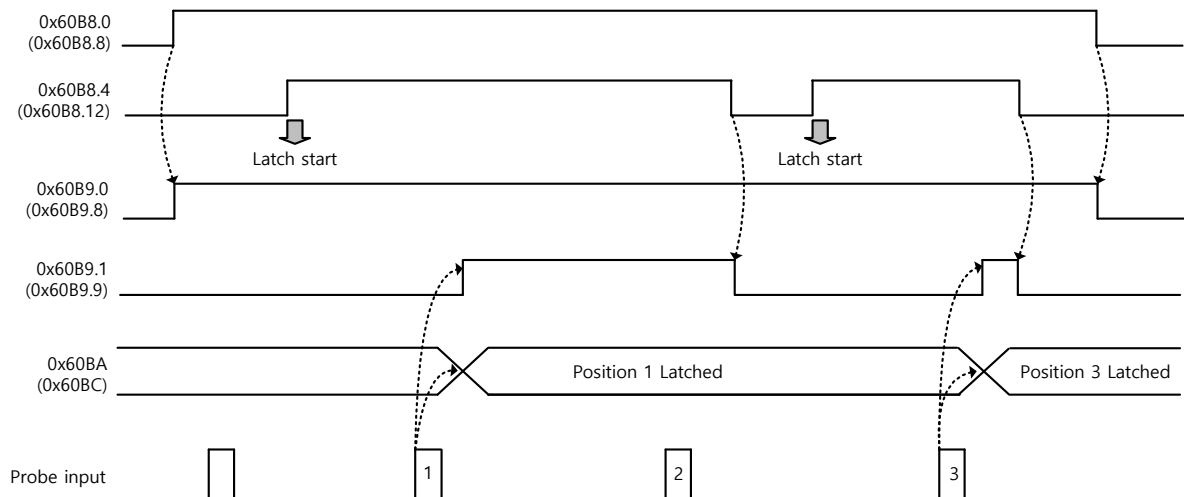
#### ■ 관련 오브젝트

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

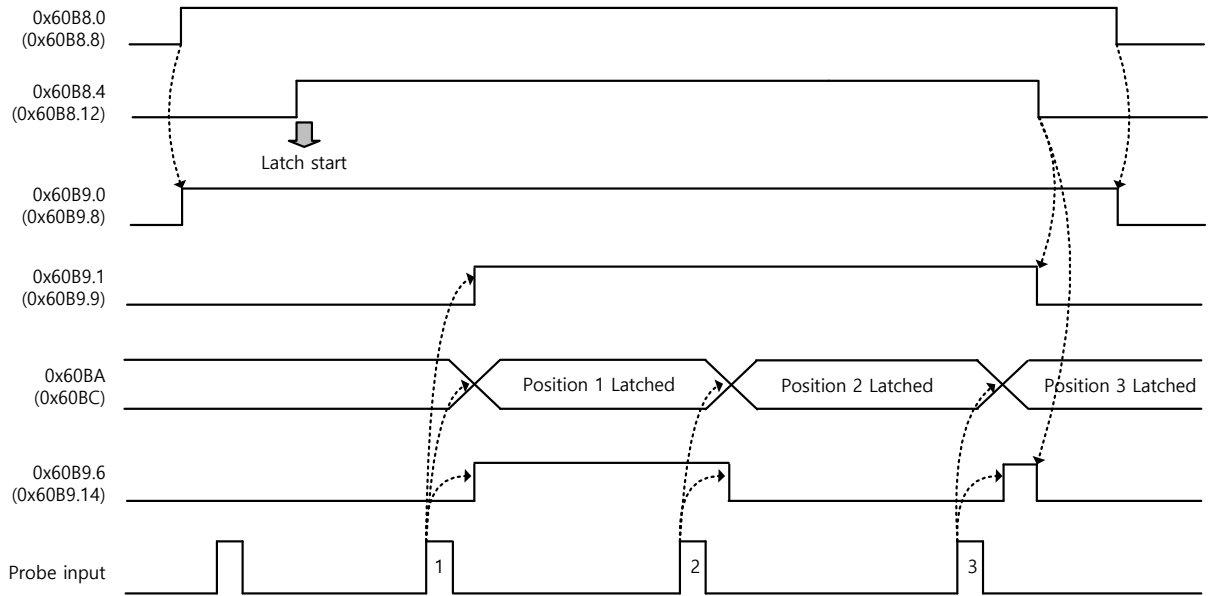
Single Trigger Mode (0x60B8.1=0, 0x60B8.9=0):

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.

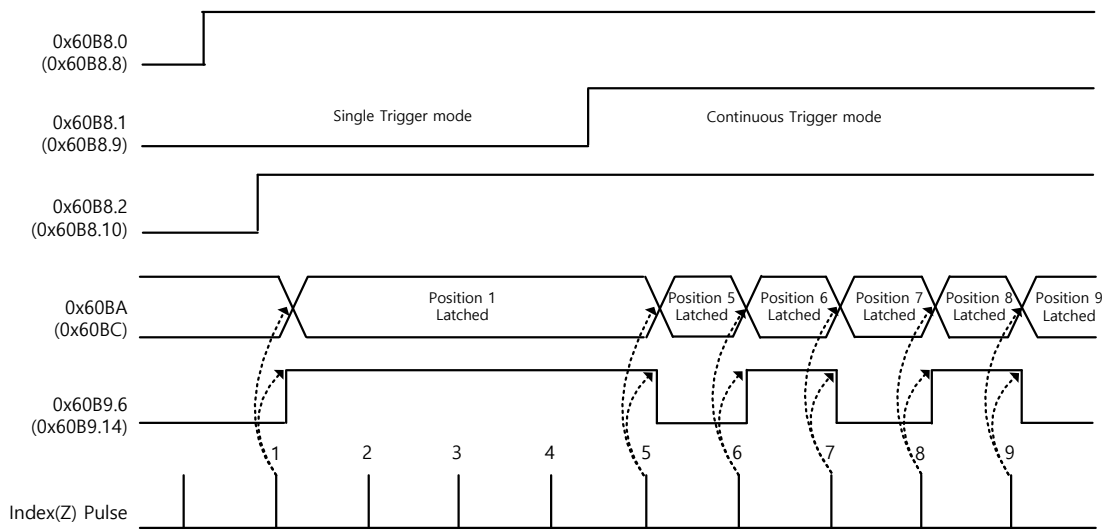


Continuous Trigger Mode (0x60B8.1=1, 0x60B8.9=1):

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):



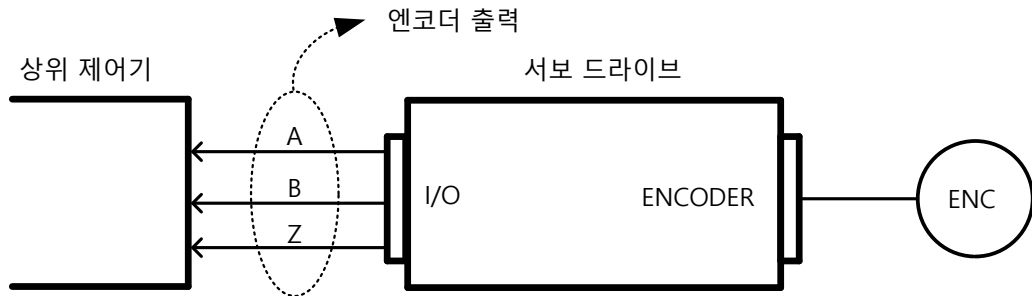


## 11.14 엔코더 신호의 출력

드라이브는 엔코더의 신호를 내부에서 처리하여 펄스 형태로 외부에 출력합니다. I/O 커넥터에 기본적으로 할당된 핀(1~6)을 통하여 라인드라이브 방식으로 기본 출력하며 엔코더 출력 모드[0x3007]의 설정에 따라 오픈 콜렉터 방식으로도 출력이 가능합니다.

오픈 콜렉터 방식으로 출력 시 디지털 출력신호로 기본 할당된 DO06(A 상), DO07(B 상), DO08(Z 상) 포트를 사용하여 출력하게 되어 해당 출력 기능이 마스킹됩니다.

이때, 모터 1 회전 당 출력되는 엔코더 펄스수는 엔코더 출력 펄스[0x3006] 값으로 설정 가능합니다.



드라이브에서의 엔코더 신호 출력 주파수는 오픈콜렉터 방식은 최대 200 [Kpps] 이며, 라인드라이브 방식은 최대 1.0 [Mpps] 입니다.

1 회전당 엔코더 출력펄스 수의 설정값에 따라 출력가능한 모터의 회전 속도의 제한이 되니 적절한 값을 설정하여야 합니다.

예) 라인드라이브 방식으로 50000[ppr] 출력시, 아래와 같이 최대 2400[rpm] 운전 가능

$$2400[rpm] = 2 \cdot 10^6 / 50000 \cdot 60$$

### ■ 라인드라이브 방식의 엔코더 출력 신호

핀 번호	명 칭	할당	내 용	세부기능
1	AO	-	엔코더 A신호	분주 처리한 엔코더 신호 A, B, Z 상을 라인 드라이브 방식으로 출력합니다. [0x3006]에서 출력 분주를 설정 가능합니다.
2	/AO	-		
3	BO	-	엔코더 B신호	
4	/BO	-		
5	ZO	-	엔코더 Z신호	
6	/ZO	-		

■ **오픈 콜렉터 방식의 엔코더 출력 신호**

핀 번호	명 칭	할당	내 용	세부기능
45	DO06+	AO	엔코더 A신호	분주 처리한 엔코더 신호 A, B, Z 상을 오픈콜렉터 방식으로 출력합니다.
46	DO06-	/AO		
47	DO07+	BO	엔코더 B신호	[0x3006]에서 출력 분주를 설정 가능합니다.
48	DO07-	/BO		
49	DO08+	ZO	엔코더 Z신호	[0x3007]에서 오픈콜렉터 엔코더출력 사용여부를 설정 가능합니다.
50	DO08-	/ZO		

■ **관련 오브젝트**

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x3006	-	엔코더 출력 펄스 (Encoder Output Pulse)	UDINT	RW	No	Pulse/rev.
0x3007	-	엔코더 출력 모드 (Encoder Output Mode)	UINT	RW	No	-

## 11.15 절대치 엔코더 데이터 전송(ABS\_RQ)

절대치 엔코더의 데이터를 요청시 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 ABSRQ 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 ABSRQ 신호의 할당은 7.2 입출력 신호의 설정 참조)

ABS\_RQ 는 Servo Off 시에도 요청가능합니다.

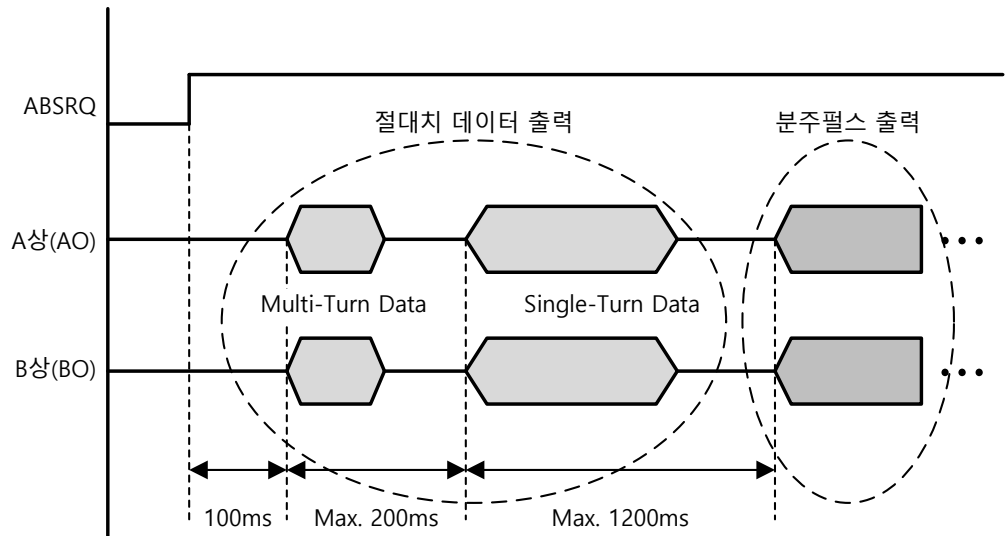
■ **절대치 데이터 송수신 시퀀스**

1. 상위제어기에서 데이터의 수신 준비가 되면 ABSRQ 신호를 ON 으로 합니다.

이때, ABSRQ 신호는 디지털 입력 혹은 드라이브제어입력 2 [0x2120]의 ABSRQ 비트를 통해 입력할 수 있습니다.

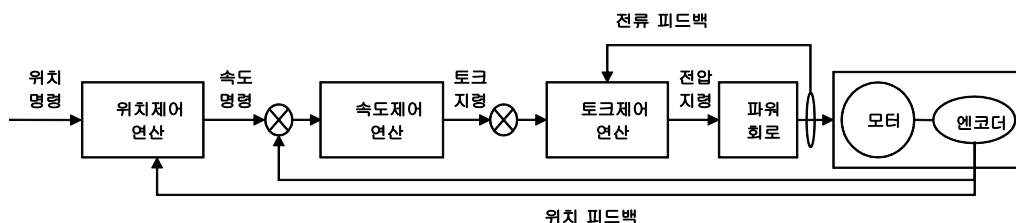
( Modbus RTU 통신주소는 15.3 L7P Indexer 서보드라이브 통신주소 Table 참조)

2. 드라이브에서 ABSRQ 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] 경과시간 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 송신 합니다. 이때, 출력되는 데이터는 엔코더 출력 펄스수(분주비)를 고려한 값입니다. 1 회전 내 데이터의 송신이 시작된 시점부터 1200[ms] 경과후에 통상의 엔코더 출력신호로 동작하게 됩니다.





# 12. 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.

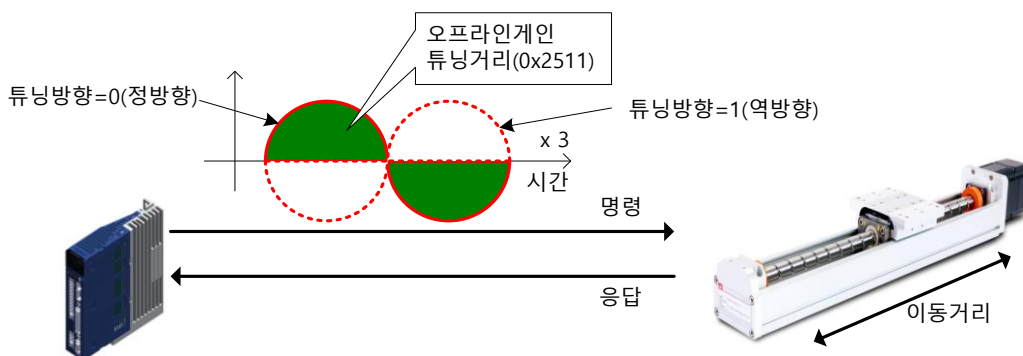
## 12.1 자동 게인 조정(Off-line Auto Tuning)

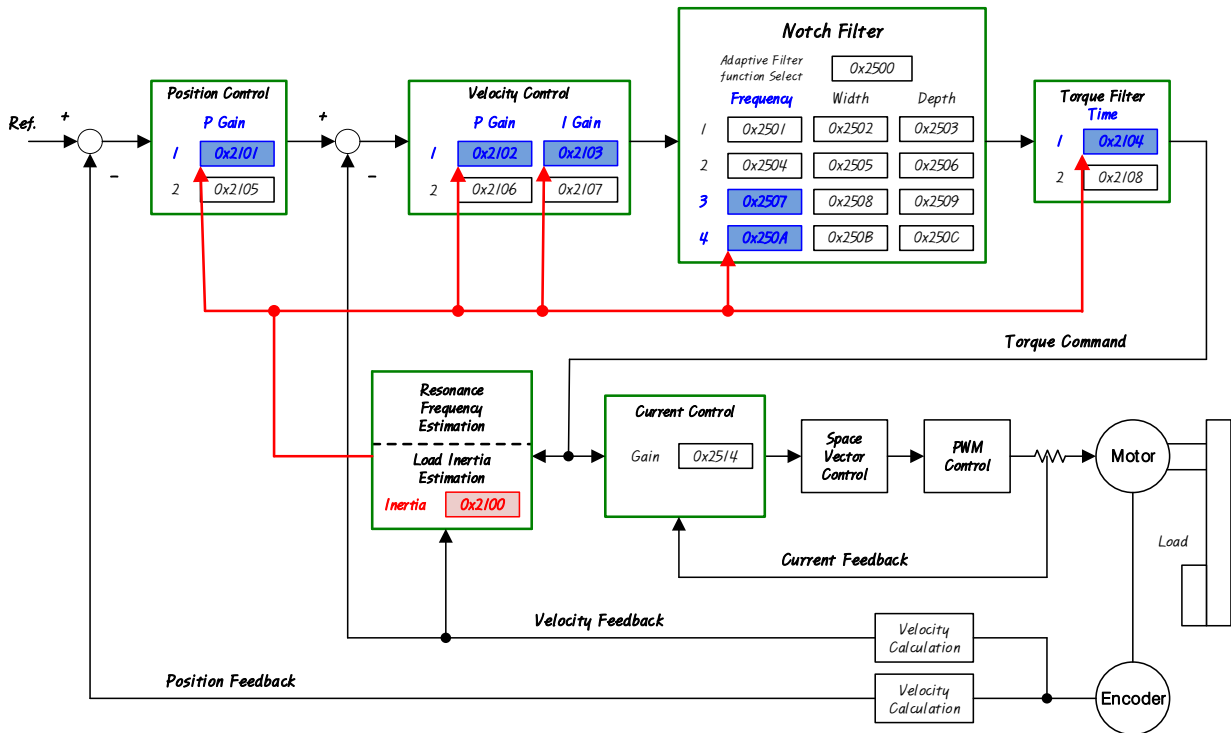
드라이브 자체적으로 생성한 명령을 이용하여 부하의 조건에 따른 게인을 자동으로 설정합니다. 변경되는 게인관련 파라미터는 다음과 같습니다.

- 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 길어지기 때문에 상황에 따라 거리를 알맞게 설정 바랍니다. 게인 튜닝 전 충분한 거리(모터 1 회전 Miscellaneous 이상)를 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 Gaing Tuning Direction)	UINT	RW	No	-
0x2511		오프라인 게인 튜닝 거리 (Off-line Gain Tuning Distance)	UINT	RW	No	-

## 12.2 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)에 따라 general rule 에 따라 위치 비례게인, 속도 비례게인, 속도 적분 시정수, 토크 명령 필터를 자동으로 설정 합니다.

- 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.

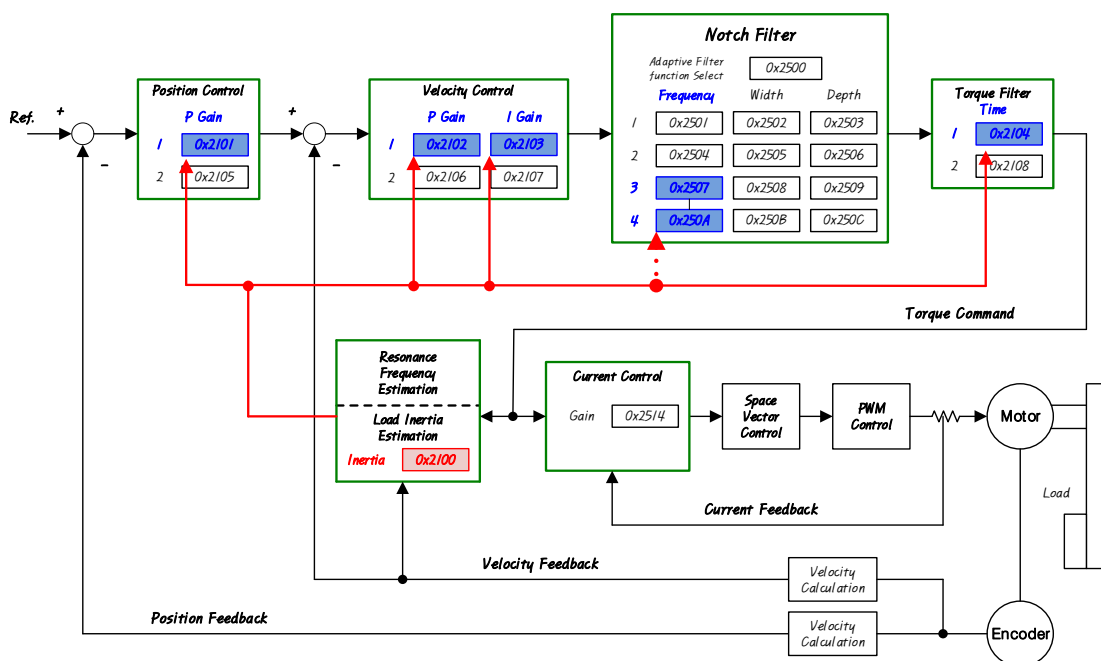
아래와 같은 경우에는 온라인 오토 튜닝시 부정확한 관성비를 추정하게 되는 경우가 있습니다.

- 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 10% 이하)
- 회전속도가 낮은 경우(정격 10% 이하)
- 마찰토크가 큰 경우

위 조건의 경우나, 온라인 오토 튜닝을 실행하여도 동작이 양호하지 않을 경우 오프라인 게인 튜닝을 실행하여 주십시오.

■ 튜닝 후 변경되는 파라미터

- 관성비(0x2100), 위치 루프 게인 1(0x2001), 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



### ■ 온라인 오토 튜닝 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x250D	-	실시간 게인 튜닝 모드 (On-line Gain Tuning Mode)	UINT	RW	No	-

설정값	설정내용
0	실시간 게인 튜닝 미사용
1	실시간 게인 튜닝 사용

출하시 설정은 0이며, 온라인 오토 튜닝을 할 수 없거나, 게인값들을 이미 알고 있는 경우 선택 합니다. 설정값을 1로 설정하면, 온라인 오토 튜닝을 실시 합니다. 부하관성의 변동이 적으며, 관성비를 알지 못하는 경우는 선택 하시길 바랍니다. 온라인 오토 튜닝시 추정된 게인값들은 약 2분 마다 EEPROM에 저장 합니다

### ■ 온라인 오토 튜닝시의 시스템 강성 설정

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x250E	-	게인 튜닝 시 시스템 강성 (System Rigidity for Gain Tuning)	UINT	RW	No	-

온라인 오토 튜닝시의 시스템 강성 설정에는 아래와 같이 20가지가 있습니다.

시스템 강성 설정치를 선택하면 게인들 (위치루프 게인 1, 속도 루프 게인 2, 속도 루프 적분 시정수 1, 토크 명령 필터 시정수 1)를 자동적으로 결정합니다. 시스템 강성 설정의 출하시 설정은 5입니다.

시스템 강성 설정치를 크게 하면 게인들은 높게 되고, 위치결정 시간이 짧아집니다. 그러나 설정치가 너무 높으면 기계구성에 따라서는 진동이 일어나는 경우가 있으므로, 진동하지 않는 범위에서 시스템 강성값을 낮은 값에서부터 높은 값으로 설정해 주십시오.



[0x250E] 시스템 강성	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
[0x2101] 위치 루프 게인1	2	5	10	15	22	30	40	50	60	73
[0x2102] 속도 루프 게인1	3	8	15	23	33	45	60	75	90	110
[0x2103] 속도 루프 적분 시정수1	190	70	50	40	30	22	15	13	10	9
[0x2104] 토크 명령 필터 시정수1	80	30	20	10	8	6	4	3	3	2

[0x250E] 시스템 강성	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
[0x2101] 위치 루프 게인1	87	100	117	133	160	173	200	220	240	267
[0x2102] 속도 루프 게인1	130	150	175	200	240	260	300	330	360	400
[0x2103] 속도 루프 적분 시정수1	8	7	6	6	5	5	4	4	3	3
[0x2104] 토크 명령 필터 시정수1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

#### ■ 온라인 오토 튜닝시의 실시간 게인 튜닝 반영 속도

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x250F	-	실시간 게인 튜닝 반영 속도 (On-line Tuning Adaptation Speed )	UINT	RW	No	-

온라인 오토 튜닝시의 게인의 변화를 반영하는 속도를 설정 합니다. 설정값이 클수록 게인의 변화를 빠르게 반영합니다..

## 12.3 수동 게인 조정

### 12.3.1 게인 조정 순서

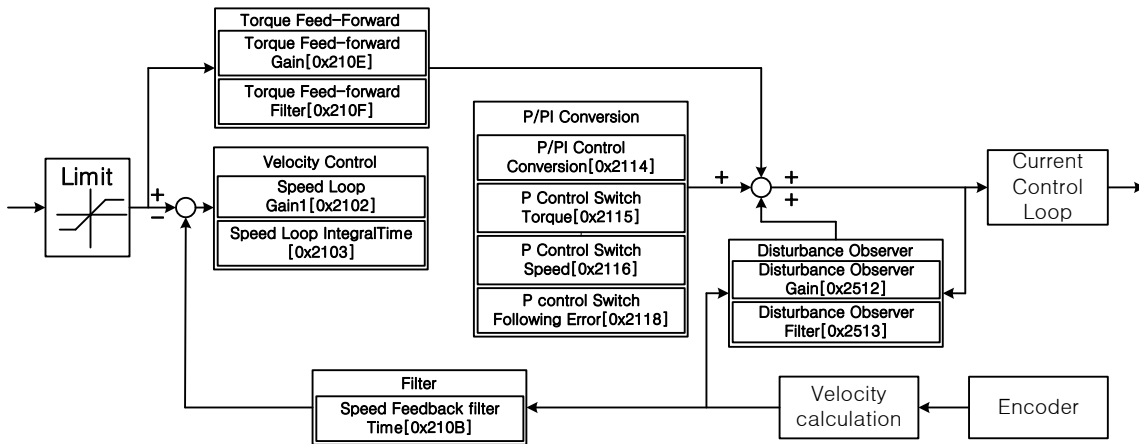
Cascade 형 제어기의 경우 안쪽에 위치한 속도제어기의 게인을 먼저 조정하고 바깥쪽에 위치한 위치제어기의 게인을 나중에 조정한다.

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

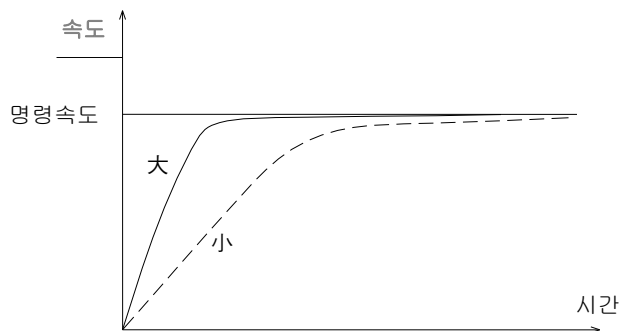


(1) 관성비 설정

- 자동 관성 추정 기능 사용 혹은 수동 설정

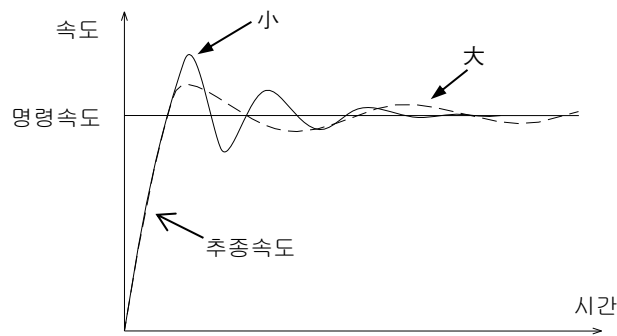
(2) 비례게인 설정

- 진동 발생 전까지, Torque/소음 모니터링
- 속도오차를 비례게인과 곱하여 토크 지령으로 변환한 값으로 너무 클 경우 모터 소음과 진동이 발생 할 수가 있으며, 너무 작을 경우 속도 응답 특성이 느려져 서보 동작이 느려집니다.



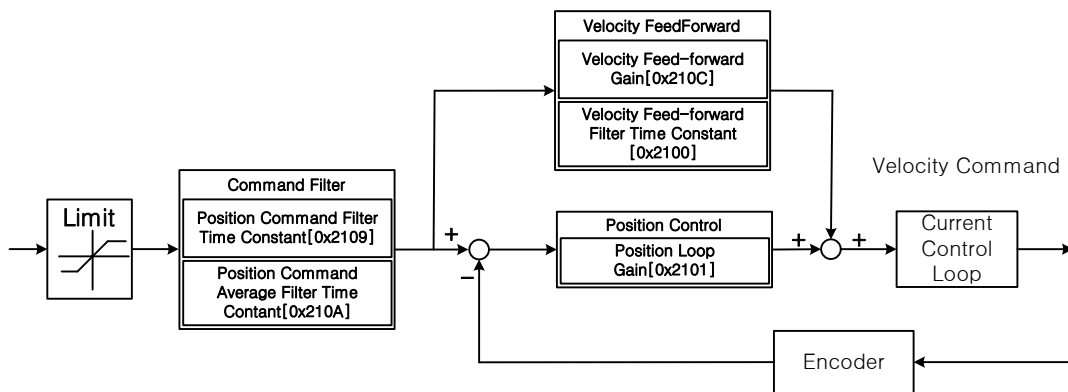
(3) 적분게인 설정

- 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
- 속도 오차에 대한 적분값을 적분 게인에 곱하여 토크 지령으로 변환한 값으로 속도응답 특성과는 반비례 관계에 있습니다. 값이 너무 클 경우 비례제어 특성으로 운전 될 수가 있으며, 너무 작을 경우 응답특성이 빨라져 오버슛(Overshoot) 현상이 발생할 수 있습니다.



(4) 속도 명령 필터 및 속도 피드백 필터 설정

## ■ 위치제어기 조정



### (1) 비례게인 설정

- 진동 발생 전까지, Torque, 위치 오차, 소음 모니터링
- 위치명령과 현재 위치간의 오차에 대해 비례게인을 곱하여 속도 지령으로 변환합니다.

### (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

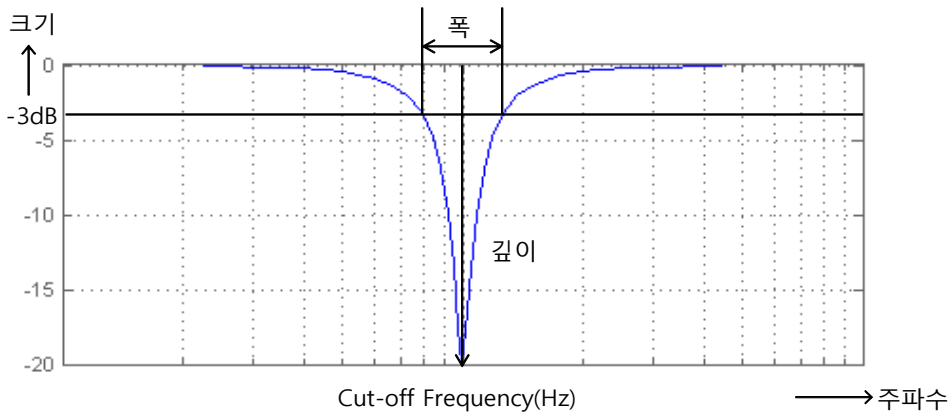
- 위치 명령을 부드럽게 할 수 있음

## 12.4 제진 제어

### 12.4.1 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.



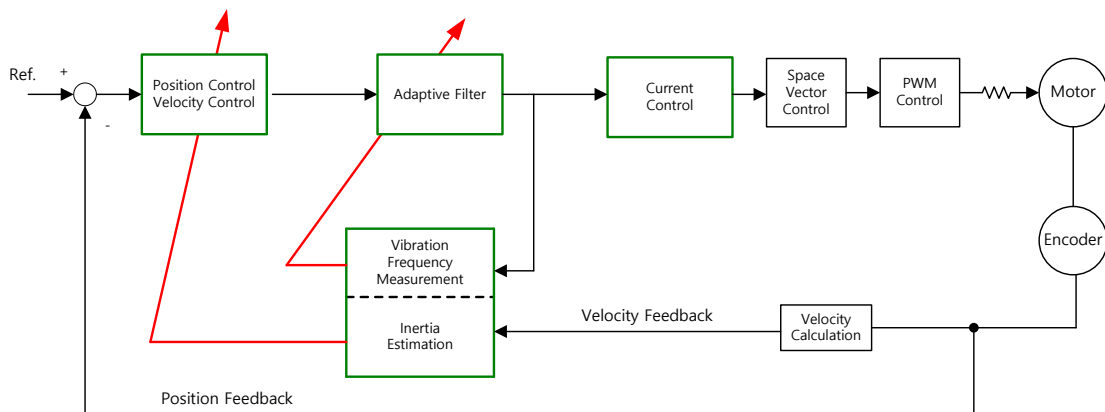
#### ■ 관련 오브젝트

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	Hz
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	Hz
0x2506	-	노치 필터 2 깊이 (Notch Filter 2 Depth)	UINT	RW	No	-
0x2507	-	노치 필터 3 주파수 (Notch Filter 31 Frequency)	UINT	RW	No	Hz
0x2508	-	노치 필터 3 폭 (Notch Filter 3 Width)	UINT	RW	No	Hz
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	Hz
0x250C	-	노치 필터 4 깊이 (Notch Filter 4 Depth)	UINT	RW	No	-

## 12.4.2 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 폭은 자동으로 설정되며 깊이는 설정값을 그대로 사용합니다.



### ■ 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)

1,2 번 이외의 설정값을 적용시 항상 0 으로 초기화 됩니다.

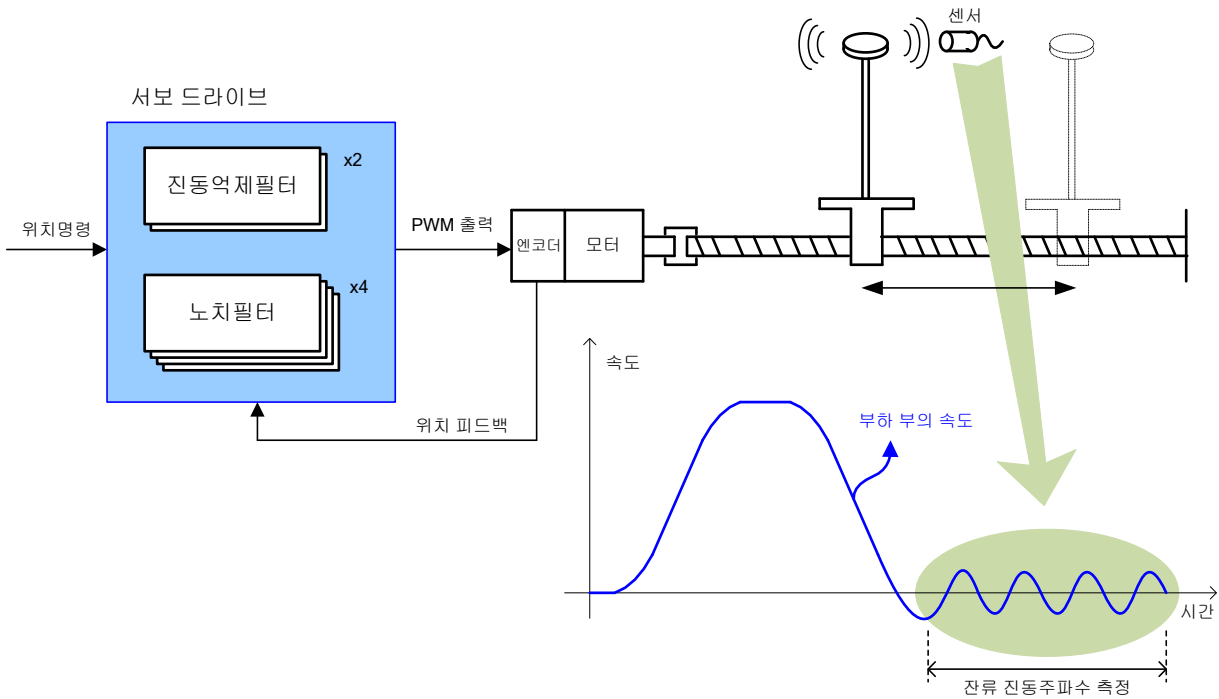
설정값	설정내용
0	적응 필터를 사용하지 않음
1	1개의 적응 필터만 사용. 자동 설정된 값은 노치 필터 4 설정(0x250A, 0x250B)에서 확인 할 수 있음.
2	2개의 적응 필터만 사용. 자동 설정된 값은 노치 필터 3(0x2507, 0x2508) 및 4의 설정(0x250A, 0x250B)에서 확인 할 수 있음.
3	Reserved
4	노치 필터 3(0x2507, 0x2508) 및 노치 필터 4(0x250A, 0x250B, 0x250C)의 설정이 초기화 됨
5	Reserved

### 12.4.3 진동 제어(댐핑) 필터

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

외부의 센서를 통해 부하단에 발생하는 진동 주파수를 측정하고, 그 측정값을 진동 제어(댐핑) 필터 관련 오브젝트의 데이터로 사용합니다. 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.



■ 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	-

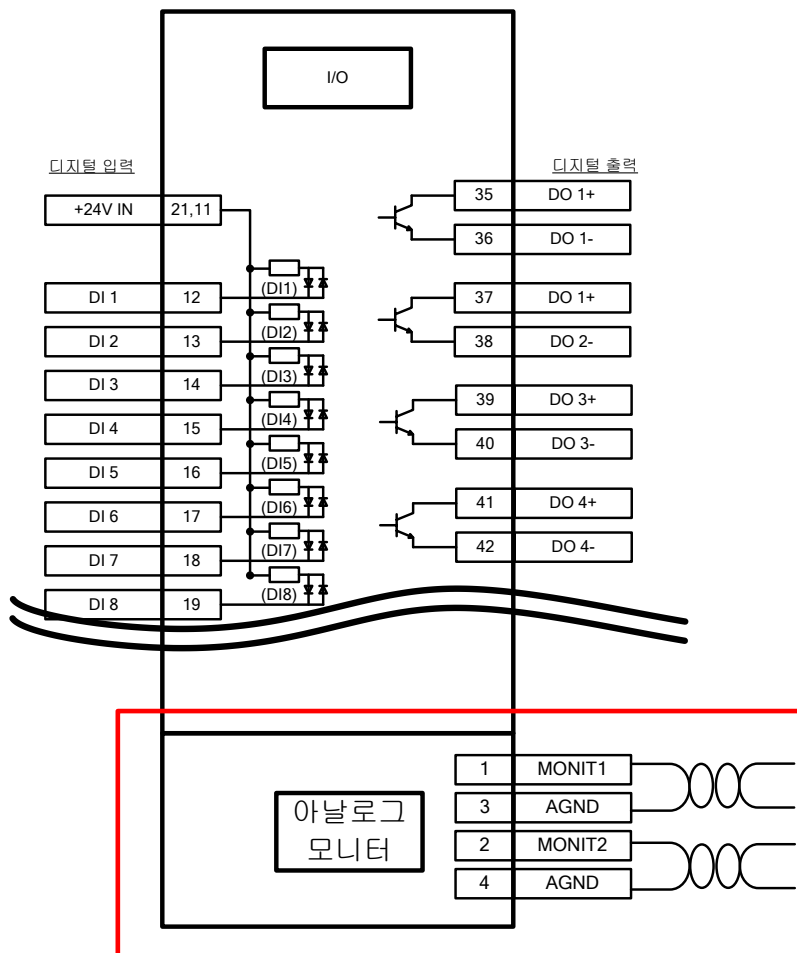
- 진동 억제 필터 기능 설정(0x2515)

설정값	설정내용
0	진동 제어(댐핑) 필터를 사용하지 않음

1	진동 제어(댐핑) 필터 1, 2 적용
2	LVSF1, LVSF2 입력에 따라서 진동 제어(댐핑) 필터 1, 2 적용

## 12.5 아날로그 모니터

드라이브의 게인 조정이나 내부 상태변수를 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	설명
0	음/양의 값으로 출력	
1	양의 값만 출력	

▪ 아날로그 모니터 채널 1 설정(0x2221)

아날로그 모니터 출력 채널 1로 출력할 모니터링 변수를 설정합니다.

설정값	표시항목	단위
0	속도 피드백	rpm
1	속도 명령	rpm
2	속도 오차	rpm
3	토크 피드백	%



4	토크 명령	%
5	위치 오차	pulse
6	누적 운전 과부하율	%
7	DC Link 전압	V
8	누적 회생 과부하율	%
9	엔코더 Single-turn 데이터	pulse
10	관성비	%
11	Full-Closed 위치 오차(Reserved)	UU
12	드라이브 온도 1	°C
13	드라이브 온도 2	°C
14	엔코더 온도(Reserved)	°C
15	홀센서 신호	
16	U상 전류	A
17	V상 전류	A
18	W상 전류	A
19	현재 위치 값(Position actual value)	UU
20	위치 요구 값(Position demand value)	UU
21	위치 명령 속도	rpm
22	Hall U Value	
23	Hall V Value	
24	Hall W Value	

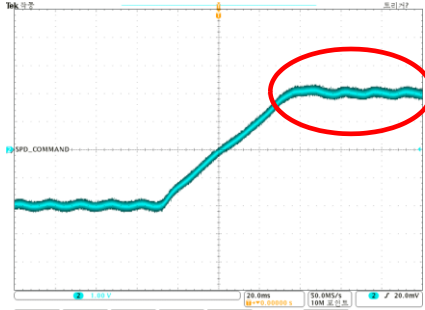
아날로그 모니터 출력 시 전압은 아래와 같이 계산됩니다.

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

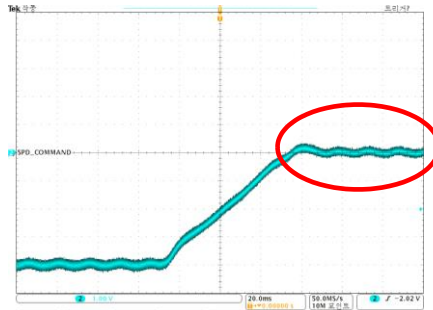
채널 2 출력전압[V] = [모니터링 신호 값(0x2222) - 오프셋(0x2204)] / 스케일(0x2206)

■ 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

신호 5배 확대  
모니터링

## 13. 프로시저(Procedure) 기능

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

프로시저 명령	코드	내용
Manual JOG	0x0001	매뉴얼 JOG 운전
Program JOG	0x0002	프로그램 JOG운전
Alarm History Reset	0x0003	알람 히스토리 이력 삭제
Off-Line Auto-Tuning	0x0004	오프라인 오토 튜닝
Index Pulse Search	0x0005	Z상 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

### 13.1 매뉴얼 조그운전

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

다음과 같은 사항을 실행 전 확인하여 주십시오.

- 주전원이 ON 일 것
- 알람 발생이 없을 것
- 서보 OFF 상태일 것
- 운전속도는 기구의 상태를 고려한 설정일 것

#### ■ 관련 오브젝트

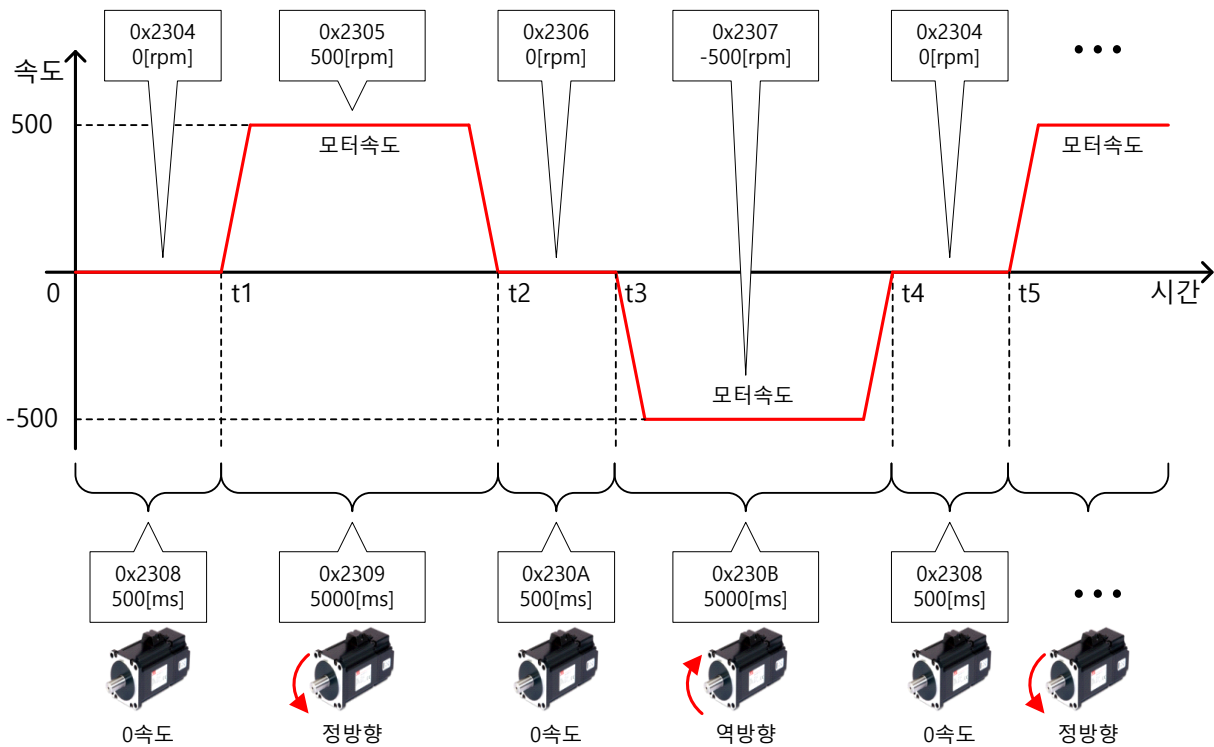
Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2300	-	조그 운전 속도 (Jog Operation Speed)	INT	RW	No	rpm
0x2301	-	속도 명령 가속 시간 (Speed Command Acceleration Time)	UINT	RW	No	ms
0x2302	-	속도 명령 감속 시간 (Speed Command Deceleration Time)	UINT	RW	No	ms
0x2303	-	속도 명령 S커브 시간 (Speed Command S-curve Time)	UINT	RW	No	ms

## 13.2 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
- 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

### 13.3 알람 이력 삭제

드라이브 내 저장되어 있는 알람 코드 이력을 모두 삭제합니다. 최근 발생한 알람부터 최대 16 개이전 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	-

## 13.4 자동 게인 튜닝

자세한 내용은 『11.1 자동 게인 조정』을 참조 바랍니다.

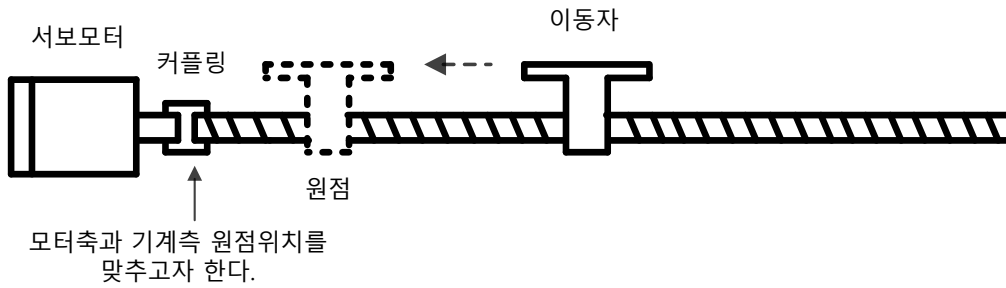
## 13.5 인덱스 펄스 탐색

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 원점 복귀 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
- 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

## 13.6 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 0으로 하고자 하는 경우

절대치 엔코더 리셋이 완료되면, 다회전 데이터(0x260A) 및 1회전 내 데이터(0x2607)가 0으로 리셋됩니다. 리셋 후 전원을 재투입하면 실제위치값(Position actual value: 0x6064)이 리셋된 위치값으로 변경됩니다.

전원 재투입 후 실제 위치값(Position actual value: 0x6064)은 절대치 엔코더의 위치를 읽어 Home 오프셋(Home Offset: 0x607C)를 적용하여 표시한다.

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

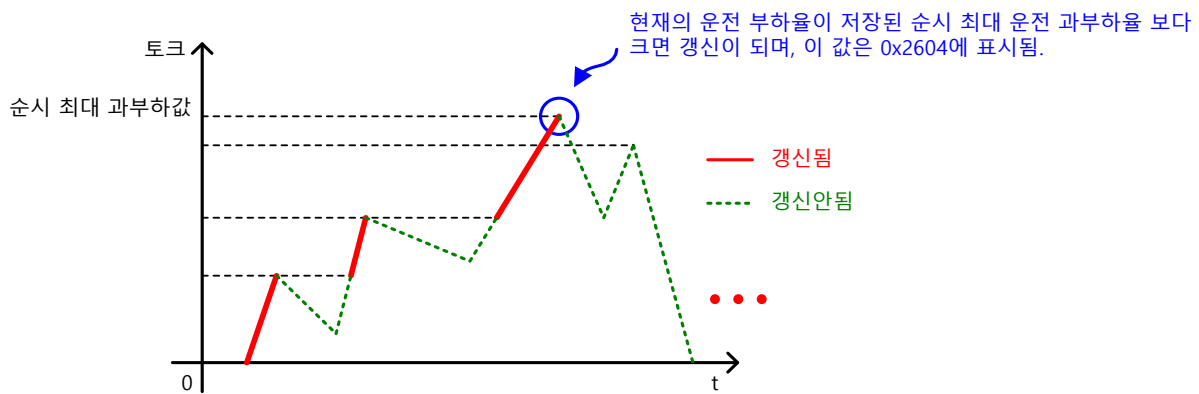
### ■ 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2005	-	절대치 엔코더 설정 (Absolute Encoder Configuration)	UINT	RW	No	-
0x2607		1회전 내 데이터 (SingleTurn Data)	UDINT	RO	Yes	pulse
0x260A		다회전 데이터 (MultiTurn Data)	DINT	RO	Yes	rev

## 13.7 순시 최대 토크 초기화

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

서보 전원이 ON 된 시점부터 현재까지의 최대(Peak) 부하를 정격 출력 대비 백분율로 표시합니다. 단위는 [0.1%]입니다. 전원을 재투입하면 0으로 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%

## 13.8 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 저장되며, 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%

## 13.9 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

## 13.10 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.

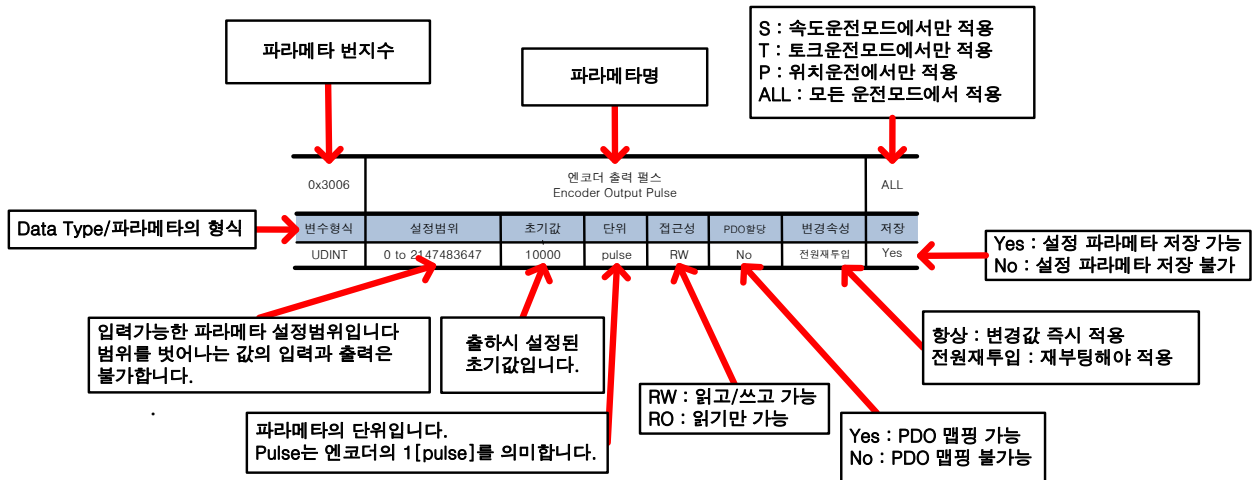
### ■ 관련 오브젝트

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



# 14. Object Dictionary

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



Object 는 크게 General Object(0x1000~)와 CiA402 Object(0x6000~) 및 본 드라이브만 별도로 제공하는 Manufacturer Specific Object(0x2000~) 와 Index Object(0x3000~)로 구성되어 있습니다.

## 14.1 Data Type

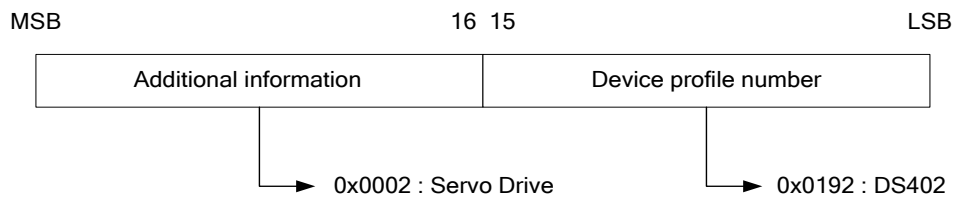
본 매뉴얼에서 사용되는 Data Type 의 종류와 범위는 아래표와 같습니다.

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	-21247483648 ~ 21247483647
UDINT	Unsigned 32비트	0 ~ 4294967295
FP32	Float 32비트	단정도(Single Precision) 부동 소수점
STRING	String Value	

## 14.2 General Objects

<b>0x1000</b>	디바이스 유형 Device Type						
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UDINT	-	0x00020192	-	RO	No	-	No

디바이스 유형과 기능의 종류를 나타냅니다.



<b>0x1001</b>	에러 레지스터 Error Register						
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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

<b>0x1008</b>	디바이스 이름 Device Name						
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
STRING	-	-	-	RO	No	-	No

디바이스의 이름을 나타냅니다.

<b>0x1009</b>	하드웨어 버전 Hardware Version						
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
STRING	-	-	-	RO	No	-	No

디바이스의 하드웨어 버전을 나타냅니다.

<b>0x100A</b>	소프트웨어 버전 Software Version						
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
STRING	-	-	-	RO	No	-	No

디바이스의 소프트웨어 버전을 나타냅니다.

<b>0x1010</b>	파라미터 저장 Store Parameters						
	SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)				
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
USINT	-	5	-	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
SubIndex 5		인덱스 파라미터 저장(Store index 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 SubIndex의 값에 'save'에 해당하는 ASCII 코드값을 쓰게 되면 파라미터를 저장합니다.

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

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

(단, SubIndex 5 는 제외, SubIndex 5 는 별도 save 해 주십시오.)

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.

(SubIndex 4 는 0x2000 ~ 0x3099 까지 저장 됩니다.)

SubIndex 5 에 "save"라고 쓰게 되면 인덱스 파라미터(0x3100~)만 저장됩니다.

<b>0x1011</b>		초기 파라미터 복원 Restore Default Parameters					
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
USINT	-	5	-	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
SubIndex 5		인덱스 파라미터 복원(Restore index 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 Code	0x64	0x61	0x6F	0x6C

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

(단, SubIndex 5 는 제외, SubIndex 5 는 별도 load 해 주십시오.)

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.

(SubIndex 4 는 0x2000 ~ 0x3099 까지 초기화 됩니다.)

SubIndex 5 에 "load"라고 쓰게 되면 인덱스 파라미터(0x3100~)만 초기화됩니다

초기화된 값이 적용되기 위해서는 드라이브의 전원 재투입이 필요합니다.

<b>0x1018</b>		장치 정보 Identity Object					
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

## 14.3 Manufacturer Specific Objects

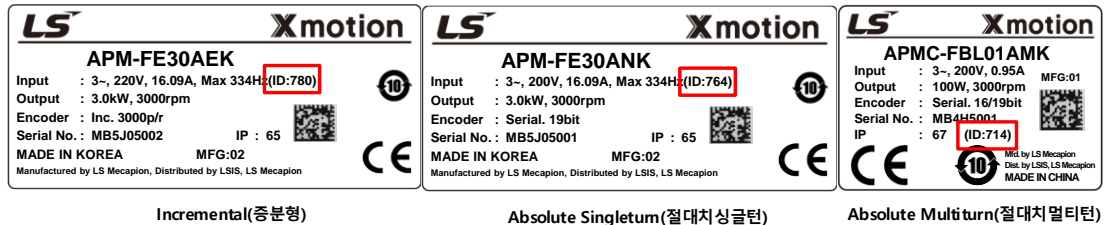
### ● Basic Setting(0x2000~ )

<b>0x2000</b>	모터 ID Motor ID						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.



본 파라메타는 ID 등록후 전원을 재투입해야 적용되므로 사용시 주의하시기 바랍니다. 타사모터를 결합하는 경우 9999 를 입력하고 3rd Party 로 설정하시기 바랍니다.



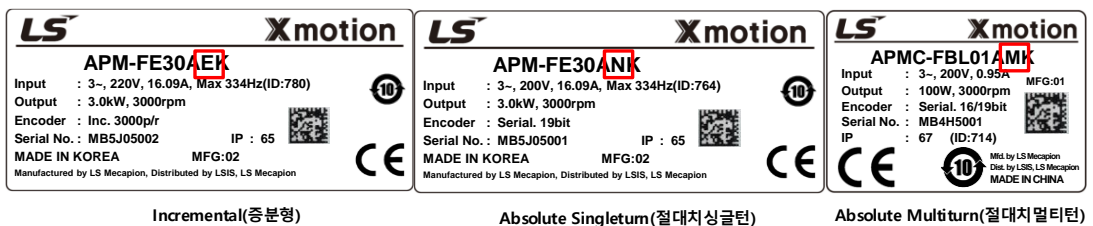
<b>0x2001</b>	엔코더 타입 Encoder Type						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 99	2	-	RW	No	전원재투입	Yes

엔코더의 타입을 설정하는 파라메타입니다. 아래표를 참조하여 올바르게 설정하여야 합니다. 단, 당사에서 공급하는 시리얼 엔코더(아래표 기준 3)는 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)	7	Sinusoidal(1Vpp)
1	Quadrature(인크리멘탈, B lead A)	8	Analog Hall
2	BiSS 시리얼(절대치 싱글턴 only)	10	Biss_General
3	BiSS Serial Absolute (절대치 멀티턴 12 비트)	11	PANASONIC 싱글턴
4	BiSS Serial Absolute (절대치 멀티턴 16 비트)	12	PANASONIC 멀티턴
5	TAMAGAWA 싱글턴	13	ENDAT 멀티턴
6	TAMAGAWA 멀티턴	14	PANASONIC A6 Series

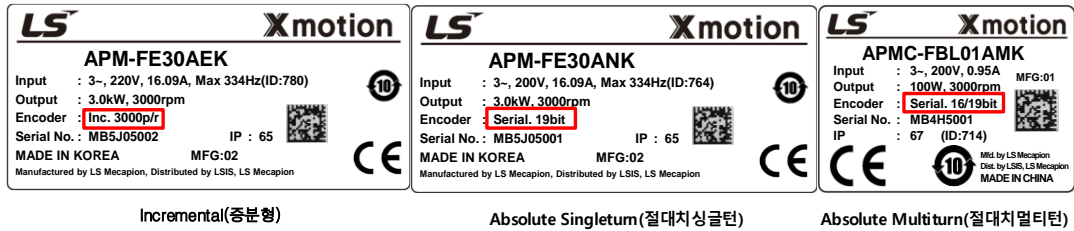
증분형 엔코더나 절대치싱글턴 엔코더를 사용시에는 직접기입 해야합니다. 엔코더 형식은 모터에 부착된 명판에서 확인 할 수 있습니다. 『1.1 제품의 사양』에서 서보 모터 제품형식을 참조 하시길 바랍니다.



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.

<b>0x2002</b>	1회전당 엔코더 펄스수 Encoder Pulse per Revolution						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UDINT	0 to 1073741824	524288	pulse	RW	No	전원재투입	Yes

엔코더의 해상도(분해능)를 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 입력해야 합니다.



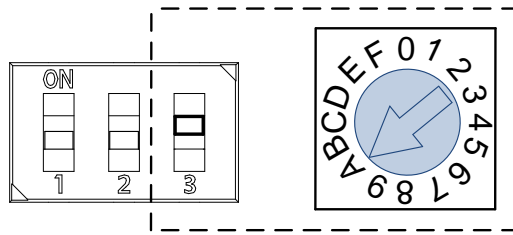
모터 측면 스티커에는 엔코더 분해능도 기입되어 있습니다. 상기 그림을 참고해 주시기 바랍니다.

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

<b>0x2003</b>	노드 ID Node ID						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 65535	-	-	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. L7P 의 16 이상의 값을 입력하는 경우 3 번째 Tap 스위치를 사용하시기 바랍니다.

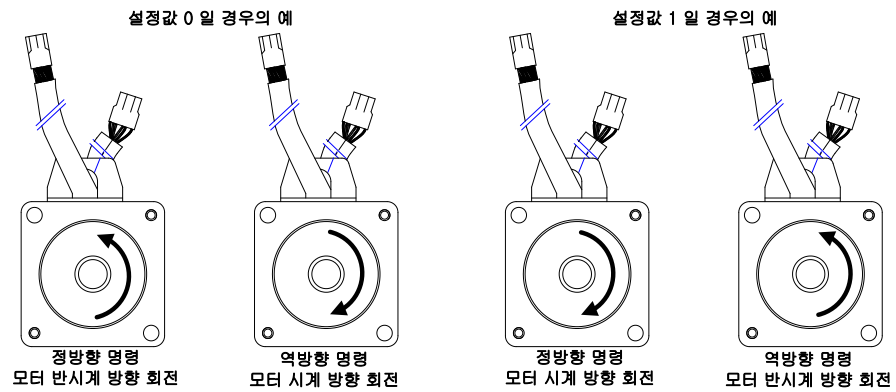
예) 노드 ID 를 26(0x1A)으로 설정한 예



<b>0x2004</b>	회전 방향 설정 Rotation Direction Select						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

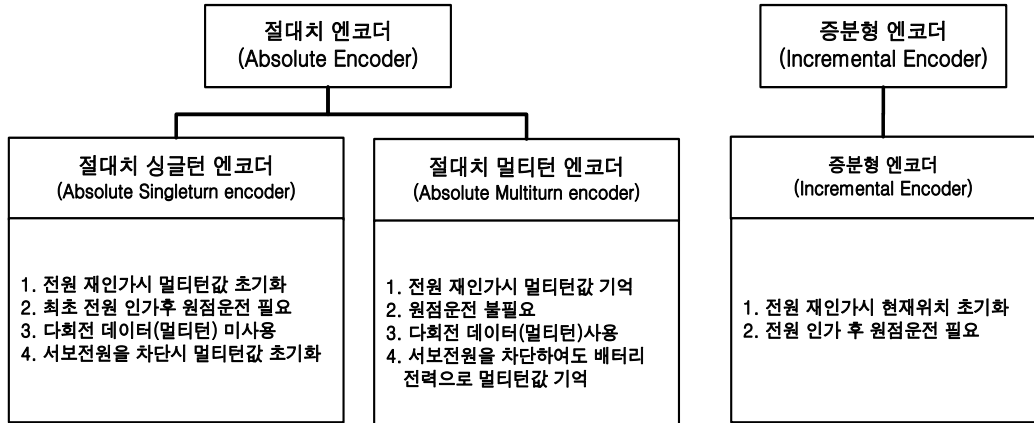
모터의 회전 방향을 설정합니다. 최종 기구부에서 유저 기준에서 정역방향이 바뀌었을 때 본 설정을 통해 회전 방향을 바꿀 수 있습니다.

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.



<b>0x2005</b>	절대치 엔코더 설정 Absolute Encoder Configuration						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 2	1	-	RW	No	전원재투입	Yes

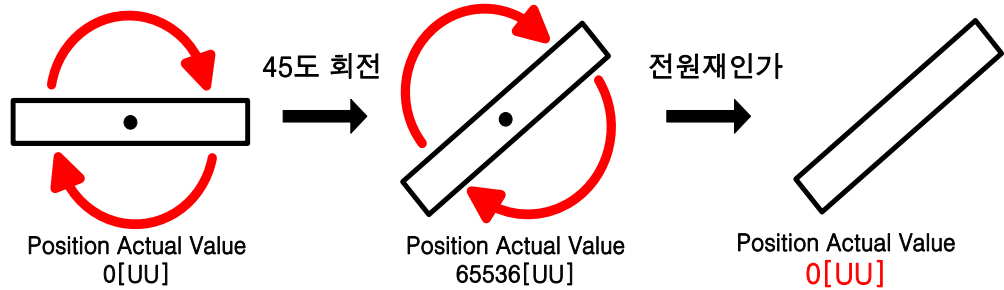
절대치 멀티턴 엔코더를 사용하는 경우 멀티턴 데이터값의 사용여부를 정하는 파라메타입니다.



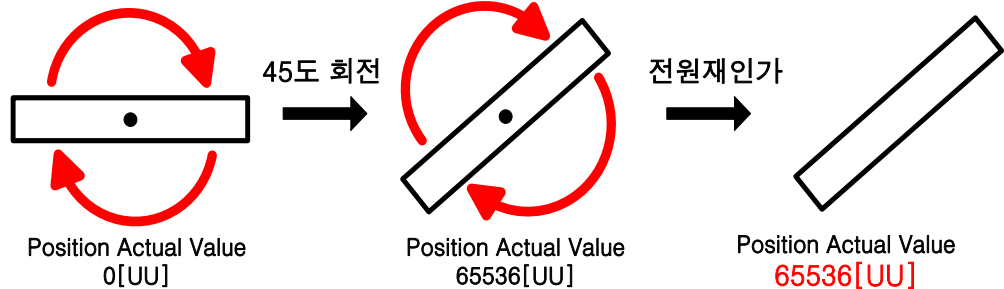
설정값	설명
0	절대치 멀티턴 엔코더의 다회전 데이터(멀티턴)를 사용합니다.
1	절대치 멀티턴 엔코더의 다회전 데이터(멀티턴)를 사용하지 않습니다.
2	전원 인가시 엔코더의 싱글턴값을 현재위치값으로 사용합니다.

파라미터를 0 으로 설정하면 전원을 껐다 다시켜도 멀티턴값과 현재위치값이 그대로 유지가 됩니다. 하지만 1 로 설정하면 전원 재인가시 멀티턴값과 현재위치가 모두 초기화됩니다.

절대치 싱글턴 엔코더  
1 설정시



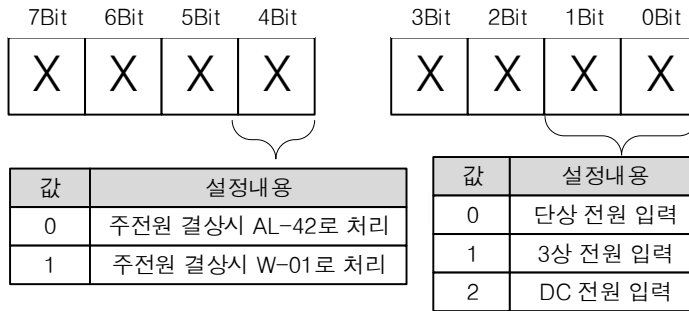
절대치 싱글턴 엔코더  
0 설정시



설정값을 2 로 하는 경우 전원재인가시 멀티턴 데이터는 0[revolution]으로 초기화 되지만 현재위치는 엔코더의 싱글턴값을 현재위치값으로 가져와 나타냅니다.

<b>0x2006</b>	주전원 입력 모드 설정 Main Power Fail Check Mode						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 255	0	-	RW	No	항상	Yes

주전원의 입력 모드 및 결상 시 처리방법을 설정합니다.



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 파라메타에 '0x01'을 입력하고 단상전원을 입력한 후 Servo On 명령을 내리면 Servo는 즉시 AL-42가 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>

또한 Servo On 구동중 주전원이 차단될 경우 상기 표의 설정값에 따라 경고나 알람이 각각 발생합니다.

<b>0x2007</b>	주전원 결상 체크시간 Main Power Fail Check Time						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 5000	20	ms	RW	No	항상	Yes

주전원 결상 체크시간을 설정합니다. 외부 전원 입력 상황에 따라 발생할 수 있는 짧은 시간의 순간 전압 강하를 감지하여 주전원 결상을 체크합니다. 외부 전원 입력 상황에 맞게 설정하여 주십시오.

<b>0x2008</b>	7SEG 표시 설정 7SEG Display Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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	°C	드라이브 파워소자 근처의 온도
12	드라이브 온도 2	°C	드라이브 내부 온도
13	엔코더 온도 1	°C	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	PDO할당	
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. 외부 회생 저항의 배선은 전원부 배선(2.3)을 참조하여 주십시오.

0x200A	회생 저항 Derating Factor 설정 Regeneration Brake Resistor Derating Factor						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
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	PDO할당	
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.

<b>0x200C</b>	회생 저항 용량 설정 Regeneration Brake Resistor Power						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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.

<b>0x200D</b>	회생 저항 최대 용량 설정 Peak Power of Regeneration Brake Resistor						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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.

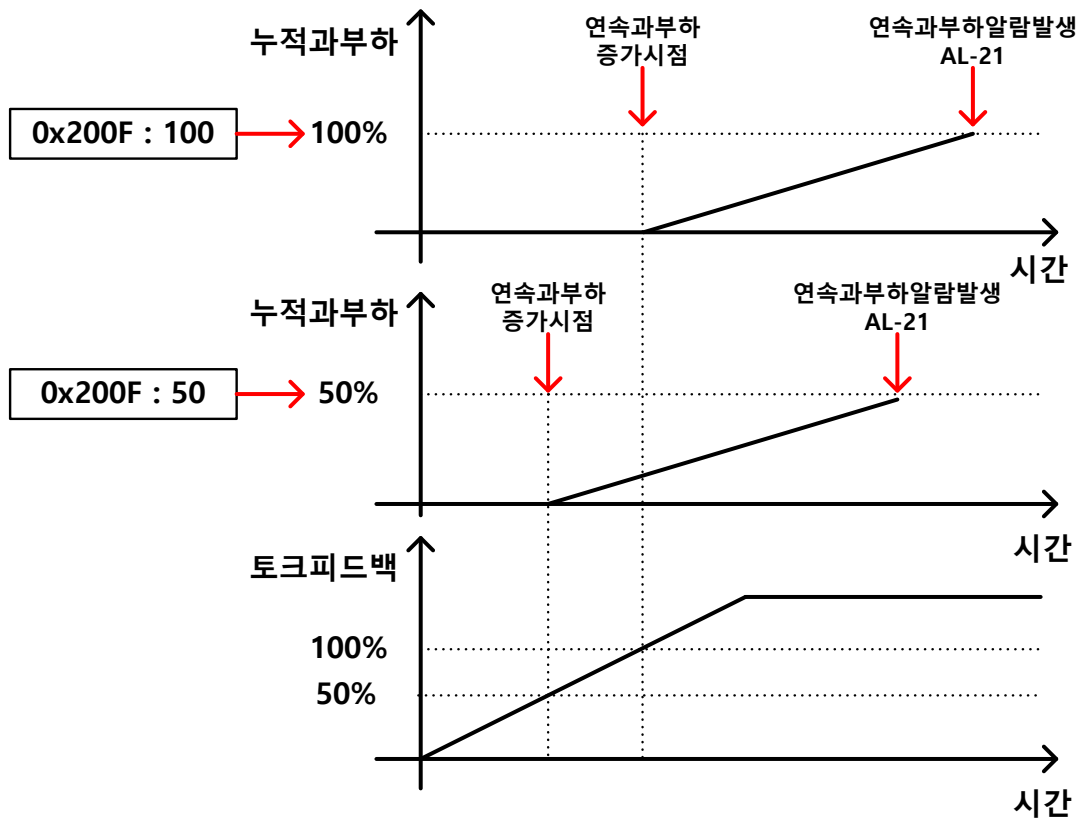
<b>0x200E</b>	회생 저항 최대 용량에서 허용 시간 Duration Time @ Peak Power of Regeneration Brake Resistor						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	1 to 50000	5000	Ms	RW	No	항상	Yes

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.

<b>0x200F</b>	과부하 검출 기본 부하율 설정 Overload Check Base						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	10 to 120	100	%	RW	No	항상	Yes

연속누적과부하를 누적하기 시작하는 부하율을 조절하는 파라메타입니다.



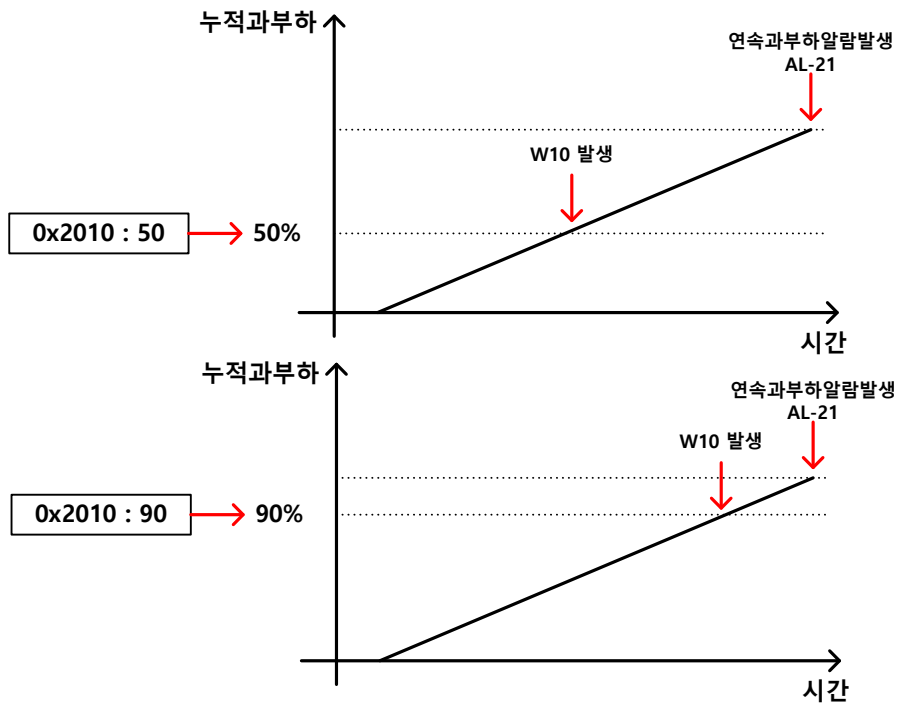


초기값은 100 이며 토크피드백이 100[%]를 초과하면 누적과부하가 계속 쌓여 연속과부하 알람(AL-21)이 발생합니다. 파라메타의 값을 50 을 설정하면 토크피드백이 50[%]를 초과하면 누적과부하가 쌓이고 100 을 설정하면 100[%]를 초과하면 쌓이게 됩니다. 그러므로 동일시간으로 보면 50 으로 설정하면 100 보다 빠르게 누적되어 AL-21 이 발생합니다.

드라이브의 방열조건이 좋지 않은 경우에는 설정값을 100% 이하로 설정하여 빠르게 과부하 알람을 발생시키도록 하여 사용하기 바랍니다.

<b>0x2010</b>	과부하 경고 레벨 설정 Overload Warning Level						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	10 to 100	50	%	RW	No	항상	Yes

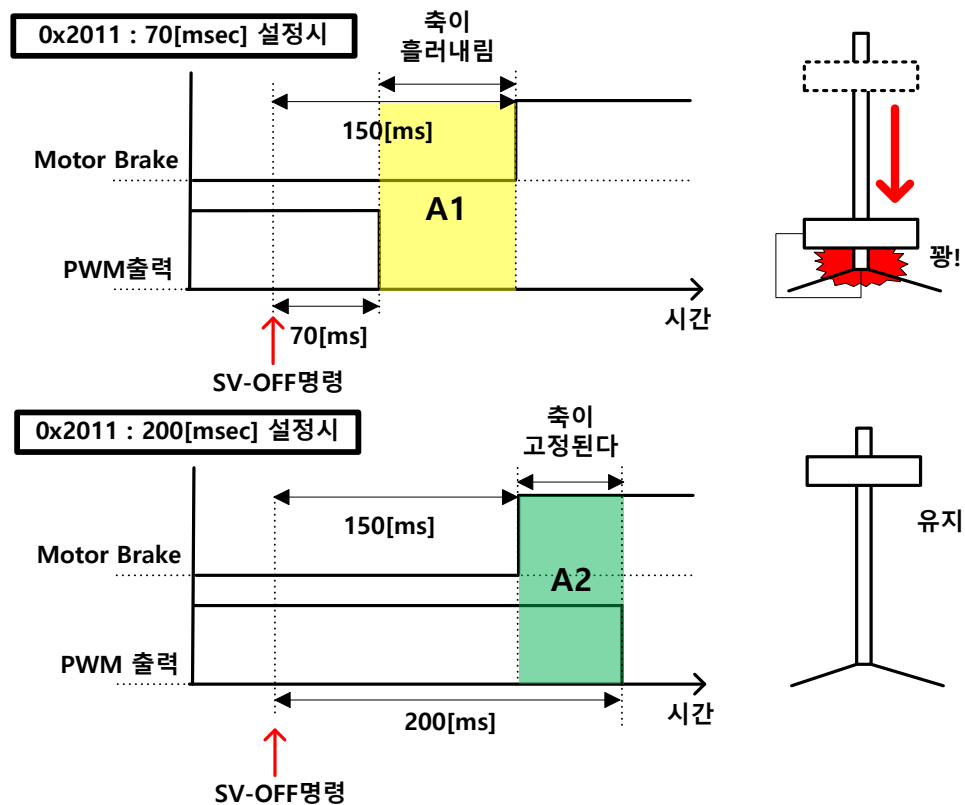
누적 운전 과부하 경고(W10)를 출력할 레벨을 조정하는 파라메타입니다. 누적 운전 과부하율(0x2603)의 값이 설정값에 도달했을 때 경고를 출력합니다. 본 설정을 통하여 누적운전 과부하 알람이 발생하기 전 적절한 조치를 취할 시점을 알 수 있습니다.



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.

<b>0x2011</b>	PWM 오프 지연시간						ALL
	PWM Off Delay Time						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

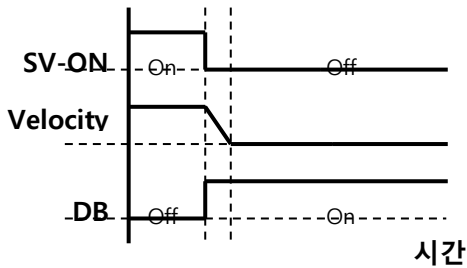


예를 들어 수직축에 브레이크가 장착된 모터를 사용중 서보오프를 명령하고 150[msec] 이후에 브레이크가 동작되는 경우를 가정해봅니다. 파라메타를 50[msec]로 설정하면 서보오프 명령후 50[msec]만에 PWM 이 OFF 되고 브레이크도 아직 잡히지 않는 영역(A1)이 발생합니다. 그러므로 중력에 의해서 축이 흘러내립니다. 하지만 200[msec]로 설정시 50[msec]동안 PWM 도 출력되고 브레이크도 잡히는 중복구간(녹색)이 나타나므로 수직축은 유지됩니다.

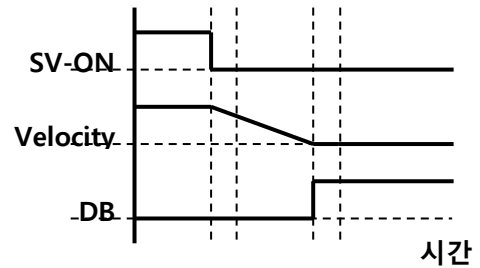
<b>0x2012</b>	다이나믹 브레이크 제어모드 설정						ALL
	Dynamic Brake Control Mode						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	0 to 3	0	-	RW	No	항상	Yes

서보오프 시 다이나믹 브레이크의 제어모드를 설정합니다. 서보오프 이후 프리런으로 정지하거나 Reslease 로 유지되는 경우 다이나믹 브레이크에 의해 Hold 가 되지 않고 관성에 의하여 계속 회전하게 되므로 사용상 주의하시기 바랍니다.

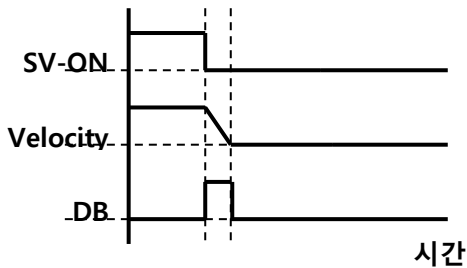
설정값	설명
0	다이나믹 브레이크를 이용하여 정지 후 Hold
1	다이나믹 브레이크를 이용하여 정지 후 Release
2	프리런 정지 후 Release
3	프리런 정지 후 Hold



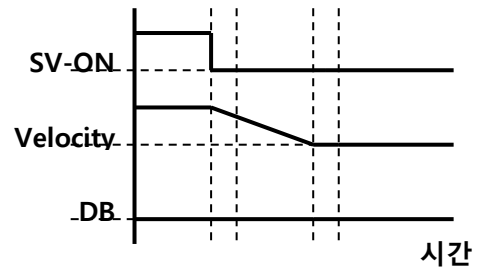
DB Stop 후 Hold



Free Run Stop 후 Hold



DB Stop 후 Release



Free Run Stop 후 Release

<b>0x2013</b>	비상 정지 설정 Emergency Stop Configuration						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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

<b>0x2014</b>	경고 마스크 설정 Warning Mask Configuration						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to FFFF <sub>hex</sub>	0	-	RW	Yes	항상	Yes

경고 발생 시 본 설정을 통해 마스크된 경고는 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

<b>0x2015</b>	U상 전류 오프셋 U Phase Current Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	0	0.1%	RW	No	항상	Yes
<b>0x2016</b>	V상 전류 오프셋 V Phase Current Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	0	0.1%	RW	No	항상	Yes
<b>0x2017</b>	W상 전류 오프셋 W Phase Current Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	0	0.1%	RW	No	항상	Yes

각 상의 전류의 오프셋을 수동으로 설정합니다. 설정한 오프셋값을 측정된 전류값에서 빼서 실제 전류값으로 적용됩니다. 정확한 설정값을 알지 못하면 수동으로 설정하지 마십시오. 프로시저 기능(0x2700 설명 참조)을 통하여 전류 오프셋 조정을 하게 되면 자동 조정된 값을 확인 할 수 있습니다.

또한 OS Ver2.00 이상부터 매 서보 온 마다 자동으로 전류 오프셋을 수행합니다.

중소용량 드라이브의 경우(7.5KW 이하)는 W 상 전류를 별도로 측정하지 않으므로 본 파라미터가 사용되지 않습니다.

<b>0x2018</b>	자석 폴 피치 Magnetic Pole Pitch						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x2019</b>	리니어 스케일 해상도 Linear Scale Resolution						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x201A</b>	커뮤테이션 방법 Commutation Method						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 2	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 초기각 정보를 얻기 위한 커뮤테이션 방법을 설정합니다.

설정값	설명
0	별도의 커뮤테이션 불필요 혹은 홀 센서를 사용하여 커뮤테이션 함
1	최초 서보 온시 커뮤테이션 함
2	Reserved

<b>0x201B</b>	커뮤테이션 전류 Commutation Current						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1000	500	0.1%	RW	No	항상	Yes

모터의 초기값 정보를 얻기 위한 커뮤테이션 전류를 설정합니다.

<b>0x201C</b>	커뮤테이션 시간 Commutation Time						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	500 to 5000	1000	ms	RW	No	항상	Yes

모터의 초기값 정보를 얻기 위한 커뮤테이션 시간을 설정합니다.

<b>0x201D</b>	정현파형 엔코더의 격자 간격 Grating Period of Sinusoidal Encoder						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	1 to 65535	40	um	RW	No	전원재투입	Yes

정현파형 엔코더의 격자 간격을 설정합니다.

<b>0x201E</b>	원점복귀 완료 후 이동 Homing Done Behaviour						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

원점복귀 완료 후 Home 오프셋[0x607C]에 의한 영점위치(Zero Position)로 이동 여부를 설정합니다.

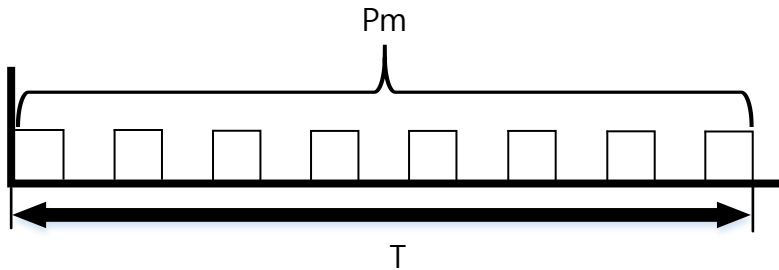
설정값	설명
0	Homing Method[0x6098]에 의한 원점복귀 완료 후 모터는 회전하지 않고 Home Offset[0x607C] 값이 Zero Positon이 됩니다.
1	Homing Method[0x6098]에 의한 원점복귀 완료 후, Home Offset[0x607C] 만큼 모터는 회전하며, Zero Position은 0이 됩니다.



<b>0x201F</b>	피드백 속도 계산 기능 선택 Velocity Function Select						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 2	0	-	RW	No	항상	Yes

엔코더 타입이 Quadrature 인 경우 피드백 속도를 계산하는 방법을 선택합니다.

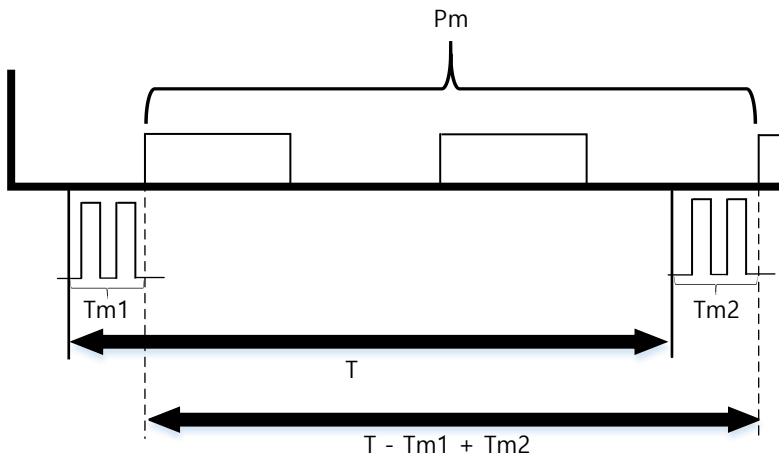
설정값	설명
0	MT Method + Speed Observer
1	MT Method
2	M Method



M Method 는 일정주기(T)마다 엔코더의 카운터를 읽어 RPM 을 계산합니다.

일정주기(T) 마다 읽은 카운터의 값이 Pm 이라면 속도는 다음 식과 같습니다.

$$Velocity = \frac{p_m}{T}$$



TM Method 는 일정주기(T)에서 최초의 엔코더 펄스가 입력되는 지연시간  $T_{m1}$ 을 빼고 마지막 엔코더 펄스가 입력되는 지연시간  $T_{m2}$ 를 더한 값을 최종 주기로 합니다. 이 때 속도연산은 다음식과 같습니다.

$$Velocity = \frac{p_m}{T - T_{m1} + T_{m2}}$$

<b>0x2020</b>	모터, 홀센서 상 설정 Motor Hall Phase Config						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 65535	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

3rd party 모터의 경우 모터배선과 홀센서배선을 확인해 모터 회전 방향과 홀센서 신호의 극성, 홀센서 UVW의 시퀀스를 설정합니다.

15bit는 엔코더의 Hall Signal의 단상입력 또는 차동입력에 따른 설정을 할 수 있습니다. 0으로 설정 시 Hall Signal을 차동으로 입력받을 수 있으며, 1로 설정 시 Hall Signal을 단상으로 입력받을 수 있습니다.

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	Hall Signal 단상입력설정

<b>0x2031</b>	최대 전류에서의 동작 시간 Operation Time at Peak Current						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 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. (설정에 관한 자세한 내용은 11.10  $I^2T$ 알고리즘에 의한 보호를 참고 하십시오.)

<b>0x2034</b>	모터 열적 보호 기능 활성화 Motor Thermal Protection Enable						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 열적 파라미터(Thermal resistance/Capacitance)에 의한 보호기능을 활성화 합니다.

설정값	설명
0	Disable(미 사용)
1	Enable(사용)

### ● Gain Adjustment(0x2100~ )

0x2100	관성비 Inertia Ratio						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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 게인1 Position Loop Gain 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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	PDO할당	변경속성	저장
UINT	1 to 2000	75	Hz	RW	Yes	항상	Yes

속도 제어기의 전체적인 응답성을 설정합니다. 시스템의 전체적인 응답성을 높게하기 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	PDO할당	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.

<b>0x2104</b>	토크 명령 필터 시정수 1 Torque Command Filter Time Constant 1						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x2105</b>	위치 루프 게인 2 Position Loop Gain 2						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	1 to 500	30	1/s	RW	Yes	항상	Yes

게인 전환 시 게인 그룹 2로 사용되는 위치 루프 게인을 설정합니다. 자세한 내용은 위치 루프 게인 1(0x2101)의 설명을 참조하기 바랍니다.

<b>0x2106</b>	속도 루프 게인 2 Speed Loop Gain 2						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	1 to 2000	50	Hz	RW	Yes	항상	Yes

게인 전환 시 게인 그룹 2로 사용되는 속도 루프 게인을 설정합니다. 자세한 내용은 속도 루프 게인 1(0x2102)의 설명을 참조하기 바랍니다.

<b>0x2107</b>	속도 루프 적분 시정수 2 Speed Loop Integral Time Constant 2						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	1 to 1000	50	Ms	RW	Yes	항상	Yes

게인 전환 시 게인 그룹 2로 사용되는 속도 루프 적분 시정수를 설정합니다. 자세한 내용은 속도 루프 적분 시정수 1(0x2103)의 설명을 참조하기 바랍니다.

<b>0x2108</b>	토크 명령 필터 시정수 2 Torque Command Filter Time Constant 2						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x2109</b>	위치 명령 필터 시정수 Position Command Filter Time Constant						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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. 설정 값이 0 일 경우 적용 되지 않습니다.

<b>0x210A</b>	위치 명령 평균 필터 시정수 Position Command Average Filter Time Constant						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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) 설정 값이 우선 적용되며, 위치 명령 필터 시정수값이 0 일 경우에만 적용 됩니다.

<b>0x210B</b>	속도 피드백 필터 시정수 Speed Feedback Filter Time Constant						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 10000	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.

<b>0x210C</b>	속도 피드 포워드 게인 Velocity Feed-forward Gain						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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 설정 바랍니다.

<b>0x210D</b>	속도 피드 포워드 필터 시정수 Velocity Feed-forward Filter Time Constant						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x210E</b>	토크 피드 포워드 게인 Torque Feed-forward Gain						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 100	0	%	RW	Yes	항상	Yes

속도 제어 시 토크 명령에 대한 피드 포워드 게인을 설정합니다.

<b>0x210F</b>	토크 피드 포워드 필터 시정수 Torque Feed-forward Filter Time Constant						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x2110</b>	토크 제한 기능 설정 Torque Limit Function Select						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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

<b>0x2111</b>	외부 정방향 토크 제한값 External Positive Torque Limit Value						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 5000	3000	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

토크 제한 기능 설정(0x2110)에 따른 외부 정방향 토크 제한값을 설정합니다.

<b>0x2112</b>	외부 역방향 토크 제한값 External Negative Torque Limit Value						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 5000	3000	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

토크 제한 기능 설정(0x2110)에 따른 외부 역방향 토크 제한값을 설정합니다.



<b>0x2113</b>	비상 정지 토크 Emergency Stop Torque						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 5000	1000	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

비상 정지 시(POT, NOT, ESTOP 입력 시)의 정지 토크를 설정합니다.

<b>0x2114</b>	P/PI 제어 전환 모드 P/PI Control Conversion Mode						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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

<b>0x2115</b>	P 제어 전환 토크 P Control Switch Torque						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 5000	500	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

P/PI 제어 전환 모드(0x2114)의 설명을 참조하십시오.

<b>0x2116</b>	P 제어 전환 속도 P Control Switch Speed						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 6000	100	Rpm	RW	Yes	항상	Yes

P/PI 제어 전환 모드(0x2114)의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x2117</b>	P 제어 전환 가속도 P Control Switch Acceleration						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 60000	1000	rpm/s	RW	Yes	항상	Yes

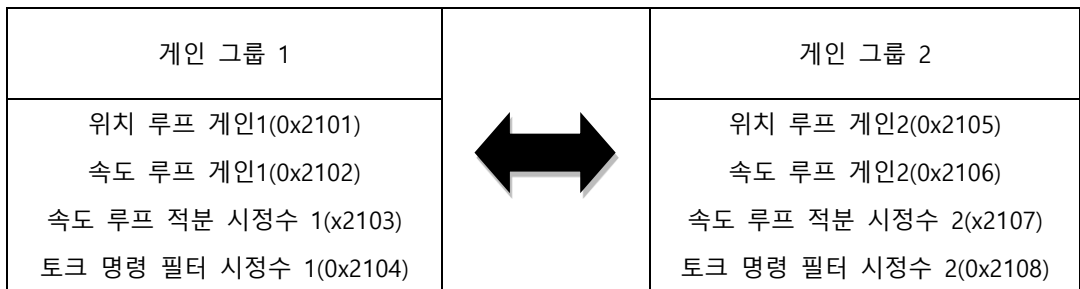
P/PI 제어 전환 모드(0x2114)의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x2118</b>	P 제어 전환 위치 오차 P Control Switch Following Error						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 60000	100	pulse	RW	Yes	항상	Yes

P/PI 제어 전환 모드(0x2114)의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x2119</b>	게인 전환 모드 Gain Conversion Mode						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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.



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

<b>0x211A</b>	게인 전환 시간 1 Gain Conversion Time 1						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 1000	2	ms	RW	Yes	항상	Yes

게인 그룹 1 에서 게인 그룹 2 로 전환하는 시간을 설정합니다.

<b>0x211B</b>	게인 전환 시간 2 Gain Conversion Time 2						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 1000	2	Ms	RW	Yes	항상	Yes

게인 그룹 2 에서 게인 그룹 1 로 전환하는 시간을 설정합니다.

<b>0x211C</b>	게인 전환 대기 시간 1 Gain Conversion Waiting Time 1						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x211D</b>	게인 전환 대기 시간 2 Gain Conversion Waiting Time 2						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x211E</b>	위치제어 시 Dead Band 설정 Dead Band for Position Control						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1000	0	UU	RW	Yes	항상	Yes

위치 제어 시 위치 오차가 설정값 이하에서는 위치제어기 출력이 0 이 됩니다.

<b>0x211F</b>	드라이브 제어 입력 1 Drive Control Input 1						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to FFFF <sub>hex</sub>	0	-	RW	Yes	항상	No

드라이브의 입력접점에 대한 신호는 I/O 커넥터를 통해 입력되는 신호 외에 본 설정을 통해 입력값의 해당 비트를 설정하여 동일한 입력을 할 수 있습니다. 또한 I/O 커넥터를 통해 입력 되는 신호와 본 설정의 해당 비트의 값을 논리적 OR 연산하여 해당 기능이 동작하게 됩니다.

설정 가능한 입력접점은 아래표를 참고 바랍니다.

비트	설정내용	비트	설정내용
0	POT	8	MODE
1	NOT	9	Reserved
2	HOME	10	EMG
3	STOP	11	A_RST
4	PCON	12	SV_ON
5	GAIN2	13	SPD1 / LVSF1
6	P_CL	14	SPD2 / LVSF2
7	N_CL	15	SPD3

<b>0x2120</b>	드라이브 제어 입력 2 Drive Control Input 2						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to FFFF <sub>hex</sub>	0	-	RW	Yes	항상	No

[0x211F] 와 동일한 기능으로 설정 가능한 내용만 다릅니다. 설정 가능한 입력접점은 아래표를 참고 바랍니다.

비트	설정내용	비트	설정내용
0	START	8	ISEL4
1	PAUSE	9	ISEL5
2	REGT	10	ABSRQ
3	HSTART	11	JSTART
4	ISEL0	12	JDIR
5	ISEL1	13	PCLEAR
6	ISEL2	14	AOVR
7	ISEL3	15	INHIB

<b>0x2121</b>	드라이브 상태 출력 1 Drive Status Output 1						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to FFFF <sub>hex</sub>	0	-	RO	Yes	-	No

드라이브의 출력신호 상태를 I/O 커넥터의 출력 신호로 할당하여 실제 출력하는 것 외에 이 출력값의 해당 비트를 확인할 수 있습니다.

비트	설정내용	비트	설정내용
0	BRAKE	6	VLMT
1	ALARM	7	INSPD
2	READY	8	WARN
3	ZSPD	9	TGON
4	INPOS1	10	INPOS2
5	TLMT	15-11	Reserved

<b>0x2122</b>	드라이브 상태 출력 2 Drive Status Output 2						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to FFFF <sub>hex</sub>	0	-	RO	Yes	-	No

드라이브의 출력신호 상태를 I/O 커넥터의 출력 신호로 할당하여 실제 출력하는 것 외에 이 출력값의 해당 비트를 확인할 수 있습니다.

비트	설정내용	비트	설정내용
0	ORG	5	IOUT3
1	EOS	6	IOUT4
2	IOUT0	7	IOUT5
3	IOUT1	15~8	Reserved
4	IOUT2		

● I/O Configuration(0x2200~ )

<b>0x2200</b>	디지털 입력 신호 1 설정 Digital Input Signal 1 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x000F	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 1의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다.

15Bit 14Bit 13Bit 12Bit 11Bit 10Bit 9Bit 8Bit

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

신호 입력 레벨 설정

설정값	상태
0	A접점
1	B접점

7Bit 6Bit 5Bit 4Bit 3Bit 2Bit 1Bit 0Bit

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

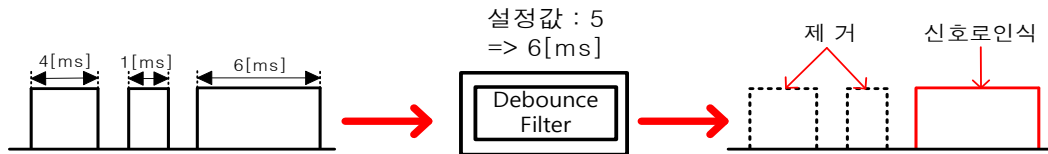
디바운스 필터 설정

설정값	유효신호 필터링인정시간 [msec]
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15
15	16

입력신호 할당

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)
0x0F	SV_ON
0x10	START
0x11	PAUSE
0x12	REGT
0x13	HSTART
0x14	ISEL0
0x15	ISEL1
0x16	ISEL2
0x17	ISEL3
0x18	ISEL4
0x19	ISEL5
0x1A	ABS RQ
0x1B	JSTART/PJOG
0x1C	JDIR/NJOG
0x1D	PCLR(Pulse clear)
0x1E	AOVR(아날로그 오버라이드)
0x1F	INHIBIT
0x20	SPD1/LVSF1
0x21	SPD2/LVSF2
0x22	SPD3
0x23	MODE
0x24	ABS RESET

15 번째 비트는 접점의 입력상태를 설정할 때 사용합니다. 디바운스 필터는 채터링 성분의 노이즈가 유입될 시 차단하기 위하여 적용합니다.



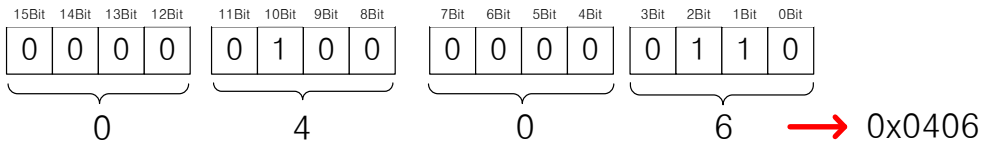
예를 들어 사용자가 5를 설정하면 입력되는 신호의 High 유지 시간이 6[msec]이상만 신호로 인식하고 그 미만은 필터링합니다. 하기 그림은 접점 입력 설정의 예시입니다.

예시) Gain2를 A접점으로 설정하는 경우

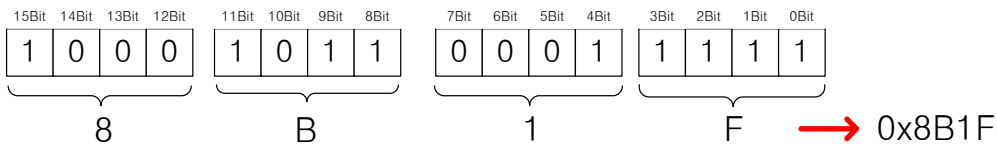
15Bit	14Bit	13Bit	12Bit	11Bit	10Bit	9Bit	8Bit	7Bit	6Bit	5Bit	4Bit	3Bit	2Bit	1Bit	0Bit
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

0                      0                      0                      6                      → 0x0006

예시) Gain2를 A접점으로 설정하고 필터링시간을 5[msec]로 설정하는 경우



예시) INHIBT을 B접점으로 설정하고 필터링시간 12[msec]로 설정하는 경우



설정방식은 디지털 입력신호 16[0x220F] 설정까지 모두 동일합니다.

<b>0x2201</b>	디지털 입력 신호 2 설정 Digital Input Signal 2 Selection						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 0xFFFF	0x0001	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 2의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2202</b>	디지털 입력 신호 3 설정 Digital Input Signal 3 Selection						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 0xFFFF	0x0002	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 3의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2203</b>	디지털 입력 신호 4 설정 Digital Input Signal 4 Selection						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 0xFFFF	0x000C	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 4의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.



<b>0x2204</b>	디지털 입력 신호 5 설정 Digital Input Signal 5 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0010	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 5의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2205</b>	디지털 입력 신호 6 설정 Digital Input Signal 6 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0004	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 6의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2206</b>	디지털 입력 신호 7 설정 Digital Input Signal 7 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0012	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 7의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2207</b>	디지털 입력 신호 8 설정 Digital Input Signal 8 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x000B	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 8의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2208</b>	디지털 입력 신호 9 설정 Digital Input Signal 9 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0003	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 9의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2209</b>	디지털 입력 신호 10 설정 Digital Input Signal 10 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0013	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 10의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x220A</b>	디지털 입력 신호 11 설정 Digital Input Signal 11 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0014	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 11의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x220B</b>	디지털 입력 신호 12 설정 Digital Input Signal 12 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0015	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 12의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x220C</b>	디지털 입력 신호 13 설정 Digital Input Signal 13 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0016	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 13의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x220D</b>	디지털 입력 신호 14 설정 Digital Input Signal 14 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0017	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 14의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x220E</b>	디지털 입력 신호 15 설정 Digital Input Signal 15 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0018	-	RW	No	항상	Yes

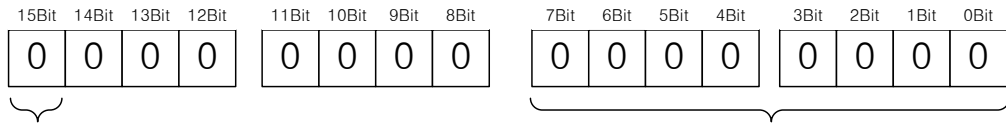
I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 15의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x220F</b>	디지털 입력 신호 16 설정 Digital Input Signal 16 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0019	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 입력 신호 16의 기능 및 입력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2200의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2210</b>	디지털 출력 신호 1 설정 Digital Output Signal 1 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x8002	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 1의 기능을 할당하며 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 출력 신호 설정은 디바운스 필터 기능이 없습니다.



신호 출력 레벨 설정

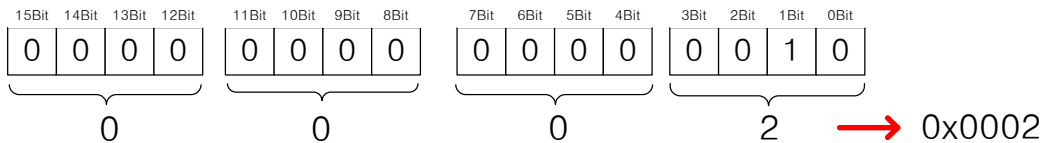
설정값	상태
0	A접점
1	B접점

출력신호 할당

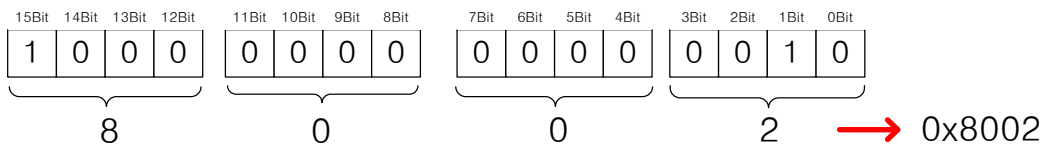
설정값	할당 신호	설정값	할당 신호
0x00	미할당	0x0A	TGON
0x01	BRAKE	0x0B	INPOS2
0x02	ALARM	0x10	ORG
0x03	READY	0x11	EOS
0x04	ZSPD	0x12	IOU0
0x05	INPOS1	0x13	IOU1
0x06	TLMT	0x14	IOU2
0x07	VLMT	0x15	IOU3
0x08	INSPD	0x16	IOU4
0x09	WARN	0x17	IOU5

디지털 출력 신호 8[0x2217] 설정까지 방식은 동일합니다

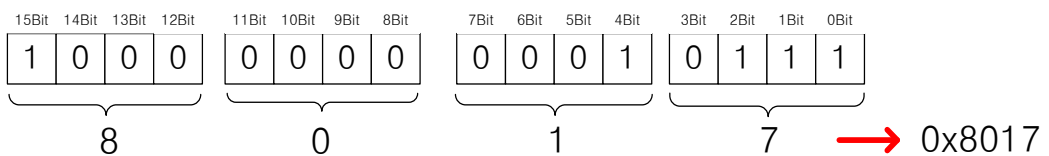
예시) Alarm을 A접점으로 설정하는 경우



예시) Alarm을 B접점으로 설정하는 경우



예시) IOU5를 B접점으로 설정하는 경우



<b>0x2211</b>	디지털 출력 신호 2 설정 Digital Output Signal 2 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0003	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 2의 기능 및 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2210의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2212</b>	디지털 출력 신호 3 설정 Digital Output Signal 3 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x8001 <sub>x</sub>	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 3의 기능 및 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2210의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2213</b>	디지털 출력 신호 4 설정 Digital Output Signal 4 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0005	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 4의 기능 및 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2210의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2214</b>	디지털 출력 신호 5 설정 Digital Output Signal 5 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0010	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 5의 기능 및 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2210의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2215</b>	디지털 출력 신호 6 설정 Digital Output Signal 6 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0011	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 6의 기능 및 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2210의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2216</b>	디지털 출력 신호 7 설정 Digital Output Signal 7 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x000A	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 7의 기능 및 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2210의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x2217</b>	디지털 출력 신호 8 설정 Digital Output Signal 8 Selection						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 0xFFFF	0x0006	-	RW	No	항상	Yes

I/O 커넥터의 디지털 출력 신호 8의 기능 및 출력 신호 레벨을 설정 합니다. 자세한 설명은 0x2210의 설명을 참조하시기 바랍니다.

<b>0x221C</b>	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Torque Input(command/limit) Scale						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	-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 설정합니다.

계산식은 다음과 같습니다.

$$\text{토크제한값}[\%] = \left( \frac{\text{입력전압}[\text{mv}] - \text{토크입력오프셋}(0x221C)[\text{mV}]}{1000} \right) \times \frac{\text{토크명령스케일}(0x221D)}{10}$$

10.8 토크제한 기능을 참고해주시기 바랍니다.

토크 운전일 경우에는 해당 파라미터는 아날로그 토크 명령 스케일로 사용됩니다. 설정값은 아날로그 입력 전압 ±10[V]에서의 토크 명령 값을 정격토크 대비 백분율로 설정 합니다.

<b>0x221D</b>	아날로그 토크 입력(명령/제한) 오프셋 Analog Torque Input(command/limit) Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	0	mV	RW	No	항상	Yes

토크 운전이 아닐경우 아날로그 토크 제한으로 입력되는 아날로그 전압의 오프셋을 설정합니다.

토크 운전일 경우에는 해당 파라미터는 아날로그 토크 명령 오프셋로 사용됩니다.

<b>0x221E</b>	아날로그 속도 오버라이드 모드 Analog Velocity Override Mode						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	0 to 2	0	-	RW	No	항상	Yes

아날로그 전압에 의해 속도를 오버라이드하는 기능을 사용할지의 여부를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	아날로그 속도 오버라이드 사용하지 않음
1	아날로그 속도 오버라이드 사용(-10[V] ~10[V])
2	아날로그 속도 오버라이드 사용(0[V] ~10[V])

<b>0x221F</b>	아날로그 속도 입력(명령/오버라이드) 오프셋 Analog Velocity Input(command/override) Offset						P, S
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
INT	-1000 to 1000	0	mV	RW	No	항상	Yes

Indexing Position 운전일 경우 아날로그 속도 오버라이드로 입력되는 아날로그 전압의 오프셋을 설정하며, 속도 운전일 경우 아날로그 속도 명령으로 입력되는 아날로그 전압의 오프셋을 설정 합니다.

<b>0x2220</b>	아날로그 모니터 출력 모드 Analog Monitor Output Mode						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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

<b>0x2221</b>	아날로그 모니터 채널 1 설정 Analog Monitor Channel 1 Select						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 65535	0	-	RW	No	항상	Yes

아날로그 모니터 출력 채널 1 로 출력할 모니터링 변수를 설정합니다.

설정값	표시항목	단위	설정값	표시항목	단위
0	속도 피드백	rpm	12	드라이브 온도 1	°C
1	속도 명령	rpm	13	드라이브 온도 2	°C
2	속도 오차	rpm	14	엔코더 온도(Reserved)	°C
3	토크 피드백	%	15	홀센서 신호	
4	토크 명령	%	16	U상 전류	A
5	위치 오차	pulse	17	V상 전류	A
6	누적 운전 과부하율	%	18	W상 전류	A
7	DC Link 전압	V	19	현재 위치 값(Position actual value)	UU
8	누적 회생 과부하율	%	20	위치 요구 값(Position demand value)	UU
9	엔코더 Single-turn 데이터	pulse	21	위치 명령 속도	Rpm
10	관성비	%	22	Hall U Value	
11	Full-Closed 위치 오차(Reserved)	UU	23	Hall V Value	
			24	Hall W Value	



<b>0x2222</b>	아날로그 모니터 채널 2 설정 Analog Monitor Channel 2 Select						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 65535	1	-	RW	No	항상	Yes

아날로그 모니터 출력 채널 2 로 출력할 모니터링 변수를 설정합니다.

<b>0x2223</b>	아날로그 모니터 채널 1 오프셋 Analog Monitor Channel 1 Offset						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x2224</b>	아날로그 모니터 채널 2 오프셋 Analog Monitor Channel 2 Offset						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x2225</b>	아날로그 모니터 채널 1 스케일 Analog Monitor Channel 1 Scale						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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 +/-500rpm 을 +/-10V 로 출력할 수 있습니다.

<b>0x2226</b>	아날로그 모니터 채널 2 스케일 Analog Monitor Channel 2 Scale						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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.

<b>0x2227</b>	아날로그 속도 명령 필터 시정수 Analog Velocity Command Filter Time Constant						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1000	2	0.1ms	RW	No	항상	Yes

아날로그 속도 명령 전압에 대해서 디지털 필터를 설정하여 명령 신호의 안정성을 향상 시킬 수 있습니다. 이때 너무 큰 값을 설정하면 속도명령에 대한 응답성이 떨어지므로 시스템에 따라 적절한 값으로 설정하여 주십시오.

<b>0x2228</b>	아날로그 토크 명령 필터 시정수 Analog Torque Command Filter Time Constant						T
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1000	2	0.1ms	RW	No	항상	Yes

아날로그 토크 명령 전압에 대해서 디지털 필터를 설정하여 명령 신호의 안정성을 향상 시킬 수 있습니다. 이때 너무 큰 값을 설정하면 토크명령에 대한 응답성이 떨어지므로 시스템에 따라 적절한 값으로 설정하여 주십시오.

<b>0x2229</b>	아날로그 속도 명령 스케일 Analog Velocity Command Scale						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-1000 to 1000	100	rpm/V	RW	No	항상	Yes

속도 운전에서 아날로그 전압으로 속도를 제어하는 경우  $\pm 10[V]$ 에서의 아날로그 속도 명령 값을[rpm]단위로 설정 합니다. 설정값이 100 일 경우 명령 전압 1[V]당 100[rpm]을 제어할 수 있습니다.

<b>0x222A</b>	아날로그 속도 명령 클램프 레벨 Analog Velocity Command Clamp Level						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1000	0	rpm	RW	No	항상	Yes

속도 운전에서 아날로그 전압으로 속도를 제어하는 경우 아날로그 신호접속 회로상에 0 속도 명령에도 일정 전압이 존재하는 경우가 발생합니다.

이때 설정 속도값 만큼의 명령에서 영속도를 유지할 수 있습니다.

## ● Velocity Control(0x2300~ )

<b>0x2300</b>	조그 운전 속도 Jog Operation Speed						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-6000 to 6000	500	Rpm	RW	No	항상	Yes

조그 운전 시 운전 속도를 설정합니다.

<b>0x2301</b>	속도 명령 가속 시간 Speed Command Acceleration Time						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 10000	200	Ms	RW	No	항상	Yes

정지에서 모터 정격속도까지 가속하는데 걸리는 시간을 ms 단위로 설정합니다.

<b>0x2302</b>	속도 명령 감속 시간 Speed Command Deceleration Time						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 10000	200	Ms	RW	No	항상	Yes

모터 정격속도에서 정지 시까지 감속하는데 걸리는 시간을 ms 단위로 설정합니다.

<b>0x2303</b>	속도 명령 S커브 시간 Speed Command S-curve Time						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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. 속도운전 모드에서만 사용가능 합니다.

10.4.1 부드러운 가감속을 참고해주시기 바랍니다.

<b>0x2304</b>	프로그램 조그 운전 속도 1 Program Jog Operation Speed 1						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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.

<b>0x2305</b>	프로그램 조그 운전 속도 2 Program Jog Operation Speed 2						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-6000 to 6000	500	rpm	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x2306</b>	프로그램 조그 운전 속도 3 Program Jog Operation Speed 3						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-6000 to 6000	0	rpm	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x2307</b>	프로그램 조그 운전 속도 4 Program Jog Operation Speed 4						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-6000 to 6000	-500	rpm	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x2308</b>	프로그램 조그 운전 시간 1 Program Jog Operation Time 1						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 10000	500	ms	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x2309</b>	프로그램 조그 운전 시간 2 Program Jog Operation Time 2						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 10000	5000	Ms	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x230A</b>	프로그램 조그 운전 시간 3 Program Jog Operation Time 3						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 10000	500	Ms	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x230B</b>	프로그램 조그 운전 시간 4 Program Jog Operation Time 4						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 10000	5000	Ms	RW	No	항상	Yes

프로그램 조그 운전 속도 1(0x2304)의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x230C</b>	인덱스 펄스 찾기 속도 Index Pulse Search Speed						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-1000 to 1000	20	Rpm	RW	No	항상	Yes

인덱스 펄스 찾기 수행시의 속도를 설정합니다.

<b>0x230D</b>	속도 제한 기능 설정 Speed Limit Function Select						T
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 3	0	-	RW	No	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 지령값중 작은값을 반영

0x230E		토크 제어 시 제한 속도 값 Speed Limit Value at Torque Control Mode					T
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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 0으로 설정되었을 경우에만 적용됩니다.

0x230F		과속도 알람 검출 레벨 Over Speed Dection Level					ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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	PDO할당	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					S
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

속도제어 시 속도 명령이 0으로 입력될 때의 위치값으로 모터의 위치를 고정하는 서보-락 기능을 설정합니다.

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

<b>0x2312</b>	다단 운전 속도1 Multi-Step Operation Speed 1						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
INT	-32768 to 32767	0	Rpm	RW	No	항상	Yes

속도 운전 모드시 다단 운전 속도 1에 대한 속도를 설정합니다. SPD1, SPD2, SPD3 입력 접점이 OFF 일 때의 속도입니다.

<b>0x2313</b>	다단 운전 속도2 Multi-Step Operation Speed 2						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
INT	-32768 to 32767	10	Rpm	RW	No	항상	Yes

속도 운전 모드시 다단 운전 속도 2에 대한 속도를 설정합니다. SPD1 입력 접점이 ON 이고, SPD2, SPD3 입력 접점이 OFF 일 때의 속도입니다.

<b>0x2314</b>	다단 운전 속도3 Multi-Step Operation Speed 3						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
INT	-32768 to 32767	50	Rpm	RW	No	항상	Yes

속도 운전 모드시 다단 운전 속도 3에 대한 속도를 설정합니다. SPD2 입력 접점이 ON 이고, SPD1, SPD3 입력 접점이 OFF 일 때의 속도입니다.

<b>0x2315</b>	다단 운전 속도4 Multi-Step Operation Speed 4						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
INT	-32768 to 32767	100	Rpm	RW	No	항상	Yes



속도 운전 모드시 다단 운전 속도 4 에 대한 속도를 설정합니다. SPD1, SPD2 입력 접점이 ON 이고, SPD3 입력 접점이 OFF 일 때의 속도 입니다.

<b>0x2316</b>	다단 운전 속도5 Multi-Step Operation Speed 5						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-32768 to 32767	200	rpm	RW	No	항상	Yes

속도 운전 모드시 다단 운전 속도 5 에 대한 속도를 설정합니다. SPD3 입력 접점이 ON 이고, SPD1, SPD2 입력 접점이 OFF 일 때의 속도 입니다.

<b>0x2317</b>	다단 운전 속도6 Multi-Step Operation Speed 6						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-32768 to 32767	500	rpm	RW	No	항상	Yes

속도 운전 모드시 다단 운전 속도 6 에 대한 속도를 설정합니다. SPD1, SPD3 입력 접점이 ON 이고, SPD2 입력 접점이 OFF 일 때의 속도 입니다.

<b>0x2318</b>	다단 운전 속도7 Multi-Step Operation Speed 7						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-32768 to 32767	1000	rpm	RW	No	항상	Yes

속도 운전 모드시 다단 운전 속도 7 에 대한 속도를 설정합니다. SPD2, SPD3 입력 접점이 ON 이고, SPD1 입력 접점이 OFF 일 때의 속도 입니다.

<b>0x2319</b>	다단 운전 속도8 Multi-Step Operation Speed 8						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-32768 to 32767	1500	rpm	RW	No	항상	Yes

속도 운전 모드시 다단 운전 속도 8 에 대한 속도를 설정합니다. SPD1, SPD2, SPD3 입력 접점이 ON 일 때의 속도 입니다.

<b>0x231A</b>	속도 명령 스위치 선택 Velocity Command Switch Select						S
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 3	0	-	RW	No	항상	Yes

속도 운전 모드시 속도 명령 방법을 선택 합니다.

설정값	설정내용
0	아날로그 속도 명령 사용.
1	SPD1, SPD2 접점 및 아날로그 속도 명령 사용.
2	SPD1, SPD2, SPD3 접점 및 아날로그 속도 명령 사용
3	SPD1, SPD2, SPD3 접점 속도 명령 사용

6장 속도운전을 참고해주시기 바랍니다.

## ● Miscellaneous Setting(0x2400~ )

<b>0x2400</b>	소프트웨어 위치 제한 기능 설정 Software Position Limit Function Select						P
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

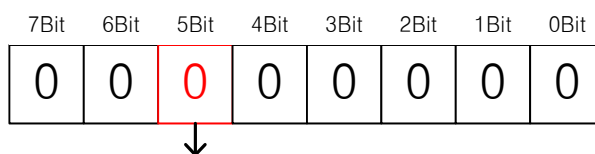
엔코더 사양	기능 사용시 필요조건
증분형 엔코더 (Incremental encoder)	1. 전원인가후 원점운전은 반드시 한번은 해야합니다. 2. 원점운전이 완료되면 기능사용이 가능합니다.
절대치 싱글턴 엔코더(BissB) (Absolute singleturn encoder)	
절대치 멀티턴 엔코더(BissC) (Absolute multiturn encoder )	1. 외부 배터리가 연결되어 있어야 합니다. 2. Absolute Encoder Configuration[0x2005]이 0으로 설정되어야 합니다. 3. 전원을 인가후 원점운전을 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

위치제한 기능은 JOG 운전 모드에서 한정적으로 사용이 가능합니다. Index 를 사용하는 경우 잔여 펄스 이동을 위해 JOG 운전모드를 사용하므로 하기 파라메타의 5 번째 비트를 설정하시면 기능 사용이 가능합니다.

I/O Signal Configuration [0x300A]



설정값	설정내용
0	JOG 운전모드에서 소프트웨어 위치제한 기능 미사용
1	JOG 운전모드에서 소프트웨어 위치제한을 사용(양방향)

<b>0x2401</b>	INPOS1 출력 범위 INPOS1 Output Range						P
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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.

<b>0x2402</b>	INPOS1 출력 시간 INPOS1 Output Time						P
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1000	0	ms	RW	Yes	항상	Yes

0x2401 의 설명을 참조 바랍니다.

<b>0x2403</b>	INPOS2 출력 범위 INPOS2 Output Range						P
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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.

<b>0x2404</b>	ZSPD 출력 범위 ZSPD Output Range						P
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 6000	10	Rpm	RW	Yes	항상	Yes

현재 속도가 설정값보다 작을때 ZSPD 신호를 출력합니다.

<b>0x2405</b>	TGON 출력 범위 TGON Output Range						P
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 6000	100	Rpm	RW	Yes	항상	Yes

현재 속도가 설정값보다 클 때 TGON 신호를 출력합니다.

<b>0x2406</b>	INSPD 출력 범위 INSPD Output Range						P
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 6000	100	Rpm	RW	Yes	항상	Yes

속도 오차가 설정값보다 작을 때 INSPD 신호를 출력합니다.

<b>0x2407</b>	BRAKE 출력 속도 BRAKE Output Speed						P
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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.

<b>0x2408</b>	BRAKE 출력 지연 시간 BRAKE Output Delay Time						P
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1000	100	ms	RW	No	항상	Yes

0x2407의 설명 참조바랍니다.

<b>0x2409</b>	Stopper 이용 원점 복귀 시 토크 제한값 설정 Torque Limit at Homing Using Stopper						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 2000	250	0.1%	RW	No	항상	Yes

Stopper를 이용하여 원점 복귀 시 토크 제한값을 설정합니다. 너무 큰 값을 설정 시 Stopper에 부딪힐 때 기계에 충격을 줄 수 있으니 주의 바랍니다.

<b>0x240A</b>	Stopper 이용 원점 복귀 시 시간 설정 Duration Time at Homing Using Stopper						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x240B</b>	Modulo 모드 Modulo Mode						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 5	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

Modulo 기능 사용 여부를 설정합니다.(L7P 는 Coordinate axis 및 Index type 에 따라 결정됨)

설정값	설정내용
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

<b>0x240C</b>	Modulo Factor Modulo Factor						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	DINT	1 to 0x40000000	3600	UU	RW	No	전원재투입	Yes

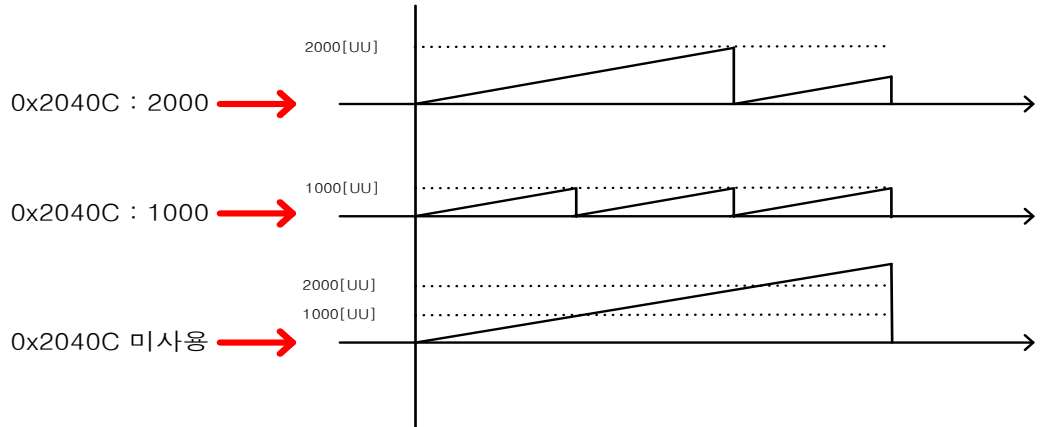
Modulo 기능을 사용할 때 Factor 를 설정합니다. User 가 모터구동시 1 회전에 해당하는 위치 값을 설정합니다.

\* Modulo Factor 개념

기본적인 공식은 다음과 같습니다.

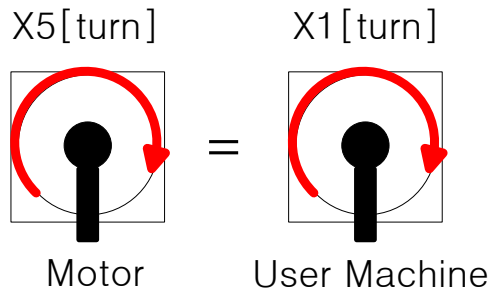
$$\text{Position Actual Value using Modulo factor} = \text{Position Actual Value} - (\text{Position Actual Value} \div \text{Modulo Factor})$$

$$\times \text{Encoder Pulse per Revolution}$$



일반적으로 모듈러팩터를 미사용시 모터가 한 방향으로 회전하면 현재위치는 계속 증가합니다.

만약 모듈러팩터를 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 나머값이 반영됩니다.



장비의 기구물이 1[turn]을 할 때, 장비에 장착된 L7 19[bit] 모터가 5[turn] 하는 경우 장비가 1[turn]을 하기 위해 필요한 Total Pulse 는 다음과 같습니다.

$$524288 \times 5[turn] = 9961472[UU]$$

사용자가 장비 1[turn]을 0~9961472[UU] 내로 제어하고자 한다면 Modulo Factor 에 9961472[UU]를 입력시 장비는 1[turn] 내로 1~9961472[UU] 까지 Position Actual value 에 나타나며 1[turn]을 넘어가면 다시 1[UU]에서 시작합니다.

\* Modulo Factor 사용 예시

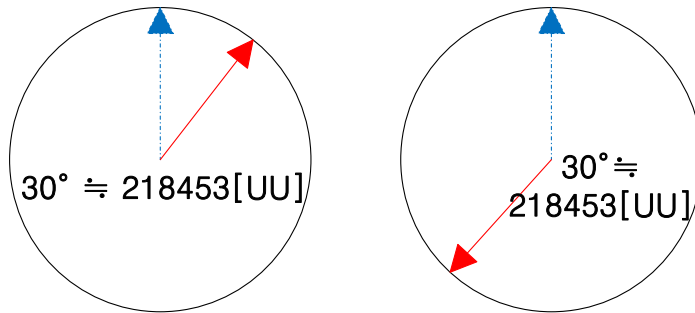
L7P 는 0x3000 번지를 Index 운전모드 0 으로, 0x3001 번지를 회전좌표계 1 로 설정시 적용가능합니다.

사용자가 Index 운전 모드에서 장비의 축을 30 도 위치로 회전하고자 한다면

$$9961472[UU] \times \frac{30^\circ}{360^\circ} = 218453[UU]$$

Index distance 에 218453[UU]를 입력시 30 도 위치로 이동 가능하며,

1529173[UU]을 입력하면 210 도 위치로 이동 가능합니다.



\* Modulo Factor 장점

사용자가 19bit Motor 를 60 도씩 단방향으로 1 만회 운전시 Index 의 상대위치(Relative) 운전모드에서는 소수점 이하의 오차값이 지속적으로 누적되며 1 만회 운전시 약 3 도가 틀어지게 됩니다.

$$\frac{60}{360} \times 524288 = \frac{2^2 \times 3 \times 5}{2^3 \times 3^2 \times 5} \times 2^{19} = \frac{2^{18}}{3} = 87381.3333... [Pulse]$$

Start 횟수	Pulse개수	Resolution	360°	실제값	이론값
1	87381	524288	360	59.99977112	60
2	174762	524288	360	119.9995422	120
3	262143	524288	360	179.9993134	180
4	349524	524288	360	239.9990845	240
5	436905	524288	360	299.9988556	300
6	524286	524288	360	359.9986267	360
7	611667	524288	360	419.9983978	420
8	699048	524288	360	479.9981689	480
9	786429	524288	360	539.9979401	540
10	873810	524288	360	599.9977112	600

9990	872936190	524288	360	599397.7135	599400
9991	873023571	524288	360	599457.7132	599460
9992	873110952	524288	360	599517.713	599520
9993	873198333	524288	360	599577.7128	599580
9994	873285714	524288	360	599637.7126	599640
9995	873373095	524288	360	599697.7123	599700
9996	873460476	524288	360	599757.7121	599760
9997	873547857	524288	360	599817.7119	599820
9998	873635238	524288	360	599877.7116	599880
9999	873722619	524288	360	599937.7114	599940
10000	873810000	524288	360	599997.7112	600000

사용자가 19bit Motor 를 60 도씩 단방향으로 1 만회 운전시 Index 의 절대위치(Absolute) 운전모드에서 소수점 이하의 오차값이 누적되지 않으며 1 만회 운전시에도 오차값이 누적되지 않습니다.

$$\frac{60}{360} \times 524288 = \frac{2^2 \times 3 \times 5}{2^3 \times 3^2 \times 5} \times 2^{19} = \frac{2^{18}}{3} = 87381.3333... [Pulse]$$



Start 횟수	Pulse개수	Resolution	360°	실제값	이론값
1	87381	524288	360	59.99977112	60
2	174762	524288	360	119.9995422	120
3	262143	524288	360	179.9993134	180
4	349524	524288	360	239.9990845	240
5	436905	524288	360	299.998856	300
6	524286	524288	360	359.9986267	360
7	87381	524288	360	59.99977112	420
8	174762	524288	360	119.9995422	480
9	262143	524288	360	179.9993134	540
10	349524	524288	360	239.9990845	600

9990	524286	524288	360	359.9986267	599400
9991	87381	524288	360	59.99977112	599460
9992	174762	524288	360	119.9995422	599520
9993	262143	524288	360	179.9993134	599580
9994	349524	524288	360	239.9990845	599640
9995	436905	524288	360	299.998856	599700
9996	524286	524288	360	359.9986267	599760
9997	87381	524288	360	59.99977112	599820
9998	174762	524288	360	119.9995422	599880
9999	262143	524288	360	179.9993134	599940
10000	349524	524288	360	239.9990845	600000

0x240D	User Drive Name 사용자 드라이브 이름						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	'Drive'	-	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	PDO할당	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.

● Enhanced Control(0x2500~ )

<b>0x2500</b>	적응 필터 기능 설정 Adaptive Filter Function Select						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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 4 설정(0x250A, 0x250B)에서 확인 할 수 있음.
2	2개의 적응 필터만 사용. 자동 설정된 값은 노치 필터 3(0x2507, 0x2508) 및 4의 설정(0x250A, 0x250B)에서 확인 할 수 있음.
3	Reserved
4	노치 필터 3(0x2507, 0x2508) 및 노치 필터 4(0x250A, 0x250B, 0x250C)의 설정이 초기화 됨
5	Reserved

<b>0x2501</b>	노치 필터 1 주파수 Notch Filter 1 Frequency						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	500 to 5000	5000	Hz	RW	No	항상	Yes

노치 필터 1의 주파수를 설정합니다.

<b>0x2502</b>	노치 필터 1 폭 Notch Filter 1 Width						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	1 to 100	1	-	RW	No	항상	Yes

노치 필터 1의 폭을 설정합니다.

<b>0x2503</b>	노치 필터 1 깊이 Notch Filter 1 Depth						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	1 to 5	1	-	RW	No	항상	Yes

노치 필터 1의 깊이를 설정한다.

<b>0x2504</b>	노치 필터 2 주파수 Notch Filter 2 Frequency						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	500 to 5000	5000	Hz	RW	No	항상	Yes

<b>0x2505</b>	노치 필터 2 폭 Notch Filter 2 Width						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	1 to 100	1	-	RW	No	항상	Yes

<b>0x2506</b>	노치 필터 2 깊이 Notch Filter 2 Depth						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	1 to 5	1	-	RW	No	항상	Yes

<b>0x2507</b>	노치 필터 3 주파수 Notch Filter 3 Frequency						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	500 to 5000	5000	Hz	RW	No	항상	Yes

<b>0x2508</b>	노치 필터 3 폭 Notch Filter 3 Width						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	1 to 100	1	-	RW	No	항상	Yes

<b>0x2509</b>	노치 필터 3 깊이 Notch Filter 3 Depth						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	1 to 5	1	-	RW	No	항상	Yes

<b>0x250A</b>	노치 필터 4 주파수 Notch Filter 4 Frequency						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	500 to 5000	5000	Hz	RW	No	항상	Yes

<b>0x250B</b>	노치 필터 4 폭 Notch Filter 4 Width						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	1 to 100	1	-	RW	No	항상	Yes

<b>0x250C</b>	노치 필터 4 깊이 Notch Filter 4 Depth						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	1 to 5	1	-	RW	No	항상	Yes

<b>0x250D</b>	실시간 게인 튜닝 모드 On-line Gain Tuning Mode						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

실시간 게인 튜닝 모드를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	실시간 게인 튜닝 미사용
1	실시간 게인 튜닝 사용

<b>0x250E</b>	게인 튜닝 시 시스템 강성 System Rigidity for Gain Tuning						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	1 to 20	5	-	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 매뉴얼로 튜닝하여 주십시오. 게인 튜닝 후 자동 변경되는 게인은 다음과 같습니다.

관성비(0x2100), 위치 루프 게인 1(0x2001), 속도 루프 게인 1(0x2102), 속도 적분 시정수 1(0x2103), 토크 명령 필터 시정수 1(0x2104), 노치 필터 3 주파수(0x2507, TBD), 노치 필터 4 주파수(0x250A, TBD)

0x250F	실시간 게인 튜닝 반영 속도						ALL
	On-line Gain Tuning Adaptation Speed						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

0x2510	오프라인 게인 튜닝 방향						ALL
	Off-line Gain Tuning Direction						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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						ALL
	Off-line Gain Tuning Distance						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x2512</b>	외란 관측기 게인 Disturbance Observer Gain						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 100	0	%	RW	No	항상	Yes

(추후지원예정)

<b>0x2513</b>	외란 관측기 필터 시정수 Disturbance Observer Filter Time Constant						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1000	10	0.1ms	RW	No	항상	Yes

(추후지원예정)

<b>0x2514</b>	전류 제어기 게인 Current Controller Gain						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	1 to 150	100	%	RW	No	항상	Yes

전류 제어기의 게인을 설정합니다. 설정값을 낮추면 소음을 줄일 수 있으나 드라이브의 응답성이 낮아집니다.

<b>0x2515</b>	진동 억제 필터 설정 Vibration Supression Filter Configuration						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 5	0	-	RW	No	항상	Yes

Reserved

<b>0x2516</b>	진동 억제 필터 1 주파수 Vibration Supression Filter 1 Frequency						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 2000	0	0.1Hz	RW	No	항상	Yes

Reserved

<b>0x2517</b>	진동 억제 필터 1 댐핑 Vibration Supression Filter 1 Damping						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 5	0	-	RW	No	항상	Yes

Reserved

<b>0x2518</b>	진동 억제 필터 2 주파수 Vibration Supression Filter 2 Frequency						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 2000	0	0.1Hz	RW	No	항상	Yes

Reserved

<b>0x2519</b>	진동 억제 필터 2 댐핑 Vibration Supression Filter 2 Damping						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 5	0	-	RW	No	항상	Yes

Reserved

● Monitoring(0x2600~ )

<b>0x2600</b>	피드백 속도 Feedback Speed						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-	-	rpm	RO	Yes	-	No

모터의 현재 회전속도를 나타냅니다.

<b>0x2601</b>	명령 속도 Command Speed						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-	-	rpm	RO	Yes	-	No

드라이브의 속도제어루프에 입력되는 속도 명령을 나타냅니다.

<b>0x2602</b>	위치 오차 Following Error						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
DINT	-	-	pulse	RO	Yes	-	No

위치제어 시의 위치 오차를 나타냅니다.

<b>0x2603</b>	누적 운전 과부하율 Accumulated Operation Overload						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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.

<b>0x2604</b>	순시 최대 운전 과부하 Instantaneous Maximum Operation Overload						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-	-	0.1%	RO	Yes	-	No



순시적으로 드라이브에서 출력하는 운전 과부하율의 최대값을 나타냅니다. 본 값은 순시 최대 운전 과부하 초기화에 의해서 초기화 할 수 있습니다.

<b>0x2605</b>	DC-Link 전압 DC-Link Voltage						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	-	-	Volt	RO	Yes	-	No

주전원 입력에 의한 DC-Link 전압을 나타냅니다.

<b>0x2606</b>	누적 회생 과부하율 Accumulated Regeneration Overload						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x2607</b>	1회전 내 데이터 SingleTurn Data						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UDINT	-	-	pulse	RO	Yes	-	No

모터 1 회전 내 데이터를 나타냅니다. 표시되는 값은 0 ~ (엔코더 해상도-1) 입니다.

<b>0x2608</b>	모터 기계각 Mechanical Angle						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	-	-	0.1deg	RO	Yes	-	No

모터 1 회전 내 데이터를 0.0~359.9 의 범위로 나타냅니다.

<b>0x2609</b>	모터 전기각 Electrical Angle						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
INT	-	-	0.1deg	RO	Yes	-	No

모터의 전기각을 -180.0~180.0 의 범위로 나타냅니다.

<b>0x260A</b>	다회전 데이터 MultiTurn Data						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
DINT	-	-	rev.	RO	Yes	-	No

멀티턴 엔코더의 다회전 데이터를 나타냅니다.

<b>0x260B</b>	드라이브 내부 온도 1 Drive Temperature 1						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-	-	°C	RO	No	-	No

드라이브 파워보드에 내장된 온도센서를 통해 측정된 온도입니다. 측정값이 95 도 이상인 경우 드라이브 과열알람 1(AL-22)을 발생시킵니다.

<b>0x260C</b>	드라이브 내부 온도 2 Drive Temperature 2						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-	-	°C	RO	No	-	No

드라이브 제어보드에 내장된 온도센서를 통해 측정된 온도를 나타냅니다. 측정된 온도가 90 도 이상인 경우 드라이브 과열알람 2(AL-25)를 발생시킵니다.

<b>0x260D</b>	엔코더 내부 온도 Encoder Temperature						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-	-	°C	RO	No	-	No

당사에서 공급하는 시리얼 엔코더(엔코더 형식(0x2001)의 설정값이 4 인 경우)에 내장된 온도센서를 통해 측정된 온도를 나타냅니다. 측정된 온도가 90 도 이상인 경우 엔코더 과열알람(AL-26)을 발생시킵니다.

<b>0x260E</b>	모터 정격 속도 Motor Rated Speed						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	-	-	rpm	RO	No	-	No

구동하는 모터의 정격 속도를 나타냅니다.

<b>0x260F</b>	모터 최대 속도 Motor Maximum Speed						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	-	-	rpm	RO	No	-	No

구동하는 모터의 최대 속도를 나타냅니다.

<b>0x2610</b>	드라이브 정격 전류 Drive Rated Current						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	-	-	0.1A	RO	No	-	No

드라이브의 정격 전류를 나타냅니다.

<b>0x2611</b>	FPGA 버전 FPGA Version						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
STRING	-	-	-	RO	No	-	No

드라이브 내부의 FPGA의 버전을 나타냅니다.

<b>0x2612</b>	홀 신호 표시 Hall Signal Display						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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

<b>0x2613</b>	부트로더 버전 Bootloader Version						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	STRING	-	-	-	RO	No	-	No

드라이브 부트로더의 버전을 나타냅니다.

<b>0x2614</b>	경고 코드 Warning Code						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	-	-	-	RO	Yes	-	No

드라이브에 발생한 경고의 코드를 나타냅니다.

<b>0x2615</b>	아날로그 입력 채널 1 값 Analog Input Channel 1 Value						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	INT	-	-	mV	RO	Yes	-	No

아날로그 토크 명령 입력 전압을 mV의 단위로 나타냅니다.

<b>0x2616</b>	아날로그 입력 채널 2 값 Analog Input Channel 2 Value						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	INT	-	-	mV	RO	Yes	-	No

아날로그 속도 오버라이드 입력 전압을 mV 의 단위로 나타냅니다.

<b>0x2619</b>	실효(RMS) 부하율 RMS Operation Overload						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
INT	-	-	0.1%	RO	No	-	No

15 초 동안의 실효(RMS) 부하율을 0.1%의 단위로 표시합니다.

● Procedure and Alarm history(0x2700~ )

<b>0x2700</b>	프로시저 명령 코드 Procedure Command Code						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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 / Panasonic Encoder Reset (0x000B)	1	Alarm Reset
	2	Multiturn Reset
	3	Warning Reset
Endat2.2 Encoder Reset (0x000C)	4660	Position Reset
	2	Alarm Reset
BISS-C Preset	1	AL-3b Reset

<b>0x2701</b>	프로시저 명령 인자 Procedure Command Argument						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to FFFF <sub>hex</sub>	0	-	RW	No	-	No

<b>0x2702</b>	서보 알람 이력 Servo Alarm History						ALL
	SubIndex 0	항목의 개수					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
STRING	-	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 프로시저 명령을 통해 초기화 할 수 있습니다.



## ● 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	3 <sup>rd</sup> party 모터 타입 [Third Party Motor] Type						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 종류를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	Rotary 모터
1	Linear 모터

0x2801	3 <sup>rd</sup> party 모터 극수 [Third Party Motor] Number of Poles						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
UINT	2 to 1000	8	-	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 극수를 설정합니다. 리니어 모터의 경우는 2로 설정하여 주십시오.

0x2802	3 <sup>rd</sup> party 모터 정격 전류 [Third Party Motor] Rated Current						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
FP32	-	2.89	Arms	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 정격 전류를 설정합니다.

0x2803	3 <sup>rd</sup> party 모터 최대 전류 [Third Party Motor] Maximum Current						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
FP32	-	8.67	Arms	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 최대 전류를 설정합니다.

<b>0x2804</b>	3 <sup>rd</sup> party 모터 정격 속도 [Third Party Motor] Rated Speed						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	1 to 60000	3000	rpm	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 정격속도를 설정합니다. 리니어 모터의 경우는 단위가 mm/s 입니다.

<b>0x2805</b>	3 <sup>rd</sup> party 모터 최대 속도 [Third Party Motor] Maximum Speed						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	1 to 60000	5000	rpm	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 최대속도를 설정합니다. 리니어 모터의 경우는 단위가 mm/s 입니다.

<b>0x2806</b>	3 <sup>rd</sup> party 모터 관성 [Third Party Motor] Inertia						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
FP32	-	0.321	Kg.m <sup>2</sup> . 10 <sup>-4</sup>	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 관성을 설정합니다. 리니어 모터의 경우는 이동자의 무게를 설정합니다. 이때 단위는 Kg 입니다.

<b>0x2807</b>	3 <sup>rd</sup> party 모터 토크 상수 [Third Party Motor] Torque Constant						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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.

<b>0x2808</b>	3 <sup>rd</sup> party 모터 상 저항 [Third Party Motor] Phase Resistance						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
FP32	-	0.82	ohm	RW	No	전원재투입	Yes

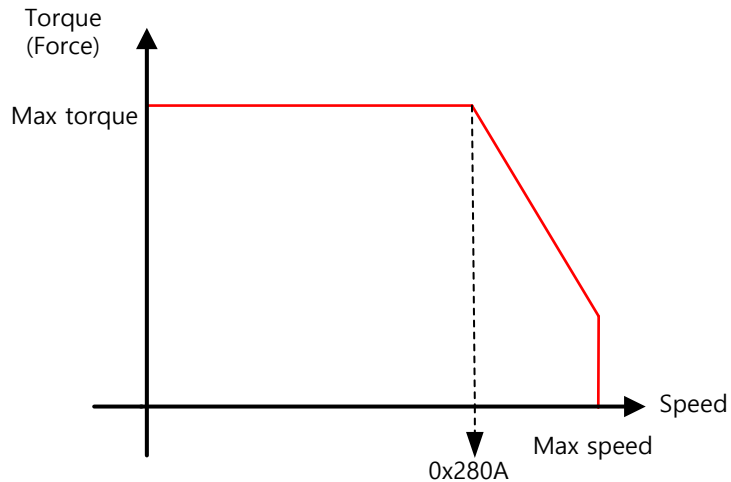
모터의 상 저항(=선간 저항÷2)을 설정합니다.

<b>0x2809</b>	3 <sup>rd</sup> party 모터 상 인덕턴스 [Third Party Motor] Phase Inductance						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
FP32	-	3.66	mH	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 상 인덕턴스(=선간 인덕턴스÷2)를 설정합니다.

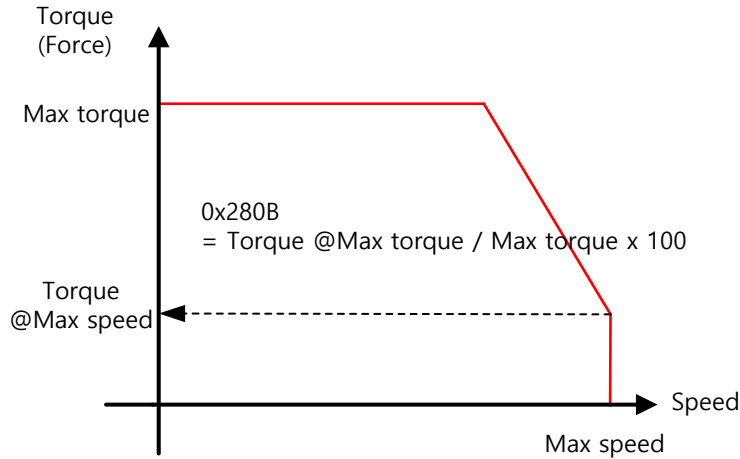
<b>0x280A</b>	3 <sup>rd</sup> party 모터 TN 곡선 데이터 1 [Third Party Motor] TN Curve Data 1						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	1 to 60000	3000	rpm	RW	No	전원재투입	Yes

모터의 속도/토크 곡선의 데이터를 설정합니다. 최대 토크(리니어모터의 경우는 최대 추력)가 출력되는 최대 속도를 입력합니다. 리니어 모터의 경우 단위가 mm/s 입니다.



<b>0x280B</b>	3 <sup>rd</sup> party 모터 TN 곡선 데이터 2 [Third Party Motor] TN Curve Data 2						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.



<b>0x280C</b>	3 <sup>rd</sup> party 모터 홀 오프셋 [Third Party Motor] Hall Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x280D</b>	3 <sup>rd</sup> party 모터 열적 시정수 [Third Party Motor] Thermal Time Constant						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
FP32	-	32.77	oC /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)알람이 발생합니다.

Thermal time constant[sec] = Thermal resistance[oC/watt] \* Thermal capacitance[watt·sec/oC]

## 14.4 Index Objects

<b>0x3000</b>	제어 모드 Control Mode						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	통신주소	변경속성
UINT	0 to 9	0	-	RW		전원재투입	Yes

드라이브의 위치제어 모드를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	인덱스 위치운전 모드(Indexing Position Mode)
1	펄스입력 위치운전 모드(Pulse Input Position Mode)
2	속도 운전 모드(Velocity Mode)
3	토크 운전 모드(Torque Mode)
4	펄스입력 위치운전 & 인덱스 위치운전
5	펄스입력 위치운전 & 속도 운전 모드
6	펄스입력 위치운전 & 토크 운전 모드
7	속도 운전 모드 & 토크 운전 모드
8	인덱스 위치운전 모드 & 속도 운전 모드
9	인덱스 위치운전 모드 & 토크 운전 모드

<b>0x3001</b>	좌표계 설정 Coordinate Select						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	통신주소	변경속성
UINT	0 to 1	0	-	RW		전원재투입	Yes

드라이브의 인덱싱 위치 제어 시 사용할 좌표계를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	리니어 좌표계(Linear Coordinate) 사용
1	회전 좌표계(Rotary Coordinate) 사용

<b>0x3002</b>	통신 속도 설정 Baud Rate Select						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 3	3	-	RW	No	전원재투입	Yes

상위제어기와의 드라이브간의 RS-422 시리얼 통신속도를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	9600 [bps]
1	19200 [bps]
2	38400 [bps]
3	57600 [bps]

<b>0x3003</b>	펄스 입력 논리 설정 Pulse Input Logic Select						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 5	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

상위제어기로부터 입력되는 펄스 열의 로직을 설정합니다.

설정값	설정내용
0	A상+B상 정논리
1	CW+CCW 정논리
2	Pulse+sign 정논리
3	A상+B상 부논리
4	CW+CCW 부논리
5	Pulse+Sign 부논리

<b>0x3004</b>	펄스 입력 필터 설정 Pulse Input Filter Select						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 4	3	-	RW	No	전원재투입	Yes

펄스 입력 부에 설정되는 디지털 필터의 주파수 대역을 설정합니다.

주파수의 대역은 디지털 필터의 특성상 입력펄스의 폭을 기준으로 산정되었습니다.

설정값	설정내용
0	필터 사용하지 안함.
1	500Khz (Min)
2	750Khz
3	1Mhz
4	1.25Mhz

<b>0x3005</b>	위치펄스 클리어 모드 설정 PCLEAR Mode Select						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 2	0	-	RW	No	항상	Yes

위치펄스 클리어(PCLR) 신호 입력시 동작 모드를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	Edge 모드로 동작
1	Level 모드로 동작 (토크: 유지)
2	Level 모드로 동작 (토크: 0)

<b>0x3006</b>	엔코더 출력 펄스 Encoder Oupput Pulse						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UDINT	0 to 2147483647	10000	pulse	RW	No	전원재투입	Yes

드라이브에서 외부로 엔코더 신호를 출력할 때 모터 1 회전 당 출력할 펄스 수를 설정합니다.

<b>0x3007</b>	엔코더 출력 모드 Encoder Oupput Mode						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	UINT	0 to 1	0	-	RW	No	전원재투입	Yes

서보에서 외부로 엔코더 신호를 출력할 때 기본 라인드라이브 방식외에 오픈 콜렉터 방식으로 출력할지 여부를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	라인 드라이브 Only
1	라인 드라이브 + 오픈 콜렉터

<b>0x3008</b>	시작 인덱스 번호 Start Index Number(0~63)						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 64	64	-	RW	No	항상	Yes

Indexing Position 운전 시 시작 할 인덱스 번호(0~63)를 설정합니다.

설정값이 64 일 경우 시작 할 인덱스 번호는 Digital Input 의 ISEL0~ISEL5 에 의해 정해집니다.

Index No	ISEL Input Signal					
	ISEL5	ISEL4	ISEL3	ISEL2	ISEL1	ISEL0
0	X	X	X	X	X	X
1	X	X	X	X	X	0
2	X	X	X	X	0	X
3	X	X	X	X	0	0
4	X	X	X	0	X	X
...						
60	0	0	0	0	X	X
61	0	0	0	0	X	0
62	0	0	0	0	0	X
63	0	0	0	0	0	0

<b>0x3009</b>	인덱스 버퍼 모드 Index Buffer Mode						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1	1	-	RW	No	항상	Yes

Indexing Position 운전시 START(운전개시) 신호를 몇번 기억할지 여부를 설정합니다.

설정값	설정내용
0	Double buffer set (두번 기억함)
1	Single buffer set (한번 기억함)



<b>0x300A</b>	입출력 신호 환경설정 I/O Signal Configuration						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 255	0	-	RW	No	항상	Yes

L7P 의 기능 활성화 비트로 별도의 기능이 필요한 경우 Set 하여 사용하시면 됩니다. 자세한 내용은 하기표의 관련 페이지를 참고해 주시기 바랍니다.

기능명	해당비트	설정값	기능설명	관련 페이지
IOUT Configuration Bit	0	0	완료된 Index Number가 출력된다.	4.3 Index 출력 신호의 기능
		1	진행중인 Index Number가 출력된다.	
Index START Bit	1	0	Index Start신호가 Positive edge 만 인식	4.2 Index 입력 신호의 기능
		1	Index Start신호가 Both edge 모두 인식	
Jog Select Bit	2	0	JSTART & JDIR 사용	4.2 Index 입력 신호의 기능
		1	PJOG & NJOG 사용	
속도오버라이드 Bit	3	0	Index 구간별로 적용	4.4 아날로그 속도 오버라이드
		1	실시간 즉시 적용	
Registration 운전시 우선순위 설정 Bit	4	0	Registraion 타입에 따라 절대/상대 운전	4.1.2 Registration Absolute/Relative Move
		1	0x300B의 값에 따라 절대/상대 운전	
Software Position Limit 속도운전모드 사용여부 Bit	5	0	속도운전모드에서 활성화	13.3 소프트웨어 위치 제한기능 설정[0x2400]
		1	속도운전모드에서 비활성화	
ORG 신호 출력 선택 Bit	6	0	Servo Off시에도 ORG 계속 유지	4.2 Index 입력 신호의 기능
		1	원점운전 완료후 Servo Off시 ORG 가 OFF	

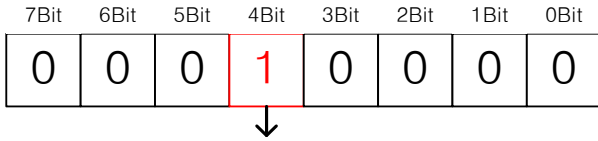
<b>0x300B</b>	REGT 환경설정 REGT Configuration						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 1	0	-	RW	No	항상	Yes

Index 운전중 Registration Absolute/Relative 운전시 절대운전과 상대운전을 결정합니다.

설정값	설정내용
0	REG신호 입력시 상대운전으로 이동한다.
1	REG신호 입력시 절대운전으로 이동한다.

사용자는 설정값을 조정하여 REG 신호 입력시 절대운전 또는 상대운전으로 이동 시킬수 있습니다.

I/O Signal Configuration [0x300A]



설정값	설정내용
0	Registration모드의 Index type에 따라 절대/상대 운전
1	0x300B의 값에 따라 절대/상대 운전

본 기능은 0x300A의 4번째 비트가 Set인 상태에서만 기능이 동작되므로 사용시 주의하시기 바랍니다. 예를 들어 사용자가 Index0에 Index Type을 Registration Absolute로 설정하고 0x300B의 값을 0으로 설정하였을 때 0x300A의 4번째 비트가 1(Set)이면 상대운전으로 20000[UU] 만큼 이동하고 0(Reset)이면 절대운전 20000[UU] 지점으로 이동합니다.

Index Type	Registration Absolute
Distance [UU]	5242880
Velocity [UU/s]	2621440
Acceleration [UU/s^2]	26214400
Deceleration [UU/s^2]	26214400
Registration Distance [UU]	20000
Registration Velocity [UU/s]	2621440
Repeat Count	1
Dwell Time [ms]	0
Next Index	0
Action	Next Index

Index 0	
0x300A의 4번째 bit	설정값에 따른 이동 결과
0	Index type으로 Registration 이동
1	0x300B의 설정값에 따라 이동

<b>0x3100</b> ~ <b>0x313F</b>	인덱스00 ~ 인덱스63 Index00 ~ Index63						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
USINT	-	11	-	RO	No	-	No
SubIndex 1		인덱스 타입(Index Type)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	0 to 10	1	-	RW	No	항상	Yes
SubIndex 2		이동거리(Distance)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
DINT	-2147483648 to 2147483647	100000	UU	RW	No	항상	Yes

SubIndex 3		속도(Velocity)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
DINT	1 to 2147483647	100000	UU/s	RW	No	항상	Yes
SubIndex 4		가속도(Acceleration)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
DINT	1 to 2147483647	1000000	UU/s <sup>2</sup>	RW	No	항상	Yes
SubIndex 5		감속도(Deceleration)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
DINT	1 to 2147483647	1000000	UU/s <sup>2</sup>	RW	No	항상	Yes
SubIndex 6		레지스트레이션 이동거리(Registration Distance)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
DINT	-2147483648 to 2147483647	100000	UU	RW	No	항상	Yes
SubIndex 7		레지스트레이션 속도(Registration Velocity)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
DINT	1 to 2147483647	1000000	UU/s	RW	No	항상	Yes
SubIndex 8		반복 횟수(Repeat Count)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	1 to 65535	1	-	RW	No	항상	Yes
SubIndex 9		대기 시간(Dwell Time)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	0 to 65535	200	ms	RW	No	항상	Yes
SubIndex 10		다음 인덱스(Next Index)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	0 to 63	1	-	RW	No	항상	Yes
SubIndex 11		인덱스 동작 액션(Action)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	0 to 2	2	-	RW	No	항상	Yes

## 14.5 CiA402 Objects

<b>0x603F</b>	에러 코드 Error Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	-	0	-	RO	Yes	-	No

서보 드라이브에서 마지막으로 발생한 알람 코드를 표시합니다.

<b>0x605A</b>	Quick Stop Option Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
INT	0 to 4	2	-	RW	No	항상	Yes

Quick Stop 옵션코드를 설정합니다. L7P 에서는 사용하지 않습니다.

<b>0x605B</b>	Shutdown Option Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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

<b>0x605C</b>	Disable Operation Option Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x605D</b>	Halt Option Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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
3	토크 제한으로 감속정지, Operation Enabled 상태

<b>0x605E</b>	Fault Reaction Option Code						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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.

<b>0x6060</b>	운전모드 Modes of Operation						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
SINT	-1 to 10	-1	-	RW	Yes	항상	No

서보 드라이브의 운전모드를 설정하며 전원 투입 후 마스터에서 운전모드를 설정합니다.

본 드라이브는 다음과 같은 운전모드를 제공합니다.

설정값	명칭	내 용
-1	-	Indexing Position
-2	-	Pulse Input Position
-3	-	Velocity
-4	-	Toque
-5	-	Pulse Input Position & Indexing Position
-6	-	Pulse Input Position & Velocity
-7	-	Pulse Input Position & Toque
-8	-	Velocity & Toque
-9	-	Indexing Position & Velocity
-10	-	Indexing Position & Toque
Other	-	Reserved

0x6061		운전모드 표시 Modes of Operation Display					ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
SINT	-	-	-	RO	Yes	-	No

현재 드라이브의 운전모드를 표시합니다.

0x6062		요구 위치값 Position Demand Value					ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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	PDO할당	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	PDO할당	
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	PDO할당	
UDINT	0 to 0x3FFFFFFF	5242880	UU	RW	No	항상	Yes

Following Error(AL-51)를 체크하기 위한 위치 오차 범위를 설정합니다.

모터 구동 전 사용하시는 모터의 엔코더 해상도를 확인하시고 적정값을 설정 하시길 바랍니다.

예) 파라미터 1 회전당 엔코더 펄스수[0x2002]설정값이 12000 일 경우 모터 회전수 3 회전을 위치 오차 범위로 선정할 경우 36000 설정.

0x6066	위치 오차 초과시간 Following Error Timeout						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
UINT	0 to 65535	0	ms	RW	No	항상	Yes

Following Error(AL-51)를 체크할 때의 초과시간을 설정합니다.

0x6067	위치 도달범위 Position Window						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	
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 Drive Status Output1 의 INPOS 신호가 출력 됩니다.

<b>0x6068</b>	위치도달시간 Position Window Time						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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 Drive Status Output1 의 INPOS 신호가 출력 됩니다.

<b>0x606B</b>	요구 속도값 Velocity Demand Value						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	DINT	-	-	UU/s	RO	Yes	-	No

위치제어기의 출력 속도 또는 속도 제어기에 입력되는 명령 속도를 표시합니다.

<b>0x606C</b>	실제 속도값 Velocity Actual Value						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
	DINT	-	-	UU/s	RO	Yes	-	No

사용자에 의해 정의된 위치 단위의 실제 속도값을 표시합니다.

<b>0x606D</b>	속도 도달범위 Velocity Window						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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 Drive Status Output1 의 INSPD 신호가 출력 됩니다.

<b>0x606E</b>	속도 도달시간 Velocity Window Time						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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 Drive Status Output1 의 INSPD 신호가 출력 됩니다.

<b>0x6071</b>	목표 토크 Target Torque						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
INT	-5000 to 5000	0	0.1%	RW	Yes	항상	No

토크 제어 시 목표 토크를 모터 정격토크의 0.1%단위로 설정합니다.

<b>0x6072</b>	최대 토크 Maximum Torque						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	0 to 5000	3000	0.1%	RW	Yes	항상	No

모터가 출력할 최대 토크를 모터 정격토크의 0.1%단위로 설정합니다.

<b>0x6074</b>	요구 토크값 Torque Demand Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
INT	-	-	0.1%	RO	Yes	-	No

현재 요구 토크값을 모터 정격토크의 0.1%단위로 표시합니다.

<b>0x6076</b>	모터 정격 토크 Motor Rated Torque						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
UINT	-	-	mNm	RO	Yes	-	No

설정된 모터의 정격 토크값을 mNm 단위로 표시합니다.

<b>0x6077</b>	실제 토크값 Torque Actual Value						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장

INT	-	-	0.1%	RO	Yes	-	No
-----	---	---	------	----	-----	---	----

드라이브에서 발생되고 있는 실제 토크값을 정격토크의 0.1%단위로 표시합니다.

<b>0x607C</b>	Home 오프셋 Home Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
DINT	-536870912 to 536870911	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.

Home Offset 입력값	Home Offset[0x607C] > 0	Home Offset[0x607C] < 0
모터이동방향	CW	CCW

• 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.

<b>0x607D</b>	소프트웨어 위치 제한 Software Position Limit						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)					
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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	-1000000000	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	1000000000	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 역회전축, 최대 소프트웨어 리미트 값은 정회전축의 제한값입니다.

<b>0x6085</b>	Quick Stop 감속도 Quick Stop Deceleration						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UDINT	0 to 0x7FFFFFFF	26214400	UU/s <sup>2</sup>	RW	No	항상	Yes

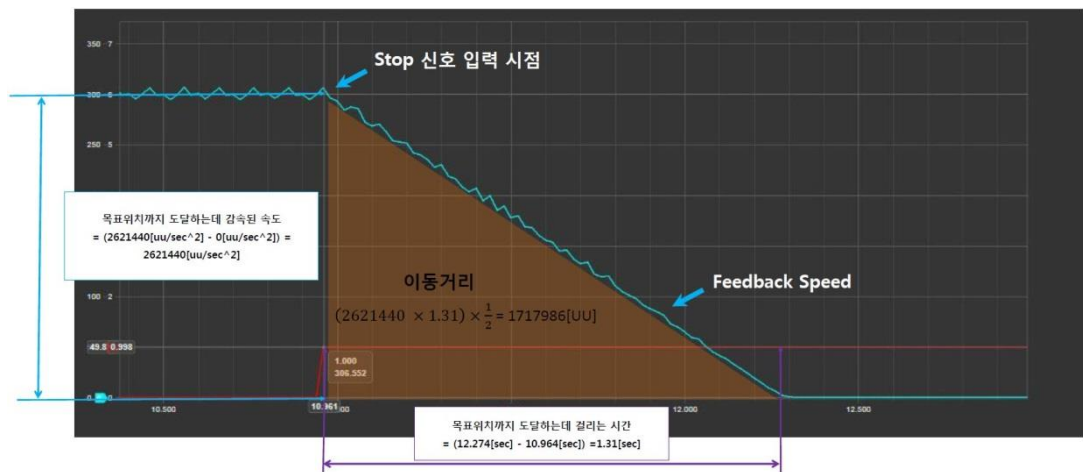
Quick stop 옵션코드(0x605A)가 2로 설정되어있는 경우 Quick Stop의 감속도를 사용합니다.

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, 0x6085의 값에 2000000[UU/sec<sup>2</sup>]을 입력후 Stop 신호를 입력한 경우의 목표위치값 계산식입니다.

$$Target\ Position[UU] = \frac{2621440^2}{2 \times 2000000} = 1717986[UU]$$



Target Position은 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.

$$Target\ Position = (2621440[UU/sec] \times 2[sec]) \times \frac{1}{2} = 2621440[UU]$$

$$\frac{2621440^2[UU^2/sec^2]}{2 \times 2621440[UU]} = 1310720[UU/sec^2]$$

즉, 사용자는 Quick Stop 감속도를 이용하여 원하는 위치 또는 시간을 지정하여 Stop 신호 입력시 정확하게 정지 할 수 있습니다.

<b>0x6091</b>		기어비 Gear Ratio						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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 『10.3 전자 기어의 설정』을 참조 바랍니다.

<b>0x6098</b>		Homing 방법 Homing Method					ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장
SINT	-128 to 127	34	-	RW	No	항상	Yes

Homing 방법을 설정합니다. 자세한 내용은 『9.1 Homing』을 참조 바랍니다.

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

<b>0x6099</b>		Homing 속도 Homing Speeds						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장	
USINT	-	2	-	RO	No	-	No	
SubIndex 1		스위치 탐색속도(Speed during search for switch)						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장	
DINT	0 to 0x40000000	2621440	UU/s	RW	No	항상	Yes	
SubIndex 2		Zero 탐색속도(Speed during search for zero)						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장	
DINT	0 to 0x40000000	524288	UU/s	RW	No	항상	Yes	

Homing 시 운전 속도를 설정합니다.

<b>0x609A</b>		Homing 가속도 Homing Acceleration						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장	
UDINT	0 to 0x40000000	5242880	UU/s <sup>2</sup>	RW	No	항상	Yes	

Homing 시 운전 가속도를 설정합니다.

<b>0x60B1</b>		속도 오프셋 Velocity Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장	
DINT	-2147483648 to 2147483647	0	UU/s	RW	Yes	항상	No	

위치 제어에서 속도 피드 포워드 값에 해당합니다.

<b>0x60B2</b>		토크 오프셋 Torque Offset						ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장	
INT	-5000 to 5000	0	0.1%	RW	Yes	항상	No	

위치 제어에서 토크 피드 포워드 값에 해당합니다.

<b>0x60B8</b>	터치 프로브 기능 Touch Probe Function						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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 프로브 1의 상승에지 위치값을 캡처하지 않음
	1	터치 프로브 1의 상승에지 위치값을 캡처함
5	0	터치 프로브 1의 하강에지 위치값을 캡처하지 않음
	1	터치 프로브 1의 하강에지 위치값을 캡처함
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 프로브 2의 상승에지 위치값을 캡처하지 않음
	1	터치 프로브 2의 상승에지 위치값을 캡처함
13	0	터치 프로브 2의 하강에지 위치값을 캡처하지 않음
	1	터치 프로브 2의 하강에지 위치값을 캡처함
14 to 15	-	Reserved

0x60B9		터치 프로브 상태 Touch Probe Status					ALL
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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/하강에지 시 모든 업데이트 값 저장) 가 토글 됩니다.

터치 프로브 상태(0x60B9)의 비트 1,2,9,10(터치 프로브 1, 2 의 상승/하강에지 시 위치값 저장) 을 해제하려면 터치 프로브 기능(0x60B8)의 비트 4,5,12,13(터치 프로브 1,2 의 상승/하강에지 시 샘플링 사용)을 Disable 한후 Enable 토글하면 된다.

<b>0x60BA</b>	터치 프로브 1 상승에지 위치값 Touch Probe 1 Positive Edge Position Value						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

터치 프로브 1 의 상승에지 위치값을 나타냅니다.

<b>0x60BB</b>	터치 프로브 1 하강에지 위치값 Touch Probe 1 Negative Edge Position Value						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

터치 프로브 1 의 하강에지 위치값을 나타냅니다.

<b>0x60BC</b>	터치 프로브 2 상승에지 위치값 Touch Probe 2 Positive Edge Position Value						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

터치 프로브 2 의 상승에지 위치값을 나타냅니다.

<b>0x60BD</b>	터치 프로브 2 하강에지 위치값 Touch Probe 2 Negative Edge Position Value						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

터치 프로브 2 의 하강에지 위치값을 나타냅니다.

<b>0x60E0</b>	정방향 토크 제한값 Positive Torque Limit Value						ALL	
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성	저장



UINT	0 to 5000	3000	0.1%	RW	Yes	항상	Yes
------	-----------	------	------	----	-----	----	-----

정방향 운전 시 토크 제한값을 설정합니다.

<b>0x60E1</b>	역방향 토크 제한값 Negative Torque Limit Value						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UINT	0 to 5000	3000	0.1%	RW	Yes	항상	Yes

역방향 운전 시 토크 제한값을 설정합니다

<b>0x60F4</b>	위치 오차 실제값 Following Error Actual Value						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
DINT	-	-	UU	RO	Yes	-	No

위치 제어 시 위치 오차 실제값을 표시합니다.

<b>0x60FC</b>	내부 요구 위치값 Position Demand Internal Value						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
DINT	-	-	pulse	RO	Yes	-	No

위치 제어 시 명령으로 입력되는 값을 나타냅니다.

<b>0x60FD</b>	디지털 입력 Digital Inputs						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
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 12), 0:Open, 1:Close

17	DI #2(I/O pin 13), 0:Open, 1:Close
18	DI #3(I/O pin 14), 0:Open, 1:Close
19	DI #4(I/O pin 15), 0:Open, 1:Close
20	DI #5(I/O pin 16), 0:Open, 1:Close
21	DI #6(I/O pin 17), 0:Open, 1:Close
22	DI #7(I/O pin 18), 0:Open, 1:Close
23	DI #8(I/O pin 19), 0:Open, 1:Close
16	DI #9(I/O pin 22), 0:Open, 1:Close
17	DI #10(I/O pin 23), 0:Open, 1:Close
18	DI #11(I/O pin 24), 0:Open, 1:Close
19	DI #12(I/O pin 25), 0:Open, 1:Close
20	DI #13(I/O pin 26), 0:Open, 1:Close
21	DI #14(I/O pin 27), 0:Open, 1:Close
22	DI #15(I/O pin 28), 0:Open, 1:Close
23	DI #16(I/O pin 29), 0:Open, 1:Close
24~30	Reserved
31	Reserved

<b>0x60FE</b>		디지털 출력 Digital Outputs						
SubIndex 0		항목의 개수(Number of entries)						
변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	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	

디지털 출력 상태를 나타냅니다.

- 물리적 출력(Physical outputs) 설명

비트	설명
0 to 15	Reserved
16	DO #1(I/O pin 35, 36)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.16)가 1로 설정되어 있을 때

17	DO #2(I/O pin 37, 38)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.17)가 1로 설정되어 있을 때
18	DO #3(I/O pin 39, 40)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.18)가 1로 설정되어 있을 때
19	DO #4(I/O pin 41, 42)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.19)가 1로 설정되어 있을 때
20	DO #5(I/O pin 43, 44)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.20)가 1로 설정되어 있을 때
21	DO #6(I/O pin 45, 46)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.21)가 1로 설정되어 있을 때
22	DO #7(I/O pin 47, 48)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.22)가 1로 설정되어 있을 때
23	DO #8(I/O pin 49, 50)의 강제출력(0:OFF, 1:ON) 단, 해당 비트 마스크(0x60FE:02.23)가 1로 설정되어 있을 때
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	DO #4의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
28	DO #5의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
29	DO #6의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
30	DO #7의 출력상태(0:OFF, 1:ON)
31	DO #8의 출력상태(0:OFF, 1:ON)

- 비트 마스크(Bit mask) 설명

비트	설명
0 to 15	Reserved
16	DO #1(I/O pin 35, 36)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
17	DO #2(I/O pin 37, 38)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
18	DO #3(I/O pin 39, 40)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
19	DO #4(I/O pin 41, 42)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
20	DO #5(I/O pin 43, 44)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
21	DO #6(I/O pin 45, 46)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
22	DO #7(I/O pin 47, 48)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
23	DO #8(I/O pin 49, 50)의 강제출력 설정 (0:Disable, 1:Enable)
24 to 31	Reserved

<b>0x60FF</b>	목표 속도 Target Velocity						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
DINT	-2147483648 to 2147483647	0	UU/s	RW	Yes	항상	No

PV 모드 및 CSV 모드에서 목표 속도를 설정합니다.

<b>0x6502</b>	지원 드라이브 모드 Supported Drive Modes						ALL
	변수형식	설정범위	초기값	단위	접근성	PDO할당	변경속성
UDINT	-	0x000003AD	-	RO	No	-	No

드라이브가 지원하는 모드를 표시합니다.

비트	지원 모드	내 용
-1	IP (Indexing Position/Pulse Input Position)	1: Supported
0	PP (Profile Position)	0: Not supported
1	VI (Velocity)	0: Not supported
2	PV (Profile Velocity)	0: Not supported
3	PT (Torque Profile)	0: Not supported
4	Reserved	0
5	HM (Homing)	1: Supported
6	IP (Interpolated Position)	0: Not Supported
7	CSP (Cyclic Synchronous Position)	0: Not supported
8	CSV (Cyclic Synchronous Velocity)	0: Not supported
9	CST (Cyclic Synchronous Torque)	0: Not supported
10 to 31	Reserved	0



## 15. 보수와 점검

### 15.1 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.

### 15.2 주의사항

1. 모터 전압 측정 시: 서보에서 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.

### 15.3 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	
<p>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.</p> <p>서보를 점검하는 경우 주전해컨덴서에 전력이 남아있으므로 반드시 'CHARGE'의 불이 완전히 꺼질때까지 기다린 후 점검해주시기 바랍니다.</p>	

점검 항목	점검 시기	점검과 손질 요령	비 고
진동과 소리 확인	매월	촉각과 청각으로 점검합니다.	정상시와 비교하여 크지 않을 것.

점검 항목	점검 시기	점검과 손질 요령	비고
외관 점검	오염과 손상 상황에 따라	천이나 에어로 청소합니다.	-
절연 저항 측정	최저 연 1 회	드라이브와 접속을 끊고 절연 저항을 측정합니다. 10[MΩ]이상이면 정상입니다. 주 1)	10[MΩ]이하인 경우는 당사 서비스 부문에 연락해 주십시오.
Oil Seal 교환	최저 5,000 시간마다 1 회	기계에서 떼어내어 교환해 주십시오.	Oil Seal 이 있는 모터의 경우만
종합 점검	최저 20,000 시간 또는 5 년에 1 회	당사 서비스 부문에 연락하여 주십시오	고객이 직접 서보 모터를 분해해서 청소하지 마십시오.

주2) 서보 모터의 동력선 U, V, W 중의 하나와 FG 사이를 측정합니다.

## (2) 서보 드라이브의 점검

점검 항목	점검 시기	점검 요령	이상 시 처치
본체와 기판 청소	최저 1 년에 1 회	먼지 및 기름 등이 붙어있지 않을 것	에어 또는 천으로 청소해 주십시오.
나사가 느슨해 짐	최저 1 년에 1 회	단자대, 커넥터 조임 나사 등이 느슨해져 있지 않을 것	잘 조여 주십시오.
본체 혹은 기판 상의 부품 이상	최저 1 년에 1 회	발열에 의한 변색, 파손과 단선이 없을 것	당사에 문의해 주십시오.

## 15.4 부품 교환 주기

다음의 부품은 기계적 마찰 혹은 물체의 성질상 시간이 지나면서 노화가 발생되어 기기의 성능 저하, 고장으로 파급되는 일이 있으므로 예방 보증을 위해, 정기 점검을 실시함과 함께 정기 교환을 실시할 필요가 있습니다.

1. 평활 콘덴서: 리플 전류 등의 영향에 의해 특성이 노화합니다. 콘덴서의 수명은 주위 온도와 사용 조건에 크게 좌우되지만 공조된 통상의 환경 조건에서 연속 운전된 경우 10 년이 기준입니다. 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 불량 발생한다. 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.

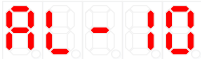




**[부품의 표준 교환 주기]**





부 품 명	표준 교환 주기	교환 방법
평활 콘덴서	7~8 년	교환 (조사 후 결정)
릴레이 류	-	조사 후 결정
휴즈	10 년	교환
프린트 기판상의 알루미늄 전해 콘덴서	5 년	신품 기판과 교환 (조사 후 결정)
냉각팬	4~5 년	교환
모터 베어링	-	조사 후 결정
모터 오일씰	5,000 시간	교환










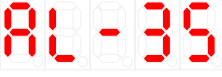
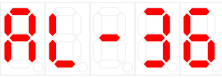
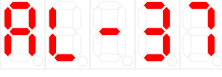
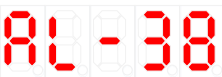
## 15.5 서보 알람

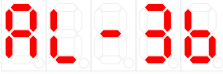
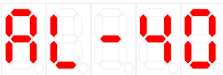
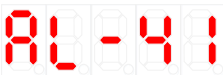
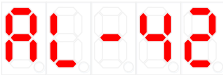
드라이브가 이상을 감지하면 서보 알람을 발생시키고 서보 오프상태로 천이하여 정지하게 됩니다. 이때의 정지 방법은 비상 정지 설정(0x2013)의 설정값에 따릅니다.





알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
 IPM fault (과전류(H/W))   Over current (과전류(S/W))   Current limit exceeded (과전류(H/W))	모터 케이블 이상	오배선 및 short 확인	모터 케이블을 교체 해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상	오배선 및 short 확인	엔코더 케이블을 교체 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.
	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 점검 해 주십시오.
	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
	노이즈에 의한 이상	배선, 설치 등의 노이즈 환경을 개선방법 확인.	PE의 배선상태를 점검 해 주십시오. PE의 전선 사이즈를 드라이브 주회로 전선 사이즈에 맞추어 주십시오.
 IPM temperature (IPM과열)	주위 온도	주위 온도가 50[°C]가 넘는지 확인.	드라이브 주위 온도를 낮춰 주십시오
	연속과부하 알람	누적 운전 과부하율[0x2603]로 부하가 100%미만인지 확인.	드라이브, 모터 용량을 변경해 주십시오. 계인 조절을 해 주십시오.
	회생 구동의 고빈도 운전이나 연속 회생 운전	누적 회생 과부하율[0x2606]을 확인	회생 저항 설정[0x2009]설정값을 조정 해 주십시오. 외부 회생 저항을 사용해 주십시오.
	드라이브 설치방향	드라이브 설치상태를 확인.	『2. 배선과 접속』을 참조. 해 주십시오.
	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
	모터 U,V상 전류	U/V/W상 전류오프셋[0x2015] ~	상전류 오프셋 조절을 재 실시 해주십시오


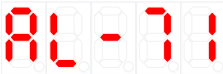
알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법	
Current offset (전류오프셋이상)	오프셋 과다 설정	[0x2017]이 정격전류의 5% 이상이 되는지 확인,	시오.	
	드라이브 이상		상전류 오프셋 조정 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.	
 Continuous overload (연속과부하)	정격 부하를 초과하여 연속 기동한 경우	정속 구간 및 정지시 누적 운전 부하율[0x2603]로 부하가 100% 미만인지 확인.	모터, 드라이브 용량을 변경해 주십시오. 계인 조정을 해 주십시오..	
	모터 브레이크 이상	SVON시 모터 브레이크 개방 여부 확인.	모터 브레이크에 전원을 공급 해 주십시오..	
	파라미터 설정 이상	모터ID[0x2000], 엔코더 타입[0x2001], 엔코더 형식[0x2002]설정값과 적용 모터 라벨 정보 확인		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 없을것	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.	
 Drive temperature 1 (드라이브 과열 1)	주위 온도	주위 온도가 50[°C]가 넘는지 확인	드라이브 주위 온도를 낮춰 주십시오.	
	드라이브 이상	정상 상태일 때 드라이브 온도 1 [0x260B]표시값이 주위온도와 상이하게 차이가 나는지 확인.	드라이브를 교체 해 주십시오.	
 Regeneration overload (회생 과부하)	고빈도 운전이나 연속 회생 운전에 의한 용량 초과	누적 회생 과부하율 [0x2606] 설정 값 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 점검 해 주십시오.	
	드라이브 이상	미 구동 상태에서 회생 저항에 발열이 있는지 확인.	드라이브를 교체 해 주십시오.	
 Motor cable open (모터 단선)	파라미터 설정 이상	U, V, W 상 전류 오프셋 [0x2015], [0x2015], [0x2015] 설정값 확인	상전류 오프셋 조정 프로시저 명령을 실행해 주십시오.	
	모터 케이블 이상	케이블 단선 확인.	모터 케이블을 교체 해 주십시오.	
	모터 이상	모터 내U, V, W 단락 확인.	모터를 교체 해 주십시오.	

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
		(U-V, V-W, W-U)	
	드라이브 이상		SV-ON시 지속적으로 해당 알람이 발생하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 Drive temperature 2 (드라이브 과열 2)	주위 온도	주위 온도가 50[°C]가 넘는지 확인	드라이브 주위 온도를 낮춰 주십시오.
	드라이브 이상	정상 상태일 때 드라이브 온도 2 [0x260C], 표시값이 주위온도와 상이하게 차이가 나는지 확인.	드라이브를 교체 해 주십시오.
 Encoder temperature (엔코더 과열)	Reserved		
 Encoder communication (시리얼 엔코더 통신에러)	엔코더 케이블 이상	단선, 오 배선 및 Short 확인.	엔코더 케이블을 교체 해 주십시오.
	파라미터 설정 이상	엔코더 타입[0x2001], 엔코더 해상도 [0x2002] 설정값이 적용 모터 라벨 정보와 동일 할 것	모터 라벨 정보와 동일하게 수정해 주십시오. 파라미터 저장 후 수정된 내용이 적용이 되지 않으면, 모터에 이상이 가능성이 있기 때문에 모터를 교체 해 주십시오.
 Encoder cable open (엔코더 케이블 단선)	엔코더 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 모터에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 모터를 교체 해 주십시오.
 Encoder data (엔코더 데이터 오류)	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 Motor setting (모터ID설정 오류)	모터ID 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/on시 해제가 가능합니다.
	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 Z Phase open	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.

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법	
(엔코더 Z상 결상)	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)	파라미터 설정 이상	절대치 엔코더 설정 [0x2005] 설정값 확인.	절대치 엔코더를 증분형 엔코더로 사용하고자 할 때 1로 설정하시면 알람이 발생하지 않습니다.	
	배터리 접촉불량, 미접속	배터리 접속 상태 확인	배터리를 바르게 접속 해 주십시오.	
	배터리 전압이 낮은 경우	배터리 전압 3.3V 이상인지 확인.	배터리를 교체 해 주십시오.	
 Sinusoidal ENC amplitude (엔코더 사인파 진폭 오류)	엔코더 케이블 이상	단선, 오 배선 및 Short 확인. 쉴드 및 PE단선 확인	엔코더 케이블을 교체 해 주십시오.	
	파라미터 설정 이상	엔코더 타입 [0x2001] 설정값 확인	엔코더타입 설정을 확인해 주십시오. 속도명령을 확인해 주십시오. (최대 : 250kHz)	
	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.	
	 Sinusoidal ENC frequency (엔코더 사인파 주파수 오류)	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 교체 해 주십시오.
 Encoder setting error	드라이브 / 모터 조합 이상	드라이브와 모터의 브랜드 라벨 코드 확인	동일한 브랜드 라벨의 드라이브와 모터를 사용 해 주십시오.	
	엔코더 케이블 이상	오 배선 및 Short 확인.	엔코더 케이블을 교체 해 주십시오.	

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
(엔코더 설정 오류)	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.
 Preset Error (엔코더 초기화)	파라미터 설정 이상	절대치 엔코더 설정 [0x2005] 설정값 확인.	절대치 엔코더를 증분형 엔코더로 사용하고자 할 때 1로 설정하시면 알람이 발생하지 않습니다.
	배터리 접촉불량, 미접속	배터리 접속 상태 확인	배터리를 바르게 접속 한 다음 Alarm Reset 후 전원 재 투입 현재위치가 리셋됨으로 기구적 원점을 재 확인바랍니다.
	초기 엔코더 전원 투입 시	엔코더 최초 결선 후 전원투입 시 발생할 수 있음	Alarm Reset 후 전원 재투입 현재위치가 리셋됨으로 기구적 원점을 재 확인바랍니다.
 Under voltage (저전압)	주전원 입력전압 이상	주전원 전압이 약 134[Vac] 이상 인지 확인.	전원을 재 점검 해 주십시오.
		주전원이 정상적으로 입력되고 있는 상태에 DC링크 전압 [0x2605]값이 190 [Vdc]이상 인지 확인.	드라이브를 교체 해 주십시오.
	운전중 전원전압이 떨어질때	주전원 배선 상태를 확인.	공급 전압을 3상으로 사용 해 주십시오.
 Over voltage (과전압)	주전원 입력전압 이상	주전원 전압이 약 286[Vac] 이하 인지 확인.	전원을 재 점검 해 주십시오.
		주전원이 정상적으로 입력되고 있는 상태에 DC링크 전압 [0x2605]값이 405[Vdc]이하 인지 확인.	드라이브를 교체 해 주십시오.
	외부 회생저항값이 클경우	운전조건과 회생 저항값을 확인.	운전조건과 부하를 고려하여 회생 저항값을 재검토 바랍니다.
	가/감속 설정값	급격한 가/감속 빈도가 많은지 확인	가/감속 시간을 길게 설정 해 주십시오.
	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 Main power fail (주전원 이상)	주전원 입력전압 이상	L1, L2, L3 상간 전압 200-230[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 체크 시간[0x2007]설정	주전원 결상 체크 시간 [0x2007] 설

알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
		값 확인.	정값을 크게 하거나 전원 공급원을 점검 해 주십시오.
	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 Control power fail (제어전원 이상)	C1, C2 상간 전압 이상	C1, C2 상간 전압 200-230[Vac] 이내 일것	제어전원을 재 검증 해 주십시오.
	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 Over speed limit (과속도)	모터 케이블 이상	오배선 및 short 확인	모터 케이블을 교체 해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상	오배선 및 short 확인	엔코더 케이블을 교체 해 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 수정 해 주십시오.
		기어비[0x6091] 설정값 확인.	전자기어비를 낮게 설정 해 주십시오.
		게인 조정 관련 파라미터 [0x2100] ~ [0x211F] 설정값 확인.	운전조건에 맞게 게인을 재 조정해 주십시오.
	엔코더 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 모터에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 모터를교체 해 주십시오.
드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.	
 POS following (위치 오차 과다)	파라미터 설정 이상	기어비[0x6091] 설정값 확인.	전자기어비를 낮게 설정 해 주십시오.
		위치 오차 범위[0x6065], 위치 오차 초과시간[0x6066] 설정값 확인.	운전조건에 맞게 파라미터를 재 조정해 주십시오..
	기구부 상태 이상	구동부의 구속여부 확인.	기구부를 점검 해 주십시오.
	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 Excessive SPD deviation (속도오차 과대)	모터 케이블 이상	단선, 오배선 및 short 확인	모터 케이블을 교체 해 주십시오.
	엔코더 케이블 이상	단선, 오배선 및 short 확인	엔코더 케이블을 교체 해 주십시오.
	파라미터 설정	모터ID[0x2000], 엔코더 타입	적용 모터 라벨 정보와 동일하게 수

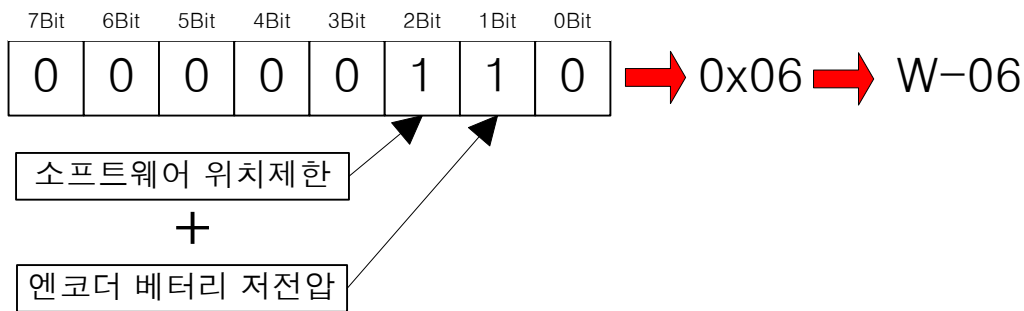
알람코드 명칭	발생 요인	점검 항목	대처방법
	이상	[0x2001], 엔코더 해상도[0x2002]설정값이 적용 모터 라벨 정보와 동일 할 것	정 해 주십시오.
		기어비[0x6091] 설정값 확인.	전자기어비를 낮게 설정 해 주십시오.
	기구부 상태 이상	구동부의 구속여부 확인. Limit접점 센서 동작 상태.	기구부를 점검 해 주십시오.
	엔코더 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 모터에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 모터를교체 해 주십시오.
	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생 하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.
 Parameter checksum (파라미터 이상)	O/S 변경시	파라미터 설정값이 변수형식의 최대값으로 설정 되어진 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 교체 해 주십시오.
 Factory setting (공장 출하값 이상)	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.

## 15.6 서보 경고

드라이브가 서보 경고에 해당하는 이상을 감지하면 경고를 발생시킵니다. 이때 드라이브는 정상적인 운전상태를 유지합니다. 경고를 발생시키는 원인이 제거되면 경고는 자동으로 클리어 됩니다. 경고 마스크 설정(0x2014)을 통해 각 경고의 체크 여부를 설정 할 수 있습니다. 경고 발생을 마스크하여도 경고와 관련된 위험요소는 제거되지 않으므로 드라이브의 소손위험이 있습니다. 설정에 주의하시기 바랍니다.






서보의 표시창에는 '뉘' 모양으로 경고가 표시되오니 참고바랍니다.



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



만약 두개의 경고가 동시에 발생하는 경우 각각에 해당하는 비트가 1로 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)	주전원 입력 전압 이상	L1, L2, L3 상간 전압 200-230[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 저 전압)	파라미터 설정 이상	절대치 엔코더 설정[0x2005]의 설정값 확인.	절대치 엔코더를 증분형 엔코더를 사용하고자 할 때 1로 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.
 SW_POS_LMT (소프트웨어 위치 제한)	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)	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. 계인 조정을 해 주십시오. 과부하 경고 레벨[0x2010] 설정값을 조정해 주십시오.
	모터 브레이크 이상	SVON시 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 없을것	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.
 820	드라이브/모터 조합 이상	적용모터의 전류용량이 드라이브 전류용량보다 더 큰지 확인.	토크 제한값을 낮추거나 드라이브 전류용량보다 낮은 모터로 교체 해 주십시오.

경고상태(CODE) 명칭	발생 요인	점검항목	대처방법
SETUP (설정 이상)	IO 설정 이상	디지털 입력 신호설정[0x2200] ~ [0x2208], 디지털 출력 신호설정 [0x2210]~[0x2213] 에서 신호 할당이 중복인지 확인.	운전 상태에 맞게 올바른 파라미터 설정을 해 주십시오.
 UD_VTG (저전압)	주전원 입력전압 이상	주전원 전압이 134[Vac] 이상인지 확인.  주전원이 정상적으로 입력되고 있는 상태에 DC링크 전압[0x2605]값이 190~405[Vdc] 인지를 확인.	전원을 재 점검 해 주십시오.  드라이브를 교체 해 주십시오.
	운전중 전원전압이 떨어질때	주전원 배선 상태를 확인.	공급 전압을 3상으로 사용 해 주십시오.
	EMG 접점 이상	EMG 접점에 의해 비상정지한 상태입니다.  배선 및 드라이브 파라미터(드라이브 제어 입력1[0x211F], 디지털 입력 신호1 설정[0x2200]~디지털 입력 신호 16설정[0x220F]) 설정 확인.	운전 상태에 맞게 배선 및 파라미터 설정을 해 주십시오.
 EMG (Emergency 신호 입력)	드라이브 이상		전원 재투입 후 지속적으로 알람이 발생하면 드라이브에 이상이 있을 가능성이 있기 때문에 드라이브를 교체 해 주십시오.

## 15.7 엔코더 배터리 교체 방법

AL-35(엔코더 배터리 저전압(Low battery)) 혹은 W02(엔코더 배터리 저전압(LOW\_BATT))가 발생한 경우에는 엔코더 배터리를 교체해야 합니다.

아래의 교체 방법을 따라 주십시오.

- (1) 드라이브의 제어전원은 ON상태를 유지하고 주전원은 OFF 상태로 변경하여 주십시오.
- (2) 배터리 커넥터를 분리한 뒤 배터리 케이스에서 배터리를 제거하여 주십시오.
- (3) 새로 준비된 배터리를 배터리 케이스에 삽입한 후 배터리 커넥터를 연결하여 주십시오.  
이 때 사용되는 배터리는 아래의 제품을 사용하여 주십시오.
  - ✓ ER6V, 3.6V 2000mAh, Lithium battery by Toshiba Battery Co., Ltd.
- (4) 배터리 교체 후 AL-35 및 W02 표시를 해제하기 위해서는 제어전원을 OFF후 다시 제어전원과 주전원을 ON하여 주십시오.
- (5) AL-35 및 W02가 해제되고 정상적으로 동작하는지 확인하여 주십시오.

### < 주의 >

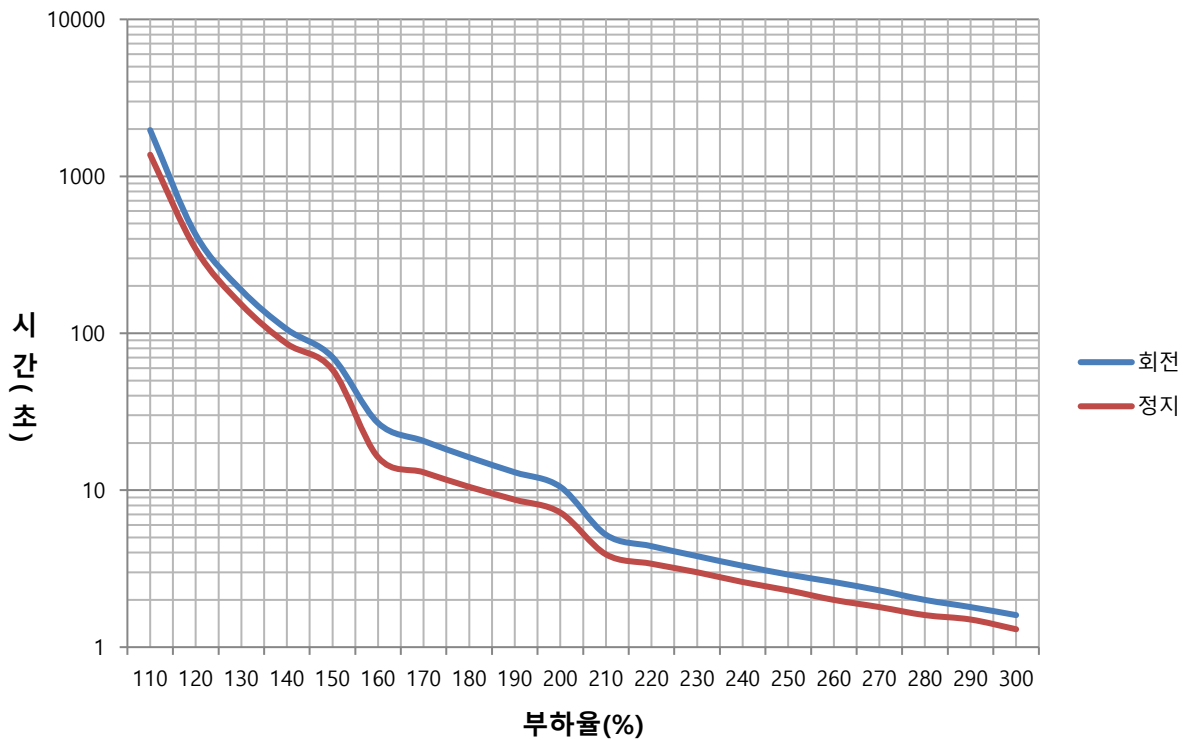
- **배터리 교체 시 제어전원은 ON, 주전원은 OFF 상태에서 진행하여 주십시오. 드라이브의 모든 전원이 OFF 상태일 경우에 배터리를 교체하면 다회전 데이터가 소실됩니다.**
- 배터리 교체를 하기 전에 새로 준비된 배터리의 전압이 정상 상태인지 확인하여 주십시오.
- 배터리의 "+"와 "-"의 극성을 확인한 후 배터리 커넥터를 연결하여 주십시오.
- 배터리를 분해하거나 충전하지 마십시오.
- 배터리의 극성이 서로 단락되지 않도록 하십시오. 배터리의 수명 저하 및 발열이 발생할 수 있습니다.

## 15.8 서보 과부하 특성 곡선

### ■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (100W 이하 SA Type 적용)

200[V]/100[W]

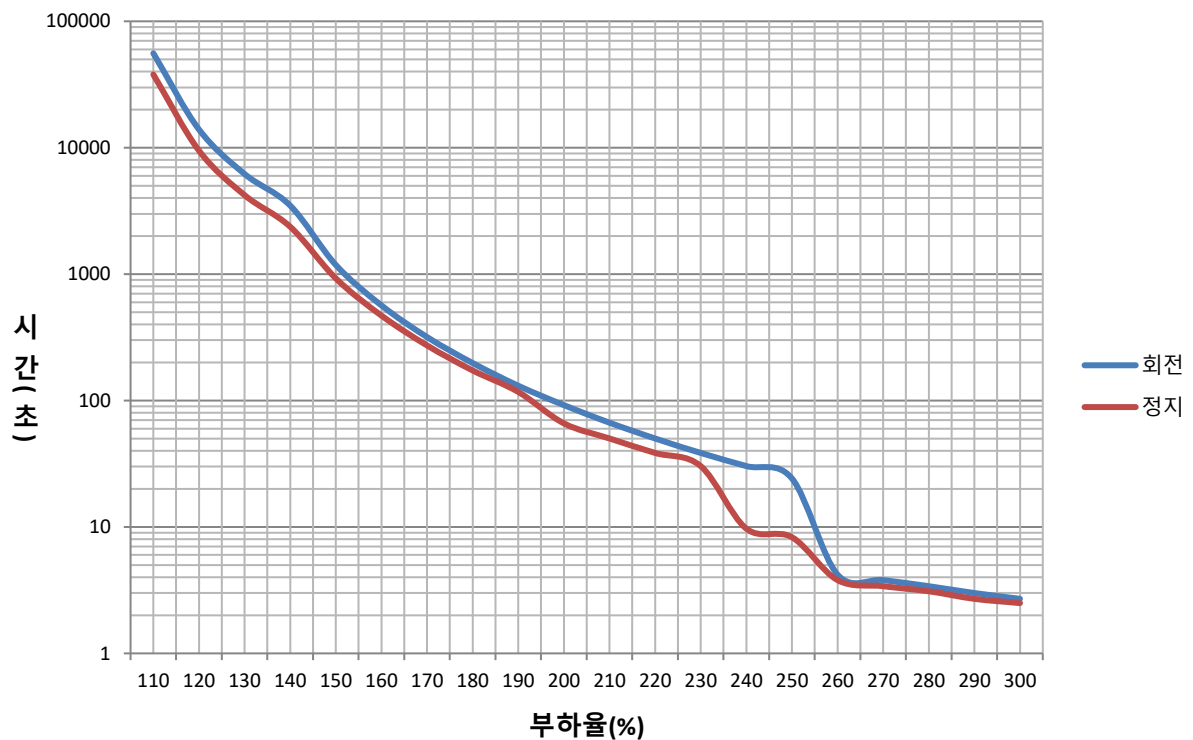
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	1969.0	1372.0	210	5.2	3.9
120	424.0	343.2	220	4.4	3.4
130	188.4	152.5	230	3.8	3.0
140	106.0	85.8	240	3.3	2.6
150	70.4	58.6	250	2.9	2.3
160	26.8	16.2	260	2.6	2.0
170	20.6	13.0	270	2.3	1.8
180	16.2	10.5	280	2.0	1.6
190	13.0	8.7	290	1.8	1.5
200	10.5	7.2	300	1.6	1.3



## ■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (400W)

### 200[V]/400[W]

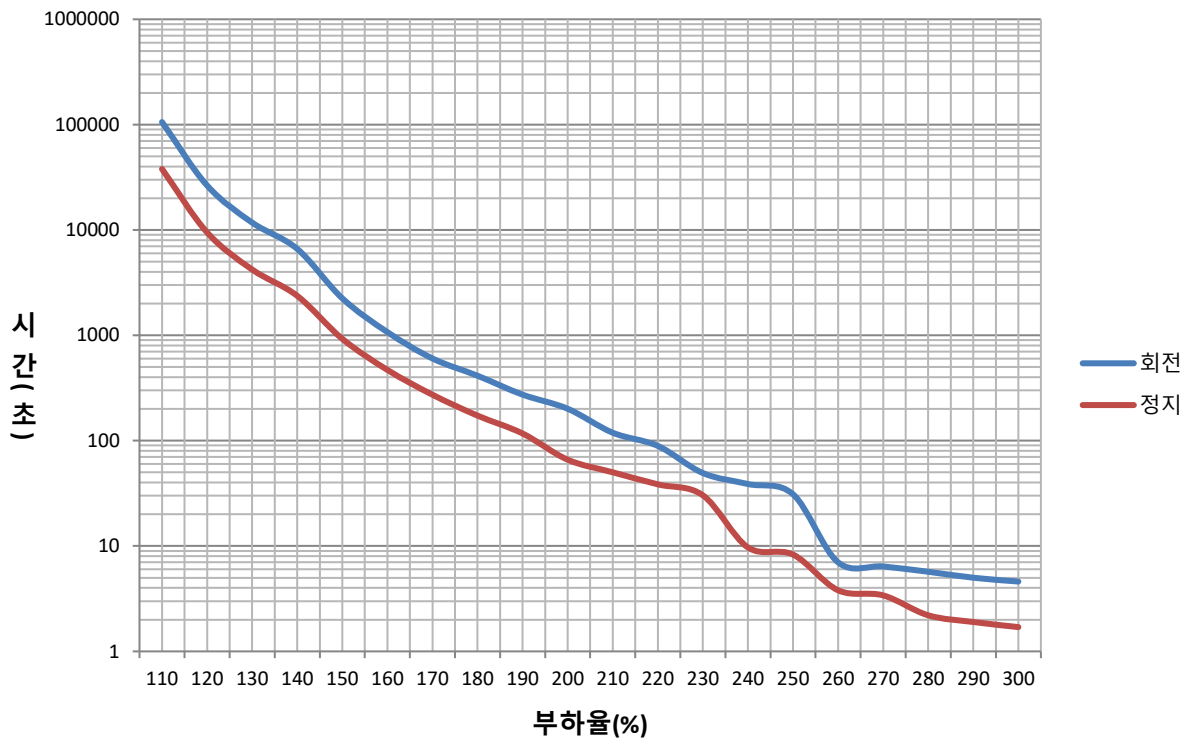
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	55776.0	37935.0	210	66.8	50.1
120	13944.0	9483.0	220	50.1	38.5
130	6197.0	4215.0	230	38.5	30.3
140	3486.0	2371.0	240	30.3	9.7
150	1183.0	926.0	250	24.2	8.3
160	566.0	470.0	260	4.2	3.8
170	318.0	273.0	270	3.8	3.4
180	198.0	173.0	280	3.4	3.1
190	131.0	117.0	290	3.0	2.7
200	92.0	66.0	300	2.7	2.5



■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (750W, 1kW)

200[V]/750[W],1.0[kW]

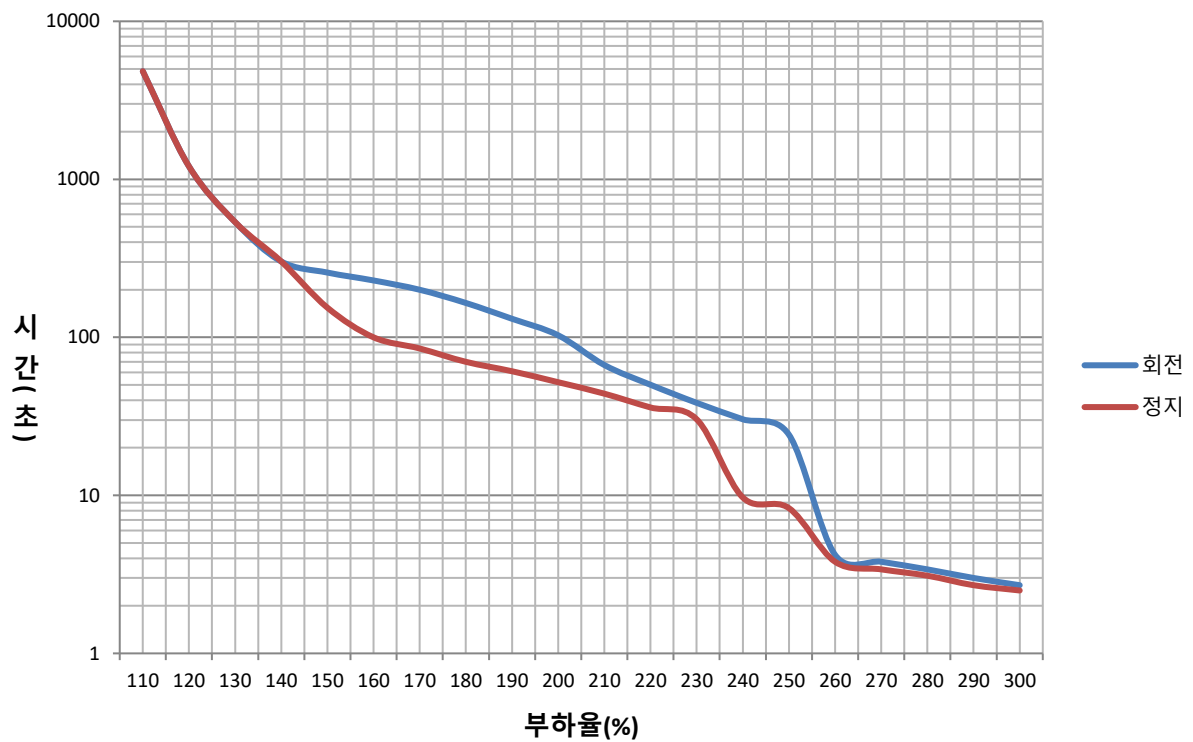
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	105800.0	37935.0	210	119.0	50.1
120	26450.0	9483.0	220	89.2	38.5
130	11755.5	4215.0	230	49.3	30.3
140	6612.5	2371.0	240	38.8	9.7
150	2244.0	926.0	250	31.0	8.3
160	1073.6	470.0	260	7.0	3.8
170	603.2	273.0	270	6.4	3.4
180	413.6	173.0	280	5.7	2.2
190	273.6	117.0	290	5.0	1.9
200	201.0	66.0	300	4.6	1.7



■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (2kW, 3.5kW)

200[V]/2[kW],3.5[kW]

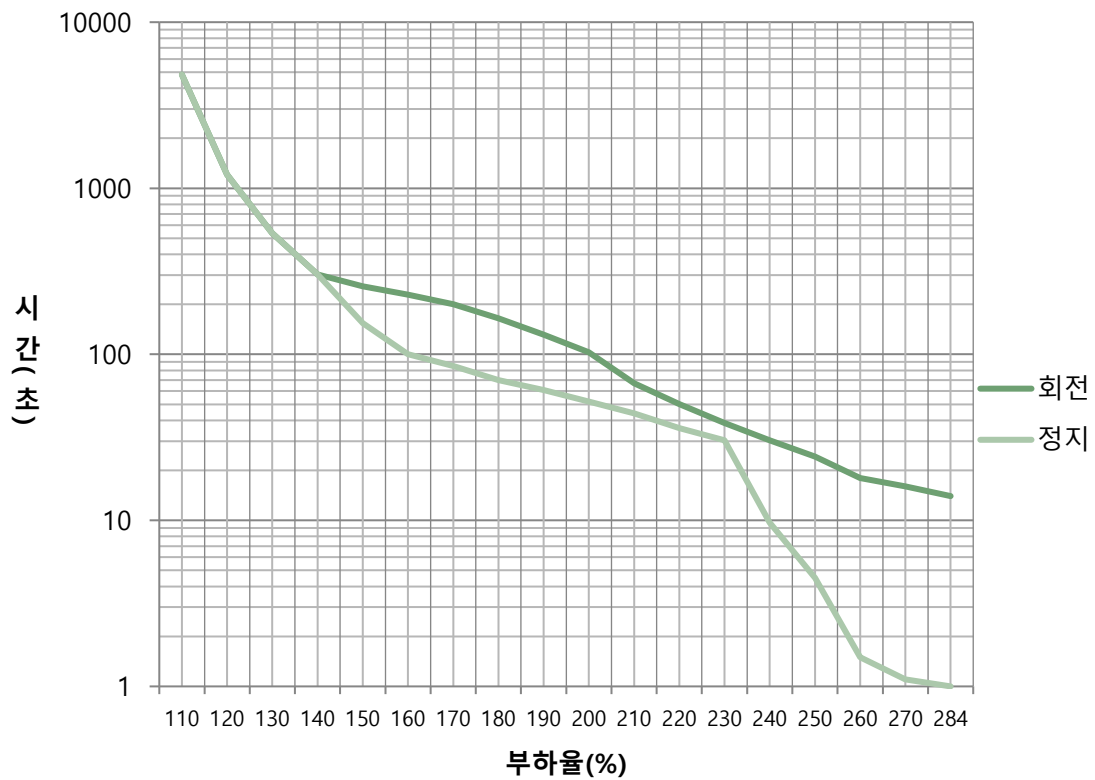
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	4832	4832	210	66.8	44
120	1208	1208	220	50.1	36
130	536	536	230	38.5	30.3
140	302	302	240	30.3	9.7
150	257	154	250	24.2	8.3
160	229	100	260	4.2	3.8
170	200	85	270	3.8	3.4
180	165	70	280	3.4	3.1
190	131	61	290	3.0	2.7
200	103	52	300	2.7	2.5



■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (5kW)

200[V]/5[kW]

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	4.5
160	229	100	260	18	1.5
170	200	85	270	16	1.1
180	165	70	284	14	1
190	131	61	290		
200	103	52	300		

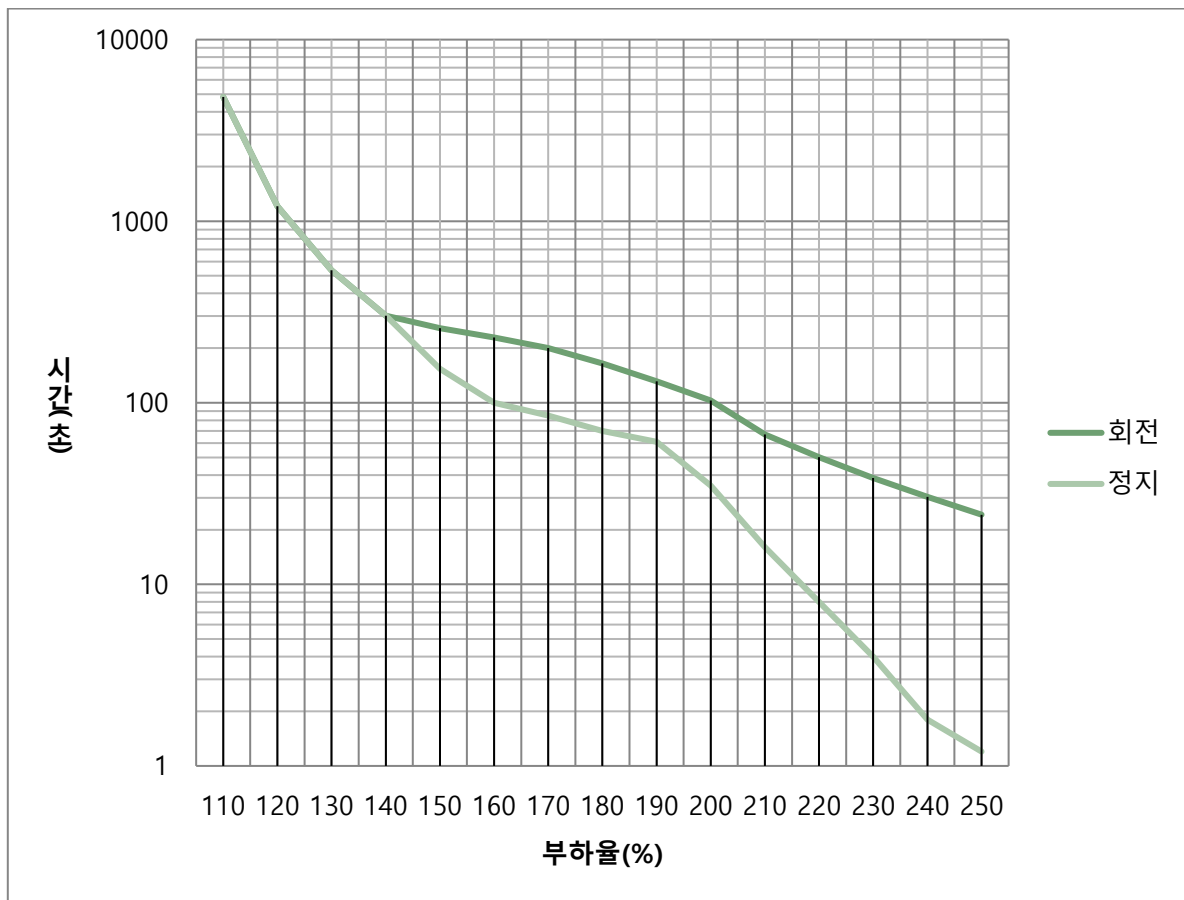




■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (7.5kW)

200[V]/7.5[kW]

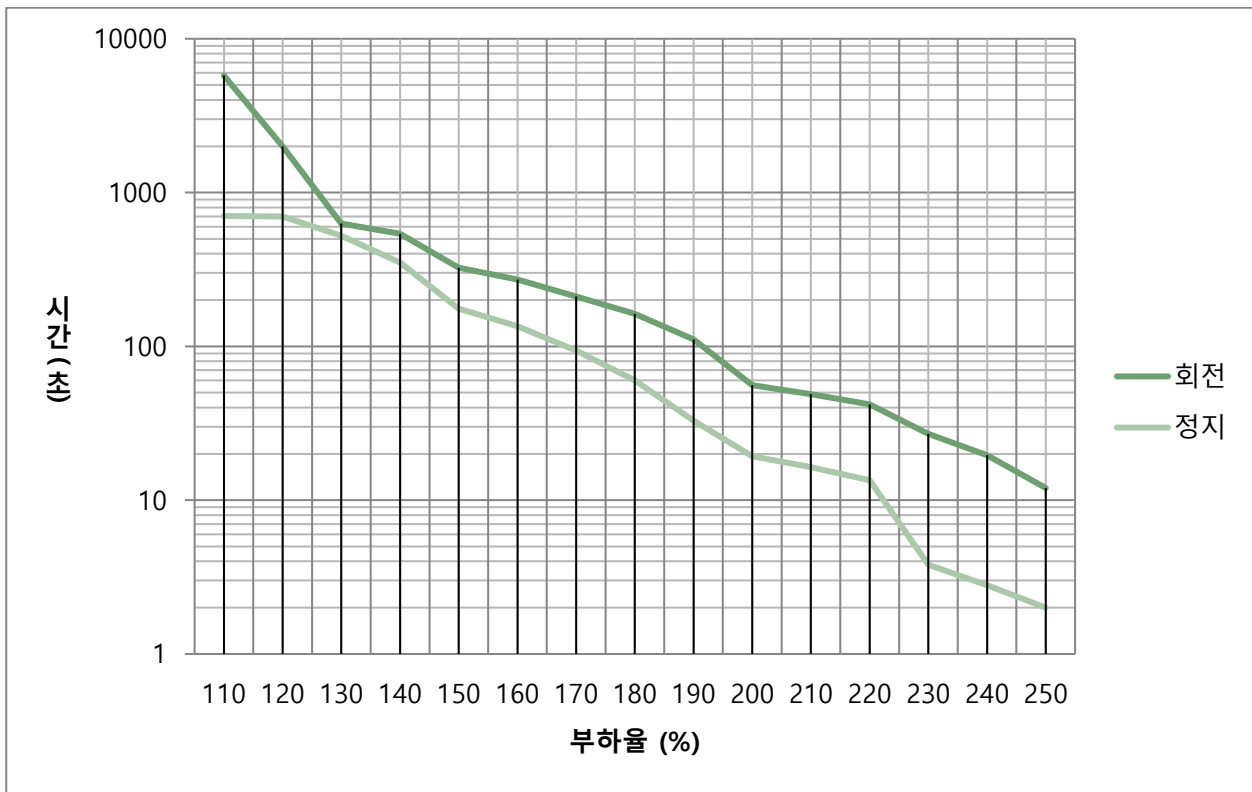
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	4832	4832	210	66.8	16
120	1208	1208	220	50.1	8
130	536	536	230	38.5	4
140	302	302	240	30.3	1.8
150	257	154	250	24.2	1.2
160	229	100	260		
170	200	85	270		
180	165	70	284		
190	131	61	290		
200	103	35	300		



■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (15kW)

200[V]/15[kW]

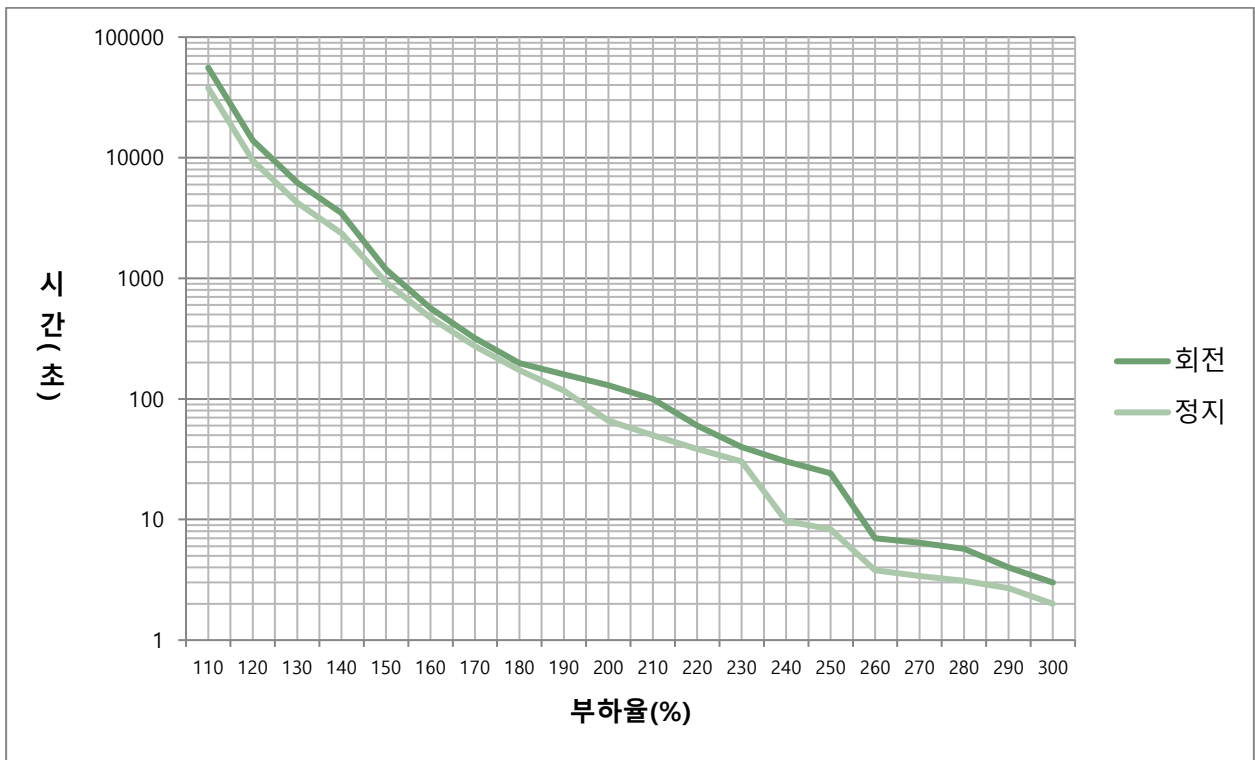
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	4832	4832	210	66.8	44
120	1208	1208	220	50.1	36
130	536	536	230	38.5	30.3
140	302	302	240	30.3	9.7
150	257	154	250	24.2	4.5
160	229	100	260		
170	200	85	270		
180	165	70	284		
190	131	61	290		
200	103	52	300		



■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (1.0kW)

400[V]/1.0[kW]

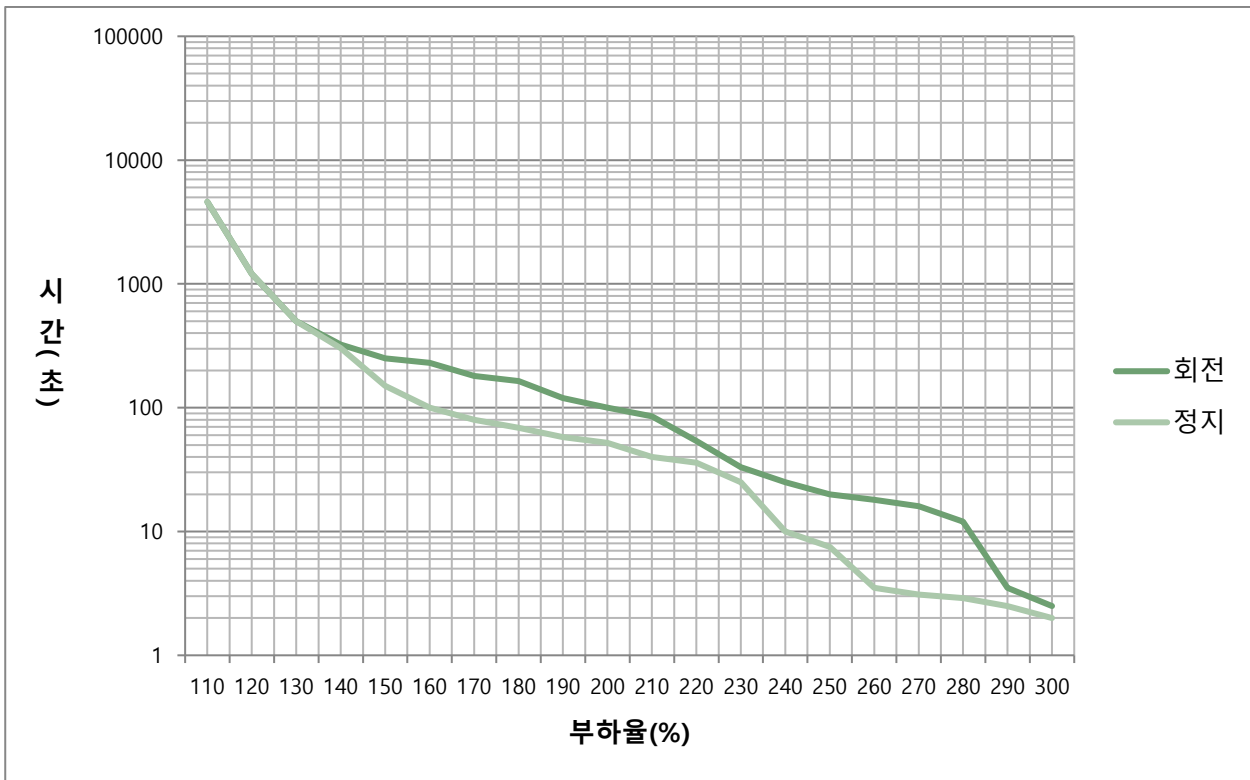
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	55776	37937.7	210	100	50.1
120	13944	9483.9	220	60	38.5
130	6197.3	4215.1	230	40	30.3
140	3486	2371	240	30.3	9.7
150	1183	926	250	24.2	8.3
160	566	470	260	7	3.8
170	318	273	270	6.4	3.4
180	198	173	280	5.7	3.1
190	160	117	290	4	2.7
200	130	66	300	3	2



■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (2.0kW, 3.5kW)

400[V]/2.0[kW], 3.5[kW]

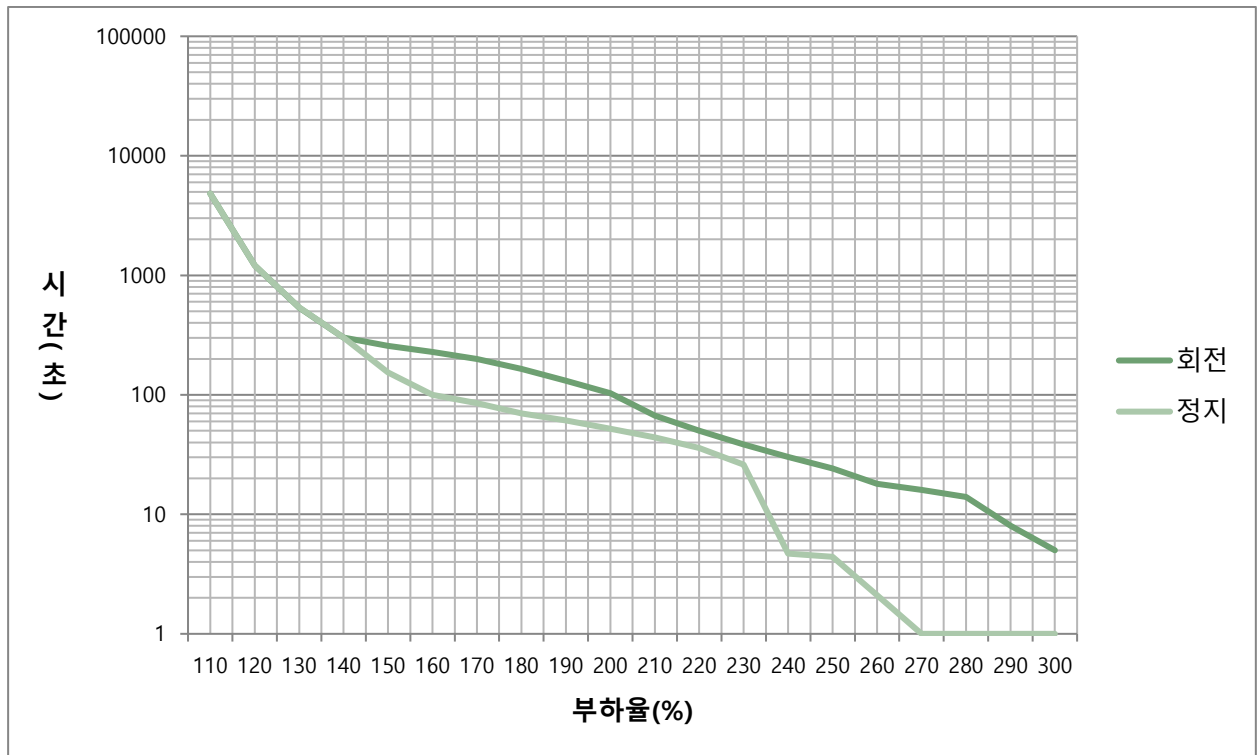
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	4602	4600	210	85	40
120	1208	1208	220	54	36
130	500	500	230	33	25
140	323	303	240	25	10
150	250	150	250	20	7.5
160	231	100	260	18	3.5
170	180	80	270	16	3.1
180	164	69	280	12	2.9
190	120	58	290	3.5	2.5
200	100	52	300	2.5	2



## ■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (5.0kW)

400[V]/5.0[kW]

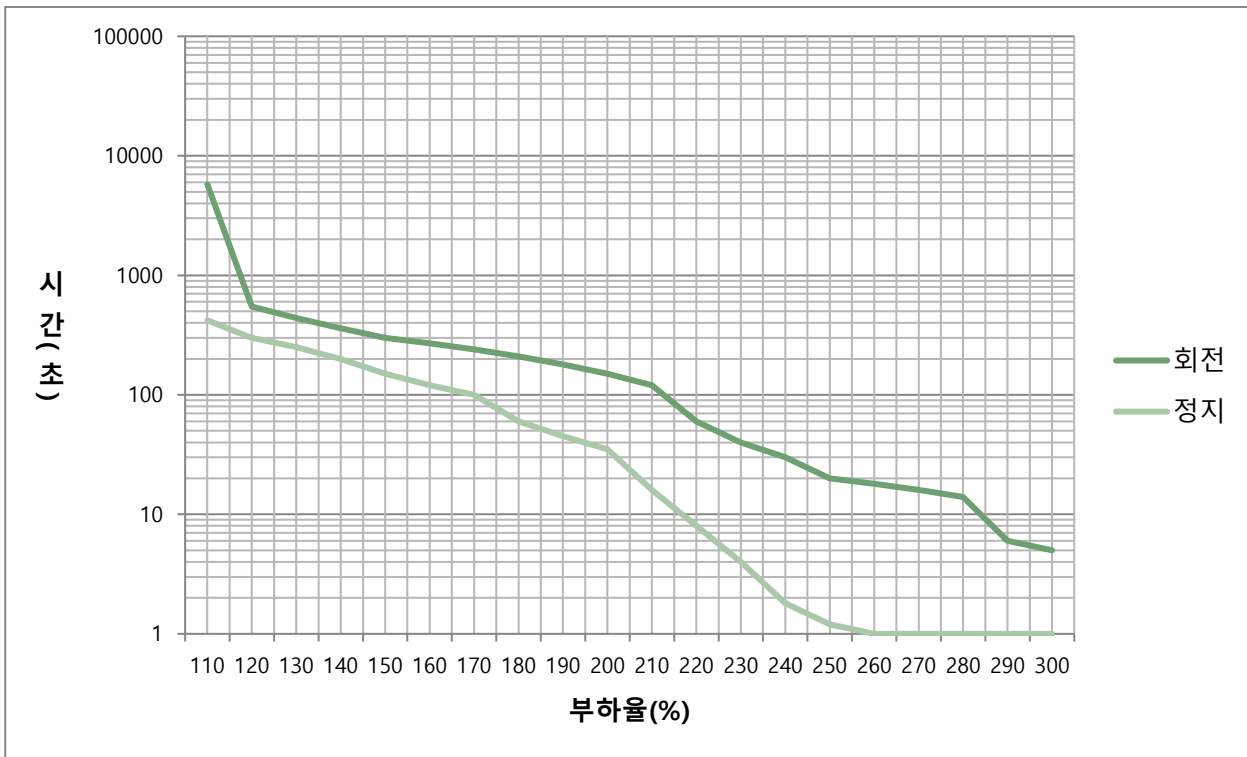
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	4832	4832	210	66.8	44
120	1208	1208	220	50.1	36
130	536	536.8	230	38.5	26
140	302	302	240	30.3	4.7
150	257	154	250	24.2	4.4
160	229	100	260	18	2.1
170	200	85	270	16	1
180	165	70	280	14	1
190	131	61	290	8	1
200	103	52	300	5	1



■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (7.5kW)

400[V]/7.5[kW]

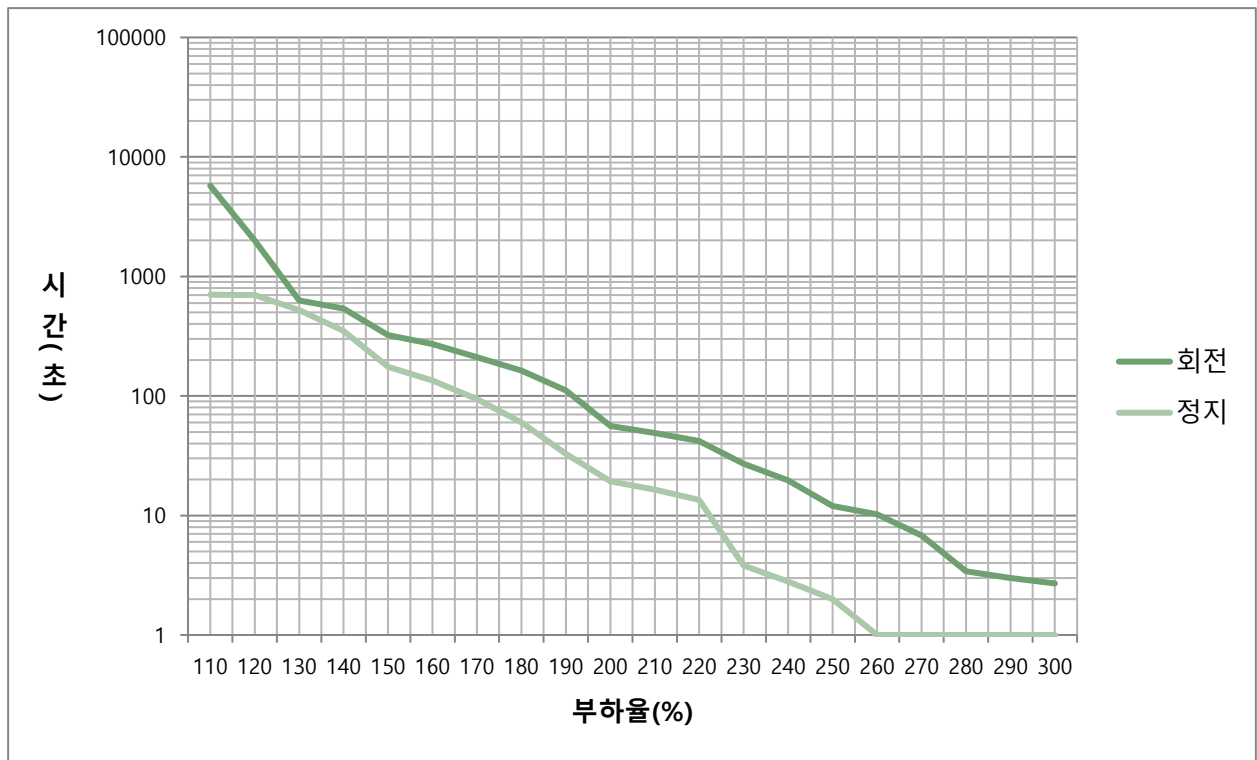
부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	5760	420	210	120	16
120	550	300	220	60	8
130	440	250	230	40	4
140	360	200	240	30	1.8
150	300	150	250	20	1.2
160	270	120	260	18	1
170	240	100	270	16	1
180	210	60	280	14	1
190	180	45	290	6	1
200	150	35	300	5	1



## ■ 서보 드라이브 과부하 특성 곡선 (15.0kW)

### 400[V]/15[kW]

부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)		부하율(%)	AL-21 발생 시간(초)	
	회전	정지		회전	정지
100 이하	무한대	무한대			
110	5760	704	210	49	16.4
120	1998	698.4	220	42	13.5
130	630	524.2	230	27	3.8
140	540	350.1	240	19.6	2.8
150	324	176	250	12	2
160	271.8	135	260	10.2	1
170	210.6	94	270	6.8	1
180	162.9	60	280	3.4	1
190	111	32.8	290	3	1
200	56	19.3	300	2.7	1



## 15.9 서보 과부하 모터형식과 ID(다음 page 계속)

### [200V]

Model 명	ID	Watt	비고
SAR3A	1	30	
SAR5A	2	50	
SA01A	3	100	
<b>*SA015A</b>	<b>6</b>	<b>150</b>	'18년 8월 양산
SB01A	11	100	
SB02A	12	200	
SB04A	13	400	
HB02A	15	200	중공축형
HB04A	16	400	중공축형
SC04A	21	400	
SC06A	22	600	
SC08A	23	800	
SC10A	24	1000	
SC03D	25	300	
SC05D	26	450	
SC06D	27	550	
SC07D	28	650	
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	

\* SA015A : 2018년 8월 이전 생산 모델의 경우 ID 5 사용 할 것.



Model 명	ID	Watt	비고
FALR5A	702	50	
FAL01A	703	100	
<b>*FAL015A</b>	<b>706</b>	<b>150</b>	'18년 9월 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 : 2018년 9월 이전 생산 모델의 경우 ID 704 사용 할 것.

[400V]

Model 명	ID	Watt	비고
FEP09A	261	900	
FEP15A	262	1500	
FEP22A	263	2200	
<b>*FEP22A</b>	<b>277</b>	<b>2200</b>	<b>18년 8월 양산</b>
FEP30A	264	3000	
FEP06D	265	600	
FEP11D	266	1100	
FEP16D	267	1600	
FEP22D	268	2200	
FEP03M	269	300	
FEP06M	270	600	
FEP09M	271	900	
FEP12M	272	1200	
FEP05G	273	450	
FEP09G	274	850	
FEP13G	275	1300	
FEP17G	276	1700	
FFP30A	281	3000	
FFP50A	282	5000	
FFP22D	285	2200	
FFP35D	286	3500	
FFP55D	287	5500	
FFP75D	288	7500	
FFP12M	289	1200	
FFP20M	290	2000	
<b>FFP30M</b>	<b>298</b>	<b>3000</b>	<b>18년 8월 양산</b>
FFP44M	292	4400	
FFP20G	29	1800	
FFP30G	294	2900	

Model 명	ID	Watt	비고
FFP44G	295	4400	
FFP60G	296	6000	
FFP75G	297	7500	
FGP22D	311	2200	
FGP35D	312	3500	
FGP55D	313	5500	
FGP75D	314	7500	
FGP110D	315	11000	
FGP12M	321	1200	
FGP30M	322	2000	
<b>FGP30M</b>	<b>338</b>	<b>3000</b>	<b>18년 8월 양산</b>
FGP44M	324	4400	
FGP60M	325	6000	
<b>*FGP60M</b>	<b>326</b>	<b>6000</b>	<b>18년 8월 양산</b>
FGP20G	331	1800	
FGP30G	332	2900	
FGP44G	333	4400	
FGP60G	334	6000	
FGP85G	335	8500	
FGP110G	336	11000	
FGP150G	337	15000	
SCP04A	421	400	
SCP06A	422	600	
SCP08A	423	800	
SCP10A	424	1000	

- \* FEP22A : 2018년 8월 이전 생산 모델의 경우 ID 263 사용 할 것.
- \* FFP30M : 2018년 8월 이전 생산 모델의 경우 ID 291 사용 할 것.
- \* FEP22A : 2018년 8월 이전 생산 모델의 경우 ID 323 사용 할 것.
- \* FGP60M : 2018년 8월 이전 생산 모델의 경우 ID 325 사용 할 것.

## 16. 통신 프로토콜

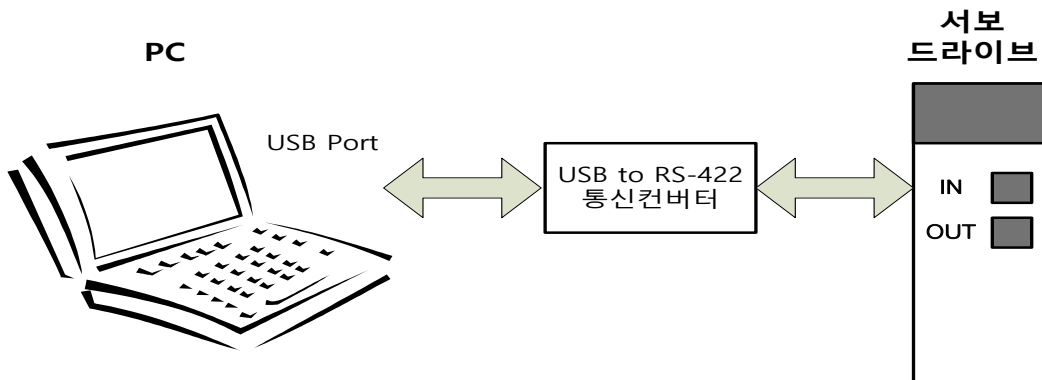
### 16.1 개요 및 통신사양

#### 16.1.1 개요

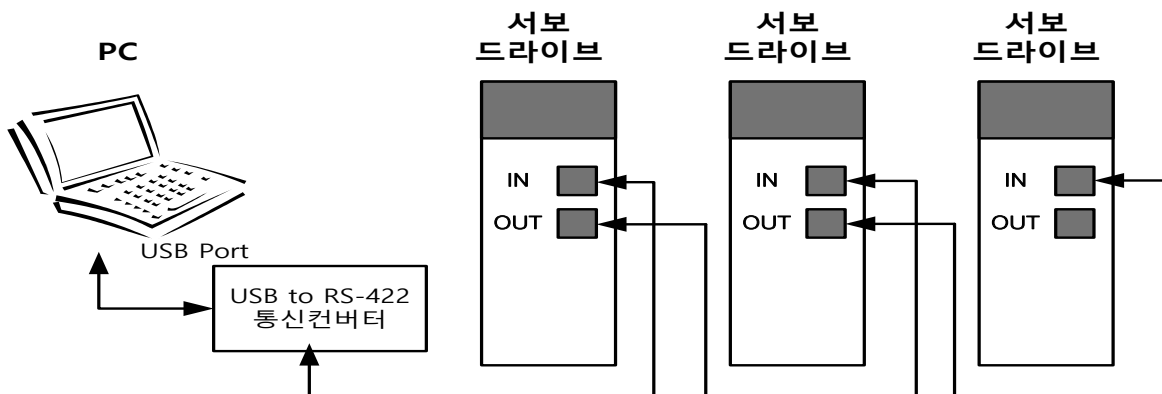
L7P 드라이브는 RS-422 시리얼통신으로 핸디로더, HMI, PLC, PC 등의 상위제어기와 연결하여 드라이브의 시운전 및 게인 튜닝, 파라미터 변경, Inexer 운전 등의 기능을 사용 할 수 있습니다.

또한, 여러 대의 L7P 드라이브를 Multi-Drop 방식으로 연결하여 최대 31 축까지 통신으로 운전 및 조작을 할 수 있습니다.

#### ■ RS-422 를 이용한 직렬 통신 접속



#### ■ RS-422 를 이용한 Multi-Drop 접속 (최대 31 대)



주3) 상위제어기를 PC 로 사용 할 경우에는 USB to RS-422 통신변환기를 사용해야 됩니다.

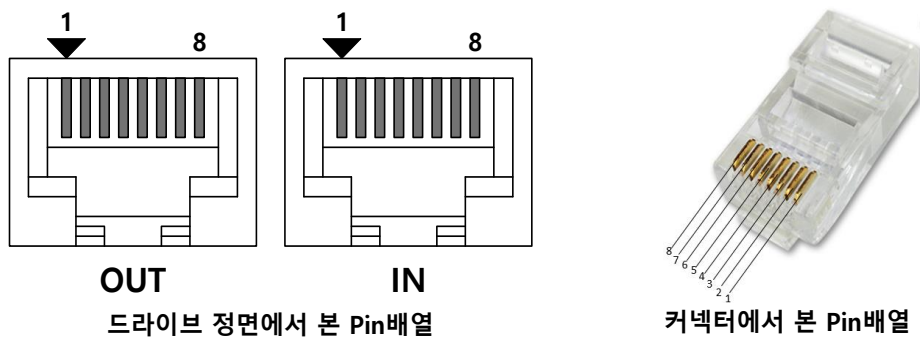
주4) 서보 드라이브 IN/OUT 커넥터 핀은 내부적으로 1:1 연결되어, Multi-Drop 배선이 편리하도록 설계되어 있습니다.

## 16.1.2 통신사양 및 케이블 접속도

### ■ 통신사양

항목		사양
통신규격		ANSI/TIA/EIA-422 표준 규격
통신프로토콜		MODBUS-RTU
데이터 Type	Data bit	8bit
	Stop bit	1bit
	Parity	None
동기방식		비동기 방식
전송속도		9600 /19200/38400/57600 [bps] 통신 속도 설정[0x3002]에서 선택가능
전송거리		최대 200 [m]
소비전류		100[mA] 이하

### ■ RS-422 통신용 커넥터 핀 연결



당사 제품의 안정성 향상을 위해 STP 케이블 및 커넥터를 권장드립니다.

핀 번호	핀 기능	핀 번호	핀 기능
1	사용안함.	5	TXD+
2	사용안함.	6	RXD-
3	RXD+	7	사용안함. 주 1)
4	TXD-	8	GND

주1) IN 커넥터의 경우 핸드리더의 전원을 공급하기 위해 7번 Pin 에는 5V의 전원이 출력되고 있습니다. 본 목적외의 사용을 금지하며 배선시 7번 Pin 은 연결하지 말아 주십시오.

주2) TXD+와 TXD-, RXD+와 RXD-는 Twisted pair 로 연결하여 주십시오.

주3) 통신케이블은 STP(Shield) cable 을 사용하십시오.

주4) 위 표의 TXD 와 RXD 는 서보 드라이브 측을 기준으로 정의 되었습니다.

## 16.2 통신 프로토콜 기본 구조

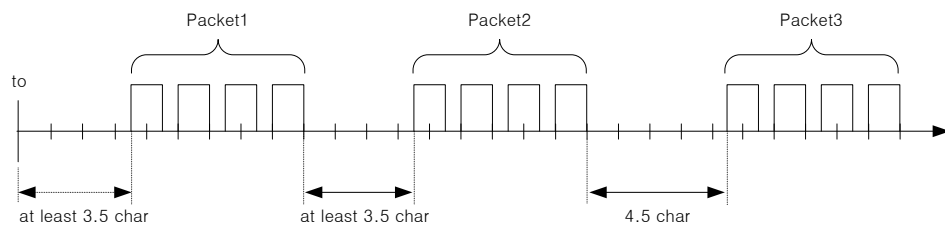
L7P 드라이브의 통신은 MODBUS-RTU 프로토콜 내용을 준수함을 원칙으로 하고 있습니다. 본 매뉴얼에 언급되지 않은 사항들은 아래 관련표준을 참조해 주십시오. (관련표준: Modbus Application Protocol Specification 1.1b, 2006.12.28)

또한, 본 매뉴얼에서의 송신(Tx) 및 수신(Rx)의 개념은 상위(Host)를 기준으로 정의되어 있습니다.

### 16.2.1 송수신 패킷 구조

MODBUS-RTU 프로토콜의 최대 송수신 패킷 길이는 256 Byte 입니다. 따라서 송수신 패킷의 총 길이가 256Byte 를 넘기지 않도록 주의하여 주십시오.

MODBUS-RTU 통신 Mode 는 Packet 을 구분하기 위해서 아래 그림과 같이 시작과 끝 사이에 최소 3.5 Char 이상의 공백이 필요합니다.



#### ■ 송신 패킷 구조

	Additional Address	Function Code	Data			Error Check	
바이트	0	1	2	.	.	n-1	n
내용	Node ID	Function	Data	.	.	CRC(MSB)	CRC(LSB)

#### ■ 수신 패킷 구조

[정상응답]

	Additional Address	Function Code	Data			Error Check	
바이트	0	1	2	.	.	n-1	n
내용	Node ID	Function	Data	.	.	CRC(MSB)	CRC(LSB)

[이상응답]

	Additional Address	Function Code	Data	Error Check	
바이트	0	1	2	3	4
내용	Node ID	Function +0x80	Exception code	CRC(MSB)	CRC(LSB)

■ 프로토콜 패킷 코드 설명

- Node ID

송신하고자 하는 서보 드라이브의 국번을 나타냅니다.

서보 드라이브의 국번은 Loader 창에 있는 외부 스위치로 설정합니다. 설정된 국번은 파라미터 [0x2003]에서 확인 할 수 있습니다.

- Function Code

L7P 드라이브에서 지원하는 Modbus-RTU 표준상의 Function Code 는 다음과 같습니다.

카테고리	명령 코드	설명	용도	
			Read	Write
PUBLIC Function Code	0x01	Read Coils	○	
	0x02	Read Discrete Inputs	○	
	0x03	Read Holding Registers	○	
	0x04	Read Input Register	○	
	0x05	Write Single Coil		○
	0x06	Write Single Register		○
	0x0F	Write Multiple Coils		○
	0x10	Write Multiple registers		○

- Data

[송신] : Read Register 명령의 경우 Modbus 주소, 레지스터 개수, Byte 개수 등을 지정하게 되며, Write Register 명령의 경우 Modbus 주소, Byte 개수, 설정 할 값 등을 지정하게 됩니다.

[수신]: Read Register 명령의 경우, 정상응답은 Node ID 와 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 Register의 경우에는 Write Multi Register 명령으로 데이터를 쓰고자 한 Register의 시작 주소와 Register 개수가 수신됩니다.

이상응답의 경우에는 Node ID, Error Code, Exception Code로 구성되며, 이상응답의 패킷 구조는 Function Code와 관계없이 모두 동일합니다.

- CRC

16 비트 CRC 값을 입력합니다. 구성은 MSB/LSB로 나누어 각각 1Byte씩 전송합니다.

- Exception Code

L7P 드라이브에서 지원하는 모든 Function Code의 이상응답에 대한 Exception Code는 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. 주1)
0x05	데이터가 준비되지 않은 상태
0x06	파라미터 잠금 상태

주1) 파라미터의 설정범위가 데이터 타입과 동일한 경우 설정범위를 벗어나는 값을 입력하면 Exception Code로 응답하지 않고 최대/최소값으로 설정 됩니다.

## 16.2.2 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 0xFFFF
Quantity of Coils	2Bytes	1 to 2000 (0x7D0)

#### ■ 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, 2 통신 주소

통신주소		출력 접점	접근성	통신주소		출력 접점	접근성
10진수	16진수			10진수	16진수		
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	ISELO	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

### ■ 드라이브 상태 출력 1, 2 통신 주소

통신주소		출력 접점	접근성	통신주소		출력 접점	접근성
10진수	16진수			10진수	16진수		
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

예제 1) BRAKE 출력 접점 상태 읽기

■ Request

Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Outputs Hi.	Quantity of Outputs Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x01	0x00	0x20	0x00	0x01	0xFC	0x00

■ Request OK

Node ID	Function	Byte Count	Outputs status	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x01	0x01	0x01	0x90	0x48

- BRAKE 출력 접점 상태는 High 상태(1) 입니다..

■ Response not OK

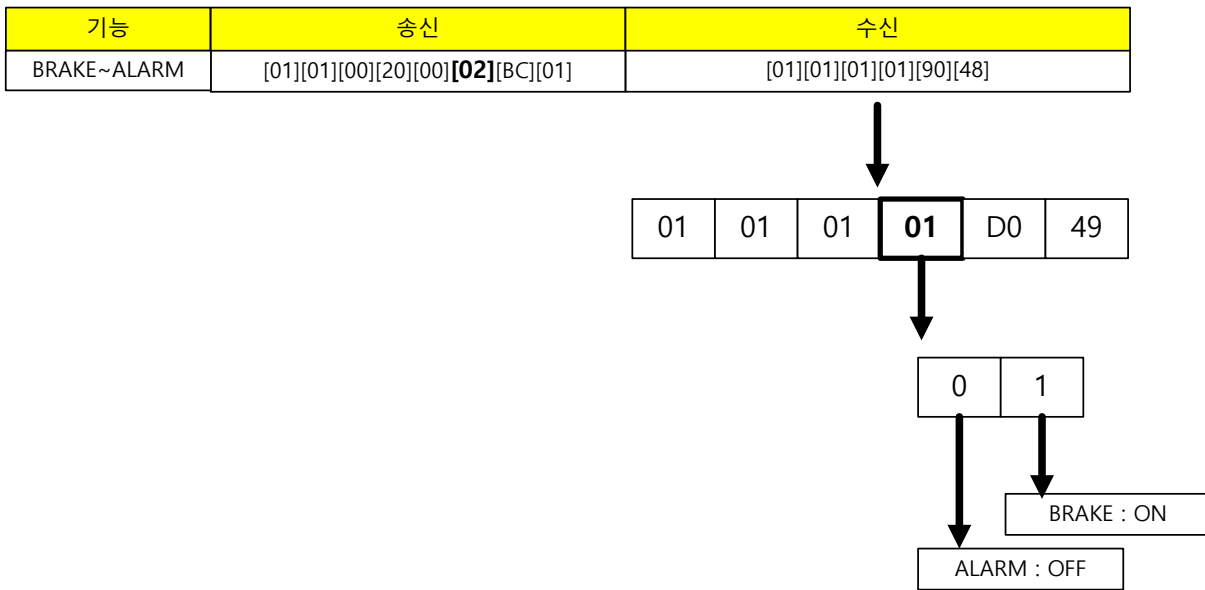
Node ID	Error Code	Exception Code	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x81	0x01 ~ 0x04	-	-

프로토콜 사용시 시작 번지의 설정을 Start Address 에 기입합니다. 상위와 하위로 나뉘므로 기입시 주의하시기 바랍니다. Quantity Of Output 은 시작된 번지값으로부터 몇 개의 입출력 주소번지의 상태를 요청할지 설정하는 부분입니다. 01 로 기입하면 1 개의 상태값이 회신되고 03 을 입력하면 연속된 3 개의 상태값이 회신됩니다.

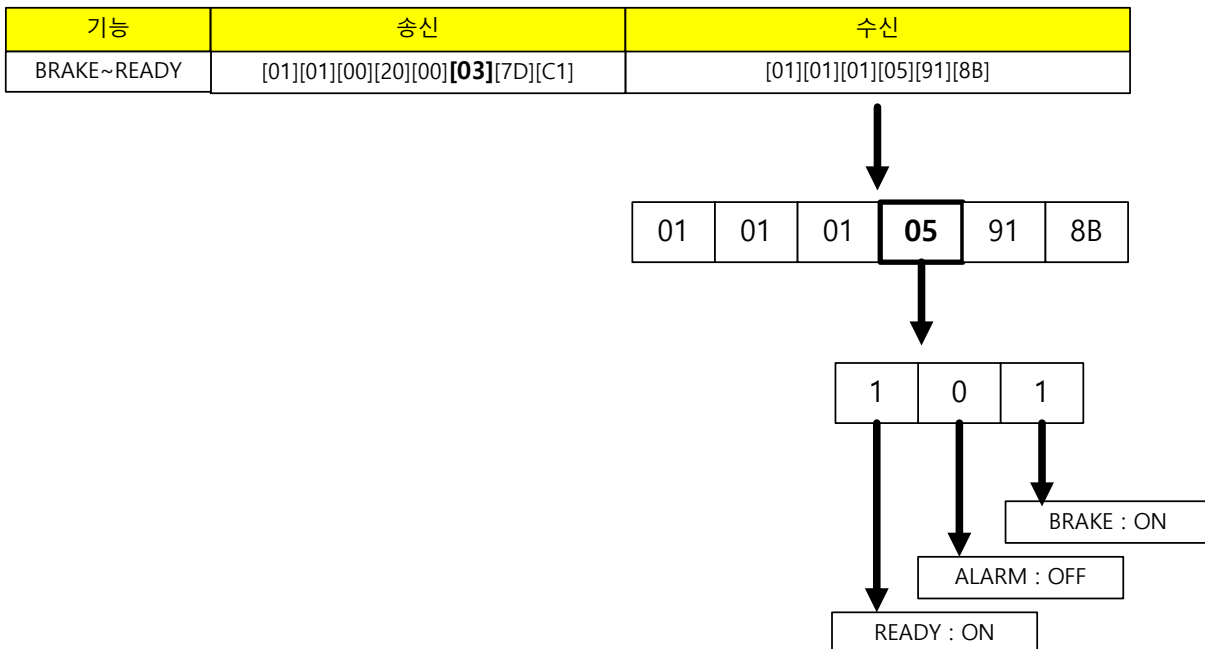
하기는 Servo Off 시 상태 입출력을 송수신한 프로토콜의 예시입니다.

기능	송신	수신	상태
POT	[01][01][00][00][00][01][FD][CA]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
NOT	[01][01][00][01][00][01][AC][0A]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
HOME	[01][01][00][02][00][01][5C][0A]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
STOP	[01][01][00][03][00][01][0D][CA]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
PCON	[01][01][00][04][00][01][BC][0B]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
GAIN2	[01][01][00][05][00][01][ED][CB]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
P_CL	[01][01][00][06][00][01][1D][CB]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
N_CL	[01][01][00][07][00][01][4C][0B]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
MODE	[01][01][00][08][00][01][7C][08]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
EMG	[01][01][00][0A][00][01][DD][C8]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
A_RST	[01][01][00][0B][00][01][8C][08]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
SV_ON	[01][01][00][0C][00][01][3D][C9]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
SPD1/LVSF1	[01][01][00][0D][00][01][6C][09]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
SPD2/LVSF2	[01][01][00][0E][00][01][9C][09]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
SPD3	[01][01][00][0F][00][01][CD][C9]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
START	[01][01][00][10][00][01][FC][0F]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
PAUSE	[01][01][00][11][00][01][AD][CF]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
REGT	[01][01][00][12][00][01][5D][CF]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
HSTART	[01][01][00][13][00][01][0C][0F]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
ISEL0	[01][01][00][14][00][01][BD][CE]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
ISEL1	[01][01][00][15][00][01][EC][0E]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
ISEL2	[01][01][00][16][00][01][1C][0E]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
ISEL3	[01][01][00][17][00][01][4D][CE]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
ISEL4	[01][01][00][18][00][01][7D][CD]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
ISEL5	[01][01][00][19][00][01][2C][0D]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
ABSRQ	[01][01][00][1A][00][01][DC][0D]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
JSTART	[01][01][00][1B][00][01][8D][CD]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
JDIR	[01][01][00][1C][00][01][3C][0C]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
PCLEAR	[01][01][00][1D][00][01][6D][CC]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
AOVR	[01][01][00][1E][00][01][9D][CC]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
BRAKE	[01][01][00][20][00][01][FC][00]	[01][01][01][01][90][48]	ON
ALARM	[01][01][00][21][00][01][AD][C0]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
READY	[01][01][00][22][00][01][5D][C0]	[01][01][01][01][90][48]	ON
ZSPD	[01][01][00][23][00][01][0C][00]	[01][01][01][01][90][48]	ON
INPOS1	[01][01][00][24][00][01][BD][C1]	[01][01][01][01][90][48]	ON
TLMT	[01][01][00][25][00][01][EC][01]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
VLMT	[01][01][00][26][00][01][1C][01]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
INSPD	[01][01][00][27][00][01][4D][C1]	[01][01][01][01][90][48]	ON
WARN	[01][01][00][28][00][01][7D][C2]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
TGON	[01][01][00][29][00][01][2C][02]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
ORG	[01][01][00][30][00][01][FD][C5]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
EOS	[01][01][00][31][00][01][AC][05]	[01][01][01][01][90][48]	ON
IOUT0	[01][01][00][32][00][01][5C][05]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
IOUT1	[01][01][00][33][00][01][0D][C5]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
IOUT2	[01][01][00][34][00][01][BC][04]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
IOUT3	[01][01][00][35][00][01][ED][C4]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
IOUT4	[01][01][00][36][00][01][1D][C4]	[01][01][01][00][51][88]	OFF
IOUT5	[01][01][00][37][00][01][4C][04]	[01][01][01][00][51][88]	OFF

Servo Off 상태에서 0x2000 번지를 시작으로 총 2 개의 상태값을 확인한 예시입니다.

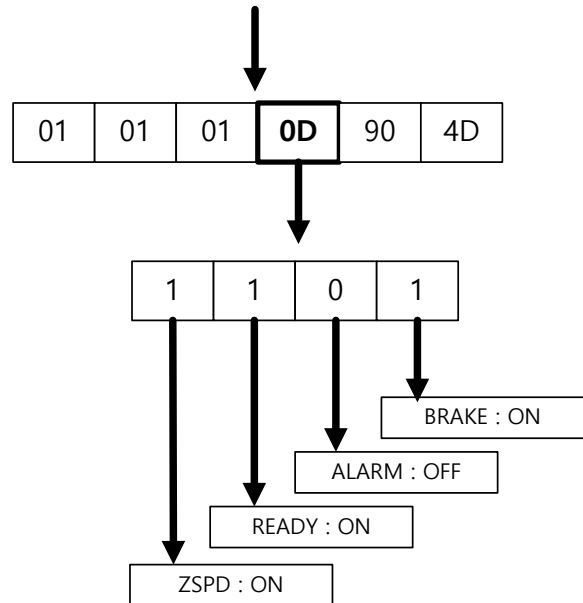


송신 프로토콜에 0x2000 을 시작주소로 Quantity of Output 을 02 로 하는 경우 2000~2001 번지까지 총 2 개의 입력된 상태값을 요청합니다. 수신된 프로토콜의 Outputs Status Bits 가 '01'이므로 BRAKE 는 ON 이고 ALARM 은 OFF 입니다.



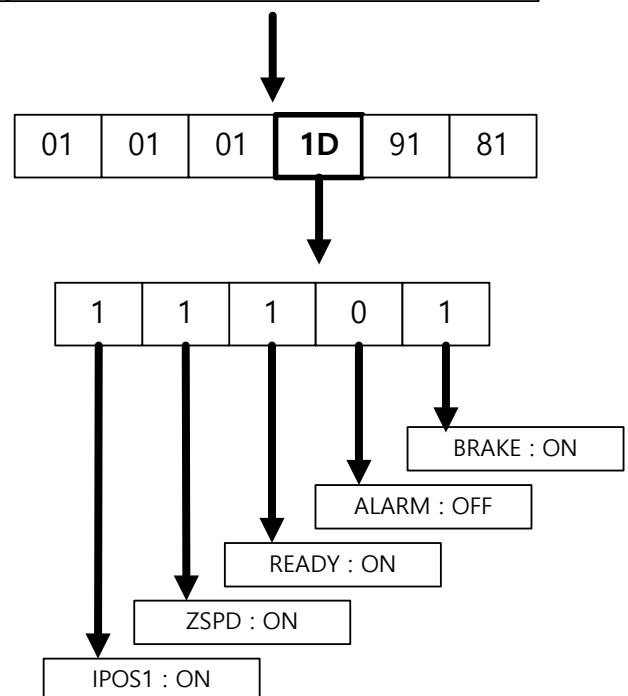
Quantity of Output 의 03 으로 설정하는 경우 2000~2003 번지까지 상태값을 수신받을 수 있습니다.

기능	송신	수신
BRAKE~ZSPD	[01][01][00][20][00][04][3C][03]	[01][01][01][0D][90][4D]



만약 Quantity of Output 의 04 으로 설정하는 경우 2000~2004 번지까지 상태값을 수신받을 수 있습니다.

기능	송신	수신
BRAKE~INPOS1	[01][01][00][20][00][05][FD][C3]	[01][01][01][1D][91][81]



만약 Quantity of Output 의 05 로 설정하는 경우 2000~2005 번지까지 상태값을 수신받을 수 있습니다.

**(2) Read Discrete Inputs (0x02)**

단일 비트 입력 및 연속된 비트 입력블록의 값을 읽습니다.

**■ Request**

Function code	1Byte	0x02
Starting Address	2Byte	0x0000 to 0xFFFF
Quantity of Inputs	2Bytes	1 to 2000 (0x7D0)

**■ Request OK**

Function code	1Byte	0x02
Starting Address	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
10진수	16진수			10진수	16진수		
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

### ■ 드라이브 상태 출력 1, 2 통신 주소

통신주소		출력 접점	접근성	통신주소		출력 접점	접근성
10진수	16진수			10진수	16진수		
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

예제 1) POT 입력 접점 상태 읽기

■ Request

Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Inputs Hi.	Quantity of Inputs Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x02	0x00	0x00	0x00	0x01	0XB9	0xCA

■ Request OK

Node ID	Function	Byte Count	Inputs Status	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x02	0x01	0x00	0xA1	0x88

- POT 입력 접점 상태는 Low 상태(0) 입니다..

■ Response not OK

Node ID	Error Code	Exception Code	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x82	0x01 ~ 0x04	-	-



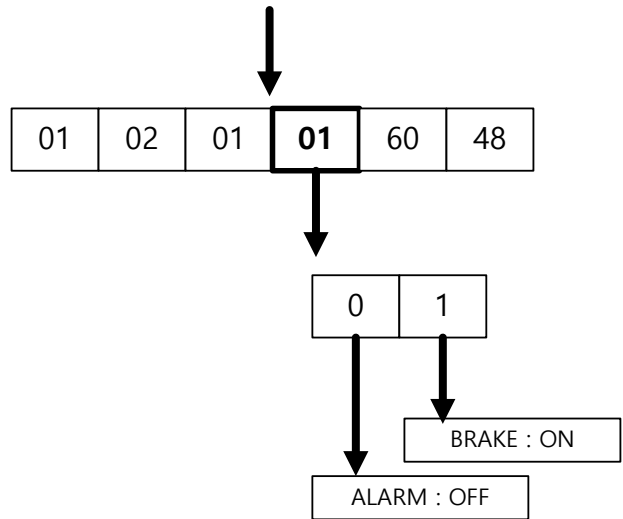
## 1) Digital I/O 입출력 상태값 프로토콜 예시

기능	송신	수신	상태
POT	[01][02][00][00][00][01][B9][CA]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
NOT	[01][02][00][01][00][01][E8][0A]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
HOME	[01][02][00][02][00][01][18][0A]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
STOP	[01][02][00][03][00][01][49][CA]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
PCON	[01][02][00][04][00][01][F8][0B]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
GAIN2	[01][02][00][05][00][01][A9][CB]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
P_CL	[01][02][00][06][00][01][59][CB]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
N_CL	[01][02][00][07][00][01][08][0B]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
MODE	[01][02][00][08][00][01][38][08]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
EMG	[01][02][00][0A][00][01][99][C8]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
A_RST	[01][02][00][0B][00][01][C8][08]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
SV_ON	[01][02][00][0C][00][01][79][C9]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
SPD1/LVSF1	[01][02][00][0D][00][01][28][09]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
SPD2/LVSF2	[01][02][00][0E][00][01][D8][09]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
SPD3	[01][02][00][0F][00][01][89][C9]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
START	[01][02][00][10][00][01][B8][0F]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
PAUSE	[01][02][00][11][00][01][E9][CF]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
REGT	[01][02][00][12][00][01][19][CF]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
HSTART	[01][02][00][13][00][01][48][0F]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
ISELO	[01][02][00][14][00][01][F9][CE]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
ISEL1	[01][02][00][15][00][01][A8][0E]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
ISEL2	[01][02][00][16][00][01][58][0E]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
ISEL3	[01][02][00][17][00][01][09][CE]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
ISEL4	[01][02][00][18][00][01][39][CD]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
ISEL5	[01][02][00][19][00][01][68][0D]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
ABSRQ	[01][02][00][1A][00][01][98][0D]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
JSTART	[01][02][00][1B][00][01][C9][CD]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
JDIR	[01][02][00][1C][00][01][78][0C]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
PCLEAR	[01][02][00][1D][00][01][29][CC]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
AOVR	[01][02][00][1E][00][01][D9][CC]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
BRAKE	[01][02][00][20][00][01][B8][00]	[01][02][01][01][60][48]	ON
ALARM	[01][02][00][21][00][01][E9][C0]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
READY	[01][02][00][22][00][01][19][C0]	[01][02][01][01][60][48]	ON
ZSPD	[01][02][00][23][00][01][48][00]	[01][02][01][01][60][48]	ON
INPOS1	[01][02][00][24][00][01][F9][C1]	[01][02][01][01][60][48]	ON
TLMT	[01][02][00][25][00][01][A8][01]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
VLMT	[01][02][00][26][00][01][58][01]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
INSPD	[01][02][00][27][00][01][09][C1]	[01][02][01][01][60][48]	ON
WARN	[01][02][00][28][00][01][39][C2]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
TGON	[01][02][00][29][00][01][68][02]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
ORG	[01][02][00][30][00][01][B9][C5]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
EOS	[01][02][00][31][00][01][E8][05]	[01][02][01][01][60][48]	ON
IOUT0	[01][02][00][32][00][01][18][05]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
IOUT1	[01][02][00][33][00][01][49][C5]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
IOUT2	[01][02][00][34][00][01][F8][04]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
IOUT3	[01][02][00][35][00][01][A9][C4]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
IOUT4	[01][02][00][36][00][01][59][C4]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF
IOUT5	[01][02][00][37][00][01][08][04]	[01][02][01][00][A1][88]	OFF

하기는 0x2000 번지를 시작번지로 총 2 개의 상태값 회신을 요청하는 프로토콜 예시입니다.

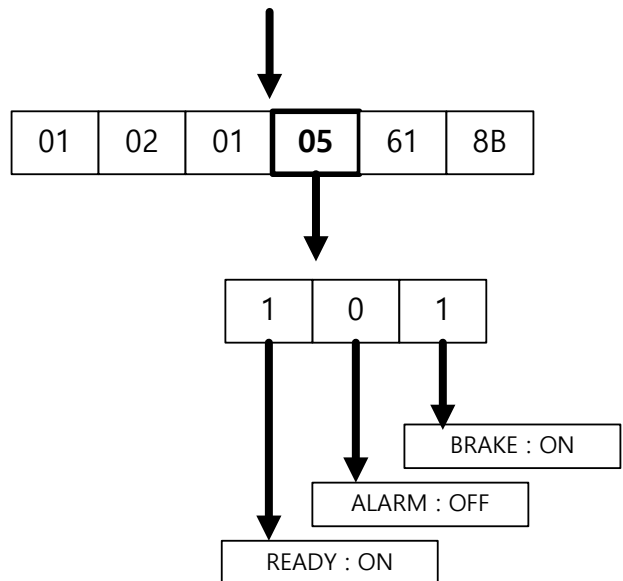
2) 2000~2001 번지대 파라메타 Read 예시

기능	송신	수신
BRAKE~ALARM	[01][02][00][20][00][02][F8][01]	[01][02][01][01][60][48]



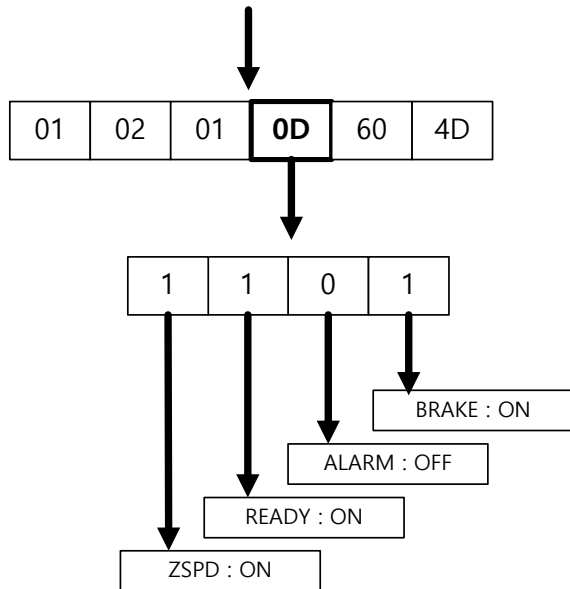
2) 2000~2002 번지대 파라메타 Read 예시

기능	송신	수신
BRAKE~READY	[01][02][00][20][00][03][39][C1]	[01][02][01][05][61][8B]



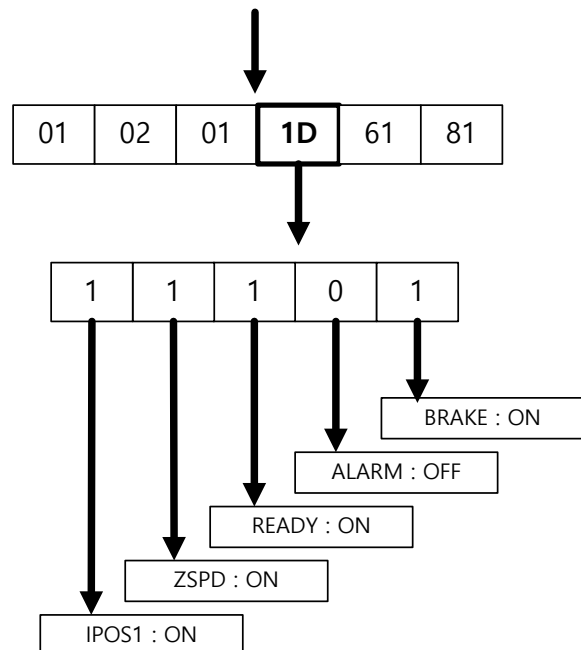
## 3) 2000~2003 번지대 파라메타 Read 예시

기능	송신	수신
BRAKE~ZSPD	[01][02][00][20][00][04][78][03]	[01][02][01][0D][60][4D]



## 4) 2000~2004 번지대 파라메타 Read 예시

기능	송신	수신
BRAKE~INPOS1	[01][02][00][20][00][05][B9][C3]	[01][02][01][1D][61][81]



### (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 of Registers	2 Bytes	1 to 125 (0x7D)

#### ■ Request OK

Function code	1Byte	0x03
Starting Address	1Byte	2 x N*
Quantity of Registers	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

Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Register Hi.	Quantity of Register Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x03	0x26	0x00	0x00	0x01	0x8F	0x42

#### ■ Request OK

Node ID	Function	Byte Count	Register Value Hi	Register Value Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x03	0x02	0x00	0x00	0xB8	0x44

- 현재속도의 값이 0(or 0x0000) 입니다.

#### ■ Response not OK

Node ID	Error Code	Exception Code	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x83	0x01 ~ 0x06	-	-

예제 2) 모터 ID(Address: 0x2000), 엔코더 타입(Address: 0x2001), 1 회전당 엔코더 펄스수(Address: 0x2002~0x2003)의 여러 파라미터의 값을 읽는 경우

### ■ Request

Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Register Hi.	Quantity of Register Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x03	0x20	0x00	0x00	0x04	0x4F	0XC9

### ■ Request OK

Node ID	Function	Byte Count	Register Value Hi	Register Value Lo	Register Value Hi	Register Value Lo	Register Value Hi	Register Value Lo
0x01	0x03	0x08	0x00	0x0D	0x00	0x02	0x00	0x00

Register Value Hi	Register Value Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x00	0x08	0x31	0X11

- 모터 ID(Address: 0x2000)값은 13(or 0x000D)을 나타내고 있으며, 엔코더 타입(Address: 0x2001) 값은 2(or 0x0002)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.

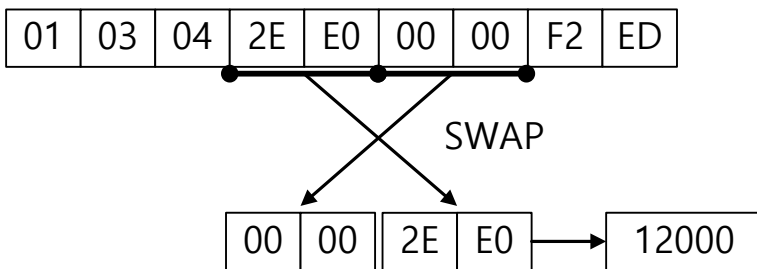
### ■ Response not OK

Node ID	Error Code	Exception Code	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x83	0x01 ~ 0x06	-	-

하기는 각각의 파라메타에 값을 입력하는 프로토콜 예시입니다.

1) 2000 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Motor ID	0x2000	[01][03][20][00][00][01][8F][CA]	[01][03][02][00][08][F9][83]	100
Encoder Type	0x2001	[01][03][20][01][00][01][DE][0A]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Encoder Pulse per Revolution	0x2002	[01][03][20][02][00][02][6E][0B]	[01][03][04][2E][E0][00][00][F2][ED]	12000
Node ID	0x2004	[01][03][20][04][00][01][CE][0B]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Rotation Direction Select	0x2005	[01][03][20][05][00][01][9F][CB]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Absolute Encoder Configuration	0x2006	[01][03][20][06][00][01][6F][CB]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Main Power Fail Check Mode	0x2007	[01][03][20][07][00][01][3E][0B]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Main Power Fail Check Time	0x2008	[01][03][20][08][00][01][0E][08]	[01][03][02][00][14][B8][4B]	20
7SEG Display Selection	0x2009	[01][03][20][09][00][01][5F][C8]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Regeneration Brake Resistor Configuration	0x200A	[01][03][20][0A][00][01][AF][C8]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Regeneration Brake Resistor Derating Factor	0x200B	[01][03][20][0B][00][01][FE][08]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
Regeneration Brake Resistor Value	0x200C	[01][03][20][0C][00][01][4F][C9]	[01][03][02][00][28][B8][5A]	40
Regeneration Brake Resistor Power	0x200D	[01][03][20][0D][00][01][1E][09]	[01][03][02][00][50][B8][78]	80
Peak Power of Regeneration Brake Resistor	0x200E	[01][03][20][0E][00][01][EE][09]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
Duration Time Peak Power of Regeneration Brake Resistor	0x200F	[01][03][20][0F][00][01][BF][C9]	[01][03][02][13][88][B5][12]	5000
Overload Check Base	0x2010	[01][03][20][10][00][01][8E][0F]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
Overload Warning Level	0x2011	[01][03][20][11][00][01][DF][CF]	[01][03][02][00][32][39][91]	50
PWM Off Delay Time	0x2012	[01][03][20][12][00][01][2F][CF]	[01][03][02][00][0A][38][43]	10
Dynamic Brake Control Mode	0x2013	[01][03][20][13][00][01][7E][0F]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Emergency Stop Configuration	0x2014	[01][03][20][14][00][01][CF][CE]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Warning Mask Configuration	0x2015	[01][03][20][15][00][01][9E][0E]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
U Phase Current Offset	0x2016	[01][03][20][16][00][01][6E][0E]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
V Phase Current Offset	0x2017	[01][03][20][17][00][01][3F][CE]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
W Phase Current Offset	0x2018	[01][03][20][18][00][01][0F][CD]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Magnetic Pole Pitch	0x2019	[01][03][20][19][00][01][5E][0D]	[01][03][02][09][60][BE][3C]	2400
Linear Scale Resolution	0x201A	[01][03][20][1A][00][01][AE][0D]	[01][03][02][03][E8][B8][FA]	1000
Commutation Method	0x201B	[01][03][20][1B][00][01][FF][CD]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Commutation Current	0x201C	[01][03][20][1C][00][01][4E][0C]	[01][03][02][01][F4][B8][53]	500
Commutation Time	0x201D	[01][03][20][1D][00][01][1F][CC]	[01][03][02][03][E8][B8][FA]	1000
Grating Period of Sinusoidal Encoder	0x201E	[01][03][20][1E][00][01][EF][CC]	[01][03][02][00][28][B8][5A]	40
Homing Done Behaviour	0x201F	[01][03][20][1F][00][01][BE][0C]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Velocity Function Select	0x2020	[01][03][20][20][00][01][8E][00]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Motor Hall Phase Config	0x2021	[01][03][20][21][00][01][DF][C0]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0



2Byte 의 Register 의 경우 상기와 같이 상하위 각각 1byte 씩 SWAP 이 되므로 Parsing 시 주의하시기 바랍니다. 예를 들어 '2E E0 00 00'의 경우 SWAP 하여 10 진수로 변환하면 12000 이 됩니다.

## 2) 2100 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Inertia Ratio	0x2100	[01][03][21][00][00][01][8E][36]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
Position Loop Gain 1	0x2101	[01][03][21][01][00][01][DF][F6]	[01][03][02][00][32][39][91]	50
Speed Loop Gain 1	0x2102	[01][03][21][02][00][01][2F][F6]	[01][03][02][00][4B][F8][73]	75
Speed Loop Integral Time Constant 1	0x2103	[01][03][21][03][00][01][7E][36]	[01][03][02][00][32][39][91]	50
Torque Command Filter Time Constant 1	0x2104	[01][03][21][04][00][01][CF][F7]	[01][03][02][00][05][78][47]	5
Position Loop Gain 2	0x2105	[01][03][21][05][00][01][9E][37]	[01][03][02][00][1E][38][4C]	30
Speed Loop Gain 2	0x2106	[01][03][21][06][00][01][6E][37]	[01][03][02][00][32][39][91]	50
Speed Loop Integral Time Constant 2	0x2107	[01][03][21][07][00][01][3F][F7]	[01][03][02][00][32][39][91]	50
Torque Command Filter Time Constant 2	0x2108	[01][03][21][08][00][01][0F][F4]	[01][03][02][00][05][78][47]	5
Position Command Filter Time Constant	0x2109	[01][03][21][09][00][01][5E][34]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Position Command Average Filter Time Constant	0x210A	[01][03][21][0A][00][01][AE][34]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Speed Feedback Filter Time Constant	0x210B	[01][03][21][0B][00][01][FF][F4]	[01][03][02][00][05][78][47]	5
Velocity Feed-forward Gain	0x210C	[01][03][21][0C][00][01][4E][35]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Velocity Feed-forward Filter Time Constant	0x210D	[01][03][21][0D][00][01][1F][F5]	[01][03][02][00][0A][38][43]	10
Torque Feed-forward Gain	0x210E	[01][03][21][0E][00][01][EF][F5]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Torque Feed-forward Filter Time Constant	0x210F	[01][03][21][0F][00][01][BE][35]	[01][03][02][00][0A][38][43]	10
Torque Limit Function Select	0x2110	[01][03][21][10][00][01][8F][F3]	[01][03][02][00][02][39][85]	2
External Positive Torque Limit Value	0x2111	[01][03][21][11][00][01][DE][33]	[01][03][02][0B][B8][BF][06]	3000
External Negative Torque Limit Value	0x2112	[01][03][21][12][00][01][2E][33]	[01][03][02][0B][B8][BF][06]	3000
Emergency Stop Torque	0x2113	[01][03][21][13][00][01][7F][F3]	[01][03][02][03][E8][B8][FA]	3000
P/PI Control Conversion Mode	0x2114	[01][03][21][14][00][01][CE][32]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
P Control Switch Torque	0x2115	[01][03][21][15][00][01][9F][F2]	[01][03][02][01][F4][B8][53]	500
P Control Switch Speed	0x2116	[01][03][21][16][00][01][6F][F2]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
P Control Switch Acceleration	0x2117	[01][03][21][17][00][01][3E][32]	[01][03][02][03][E8][B8][FA]	1000
P Control Switch Following Error	0x2118	[01][03][21][18][00][01][0E][31]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
Gain Conversion Mode	0x2119	[01][03][21][19][00][01][5F][F1]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Gain Conversion Time 1	0x211A	[01][03][21][1A][00][01][AF][F1]	[01][03][02][00][02][39][85]	2
Gain Conversion Time 2	0x211B	[01][03][21][1B][00][01][FE][31]	[01][03][02][00][02][39][85]	2
Gain Conversion Waiting Time 1	0x211C	[01][03][21][1C][00][01][4F][F0]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Gain Conversion Waiting Time 2	0x211D	[01][03][21][1D][00][01][1E][30]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Dead Band for Position Control	0x211E	[01][03][21][1E][00][01][EE][30]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Drive Control Input 1	0x211F	[01][03][21][1F][00][01][BF][F0]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Drive Control Input 2	0x2120	[01][03][21][20][00][01][8F][FC]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Drive Status Output 1	0x2121	[01][03][21][21][00][01][DE][3C]	[01][03][02][04][9D][7B][2D]	1181
Drive Status Output 2	0x2122	[01][03][21][22][00][01][2E][3C]	[01][03][02][00][02][39][85]	2

### 3) 2200 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Digital Input Signal 1 Selection	0x2200	[01][03][22][00][00][01][8E][72]	[01][03][02][00][0F][F8][40]	15
Digital Input Signal 2 Selection	0x2201	[01][03][22][01][00][01][DF][B2]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Digital Input Signal 3 Selection	0x2202	[01][03][22][02][00][01][2F][B2]	[01][03][02][00][02][39][85]	2
Digital Input Signal 4 Selection	0x2203	[01][03][22][03][00][01][7E][72]	[01][03][02][00][0C][B8][41]	12
Digital Input Signal 5 Selection	0x2204	[01][03][22][04][00][01][CF][B3]	[01][03][02][00][10][B9][88]	16
Digital Input Signal 6 Selection	0x2205	[01][03][22][05][00][01][9E][73]	[01][03][02][00][04][B9][87]	4
Digital Input Signal 7 Selection	0x2206	[01][03][22][06][00][01][6E][73]	[01][03][02][00][12][38][49]	18
Digital Input Signal 8 Selection	0x2207	[01][03][22][07][00][01][3F][B3]	[01][03][02][00][0B][F9][83]	11
Digital Input Signal 9 Selection	0x2208	[01][03][22][08][00][01][0F][B0]	[01][03][02][00][03][F8][45]	3
Digital Input Signal 10 Selection	0x2209	[01][03][22][09][00][01][5E][70]	[01][03][02][00][13][F9][89]	19
Digital Input Signal 11 Selection	0x220A	[01][03][22][0A][00][01][AE][70]	[01][03][02][00][14][B8][4B]	20
Digital Input Signal 12 Selection	0x220B	[01][03][22][0B][00][01][FF][B0]	[01][03][02][00][15][79][8B]	21
Digital Input Signal 13 Selection	0x220C	[01][03][22][0C][00][01][4E][71]	[01][03][02][00][16][39][8A]	22
Digital Input Signal 14 Selection	0x220D	[01][03][22][0D][00][01][1F][B1]	[01][03][02][00][17][F8][4A]	23
Digital Input Signal 15 Selection	0x220E	[01][03][22][0E][00][01][EF][B1]	[01][03][02][00][18][B8][4E]	24
Digital Input Signal 16 Selection	0x220F	[01][03][22][0F][00][01][BE][71]	[01][03][02][00][19][79][8E]	25
Digital Output Signal 1 Selection	0x2210	[01][03][22][10][00][01][8F][B7]	[01][03][02][80][02][58][45]	32770
Digital Output Signal 2 Selection	0x2211	[01][03][22][11][00][01][DE][77]	[01][03][02][00][03][F8][45]	3
Digital Output Signal 3 Selection	0x2212	[01][03][22][12][00][01][2E][77]	[01][03][02][80][01][18][44]	32769
Digital Output Signal 4 Selection	0x2213	[01][03][22][13][00][01][7F][B7]	[01][03][02][00][05][78][47]	5
Digital Output Signal 5 Selection	0x2214	[01][03][22][14][00][01][CE][76]	[01][03][02][00][10][B9][88]	16
Digital Output Signal 6 Selection	0x2215	[01][03][22][15][00][01][9F][B6]	[01][03][02][00][11][78][48]	17
Digital Output Signal 7 Selection	0x2216	[01][03][22][16][00][01][6F][B6]	[01][03][02][00][0A][38][43]	10
Digital Output Signal 8 Selection	0x2217	[01][03][22][17][00][01][3E][76]	[01][03][02][00][06][38][46]	6
Analog Torque Input(command/limit) Scale	0x2218	[01][03][22][18][00][01][0E][75]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
Analog Torque Input(command/limit) Offset	0x2219	[01][03][22][19][00][01][5F][B5]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Analog Velocity Override Mode	0x221A	[01][03][22][1A][00][01][AF][B5]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Analog Velocity Input(command/override) Offset	0x221B	[01][03][22][1B][00][01][FE][75]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Analog Monitor Output Mode	0x221C	[01][03][22][1C][00][01][4F][B4]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Analog Monitor Channel 1 Select	0x221D	[01][03][22][1D][00][01][1E][74]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Analog Monitor Channel 2 Select	0x221E	[01][03][22][1E][00][02][AE][75]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Analog Monitor Channel 1 Offset	0x2220	[01][03][22][20][00][02][CF][B9]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Analog Monitor Channel 2 Offset	0x2222	[01][03][22][22][00][02][6E][79]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Analog Monitor Channel 1 Scale	0x2224	[01][03][22][24][00][02][8E][78]	[01][03][04][01][F4][00][00][BA][3D]	500
Analog Monitor Channel 2 Scale	0x2226	[01][03][22][26][00][02][2F][B8]	[01][03][04][01][F4][00][00][BA][3D]	500
Analog Velocity Command Filter Time Constant	0x2228	[01][03][22][28][00][01][0E][7A]	[01][03][02][00][02][39][85]	2
Analog Torque Command Filter Time Constant	0x2229	[01][03][22][29][00][01][5F][BA]	[01][03][02][00][02][39][85]	2
Analog Velocity Command Scale	0x222A	[01][03][22][2A][00][01][AF][BA]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
Analog Velocity Command Clamp Level	0x222B	[01][03][22][2B][00][01][FE][7A]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0



4) 2300 ~ 2500 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Jog Operation Speed	0x2300	[01][03][23][00][00][01][8F][8E]	[01][03][02][01][F4][B8][53]	500
Speed Command Acceleration Time	0x2301	[01][03][23][01][00][01][DE][4E]	[01][03][02][00][C8][B9][D2]	200
Speed Command Deceleration Time	0x2302	[01][03][23][02][00][01][2E][4E]	[01][03][02][00][C8][B9][D2]	200
Speed Command S-curve Time	0x2303	[01][03][23][03][00][01][7F][8E]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Program Jog Operation Speed 1	0x2304	[01][03][23][04][00][01][CE][4F]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Program Jog Operation Speed 2	0x2305	[01][03][23][05][00][01][9F][8F]	[01][03][02][01][F4][B8][53]	500
Program Jog Operation Speed 3	0x2306	[01][03][23][06][00][01][6F][8F]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Program Jog Operation Speed 4	0x2307	[01][03][23][07][00][01][3E][4F]	[01][03][02][FE][0C][F8][21]	65036
Program Jog Operation Time 1	0x2308	[01][03][23][08][00][01][0E][4C]	[01][03][02][01][F4][B8][53]	500
Program Jog Operation Time 2	0x2309	[01][03][23][09][00][01][5F][8C]	[01][03][02][13][88][B5][12]	5000
Program Jog Operation Time 3	0x230A	[01][03][23][0A][00][01][AF][8C]	[01][03][02][01][F4][B8][53]	500
Program Jog Operation Time 4	0x230B	[01][03][23][0B][00][01][FE][4C]	[01][03][02][13][88][B5][12]	5000
Index Pulse Search Speed	0x230C	[01][03][23][0C][00][01][4F][8D]	[01][03][02][00][14][B8][4B]	20
Speed Limit Function Select	0x230D	[01][03][23][0D][00][01][1E][4D]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Speed Limit Value at Torque Control Mode	0x230E	[01][03][23][0E][00][01][EE][4D]	[01][03][02][03][E8][B8][FA]	1000
Over Speed Decedion Level	0x230F	[01][03][23][0F][00][01][BF][8D]	[01][03][02][17][70][B6][50]	6000
Excessive Speed Error Detection Level	0x2310	[01][03][23][10][00][01][8E][4B]	[01][03][02][13][88][B5][12]	5000
Servo-Lock Function Select	0x2311	[01][03][23][11][00][01][DF][8B]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Multi-Step Operation Speed 1	0x2312	[01][03][23][12][00][01][2F][8B]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Multi-Step Operation Speed 2	0x2313	[01][03][23][13][00][01][7E][4B]	[01][03][02][00][0A][38][43]	10
Multi-Step Operation Speed 3	0x2314	[01][03][23][14][00][01][CF][8A]	[01][03][02][00][32][39][91]	50
Multi-Step Operation Speed 4	0x2315	[01][03][23][15][00][01][9E][4A]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
Multi-Step Operation Speed 5	0x2316	[01][03][23][16][00][01][6E][4A]	[01][03][02][00][C8][B9][D2]	200
Multi-Step Operation Speed 6	0x2317	[01][03][23][17][00][01][3F][8A]	[01][03][02][01][F4][B8][53]	500
Multi-Step Operation Speed 7	0x2318	[01][03][23][18][00][01][0F][89]	[01][03][02][03][E8][B8][FA]	1000
Multi-Step Operation Speed 8	0x2319	[01][03][23][19][00][01][5E][49]	[01][03][02][05][DC][BA][8D]	1500
Velocity Command Switch Select	0x231A	[01][03][23][1A][00][01][AE][49]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Software Position Limit Function Select	0x2400	[01][03][24][00][00][01][8E][FA]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
INPOS1 Output Range	0x2401	[01][03][24][01][00][01][DF][3A]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
INPOS1 Output Time	0x2402	[01][03][24][02][00][01][2F][3A]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
INPOS2 Output Range	0x2403	[01][03][24][03][00][01][7E][FA]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
ZSPD Output Range	0x2404	[01][03][24][04][00][01][CF][3B]	[01][03][02][00][0A][38][43]	10
TGON Output Range	0x2405	[01][03][24][05][00][01][9E][FB]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
INSPD Output Range	0x2406	[01][03][24][06][00][01][6E][FB]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
BRAKE Output Speed	0x2407	[01][03][24][07][00][01][3F][3B]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
BRAKE Output Delay Time	0x2408	[01][03][24][08][00][01][0F][38]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
Torque Limit at Homing Using Stopper	0x2409	[01][03][24][09][00][01][5E][F8]	[01][03][02][00][FA][38][07]	250
Duration Time at Homing Using Stopper	0x240A	[01][03][24][0A][00][01][AE][F8]	[01][03][02][00][32][39][91]	50
Modulo Mode	0x240B	[01][03][24][0B][00][01][FF][38]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Modulo Factor	0x240C	[01][03][24][0C][00][02][0E][F8]	[01][03][04][0E][10][00][00][F9][1E]	3600
User Drive Name	0x240E	[01][03][24][0E][00][01][EF][39]	[01][03][02][72][44][9C][D7]	29252
Individual Parameter Save	0x2416	[01][03][24][16][00][01][6F][3E]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Adaptive Filter Function Select	0x2500	[01][03][25][00][00][01][8F][06]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Notch Filter 1 Frequency	0x2501	[01][03][25][01][00][01][DE][C6]	[01][03][02][13][88][B5][12]	5000
Notch Filter 1 Width	0x2502	[01][03][25][02][00][01][2E][C6]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Notch Filter 1 Depth	0x2503	[01][03][25][03][00][01][7F][06]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Notch Filter 2 Frequency	0x2504	[01][03][25][04][00][01][CE][C7]	[01][03][02][13][88][B5][12]	5000
Notch Filter 2 Width	0x2505	[01][03][25][05][00][01][9F][07]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Notch Filter 2 Depth	0x2506	[01][03][25][06][00][01][6F][07]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Notch Filter 3 Frequency	0x2507	[01][03][25][07][00][01][3E][C7]	[01][03][02][13][88][B5][12]	5000
Notch Filter 3 Width	0x2508	[01][03][25][08][00][01][0E][C4]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Notch Filter 3 Depth	0x2509	[01][03][25][09][00][01][5F][04]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Notch Filter 4 Frequency	0x250A	[01][03][25][0A][00][01][AF][04]	[01][03][02][13][88][B5][12]	5000

5) 2500 ~ 2600 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Notch Filter 4 Width	0x250B	[01][03][25][08][00][01][FE][C4]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Notch Filter 4 Depth	0x250C	[01][03][25][0C][00][01][4F][05]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
On-line Gain Tuning Mode	0x250D	[01][03][25][0D][00][01][1E][C5]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
System Rigidity for Gain Tuning	0x250E	[01][03][25][0E][00][01][EE][C5]	[01][03][02][00][05][78][47]	5
On-line Gain Tuning Adaptation Speed	0x250F	[01][03][25][0F][00][01][BF][05]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Off-line Gain Tuning Direction	0x2510	[01][03][25][10][00][01][8E][C3]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Off-line Gain Tuning Distance	0x2511	[01][03][25][11][00][01][DF][03]	[01][03][02][00][05][78][47]	5
Disturbance Observer Gain	0x2512	[01][03][25][12][00][01][2F][03]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Disturbance Observer Filter Time Constant	0x2513	[01][03][25][13][00][01][7E][C3]	[01][03][02][00][0A][38][43]	10
Current Controller Gain	0x2514	[01][03][25][14][00][01][CF][02]	[01][03][02][00][64][B9][AF]	100
Vibration Supression Filter Configuration	0x2515	[01][03][25][15][00][01][9E][C2]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Vibration Supression Filter 1 Frequency	0x2516	[01][03][25][16][00][01][6E][C2]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Vibration Supression Filter 1 Damping	0x2517	[01][03][25][17][00][01][3F][02]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Vibration Supression Filter 2 Frequency	0x2518	[01][03][25][18][00][01][0F][01]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Vibration Supression Filter 2 Damping	0x2519	[01][03][25][19][00][01][5E][C1]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Feedback Speed	0x2600	[01][03][26][00][00][01][8F][42]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Command Speed	0x2601	[01][03][26][01][00][01][DE][82]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Following Error	0x2602	[01][03][26][02][00][02][6E][83]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Accumulated Operation Overload	0x2604	[01][03][26][04][00][01][CE][83]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Instantaneous Maximum Operation Overload	0x2605	[01][03][26][05][00][01][9F][43]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
DC-Link Voltage	0x2606	[01][03][26][06][00][01][6F][43]	[01][03][02][01][39][79][C6]	313
Accumulated Regeneration Overload	0x2607	[01][03][26][07][00][01][3E][83]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
SingleTurn Data	0x2608	[01][03][26][08][00][02][4E][81]	[01][03][04][02][ED][00][00][6B][BE]	749
Mechanical Angle	0x260A	[01][03][26][0A][00][01][AF][40]	[01][03][04][02][EE][00][00][98][BE]	750
Electrical Angle	0x260B	[01][03][26][0B][00][01][FE][80]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
MultiTurn Data	0x260C	[01][03][26][0C][00][02][0F][40]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Drive Temperature 1	0x260E	[01][03][26][0E][00][01][EE][81]	[01][03][02][00][25][79][9F]	37
Drive Temperature 2	0x260F	[01][03][26][0F][00][01][BF][41]	[01][03][02][00][28][B8][5A]	40
Encoder Temperature	0x2610	[01][03][26][10][00][01][8E][87]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Motor Rated Speed	0x2611	[01][03][26][11][00][01][DF][47]	[01][03][02][0B][B8][BF][06]	3000
Motor Maximum Speed	0x2612	[01][03][26][12][00][01][2F][47]	[01][03][02][13][88][B5][12]	5000
Drive Rated Current	0x2613	[01][03][26][13][00][01][7E][87]	[01][03][02][00][43][F9][B5]	67
FPGA Version	0x2614	[01][03][26][14][00][03][4E][87]	[01][03][06][2E][30][32][31][00][00][38][48]	0.12
Hall Signal Display	0x2617	[01][03][26][17][00][01][3F][46]	[01][03][02][00][04][B9][87]	4
Bootloader Version	0x2618	[01][03][26][18][00][03][8E][84]	[01][03][06][2E][30][36][30][00][00][68][B8]	0.06
Warning Code	0x261B	[01][03][26][1B][00][01][FF][45]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Analog Input 1 Value	0x261C	[01][03][26][1C][00][01][4E][84]	[01][03][02][FF][E0][F8][3C]	65504
Analog Input 2 Value	0x261D	[01][03][26][1D][00][01][1F][44]	[01][03][02][FF][C0][F9][E4]	65472
RMS Operation Overload	0x2623	[01][03][26][23][00][01][7E][88]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0

6) 2700 ~ 2800 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Procedure Command Code	0x2700	[01][03][27][00][00][01][8E][BE]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Procedure Command Argument	0x2701	[01][03][27][01][00][01][DF][7E]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
[Third Party Motor] Type	0x2800	[01][03][28][00][00][01][8D][AA]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
[Third Party Motor] Number of Poles	0x2801	[01][03][28][01][00][01][DC][6A]	[01][03][02][00][08][B9][82]	8
[Third Party Motor] Rated Current	0x2802	[01][03][28][02][00][02][6C][6B]	[01][03][04][F5][C3][40][38][09][D1]	2.89
[Third Party Motor] Maximum Current	0x2804	[01][03][28][04][00][02][8C][6A]	[01][03][04][B8][52][41][0A][CF][15]	8.67
[Third Party Motor] Rated Speed	0x2806	[01][03][28][06][00][01][6D][AB]	[01][03][02][0B][B8][BF][06]	3000
[Third Party Motor] Maximum Speed	0x2807	[01][03][28][07][00][01][3C][6B]	[01][03][02][13][88][B5][12]	5000
[Third Party Motor] Inertia	0x2808	[01][03][28][08][00][02][4C][69]	[01][03][04][5A][1D][3E][A4][69][36]	0.321
[Third Party Motor] Torque Constant	0x280A	[01][03][28][0A][00][02][ED][A9]	[01][03][04][85][1F][3E][EB][B2][D6]	0.46
[Third Party Motor] Phase Resistance	0x280C	[01][03][28][0C][00][02][0D][A8]	[01][03][04][EB][85][3F][51][0E][32]	0.82
[Third Party Motor] Phase Inductance	0x280E	[01][03][28][0E][00][02][AC][68]	[01][03][04][3D][71][40][6A][16][6B]	3.66
[Third Party Motor] TN Curve Data 1	0x2810	[01][03][28][10][00][01][8C][6F]	[01][03][02][0B][B8][BF][06]	3000
[Third Party Motor] TN Curve Data 2	0x2812	[01][03][28][12][00][02][6D][AE]	[01][03][04][00][00][42][C8][CB][05]	100
[Third Party Motor] Hall Offset	0x2814	[01][03][28][14][00][01][CD][AE]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0

7) 3000 ~ 3100 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Control Mode	0x3000	[01][03][30][00][00][01][8B][0A]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Coordinate Select	0x3001	[01][03][30][01][00][01][DA][CA]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Baud Rate Select	0x3002	[01][03][30][02][00][01][2A][CA]	[01][03][02][00][03][F8][45]	3
Pulse Input Logic Select	0x3003	[01][03][30][03][00][01][7B][0A]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Pulse Input Filter Select	0x3004	[01][03][30][04][00][01][CA][CB]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
PCLEAR Mode Select	0x3005	[01][03][30][05][00][01][9B][0B]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Encoder Output Pulse	0x3006	[01][03][30][06][00][02][2B][0A]	[01][03][04][27][10][00][00][F1][42]	10000
Encoder Output Mode	0x3008	[01][03][30][08][00][01][0A][C8]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Start Index Number(0~63)	0x3009	[01][03][30][09][00][01][5B][08]	[01][03][02][00][40][B9][B4]	64
Index Buffer Mode	0x300A	[01][03][30][0A][00][01][AB][08]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
I/O Configuration	0x300B	[01][03][30][0B][00][01][FA][C8]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Index0.IndexType	0x3101	[01][03][31][01][00][01][DB][36]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Index0.Distance	0x3102	[01][03][31][02][00][02][6B][37]	[01][03][04][0D][40][00][03][B9][4A]	51200000
Index0.Velocity	0x3104	[01][03][31][04][00][02][8B][36]	[01][03][04][55][55][00][01][3A][2F]	87381
Index0.Acceleration	0x3106	[01][03][31][06][00][02][2A][F6]	[01][03][04][00][00][01][90][FB][CF]	26214400
Index0.Deceleration	0x3108	[01][03][31][08][00][02][4B][35]	[01][03][04][00][00][01][90][FB][CF]	26214400
Index0.RegDistance	0x310A	[01][03][31][0A][00][02][EA][F5]	[01][03][04][86][A0][00][01][12][99]	100000
Index0.RegVelocity	0x310C	[01][03][31][0C][00][02][0A][F4]	[01][03][04][42][40][00][0F][AF][9B]	1000000
Index0.RepeatCount	0x310E	[01][03][31][0E][00][01][EB][35]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Index0.DwellTime	0x310F	[01][03][31][0F][00][01][BA][F5]	[01][03][02][07][D0][BB][E8]	2000
Index0.Next Index	0x3110	[01][03][31][10][00][01][8B][33]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Index0.Action	0x3111	[01][03][31][11][00][01][DA][F3]	[01][03][02][00][02][39][85]	2

### 8) 6000 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Quick Stop Option Code	0x6003	[01][03][60][03][00][01][6A][0A]	[01][03][02][00][02][39][85]	2
Shutdown Option Code	0x6004	[01][03][60][04][00][01][DB][CB]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Disable Operation Option Code	0x6005	[01][03][60][05][00][01][8A][0B]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Halt Option Code	0x6006	[01][03][60][06][00][01][7A][0B]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Fault Reaction Option Coed	0x6007	[01][03][60][07][00][01][2B][CB]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Modes of Operation	0x6008	[01][03][60][08][00][01][1B][C8]	[01][03][02][00][FF][F8][04]	255
Modes of Operation Display	0x6009	[01][03][60][09][00][01][4A][08]	[01][03][02][00][FF][F8][04]	255
Position Demand Valude	0x600A	[01][03][60][0A][00][02][FA][09]	[01][03][04][FF][FF][FF][FF][FB][A7]	-1
Position Actual Internal Value	0x600C	[01][03][60][0C][00][02][1A][08]	[01][03][04][FF][FF][FF][FF][FB][A7]	-1
Position Actual Value	0x600E	[01][03][60][0E][00][02][BB][C8]	[01][03][04][FF][FF][FF][FF][FB][A7]	-1
Following Error Window	0x6010	[01][03][60][10][00][02][DB][CE]	[01][03][04][27][C0][00][09][30][BD]	600000
Following Error Timeout	0x6012	[01][03][60][12][00][01][3A][0F]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Position Window	0x6013	[01][03][60][13][00][02][2B][CE]	[01][03][04][00][64][00][00][BB][EC]	100
Position Window Time	0x6015	[01][03][60][15][00][01][8B][CE]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Velocity Demand Value	0x6016	[01][03][60][16][00][02][3B][CF]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Velocity Actual Value	0x6018	[01][03][60][18][00][02][5A][0C]	[01][03][04][FF][FF][FF][FF][FB][A7]	-1
Velocity Window	0x601A	[01][03][60][1A][00][01][BB][CD]	[01][03][02][4E][20][8C][3C]	20000
Velocity Window Time	0x601B	[01][03][60][1B][00][01][EA][0D]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Target Torque	0x601C	[01][03][60][1C][00][01][5B][CC]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Maximum Torque	0x601D	[01][03][60][1D][00][01][0A][0C]	[01][03][02][0B][B8][BF][06]	3000
Torque Demand Value	0x601E	[01][03][60][1E][00][01][FA][0C]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Motor Rated Torque	0x601F	[01][03][60][1F][00][02][EB][CD]	[01][03][04][01][52][00][00][5A][1E]	338
Torque Actual Value	0x6021	[01][03][60][21][00][01][CA][00]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Home Offset	0x6024	[01][03][60][24][00][02][9A][00]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Software Position Limit (Min)	0x6028	[01][03][60][28][00][02][5A][03]	[01][03][04][36][00][C4][65][67][50]	-100000000
Software Position Limit (Max)	0x602A	[01][03][60][2A][00][02][FB][C3]	[01][03][04][CA][00][3B][9A][56][B0]	100000000
Quick Stop Deceleration	0x6034	[01][03][60][34][00][02][9B][C5]	[01][03][04][0D][40][00][03][B9][4A]	200000
Gear Ratio (Motor revolutions)	0x603A	[01][03][60][3A][00][02][FA][06]	[01][03][04][00][01][00][00][AB][F3]	1
Gear Ratio (Shaft revolutions)	0x603C	[01][03][60][3C][00][02][1A][07]	[01][03][04][00][01][00][00][AB][F3]	1
Homing Method	0x603E	[01][03][60][3E][00][01][FB][C6]	[01][03][02][00][22][38][5D]	34
Homing Speed (switch)	0x6041	[01][03][60][41][00][02][8A][1F]	[01][03][04][A1][20][00][07][99][C7]	12800000
Homing Speed (zero)	0x6043	[01][03][60][43][00][02][2B][DF]	[01][03][04][86][A0][00][01][12][99]	100000
Homing Acceleration	0x6045	[01][03][60][45][00][02][CB][DE]	[01][03][04][0D][40][00][03][B9][4A]	200000
Velocity Offset	0x6049	[01][03][60][49][00][02][0B][DD]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Torque Offset	0x604B	[01][03][60][4B][00][01][EA][1C]	[01][03][02][00][00][B8][44]	0
Touch Probe Function	0x604C	[01][03][60][4C][00][01][5B][DD]	[01][03][02][00][33][F8][51]	51
Touch Probe Status	0x604D	[01][03][60][4D][00][01][0A][1D]	[01][03][02][00][01][79][84]	1
Touch Prove 1 Positive Edge Position Value	0x604E	[01][03][60][4E][00][02][BA][1C]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Touch Prove 1 Negative Edge Position Value	0x6050	[01][03][60][50][00][02][DA][1A]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Touch Prove 2 Positive Edge Position Value	0x6052	[01][03][60][52][00][02][7B][DA]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Touch Prove 2 Negative Edge Position Value	0x6054	[01][03][60][54][00][02][9B][DB]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Positive Torque Limit Value	0x605C	[01][03][60][5C][00][01][5A][18]	[01][03][02][0B][B8][BF][06]	3000
Negative Torque Limit Value	0x605D	[01][03][60][5D][00][01][0B][D8]	[01][03][02][0B][B8][BF][06]	3000
Following Error Actual Value	0x605E	[01][03][60][5E][00][02][BB][D9]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Position Demand Internal Value	0x6060	[01][03][60][60][00][02][DA][15]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Digital Inputs	0x6062	[01][03][60][62][00][02][7B][D5]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Digital Outputs (Physical)	0x6066	[01][03][60][66][00][02][3A][14]	[01][03][04][00][00][2E][00][E7][93]	771751936
Digital Outputs (Bit mask)	0x6068	[01][03][60][68][00][02][5B][D7]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Target Velocity	0x606A	[01][03][60][6A][00][02][FA][17]	[01][03][04][00][00][00][00][FA][33]	0
Supported Drive Modes	0x606C	[01][03][60][6C][00][02][1A][16]	[01][03][04][03][ED][00][00][6A][42]	1005

#### (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 of Registers	2 Bytes	0x0000 to 0x007D

##### ■ Request OK

Function code	1Byte	0x04
Starting Address	1Byte	2 x N*
Quantity of Registers	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

Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Register Hi.	Quantity of Register Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x04	0x21	0x21	0x00	0x01	0x6B	0xFC

##### ■ Request OK

Node ID	Function	Byte Count	Register Value Hi	Register Value Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x04	0x02	0x04	0x99	0x7B	0x9A

- 드라이브 상태 출력 1(Address: 0x2121)은 0b10010011001(0x0499)로 BRAKE, ZSPD, INPOS1, INSPD, INPOS2 접점이 high(상태 1)로 출력하고 있습니다.

##### ■ Response not OK

Node ID	Error Code	Exception Code	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x84	0x01 ~ 0x06	-	-

1) 2000 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Motor ID	0x2000	[01][04][20][00][00][01][3A][0A]	[01][04][02][00][0B][F8][F7]	100
Encoder Type	0x2001	[01][04][20][01][00][01][6B][CA]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Encoder Pulse per Revolution	0x2002	[01][04][20][02][00][02][DB][CB]	[01][04][04][2E][E0][00][00][F3][5A]	12000
Node ID	0x2004	[01][04][20][04][00][01][7B][CB]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Rotation Direction Select	0x2005	[01][04][20][05][00][01][2A][0B]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Absolute Encoder Configuration	0x2006	[01][04][20][06][00][01][DA][0B]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Main Power Fail Check Mode	0x2007	[01][04][20][07][00][01][8B][CB]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Main Power Fail Check Time	0x2008	[01][04][20][08][00][01][BB][C8]	[01][04][02][00][14][B9][3F]	20
7SEG Display Selection	0x2009	[01][04][20][09][00][01][EA][08]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Regeneration Brake Resistor Configuration	0x200A	[01][04][20][0A][00][01][1A][08]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Regeneration Brake Resistor Derating Factor	0x200B	[01][04][20][0B][00][01][4B][C8]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
Regeneration Brake Resistor Value	0x200C	[01][04][20][0C][00][01][FA][09]	[01][04][02][00][28][B9][2E]	40
Regeneration Brake Resistor Power	0x200D	[01][04][20][0D][00][01][AB][C9]	[01][04][02][00][50][B9][0C]	80
Peak Power of Regeneration Brake Resistor	0x200E	[01][04][20][0E][00][01][5B][C9]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
Duration Time Peak Power of Regeneration Brake Resistor	0x200F	[01][04][20][0F][00][01][0A][09]	[01][04][02][13][88][B4][66]	5000
Overload Check Base	0x2010	[01][04][20][10][00][01][3B][CF]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
Overload Warning Level	0x2011	[01][04][20][11][00][01][6A][0F]	[01][04][02][00][32][38][E5]	50
PWM Off Delay Time	0x2012	[01][04][20][12][00][01][9A][0F]	[01][04][02][00][0A][39][37]	10
Dynamic Brake Control Mode	0x2013	[01][04][20][13][00][01][CB][CF]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Emergency Stop Configuration	0x2014	[01][04][20][14][00][01][7A][0E]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Warning Mask Configuration	0x2015	[01][04][20][15][00][01][2B][CE]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
U Phase Current Offset	0x2016	[01][04][20][16][00][01][DB][CE]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
V Phase Current Offset	0x2017	[01][04][20][17][00][01][8A][0E]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
W Phase Current Offset	0x2018	[01][04][20][18][00][01][BA][0D]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Magnetic Pole Pitch	0x2019	[01][04][20][19][00][01][EB][CD]	[01][04][02][09][60][BF][48]	2400
Linear Scale Resolution	0x201A	[01][04][20][1A][00][01][1B][CD]	[01][04][02][03][E8][B9][8E]	1000
Commutation Method	0x201B	[01][04][20][1B][00][01][4A][0D]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Commutation Current	0x201C	[01][04][20][1C][00][01][FB][CC]	[01][04][02][01][F4][B9][27]	500
Commutation Time	0x201D	[01][04][20][1D][00][01][AA][0C]	[01][04][02][03][E8][B9][8E]	1000
Grating Period of Sinusoidal Encoder	0x201E	[01][04][20][1E][00][01][5A][0C]	[01][04][02][00][28][B9][2E]	40
Homing Done Behaviour	0x201F	[01][04][20][1F][00][01][0B][CC]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Velocity Function Select	0x2020	[01][04][20][20][00][01][3B][C0]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Motor Hall Phase Config	0x2021	[01][04][20][21][00][01][6A][00]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0

## 2) 2100 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Inertia Ratio	0x2100	[01][04][21][00][00][01][3B][F6]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
Position Loop Gain 1	0x2101	[01][04][21][01][00][01][6A][36]	[01][04][02][00][32][38][E5]	50
Speed Loop Gain 1	0x2102	[01][04][21][02][00][01][9A][36]	[01][04][02][00][4B][F9][07]	75
Speed Loop Integral Time Constant 1	0x2103	[01][04][21][03][00][01][CB][F6]	[01][04][02][00][32][38][E5]	50
Torque Command Filter Time Constant 1	0x2104	[01][04][21][04][00][01][7A][37]	[01][04][02][00][05][79][33]	5
Position Loop Gain 2	0x2105	[01][04][21][05][00][01][2B][F7]	[01][04][02][00][1E][39][38]	30
Speed Loop Gain 2	0x2106	[01][04][21][06][00][01][DB][F7]	[01][04][02][00][32][38][E5]	50
Speed Loop Integral Time Constant 2	0x2107	[01][04][21][07][00][01][8A][37]	[01][04][02][00][32][38][E5]	50
Torque Command Filter Time Constant 2	0x2108	[01][04][21][08][00][01][BA][34]	[01][04][02][00][05][79][33]	5
Position Command Filter Time Constant	0x2109	[01][04][21][09][00][01][EB][F4]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Position Command Average Filter Time Constant	0x210A	[01][04][21][0A][00][01][1B][F4]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Speed Feedback Filter Time Constant	0x210B	[01][04][21][0B][00][01][4A][34]	[01][04][02][00][05][79][33]	5
Velocity Feed-forward Gain	0x210C	[01][04][21][0C][00][01][FB][F5]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Velocity Feed-forward Filter Time Constant	0x210D	[01][04][21][0D][00][01][AA][35]	[01][04][02][00][0A][39][37]	10
Torque Feed-forward Gain	0x210E	[01][04][21][0E][00][01][5A][35]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Torque Feed-forward Filter Time Constant	0x210F	[01][04][21][0F][00][01][0B][F5]	[01][04][02][00][0A][39][37]	10
Torque Limit Function Select	0x2110	[01][04][21][10][00][01][3A][33]	[01][04][02][00][02][38][F1]	2
External Positive Torque Limit Value	0x2111	[01][04][21][11][00][01][6B][F3]	[01][04][02][0B][B8][BE][72]	3000
External Negative Torque Limit Value	0x2112	[01][04][21][12][00][01][9B][F3]	[01][04][02][0B][B8][BE][72]	3000
Emergency Stop Torque	0x2113	[01][04][21][13][00][01][CA][33]	[01][04][02][03][E8][B9][8E]	3000
P/PI Control Conversion Mode	0x2114	[01][04][21][14][00][01][7B][F2]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
P Control Switch Torque	0x2115	[01][04][21][15][00][01][2A][32]	[01][04][02][01][F4][B9][27]	500
P Control Switch Speed	0x2116	[01][04][21][16][00][01][DA][32]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
P Control Switch Acceleration	0x2117	[01][04][21][17][00][01][8B][F2]	[01][04][02][03][E8][B9][8E]	1000
P Control Switch Following Error	0x2118	[01][04][21][18][00][01][BB][F1]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
Gain Conversion Mode	0x2119	[01][04][21][19][00][01][EA][31]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Gain Conversion Time 1	0x211A	[01][04][21][1A][00][01][1A][31]	[01][04][02][00][02][38][F1]	2
Gain Conversion Time 2	0x211B	[01][04][21][1B][00][01][4B][F1]	[01][04][02][00][02][38][F1]	2
Gain Conversion Waiting Time 1	0x211C	[01][04][21][1C][00][01][FA][30]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Gain Conversion Waiting Time 2	0x211D	[01][04][21][1D][00][01][AB][F0]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Dead Band for Position Control	0x211E	[01][04][21][1E][00][01][5B][F0]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Drive Control Input 1	0x211F	[01][04][21][1F][00][01][0A][30]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Drive Control Input 2	0x2120	[01][04][21][20][00][01][3A][3C]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Drive Status Output 1	0x2121	[01][04][21][21][00][01][6B][FC]	[01][04][02][04][9D][7A][59]	1181
Drive Status Output 2	0x2122	[01][04][21][22][00][01][9B][FC]	[01][04][02][00][02][38][F1]	2

### 3) 2200 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Digital Input Signal 1 Selection	0x2200	[01][04][22][00][00][01][3B][B2]	[01][04][02][00][0F][F9][34]	15
Digital Input Signal 2 Selection	0x2201	[01][04][22][01][00][01][6A][72]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Digital Input Signal 3 Selection	0x2202	[01][04][22][02][00][01][9A][72]	[01][04][02][00][02][38][F1]	2
Digital Input Signal 4 Selection	0x2203	[01][04][22][03][00][01][C8][B2]	[01][04][02][00][0C][B9][35]	12
Digital Input Signal 5 Selection	0x2204	[01][04][22][04][00][01][7A][73]	[01][04][02][00][10][B8][FC]	16
Digital Input Signal 6 Selection	0x2205	[01][04][22][05][00][01][2B][B3]	[01][04][02][00][04][B8][F3]	4
Digital Input Signal 7 Selection	0x2206	[01][04][22][06][00][01][DB][B3]	[01][04][02][00][12][39][3D]	18
Digital Input Signal 8 Selection	0x2207	[01][04][22][07][00][01][8A][73]	[01][04][02][00][0B][F8][F7]	11
Digital Input Signal 9 Selection	0x2208	[01][04][22][08][00][01][BA][70]	[01][04][02][00][03][F9][31]	3
Digital Input Signal 10 Selection	0x2209	[01][04][22][09][00][01][EB][B0]	[01][04][02][00][13][F8][FD]	19
Digital Input Signal 11 Selection	0x220A	[01][04][22][0A][00][01][1B][B0]	[01][04][02][00][14][B9][3F]	20
Digital Input Signal 12 Selection	0x220B	[01][04][22][0B][00][01][4A][70]	[01][04][02][00][15][78][FF]	21
Digital Input Signal 13 Selection	0x220C	[01][04][22][0C][00][01][FB][B1]	[01][04][02][00][16][38][FE]	22
Digital Input Signal 14 Selection	0x220D	[01][04][22][0D][00][01][AA][71]	[01][04][02][00][17][F9][3E]	23
Digital Input Signal 15 Selection	0x220E	[01][04][22][0E][00][01][5A][71]	[01][04][02][00][18][B9][3A]	24
Digital Input Signal 16 Selection	0x220F	[01][04][22][0F][00][01][0B][B1]	[01][04][02][00][19][78][FA]	25
Digital Output Signal 1 Selection	0x2210	[01][04][22][10][00][01][3A][77]	[01][04][02][80][02][59][31]	32770
Digital Output Signal 2 Selection	0x2211	[01][04][22][11][00][01][68][B7]	[01][04][02][00][03][F9][31]	3
Digital Output Signal 3 Selection	0x2212	[01][04][22][12][00][01][9B][B7]	[01][04][02][80][01][19][30]	32769
Digital Output Signal 4 Selection	0x2213	[01][04][22][13][00][01][CA][77]	[01][04][02][00][05][79][33]	5
Digital Output Signal 5 Selection	0x2214	[01][04][22][14][00][01][7B][B6]	[01][04][02][00][10][B8][FC]	16
Digital Output Signal 6 Selection	0x2215	[01][04][22][15][00][01][2A][76]	[01][04][02][00][11][79][3C]	17
Digital Output Signal 7 Selection	0x2216	[01][04][22][16][00][01][DA][76]	[01][04][02][00][0A][39][37]	10
Digital Output Signal 8 Selection	0x2217	[01][04][22][17][00][01][8B][B6]	[01][04][02][00][06][39][32]	6
Analog Torque Input(command/limit) Scale	0x2218	[01][04][22][18][00][01][BB][B5]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
Analog Torque Input(command/limit) Offset	0x2219	[01][04][22][19][00][01][EA][75]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Analog Velocity Override Mode	0x221A	[01][04][22][1A][00][01][1A][75]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Analog Velocity Input(command/override) Offset	0x221B	[01][04][22][1B][00][01][4B][B5]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Analog Monitor Output Mode	0x221C	[01][04][22][1C][00][01][FA][74]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Analog Monitor Channel 1 Select	0x221D	[01][04][22][1D][00][01][AB][B4]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Analog Monitor Channel 2 Select	0x221E	[01][04][22][1E][00][02][1B][B5]	[01][04][04][00][01][00][01][6B][84]	1
Analog Monitor Channel 1 Offset	0x2220	[01][04][22][20][00][02][7A][79]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Analog Monitor Channel 2 Offset	0x2222	[01][04][22][22][00][02][DB][B9]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Analog Monitor Channel 1 Scale	0x2224	[01][04][22][24][00][02][3B][B8]	[01][04][04][01][F4][00][00][BB][8A]	500
Analog Monitor Channel 2 Scale	0x2226	[01][04][22][26][00][02][9A][78]	[01][04][04][01][F4][00][00][BB][8A]	500
Analog Velocity Command Filter Time Constant	0x2228	[01][04][22][28][00][01][BB][BA]	[01][04][02][00][02][38][F1]	2
Analog Torque Command Filter Time Constant	0x2229	[01][04][22][29][00][01][EA][7A]	[01][04][02][00][02][38][F1]	2
Analog Velocity Command Scale	0x222A	[01][04][22][2A][00][01][1A][7A]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
Analog Velocity Command Clamp Level	0x222B	[01][04][22][2B][00][01][4B][BA]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0

### 4) 2300 ~ 2500 번지대 파라메타 Read 예시



파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Jog Operation Speed	0x2300	[01][04][23][00][00][01][3A][4E]	[01][04][02][01][F4][B9][27]	500
Speed Command Acceleration Time	0x2301	[01][04][23][01][00][01][6B][8E]	[01][04][02][00][C8][B8][A6]	200
Speed Command Deceleration Time	0x2302	[01][04][23][02][00][01][9B][8E]	[01][04][02][00][C8][B8][A6]	200
Speed Command S-curve Time	0x2303	[01][04][23][03][00][01][CA][4E]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Program Jog Operation Speed 1	0x2304	[01][04][23][04][00][01][7B][8F]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Program Jog Operation Speed 2	0x2305	[01][04][23][05][00][01][2A][4F]	[01][04][02][01][F4][B9][27]	500
Program Jog Operation Speed 3	0x2306	[01][04][23][06][00][01][DA][4F]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Program Jog Operation Speed 4	0x2307	[01][04][23][07][00][01][8B][8F]	[01][04][02][FE][0C][F9][55]	65036
Program Jog Operation Time 1	0x2308	[01][04][23][08][00][01][BB][8C]	[01][04][02][01][F4][B9][27]	500
Program Jog Operation Time 2	0x2309	[01][04][23][09][00][01][EA][4C]	[01][04][02][13][88][B4][66]	5000
Program Jog Operation Time 3	0x230A	[01][04][23][0A][00][01][1A][4C]	[01][04][02][01][F4][B9][27]	500
Program Jog Operation Time 4	0x230B	[01][04][23][0B][00][01][4B][8C]	[01][04][02][13][88][B4][66]	5000
Index Pulse Search Speed	0x230C	[01][04][23][0C][00][01][FA][4D]	[01][04][02][00][14][B9][3F]	20
Speed Limit Function Select	0x230D	[01][04][23][0D][00][01][AB][8D]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Speed Limit Value at Torque Control Mode	0x230E	[01][04][23][0E][00][01][5B][8D]	[01][04][02][03][E8][B9][8E]	1000
Over Speed Dection Level	0x230F	[01][04][23][0F][00][01][0A][4D]	[01][04][02][17][70][B7][24]	6000
Excessive Speed Error Detection Level	0x2310	[01][04][23][10][00][01][3B][8B]	[01][04][02][13][88][B4][66]	5000
Servo-Lock Function Select	0x2311	[01][04][23][11][00][01][6A][4B]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Multi-Step Operation Speed 1	0x2312	[01][04][23][12][00][01][9A][4B]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Multi-Step Operation Speed 2	0x2313	[01][04][23][13][00][01][CB][8B]	[01][04][02][00][0A][39][37]	10
Multi-Step Operation Speed 3	0x2314	[01][04][23][14][00][01][7A][4A]	[01][04][02][00][32][38][E5]	50
Multi-Step Operation Speed 4	0x2315	[01][04][23][15][00][01][2B][8A]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
Multi-Step Operation Speed 5	0x2316	[01][04][23][16][00][01][DB][8A]	[01][04][02][00][C8][B8][A6]	200
Multi-Step Operation Speed 6	0x2317	[01][04][23][17][00][01][8A][4A]	[01][04][02][01][F4][B9][27]	500
Multi-Step Operation Speed 7	0x2318	[01][04][23][18][00][01][BA][49]	[01][04][02][03][E8][B9][8E]	1000
Multi-Step Operation Speed 8	0x2319	[01][04][23][19][00][01][EB][89]	[01][04][02][05][DC][BB][F9]	1500
Velocity Command Switch Select	0x231A	[01][04][23][1A][00][01][1B][89]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Software Position Limit Function Select	0x2400	[01][04][24][00][00][01][3B][3A]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
INPOS1 Output Range	0x2401	[01][04][24][01][00][01][6A][FA]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
INPOS1 Output Time	0x2402	[01][04][24][02][00][01][9A][FA]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
INPOS2 Output Range	0x2403	[01][04][24][04][00][01][7A][FB]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
ZSPD Output Range	0x2404	[01][04][24][04][00][01][7A][FB]	[01][04][02][00][0A][39][37]	10
TGON Output Range	0x2405	[01][04][24][05][00][01][2B][3B]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
INSPD Output Range	0x2406	[01][04][24][06][00][01][DB][3B]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
BRAKE Output Speed	0x2407	[01][04][24][07][00][01][8A][FB]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
BRAKE Output Delay Time	0x2408	[01][04][24][08][00][01][BA][F8]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
Torque Limit at Homing Using Stopper	0x2409	[01][04][24][09][00][01][EB][38]	[01][04][02][00][FA][39][73]	250
Duration Time at Homing Using Stopper	0x240A	[01][04][24][0A][00][01][1B][38]	[01][04][02][00][32][38][E5]	50
Modulo Mode	0x240B	[01][04][24][0B][00][01][4A][F8]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Modulo Factor	0x240C	[01][04][24][0C][00][02][BB][38]	[01][04][04][0E][10][00][00][F8][A9]	3600
User Drive Name	0x240E	[01][04][24][0E][00][01][5A][F9]	[01][04][02][72][44][9D][A3]	29252
Individual Parameter Save	0x2416	[01][04][24][16][00][01][DA][FE]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Adaptive Filter Function Select	0x2500	[01][04][25][00][00][01][3A][C6]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Notch Filter 1 Frequency	0x2501	[01][04][25][01][00][01][6B][06]	[01][04][02][13][88][B4][66]	5000
Notch Filter 1 Width	0x2502	[01][04][25][02][00][01][9B][06]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Notch Filter 1 Depth	0x2503	[01][04][25][03][00][01][CA][C6]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Notch Filter 2 Frequency	0x2504	[01][04][25][04][00][01][7B][07]	[01][04][02][13][88][B4][66]	5000
Notch Filter 2 Width	0x2505	[01][04][25][05][00][01][2A][C7]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Notch Filter 2 Depth	0x2506	[01][04][25][06][00][01][DA][C7]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Notch Filter 3 Frequency	0x2507	[01][04][25][07][00][01][8B][07]	[01][04][02][13][88][B4][66]	5000
Notch Filter 3 Width	0x2508	[01][04][25][08][00][01][BB][04]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Notch Filter 3 Depth	0x2509	[01][04][25][09][00][01][EA][C4]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Notch Filter 4 Frequency	0x250A	[01][04][25][0A][00][01][1A][C4]	[01][04][02][13][88][B4][66]	5000

### 5) 2500 ~ 2600 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Notch Filter 4 Width	0x250B	[01][04][25][0B][00][01][4B][04]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Notch Filter 4 Depth	0x250C	[01][04][25][0C][00][01][FA][C5]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
On-line Gain Tuning Mode	0x250D	[01][04][25][0D][00][01][AB][05]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
System Rigidity for Gain Tuning	0x250E	[01][04][25][0E][00][01][5B][05]	[01][04][02][00][05][79][33]	5
On-line Gain Tuning Adaptation Speed	0x250F	[01][04][25][0F][00][01][0A][C5]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Off-line Gain Tuning Direction	0x2510	[01][04][25][10][00][01][3B][03]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Off-line Gain Tuning Distance	0x2511	[01][04][25][11][00][01][6A][C3]	[01][04][02][00][05][79][33]	5
Disturbance Observer Gain	0x2512	[01][04][25][12][00][01][9A][C3]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Disturbance Observer Filter Time Constant	0x2513	[01][04][25][13][00][01][CB][03]	[01][04][02][00][0A][39][37]	10
Current Controller Gain	0x2514	[01][04][25][14][00][01][7A][C2]	[01][04][02][00][64][B8][DB]	100
Vibration Suppression Filter Configuration	0x2515	[01][04][25][15][00][01][2B][02]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Vibration Suppression Filter 1 Frequency	0x2516	[01][04][25][16][00][01][DB][02]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Vibration Suppression Filter 1 Damping	0x2517	[01][04][25][17][00][01][8A][C2]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Vibration Suppression Filter 2 Frequency	0x2518	[01][04][25][18][00][01][8A][C1]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Vibration Suppression Filter 2 Damping	0x2519	[01][04][25][19][00][01][EB][01]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Feedback Speed	0x2600	[01][04][26][00][00][01][3A][82]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Command Speed	0x2601	[01][04][26][01][00][01][6B][42]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Following Error	0x2602	[01][04][26][02][00][02][DB][43]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Accumulated Operation Overload	0x2604	[01][04][26][04][00][01][7B][43]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Instantaneous Maximum Operation Overload	0x2605	[01][04][26][05][00][01][2A][83]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
DC-Link Voltage	0x2606	[01][04][26][06][00][01][DA][83]	[01][04][02][01][39][78][B2]	313
Accumulated Regeneration Overload	0x2607	[01][04][26][07][00][01][8B][43]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
SingleTurn Data	0x2608	[01][04][26][08][00][02][FB][41]	[01][04][04][02][EE][00][00][9A][09]	749
Mechanical Angle	0x260A	[01][04][26][0A][00][01][1A][80]	[01][04][02][00][E1][79][78]	750
Electrical Angle	0x260B	[01][04][26][0B][00][01][4B][40]	[01][04][02][FC][7C][F9][D1]	0
MultiTurn Data	0x260C	[01][04][26][0C][00][02][BA][80]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Drive Temperature 1	0x260E	[01][04][26][0E][00][01][5B][41]	[01][04][02][00][27][F9][2A]	37
Drive Temperature 2	0x260F	[01][04][26][0F][00][01][0A][81]	[01][04][02][00][29][78][EE]	40
Encoder Temperature	0x2610	[01][04][26][10][00][01][3B][47]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Motor Rated Speed	0x2611	[01][04][26][11][00][01][6A][87]	[01][04][02][0B][B8][BE][72]	3000
Motor Maximum Speed	0x2612	[01][04][26][12][00][01][9A][87]	[01][04][02][13][88][B4][66]	5000
Drive Rated Current	0x2613	[01][04][26][13][00][01][CB][47]	[01][04][02][00][43][F8][C1]	67
FPGA Version	0x2614	[01][04][26][14][00][03][FB][47]	[01][04][06][2E][30][32][31][00][00][79][AE]	0.12
Hall Signal Display	0x2617	[01][04][26][17][00][01][8A][86]	[01][04][02][00][04][B8][F3]	4
Bootloader Version	0x2618	[01][04][26][18][00][03][3B][44]	[01][04][06][2E][30][36][30][00][00][29][5E]	0.06
Warning Code	0x261B	[01][04][26][1B][00][01][4A][85]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Analog Input 1 Value	0x261C	[01][04][26][1C][00][01][FB][44]	[01][04][02][FF][E6][79][4A]	65504
Analog Input 2 Value	0x261D	[01][04][26][1D][00][01][AA][84]	[01][04][02][FF][C0][F8][90]	65472
RMS Operation Overload	0x2623	[01][04][26][23][00][01][CB][48]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0

### 6) 2700 ~ 2800 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Procedure Command Code	0x2700	[01][04][27][00][00][01][3B][7E]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Procedure Command Argument	0x2701	[01][04][27][01][00][01][6A][BE]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
[Third Party Motor] Type	0x2800	[01][04][28][00][00][01][38][6A]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
[Third Party Motor] Number of Poles	0x2801	[01][04][28][01][00][01][69][AA]	[01][04][02][00][08][B8][F6]	8
[Third Party Motor] Rated Current	0x2802	[01][04][28][02][00][02][D9][AB]	[01][04][04][F5][C3][40][38][08][66]	2.89
[Third Party Motor] Maximum Current	0x2804	[01][04][28][04][00][02][39][AA]	[01][04][04][B8][52][41][0A][CE][A2]	8.67
[Third Party Motor] Rated Speed	0x2806	[01][04][28][06][00][01][D8][68]	[01][04][02][0B][B8][BE][72]	3000
[Third Party Motor] Maximum Speed	0x2807	[01][04][28][07][00][01][89][AB]	[01][04][02][13][88][B4][66]	5000
[Third Party Motor] Inertia	0x2808	[01][04][28][08][00][02][F9][A9]	[01][04][04][5A][1D][3E][A4][68][81]	0.321
[Third Party Motor] Torque Constant	0x280A	[01][04][28][0A][00][02][58][69]	[01][04][04][85][1F][3E][EB][B3][61]	0.46
[Third Party Motor] Phase Resistance	0x280C	[01][04][28][0C][00][02][B8][68]	[01][04][04][EB][85][3F][51][0F][85]	0.82
[Third Party Motor] Phase Inductance	0x280E	[01][04][28][0E][00][02][19][A8]	[01][04][04][3D][71][40][6A][17][DC]	3.66
[Third Party Motor] TN Curve Data 1	0x2810	[01][04][28][10][00][01][39][AF]	[01][04][02][0B][B8][BE][72]	3000
[Third Party Motor] TN Curve Data 2	0x2812	[01][04][28][12][00][02][D8][6E]	[01][04][04][00][00][42][C8][CA][B2]	100
[Third Party Motor] Hall Offset	0x2814	[01][04][28][14][00][01][78][6E]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0

### 7) 3000 ~ 3100 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Control Mode	0x3000	[01][04][30][00][00][01][3E][CA]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Coordinate Select	0x3001	[01][04][30][01][00][01][6F][0A]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Baud Rate Select	0x3002	[01][04][30][02][00][01][9F][0A]	[01][04][02][00][03][F9][31]	3
Pulse Input Logic Select	0x3003	[01][04][30][03][00][01][CE][CA]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Pulse Input Filter Select	0x3004	[01][04][30][04][00][01][7F][0B]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
PCLEAR Mode Select	0x3005	[01][04][30][05][00][01][2E][CB]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Encoder Oupptput Pulse	0x3006	[01][04][30][06][00][02][9E][CA]	[01][04][04][27][10][00][00][F0][F5]	10000
Encoder Output Mode	0x3008	[01][04][30][08][00][01][BF][08]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Start Index Number(0~63)	0x3009	[01][04][30][09][00][01][EE][C8]	[01][04][02][00][40][B8][C0]	64
Index Buffer Mode	0x300A	[01][04][30][0A][00][01][1E][C8]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
I/O Configuration	0x300B	[01][04][30][0B][00][01][4F][08]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Index0.IndexType	0x3101	[01][04][31][01][00][01][6E][F6]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Index0.Distance	0x3102	[01][04][31][02][00][02][DE][F7]	[01][04][04][0D][40][00][03][B8][FD]	51200000
Index0.Velocity	0x3104	[01][04][31][04][00][02][3E][F6]	[01][04][04][55][55][00][01][38][98]	87381
Index0.Acceleration	0x3106	[01][04][31][06][00][02][9F][36]	[01][04][04][00][00][01][90][FA][78]	26214400
Index0.Deceleration	0x3108	[01][04][31][08][00][02][FE][F5]	[01][04][04][00][00][01][90][FA][78]	26214400
Index0.RegDistance	0x310A	[01][04][31][0A][00][02][5F][35]	[01][04][04][86][A0][00][01][13][2E]	100000
Index0.RegVelocity	0x310C	[01][04][31][0C][00][02][BF][34]	[01][04][04][42][40][00][0F][AE][2C]	1000000
Index0.RepeatCount	0x310E	[01][04][31][0E][00][01][5E][F5]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Index0.DwellTime	0x310F	[01][04][31][0F][00][01][0F][35]	[01][04][02][07][D0][BA][9C]	2000
Index0.Next Index	0x3110	[01][04][31][10][00][01][3E][F3]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Index0.Action	0x3111	[01][04][31][11][00][01][6F][33]	[01][04][02][00][02][38][F1]	2

### 8) 6000 번지대 파라메타 Read 예시

파라메타명	통신주소	송신	수신	값
Quick Stop Option Code	0x6003	[01][04][60][03][00][01][DF][CA]	[01][04][02][00][02][38][F1]	2
Shutdown Option Code	0x6004	[01][04][60][04][00][01][6E][0B]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Disable Operation Option Code	0x6005	[01][04][60][05][00][01][3F][CB]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Halt Option Code	0x6006	[01][04][60][06][00][01][CF][CB]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Fault Reaction Option Coed	0x6007	[01][04][60][07][00][01][9E][0B]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Modes of Operation	0x6008	[01][04][60][08][00][01][AE][0B]	[01][04][02][00][FF][F9][70]	255
Modes of Operation Display	0x6009	[01][04][60][09][00][01][FF][C8]	[01][04][02][00][FF][F9][70]	255
Position Demand Valude	0x600A	[01][04][60][0A][00][02][4F][C9]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Position Actual Internal Value	0x600C	[01][04][60][0C][00][02][AF][C8]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Position Actual Value	0x600E	[01][04][60][0E][00][02][0E][0B]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Following Error Window	0x6010	[01][04][60][10][00][02][6E][0E]	[01][04][04][27][C0][00][09][31][0A]	600000
Following Error Timeout	0x6012	[01][04][60][12][00][01][8F][CF]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Position Window	0x6013	[01][04][60][13][00][02][9E][0E]	[01][04][04][00][64][00][00][BA][5B]	100
Position Window Time	0x6015	[01][04][60][15][00][01][3E][0E]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Velocity Demand Value	0x6016	[01][04][60][16][00][02][8E][0F]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Velocity Actual Value	0x6018	[01][04][60][18][00][02][EF][CC]	[01][04][04][00][01][00][00][AA][44]	1
Velocity Window	0x601A	[01][04][60][1A][00][01][0E][0D]	[01][04][02][4E][20][8D][48]	20000
Velocity Window Time	0x601B	[01][04][60][1B][00][01][5F][CD]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Target Torque	0x601C	[01][04][60][1C][00][01][EE][0C]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Maximum Torque	0x601D	[01][04][60][1D][00][01][BF][CC]	[01][04][02][0B][B8][BE][72]	3000
Torque Demand Value	0x601E	[01][04][60][1E][00][01][4F][CC]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Motor Rated Torque	0x601F	[01][04][60][1F][00][02][5E][0D]	[01][04][04][01][52][00][00][5B][A9]	338
Torque Actual Value	0x6021	[01][04][60][21][00][01][7F][C0]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Home Offset	0x6024	[01][04][60][24][00][02][2F][C0]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Software Position Limit (Min)	0x6028	[01][04][60][28][00][02][EF][C3]	[01][04][04][36][00][C4][65][66][E7]	-1000000000
Software Position Limit (Max)	0x602A	[01][04][60][2A][00][02][4E][03]	[01][04][04][CA][00][3B][9A][57][07]	1000000000
Quick Stop Deceleration	0x6034	[01][04][60][34][00][02][2E][05]	[01][04][04][0D][40][00][03][B8][FD]	200000
Gear Ratio (Motor revolutions)	0x603A	[01][04][60][3A][00][02][4F][C6]	[01][04][04][00][01][00][00][AA][44]	1
Gear Ratio (Shaft revolutions)	0x603C	[01][04][60][3C][00][02][AF][C7]	[01][04][04][00][01][00][00][AA][44]	1
Homing Method	0x603E	[01][04][60][3E][00][01][4E][06]	[01][04][02][00][22][39][29]	34
Homing Speed (switch)	0x6041	[01][04][60][41][00][02][3F][DF]	[01][04][04][A1][20][00][07][98][70]	128000000
Homing Speed (zero)	0x6043	[01][04][60][43][00][02][9E][1F]	[01][04][04][86][A0][00][01][13][2E]	100000
Homing Acceleration	0x6045	[01][04][60][45][00][02][BE][1D]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	200000
Velocity Offset	0x6049	[01][04][60][49][00][02][BE][1D]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Torque Offset	0x604B	[01][04][60][4B][00][01][5F][DC]	[01][04][02][00][00][B9][30]	0
Touch Probe Function	0x604C	[01][04][60][4C][00][01][EE][1D]	[01][04][02][00][33][F9][25]	51
Touch Probe Status	0x604D	[01][04][60][4D][00][01][BF][DD]	[01][04][02][00][01][78][F0]	1
Touch Prove 1 Positive Edge Position Value	0x604E	[01][04][60][4E][00][02][0F][DC]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Touch Prove 1 Negative Edge Position Value	0x6050	[01][04][60][50][00][02][6F][DA]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Touch Prove 2 Positive Edge Position Value	0x6052	[01][04][60][52][00][02][CE][1A]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Touch Prove 2 Negative Edge Position Value	0x6054	[01][04][60][54][00][02][2E][1B]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Positive Torque Limit Value	0x605C	[01][04][60][5C][00][01][EF][D8]	[01][04][02][0B][B8][BE][72]	3000
Negative Torque Limit Value	0x605D	[01][04][60][5D][00][01][BE][18]	[01][04][02][0B][B8][BE][72]	3000
Following Error Actual Value	0x605E	[01][04][60][5E][00][02][0E][19]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Position Demand Internal Value	0x6060	[01][04][60][60][00][02][6F][D5]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Digital Inputs	0x6062	[01][04][60][62][00][02][CE][15]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Digital Outputs (Physical)	0x6066	[01][04][60][66][00][02][8F][D4]	[01][04][04][00][00][2E][E6][24]	771751936
Digital Outputs (Bit mask)	0x6068	[01][04][60][68][00][02][EE][17]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Target Velocity	0x606A	[01][04][60][6A][00][02][4F][D7]	[01][04][04][00][00][00][00][FB][84]	0
Supported Drive Modes	0x606C	[01][04][60][6C][00][02][AF][D6]	[01][04][04][03][ED][00][00][6B][F5]	1005

### (5) Write Single Coil (0x05)

단일 비트 입력의 값을 ON 또는 OFF 를 합니다.

#### ■ Request

Function code	1Byte	0x05
Output Address	2Byte	0x0000 to 0xFFFF
Output Value	2Bytes	0x0000 or 0xFF00

#### ■ Request OK

Function code	1Byte	0x05
Output Address	2Byte	0x0000 to 0xFFFF
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
10진수	16진수			10진수	16진수		
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

예제 1) POT 입력 접점 상태 ON 쓰기

■ Request

Node ID	Function	Output Address Hi	Output Address Lo	Output Value Hi.	Output Value Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x05	0x00	0x00	0xFF	0x00	0X8C	0x3A

■ Request OK

Node ID	Function	Output Address Hi	Output Address Lo	Output Value Hi.	Output Value Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x05	0x00	0x00	0xFF	0x00	0X8C	0x3A

■ Response not OK

Node ID	Error Code	Exception Code	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x85	0x01 ~ 0x04	-	-

예제 2) POT 입력 접점 상태 OFF 쓰기

■ Request

Node ID	Function	Output Address Hi	Output Address Lo	Output Value Hi.	Output Value Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x05	0x00	0x00	0x00	0x00	0xCD	0xCA

■ Request OK

Node ID	Function	Output Address Hi	Output Address Lo	Output Value Hi.	Output Value Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x05	0x00	0x00	0x00	0x00	0xCD	0xCA

■ Response not OK

Node ID	Error Code	Exception Code	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x85	0x01 ~ 0x04	-	-

## 1) Digital I/O 입출력 상태값 프로토콜 예시

기능	점점 상태 ON 쓰기	점점 상태 OFF 쓰기
POT	[01][05][00][00][FF][00][8C][3A]	[01][05][00][00][00][00][CD][CA]
NOT	[01][05][00][01][FF][00][DD][FA]	[01][05][00][01][00][00][9C][0A]
HOME	[01][05][00][02][FF][00][2D][FA]	[01][05][00][02][00][00][6C][0A]
STOP	[01][05][00][03][FF][00][7C][3A]	[01][05][00][03][00][00][3D][CA]
PCON	[01][05][00][04][FF][00][CD][FB]	[01][05][00][04][00][00][8C][0B]
GAIN2	[01][05][00][05][FF][00][9C][3B]	[01][05][00][05][00][00][DD][CB]
P_CL	[01][05][00][06][FF][00][6C][3B]	[01][05][00][06][00][00][2D][CB]
N_CL	[01][05][00][07][FF][00][3D][FB]	[01][05][00][07][00][00][7C][0B]
MODE	[01][05][00][08][FF][00][0D][F8]	[01][05][00][08][00][00][4C][08]
EMG	[01][05][00][0A][FF][00][AC][38]	[01][05][00][0A][00][00][ED][C8]
A_RST	[01][05][00][0B][FF][00][FD][F8]	[01][05][00][0B][00][00][BC][08]
SV_ON	[01][05][00][0C][FF][00][4C][39]	[01][05][00][0C][00][00][0D][C9]
SPD1/LVSF1	[01][05][00][0D][FF][00][1D][F9]	[01][05][00][0D][00][00][5C][09]
SPD2/LVSF2	[01][05][00][0E][FF][00][ED][F9]	[01][05][00][0E][00][00][AC][09]
SPD3	[01][05][00][0F][FF][00][BC][39]	[01][05][00][0F][00][00][FD][C9]
START	[01][05][00][10][FF][00][8D][FF]	[01][05][00][10][00][00][CC][0F]
PAUSE	[01][05][00][11][FF][00][DC][3F]	[01][05][00][11][00][00][9D][CF]
REGT	[01][05][00][12][FF][00][2C][3F]	[01][05][00][12][00][00][6D][CF]
HSTART	[01][05][00][13][FF][00][7D][FF]	[01][05][00][13][00][00][3C][0F]
ISEL0	[01][05][00][14][FF][00][CC][3E]	[01][05][00][14][00][00][8D][CE]
ISEL1	[01][05][00][15][FF][00][9D][FE]	[01][05][00][15][00][00][DC][0E]
ISEL2	[01][05][00][16][FF][00][6D][FE]	[01][05][00][16][00][00][2C][0E]
ISEL3	[01][05][00][17][FF][00][3C][3E]	[01][05][00][17][00][00][7D][CE]
ISEL4	[01][05][00][18][FF][00][0C][3D]	[01][05][00][18][00][00][4D][CD]
ISEL5	[01][05][00][19][FF][00][5D][FD]	[01][05][00][19][00][00][1C][0D]
ABSRQ	[01][05][00][1A][FF][00][AD][FD]	[01][05][00][1A][00][00][EC][0D]
JSTART	[01][05][00][1B][FF][00][FC][3D]	[01][05][00][1B][00][00][BD][CD]
JDIR	[01][05][00][1C][FF][00][4D][FC]	[01][05][00][1C][00][00][0C][0C]
PCLEAR	[01][05][00][1D][FF][00][1C][3C]	[01][05][00][1D][00][00][5D][CC]
AOVR	[01][05][00][1E][FF][00][EC][3C]	[01][05][00][1E][00][00][AD][CC]

**(6) Write Single Register (0x06)**

단일레지스터(16bit 데이터)에 값을 씁니다.

**■ Request**

Function code	1Byte	0x06
Starting Address	2Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Quantity of Registers	2Bytes	0x0000 to 0xFFFF

**■ Request OK**

Function code	1Byte	0x06
Starting Address	2Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Quantity of Registers	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**

Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Register Hi.	Quantity of Register Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x06	0x21	0x00	0x00	0xC8	0x82	0x60

**■ Request OK**

Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Register Hi.	Quantity of Register Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x06	0x21	0x00	0x00	0xC8	0x82	0x60

- 관성비(Address: 0x2100)의 값을 200(or 0x00C8)으로 변경 합니다.

**■ Response not OK**

Node ID	Error Code	Exception Code	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x86	0x01 ~ 0x06	-	-



## 1) 2000번지대 파라메타 Read예시

파라메타명	통신주소	송신	값
Motor ID	0x2000	[01][06][20][00][00][64][83][E1]	100
Encoder Type	0x2001	[01][06][20][01][00][00][12][0A]	0
Encoder Pulse per Revolution	0x2002	-	12000
Node ID	0x2004	[01][06][20][01][00][01][12][0A]	1
Rotation Direction Select	0x2005	[01][06][20][05][00][00][92][0B]	0
Absolute Encoder Configuration	0x2006	[01][06][20][06][00][01][A3][CB]	1
Main Power Fail Check Mode	0x2007	[01][06][20][07][00][00][33][CB]	0
Main Power Fail Check Time	0x2008	[01][06][20][08][00][14][03][C7]	20
7SEG Display Selection	0x2009	[01][06][20][09][00][00][52][08]	0
Regeneration Brake Resistor Configuration	0x200A	[01][06][20][0A][00][00][A2][08]	0
Regeneration Brake Resistor Derating Factor	0x200B	[01][06][20][0B][00][64][F2][23]	100
Regeneration Brake Resistor Value	0x200C	[01][06][20][0C][00][28][42][17]	40
Regeneration Brake Resistor Power	0x200D	[01][06][20][0D][00][50][13][F5]	80
Peak Power of Regeneration Brake Resistor	0x200E	[01][06][20][0E][00][64][EE][09]	100
Duration Time Peak Power of Regeneration Brake Resistor	0x200F	[01][06][20][0F][13][88][BF][5F]	5000
Overload Check Base	0x2010	[01][06][20][10][00][64][82][24]	100
Overload Warning Level	0x2011	[01][06][20][11][00][32][53][DA]	50
PWM Off Delay Time	0x2012	[01][06][20][12][00][0A][A2][08]	10
Dynamic Brake Control Mode	0x2013	[01][06][20][13][00][00][73][CF]	0
Emergency Stop Configuration	0x2014	[01][06][20][14][00][01][03][CE]	1
Warning Mask Configuration	0x2015	[01][06][20][15][00][00][93][CE]	0
U Phase Current Offset	0x2016	[01][06][20][16][00][00][63][CE]	0
V Phase Current Offset	0x2017	[01][06][20][17][00][00][32][0E]	0
W Phase Current Offset	0x2018	[01][06][20][18][00][00][02][0D]	0
Magnetic Pole Pitch	0x2019	[01][06][20][19][09][60][55][B5]	2400
Linear Scale Resolution	0x201A	[01][06][20][1A][03][E8][A3][73]	1000
Commutation Method	0x201B	[01][06][20][1B][00][00][F2][0D]	0
Commutation Current	0x201C	[01][06][20][1C][01][F4][43][DB]	500
Commutation Time	0x201D	[01][06][20][1D][03][E8][12][B2]	1000
Grating Period of Sinusoidal Encoder	0x201E	[01][06][20][1E][00][28][E2][12]	40
Homing Done Behaviour	0x201F	[01][06][20][1F][00][00][B3][CC]	0
Velocity Function Select	0x2020	[01][06][20][20][00][00][83][C0]	0
Motor Hall Phase Config	0x2021	[01][06][20][21][00][00][D2][00]	0

## 2) 2100번지대 파라메타 Read예시

파라메타명	통신주소	송신	값
Inertia Ratio	0x2100	[01][06][21][00][00][64][82][1D]	100
Position Loop Gain 1	0x2101	[01][06][21][01][00][32][53][E3]	50
Speed Loop Gain 1	0x2102	[01][06][21][02][00][4B][62][01]	75
Speed Loop Integral Time Constant 1	0x2103	[01][06][21][03][00][32][F2][23]	50
Torque Command Filter Time Constant 1	0x2104	[01][06][21][04][00][05][02][34]	5
Position Loop Gain 2	0x2105	[01][06][21][05][00][1E][13][FF]	30
Speed Loop Gain 2	0x2106	[01][06][21][06][00][32][E2][22]	50
Speed Loop Integral Time Constant 2	0x2107	[01][06][21][07][00][32][B3][E2]	50
Torque Command Filter Time Constant 2	0x2108	[01][06][21][08][00][05][C2][37]	5
Position Command Filter Time Constant	0x2109	[01][06][21][09][00][00][53][F4]	0
Position Command Average Filter Time Constant	0x210A	[01][06][21][0A][00][00][A3][F4]	0
Speed Feedback Filter Time Constant	0x210B	[01][06][21][0B][00][05][32][37]	5
Velocity Feed-forward Gain	0x210C	[01][06][21][0C][00][00][43][F5]	0
Velocity Feed-forward Filter Time Constant	0x210D	[01][06][21][0D][00][0A][92][32]	10
Torque Feed-forward Gain	0x210E	[01][06][21][0E][00][00][E2][35]	0
Torque Feed-forward Filter Time Constant	0x210F	[01][06][21][0F][00][0A][33][F2]	10
Torque Limit Function Select	0x2110	[01][06][21][10][00][02][03][F2]	2
External Positive Torque Limit Value	0x2111	[01][06][21][11][0B][B8][D4][B1]	3000
External Negative Torque Limit Value	0x2112	[01][06][21][12][0B][B8][24][B1]	3000
Emergency Stop Torque	0x2113	[01][06][21][13][03][E8][72][8D]	3000
P/PI Control Conversion Mode	0x2114	[01][06][21][14][00][00][C3][F2]	0
P Control Switch Torque	0x2115	[01][06][21][15][01][F4][92][25]	500
P Control Switch Speed	0x2116	[01][06][21][16][00][64][63][D9]	100
P Control Switch Acceleration	0x2117	[01][06][21][17][03][E8][33][4C]	1000
P Control Switch Following Error	0x2118	[01][06][21][18][00][64][BB][F1]	100
Gain Conversion Mode	0x2119	[01][06][21][18][00][64][02][1A]	0
Gain Conversion Time 1	0x211A	[01][06][21][1A][00][02][23][F0]	2
Gain Conversion Time 2	0x211B	[01][06][21][1B][00][02][72][30]	2
Gain Conversion Waiting Time 1	0x211C	[01][06][21][1C][00][00][42][30]	0
Gain Conversion Waiting Time 2	0x211D	[01][06][21][1D][00][00][13][F0]	0
Dead Band for Position Control	0x211E	[01][06][21][1E][00][00][E3][F0]	0
Drive Control Input 1	0x211F	[01][06][21][1F][00][00][B2][30]	0
Drive Control Input 2	0x2120	[01][06][21][20][00][00][82][3C]	0
Drive Status Output 1	0x2121	-	-
Drive Status Output 2	0x2122	-	-

## 3) 2200번지대 파라메타 Read예시

파라메타명	통신주소	송신	값
Digital Input Signal 1 Selection	0x2200	[01][06][22][00][00][0F][C3][B6]	15
Digital Input Signal 2 Selection	0x2201	[01][06][22][01][00][01][13][B2]	1
Digital Input Signal 3 Selection	0x2202	[01][06][22][02][00][02][A3][B3]	2
Digital Input Signal 4 Selection	0x2203	[01][06][22][03][00][0C][73][B7]	12
Digital Input Signal 5 Selection	0x2204	[01][06][22][04][00][10][C3][BF]	16
Digital Input Signal 6 Selection	0x2205	[01][06][22][05][00][04][92][70]	4
Digital Input Signal 7 Selection	0x2206	[01][06][22][06][00][12][E3][BE]	18
Digital Input Signal 8 Selection	0x2207	[01][06][22][07][00][0B][73][B4]	11
Digital Input Signal 9 Selection	0x2208	[01][06][22][08][00][03][42][71]	3
Digital Input Signal 10 Selection	0x2209	[01][06][22][09][00][13][12][7D]	19
Digital Input Signal 11 Selection	0x220A	[01][06][22][0A][00][14][A3][BF]	20
Digital Input Signal 12 Selection	0x220B	[01][06][22][0B][00][15][33][BF]	21
Digital Input Signal 13 Selection	0x220C	[01][06][22][0C][00][16][C2][7F]	22
Digital Input Signal 14 Selection	0x220D	[01][06][22][0D][00][17][52][7F]	23
Digital Input Signal 15 Selection	0x220E	[01][06][22][0E][00][18][E2][7B]	24
Digital Input Signal 16 Selection	0x220F	[01][06][22][0F][00][19][72][7B]	25
Digital Output Signal 1 Selection	0x2210	[01][06][22][10][00][02][03][B6]	32770
Digital Output Signal 2 Selection	0x2211	[01][06][22][11][00][03][93][B6]	3
Digital Output Signal 3 Selection	0x2212	[01][06][22][12][00][01][E2][77]	32769
Digital Output Signal 4 Selection	0x2213	[01][06][22][13][00][05][B2][74]	5
Digital Output Signal 5 Selection	0x2214	[01][06][22][14][00][10][C2][7A]	16
Digital Output Signal 6 Selection	0x2215	[01][06][22][15][00][11][52][7A]	17
Digital Output Signal 7 Selection	0x2216	[01][06][22][16][00][0A][E2][71]	10
Digital Output Signal 8 Selection	0x2217	[01][06][22][17][00][06][B3][B4]	6
Analog Torque Input(command/limit) Scale	0x2218	[01][06][22][18][00][64][02][5E]	100
Analog Torque Input(command/limit) Offset	0x2219	[01][06][22][19][00][00][52][75]	0
Analog Velocity Override Mode	0x221A	[01][06][22][1A][00][00][A2][75]	0
Analog Velocity Input(command/override) Offset	0x221B	[01][06][22][1B][00][00][F3][B5]	0
Analog Monitor Output Mode	0x221C	[01][06][22][1C][00][00][42][74]	0
Analog Monitor Channel 1 Select	0x221D	[01][06][22][1D][00][00][13][B4]	0
Analog Monitor Channel 2 Select	0x221E	-	-
Analog Monitor Channel 1 Offset	0x2220	-	-
Analog Monitor Channel 2 Offset	0x2222	-	-
Analog Monitor Channel 1 Scale	0x2224	-	-
Analog Monitor Channel 2 Scale	0x2226	-	-
Analog Velocity Command Filter Time Constant	0x2228	[01][06][22][28][00][02][82][7B]	2
Analog Torque Command Filter Time Constant	0x2229	[01][06][22][29][00][02][D3][BB]	2
Analog Velocity Command Scale	0x222A	[01][06][22][2A][00][64][A3][91]	100
Analog Velocity Command Clamp Level	0x222B	[01][06][22][2B][00][00][F3][BA]	0

4) 2300 ~ 2500번지대 파라메타 Read예시

파라메타명	통신주소	송신	값
Jog Operation Speed	0x2300	[01][06][23][00][01][F4][82][59]	500
Speed Command Acceleration Time	0x2301	[01][06][23][01][00][C8][D2][18]	200
Speed Command Deceleration Time	0x2302	[01][06][23][02][00][C8][22][18]	200
Speed Command S-curve Time	0x2303	[01][06][23][03][00][00][72][4E]	0
Program Jog Operation Speed 1	0x2304	[01][06][23][04][00][00][C3][8F]	0
Program Jog Operation Speed 2	0x2305	[01][06][23][05][01][F4][92][58]	500
Program Jog Operation Speed 3	0x2306	[01][06][23][06][00][00][62][4F]	0
Program Jog Operation Speed 4	0x2307	[01][06][23][07][FE][0C][73][EA]	65036
Program Jog Operation Time 1	0x2308	[01][06][23][08][01][F4][03][9B]	500
Program Jog Operation Time 2	0x2309	[01][06][23][09][13][88][5F][1A]	5000
Program Jog Operation Time 3	0x230A	[01][06][23][0A][01][F4][A2][5B]	500
Program Jog Operation Time 4	0x230B	[01][06][23][0B][13][88][FE][DA]	5000
Index Pulse Search Speed	0x230C	[01][06][23][0C][00][14][42][42]	20
Speed Limit Function Select	0x230D	[01][06][23][0D][00][00][13][8D]	0
Speed Limit Value at Torque Control Mode	0x230E	[01][06][23][0E][03][E8][E3][33]	1000
Over Speed Dection Level	0x230F	[01][06][23][0F][17][70][BC][59]	6000
Excessive Speed Error Detection Level	0x2310	[01][06][23][10][13][88][8E][DD]	5000
Servo-Lock Function Select	0x2311	[01][06][23][11][00][00][D2][4B]	0
Multi-Step Operation Speed 1	0x2312	[01][06][23][12][00][00][22][4B]	0
Multi-Step Operation Speed 2	0x2313	[01][06][23][13][00][0A][F3][8C]	10
Multi-Step Operation Speed 3	0x2314	[01][06][23][14][00][32][43][9F]	50
Multi-Step Operation Speed 4	0x2315	[01][06][23][15][00][64][92][61]	100
Multi-Step Operation Speed 5	0x2316	[01][06][23][16][00][C8][62][1C]	200
Multi-Step Operation Speed 6	0x2317	[01][06][23][17][01][F4][32][5D]	500
Multi-Step Operation Speed 7	0x2318	[01][06][23][18][03][E8][02][F7]	1000
Multi-Step Operation Speed 8	0x2319	[01][06][23][19][05][DC][51][40]	1500
Velocity Command Switch Select	0x231A	[01][06][23][1A][00][00][A3][89]	0
Software Position Limit Function Select	0x2400	[01][06][24][00][00][00][83][3A]	0
INPOS1 Output Range	0x2401	[01][06][24][01][00][64][D3][11]	100
INPOS1 Output Time	0x2402	[01][06][24][02][00][00][9A][FA]	0
INPOS2 Output Range	0x2403	[01][06][24][03][00][64][C3][10]	100
ZSPD Output Range	0x2404	[01][06][24][04][00][0A][42][FC]	10
TGON Output Range	0x2405	[01][06][24][05][00][64][92][D0]	100
INSPD Output Range	0x2406	[01][06][24][06][00][64][62][D0]	100
BRAKE Output Speed	0x2407	[01][06][24][07][00][64][33][10]	100
BRAKE Output Delay Time	0x2408	[01][06][24][08][00][64][03][13]	100
Torque Limit at Homing Using Stopper	0x2409	[01][06][24][09][00][FA][D3][7B]	250
Duration Time at Homing Using Stopper	0x240A	[01][06][24][0A][00][32][22][ED]	50
Modulo Mode	0x240B	[01][06][24][0B][00][00][F2][F8]	0
Modulo Factor	0x240C	-	3600
User Drive Name	0x240E	[01][06][24][0E][72][44][C6][6A]	29252
Individual Parameter Save	0x2416	[01][06][24][16][00][00][62][FE]	0
Adaptive Filter Function Select	0x2500	[01][06][25][00][00][00][82][C6]	0
Notch Filter 1 Frequency	0x2501	[01][06][25][01][13][88][DE][50]	5000
Notch Filter 1 Width	0x2502	[01][06][25][02][00][01][E2][C6]	1
Notch Filter 1 Depth	0x2503	[01][06][25][03][00][01][B3][06]	1
Notch Filter 2 Frequency	0x2504	[01][06][25][04][13][88][CE][51]	5000
Notch Filter 2 Width	0x2505	[01][06][25][05][00][01][53][07]	1
Notch Filter 2 Depth	0x2506	[01][06][25][06][00][01][A3][07]	1
Notch Filter 3 Frequency	0x2507	[01][06][25][07][13][88][3E][51]	5000
Notch Filter 3 Width	0x2508	[01][06][25][08][00][01][C2][C4]	1
Notch Filter 3 Depth	0x2509	[01][06][25][09][00][01][93][04]	1
Notch Filter 4 Frequency	0x250A	[01][06][25][0A][13][88][AF][92]	5000

## 5) 2500 ~ 2600번지대 파라메타 Read예시

파라메타명	통신주소	송신	값
Notch Filter 4 Width	0x250B	[01][06][25][0B][00][01][32][C4]	-
Notch Filter 4 Depth	0x250C	[01][06][25][0C][00][01][83][05]	-
On-line Gain Tuning Mode	0x250D	[01][06][25][0D][00][01][D2][C5]	-
System Rigidity for Gain Tuning	0x250E	[01][06][25][0E][00][05][23][06]	-
On-line Gain Tuning Adaptation Speed	0x250F	[01][06][25][0F][00][01][73][05]	-
Off-line Gain Tuning Direction	0x2510	[01][06][25][10][00][01][42][C3]	-
Off-line Gain Tuning Distance	0x2511	[01][06][25][11][00][05][12][C0]	-
Disturbance Observer Gain	0x2512	[01][06][25][12][00][01][E3][03]	-
Disturbance Observer Filter Time Constant	0x2513	[01][06][25][13][00][0A][F3][04]	-
Current Controller Gain	0x2514	[01][06][25][14][00][64][C3][29]	-
Vibration Supression Filter Configuration	0x2515	[01][06][25][15][00][00][93][02]	-
Vibration Supression Filter 1 Frequency	0x2516	[01][06][25][16][00][00][63][02]	-
Vibration Supression Filter 1 Damping	0x2517	[01][06][25][17][00][00][32][C2]	-
Vibration Supression Filter 2 Frequency	0x2518	[01][06][25][18][00][00][02][C1]	-
Vibration Supression Filter 2 Damping	0x2519	[01][06][25][19][00][00][53][01]	-
Feedback Speed	0x2600	[01][06][26][00][00][00][82][82]	-
Command Speed	0x2601	-	-
Following Error	0x2602	-	-
Accumulated Operation Overload	0x2604	-	-
Instantaneous Maximum Operation Overload	0x2605	-	-
DC-Link Voltage	0x2606	-	-
Accumulated Regeneration Overload	0x2607	-	-
SingleTurn Data	0x2608	-	-
Mechanical Angle	0x260A	-	-
Electrical Angle	0x260B	-	-
MultiTurn Data	0x260C	-	-
Drive Temperature 1	0x260E	-	-
Drive Temperature 2	0x260F	-	-
Encoder Temperature	0x2610	-	-
Motor Rated Speed	0x2611	-	-
Motor Maximum Speed	0x2612	-	-
Drive Rated Current	0x2613	-	-
FPGA Version	0x2614	-	-
Hall Signal Display	0x2617	-	-
Bootloader Version	0x2618	-	-
Warning Code	0x261B	-	-
Analog Input 1 Value	0x261C	-	-
Analog Input 2 Value	0x261D	-	-
RMS Operation Overload	0x2623	-	-

6) 2700 ~ 2800번지대 파라메타 Read예시

파라메타명	통신주소	송신	값
Procedure Command Code	0x2700	[01][06][27][00][00][00][83][7E]	0
Procedure Command Argument	0x2701	[01][06][27][01][00][00][D2][BE]	0
[Third Party Motor] Type	0x2800	[01][06][28][00][00][00][80][6A]	0
[Third Party Motor] Number of Poles	0x2801	[01][06][28][01][00][08][D0][6C]	8
[Third Party Motor] Rated Current	0x2802	-	-
[Third Party Motor] Maximum Current	0x2804	-	-
[Third Party Motor] Rated Speed	0x2806	[01][06][28][06][0B][B8][67][29]	3000
[Third Party Motor] Maximum Speed	0x2807	[01][06][28][07][13][88][3C][FD]	5000
[Third Party Motor] Inertia	0x2808	-	-
[Third Party Motor] Torque Constant	0x280A	-	-
[Third Party Motor] Phase Resistance	0x280C	-	-
[Third Party Motor] Phase Inductance	0x280E	-	-
[Third Party Motor] TN Curve Data 1	0x2810	[01][06][28][10][0B][B8][86][ED]	3000
[Third Party Motor] TN Curve Data 2	0x2812	-	-
[Third Party Motor] Hall Offset	0x2814	[01][06][28][14][00][00][C0][6E]	0

7) 3000 ~ 3100번지대 파라메타 Read예시

파라메타명	통신주소	송신	값
Control Mode	0x3000	[01][06][30][00][00][01][47][0A]	0
Coordinate Select	0x3001	[01][06][30][01][00][00][D7][0A]	0
Baud Rate Select	0x3002	[01][06][30][02][00][03][67][0B]	3
Pulse Input Logic Select	0x3003	[01][06][30][03][00][00][76][CA]	0
Pulse Input Filter Select	0x3004	[01][06][30][04][00][00][C7][0B]	0
PCLEAR Mode Select	0x3005	[01][06][30][05][00][00][96][CB]	0
Encoder Output Pulse	0x3006	-	-
Encoder Output Mode	0x3008	[01][06][30][08][00][00][07][08]	0
Start Index Number(0~63)	0x3009	[01][06][30][09][00][40][57][38]	64
Index Buffer Mode	0x300A	[01][06][30][0A][00][01][67][08]	1
I/O Configuration	0x300B	[01][06][30][0B][00][00][F7][08]	0
Index0.IndexType	0x3101	[01][06][31][01][00][00][D6][F6]	0
Index0.Distance	0x3102	-	-
Index0.Velocity	0x3104	-	-
Index0.Acceleration	0x3106	-	-
Index0.Deceleration	0x3108	-	-
Index0.RegDistance	0x310A	-	-
Index0.RegVelocity	0x310C	-	-
Index0.RepeatCount	0x310E	[01][06][31][0E][00][01][27][35]	1
Index0.DwellTime	0x310F	[01][06][31][0F][07][D0][B4][99]	2000
Index0.Next Index	0x3110	[01][06][31][10][00][00][86][F3]	0
Index0.Action	0x3111	[01][06][31][11][00][02][56][F2]	2

## 8) 6000번지대 파라메타 Read예시

파라메타명	통신주소	송신	값
Quick Stop Option Code	0x6003	[01][06][60][03][00][02][DF][CA]	2
Shutdown Option Code	0x6004	[01][06][60][04][00][00][6E][0B]	0
Disable Operation Option Code	0x6005	[01][06][60][05][00][01][3F][CB]	1
Halt Option Code	0x6006	[01][06][60][06][00][00][CF][CB]	0
Fault Reaction Option Coed	0x6007	[01][06][60][07][00][00][9E][0B]	0
Modes of Operation	0x6008	[01][06][60][08][00][FF][AE][08]	255
Modes of Operation Display	0x6009	[01][06][60][09][00][FF][FF][C8]	255
Position Demand Valude	0x600A	-	-
Position Actual Internal Value	0x600C	-	-
Position Actual Value	0x600E	-	-
Following Error Window	0x6010	-	-
Following Error Timeout	0x6012	[01][06][60][12][00][00][8F][CF]	0
Position Window	0x6013	-	-
Position Window Time	0x6015	[01][06][60][15][00][00][3E][0E]	0
Velocity Demand Value	0x6016	-	-
Velocity Actual Value	0x6018	-	-
Velocity Window	0x601A	[01][06][60][1A][4E][20][0E][0D]	20000
Velocity Window Time	0x601B	[01][06][60][1B][00][00][5F][CD]	0
Target Torque	0x601C	[01][06][60][1C][00][00][EE][0C]	0
Maximum Torque	0x601D	[01][06][60][1D][0B][B8][BF][CC]	3000
Torque Demand Value	0x601E	[01][06][60][1E][00][00][4F][CC]	0
Motor Rated Torque	0x601F	-	-
Torque Actual Value	0x6021	[01][06][60][21][00][00][7F][C0]	0
Home Offset	0x6024	-	-
Software Position Limit (Min)	0x6028	-	-
Software Position Limit (Max)	0x602A	-	-
Quick Stop Deceleration	0x6034	-	-
Gear Ratio (Motor revolutions)	0x603A	-	-
Gear Ratio (Shaft revolutions)	0x603C	-	-
Homing Method	0x603E	[01][06][60][3E][00][22][4E][06]	34
Homing Speed (switch)	0x6041	-	-
Homing Speed (zero)	0x6043	-	-
Homing Acceleration	0x6045	-	-
Velocity Offset	0x6049	-	-
Torque Offset	0x604B	[01][06][60][4B][00][00][5F][DC]	0
Touch Probe Function	0x604C	[01][06][60][4C][00][33][EE][1D]	51
Touch Probe Status	0x604D	[01][06][60][4D][00][01][BF][DD]	1
Touch Prove 1 Positive Edge Position Value	0x604E	-	-
Touch Prove 1 Negative Edge Position Value	0x6050	-	-
Touch Prove 2 Positive Edge Position Value	0x6052	-	-
Touch Prove 2 Negative Edge Position Value	0x6054	-	-
Positive Torque Limit Value	0x605C	[01][06][60][5C][0B][B8][EF][D8]	3000
Negative Torque Limit Value	0x605D	[01][06][60][5D][0B][B8][BE][18]	3000
Following Error Actual Value	0x605E	-	-
Position Demand Internal Value	0x6060	-	-
Digital Inputs	0x6062	-	-
Digital Outputs (Physical)	0x6066	-	-
Digital Outputs (Bit mask)	0x6068	-	-
Target Velocity	0x606A	-	-
Supported Drive Modes	0x606C	-	-

### (7) Write Multiple Coils (0x0F)

연속 비트 입력의 값을 ON 또는 OFF 를 합니다.

#### ■ Request

Function code	1Byte	0x0F
Starting Address	2Byte	0x0000 to 0xFFFF
Quantity of Outputs	2Bytes	0x0000 or 0xFF00
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 0xFFFF
Quantity of Outputs	2Byte	0x0001 or 0x07B0

#### ■ 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 상태 입력 1, 2 통신 주소

통신주소		출력 접점	접근성	통신주소		출력 접점	접근성
10진수	16진수			10진수	16진수		
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	ISELO	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

예제 1) POT, EMG 입력 접점 상태 ON 쓰기

### ■ Request

Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Outputs Hi.	Quantity of Outputs Lo	Byte Count
0x01	0x0F	0x00	0x00	0x00	0x0B	0x02

Outputs Value Hi	Outputs Value Lo	CRC Hi	CRC Lo
0X01	0x04	0xE4	0x97

### ■ Request OK

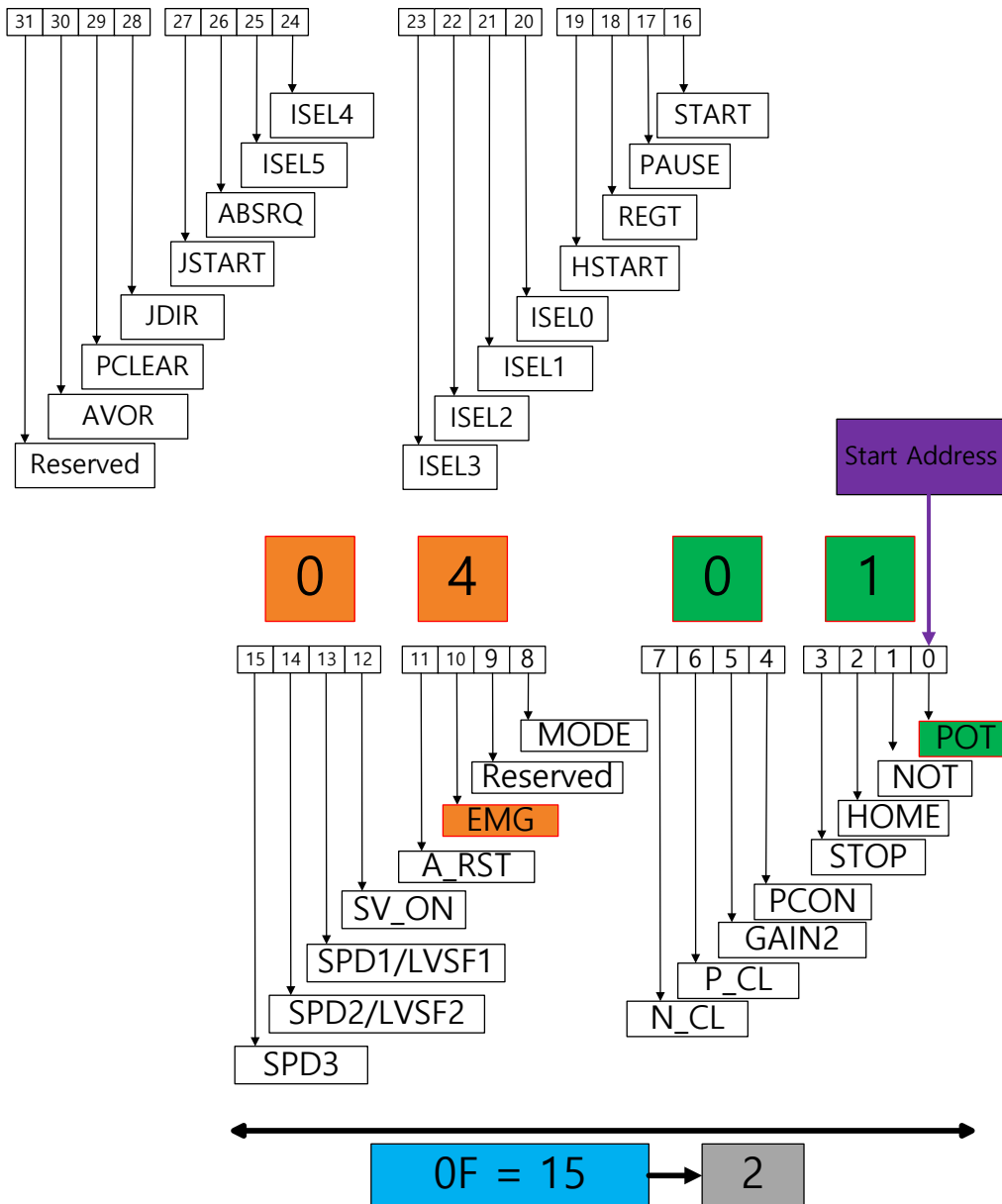
Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Outputs Hi.	Quantity of Outputs Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x0F	0x00	0x00	0x00	0x0B	0X14	0x0C

### ■ Response not OK

Node ID	Error Code	Exception Code	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x8F	0x01 ~ 0x04	-	-

### POT와 EMG 신호를 ON

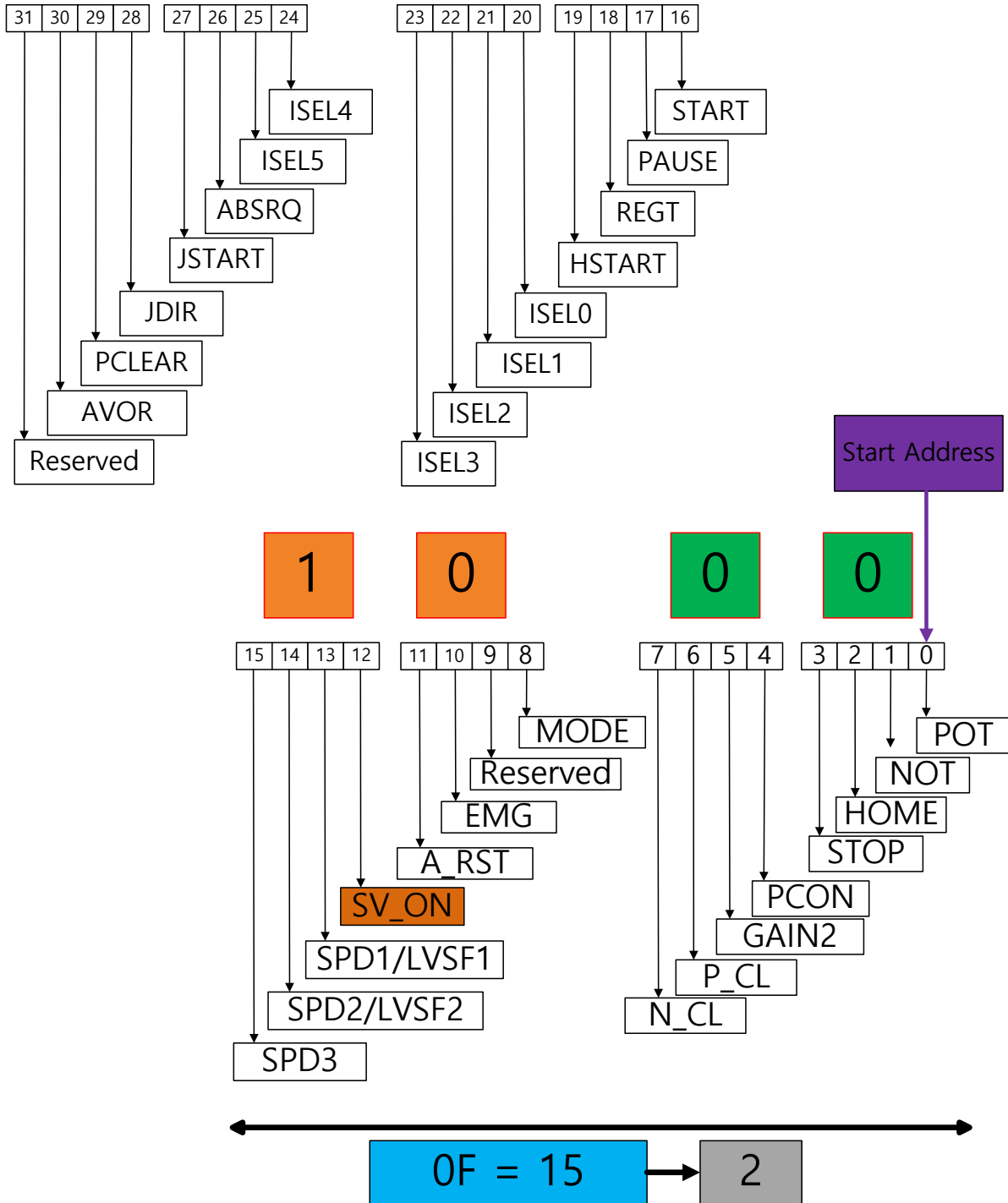
ID	Function	Start Address		Quantity of Outputs		Byte Count	Output Value		CRC	
01	0F	00	00	00	0F	02	01	04	E4	97



시작 주소를 0x00부터 시작하면서 Quantity Of Output을 15개로 지정하는 경우 0x14번지까지 입력제어가 가능합니다. Output Value의 상위와 하위는 SWAP이 되므로 입력시 주의하시기 바랍니다. 예를들어 '01 04'가 입력되는 경우 SWAP이 되어 '04 01'이 되며 04는 10번째 Bit인 EMG를 ON하고 '01'은 0번째 Bit인 POT를 ON합니다.

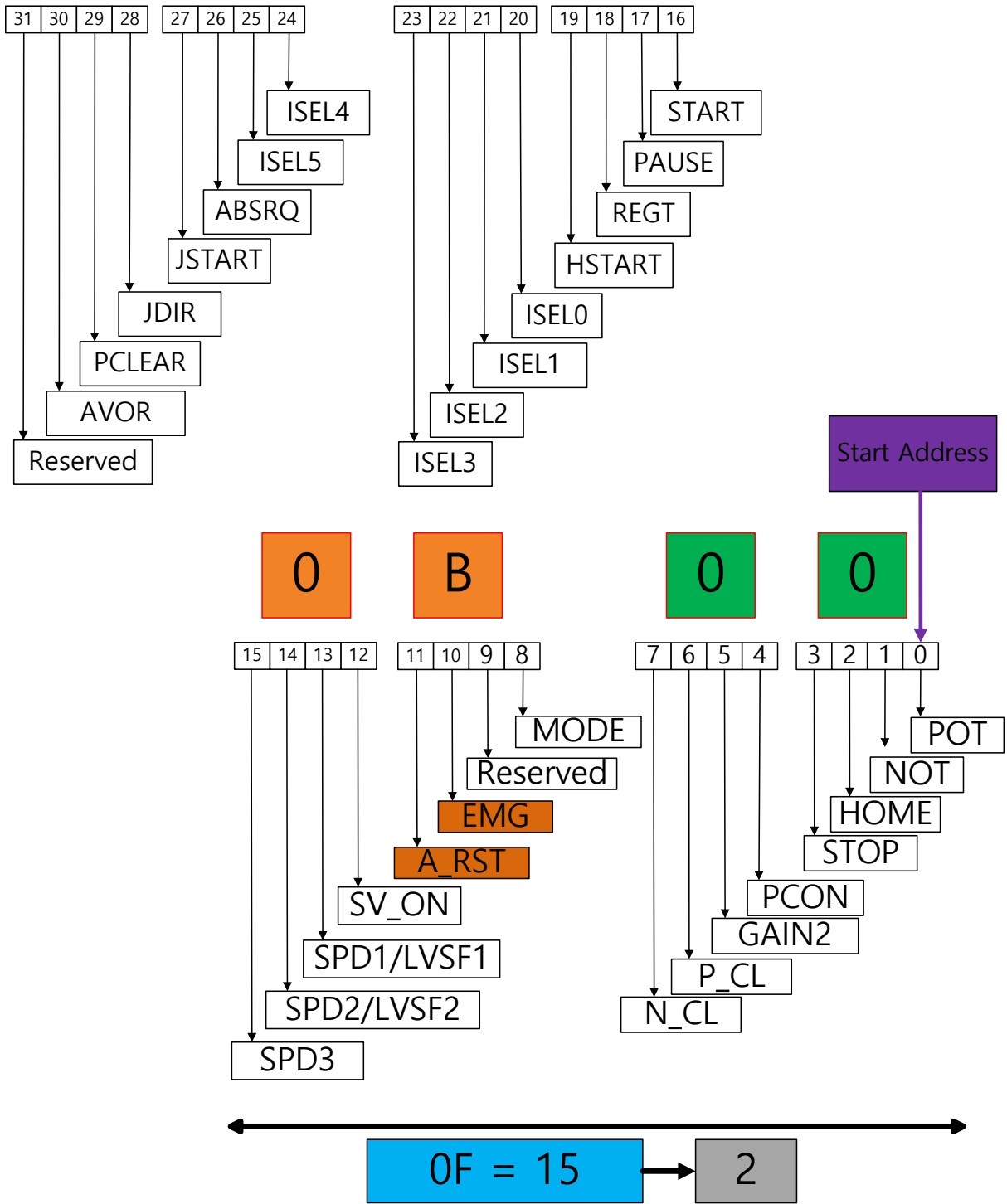
# SV\_ON 신호를 ON

ID	Function	Start Address	Quantity of Outputs	Byte Count	Output Value	CRC
01	0F	00 00	00 0F	02	00 10	E4 38



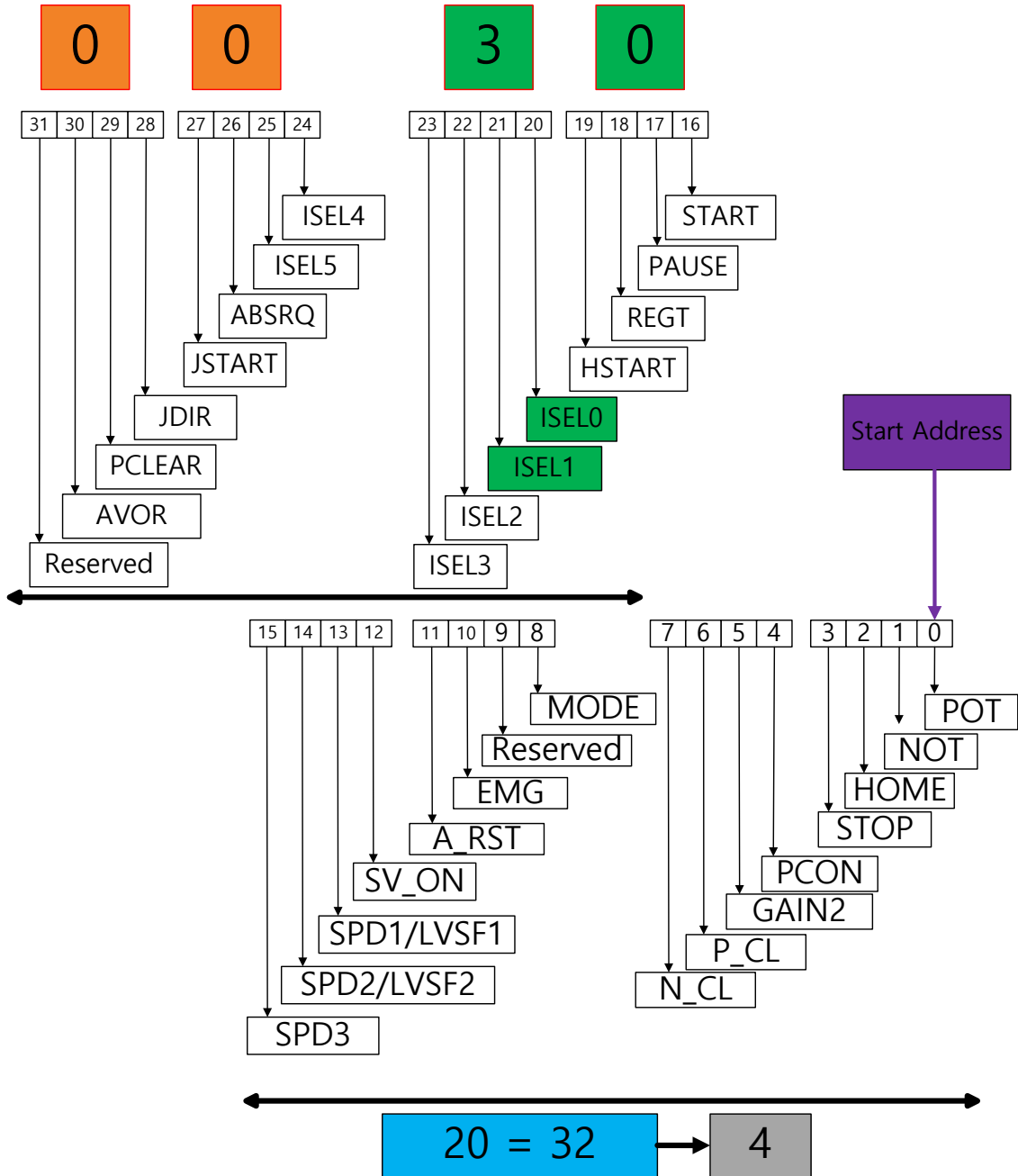
# Alarm Reset과 EMG 신호를 ON

ID	Function	Start Address		Quantity of Outputs		Byte Count	Output Value		CRC	
01	0F	00	00	00	0F	02	00	0B	A4	33



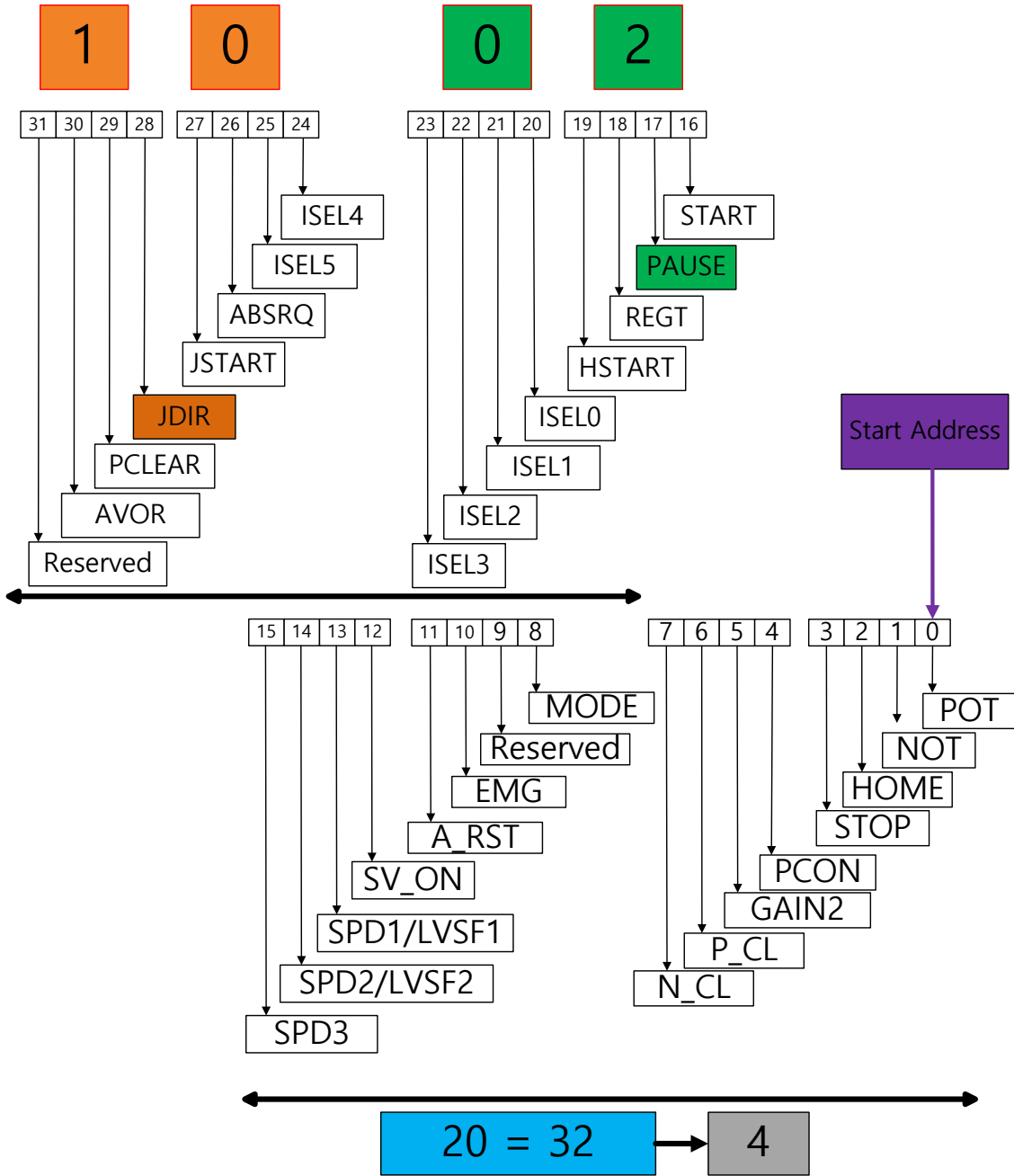
## ISEL0와 ISEL1 신호를 ON

ID	Function	Start Address		Quantity of Outputs		Byte Count	Output Value				CRC	
01	0F	00	00	00	20	04	30	00	30	00	D0	88



## JDIR와 PAUSE 신호를 ON

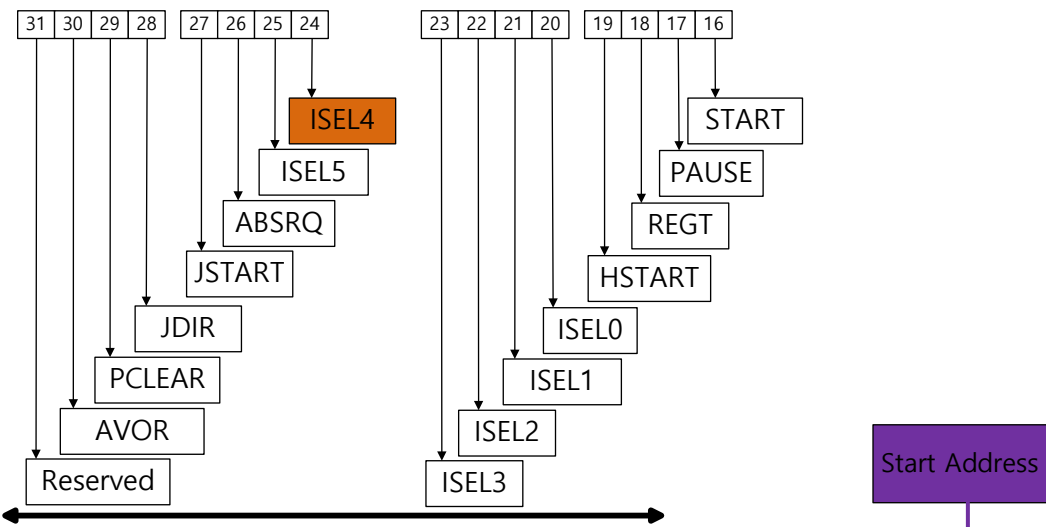
ID	Function	Start Address		Quantity of Outputs		Byte Count	Output Value				CRC	
01	0F	00	00	00	20	04	00	00	02	10	C4	24



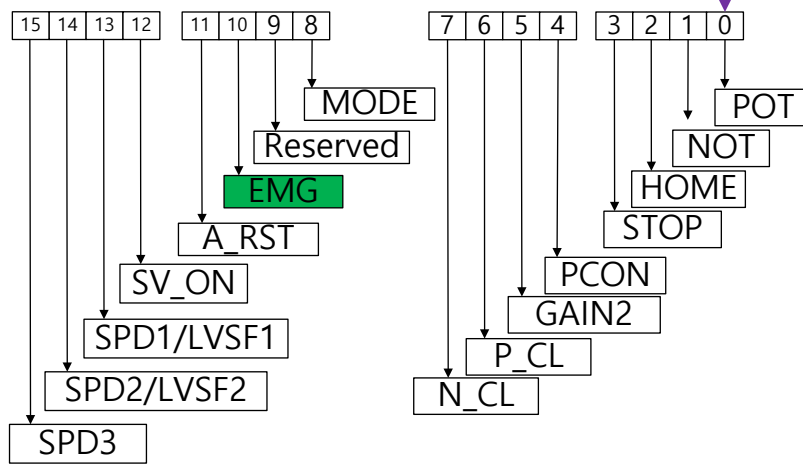
### ISEL4와 EMG 신호를 ON

ID	Function	Start Address		Quantity of Outputs		Byte Count	Output Value				CRC	
01	0F	00	00	00	20	04	00	04	00	01	44	89

**0 1**



**0 4**



20 = 32 → 4

### (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 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 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

Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Register Hi.	Quantity of Register Lo	Byte Count
0x01	0x10	0x23	0x00	0x00	0x03	0x06

Registers Value Hi	Registers Value Lo	Registers Value Hi	Registers Value Lo	Registers Value Hi	Registers Value Lo	CRC Hi	CRC Lo
0xF4	0x48	0x00	0x64	0x00	0x64	0XF7	0x4A

- 조그 속도(Address: 0x2300)의 값은 -3000(or 0xF448)으로 변경 하였으며, 속도 명령 가속도 시간(Address: 0x2301) 및 속도 명령 감속도 시간(Address: 0x2302)의 값은 100(or 0x0064)으로 변경 하였습니다.



## ■ Request OK

Node ID	Function	Starting Address Hi	Starting Address Lo	Quantity of Register Hi.	Quantity of Register Lo	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x10	0x23	0x00	0x00	0x03	0X8B	0X8C

## ■ Response not OK

Node ID	Error Code	Exception Code	CRC Hi	CRC Lo
0x01	0x90	0x01 ~ 0x06	-	-

### \*프로토콜의 예시\*

Jog Operation Speed[0x2300] : -3000  
 Speed Command Acceleration Time[0x2301] : 100  
 Speed Command Deceleration Time[0x2302] : 100

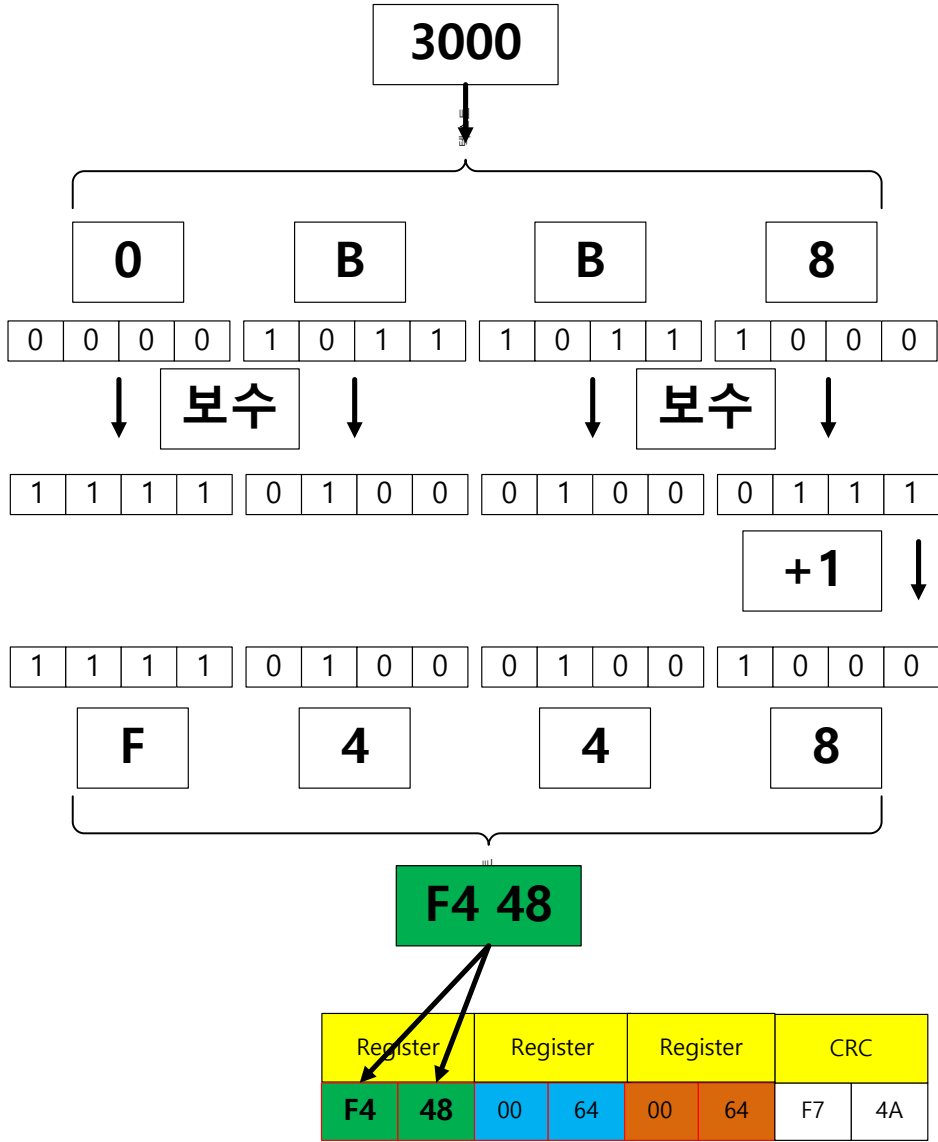
ID	Function	Start Address	Quantity of Register	Byte Count
01	10	23 00	00 03	06

파라메타명	통신주소	값	레지스터의 개수
Jog Operation Speed	0x2300	-3000	1개
Speed Command Acceleration Time	0x2301	100	1개
Speed Command Deceleration Time	0x2302	100	1개

Register		Register		Register		CRC	
F4	48	00	64	00	64	F7	4A

-3000 을 입력시 Register 에 'F4 48'을 입력하였으며 변환되는 과정은 다음 예시에 나타나 있습니다. 참고해주시기 바랍니다.

**-3000을 입력하는 경우  
프로토콜 변환 예시**



-3000 을 입력하는 경우, 우선 3000 을 16 진수로 변경합니다. 보수를 취하고 0 번째 Bit 에 1 을 더합니다.

보수를 취하면 F4 48 이 되며 Register 에 입력하면 -3000 이 입력됩니다. Read 의 방법시에는 반대의 순서대로 하면 값의 확인이 가능합니다.

## \*프로토콜의 예시\*

Position Loop Gain 1[0x2101] : 25

Speed Loop Gain 1[0x2102] : 65

Speed Loop Integral Time Constant 1[0x2103] : 150

ID	Function	Start Address		Quantity of Register		Byte Count
01	10	21	01	00	03	06

파라메타명	통신주소	값	레지스터의 개수
Position Loop Gain 1	0x2101	25	1개
Speed Loop Gain 1	0x2102	65	1개
Speed Loop Integral Time Constant 1	0x2103	150	1개

Register		Register		Register		CRC	
00	19	00	41	00	96	D5	C1

**\*프로토콜의 예시\***

Index0.IndexType[0x3101] : 0  
 Index0.Distance[0x3102] : 51200000  
 Index0.Velocity[0x3104] : 87381

ID	Function	Start Address		Quantity of Register		Byte Count
01	10	31	01	00	05	0A

파라메타명	통신주소	값	레지스터의 개수
Index0.IndexType	0x3101	0	1개
Index0.Distance	0x3102	51200000	2개
Index0.Velocity	0x3104	87381	2개

Register		Register				Register				CRC	
00	00	40	00	03	0D	55	55	00	01	19	F3

각각의 파라메타도 Register의 개수가 상이합니다. Quantity Of Register의 값을 정하는 경우 통신주소 Table의 변수형식을 확인하시어 16[bit]이면 1개이고 32[Bit]이면 2개로 레지스터 개수를 확인하고 모두 더한값을 입력합니다. Byte Count는 Quantity Of Register의 두배값으로 입력합니다.

## 16.3 L7P Indexer 서보 드라이브 통신주소 Table

### 16.3.1 General Objects

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10 진수	16 진수								
4096	0x1000	Device Type	0x1000	UDINT	0x00020192	-	-	-	RO
4098	0x1002	Error Register	0x1001	USINT	0x00	-	-	-	RO
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4100	0x1004	Device Name	0x1008	STRING	-	-	-	-	RO
4106	0x100A	Hardware Version	0x1009	STRING	-	-	-	-	RO
4109	0x100D	Software Version	0x100A	STRING	-	-	-	-	RO
4113	0x1011	Store Parameters	0x1010:1	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
4114	0x1012	Store Parameters	0x1010:2	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
4115	0x1013	Store Parameters	0x1010:3	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
4116	0x1014	Store Parameters	0x1010:4	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
4120	0x1018	Store Parameters	0x1010:5	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
4122	0x101A	Restore Default Parameters	0x1011:1	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
4124	0x101C	Restore Default Parameters	0x1011:2	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
4126	0x101E	Restore Default Parameters	0x1011:3	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
4128	0x1020	Restore Default Parameters	0x1011:4	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
4130	0x1022	Restore Default Parameters	0x1011:5	UDINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
4132	0x1024	Identity Object	0x1018:1	UDINT	-	-	-	-	RO
4134	0x1026	Identity Object	0x1018:2	UDINT	-	-	-	-	RO
4136	0x1028	Identity Object	0x1018:3	UDINT	-	-	-	-	RO
4138	0x102A	Identity Object	0x1018:4	UDINT	-	-	-	-	RO
	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 16.3.2 System Configuration Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
8192	0x2000	Motor ID	0x2000	UINT	13	1	9999	-	RW
8193	0x2001	Encoder Type	0x2001	UINT	1	0	99	-	RW
8194	0x2002	Encoder Pulse per Revolution	0x2002	UDINT	524288	0	1073741824	pulse	RW
8196	0x2004	Node ID	0x2003	UINT	-	0	65535		RO
8197	0x2005	Rotation Direction Select	0x2004	UINT	0	0	1	-	RW
8198	0x2006	Absolute Encoder Configuration	0x2005	UINT	1	0	1	-	RW
8199	0x2007	Main Power Fail Check Mode	0x2006	UINT	0	0	255	-	RW
8200	0x2008	Main Power Fail Check Time	0x2007	UINT	20	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	2	-	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	65535	-	RW

### 16.3.3 Control Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
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	10000	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	Drive Control Input 2	0x2120	UINT	0	0	0xFFFF	-	RW
8481	0x2121	Drive Status Output 1	0x2121	UINT	0	0	0xFFFF	-	RO
8482	0x2122	Drive Status Output 2	0x2122	UINT	0	0	0xFFFF	-	RO

### 16.3.4 Input and Output Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
8704	0x2200	Digital Input Signal 1 Selection	0x2200	UINT	0x000F	0	0xFFFF	-	RW
8705	0x2201	Digital Input Signal 2 Selection	0x2201	UINT	0x0001	0	0xFFFF	-	RW
8706	0x2202	Digital Input Signal 3 Selection	0x2202	UINT	0x0002	0	0xFFFF	-	RW
8707	0x2203	Digital Input Signal 4 Selection	0x2203	UINT	0x000C	0	0xFFFF	-	RW
8708	0x2204	Digital Input Signal 5 Selection	0x2204	UINT	0x0010	0	0xFFFF	-	RW
8709	0x2205	Digital Input Signal 6 Selection	0x2205	UINT	0x0004	0	0xFFFF	-	RW
8710	0x2206	Digital Input Signal 7 Selection	0x2206	UINT	0x0012	0	0xFFFF	-	RW
8711	0x2207	Digital Input Signal 8 Selection	0x2207	UINT	0x000B	0	0xFFFF	-	RW
8712	0x2208	Digital Input Signal 9 Selection	0x2208	UINT	0x0003	0	0xFFFF	-	RW
8713	0x2209	Digital Input Signal 10 Selection	0x2209	UINT	0x0013	0	0xFFFF	-	RW
8714	0x220A	Digital Input Signal 11 Selection	0x220A	UINT	0x0014	0	0xFFFF	-	RW
8715	0x220B	Digital Input Signal 12 Selection	0x220B	UINT	0x0015	0	0xFFFF	-	RW
8716	0x220C	Digital Input Signal 13 Selection	0x220C	UINT	0x0016	0	0xFFFF	-	RW
8717	0x220D	Digital Input Signal 14 Selection	0x220D	UINT	0x0017	0	0xFFFF	-	RW
8718	0x220E	Digital Input Signal 15 Selection	0x220E	UINT	0x0018	0	0xFFFF	-	RW
8719	0x220F	Digital Input Signal 16 Selection	0x220F	UINT	0x0019	0	0xFFFF	-	RW



8720	0x2210	Digital Output Signal 1 Selection	0x2210	UINT	0x8002	0	0xFFFF	-	RW
8721	0x2211	Digital Output Signal 2 Selection	0x2211	UINT	0x0003	0	0xFFFF	-	RW
8722	0x2212	Digital Output Signal 3 Selection	0x2212	UINT	0x8001	0	0xFFFF	-	RW
8723	0x2213	Digital Output Signal 4 Selection	0x2213	UINT	0x0005	0	0xFFFF	-	RW
8724	0x2214	Digital Output Signal 5 Selection	0x2214	UINT	0x0010	0	0xFFFF	-	RW
8725	0x2215	Digital Output Signal 6 Selection	0x2215	UINT	0x0011	0	0xFFFF	-	RW
8726	0x2216	Digital Output Signal 7 Selection	0x2216	UINT	0x000A	0	0xFFFF	-	RW
8727	0x2217	Digital Output Signal 8 Selection	0x2217	UINT	0x0006	0	0xFFFF	-	RW
8728	0x2218	Analog Torque Input(command/limit) Scale	0x221C	UINT	100	-1000	1000	0.1%/V	RW
8729	0x2219	Analog Torque Input(command/limit) Offset	0x221D	INT	0	-1000	1000	mV	RW
8730	0x221A	Analog Velocity Override Mode	0x221E	UINT	0	0	1	-	RW
8731	0x221B	Analog Velocity Input(command/override) Offset	0x221F	INT	0	-1000	1000	mV	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	-	RW
8738	0x2222	Analog Monitor Channel 2 Offset	0x2224	DINT	0	0	0x40000000	-	RW
8740	0x2224	Analog Monitor Channel 1 Scale	0x2225	UDINT	500	0	0x40000000	-	RW
8742	0x2226	Analog Monitor Channel 2 Scale	0x2226	UDINT	500	0	0x40000000	-	RW
8744	0x2228	Analog Velocity Command Filter Time Constant	0x2227	UINT	2	0	1000	-	RW
8745	0x2229	Analog Torque Command Filter Time Constant	0x2228	UINT	2	0	1000	-	RW
8746	0x222A	Analog Velocity Command Scale	0x2229	INT	100	-1000	1000	-	RW
8747	0x222B	Analog Velocity Command Clamp Level	0x222A	UINT	0	0	1000	-	RW

## 16.3.5 Velocity Operation Parameters

.통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
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 Dection 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
8978	0x2312	Multi-Step Operation Speed 1	0x2312	INT	0	-32768	32767	rpm	RW
8979	0x2313	Multi-Step Operation Speed 2	0x2313	INT	10	-32768	32767	rpm	RW
8980	0x2314	Multi-Step Operation Speed 3	0x2314	INT	50	-32768	32767	rpm	RW
8981	0x2315	Multi-Step Operation Speed 4	0x2315	INT	100	-32768	32767	rpm	RW
8982	0x2316	Multi-Step Operation Speed 5	0x2316	INT	200	-32768	32767	rpm	RW
8983	0x2317	Multi-Step Operation Speed 6	0x2317	INT	500	-32768	32767	rpm	RW
8984	0x2318	Multi-Step Operation Speed 7	0x2318	INT	1000	-32768	32767	rpm	RW
8985	0x2319	Multi-Step Operation Speed 8	0x2319	INT	1500	-32768	32767	rpm	RW
8986	0x231A	Velocity Command Switch Select	0x231A	UINT	0	0	3	-	RW
								-	

## 16.3.6 Miscellaneous Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
9216	0x2400	Software Position Limit Function Select	0x2400	UINT	0	0	3	-	RW
9217	0x2401	INPOS1 Output Range	0x2401	UINT	100	0	60000	UU	RW
9218	0x2402	INPOS1 Output Time	0x2402	UINT	0	0	1000	ms	RW
9219	0x2403	INPOS2 Output Range	0x2403	UINT	100	0	60000	UU	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	0x40000000	UU	RW
9230	0x240E	User Drive Name	0x240D	STRING	Drive			-	RW
9238	0x2416	Individual Parameter Save	0x240E	UINT	0	0	1	-	RW

## 16.3.7 Advanced Control Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
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	5	1	20	-	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

### 16.3.8 Monitoring Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
9728	0x2600	Feedback Speed	0x2600	INT	-	-	-	rpm	RO
9729	0x2601	Command Speed	0x2601	INT	-	-	-	rpm	RO
9730	0x2602	Following Error	0x2602	DINT	-	-	-	pulse	RO
9732	0x2604	Accumulated Operation Overload	0x2603	INT	-	-	-	0.10%	RO
9733	0x2605	Instantaneous Maximum Operation Overload	0x2604	INT	-	-	-	0.10%	RO
9734	0x2606	DC-Link Voltage	0x2605	UINT	-	-	-	Volt	RO
9735	0x2607	Accumulated Regeneration Overload	0x2606	INT	-	-	-	0.10%	RO
9736	0x2608	SingleTurn Data	0x2607	UDINT	-	-	-	pulse	RO
9738	0x260A	Mechanical Angle	0x2608	UINT	-	-	-	0.1deg	RO
9739	0x260B	Electrical Angle	0x2609	INT	-	-	-	0.1deg	RO
9740	0x260C	MultiTurn Data	0x260A	DINT	-	-	-	rev	RO
9742	0x260E	Drive Temperature 1	0x260B	INT	-	-	-	°C	RO
9743	0x260F	Drive Temperature 2	0x260C	INT	-	-	-	°C	RO
9744	0x2610	Encoder Temperature	0x260D	INT	-	-	-	°C	RO
9745	0x2611	Motor Rated Speed	0x260E	UINT	-	-	-	rpm	RO

9746	0x2612	Motor Maximum Speed	0x260F	UINT	-	-	-	rpm	RO
9747	0x2613	Drive Rated Current	0x2610	UINT	-	-	-	0.1A	RO
9748	0x2614	FPGA Version	0x2611	STRING	-	-	-	-	RO
9751	0x2617	Hall Signal Display	0x2612	UINT	-	-	-	-	RO
9752	0x2618	Bootloader Version	0x2613	STRING	-	-	-	-	RO
9755	0x261B	Warning Code	0x2614	UINT	-	-	-	-	RO
9756	0x261C	Analog Input 1 Value	0x2615	INT	-	-	-	mV	RO
9757	0x261D	Analog Input 2 Value	0x2616	INT	-	-	-	mV	RO
9763	0x2623	RMS Operation Overload	0x2619	INT	-	-	-	0.1%	RO

### 16.3.9 Procedures and Alarm History

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
9984	0x2700	Procedure Command Code	0x2700	UINT	0	0	0xFFFF	-	RW
9985	0x2701	Procedure Command Argument	0x2701	UINT	0	0	0xFFFF	-	RW

### 16.3.10 3rd Party Motor Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
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

## 16.3.11 CiA402 parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
24576	0x6000	Reserved	0x603F	UINT	0	-	-	-	RO
24577	0x6001	Reserved	0x6040	UINT	-	-	-	-	-
24578	0x6002	Reserved	0x6041	UINT	-	-	-	-	-
24579	0x6003	Quick Stop Option Code	0x605A	INT	2	0	4	-	RW
24580	0x6004	Shutdown Option Code	0x605B	INT	0	1	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 Coed	0x605E	INT	0	0	0	-	RW
24584	0x6008	Modes of Operation	0x6060	SINT	-1	-1	10	-	RW
24585	0x6009	Modes of Operation Display	0x6061	SINT	-	-	-	-	RO
24586	0x600A	Position Demand Valude	0x6062	DINT	-	-	-	UU	RO
24588	0x600C	Position Actual Internal Value	0x6063	DINT	-	-	-	Pulse	RO
24590	0x600E	Position Actual Value	0x6064	DINT	-	-	-	UU	RO
24592	0x6010	Following Error Window	0x6065	UDINT	600000	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	-	-	-	UU/s	RO
24600	0x6018	Velocity Actual Value	0x606C	DINT	-	-	-	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	-	-	-	0.1%	RO
24607	0x601F	Motor Rated Torque	0x6076	UDINT	-	-	-	mNm	RO
24609	0x6021	Torque Actual Value	0x6077	INT	-	-	-	0.1%	RO
24610	0x6022	Reserved	0x607A	DINT	-	--	-	-	-
24612	0x6024	Home Offset	0x607C	DINT	0	-536870912	536870911	UU	RW
24616	0x6028	Software Position Limit (Min)	0x607D:01	DINT	-10000000000	-1073741824	1073741824	UU	RW
24618	0x602A	Software Position Limit (Max)	0x607D:02	DINT	10000000000	-1073741824	1073741824	UU	RW
24620	0x602C	Reserved	0x607F	DINT	-	--	-	-	-
24622	0x602E	Reserved	0x6081	DINT	-	--	-	-	-

24624	0x6030	Reserved	0x6083	DINT	-	--	-	-	-
24626	0x6032	Reserved	0x6084	DINT	-	--	-	-	-
24628	0x6034	Quick Stop Deceleration	0x6085	DINT	200000	0	0x7FFFFFFF	UU/s <sup>2</sup>	RW
24630	0x6038	Reserved	0x6087	DINT	-	--	-	-	-
24634	0x603A	Gear Ratio (Motor revolutions)	0x6091:01	UDINT	1	0	0x40000000	-	RW
24636	0x603C	Gear Ratio (Shaft revolutions)	0x6091:02	UDINT	1	0	0x40000000	-	RW
24638	0x603E	Homing Method	0x6098	INT	34	-128	127	-	RW
24641	0x6041	Homing Speed (switch)	0x6099:01	DINT	500000	0	0x40000000	UU/s	RW
24643	0x6043	Homing Speed (zero)	0x6099:02	DINT	100000	0	0x40000000	UU/s	RW
24645	0x6045	Homing Acceleration	0x609A	UDINT	200000	0	0x40000000	UU/s <sup>2</sup>	RW
24647	0x6047	Reserved	0x60B0	DINT	-	-	-	-	-
24649	0x6049	Velocity Offset	0x60B1	DINT	0	-2147483648	2147483648	UU/s	RW
24651	0x604B	Torque Offset	0x60B2	INT	0	-5000	5000	0.1%	RW
24652	0x604C	Touch Probe Function	0x60B8	UINT	0x0033	0	0xffff	-	RW
24653	0x604D	Touch Probe Status	0x60B9	UINT	-	-	-	-	RO
24654	0x604E	Touch Prove 1 Positive Edge Position Value	0x60BA	DINT	-	-	-	UU	RO
24656	0x6050	Touch Prove 1 Negative Edge Position Value	0x60BB	DINT	-	-	-	UU	RO
24658	0x6052	Touch Prove 2 Positive Edge Position Value	0x60BC	DINT	-	-	-	UU	RO
24660	0x6054	Touch Prove 2 Negative Edge Position Value	0x60BD	DINT	-	-	-	UU	RO
24668	0x605C	Positive Torque Limit Value	0x60E0	UINT	1000	0	5000	0.1%	RW
24669	0x605D	Negative Torque Limit Value	0x60E1	UINT	1000	0	5000	0.1%	RW
24670	0x605E	Following Error Actual Value	0x60F4	DINT	-	-	-	UU	RO
24672	0x6060	Position Demand Internal Value	0x60FC	DINT	-	-	-	Pulse	RO
24674	0x6062	Digital Inputs	0x60FD	UDINT	-	-	-	-	RO
24678	0x6066	Digital Outputs (Physical)	0x60FE:01	DINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
24680	0x6068	Digital Outputs (Bit mask)	0x60FE:02	DINT	0	0	0xFFFFFFFF	-	RW
24682	0x606A	Target Velocity	0x60FF	DINT	0	-2147483648	2147483648	UU/s	RW
24684	0x606C	Supported Drive Modes	0x6502	UDINT	0x000003AD	-	-	-	RO

## 16.3.12 Index Related Parameters

통신주소		파라미터 명	파라미터 번호	변수형식	초기값	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수								
12288	0x3000	Control Mode	0x3000	UINT	1	0	9	-	RW
12289	0x3001	Coordinate Select	0x3001	UINT	0	0	1	-	RW
12290	0x3002	Baud Rate Select	0x3002	UINT	3	0	3	-	RW
12291	0x3003	Pulse Input Logic Select	0x3003	UINT	0	0	5	-	RW
12292	0x3004	Pulse Input Filter Select	0x3004	UINT	0	0	4	-	RW
12293	0x3005	PCLEAR Mode Select	0x3005	UINT	0	0	2	-	RW
12294	0x3006	Encoder Output Pulse	0x3006	UDINT	10000	0	214748364 7	-	RW
12296	0x3008	Encoder Output Mode	0x3007	UINT	0	0	1	-	RW
12297	0x3009	Start Index Number(0~63)	0x3008	UINT	0	0	64	-	RW
12298	0x300A	Index Buffer Mode	0x3009	UINT	0	0	1	-	RW
12299	0x300B	IOUT Configuration	0x300A	UINT	0	0	5	-	RW
12544	0x3100	Index00	0x3100	-	-	-	-	-	RW
eri1256 2	0x3112	Index01	0x3101	-	-	-	-	-	RW
12580	0x3124	Index02	0x3102	-	-	-	-	-	RW
12598	0x3136	Index03	0x3103	-	-	-	-	-	RW
12616	0x3148	Index04	0x3104	-	-	-	-	-	RW
12634	0x315A	Index05	0x3105	-	-	-	-	-	RW
12652	0x316C	Index06	0x3106	-	-	-	-	-	RW
12670	0x317E	Index07	0x3107	-	-	-	-	-	RW
12688	0x3190	Index08	0x3108	-	-	-	-	-	RW
12706	0x31A2	Index09	0x3109	-	-	-	-	-	RW
12724	0x31B4	Index10	0x310A	-	-	-	-	-	RW
12742	0x31C6	Index11	0x310B	-	-	-	-	-	RW
12760	0x31D8	Index12	0x310C	-	-	-	-	-	RW
12778	0x31EA	Index13	0x310D	-	-	-	-	-	RW
12796	0x31FC	Index14	0x310E	-	-	-	-	-	RW
12814	0x320E	Index15	0x310F	-	-	-	-	-	RW
12832	0x3220	Index16	0x3110	-	-	-	-	-	RW
12850	0x3232	Index17	0x3111	-	-	-	-	-	RW
12868	0x3244	Index18	0x3112	-	-	-	-	-	RW



12886	0x3256	Index19	0x3113	-	-	-	-	-	RW
12904	0x3268	Index20	0x3114	-	-	-	-	-	RW
12922	0x327A	Index21	0x3115	-	-	-	-	-	RW
12940	0x328C	Index22	0x3116	-	-	-	-	-	RW
12958	0x329E	Index23	0x3117	-	-	-	-	-	RW
12976	0x32B0	Index24	0x3118	-	-	-	-	-	RW
12994	0x32C2	Index25	0x3119	-	-	-	-	-	RW
13012	0x32D4	Index26	0x311A	-	-	-	-	-	RW
13030	0x32E6	Index27	0x311B	-	-	-	-	-	RW
13048	0x32F8	Index28	0x311C	-	-	-	-	-	RW
13066	0x330A	Index29	0x311D	-	-	-	-	-	RW
13084	0x331C	Index30	0x311E	-	-	-	-	-	RW
13102	0x332E	Index31	0x311F	-	-	-	-	-	RW
13120	0x3340	Index32	0x3120	-	-	-	-	-	RW
13138	0x3352	Index33	0x3121	-	-	-	-	-	RW
13156	0x3364	Index34	0x3122	-	-	-	-	-	RW
13174	0x3376	Index35	0x3123	-	-	-	-	-	RW
13192	0x3388	Index36	0x3124	-	-	-	-	-	RW
13210	0x339A	Index37	0x3125	-	-	-	-	-	RW
13228	0x33AC	Index38	0x3126	-	-	-	-	-	RW
13246	0x33BE	Index39	0x3127	-	-	-	-	-	RW
13264	0x33D0	Index40	0x3128	-	-	-	-	-	RW
13282	0x33E2	Index41	0x3129	-	-	-	-	-	RW
13300	0x33F4	Index42	0x312A	-	-	-	-	-	RW
13318	0x3406	Index43	0x312B	-	-	-	-	-	RW
13336	0x3418	Index44	0x312C	-	-	-	-	-	RW
13354	0x342A	Index45	0x312D	-	-	-	-	-	RW
13372	0x343C	Index46	0x312E	-	-	-	-	-	RW
13390	0x344E	Index47	0x312F	-	-	-	-	-	RW
13408	0x3471	Index48	0x3130	-	-	-	-	-	RW
13426	0x3472	Index49	0x3131	-	-	-	-	-	RW
13444	0x3484	Index50	0x3132	-	-	-	-	-	RW
13462	0x3496	Index51	0x3133	-	-	-	-	-	RW
13480	0x34A8	Index52	0x3134	-	-	-	-	-	RW
13498	0x34BA	Index53	0x3135	-	-	-	-	-	RW
13516	0x34CC	Index54	0x3136	-	-	-	-	-	RW
13534	0x34DE	Index55	0x3137	-	-	-	-	-	RW

13552	0x34F0	Index56	0x3138	-	-	-	-	-	RW
13570	0x3502	Index57	0x3139	-	-	-	-	-	RW
13588	0x3514	Index58	0x313A	-	-	-	-	-	RW
13606	0x3526	Index59	0x313B	-	-	-	-	-	RW
13624	0x3538	Index60	0x313C	-	-	-	-	-	RW
13642	0x354A	Index61	0x313D	-	-	-	-	-	RW
13660	0x355C	Index62	0x313E	-	-	-	-	-	RW
13678	0x356E	Index63	0x313F	-	-	-	-	-	RW

### 16.3.13 Index00 ~ Index63 내부 변수 통신 주소

Index00~Index63 은 IndexType, Distance, Velocity, Acceleration, Deceleration, RegDistance, RegVelocity, RepeatCount, DwellTime, Next Index, Action 등의 내부 변수를 가지고 있습니다. 내부 통신주소는 아래와 같이 Index 통신주소를 기준으로 증가된 주소를 가집니다.

통신주소		파라미터 명	변수형식	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수						
Index	Index	Number of entries	UINT16	-	-	-	RW
Index+1	Index+0x01	IndexType	UINT16	0	10	-	RW
Index+2	Index+0x02	Distance	INT32	-2147483648	2147483647	UU	RW
Index+4	Index+0x04	Velocity	INT32	1	2147483647	UU/s	RW
Index+6	Index+0x06	Acceleration	INT32	1	2147483647	UU/s <sup>2</sup>	RW
Index+8	Index+0x08	Deceleration	INT32	1	2147483647	UU/s <sup>2</sup>	RW
Index+10	Index+0x0A	RegDistance	INT32	-2147483648	2147483647	UU	RW
Index+12	Index+0x0C	RegVelocity	INT32	1	2147483647	UU/s <sup>2</sup>	RW
Index+14	Index+0x0E	RepeatCount	UINT16	1	65535	-	RW
Index+15	Index+0x0F	DwellTime	UINT16	0	65535	ms	RW
Index+16	Index+0x10	Next Index	UINT16	0	63	-	RW
Index+17	Index+0x11	Action	UINT16	0	2	-	RW

예) Index00 의 내부 변수

통신주소		파라미터 명	변수형식	최소값	최대값	단위	접근성
10진수	16진수						
12544	0x3100	Number of entries	UINT16	-	-	-	RW
12545	0x3101	IndexType	UINT16	0	10	-	RW
12546	0x3102	Distance	INT32	-2147483648	2147483647	UU	RW
12548	0x3104	Velocity	INT32	1	2147483647	UU/s	RW
12550	0x3106	Acceleration	INT32	1	2147483647	UU/s <sup>2</sup>	RW
12552	0x3108	Deceleration	INT32	1	2147483647	UU/s <sup>2</sup>	RW
12554	0x310A	RegDistance	INT32	-2147483648	2147483647	UU	RW
12556	0x310C	RegVelocity	INT32	1	2147483647	UU/s <sup>2</sup>	RW
12558	0x310E	RepeatCount	UINT16	1	65535	-	RW
12559	0x310F	DwellTime	UINT16	0	65535	ms	RW
12560	0x3110	Next Index	UINT16	0	63	-	RW
12561	0x3111	Action	UINT16	0	2	-	RW



## 17. 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 올바르게 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 「14. 보수와 점검」을 참조 바랍니다.

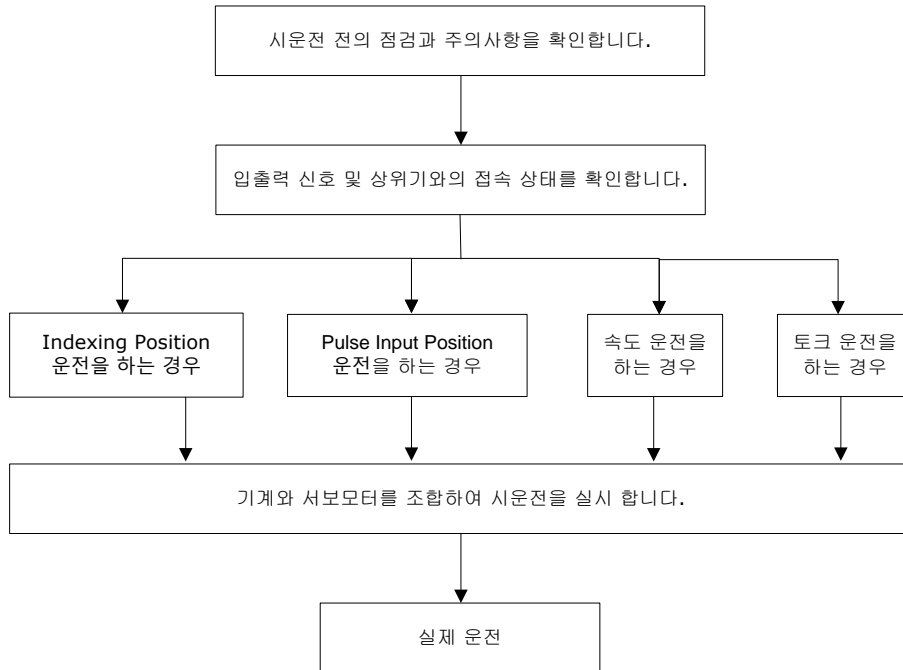
### ■ 서보 드라이브의 상태에 대하여

설치 및 배선, 접속은 올바르게 이뤄져 있는가?

서보 드라이브에 공급되는 전원전압은 올바른가?

## 17.1 운전 준비

시운전은 다음과 같은 순서로 실시합니다.



시운전 전 상위장치와 서보 드라이브 사이의 배선이 올바르게 이뤄져 있는지, 서보 드라이브의 파라미터 설정이 올바르게 이뤄져 있는지 확인합니다.

Quadrature(Incremental) 타입 모터와 타사 모터를 사용 하실 경우 파라미터 모터 ID[0x2000], 엔코더 타입 [0x2001], 1 회전당 엔코더 펄스수[0x2002], 위치 오차 범위[0x6065]를 설정 후 시운전 하시길 바랍니다.

## 17.1.1 Indexing Position 운전

순서	조 작	참조
1	전원 및 입력신호 회로를 다시 확인하고, 서보 드라이브의 제어전원을 ON으로 합니다.	
2	구동하고자 하는 Index에 맞추어 Index00~Index63값을 설정 합니다.	3.2 Indexing Position 운전
3	안전을 위해 Velocity, Registration Velocity는 설정하고자 하는 값의 1/10값으로 설정을 합니다.	
4	장치의 전자 기어 비율을 상위 장치에 맞추어 [0x6091]기어비를 설정 합니다.	10.3 전자 기어의 설정
5	서보 드라이브의 주회로 전원을 on으로 합니다.	
6	SVON입력 신호를 ON으로 합니다.	
7	START입력 신호를 ON->OFF으로 합니다.	
8	[0x6062]요구 위치값을 통해 설정된 Distance, Registration Distance 값으로 표시되는지 확인 합니다.	
9	[0x6064]실제 위치값을 통해 실제로 회전한 모터 회전량을 확인 합니다.	
10	순서 8과 9의 값이 아래의 식을 만족하는지 확인 합니다. [0x6062] = [0x6064] x [0x6091]	
11	서보 모터가 명령한 방향 및 Index운전을 하였는지 확인 합니다.	
12	SVON입력 신호를 OFF하고 Velocity, Registration Velocity는 설정하고자 하는 값으로 변경 후 순서 6에서 순서 11까지를 재 실시 합니다.	
13	SVON입력 신호를 OFF으로 합니다.	

## 시운전 전 점검 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2000	-	모터 ID Motor ID	UINT	RW	No	-
0x2001	-	엔코더 타입 Encoder Type	UINT	RW	No	-
0x2002	-	1회전당 엔코더 펄스수 Encoder Pulse per Revolution	UDINT	RW	No	pulse
0x2003	-	노드 ID Node ID	UINT	RO	No	-
0x2004	-	회전 방향 설정 Rotation Direction Select	UINT	RW	No	-
0x2013	-	비상 정지 설정 Emergency Stop Configuration	UINT	RW	No	-
0x2110	-	토크 제한 기능 설정 Torque Limit Function Select	UINT	RW	No	-
0x2111	-	외부 정방향 토크 제한값 External Positive Torque Limit Value	UINT	RW	No	-
0x2112	-	외부 역방향 토크 제한값 External Negative Torque Limit Value	UINT	RW	No	-
0x2113	-	비상 정지 토크 Emergency Stop Torque	UINT	RW	No	0.1%
0x211F	-	드라이브 제어 입력1 Drive Control Input1	UINT	RW	No	-
0x2120	-	드라이브 제어 입력2 Drive Control Input2	UINT	RW	No	-
0x2121	-	드라이브 상태 출력1 Drive Status Output 1	UINT	RW	No	-
0x2121	-	드라이브 상태 출력2 Drive Status Output 2	UINT	RW	No	-
0x2200	-	디지털 입력 신호 1 설정 Digital Input Signal 1 Selection	UINT	RW	No	-
0x2201	-	디지털 입력 신호 2 설정 Digital Input Signal 2 Selection	UINT	RW	No	-
0x2202	-	디지털 입력 신호 3 설정 Digital Input Signal 3 Selection	UINT	RW	No	-
0x2203	-	디지털 입력 신호 4 설정 Digital Input Signal 4 Selection	UINT	RW	No	-
0x2204	-	디지털 입력 신호 5 설정 Digital Input Signal 5 Selection	UINT	RW	No	-
0x2205	-	디지털 입력 신호 6 설정 Digital Input Signal 6 Selection	UINT	RW	No	-
0x2206	-	디지털 입력 신호 7 설정 Digital Input Signal 7 Selection	UINT	RW	No	-
0x2207	-	디지털 입력 신호 8 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x2208	-	디지털 입력 신호 9 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x2209	-	디지털 입력 신호 9 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x220A	-	디지털 입력 신호 10 설정 Digital Input Signal 10 Selection	UINT	RW	No	-
0x220B	-	디지털 입력 신호 11 설정 Digital Input Signal 11 Selection	UINT	RW	No	-
0x220C	-	디지털 입력 신호 12 설정 Digital Input Signal 12 Selection	UINT	RW	No	-



Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x220D	-	디지털 입력 신호 13 설정 Digital Input Signal 13 Selection	UINT	RW	No	-
0x220E	-	디지털 입력 신호 14 설정 Digital Input Signal 14 Selection	UINT	RW	No	-
0x220F	-	디지털 입력 신호 15 설정 Digital Input Signal 15 Selection	UINT	RW	No	-
0x2210	-	디지털 출력 신호 1 설정 Digital Output Signal 1 Selection	UINT	RW	No	-
0x2211	-	디지털 출력 신호 2 설정 Digital Output Signal 2 Selection	UINT	RW	No	-
0x2212	-	디지털 출력 신호 3 설정 Digital Output Signal 3 Selection	UINT	RW	No	-
0x2213	-	디지털 출력 신호 4 설정 Digital Output Signal 4 Selection	UINT	RW	No	-
0x2214	-	디지털 출력 신호 5 설정 Digital Output Signal 5 Selection	UINT	RW	No	-
0x2215	-	디지털 출력 신호 6 설정 Digital Output Signal 6 Selection	UINT	RW	No	-
0x2216	-	디지털 출력 신호 7 설정 Digital Output Signal 7 Selection	UINT	RW	No	-
0x2217	-	디지털 입력 신호 8 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x221C	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Torque Input(command/limit) Scale	UINT	RW	No	0.1%/V
0x221D	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Torque Input(command/limit) Offset	INT	RW	No	mV
0x221E	-	아날로그 속도 오버라이드 모드 Analog Velocity Override Mode	UINT	RW	No	-
0x221F	-	아날로그 속도 입력(명령/오버라이드) 오프셋 Analog Velocity Input(command/override) Offset	INT	RW	No	mV
0x240C	-	Modulo Factor Modulo Factor	DINT	RW	No	-
0x3000	-	제어 모드 Control Mode	UINT	RW	No	-
0x3001	-	좌표계 선택 Coordinate Select	UINT	RW	No	-
0x3002	-	통신 속도 설정 Baud Rate Select	UINT	RW	No	-
0x3006	-	엔코더 출력 펄스 Encoder Output Pulse	UDINT	RW	No	Pulse
0x3007	-	엔코더 출력 모드 Encoder Output Mode	UINT	RW	No	-
0x3008	-	시작 인덱스 번호 Start Index Number(0~63)	UINT	RW	No	-
0x3009	-	인덱스 버퍼 모드 Index Buffer Mode	UINT	RW	No	-
0x300A	-	인덱스 출력 설정 IOUT Configuration	UINT	RW	No	-

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x3100	-	Index 00 Index 00	-	-	-	-
	0	항목의 개수 Number of entries	USINT	RO	No	-
	1	인덱스 타입 Index Type	UINT	RW	No	-
	2	거리 Distance	DINT	RW	No	UU
	3	속도 Velocity	DINT	RW	No	UU/s
	4	가속도 Acceleration	DINT	RW	No	UU/s <sup>2</sup>
	5	감속도 Deceleration	DINT	RW	No	UU/s <sup>2</sup>
	6	레지스트레이션 거리 Registration Distance	DINT	RW	No	UU
	7	레지스트레이션 속도 Registration Velocity	DINT	RW	No	UU/s
	8	반복 횟수 Repeat Count	UINT	RW	No	-
	9	대기 시간 Dwell Time	UINT	RW	No	ms
	10	다음 인덱스 번호 Next Index	UINT	RW	No	-
0x3101	-	Index 01 Index 01	-	-	-	-
	~					
0x313F	-	Index 63 Index 63	-	-	-	-

## 17.1.2 Pulse Input Position 운전

### ■ 시운전 절차

순서	조 작	참조
1	전원 및 입력신호 회로를 다시 확인하고, 서보 드라이브의 제어전원을 ON으로 합니다.	
2	상위 장치의 펄스 출력 형태에 맞추어 [0x3003]입력펄스의 논리를 설정합니다.	5.1 Pulse Input Logic의 기능 설정
3	명령 단위를 설정하고, 전자 기어 비율을 상위 장치에 맞추어 [0x6091]기어비를 설정 합니다.	10.3 전자 기어의 설정
4	서보 드라이브의 주회로 전원을 on으로 합니다.	
5	SVON 입력 신호를 ON으로 합니다.	
6	확인하기 쉬운 모터 회전량으로 저속의 펄스 명령을 상위 장치에서 출력합니다. 명령 펄스 속도는 안전을 위해 모터 속도를 100[rpm]이하가 되도록 설정 바랍니다.	
7	[0x6062]요구 위치값을 통해 입력된 명령 펄스 수를 확인 합니다.	
8	[0x6064]실제 위치값을 통해 실제로 회전한 모터 회전량을 확인 합니다.	
9	순서 7 과 8 의 값이 아래의 식을 만족하는지 확인 합니다. $[0x6062] = [0x6064] \times [0x6091]$	
10	서보 모터가 명령한 방향으로 회전했는지를 확인 합니다.	
11	장비에서 요구하는 속도로 펄스 명령을 상위 장치에서 출력 합니다.	
12	서보 모터의 속도 및 요구 위치값, 실제 위치값을 확인 합니다.	
13	펄스 명령을 정지 시키고 SVON 입력 신호를 OFF으로 합니다.	

### ■ 시운전 전 점검 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2000	-	모터 ID Motor ID	UINT	RW	No	-
0x2001	-	엔코더 타입 Encoder Type	UINT	RW	No	-
0x2002	-	1회전당 엔코더 펄스수 Encoder Pulse per Revolution	UDINT	RW	No	pulse
0x2003	-	노드 ID Node ID	UINT	RO	No	-
0x2004	-	회전 방향 설정 Rotation Direction Select	UINT	RW	No	-
0x2013	-	비상 정지 설정 Emergency Stop Configuration	UINT	RW	No	-
0x2110	-	토크 제한 기능 설정 Torque Limit Function Select	UINT	RW	No	-
0x2111	-	외부 정방향 토크 제한값 External Positive Torque Limit Value	UINT	RW	No	-
0x2112	-	외부 역방향 토크 제한값 External Negative Torque Limit Value	UINT	RW	No	-
0x2113	-	비상 정지 토크 Emergency Stop Torque	UINT	RW	No	0.1%
0x211F	-	드라이브 제어 입력1 Drive Control Input1	UINT	RW	No	-
0x2120	-	드라이브 제어 입력2 Drive Control Input2	UINT	RW	No	-
0x2121	-	드라이브 상태 출력1 Drive Status Output 1	UINT	RW	No	-
0x2121	-	드라이브 상태 출력2 Drive Status Output 2	UINT	RW	No	-
0x2200	-	디지털 입력 신호 1 설정 Digital Input Signal 1 Selection	UINT	RW	No	-
0x2201	-	디지털 입력 신호 2 설정 Digital Input Signal 2 Selection	UINT	RW	No	-
0x2202	-	디지털 입력 신호 3 설정 Digital Input Signal 3 Selection	UINT	RW	No	-
0x2203	-	디지털 입력 신호 4 설정 Digital Input Signal 4 Selection	UINT	RW	No	-
0x2204	-	디지털 입력 신호 5 설정 Digital Input Signal 5 Selection	UINT	RW	No	-
0x2205	-	디지털 입력 신호 6 설정 Digital Input Signal 6 Selection	UINT	RW	No	-
0x2206	-	디지털 입력 신호 7 설정 Digital Input Signal 7 Selection	UINT	RW	No	-
0x2207	-	디지털 입력 신호 8 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x2208	-	디지털 입력 신호 9 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x2209	-	디지털 입력 신호 9 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x220A	-	디지털 입력 신호 10 설정 Digital Input Signal 10 Selection	UINT	RW	No	-
0x220B	-	디지털 입력 신호 11 설정 Digital Input Signal 11 Selection	UINT	RW	No	-
0x220C	-	디지털 입력 신호 12 설정 Digital Input Signal 12 Selection	UINT	RW	No	-

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x220D	-	디지털 입력 신호 13 설정 Digital Input Signal 13 Selection	UINT	RW	No	-
0x220E	-	디지털 입력 신호 14 설정 Digital Input Signal 14 Selection	UINT	RW	No	-
0x220F	-	디지털 입력 신호 15 설정 Digital Input Signal 15 Selection	UINT	RW	No	-
0x2210	-	디지털 출력 신호 1 설정 Digital Output Signal 1 Selection	UINT	RW	No	-
0x2211	-	디지털 출력 신호 2 설정 Digital Output Signal 2 Selection	UINT	RW	No	-
0x2212	-	디지털 출력 신호 3 설정 Digital Output Signal 3 Selection	UINT	RW	No	-
0x2213	-	디지털 출력 신호 4 설정 Digital Output Signal 4 Selection	UINT	RW	No	-
0x2214	-	디지털 출력 신호 5 설정 Digital Output Signal 5 Selection	UINT	RW	No	-
0x2215	-	디지털 출력 신호 6 설정 Digital Output Signal 6 Selection	UINT	RW	No	-
0x2216	-	디지털 출력 신호 7 설정 Digital Output Signal 7 Selection	UINT	RW	No	-
0x2217	-	디지털 입력 신호 8 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x3000	-	제어 모드 Control Mode	UINT	RW	No	-
0x3001	-	좌표계 선택 Coordinate Select	UINT	RW	No	-
0x3002	-	통신 속도 설정 Baud Rate Select	UINT	RW	No	-
0x3003	-	위치 입력 펄스 논리 설정 Pulse Input Logic Select	UINT	RW	No	-
0x3004	-	펄스 입력 필터 설정 Pulse Input Filter Select	UINT	RW	No	-
0x3005	-	위치펄스 클리어 모드 설정 PCLEAR Mode Select	UINT	RW	No	-
0x3006	-	엔코더 출력 펄스 Encoder Output Pulse	UDINT	RW	No	Pulse
0x3007	-	엔코더 출력 모드 Encoder Output Mode	UINT	RW	No	

## 17.1.3 속도 운전

### ■ 시운전 절차

순서	조 작	참조
1	전원 및 입력신호 회로를 다시 확인하고, 서보 드라이브의 제어전원을 ON으로 합니다.	
2	제어 방식에 따라 [0x231A]속도 명령 스위치 선택의 기능을 설정 합니다.	13.3 Manufacturer Specific Objects
3	디지털 입력 신호로 제어시 다단 운전 속도 및 디지털 입력신호 설정 파라미터를 설정 합니다. 아날로그 속도 운전시 [0x2229]아날로그 속도 명령 스케일, [0x222A] 아날로그 속도 명령 클램프 레벨 파라미터를 설정 합니다. 설정값은 실제 동작 속도 보다 1/10 낮게 설정 합니다.	
4	서보 드라이브의 주회로 전원을 on으로 합니다.	
5	SVON 입력 신호를 ON으로 합니다.	
6	서보 드라이브에 명령 신호를 주고 실제 구동하는 속도와 명령 속도를 확인 합니다.	
7	서보 모터가 명령한 방향으로 회전했는지를 확인 합니다.	
8	장비에서 요구하는 속도로 상위 장치에서 출력 합니다.	
9	서보 모터의 속도를 확인 합니다.	
10	명령을 정지하고 SVON 입력 신호를 OFF으로 합니다.	

■ 시운전 전 점검 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2000	-	모터 ID Motor ID	UINT	RW	No	-
0x2001	-	엔코더 타입 Encoder Type	UINT	RW	No	-
0x2002	-	1회전당 엔코더 펄스수 Encoder Pulse per Revolution	UDINT	RW	No	pulse
0x2003	-	노드 ID Node ID	UINT	RO	No	-
0x2004	-	회전 방향 설정 Rotation Direction Select	UINT	RW	No	-
0x2013	-	비상 정지 설정 Emergency Stop Configuration	UINT	RW	No	-
0x2110	-	토크 제한 기능 설정 Torque Limit Function Select	UINT	RW	No	-
0x2111	-	외부 정방향 토크 제한값 External Positive Torque Limit Value	UINT	RW	No	-
0x2112	-	외부 역방향 토크 제한값 External Negative Torque Limit Value	UINT	RW	No	-
0x2113	-	비상 정지 토크 Emergency Stop Torque	UINT	RW	No	0.1%
0x211F	-	드라이브 제어 입력1 Drive Control Input1	UINT	RW	No	-
0x2120	-	드라이브 제어 입력2 Drive Control Input2	UINT	RW	No	-
0x2121	-	드라이브 상태 출력1 Drive Status Output 1	UINT	RW	No	-
0x2121	-	드라이브 상태 출력2 Drive Status Output 2	UINT	RW	No	-
0x2200	-	디지털 입력 신호 1 설정 Digital Input Signal 1 Selection	UINT	RW	No	-
0x2201	-	디지털 입력 신호 2 설정 Digital Input Signal 2 Selection	UINT	RW	No	-
0x2202	-	디지털 입력 신호 3 설정 Digital Input Signal 3 Selection	UINT	RW	No	-
0x2203	-	디지털 입력 신호 4 설정 Digital Input Signal 4 Selection	UINT	RW	No	-
0x2204	-	디지털 입력 신호 5 설정 Digital Input Signal 5 Selection	UINT	RW	No	-
0x2205	-	디지털 입력 신호 6 설정 Digital Input Signal 6 Selection	UINT	RW	No	-
0x2206	-	디지털 입력 신호 7 설정 Digital Input Signal 7 Selection	UINT	RW	No	-
0x2207	-	디지털 입력 신호 8 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x2208	-	디지털 입력 신호 9 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x2209	-	디지털 입력 신호 9 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x220A	-	디지털 입력 신호 10 설정 Digital Input Signal 10 Selection	UINT	RW	No	-
0x220B	-	디지털 입력 신호 11 설정 Digital Input Signal 11 Selection	UINT	RW	No	-
0x220C	-	디지털 입력 신호 12 설정 Digital Input Signal 12 Selection	UINT	RW	No	-

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x220D	-	디지털 입력 신호 13 설정 Digital Input Signal 13 Selection	UINT	RW	No	-
0x220E	-	디지털 입력 신호 14 설정 Digital Input Signal 14 Selection	UINT	RW	No	-
0x220F	-	디지털 입력 신호 15 설정 Digital Input Signal 15 Selection	UINT	RW	No	-
0x2210	-	디지털 출력 신호 1 설정 Digital Output Signal 1 Selection	UINT	RW	No	-
0x2211	-	디지털 출력 신호 2 설정 Digital Output Signal 2 Selection	UINT	RW	No	-
0x2212	-	디지털 출력 신호 3 설정 Digital Output Signal 3 Selection	UINT	RW	No	-
0x2213	-	디지털 출력 신호 4 설정 Digital Output Signal 4 Selection	UINT	RW	No	-
0x2214	-	디지털 출력 신호 5 설정 Digital Output Signal 5 Selection	UINT	RW	No	-
0x2215	-	디지털 출력 신호 6 설정 Digital Output Signal 6 Selection	UINT	RW	No	-
0x2216	-	디지털 출력 신호 7 설정 Digital Output Signal 7 Selection	UINT	RW	No	-
0x2217	-	디지털 입력 신호 8 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x221C	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Torque Input(command/limit) Scale	UINT	RW	No	0.1%/V
0x221D	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Torque Input(command/limit) Offset	INT	RW	No	mV
0x221E	-	아날로그 속도 오버라이드 모드 Analog Velocity Override Mode	UINT	RW	No	-
0x221F	-	아날로그 속도 입력(명령/오버라이드) 오프셋 Analog Velocity Input(command/override) Offset	INT	RW	No	mV
0x2227	-	아날로그 속도 명령 필터 시정수 Analog Velocity Command Filter Time Constant	UINT	RW	No	0.1ms
0x222A	-	아날로그 속도 명령 클램프 레벨 Analog Velocity Command Clamp Level	UINT	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 S커브 시간 Speed Command S-curve Time	UINT	RW	No	ms
0x230D	-	속도 제한 기능 설정 Speed Limit Function Select	UINT	RW	No	-
0x2312	-	다단 운전 속도1 Multi-Step Operation Speed1	INT	RW	No	rpm
0x2313	-	다단 운전 속도2 Multi-Step Operation Speed2	INT	RW	No	rpm
0x2314	-	다단 운전 속도3 Multi-Step Operation Speed3	INT	RW	No	rpm
0x2316	-	다단 운전 속도5 Multi-Step Operation Speed5	INT	RW	No	rpm
0x2317	-	다단 운전 속도6 Multi-Step Operation Speed6	INT	RW	No	rpm
0x2318	-	다단 운전 속도7 Multi-Step Operation Speed7	INT	RW	No	rpm



Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2319	-	다단 운전 속도8 Multi-Step Operation Speed8	INT	RW	No	rpm
0x231A	-	속도 명령 스위치 선택 Velocity Command Switch Select	UINT	RW	No	-
0x3000	-	제어 모드 Control Mode	UINT	RW	No	-
0x3002	-	통신 속도 설정 Baud Rate Select	UINT	RW	No	-
0x3006	-	엔코더 출력 펄스 Encoder Output Pulse	UDINT	RW	No	Pulse
0x3007	-	엔코더 출력 모드 Encoder Output Mode	UINT	RW	No	

## 17.1.4 토크 운전

### ■ 시운전 절차

순서	조 작	참조
1	전원 및 입력신호 회로를 다시 확인하고, 서보 드라이브의 제어전원을 ON으로 합니다.	
2	[0x221C]아날로그 토크 명령 스케일을 설정 합니다.	
3	[0x230E]토크 제어시 제한 속도 값을 설정 합니다. 설정값은 실제 구동전압의 1/10값을 설정 합니다.	
4	서보 드라이브의 주회로 전원을 on으로 합니다.	
5	SVON 입력 신호를 ON으로 합니다.	
6	서보 드라이브에 아날로그 전압을 인가하여 속도와 명령 토크값을 확인 합니다.	
7	서보 모터가 명령한 방향으로 회전했는지를 확인 합니다.	
8	장비에서 요구하는 속도로 상위 장치에서 출력 합니다.	
9	서보 모터의 속도와 명령 토크값을 확인 합니다.	
10	명령을 정지하고 SVON 입력 신호를 OFF으로 합니다.	

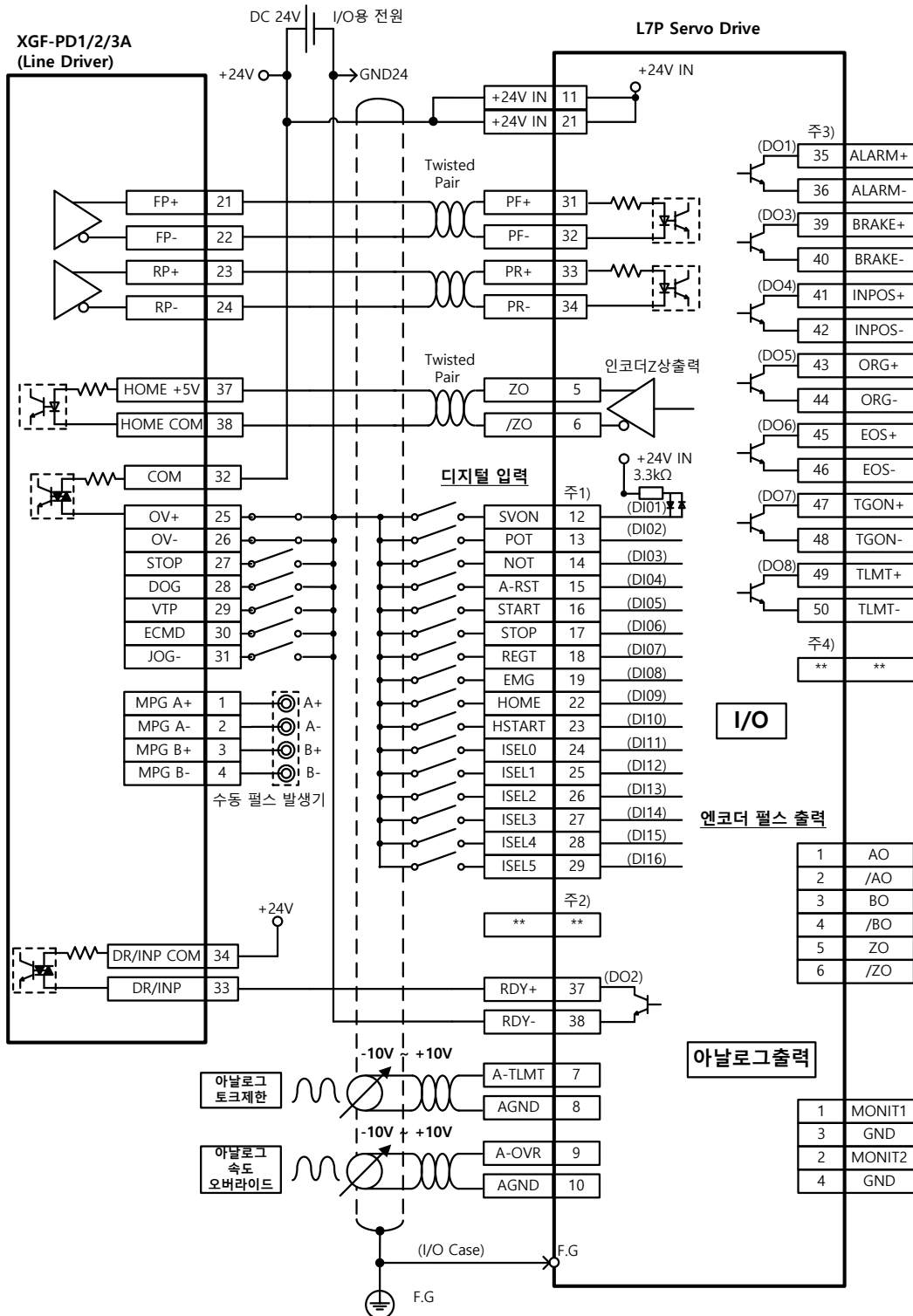
■ 시운전 전 점검 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2000	-	모터 ID Motor ID	UINT	RW	No	-
0x2001	-	엔코더 타입 Encoder Type	UINT	RW	No	-
0x2002	-	1회전당 엔코더 펄스수 Encoder Pulse per Revolution	UDINT	RW	No	pulse
0x2003	-	노드 ID Node ID	UINT	RO	No	-
0x2004	-	회전 방향 설정 Rotation Direction Select	UINT	RW	No	-
0x2013	-	비상 정지 설정 Emergency Stop Configuration	UINT	RW	No	-
0x2110	index-	토크 제한 기능 설정 Torque Limit Function Select	UINT	RW	No	-
0x2111	index-	외부 정방향 토크 제한값 External Positive Torque Limit Value	UINT	RW	No	-
0x2112	index-	외부 역방향 토크 제한값 External Negative Torque Limit Value	UINT	RW	No	-
0x2113	index-	비상 정지 토크 Emergency Stop Torque	UINT	RW	No	0.1%
0x211F	-	드라이브 제어 입력1 Drive Control Input1	UINT	RW	No	-
0x2120	-	드라이브 제어 입력2 Drive Control Input2	UINT	RW	No	-
0x2121	-	드라이브 상태 출력1 Drive Status Output 1	UINT	RW	No	-
0x2121	-	드라이브 상태 출력2 Drive Status Output 2	UINT	RW	No	-
0x2200	-	디지털 입력 신호 1 설정 Digital Input Signal 1 Selection	UINT	RW	No	-
0x2201	-	디지털 입력 신호 2 설정 Digital Input Signal 2 Selection	UINT	RW	No	-
0x2202	-	디지털 입력 신호 3 설정 Digital Input Signal 3 Selection	UINT	RW	No	-
0x2203	-	디지털 입력 신호 4 설정 Digital Input Signal 4 Selection	UINT	RW	No	-
0x2204	-	디지털 입력 신호 5 설정 Digital Input Signal 5 Selection	UINT	RW	No	-
0x2205	-	디지털 입력 신호 6 설정 Digital Input Signal 6 Selection	UINT	RW	No	-
0x2206	-	디지털 입력 신호 7 설정 Digital Input Signal 7 Selection	UINT	RW	No	-
0x2207	-	디지털 입력 신호 8 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x2208	-	디지털 입력 신호 9 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x2209	-	디지털 입력 신호 9 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x220A	-	디지털 입력 신호 10 설정 Digital Input Signal 10 Selection	UINT	RW	No	-
0x220B	-	디지털 입력 신호 11 설정 Digital Input Signal 11 Selection	UINT	RW	No	-
0x220C	-	디지털 입력 신호 12 설정 Digital Input Signal 12 Selection	UINT	RW	No	-

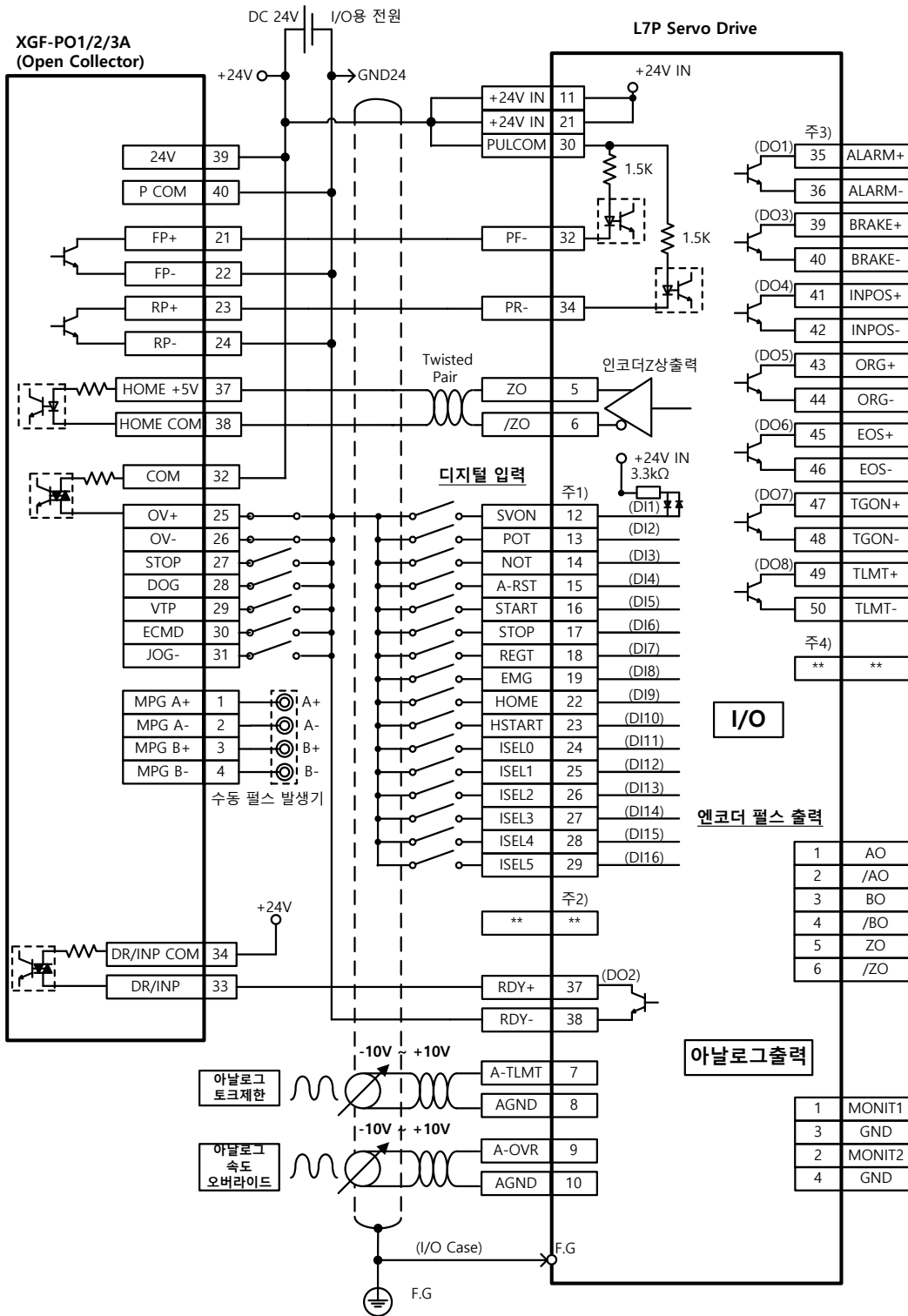
Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x220D	-	디지털 입력 신호 13 설정 Digital Input Signal 13 Selection	UINT	RW	No	-
0x220E	-	디지털 입력 신호 14 설정 Digital Input Signal 14 Selection	UINT	RW	No	-
0x220F	-	디지털 입력 신호 15 설정 Digital Input Signal 15 Selection	UINT	RW	No	-
0x2210	-	디지털 출력 신호 1 설정 Digital Output Signal 1 Selection	UINT	RW	No	-
0x2211	-	디지털 출력 신호 2 설정 Digital Output Signal 2 Selection	UINT	RW	No	-
0x2212	-	디지털 출력 신호 3 설정 Digital Output Signal 3 Selection	UINT	RW	No	-
0x2213	-	디지털 출력 신호 4 설정 Digital Output Signal 4 Selection	UINT	RW	No	-
0x2214	-	디지털 출력 신호 5 설정 Digital Output Signal 5 Selection	UINT	RW	No	-
0x2215	-	디지털 출력 신호 6 설정 Digital Output Signal 6 Selection	UINT	RW	No	-
0x2216	-	디지털 출력 신호 7 설정 Digital Output Signal 7 Selection	UINT	RW	No	-
0x2217	-	디지털 입력 신호 8 설정 Digital Input Signal 8 Selection	UINT	RW	No	-
0x221C	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 스케일 Analog Torque Input(command/limit) Scale	UINT	RW	No	0.1%/V
0x221D	-	아날로그 토크 입력(명령/제한) 오프셋 Analog Torque Input(command/limit) Offset	INT	RW	No	mV
0x2228	-	아날로그 토크 명령 필터 시정수 Analog Torque Command Filter Time Constant	UINT	RW	No	0.1ms
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
0x2228	-	아날로그 토크 명령 필터 시정수 Analog Torque Command Filter Time Constant	UINT	RW	No	0.1ms
0x230E	-	토크 제어 시 제한 속도 값 Speed Limit Value at Torque Control Mode	UINT	RW	No	-
0x3000	-	제어 모드 Control Mode	UINT	RW	No	-
0x3002	-	통신 속도 설정 Baud Rate Select	UINT	RW	No	-
0x3006	-	엔코더 출력 펄스 Encoder Output Pulse	UDINT	RW	No	Pulse
0x3007	-	엔코더 출력 모드 Encoder Output Mode	UINT	RW	No	

## 17.2 상위기와의 접속 예 (Pulse Input Position)

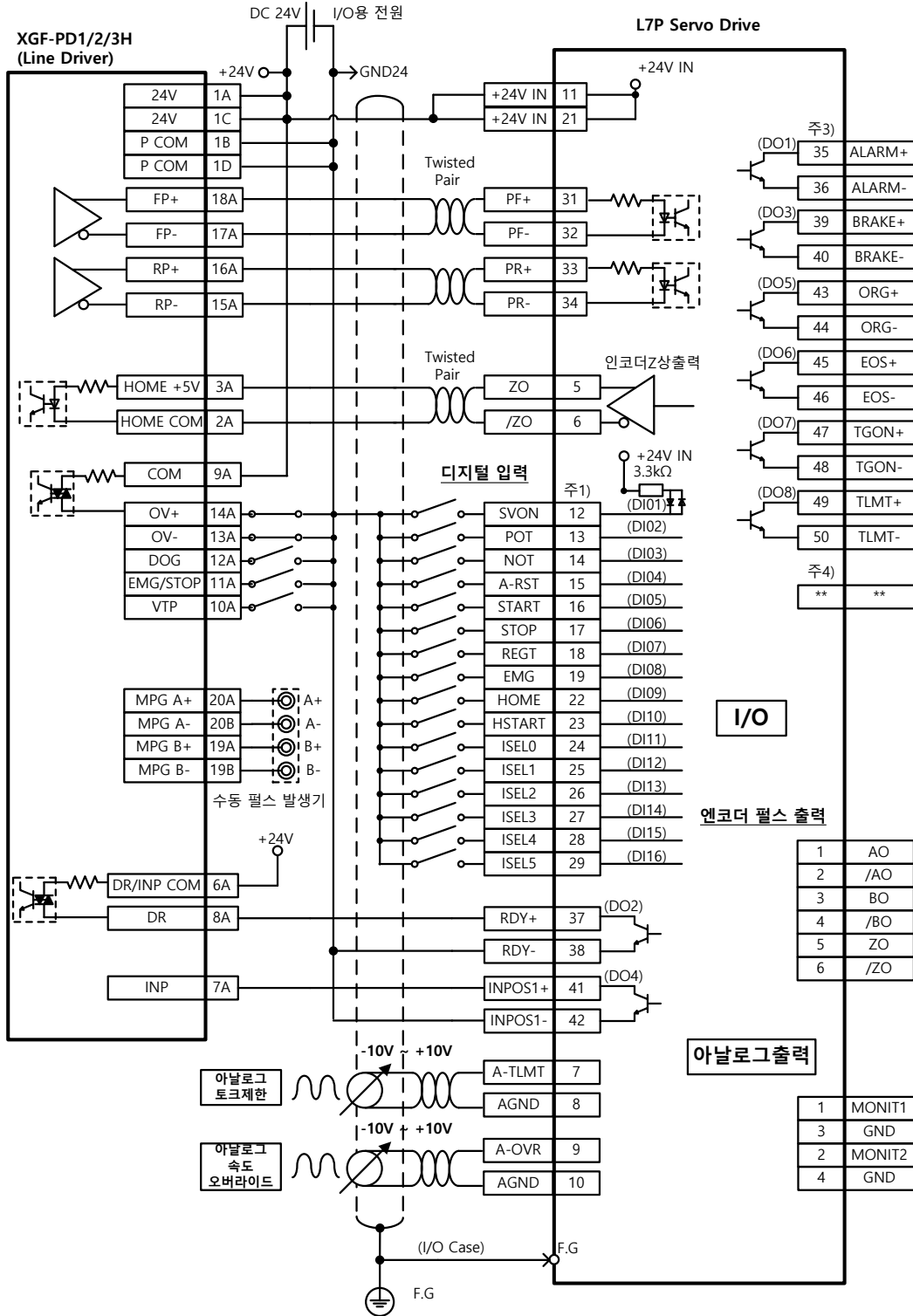
### 17.2.1 LSELECTRIC 社 XGF-PD1/2/3A 와의 연결 예



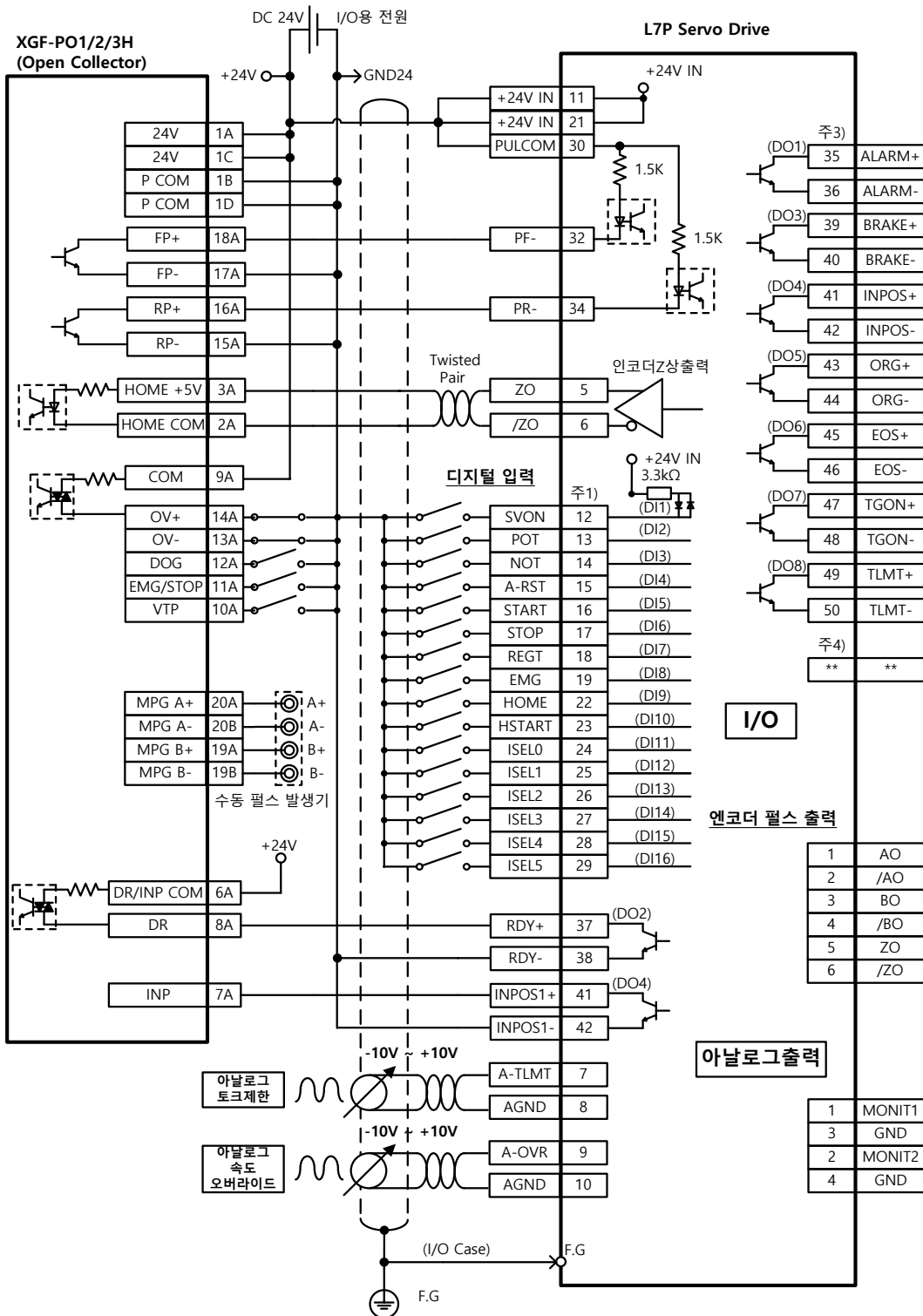
## 17.2.2 LSELECTRI 社 XGF-PO1/2/3A 와의 연결 예



### 17.2.3 LSELECTRI 社 XGF-PD1/2/3H 와의 연결 예



## 17.2.4 LSELECTRI 社 XGF-PO1/2/3H 와의 연결 예





## 관련 오브젝트

Index	Sub Index	이름	변수형식	접근성	PDO 할당	단위
0x2018	-	자석 폴 피치 Magnetic Pole Pitch	UINT	RW	No	0.01mm
0x2019	-	리니어 스케일 해상도 Linear Scale Resolution	UINT	RW	No	nm
0x201A	-	커뮤테이션 방법 Commutation Method	UINT	RW	No	-
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
0x2020	-	모터, 홀센서 상 설정 Motor Hall Phase Config	UINT	RW	No	-
0x2800	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 타입 [Third Party Motor] Type	UINT	RW	No	-
0x2801	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 극수 [Third Party Motor] Number of Poles	UINT	RW	No	-
0x2802	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 정격 전류 [Third Party Motor] Rated Current	FP32	RW	No	Arms
0x2803	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 최대 전류 [Third Party Motor] Maximum Current	FP32	RW	No	Arms
0x2804	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 정격 속도 [Third Party Motor] Rated Speed	UINT	RW	No	rpm
0x2805	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 최대 속도 [Third Party Motor] Maximum Speed	FP32	RW	No	rpm
0x2806	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 관성 [Third Party Motor] Inertia	FP32	RW	No	Kg.m <sup>2</sup> . 10 <sup>-4</sup>
0x2807	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 토크 상수 [Third Party Motor] Torque Constant	FP32	RW	No	Nm/A
0x2808	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 상 저항 [Third Party Motor] Phase resistance	FP32	RW	No	ohm
0x2809	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 상 인덕턴스 [Third Party Motor] Phase Inductance	FP32	RW	No	mH
0x280A	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 TN 곡선 데이터 1 [Third Party Motor] TN Curve Data 1	UINT	RW	No	rpm
0x280B	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 TN 곡선 데이터 2 [Third Party Motor] TN Curve Data 2	FP32	RW	No	%
0x280C	-	3 <sup>rd</sup> party 모터 홀 오프셋 [Third Party Motor] Hall Offset	UINT	RW	No	deg



## 18. 부록

### 18.1 펌웨어 업데이트

#### 18.1.1 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.

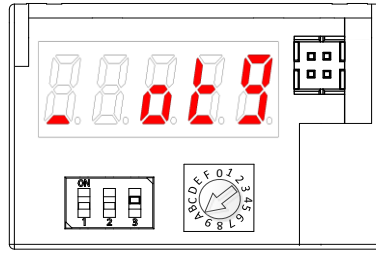
다운로드 케이블은 USB Female Plug Type A, USB Mini B 5pin 으로 구성된 USB OTG 케이블을 사용합니다.



- (2) USB 메모리에 업데이트할 펌웨어 파일(L7P\_FW.bin)을 복사합니다.

**\*주의 USB 메모리는 반드시 "FAT32"로 포맷 되어져 있어야 합니다. 또한 루트 디렉토리에 L7P\_FW.bin 파일이 위치해 있어야 하며, 파일의 확장자를 포함한 전체 이름이 일치해야 합니다. (단, 파일명에서 대소문자 구별은 하지 않습니다.)**

- (3) USB 메모리를 USB OTG 케이블에 연결 후 드라이브의 USB 단자에 연결하고 드라이브의 전원을 ON 합니다.
- (4) 서보 상태 표시 용 7-Segment 에 'boot'라고 표시 후 'otg'라고 표시 되면 펌웨어 업데이트 중인 상태이며, 'otg' 좌측 바 표시가 3 개가 표시되면 다운로드가 완료된 상태이며, USB OTG 케이블 및 USB 메모리를 제거 합니다.



(OTG 를 이용한 펌웨어 다운로드 시작시 7-Segment 표시)

(5) 전원 재투입 후 펌웨어 업데이트 여부를 확인합니다.

## 18.1.2 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.

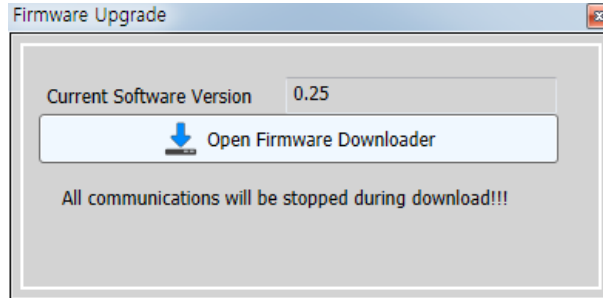


상단 메뉴에서 'Setup' -> 'FIRMWARE UPGRADE' → 'OS Download' 버튼을 클릭해 주십시오.

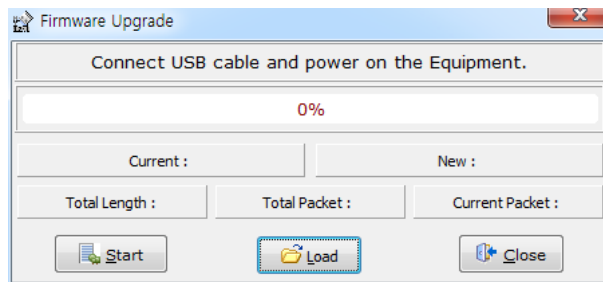
### ■ 펌웨어 업그레이드 시 주의 사항

- 전송 중 PC 및 드라이브의 전원을 OFF 하지 말 것.
- 전송 중 USB 케이블을 뽑거나 펌웨어 프로그램을 닫지 말 것.
- 전송 중 PC 상의 다른 응용 프로그램을 실행하거나 동작 시키지 말 것.
- 드라이브 내에 파라미터(오브젝트) 설정값 들이 초기화 될 수 있으니, 업그레이드 전 드라이브의 파라미터(오브젝트) 설정값을 저장하시고 업그레이드 할 것.

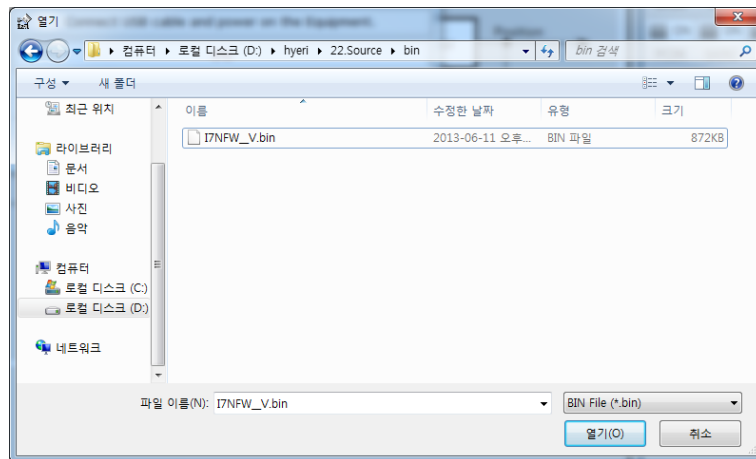
## ■ Firmware Download 의 동작



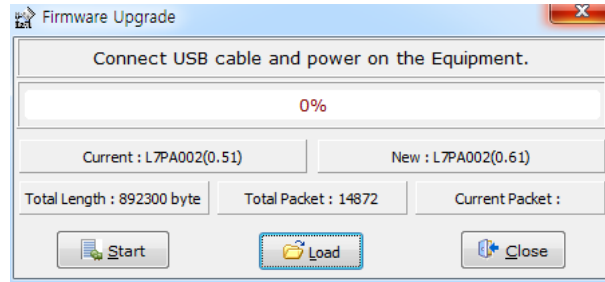
(1) 'Open Firmware Downloader' 버튼을 클릭해 주십시오.



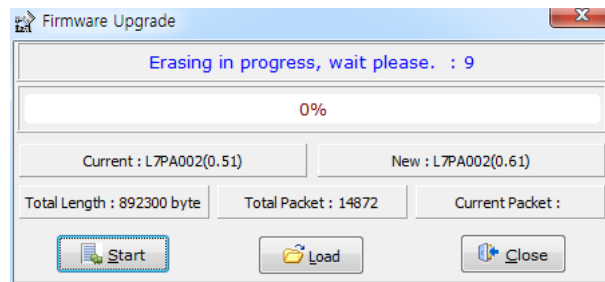
(2) 해당 Firmware 파일을 불러오기 위해 'Load' 버튼을 클릭해 주십시오.



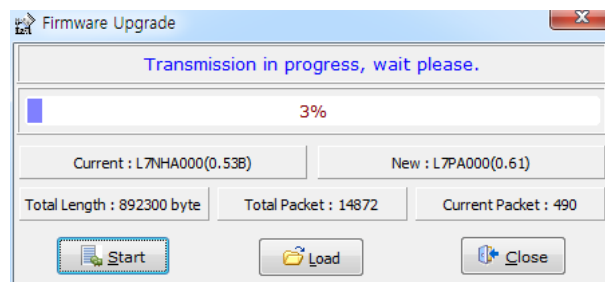
(3) 전송 할 Firmware의 'BIN'파일을 선택한 후, 열기 버튼을 클릭합니다.



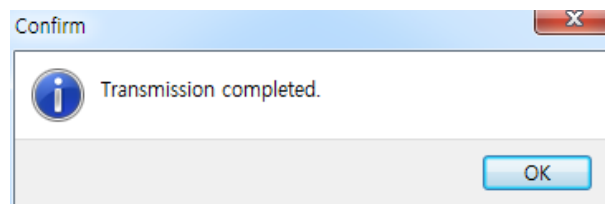
- (4) 로드 된 Firmware의 'Total Length', 'Total Packet'이 표시됩니다. Current명과 New명을 비교하여 드라이브 타입 및 용량, 펌웨어 버전을 확인하십시오.



- (5) 'Start' 버튼을 클릭해 전송을 시작하여 주십시오. 드라이브의 내부 메모리 삭제를 위해 10초간 디카운트 됩니다. (이때 드라이브 L7NH, L7P의 경우 7세그먼트에 'USB'를 표시하며, PEGASUS의 경우 'ERR' 적색 LED가 표시 되어야 합니다.)

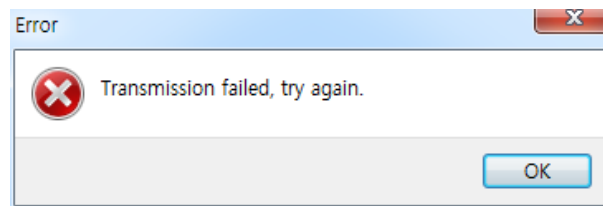


- (6) 삭제 완료 후 Firmware가 자동 전송되며, 프로그레스 바와 'Current Packet'을 통해 현재 전송 상태를 확인 할 수 있습니다. (전송 완료 시까지의 시간은 PC성능에 따라 수십 초 ~ 수분 정도 걸릴 수 있습니다.)

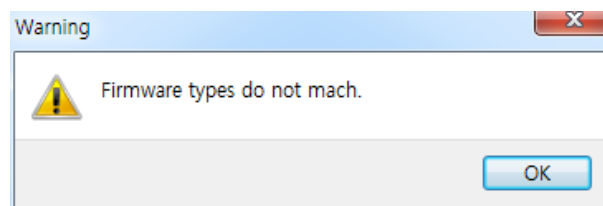


- (7) 전송이 정상 완료 되었을 경우 'Transmission completed' 팝업 창이 표시됩니다. (PC 전송 완료 후 드라이브의 전원을 다시 Off/On 하여 재 부트 해 주십시오.)

### ■ 전송 중 에러가 발생 하였을 경우



- (1) 드라이브의 전원을 재 Off/On 후, 위의 (2)~(7)까지를 재 실행하십시오.



- (1) 전송하고자 하는 펌웨어의 드라이브 타입 및 용량을 확인하십시오.

## 품질 보증서

제품명	서보 드라이브		설치일자	
모델명	L7PA/B Series		보증기간	
고객	성명			
	주소			
	전화			
판매점	성명			
	주소			
	전화			

본 제품은 당사의 기술진의 엄격한 품질관리 및 검사과정을 거쳐 만들어진 제품입니다.

제품 보증 기간은 통상 설치일로부터 12개월이며, 설치일자가 기입되지 않았을 경우에는 제조일로부터 18개월 적용합니다. 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

※ 고객님의 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 12개월이며, 설치일자가 기입되지 않았을 경우에는 제조일로부터 18개월 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 같은 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

※ 고객님의 서비스를 설치하신 후 본 품질보증서를 작성하여 당사 품질보증부(서비스 담당자)로 보내주십시오.

## 환경 방침

당사는 다음과 같이 환경 방침을 준수하고 있습니다.

### 환경 경영

당사는 환경보전을 경영의 우선과제로 하며, 전 임직원은 쾌적한 지구환경보전을 위해 최선을 다한다.

### 제품 폐기에 대한 안내

당사의 servo는 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 ELECTRIC

#### ■ 기술 문의

고객상담센터	TEL : (전국)1544-2080	FAX : (041)550-8600
동현 산전(안양)	TEL : (031)479-4785~6	FAX : (031)479-4784
나노오토메이션(대전)	TEL : (042)336-7797	FAX : (042)636-8016
신광 ENG(부산)	TEL : (051)319-1051	FAX : (051)319-1052
에이엔디시스템(부산)	TEL : (051)317-1237	FAX : (051)317-1238
씨에스티(부산)	TEL : (051)311-0338	FAX : (051)319-1052

#### ■ 서비스 지정점

명 산전(서울)	TEL : (02)462-3053	FAX : (02)462-3054
TPI시스템(서울)	TEL : (02)895-4803~4	FAX : (02)6264-3545
우진산전(동두천)	TEL : (031)877-8273	FAX : (031)878-8279
신진시스템(안산)	TEL : (031)508-9607	FAX : (031)494-9608
성원M&S(인천)	TEL : (032)588-3750	FAX : (032)588-3751
드림시스템(평택)	TEL : (031)665-7520	FAX : (031)667-7520
파란자동화(천안)	TEL : (041)554-8308	FAX : (041)554-8310
디에스산전(청주)	TEL : (043)237-4816	FAX : (043)237-4817
태명시스템(대전)	TEL : (042)670-7363	FAX : (042)670-7364
코리아FA(익산)	TEL : (063)838-8002	FAX : (063)838-8001
자유시스템(광주)	TEL : (062)714-1765	FAX : (062)714-1766
SJ주식회사(전주)	TEL : (063)213-6900	FAX : (063)213-6902
대명시스템(대구)	TEL : (053)564-4370	FAX : (053)564-4371
지이티시스템(구미)	TEL : (054)465-2304	FAX : (054)465-2315
동남산전(창원)	TEL : (055)265-0371	FAX : (055)265-0373
제일시스템(창원)	TEL : (055)273-6778	FAX : (050)4005-6778
제이엠산전(포항)	TEL : (054)284-6050	FAX : (054)284-6051
서진산전(울산)	TEL : (052)227-0335	FAX : (052)227-0337
산전테크(부산)	TEL : (051)319-1025	FAX : (051)319-1026
조은시스템(부산)	TEL : (051)319-3923	FAX : (051)319-3924

### LS 메카피온

#### ■ 기술 및 서비스 문의

LS메카피온 해피콜	TEL : 1544-5948	
------------	-----------------	--

#### ■ 서비스 지정점

대영씨엔에스(주)	TEL : (031)360-1641	FAX : (031)360-1642
(주)FA센타	TEL : 010-4553-7685	FAX : (053)604-1108

## 사용설명서 개정 이력

번호	발행 년월	변경 내용	버전 번호	비 고
1	17.10.14	200/400[V]통합 기능 설명 추가 및 그림 삽입	1.0	
2	2018.07.31	LSIS & LSM 브랜드 통합 및 기능설명추가	1.1	
3	2020.07.16	사명변경에 따른 마크 수정	1.2	
4	2020.10.26	N 단자 관련 주의사항 및 그림 수정	1.3	
5	2021.09.24	신규기능 추가 및 설명 추가	1.4	
6				
7				



[www.lselectric.co.kr](http://www.lselectric.co.kr)

[www.lsmecapion.com](http://www.lsmecapion.com)

## LS ELECTRIC Co., Ltd.

## LS Mecapion Co., Ltd.

■ 본사: 서울특별시 용산구 한강대로 92 LS용산타워 14층

■ 본사: 대구광역시 달서구 호산동로 12-9  
 ■ 서울사무소: 경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40

■ 구입 문의

서울영업	TEL : (02)2034-4623~38	FAX : (02)2034-4057
부산영업	TEL : (051)310-6855~60	FAX : (051)310-6851
대구영업	TEL : (053)603-7741~8	FAX : (053)603-7788
서부영업(광주)	TEL : (062)510-1891~92	FAX : (062)526-3262
서부영업(대전)	TEL : (042)820-4240~42	FAX : (042)820-4298

■ 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)1544-2080	FAX : (031)689-7290
서울/경기Global지원	TEL : (031)689-7112	FAX : (031)689-7113
천안Global지원	TEL : (041)550-8308~9	FAX : (041)554-3949
부산Global지원	TEL : (051)310-6922~3	FAX : (051)310-6851
대구Global지원	TEL : (053)603-7751~4	FAX : (053)603-7788
광주Global지원	TEL : (062)510-1885~6	FAX : (062)526-3262

■ A/S 문의


기술상담센터	TEL : (전국)1544-5948	FAX : (053)591-8614
--------	---------------------	---------------------


■ 교육 문의

연수원	TEL : (043)268-2631~2	FAX : (043)268-4384
서울/경기교육장	TEL : (031)689-7107	FAX : (031)689-7113
부산교육장	TEL : (051)310-6860	FAX : (051)310-6851
대구교육장	TEL : (053)603-7744	FAX : (053)603-7788

■ 교육 문의

서울영업	TEL : (031)689-3782	FAX : (031)687-3201
지방영업	TEL : (053)580-9170	FAX : (053)591-8614

**LS ELECTRIC**  기술문의 및 A/S  
 고객센터 - 신속한 서비스, 든든한 기술지원  
 전화. 1544-2080 | [www.lselectric.co.kr](http://www.lselectric.co.kr)

**LS Mecapion**  기술문의 및 A/S  
 고객센터 - 신속한 서비스, 든든한 기술지원  
 해피콜. 1544-5948 | [www.lsmecapion.com](http://www.lsmecapion.com)

사용설명서의 사양은 지속적인 제품 개발 및 개선으로 인해 예고없이 변경될 수 있습니다.

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 2018 All Rights Reserved.

2021. 10