Fast, Accurate, Smooth Motion

클로즈드 루프 스테핑모터 유닛
Ezi-SERVO 시리즈

EtherCAT 대응/표준형
사용설명서

- Ezi-SERVOII EtherCAT

FASTECH CO., Ltd.

◎ 차 례 ◎

제1장 시작하기

1.1 사용하기 전에

(1) 저희 회사의 제품을 애용해 주셔서 감사합니다.
(2) Ezi-SERVOⅡ EtherCAT은 32비트 고성능 ARM 프로세서를 탑재한 드라이브와 다양한 모터로 구성된 스테핑모터 제어시스템으로, EtherCAT 네트워크에서 슬레이브로 사용됩니다.
(3) Ezi-SERVOⅡ EtherCAT은 산업용 제품입니다. 다른 용도로는 사용하지 말아 주십시오. 이를 지키지 않아 손해가 발생한 경우에 저희 회사는 일절 책임지지 않습니다.
(4) 이 사용설명서는 제품 사용법과 안전을 위한 주의 사항 등에 대해 자세히 설명합니다.
(5) 사용 전에 반드시 이 사용설명서를 읽고 제품을 안전하고 올바르게 사용하십시오.
(6) 사용설명서를 읽고 난 뒤에는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관하십시오.
(7) 사용설명서 내용이나 제품 규격 등은 성능 개선을 위해 예고없이 변경될 수 있습니다. 최신 버전의 사용설명서가 필요하신 경우에는 저희 회사의 홈페이지(www.fastech-motions.com)를 참조하십시오.

1.2 안전을 위한 주의 사항

이 제품을 안전하게 사용하기 위해서는 사용설명서에서 소개하는 내용을 끝까지 잘 읽어 주셔야 합니다. 특히 안전을 위한 주의 사항은 예상하지 못한 위험이나 손해를 미연에 방지하기 위한 것이니 반드시 확인해 주십시오. 주의 사항은 '경고'와 '주의' 두 가지로 구분되며 각각의 의미는 다음과 같습니다.

⚠ **경고** 지시 사항을 위반하면 사용자가 사망하거나 중상을 입을 수 있습니다.

⚠ **주의** 지시 사항을 위반하면 사용자가 상해를 입거나 재산 피해가 발생할 수 있습니다.

⚠ **경고**

■ **공통**

- 모든 작업은 반드시 해당 분야에 전문 지식이 있는 사람이 해야 합니다. 그렇게 하지 않으면 화재, 부상, 장치 파손의 원인이 됩니다.
- 작업을 시작하기 전에 시스템에서 사용 중인 모든 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인해 주십시오. 지키지 않은 경우는 감전될 우려가 있습니다.
- 폭발성이 있는 환경, 인화성 가스가 있는 환경, 부식성 가스가 있는 환경, 물이 튀는 곳, 가연물 근처에서는 사용하지 마십시오. 화재, 감전, 부상의 원인이 됩니다.
- 사용 중에 알람(보호 기능)이 발생하는 경우는 원인을 제거해 주십시오. 이를 무시하고 운전을 계속하면 드라이브나 모터의 오동작으로 부상을 당하거나 장치가 파손될 우려가 있습니다.

■ 설치

- 제품은 하우징 안에 설치해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 부상이나 감전 위험이 있습니다.
- 제품에 물건을 올려놓거나 충격을 가하지 마십시오.
- 드라이브의 온도 상승을 억제하기 위해 각 제품은 적정한 간격을 두고 설치해 주십시오(자세한 내용은 '3.2.2 설치 방법' 참조). 이를 지키지 않으면 화재나 오동작 위험이 있습니다.

■ 배선

- 이 제품의 케이스는 커패시터에 의해 내부 회로의 그라운드(GND)와 절연되어 있으므로 반드시 접지해 주십시오. 이를 지키지 않으면 감전이나 화재 또는 오동작의 원인이 됩니다.
- 드라이브용 전원은 정격 전압을 사용해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 화재나 감전 위험이 있습니다.
- 케이블을 무리하게 구부리거나 너무 세게 당기지 말아 주십시오. 화재나 감전의 원인이 됩니다.
- 통전 중에는 배선을 변경하지 마십시오. 지시 사항을 따르지 않으면 감전되거나 장치가 파손될 우려가 있습니다.

■ 운전 · 보수 · 점검

- 작업을 할 때는 주전원을 차단한 후 2분 이상 경과하고 전압 테스터 등으로 전압을 확인한 후 실시해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 내부 전해 커패시터에 충전 전압이 남아 있어 감전 위험이 있습니다.
- 제품을 분해하거나 개조하지 말아 주십시오. 이를 지키지 않은 경우는 부상을 당하거나 장치가 파손될 우려가 있습니다.
- 전원이 인가된 상태에서는 전원 접속 커넥터를 만지지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 청소를 하거나, 나사를 풀거나 조일 때는 시스템에서 사용 중인 모든 전원을 차단한 상태에서 실시해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 감전이나 오동작 위험이 있습니다.

⚠ 주의

■ 공통

- 정해진 규격에 맞게 제품을 사용해 주십시오. 이를 지키지 않으면 감전, 부상, 장치 파손의 원인이 됩니다.
- 장치가 운전 중일 때는 제품을 만지지 마십시오. 또 동작을 멈추더라도 잠시 동안은 제품에 손을 대지 마십시오. 주의하지 않으면 화상을 입을 수 있습니다.
- 제품에 연결된 케이블을 무리하게 구부리거나 잡아당기지 말아 주십시오. 장치가 파손될 우려가 있습니다.

■ 설치

- 제품 안으로 금속성 이물질이 들어가지 않도록 해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 화재, 감전, 부상의 원인이 됩니다.
- 제품을 떨어뜨리지 마십시오. 제품이 파손되거나 부상을 당할 우려가 있습니다.

● 가연물을 제품 주변에 놓지 마십시오. 지키지 않은 경우는 화재나 화상 위험이 있습니다.
● 여러 대의 제품을 하나의 밀폐된 공간에서 사용할 때는 냉각 장치를 설치해 주십시오. 과열로 인해 화재 등의 위험이 있습니다.

■ 배선

● 배선도에 따라 확실하게 연결해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 화재나 감전 위험이 있습니다.

■ 운전 · 보수 · 점검

● 제품의 전원은 1차 측과 2차 측이 강화 절연되어 있는 직류 전원을 사용해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 감전될 우려가 있습니다.
● 전원을 투입할 때는 드라이브의 제어 입력 신호를 모두 Off해 주십시오. 지시 사항을 따르지 않으면 모터가 가동되어 부상을 입거나 장치가 파손될 우려가 있습니다.
● 드라이브와 모터는 정해진 조합으로 사용해 주십시오. 이를 따르지 않으면 화재 위험이 있습니다.
● 수동으로 가동부를 움직일 때는 서보 Off 상태에서 실시해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 부상을 당할 우려가 있습니다.
● 제품은 출하 시 정해진 값으로 설정되어 있습니다. 설정값을 변경할 때는 반드시 사용설명서에서 관련된 내용을 확인해 주십시오. 임의로 바꾸는 경우에는 제품이나 장치가 파손될 우려가 있습니다.
● 이상이 발생한 경우에는 곧바로 운전을 정지하고 전원을 차단해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 화재, 감전, 부상의 원인이 됩니다.

■ 폐기

● 제품을 폐기할 경우는 산업폐기물로 처리해 주십시오. 유독 물질이 발생할 위험이 있습니다.

1.3 제품 확인

구입하신 제품에 아래와 같은 부속품이 있는지 확인해 주십시오. 이상이 있는 경우는 저희 회사(대표전화: 032-234-6300)로 연락 바랍니다.

(1) 드라이브: 1대
(2) 모터: 1대
(3) 드라이브 연결용 커넥터 세트 (제품 기종에 따라 아래와 같이 내용물이 다릅니다.)

■ Ezi-SERVOII EtherCAT용

용도		품명	규격	제조사
전원 접속		하우징	5557-02R	MOLEX
		터미널	5556T	
모터 접속	드라이브 측	하우징	5557-04R	MOLEX
		터미널	5556T	
	모터 측	하우징	5557-04R	MOLEX
		터미널	5556T	
인코더 접속	드라이브 측	하우징	51353-1000	MOLEX
		터미널	56134-9000	
	인코더 측	하우징	SMP-09V-NC	JST
		터미널	SHF-001T-0.8BS	
입출력 접속		커넥터	10120-3000PE	3M
		커넥터 커버	10320-52A0-008	

■ Ezi-SERVOII EtherCAT 86[*1]용

용도		품명	규격	제조사
전원 접속		터미널 블록	AK950-2	PTR
모터 접속	드라이브 측	터미널 블록	AK950-4	PTR
	모터 측	하우징	3191-4R1	MOLEX
		터미널	1381T	
인코더 접속	드라이브 측	하우징	51353-1000	MOLEX
		터미널	56134-9000	
	인코더 측	하우징	SMP-09V-NC	JST
		터미널	SHF-001T-0.8BS	
입출력 접속		커넥터	10120-3000PE	3M
		커넥터 커버	10320-52A0-008	

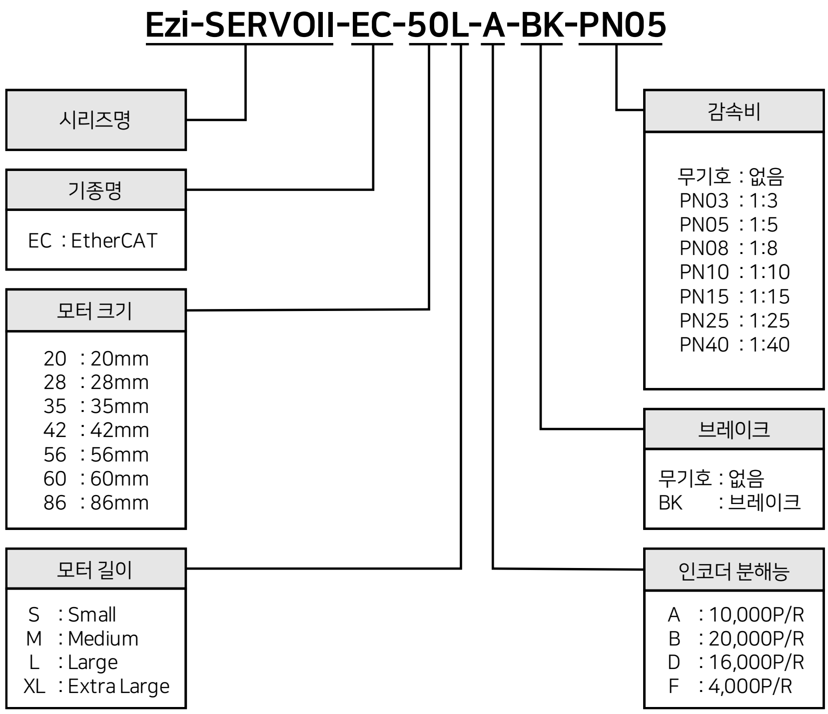
***1: 86mm 모터 전용 드라이브입니다.**

참고

▶ 위 커넥터는 제품과 함께 제공됩니다. 다른 부품을 사용할 때는 규격을 만족하는지 확인하시기 바랍니다.

1.4 품명 기준

저희 회사는 드라이브와 모터를 세트 형태로 판매하고 있습니다. 두 제품을 하나의 유닛으로 통합한 품명 기준은 다음과 같습니다.



※ 모터와 드라이브 조합표는 부록1을 참조해 주십시오.

제2장 드라이브 규격

2.1 특징

Ezi-SERVO II EtherCAT의 주요 특징은 다음과 같습니다.

(1) EtherCAT 대응 모션 제어
Ezi-SERVO II EtherCAT은 고속 이더넷(100Mbps, 전이중 통신방식) 기반의 필드버스인 EtherCAT을 지원하는 스테핑모터 제어시스템입니다.

(2) 클로즈드 루프(Closed Loop) 제어시스템
Ezi-SERVO II 는 모터에 장착된 고정밀 인코더로 현재 위치를 상시 파악하기 때문에 탈조가 발생하지 않는 서보시스템입니다.
Ezi-SERVO II 는 50µs마다 인코더로부터 모터의 위치 정보를 받아 필요한 경우에 위치를 보정합니다.

(3) 게인 조정이 필요 없음
일반적인 서보 시스템에서는 성능을 향상하기 위해 반드시 게인을 조정해야 합니다. 따라서 게인 조정에 많은 시간이 걸리고, 부하의 종류에 따라 문제가 발생합니다.
그러나, Ezi-SERVO II 는 스테핑모터의 특성을 이용하기 때문에 게인을 조정할 필요가 없는 서보 시스템입니다. 특히 종래의 서보 시스템에서 문제가 되는 강성이 낮은 부하 (예: 벨트 풀리 시스템)에 최적의 해법을 제공합니다.

(4) 발열 최소화, 에너지 절감
Ezi-SERVO II 는 부하에 따라 모터 전류를 자동으로 제어합니다. 그에 따라 모터와 드라이브의 발열이 억제되어 에너지를 절감할 수 있습니다.

(5) 토크 향상
Ezi-SERVO II 는 드라이브 내부에 모터로 공급되는 전압을 승압 시키는 회로가 있어 모터 전압이 드라이브에 입력되는 전압보다 높습니다. 이와 같이 모터 전압이 높아서 고속에서 토크가 증가되고, 동작 전류(Run Current)를 150%까지 설정할 수 있으며, 저속에서 토크가 증가됩니다. 또 Ezi-SERVOII는 모든 속도구간에서 토크를 30% 정도 향상시킬 수 있습니다.

(6) 미세 진동이 없음
Ezi-SERVO II 는 스테핑모터의 특성을 이용하기 때문에 일반적인 서보시스템에서 발생하는 헌팅 문제가 없습니다. 따라서 모터가 완전히 정지하기 때문에 미세 진동이 발생하지 않습니다. 비전 등을 이용한 고속 검사장비 등에서 Ezi-SERVO II 는 정지 후 진동이 발생하지 않기 때문에 위력을 발휘합니다.

(7) 부드럽고 정확한 회전
Ezi-SERVO II 는 기존의 마이크로스텝 구동과 달리 고정밀 인코더와 MCU를 탑재하여 벡터 제어와 필터링 제어를 수행하기 때문에 저속에서도 토크 리플을 발생하지 않고 부드럽게 운전할 수 있습니다.

(8) 빠른 응답속도

Ezi-SERVOⅡ는 지령 위치에 대해 추종성이 매우 높은 스테핑모터의 장점을 활용하기 때문에 위치결정시간이 대단히 짧습니다. 따라서 단피치 운동이 빈번한 경우에 위치결정시간을 대폭 단축할 수 있습니다.

종래의 서보시스템에서는 운전 지령을 받은 뒤 안정적인 상태로 동작을 완료하기 위해서는 정착시간(Settling Time)이 필요하기 때문에 위치결정시간이 늘어납니다.
Ezi-SERVOⅡ는 스테핑모터의 장점을 이용하여 응답지연시간이 짧은 고속 위치결정이 가능합니다.

(9) 높은 토크, 연속 운전

Ezi-SERVOⅡ는 저속영역에서 일반적인 서보모터에 비해 높은 토크로 연속 운전이 가능합니다. 또한 Ezi-SERVOⅡ는 탈조하기 않고 100% 부하에서도 연속하여 운전할 수 있기 때문에 기존의 스테핑모터와 달리 토크 마진을 고려할 필요가 없습니다. 화전 속도에 따라 최적의 전류제어를 수행하기 때문에 고속영역에서 고토크 운전이 가능합니다.

(10) 고속 운전

Ezi-SERVOⅡ는 인코더로 현재 위치를 감시하여 100% 부하에 대해서도 최대 토크를 활용할 수 있으므로 고속영역에서도 탈조하지 않고 운전이 가능합니다.

2.2 일반 규격

Ezi-SERVO II EtherCAT용 드라이브의 일반 규격은 다음과 같습니다.

항목	규 격
사용 온도	0~50℃ (동결되지 않을 것)
보관 온도	-25~70℃ (동결되지 않을 것)
사용 습도	85%RH 이하 (이슬이 맺히지 않을 것)
보관 습도	85%RH (이슬이 맺히지 않을 것)
내진동	단속적인 진동이 있는 경우 · 10~57Hz, 변위 진폭 0.075mm · 57~150Hz, 가속도 진폭 9.8㎨ 연속적인 진동이 있는 경우 · 10~55Hz, 가속도 진폭 5.9㎨
주위환경	부식성 가스·인화성 가스·유증기·먼지가 없을 것
고도	사용: 해발 1,000m 이하 수송/보관: 해발 3000m 이하
보호 등급	IP10

2.3 성능 규격

Ezi-SERVO II EtherCAT용 드라이브의 성능 규격은 다음과 같습니다.

<table>
<tr><th colspan="2">항목</th><th>Ezi-SERVOII EtherCAT</th><th>Ezi-SERVOII EtherCAT 86</th></tr>
<tr><td colspan="2">입력전압</td><td>DC24V±10%</td><td>DC40~70V</td></tr>
<tr><td colspan="2">제어방식</td><td colspan="2">32비트 MCU에 의한 클로즈드 루프 제어</td></tr>
<tr><td colspan="2">소비전류</td><td colspan="2">최대 500mA (모터 전류 제외)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">입출력 신호</td><td>입력</td><td colspan="2">· 고정 입력: 3점 (LIMIT+, LIMIT-, ORIGIN), 포토커플러 입력
· 범용 입력: 7점, 포토커플러 입력</td></tr>
<tr><td>출력</td><td colspan="2">· 고정 출력: 1점 (브레이크), 포토커플러 출력
· 범용 출력: 6점, 포토커플러 출력</td></tr>
<tr><td colspan="2">회전속도</td><td colspan="2">0~3,000r/min</td></tr>
<tr><td colspan="2">분해능</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>인코더 분해능 [P/R]</th><th colspan="10">설정 가능 분해능 [P/R]</th></tr>
<tr><td>4,000</td><td>500</td><td>1,000</td><td>1,600</td><td>2,000</td><td>3,600</td><td>4,000</td><td>5,000</td><td>6,400</td><td>7,200</td><td>10,000</td></tr>
<tr><td>10,000</td><td>500</td><td>1,000</td><td>1,600</td><td>2,000</td><td>3,600</td><td>5,000</td><td>6,400</td><td>7,200</td><td>10,000</td><td></td></tr>
<tr><td>16,000</td><td>500</td><td>1,000</td><td>1,600</td><td>2,000</td><td>3,600</td><td>5,000</td><td>6,400</td><td>7,200</td><td>10,000</td><td>16,000</td></tr>
<tr><td>20,000</td><td>500</td><td>1,000</td><td>1,600</td><td>2,000</td><td>3,600</td><td>5,000</td><td>6,400</td><td>7,200</td><td>10,000</td><td>20,000</td></tr>
</table>
(분해능은 파라미터로 설정)</td></tr>
<tr><td colspan="2">에러 종류</td><td colspan="2">과전류 이상, 과속도 이상, 위치 추종 이상, 과부하 이상, 과열 이상,
회생 전압 이상, 모터 접속 이상, 인코더 접속 이상, 인포지션 이상,
ROM 이상, 위치 오차 초과 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">LED 표시</td><td colspan="2">전원 상태, 인포지션 상태, Servo On 상태, 알람 상태</td></tr>
<tr><td colspan="2">동작 시 모터 전류</td><td colspan="2">50~150% (파라미터 설정으로 변경 가능) ※출하 시의 설정값은 100%</td></tr>
<tr><td colspan="2">정지 시 모터 전류</td><td colspan="2">20~100% (파라미터 설정으로 변경 가능) ※출하 시의 설정값은 50%</td></tr>
<tr><td colspan="2">지원소프트웨어</td><td colspan="2">Network Setting Program (네트워크 설정 프로그램)</td></tr>
<tr><td colspan="2">모니터</td><td colspan="2">위치· 속도 정보, 모터 부하율, 주행거리· 적산주행거리</td></tr>
</table>

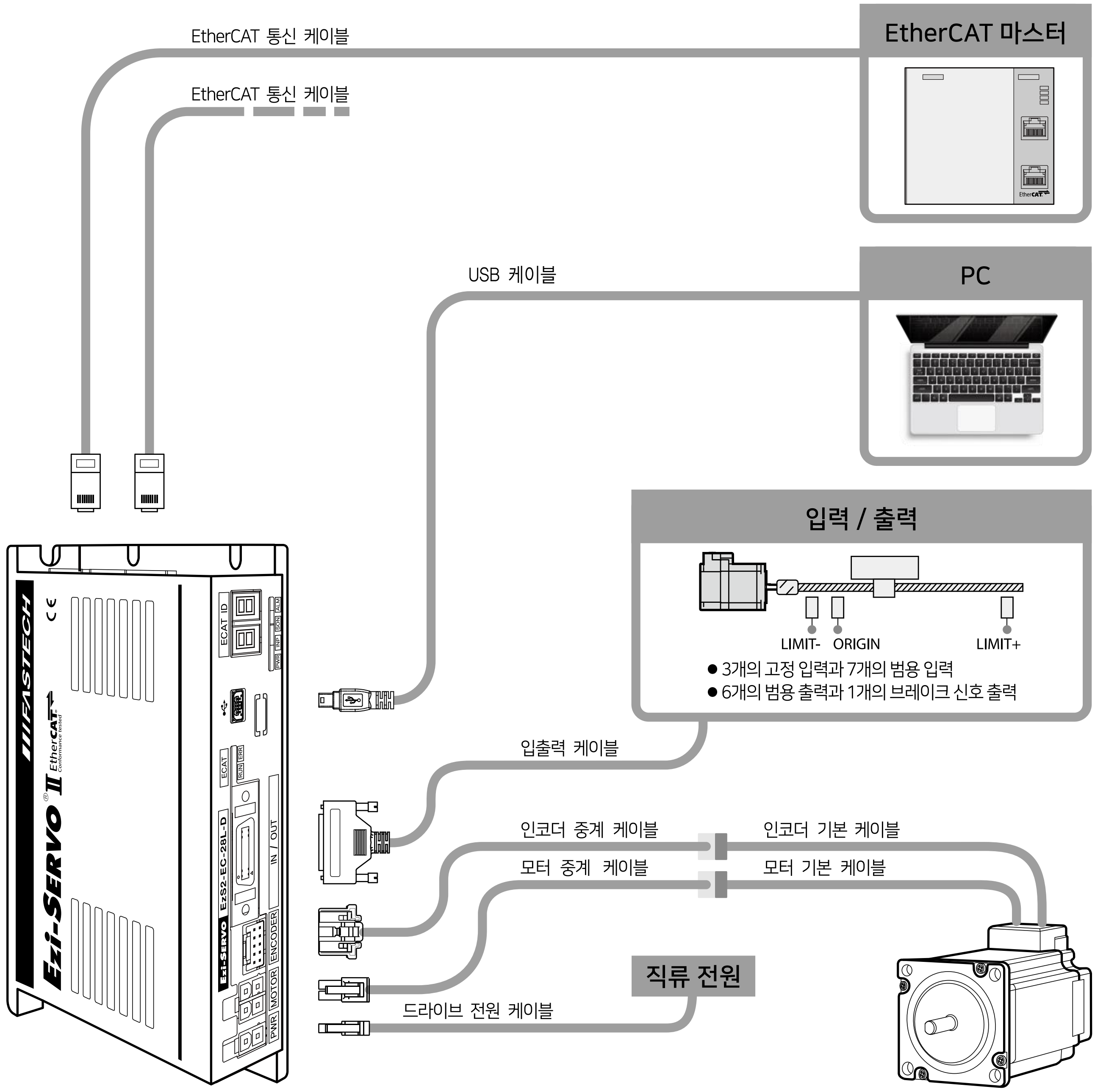
2.4 EtherCAT 통신 규격

항목		규격
통신 규격		IEC 61158 Type12, IEC 61800-7 CiA402 드라이브 프로파일
물리층		100 BASE-TX (IEEE 802.3)
커넥터		· RJ45×2 (실드 대응) · ECAT IN: EtherCAT 입력 · ECAT OUT: EtherCAT 출력
통신케이블		카테고리 5e(Cat 5e) 이상의 STP(Shielded twisted pair) Ethernet 케이블
전송속도		100Mbps
통신거리		노드 간 거리: 100m 이내
노드 어드레스 설정		EtherCAT ID 설정스위치 또는 컨피규레이션 툴을 이용한 방식 · EtherCAT ID 설정스위치로 설정하는 경우: 1~99 · 컨피규레이션 툴로 설정하는 경우: 1~65,535
통신 사이클		0.25ms 이상
토폴로지		· Line (제품으로만 구성) · Ring (지원되는 마스터를 사용) · Tree, Star (EtherCAT 전용 스위칭 허브 사용)
통신프로토콜		· PDO (Process Data Object) · SDO (Service Data Object)
지원 통신프로토콜		· CoE (CANopen application protocol over EtherCAT) · FoE (File access over EtherCAT)
동기 모드	비동기	· Free Run 모드
	동기	· SM2 Event 모드 · DC (Distributed Clock) 모드
Process Data		설정 가능한 PDO 매핑 (Configurable PDO Mapping)
SyncManager		· SM0: Mailbox 출력 · SM1: Mailbox 입력 · SM2: 프로세스 데이터 출력 · SM3: 프로세스 데이터 입력
Mailbox (CoE)		· SDO Request · SDO Response · SDO Information · Diagnosis History
CiA402 드라이브 프로파일		· 사이클릭 동기 위치 모드 (CSP: Cyclic synchronous position mode) · 프로파일 위치 모드 (PP: Profile position mode) · 원점복귀 모드 (HM: Homing mode)

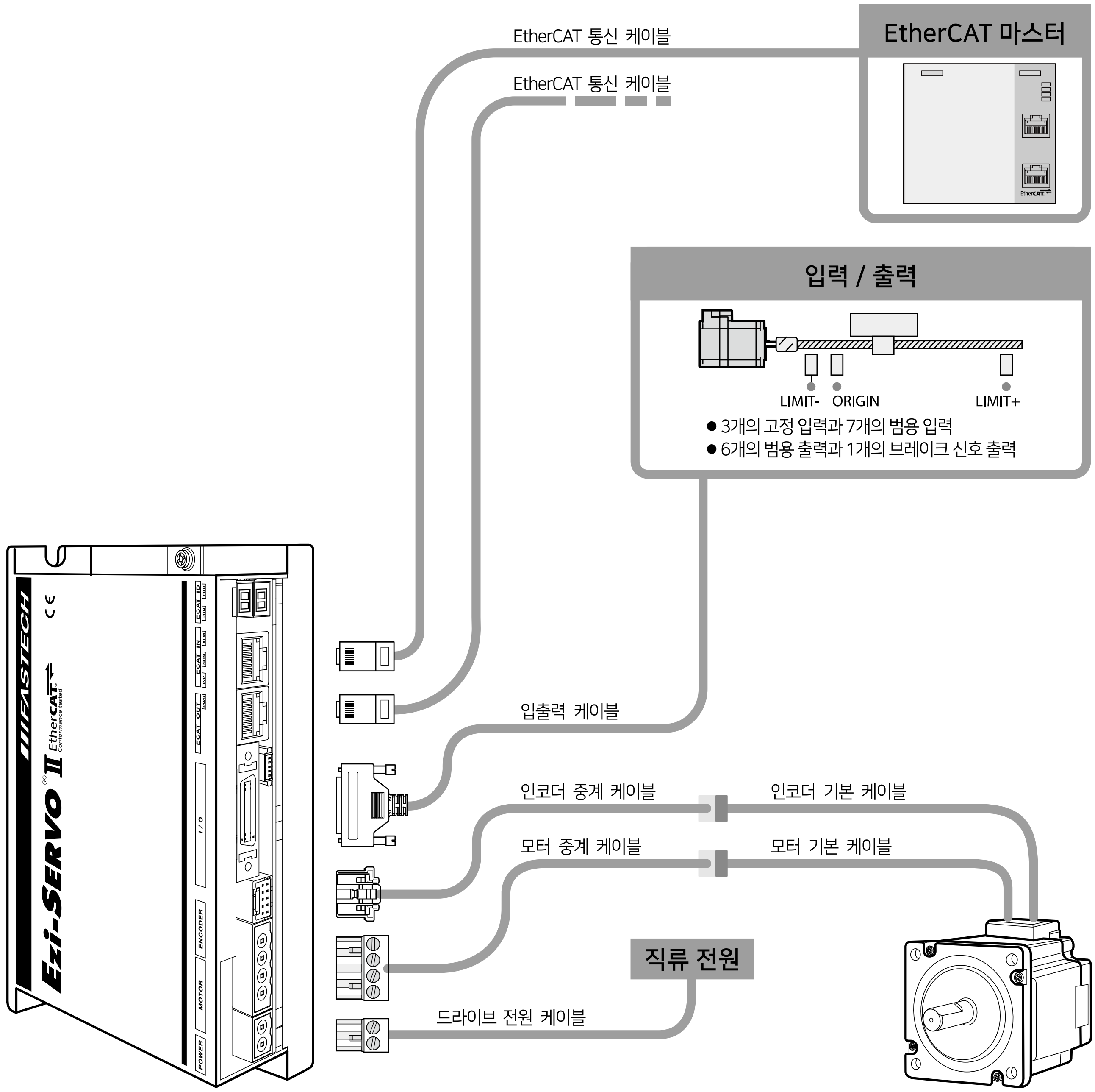
2.5 시스템 구성

Ezi-SERVO II EtherCAT의 시스템 구성은 아래 그림과 같습니다.

(1) Ezi-SERVO II EtherCAT

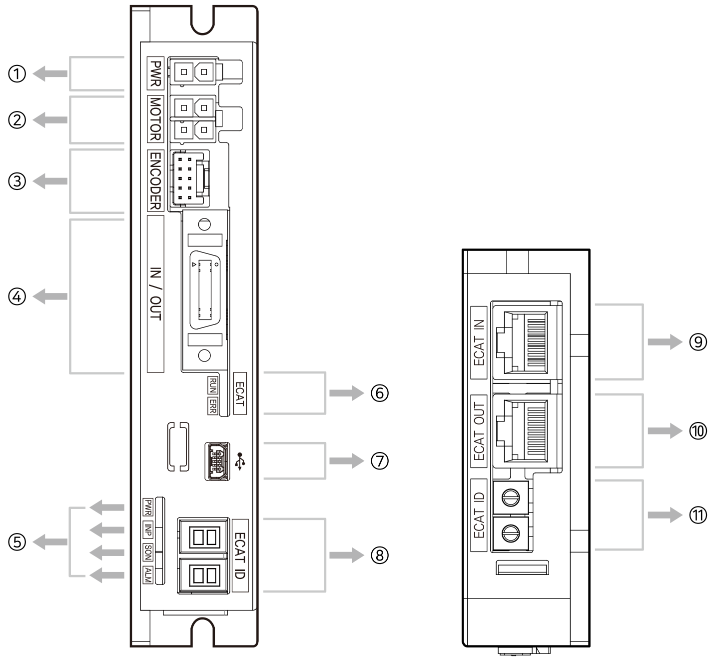


(2) Ezi-SERVO II EtherCAT 86



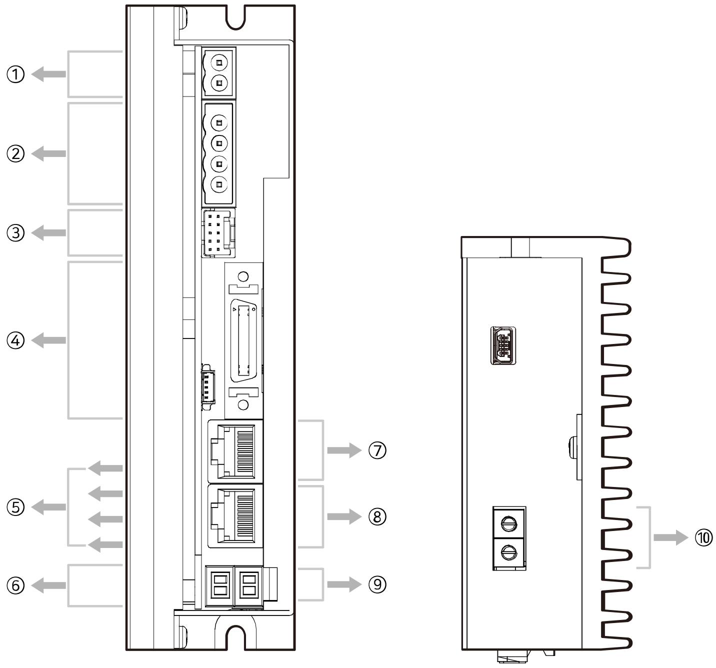
2.6 각부 명칭 및 기능

(1) Ezi-SERVOII EtherCAT



No.	명칭	기능
①	전원 접속 커넥터 (CN4)	■ 주전원을 접속합니다.
②	모터 접속 커넥터 (CN3)	■ 모터를 접속합니다.
③	인코더 접속 커넥터 (CN2)	■ 인코더를 접속합니다.
④	입출력 접속 커넥터 (CN1)	■ 외부 입출력 신호선을 접속합니다.
⑤	드라이브 상태 표시 LED	■ 드라이브의 동작 상태를 나타냅니다.
⑥	EtherCAT 상태 표시 LED	■ EtherCAT 통신 상태를 나타냅니다.
⑦	USB 커넥터 (CN7)	■ 컴퓨터를 연결합니다.
⑧	EtherCAT ID 표시 7 세그먼트 LED (ECAT ID)	■ 정상일 때는 노드 어드레스를 표시하고, 이상이 발생한 경우에는 에러 코드를 표시합니다.
⑨	EtherCAT 통신 접속 커넥터 (CN5)	■ 상위측 EtherCAT 통신 대응 제품과 접속합니다.
⑩	EtherCAT 통신 접속 커넥터 (CN6)	■ 노드 어드레스가 다음 순서인 EtherCAT 통신 대응 제품과 접속합니다.
⑪	EtherCAT ID 설정스위치 (SW1, SW2)	■ 노드 어드레스를 설정합니다.

(2) Ezi-SERVOII EtherCAT 86



No.	명칭	기능
①	전원 접속 커넥터 (CN4)	■ 주전원을 접속합니다.
②	모터 접속 커넥터 (CN3)	■ 모터를 접속합니다.
③	인코더 접속 커넥터 (CN2)	■ 인코더를 접속합니다.
④	입출력 접속 커넥터 (CN1)	■ 외부 입출력 신호선을 접속합니다.
⑤	드라이브 상태 표시 LED	■ 드라이브의 동작 상태를 나타냅니다.
⑥	EtherCAT ID 표시 7 세그먼트 LED (ECAT ID)	■ 정상일 때는 노드 어드레스를 표시하고, 이상이 발생한 경우에는 에러 코드를 표시합니다.
⑦	EtherCAT 통신 접속 커넥터 (CN5)	■ 상위측 EtherCAT 통신 대응 제품과 접속합니다.
⑧	EtherCAT 통신 접속 커넥터 (CN6)	■ 노드 어드레스가 다음 순서인 EtherCAT 통신 대응 제품과 접속합니다.
⑨	EtherCAT 상태 표시 LED	■ EtherCAT 통신 상태를 나타냅니다.
⑩	EtherCAT ID 설정스위치(SW1, SW2)	■ 노드 어드레스를 설정합니다.

2.7 LED 표시

(1) 드라이브 상태 표시 LED

드라이브 상태에 따라 각 LED는 다음과 같이 표시됩니다.

표시	색깔	기능	설명
PWR	녹색	전원 입력 표시	전원이 투입되어 있을 때 점등합니다.
INP	노랑색	위치결정 완료 신호 표시	위치 명령 완료 후, 목표 위치로부터의 위치 편차가 설정한 값 이내일 때 점등합니다.
SON	오렌지색	Servo On/Off 상태 표시	Servo On: 점등, Servo Off: 소등
ALM	적색	알람 표시	에러가 발생했을 때 반복해서 점멸합니다.

알람 LED의 점멸횟수와 에러 종류 일람표

LED 점멸횟수	에러코드	에러 종류	원인
1	E-001	과전류 이상	모터 구동 소자에 과도한 전류가 흐른 경우*1
2	E-002	과속도 이상	모터의 속도가 3,000r/min을 넘은 경우
3	E-003	위치 추종 이상	모터 회전 중 위치 명령값과 실제 위치값의 차이가 설정값 이상인 경우*2
4	E-004	과부하 이상	모터의 최대 토크를 초과하는 부하가 5초 이상 가해진 경우
5	E-005	과열 이상	드라이브의 내부 온도가 85℃를 넘은 경우
6	E-006	회생 전압 이상	모터의 역기전력이 상승하여 모터 구동 전압이 한계값을 넘은 경우*3
7	E-007	모터 접속 이상	드라이브와 모터의 연결에 이상이 있는 경우
8	E-008	인코더 접속 이상	드라이브와 인코더의 연결에 이상이 있는 경우
10	E-010	인포지션 이상	운전 완료 후 1펄스 이상의 위치 오차가 3초 이상 발생한 경우
12	E-012	ROM 이상	파라미터 저장 장치(ROM)에 이상이 발생한 경우
15	E-015	위치 오차 초과 이상	모터가 정지한 상태에서 설정값 이상의 위치 오차가 발생한 경우*2

*1: Ezi-SERVOII EtherCAT은 4.8A, Ezi-SERVOII EtherCAT 86은 9.5A 이상

*2: 설정값은 파라미터로 수정할 수 있습니다. (제6장 트러블슈팅 참조)

*3: 모터별 역기전력의 한계값은 다음과 같습니다.

EzS2-EC-20, EzS2-EC-28, EzS2-EC-35 시리즈: DC48V

EzS2-EC-42, EzS2-EC-56, EzS2-EC-60 시리즈: DC70V

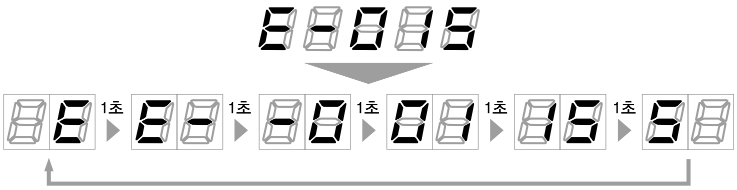
EzS2-EC-86 시리즈: DC90V

(2) EtherCAT ID 표시 7 세그먼트 LED

(a) 드라이버가 정상적으로 동작할 때는 그 제품의 노드 어드레스가 나타나지만, 드라이버에 이상이 발생한 경우에는 에러코드 값이 나타납니다.

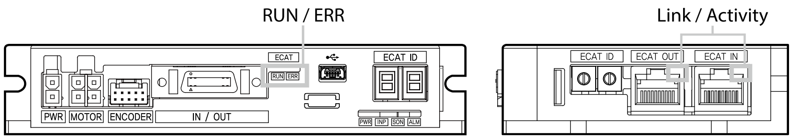
알람 LED 점멸 (예: 위치 추종 이상)

(b) 에러코드 값은 'E-000' 형식으로 7 세그먼트 LED에 두 글자씩 표시되며, 내용은 1초마다 바뀝니다. 예를 들어 에러코드 값 'E-015'는 다음과 같이 표시됩니다(에러코드와 관련된 내용은 제6장을 참고해 주십시오.).



(3) EtherCAT 상태 표시 LED

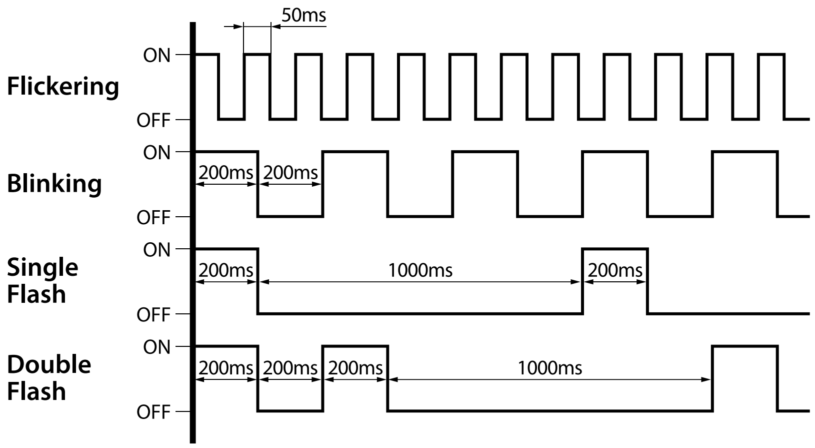
(a) EtherCAT의 통신 상태를 알려주는 LED입니다. RUN LED와 ERROR LED는 제품의 전면에 있고, Link/Activity LED는 EtherCAT 포트의 우측 상단에 있습니다.



(b) 각 LED는 통신 상태에 따라 다음과 같이 표시됩니다.

표시	색상	상태	설명
RUN	녹색	Off	초기화 상태이거나 전원이 Off 상태일 때
		Blinking	Pre-Operational 상태
		Single Flash	Safe-Operational 상태
		On	Operational 상태
		Flickering	Bootstrap 상태
ERR	적색	Off	통신 이상이 발생하지 않거나 전원이 Off 상태일 때
		Blinking	통신 설정 이상
		Single Flash	통신데이터 이상
		Double Flash	워치독 타임아웃
Link/Activity	녹색	Off	통신이 연결되지 않은 상태
		On	통신은 연결되었으나 아직 동작하지 않는 상태
		Flickering	통신이 연결되고 동작 중인 상태

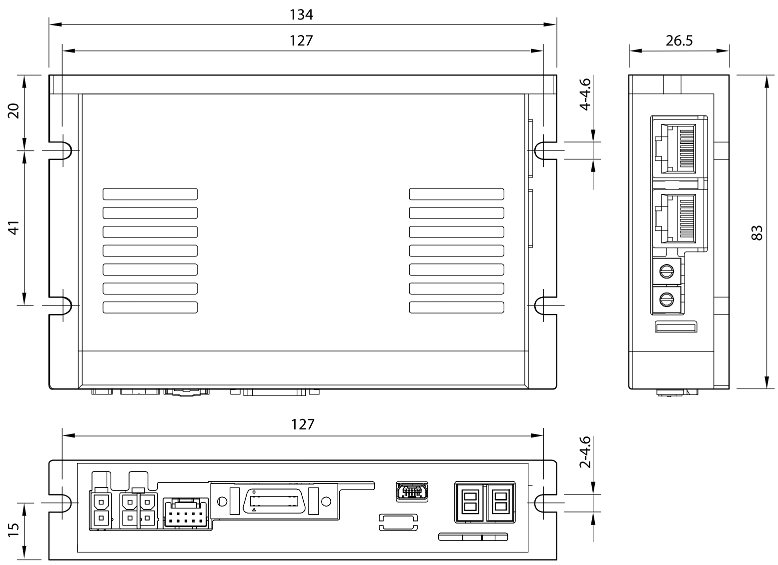
(c) LED의 점멸 타이밍은 다음과 같습니다.



2.8 외형 치수

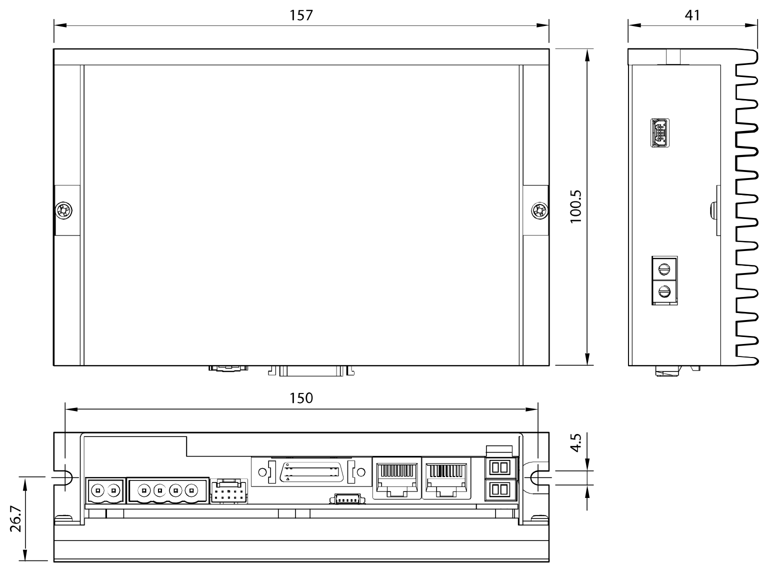
(1) Ezi-SERVOII EtherCAT [단위: mm]

무게: 320 g



(2) Ezi-SERVOII EtherCAT 86

무게: 630 g

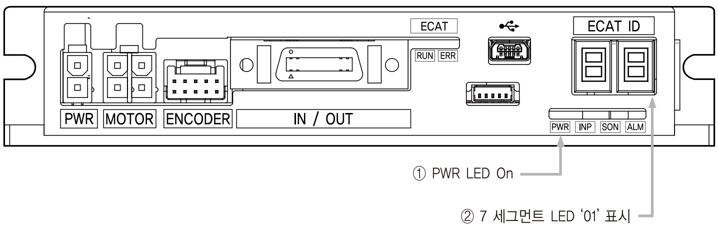


제3장 운전

3.1 운전 순서

Ezi-SERVOⅡ EtherCAT을 EtherCAT 마스터에 접속하여 사용하는 방법을 예로 들어 설명하면 다음과 같습니다.

- 동작 모드: 프로파일 위치 모드
- EtherCAT 마스터와 관련된 내용은 해당 제품의 사용설명서를 참고해 주십시오[Ezi-SERVOⅡ EtherCAT TO를 주요 업체에서 판매 중인 EtherCAT 마스터에 접속하는 방법을 알고 싶으신 경우에는 저희 회사의 홈페이지(www.fastech-motions.com)를 참고하시기 바랍니다].

항목	내용
설치	1) 설치 조건에 따라 모터와 드라이브를 설치해 주십시오. 2) 부하는 무부하 상태에서 동작을 확인한 다음에 연결해 주십시오. 3) 모터를 구동할 때는 미리 주위상황을 확인하고 안전을 확보해 주십시오.
⇩	
배선/접속	1) 아래와 같은 종류의 케이블을 확실하게 연결해 주십시오. · 드라이브 전원 케이블 · 모터 중계 케이블, · 인코더 중계 케이블 · EtherCAT 통신 케이블 2) 노드 어드레스 설정스위치를 다음과 같이 설정해 주십시오. · 설정 내용(×10:0, ×1:1)
⇩	
전원 투입	1) 드라이브에 전원을 넣어 주십시오. 2) 동작이 정상인 경우, LED 상태는 다음과 같습니다. · PWR LED 가 On 합니다. · 7 세그먼트 LED 에 '01'이 표시됩니다. 
⇩	
PDO 매핑	마스터의 설정 기능을 이용해 Module 과 PDO 매핑을 설정해 주십시오. · Module: 'Axis (Normal): dynamic select operation mode' 을 선택하십시오. (Module 이름은 마스터에 따라 다르게 표시될 수 있습니다.)
⇩	
통신 상태 설정	마스터를 제어해 EtherCAT 통신 상태 머신을 'Operational' 상태로 변경한 후 마스터와 드라이브 상태 머신이 'Operational' 상태로 변경되는지 확인해 주십시오.
⇩	

⇩

드라이브 상태 제어	Control word(6040h)를 설정하여 드라이브 상태 머신을 'Operation enabled' 상태로 변경한 후 아래 내용을 확인해 주십시오. · Status word(6041h)가 'Operation enabled' 상태로 변경되는 경우: 정상 · Status word(6041h)가 'Fault' 상태로 변경되는 경우: 에러 코드(603Fh)를 보고 알람 종류를 확인한 후 그에 따른 조치를 취해 주십시오.
⇩	
모드 설정	적용하려는 동작 모드에 맞게 Mode of operation(6060h)의 값을 '1'로 설정해 주십시오.
⇩	
동작 설정	수행하려는 모션 동작에 맞게 Target position(607Ah)에 10000, Profile velocity(6081h)에 1000 을 입력해 주십시오.
⇩	
이동 명령	모션 동작과 관련된 오브젝트 설정이 완료되면, Control word 를 설정하여 이동 명령을 수행해 주십시오. 여기에서는 Control word 에 005Fh 를 입력합니다. 이는 Target position 에 설정된 값(거리)만큼 모터를 회전시키는 명령입니다.
⇩	
상태 확인	시스템이 정상적으로 동작하는지 아래 내용을 확인해 주십시오. · 모터가 설정한 대로 동작을 수행하는가? · 모터가 동작 중에 소음을 내거나 이상 진동을 발생하지 않는가? · 모터의 동작이 완료된 후, Status word 는 어떤 상태인가? - 'Target reached'가 1 로 표시되는 경우: 정상 - 'Fault'가 1 로 표시되는 경우: 에러 코드를 확인하고, 필요한 조치를 취해 주십시오.
⇩	
조정	오브젝트에 설정된 값을 필요한 만큼 조정해 주십시오.

3.2 설치

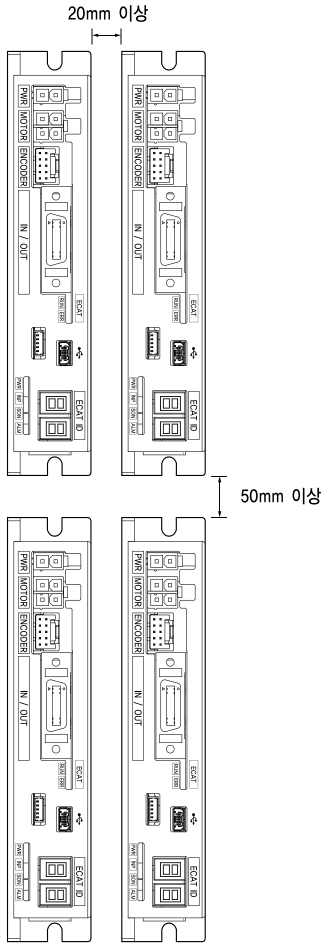
3.2.1 설치 환경

제품의 신뢰성과 안정성을 보장하기 위해서는 이 사용설명서에서 제시한 내용을 준수해야 합니다. 특히 다음과 같은 환경에는 설치하지 말아 주십시오.

(1) 주위온도나 상대습도가 일반규격의 범위를 넘는 장소
(2) 주위온도가 급격하게 변하는 장소
(3) 직사광선을 직접 받는 장소.
(4) 부식성 가스나 인화성 가스가 있는 장소
(5) 물이나 기름과 같은 액체가 튀는 장소
(6) 연속적인 진동이나 과도한 충격이 가해지는 장소
(7) 먼지, 염분, 철분이 많은 장소
(8) 동력선이 가까이 있는 장소
(9) 방사성물질이 있는 장소
(10) 강한 전계나 자계가 발생하는 장소
(11) 고도가 해발 1,000m를 넘는 장소

3.2.2 설치 방법

(1) 드라이브를 2 대 이상 나란히 설치할 때는 수직 방향은 20mm 이상, 수평 방향은 50mm 이상 거리를 두십시오.



(2) 주위온도가 규격치를 넘는 경우에는 냉각팬을 설치하거나 드라이브 간의 간격을 넓혀 주십시오.

(3) 드라이브 주위에는 발열량이 크거나 노이즈가 많이 발생하는 기기는 설치하지 마십시오.

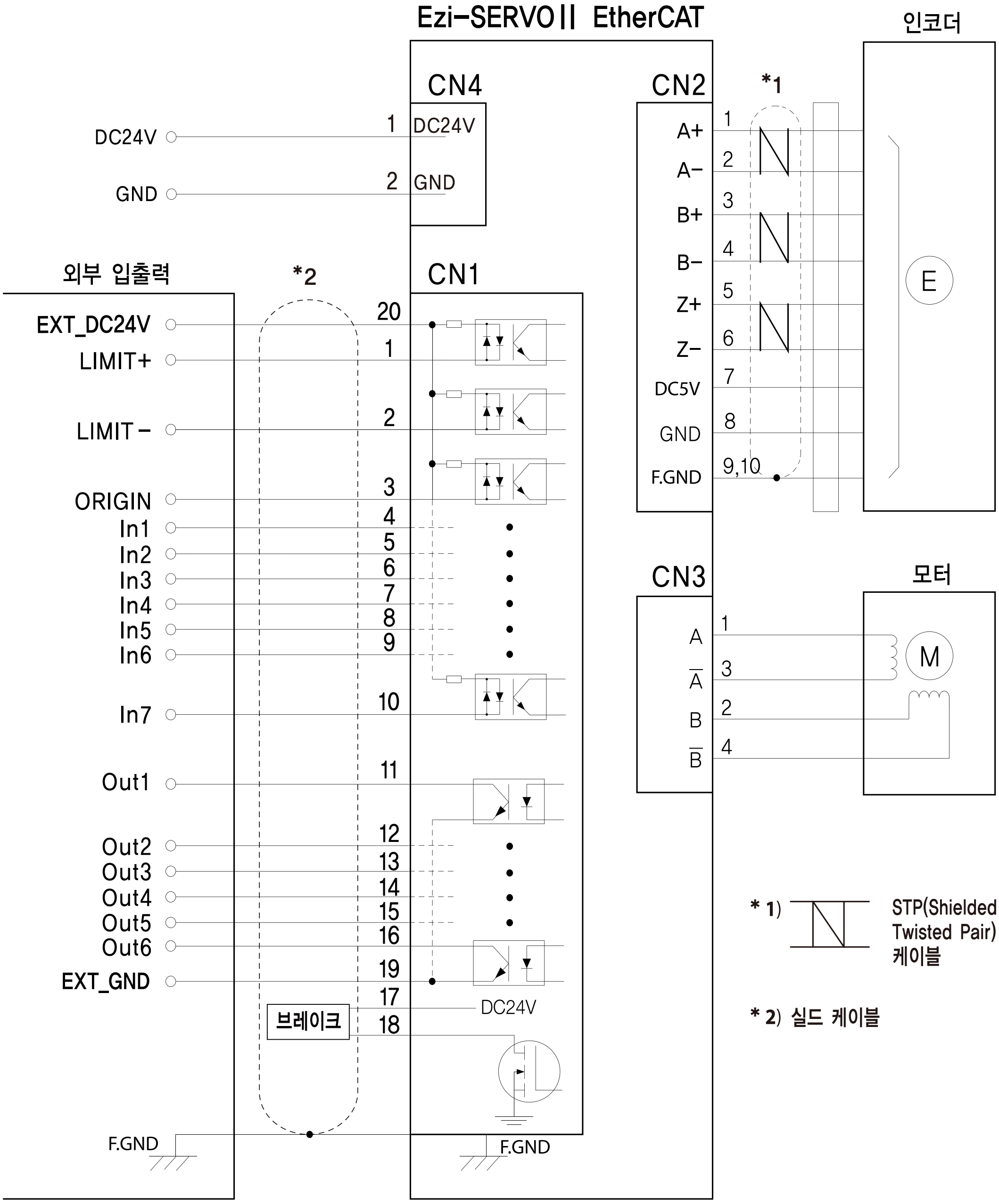
(4) 드라이브는 마스터나 열에 약한 기기의 아래쪽에는 설치하지 마십시오.

3.3 배선

시스템을 구축하는 경우, 배선과 관련하여 알아야 할 사항에 대해 설명합니다.

3.3.1 외부배선도

브레이크 장착형 모터를 사용하는 경우를 예로 들어 설명합니다.



3.3.2 드라이브 전원 케이블 배선

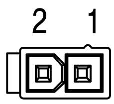
(1) 전원 접속 커넥터

드라이브에는 기종에 따라 다음과 같은 커넥터가 장착되어 있습니다.

(a) Ezi-SERVOII EtherCAT

▶ 규격: 5569-02A2 [MOLEX]

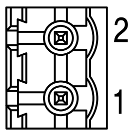
핀번호	용도
1	전원 입력 (DC24V)
2	전원 GND



(b) Ezi-SERVOII EtherCAT 86

▶ 규격: STL950/02 [PTR]

핀번호	용도
1	전원 GND
2	전원 입력 (DC40~70V)



(2) 드라이브 전원 케이블 접속 방법

아래 전선과 커넥터를 이용하여 전원 접속 커넥터에 연결하기 위한 케이블을 제작해 주십시오.

(a) Ezi-SERVOII EtherCAT

▶ 전선 규격: AWG24~16(0.2~1.25mm^2)

▶ 커넥터 규격

품명	규격	제조사
하우징	5557-02R	MOLEX
터미널	5556T	

(b) Ezi-SERVOII EtherCAT 86

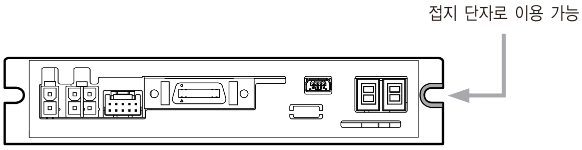
▶ 전선 규격: AWG24~16(0.2~1.25mm^2)

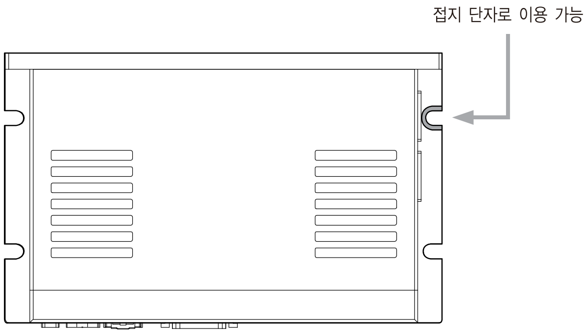
▶ 커넥터 규격

품명	규격	제조사
터미널 블록	AK950-2	PTR

(3) 드라이브의 접지

아래 그림과 같이 제품을 고정할 때 활용하는 부분은 코팅되어 있지 않기 때문에 이 부분을 접지 단자로 이용할 수 있습니다. 단, 고정되는 부위가 절연체이거나 접지가 확실하게 되지 않는 경우에는 별도의 접지를 사용해 주십시오.





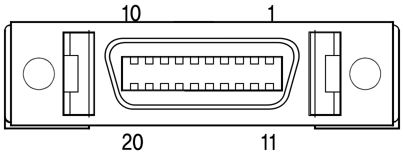
3.3.3 입출력 케이블 배선

입출력 접점이나 센서를 접속할 때 사용합니다.

(1) 입출력 접속 커넥터

▶ 규격: 10226-52A2PL [3M]

핀번호	신호명	입력/출력
1	LIMIT+	입력
2	LIMIT-	입력
3	ORIGIN	입력
4	Digital In 1	입력
5	Digital In 2	입력
6	Digital In 3	입력
7	Digital In 4	입력
8	Digital In 5	입력
9	Digital In 6	입력
10	Digital In 7	입력
11	Digital Out 1	출력
12	Digital Out 2	출력
13	Digital Out 3	출력
14	Digital Out 4	출력
15	Digital Out5	출력
16	Digital Out 6	출력
17	BRAKE +	출력
18	BRAKE -	출력
19	EXT_GND	입력
20	EXT_DC24V	입력

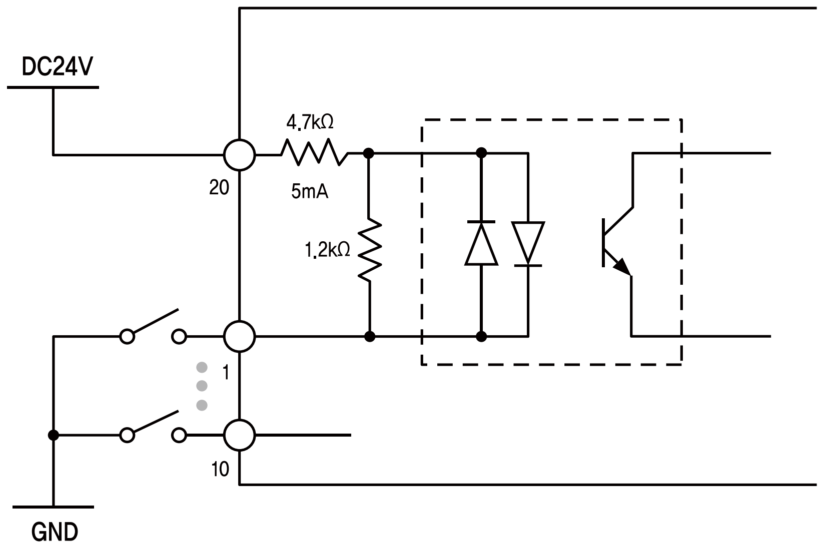


(a) LIMIT+/LIMIT-: 리밋스위치용(충돌 방지)

(b) ORIGIN: 원점센서용(원점복귀 시 원점 위치를 확정하기 위해 사용)

(c) 디지털 입력 (Digital In 1~7)

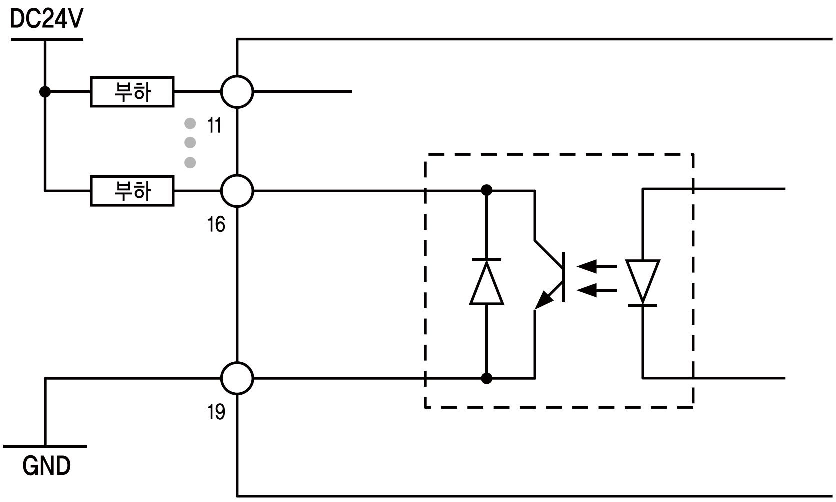
항목	규격
입력점수	10점
절연방식	포토커플러 절연
정격입력전압	DC24V
정격입력전류	약 5mA
사용전압범위	DC21.6~26.4V
입력저항	약 4.7 kΩ
응답시간	1ms 이하



(d) 디지털 출력 (Digital Out 1~6)

항목		규격
출력점수		6점
절연방식		포토커플러 절연
정격부하전압		DC24V
사용부하 전압범위		DC20.4V~26.4V
최대부하전류		15mA/1점
응답시간	Off→On	1ms 이하
	On→Off	1ms 이하

출력 회로용 전원은 별도로 준비해 주십시오. 입력 회로용 전원과 공통으로 사용할 수도 있습니다만, 이러한 경우에 전원 용량을 산출할 때는 입력용 전원 용량에 출력용 전원 용량을 더해 주십시오.



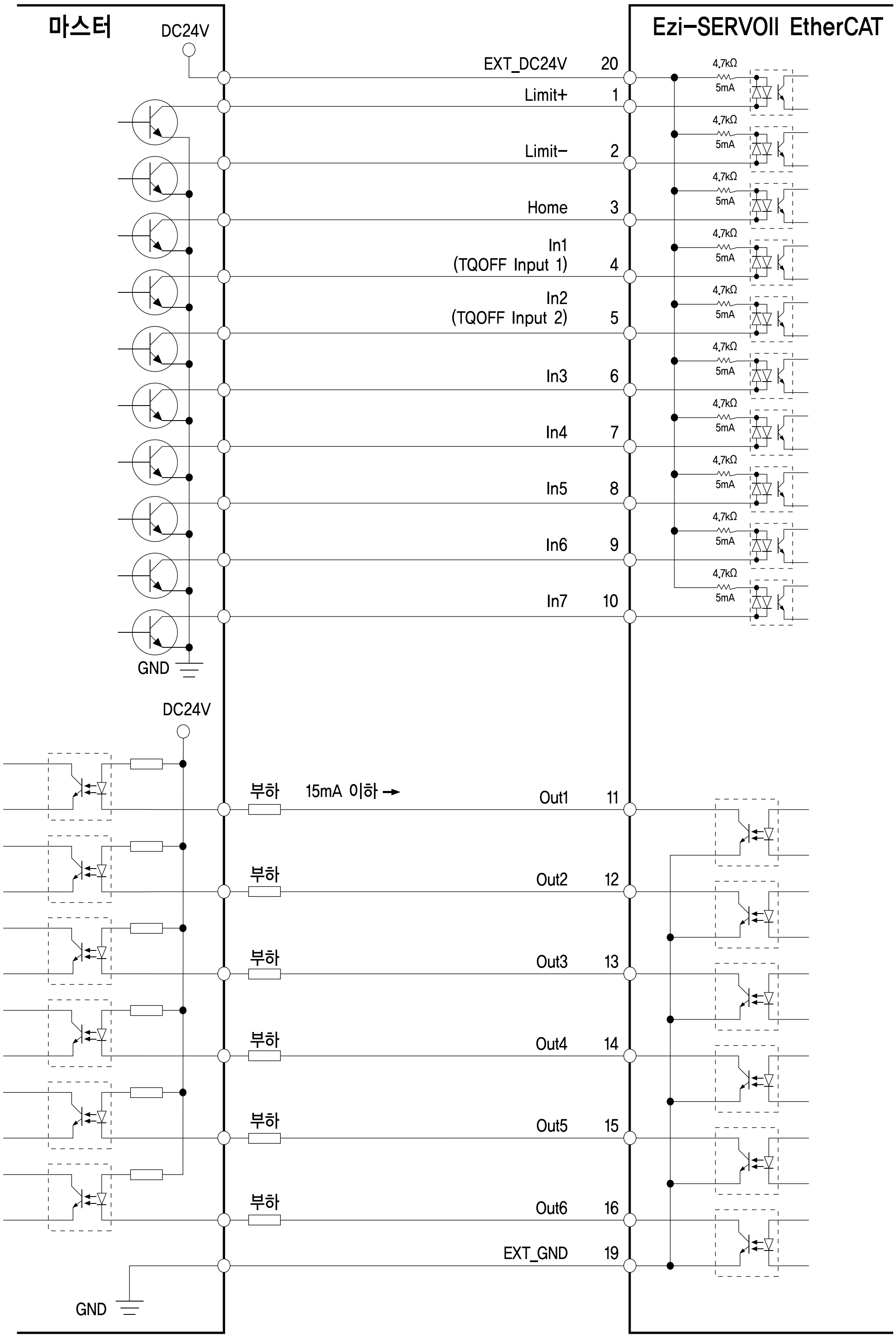
(e) BRAKE+/BRAKE-: 브레이크용(Servo Off 상태에서 모터가 회전하는 것을 방지)

▶ BRAKE+: 브레이크 회로를 구동하기 위해 외부에 공급하는 전원(DC24V)

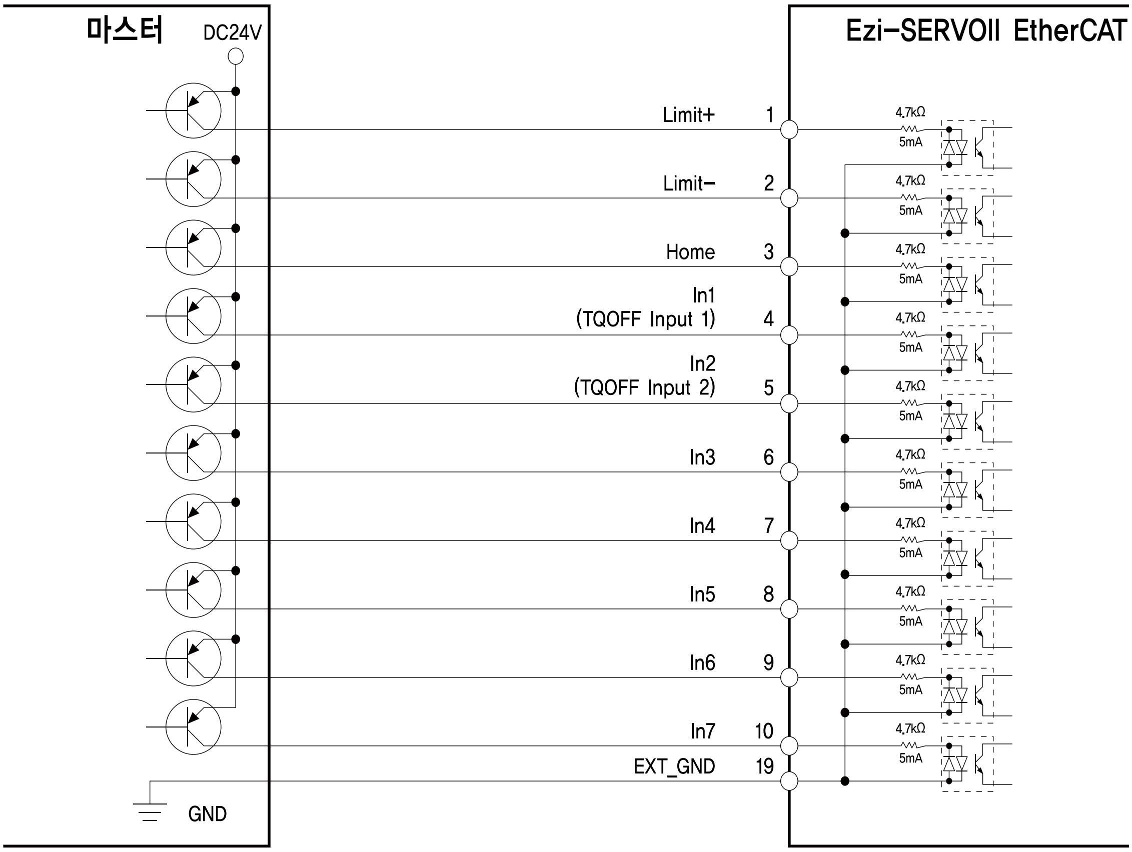
▶ BRAKE-: Servo On/Off 상태와 알람 발생에 따라 모터를 제어하기 위한 출력신호

▶ 브레이크 기능은 브레이크의 소비전류가 600mA 이하인 경우에만 사용하십시오.

(f) 전류 싱크 출력회로와 접속하는 경우



(g) 전류 소스 출력회로와 접속하는 경우



(2) 입출력 케이블 접속 방법
아래 전선과 커넥터를 이용하여 입출력 접속 커넥터에 연결하기 위한 케이블을 제작해 주십시오.

(a) 전선 규격: AWG24~16(0.2~1.25mm^2)

(b) 커넥터 규격

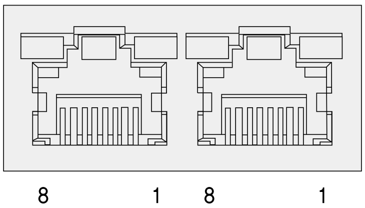
품명	규격	제조사
커넥터	10120-3000VE	3M
커넥터 커버	10320-52A0-008	

3.3.4 EtherCAT 통신 케이블 배선

(1) EtherCAT 통신 접속 커넥터

▶ 규격: RJ45 (실드 가공) T568B

핀번호	신호명	내용
1	TD+	송신데이터+
2	TD-	송신데이터-
3	RD+	수신데이터+
4	N.C.	-
5	N.C.	-
6	RD-	수신데이터-
7	N.C.	-
8	N.C.	-
후드	FG	프레임 접지



(2) EtherCAT 통신 케이블 규격

▶ 카테고리 5e (Cat 5e) 이상의 트위스트페어 케이블

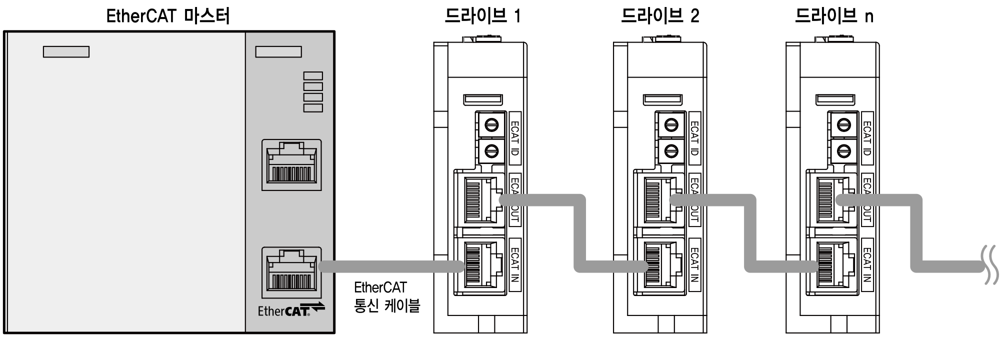
▶ 실드 타입: SF/FTP, S/FTP, SF/UTP

▶ 최대 100m (노드 간 거리)

(3) EtherCAT 통신 케이블 접속 방법

(a) 라인(Line) 토폴로지

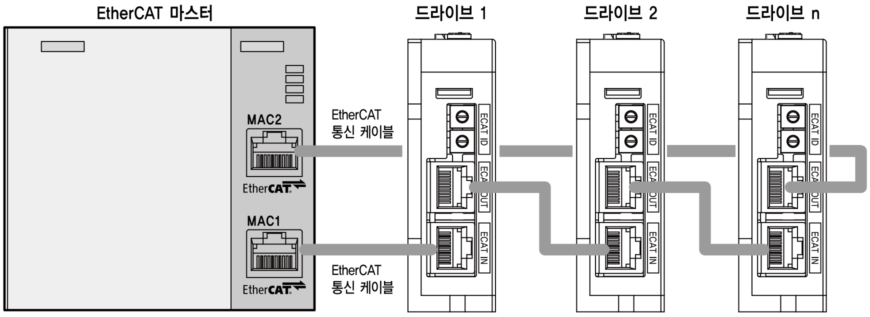
가장 기본적으로 제공하는 토폴로지입니다. 마스터의 EtherCAT 포트에서 나오는 통신케이블은 드라이브의 [ECAT IN] 단자에 접속하고, [ECAT OUT] 단자에서 나오는 통신케이블은 다음 드라이브의 [ECAT IN] 단자에 접속합니다.



(b) 링(Ring) 토폴로지

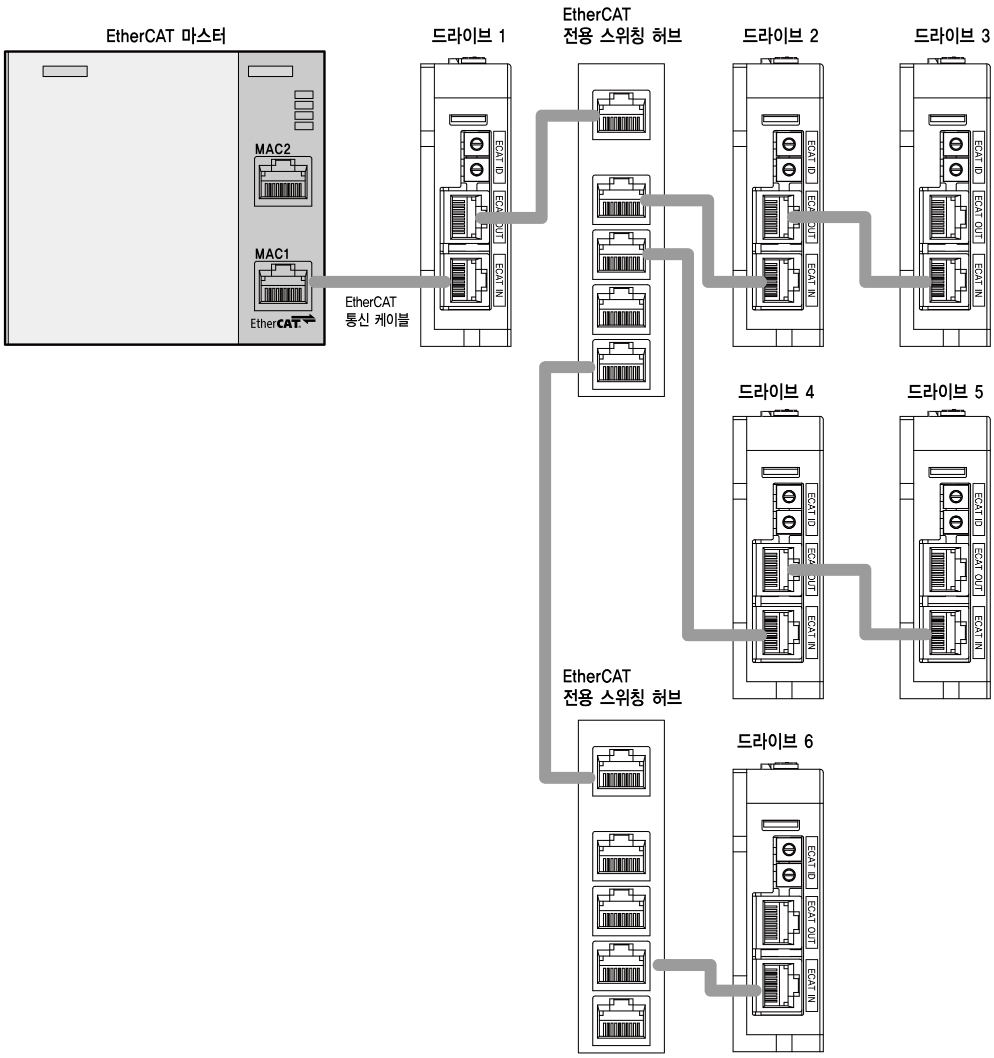
마스터에서 이와 같은 구성을 지원하는 경우에만 적용할 수 있는 토폴로지입니다. 마스터의 MAC1 에서 나오는 통신케이블은 드라이브의 [ECAT IN] 단자에 접속하고, [ECAT OUT] 단자에서 나오는 통신케이블은 다음 드라이브의 [ECAT IN] 단자에 접속합니다.

네트워크의 맨 끝에 설치되는 드라이브의 [ECAT OUT] 단자에서 나오는 통신케이블은 마스터의 MAC2에 접속합니다. 이 토폴로지는 중간에 있는 드라이브가 네트워크에서 연결이 해제되는 경우에도 다른 드라이브는 연결 상태를 유지합니다.



(c) 트리(Tree)/스타(Star) 혼합 토폴로지

EtherCAT 전용 스위칭 허브를 사용하여 시스템을 확장할 수 있는 토폴로지입니다.



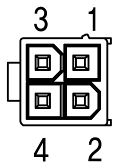
3.3.5 모터 중계 케이블 배선

(1) 모터 접속 커넥터

(a) Ezi-SERVOII EtherCAT

▶ 규격: 5569-04A2 [MOLEX]

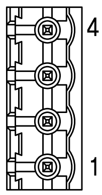
핀번호	신호명	입력/출력
1	A상	출력
2	B상	출력
3	/A상	출력
4	/B상	출력



(b) Ezi-SERVOII EtherCAT 86

▶ 규격: STL950/04 [PTR]

핀번호	신호명	입력/출력
1	A상	출력
2	B상	출력
3	/A상	출력
4	/B상	출력

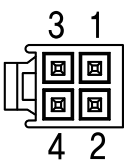
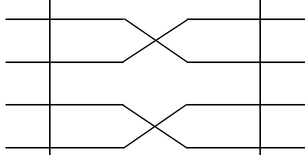
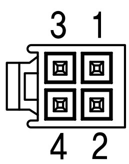


(2) 모터 중계 케이블 접속 방법

모터와 드라이브를 연결할 때 사용하는 케이블을 접속하는 방법은 다음과 같습니다.

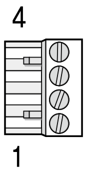
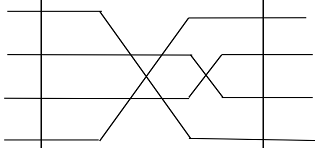
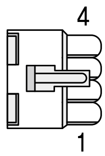
(a) Ezi-SERVOII EtherCAT

드라이브측과 모터측에 사용하는 커넥터는 동일합니다.

드라이브측 커넥터		선연결	모터측 커넥터	
단자 배열	핀번호		핀번호	단자 배열
	1 2 3 4		1 2 3 4	

품명	규격	제조사
하우징	5557-04R	MOLEX
터미널	5556T	

(b) Ezi-SERVOII EtherCAT 86

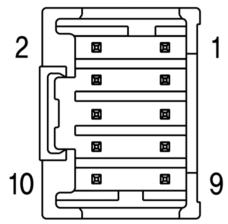
드라이브측 커넥터		선연결	모터측 커넥터	
단자 배열	핀번호		핀번호	단자 배열
	4 3 2 1		4 3 2 1	

용도	품명	규격	제조사
드라이브측 커넥터	터미널 블록	AK950-4	PTR
모터측 커넥터	하우징	3191-4RI	MOLEX
	터미널	1381T	

3.3.6 인코더 중계 케이블 배선

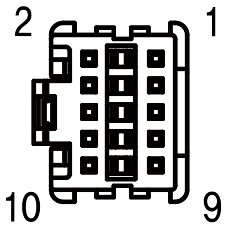
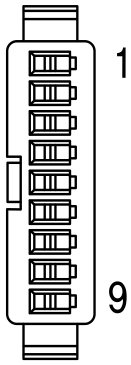
(1) 인코더 접속 커넥터

▶ 규격: 55959-1030 [MOLEX]

단자배열	핀번호	신호명	입력/출력
	1	A+	입력
	2	A-	입력
	3	B+	입력
	4	B-	입력
	5	Z+	입력
	6	Z-	입력
	7	DC5V	출력
	8	GND	출력
	9	FG	-
	10	FG	-

(2) 인코더 중계 케이블 접속 방법

인코더와 드라이브를 연결할 때 사용하는 케이블을 접속하는 방법은 다음과 같습니다.

드라이브측 커넥터		선연결	모터측 커넥터	
단자배열	핀번호		핀번호	단자배열
	1		1	
	2		2	
	3		3	
	4		4	
	5		5	
	6		6	
	7		7	
	8		8	
	9*1		9*1	
	10		10	

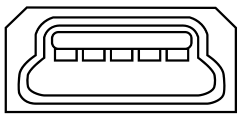
*1: 실드 연결

용도	품명	규격	제조사
드라이브측 커넥터	하우징	51353-1000	MOLEX
	터미널	56134-9000	
모터측 커넥터	하우징	SMP-09V-NC	JST
	터미널	SHF-001T-0.8BS	

3.3.7 USB 케이블 배선

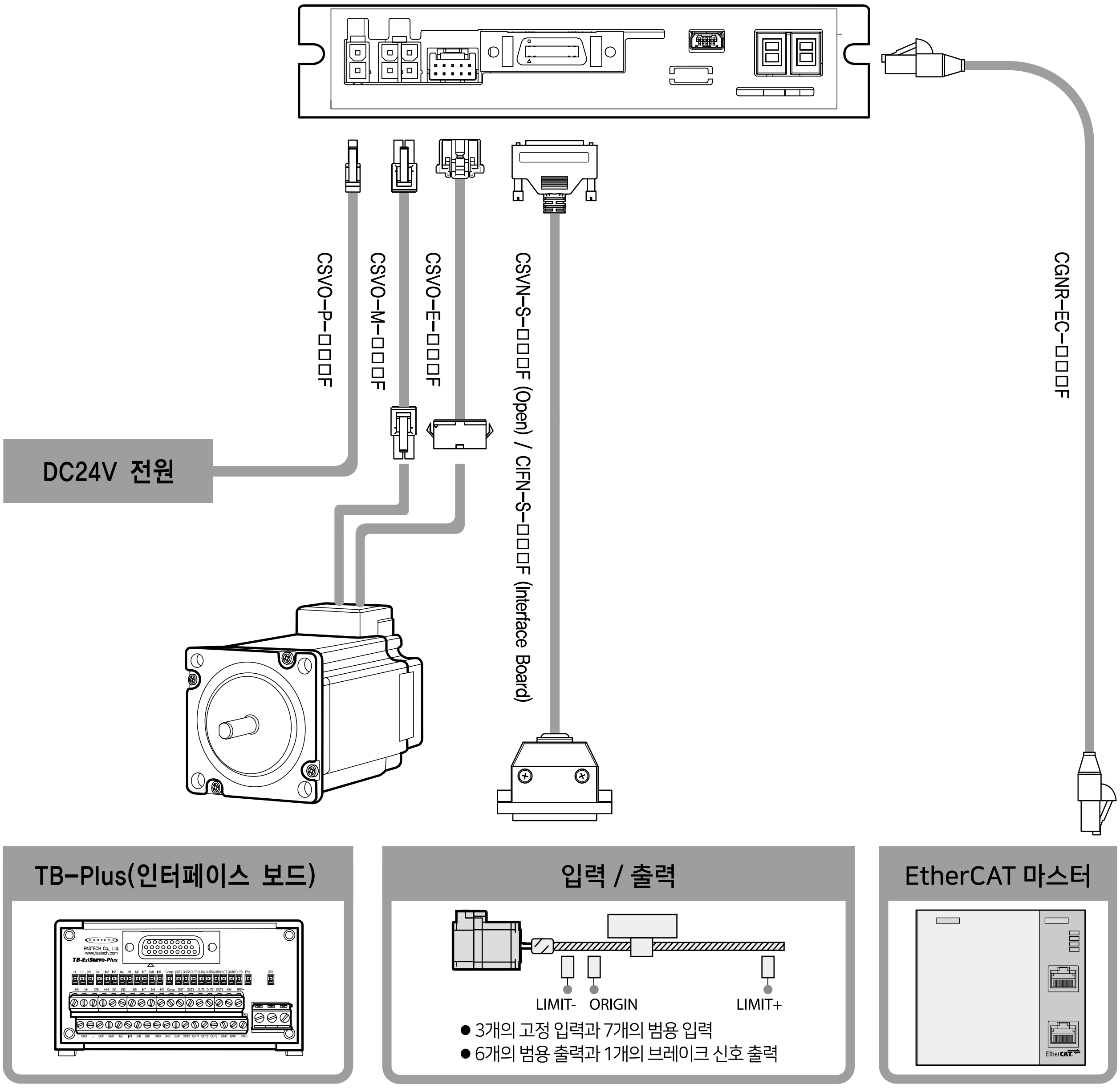
드라이브를 컴퓨터와 연결할 때는 USB 케이블을 사용해 주십시오.

핀번호	신호명
1	VBUS
2	D-
3	D+
4	---
5	GND



5 4 3 2 1

3.3.8 별매품


CSVO-P-□□□F
CSVO-M-□□□F
CSVO-E-□□□F
CSVN-S-□□□F (Open) / CIFN-S-□□□F (Interface Board)
CGNR-EC-□□□F
DC24V 전원
TB-Plus(인터페이스 보드)
입력 / 출력
LIMIT-
ORIGIN
LIMIT+
● 3개의 고정 입력과 7개의 범용 입력
● 6개의 범용 출력과 1개의 브레이크 신호 출력
EtherCAT 마스터

(1) 드라이브 전원 케이블

드라이브와 전원을 연결할 때 사용하는 케이블입니다.

(a) Ezi-SERVO II EtherCAT

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브와 전원 연결	CSVO-P-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 2m
	CSVO-P-002F	2		
	CSVO-P-001M	1	가동형	
	CSVO-P-002M	2		

(b) Ezi-SERVO II EtherCAT 86

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브와 전원 연결	CSVP-P-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 2m
	CSVP-P-002F	2		
	CSVP-P-001M	1	가동형	
	CSVP-P-002M	2		

(2) 입출력 케이블

드라이브와 입출력 장치를 연결할 때 사용하는 케이블입니다.

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브와 입출력 장치 연결	CSVN-S-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 20m
	CSVN-S-002F	2		
	CSVN-S-003F	3		
	CSVN-S-005F	5		
	CSVN-S-001M	1	가동형	
	CSVN-S-002M	2		
	CSVN-S-003M	3		
	CSVN-S-005M	5		

(3) EtherCAT 통신 케이블

EtherCAT 네트워크를 구축할 때 사용하는 케이블입니다.

용도	품명	길이 [m]	비고
EtherCAT 통신 접속	CGNR-EC-001F	1	· STP(Shielded Twisted Pair) 케이블 · Category 5e 이상 · 최대 사용 가능 길이: 100m · 고정형 케이블
	CGNR-EC-002F	2	
	CGNR-EC-003F	3	
	CGNR-EC-005F	5	

(4) 모터 중계 케이블

드라이브와 모터를 연결할 때 사용하는 중계 케이블입니다.

(a) Ezi-SERVOII EtherCAT

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브와 모터 기본 케이블 연결	CSVO-M-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 20m
	CSVO-M-002F	2		
	CSVO-M-003F	3		
	CSVO-M-005F	5		
	CSVO-M-001M	1	가동형	
	CSVO-M-002M	2		
	CSVO-M-003M	3		
	CSVO-M-005M	5		

(b) Ezi-SERVO II EtherCAT 86

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브와 모터 기본 케이블 연결	CSVP-M-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 20m
	CSVP-M-002F	2		
	CSVP-M-003F	3		
	CSVP-M-005F	5		
	CSVP-M-001M	1	가동형	
	CSVP-M-002M	2		
	CSVP-M-003M	3		
	CSVP-M-005M	5		

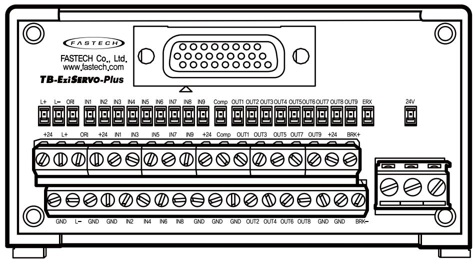
(5) 인코더 중계 케이블

드라이브와 인코더를 연결할 때 사용하는 중계 케이블입니다.

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브와 인코더 기본 케이블 연결	CSVO-E-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 20m
	CSVO-E-002F	2		
	CSVO-E-003F	3		
	CSVO-E-005F	5		
	CSVO-E-001M	1	가동형	
	CSVO-E-002M	2		
	CSVO-E-003M	3		
	CSVO-E-005M	5		

(6) TB-Plus(인터페이스 보드)

드라이브와 I/O를 보다 편리하게 연결하기 위해 사용하는 보드입니다.

용도	품명	제품 이미지
드라이브와 입출력 연결 보드	TB-Plus	

(7) TB-Plus 인터페이스 케이블

드라이브와 TB-Plus 인터페이스 보드를 연결할 때 사용하는 케이블입니다.

용도	품명	길이 [m]	케이블 종류	비고
드라이브와 인터페이스 보드 (TB-Plus) 연결	CIFN-S-001F	1	고정형	최대 사용 가능 길이: 20m
	CIFN-S-002F	2		
	CIFN-S-003F	3		
	CIFN-S-005F	5		
	CIFN-S-001M	1	가동형	
	CIFN-S-002M	2		
	CIFN-S-003M	3		
	CIFN-S-005M	5		

참고

▶ 앞에 나온 표에 기재된 길이 이외의 케이블은 저희 회사에 별도로 문의해 주십시오.

▶ 사용 가능한 각 케이블의 최대 길이는 다음과 같습니다.

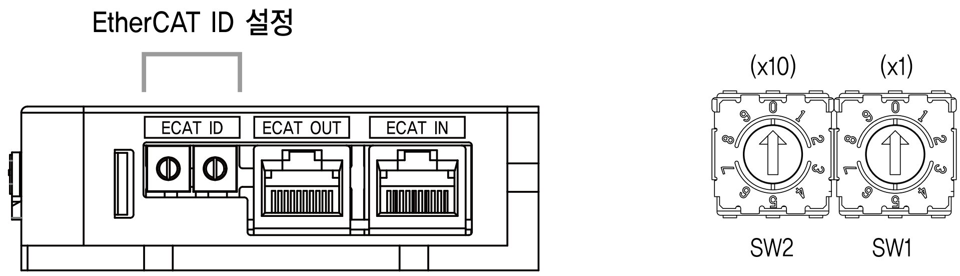
케이블	최대 사용 가능 길이	비고
입출력 케이블	20m	별매품
인코더 중계 케이블	20m	
모터 중계 케이블	20m	
드라이브 전원 케이블	2m	
EtherCAT 통신 케이블	100m	
인코더 기본 케이블	0.3m (기본 제공 길이)	기본 케이블은 모터에 부착되어 제공됩니다.
모터 기본 케이블	0.3m (기본 제공 길이)	
USB 케이블	5m	이 케이블은 저희 회사에서 제공하거나 판매하지 않습니다.

3.4 노드 어드레스 설정

노드 어드레스를 설정하는 방법에 대해 설명합니다.

(1) 설정 방법

(a) EtherCAT 네트워크에 접속되는 슬레이브의 노드 어드레스는 두 개의 로터리 스위치(EtherCAT ID 설정스위치)를 이용하여 설정할 수 있습니다. 오른쪽 스위치는 10의 자릿수, 왼쪽 스위치는 1의 자릿수를 나타냅니다. 설정할 수 있는 값의 범위는 0 ~ 99입니다. (출하시 설정: 00)



(b) EtherCAT 슬레이브를 2대 이상 접속하는 경우, 노드 어드레스를 중복해서 설정하지 말아 주십시오.

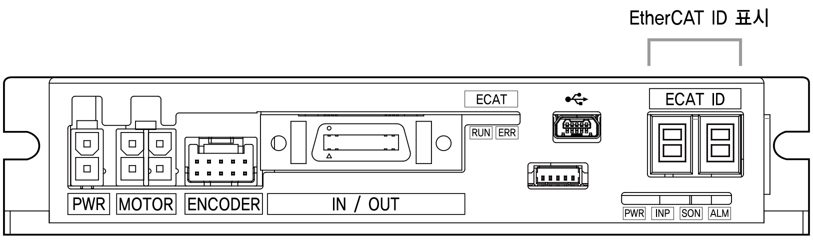
(c) 노드 어드레스를 설정할 때는 반드시 드라이브 전원을 Off해 주십시오. 전원이 On인 상태에서 설정하면 설정값이 그때는 반영되지 않고, 나중에 전원을 다시 On할 때 그 값이 적용됩니다.

(2) ID 표시

7 세그먼트 LED에는 EtherCAT ID 설정스위치 또는 컨피규레이션 툴로 설정한 노드 어드레스 값이 표시됩니다. 설정된 값이 표시되는 조건은 다음과 같습니다.

(a) EtherCAT ID 설정스위치가 모두 0으로 설정되어 있는 경우
7 세그먼트 LED에는 마스터에서 컨피규레이션 툴로 설정한 값이 표시됩니다. 마스터가 드라이브에 ID를 설정하지 않은 상태에서는 0이 표시됩니다.

(b) EtherCAT ID 설정스위치가 0 이외의 값으로 설정되어 있는 경우
EtherCAT ID 설정스위치로 설정한 값이 표시됩니다. 만약 7 세그먼트 LED가 깜박이면 노드 어드레스 값이 아직 반영되지 않았다는 것을 나타냅니다. 이 값은 전원이 다시 On될 때 적용됩니다.



3.5 조정

3.5.1 회전 방향 전환

(1) 모터의 회전 방향이 예상과 달리 반대일 경우 Polarity(607Eh) 값을 설정하여 모터의 회전 방향을 변경할 수 있습니다.
(2) LIMIT+와 LIMIT-로 입력되는 신호가 바뀐 경우에는 Reverse limit direction(2002h)의 값을 회전 방향의 반대 값으로 설정하면 배선을 변경하지 않고 두 입력신호의 방향을 서로 바꿀 수 있습니다.

참고
▶ Reverse limit direction과 리밋스위치의 관계는 4.4.2 디지털 입출력을 참조하시기 바랍니다.

3.5.2 입출력신호 레벨

(1) LIMIT+/LIMIT-/ORIGIN 입력신호
LIMIT+, LIMIT-, ORIGIN 입력신호의 동작 레벨을 실제 상태와 다르게 설정하면 실제 신호 입력과 Digital inputs 의 표시값이 달라집니다. 이런 경우에는 Sensors logics(2001h)를 이용해 LIMIT+/LIMIT-/ORIGIN 입력신호의 동작 레벨을 설정할 수 있습니다.

(2) 사용자 입출력 신호
Digital input levels(2011h)와 Digital output levels(2012h)를 사용해 사용자 입출력 신호(User input 1~7 과 User output 1~6)의 동작 레벨을 변경할 수 있습니다.

3.6 세이프티 기능

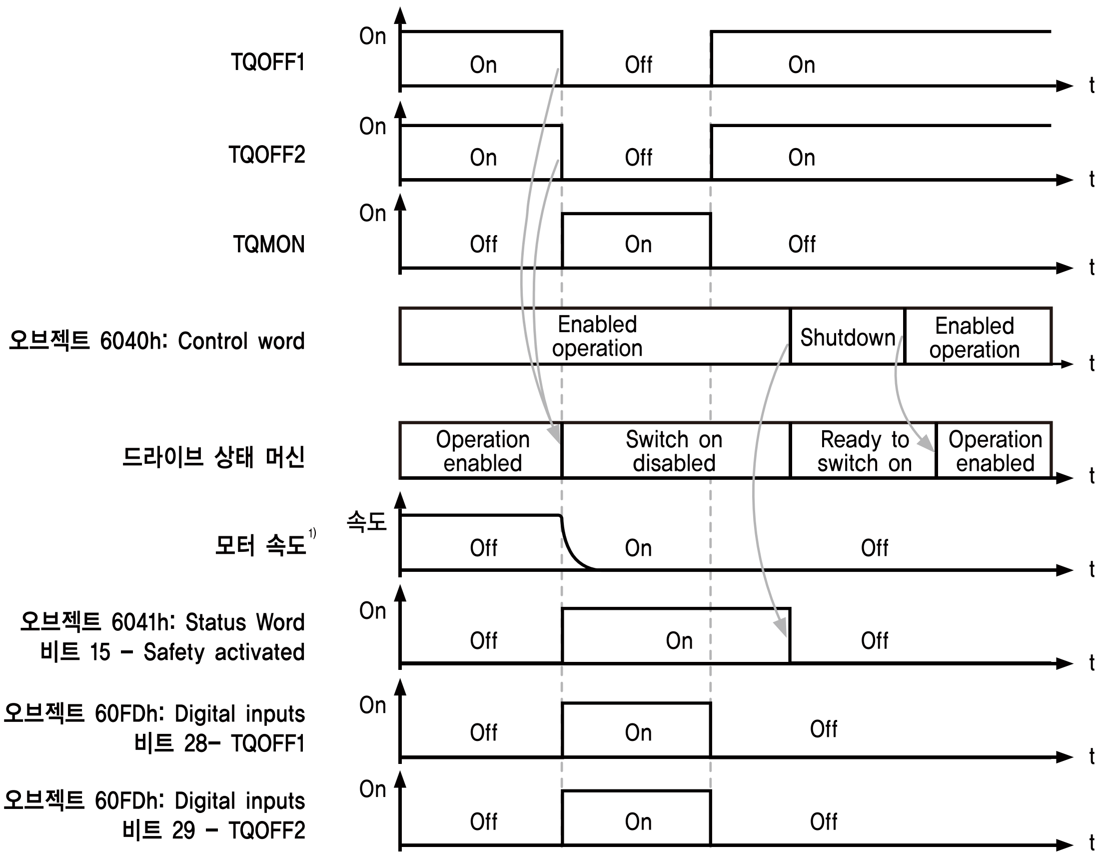
세이프티(Safety) 기능은 모터가 동작 중에 비상 상황이 발생하거나 설비를 유지보수할 때 작업자나 장비를 보호하기 위해 모터에 공급되는 전력을 강제로 차단하여 모터를 정지시키는 안전 기능입니다.
세이프티 기능이 동작하면 모터는 정지하지만, 드라이브의 다른 기능은 모두 정상적으로 수행됩니다.

참고

▶ 세이프티 기능을 사용하는 경우에는 Software version (100Ah)이 02.02.31 이상인 제품을 적용해 주십시오.

3.6.1 기능 개요

세이프티 기능을 사용하는 방법에 대해 간략히 설명합니다(자세한 내용은 오브젝트 2040h: Safety mode를 참조하시기 바랍니다).



1) 모터가 동작 중 세이프티 기능이 활성화되면 모터의 전원이 차단되고 관성에 의해 정지합니다.

(1) 활성화

(a) Control safety input을 1로 설정하면 외부 입력신호 중에서 Digital In1 입력이 TQOFF Input 1과 TQOFF Input 2 입력으로 할당되고, 2로 설정하면 Digital In1 입력이 TQOFF Input 1, Digital In2 입력이 TQOFF Input 2로 할당됩니다.

(b) TQOFF Input 1과 TQOFF Input 2가 모두 Off되면, 세이프티 기능이 활성화됩니다. 세이프티 기능이 활성화되면 모터에 공급되는 전력은 차단되고, 드라이브 상태 천이는 'Switch on disabled' 상태로 변경됩니다. 또 Status word의 비트15 (Safety activated)가 On되며 세이프티 기능이 활성화되었다는 것을 나타냅니다.

(c) 모터가 동작하는 중에 세이프티 기능이 활성화되면 모터에 공급되는 전력이 차단되고 모터는 관성에 의해 정지합니다. Control safety input의 값을 0으로 설정하면 Digital input을 이용한 세이프티 기능은 비활성화 상태가 됩니다.

참고

▶ Advanced settings(2030h)의 서브인덱스 5(Transit to fault state when safety activated)를 활용하면 세이프티 기능이 활성화되었을 때 알람이 발생하도록 설정할 수 있습니다.

(2) 해제

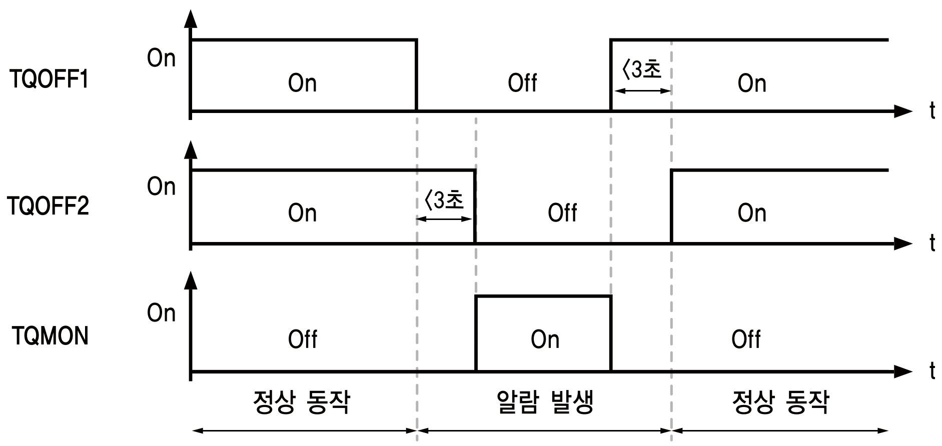
TQOFF Input 1과 TQOFF Input 2가 다시 On이 되는 경우에도 활성화된 세이프티 기능은 자동으로 해제되지 않습니다. 먼저, TQOFF Input 1과 TQOFF Input 2가 모두 On 상태인지 확인해 주십시오. On 상태가 아니면 세이프티 기능을 해제할 수 없습니다.

On 상태이면 Control Word(6040h)에 Shutdown 명령을 사용해 세이프티 기능을 해제해 주십시오.

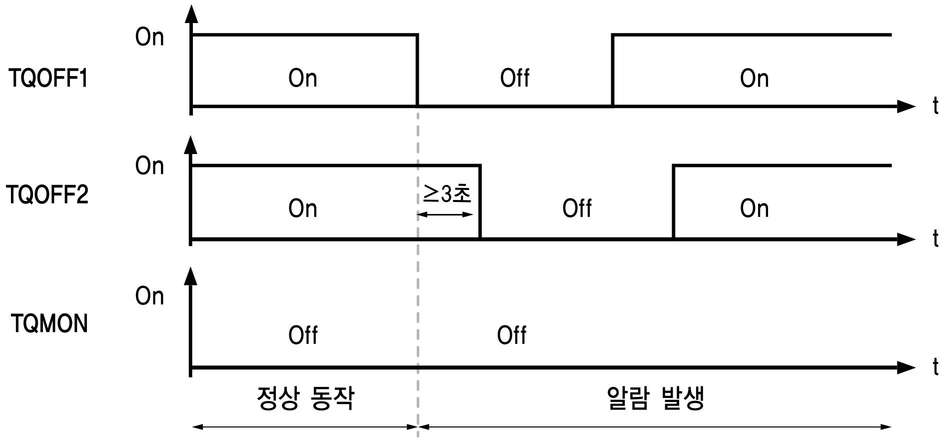
세이프티 기능이 해제되면 Status word의 비트15 (Safety activated)가 Off되고, 모터에 다시 전력을 공급할 수 있는 상태가 됩니다(드라이브 상태 머신과 모터에 다시 전력을 공급하는 방법에 대해서는 드라이브 상태 머신을 참고하시기 바랍니다).

(3) 비정상 세이프티 상태 알람

TQOFF Input 1과 TQOFF Input 2의 입력 상태가 3초 이상 서로 다를 경우 '비정상 세이프티 상태 (FF4Bh)' 알람이 발생합니다. '비정상 세이프티 상태' 알람은 드라이브의 전원을 끄면 해제가 됩니다. Control word의 Fault reset 명령으로는 해제되지 않습니다.



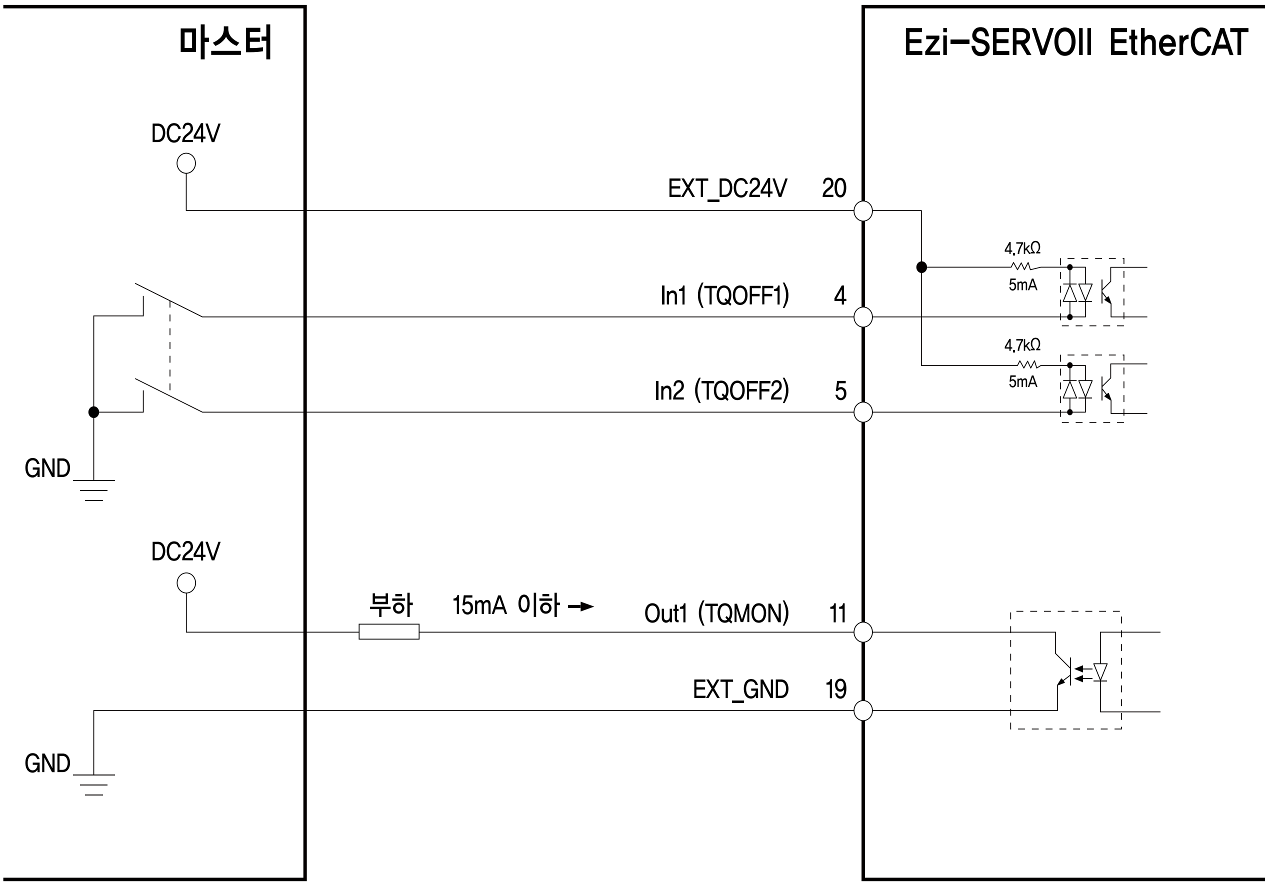
<TQOFF 입력 (정상 동작)>



<TQOFF 입력 (비정상 동작)>

3.6.2 배선도

■ 배선 예



3.7 유지보수

3.7.1 점검

드라이브는 여러 가지 반도체 소자로 구성되어 있습니다. 점검을 실시할 때는 정전기로 인해 반도체 소자가 파손되지 않도록 제품을 주의해서 다루어 주십시오. 주요 점검 항목은 다음과 같습니다.

(1) 드라이브와 모터의 접속부에 풀림이 없는지 확인해 주십시오.
(2) 드라이브와 모터가 확실하게 장착되어 있는지 확인해 주십시오.
(3) 드라이브의 통풍구가 막혀 있지 않은지 확인해 주십시오.
(4) 통신케이블이 제대로 삽입되어 있는지 확인해 주십시오.
(5) DC입력 전원이 규격을 만족하는지 확인해 주십시오.
(6) 사용 중인 케이블에 손상된 부분이 없는지 확인해 주십시오.

3.7.2 보증

(1) 무상 보증 기간
구입하신 제품의 무상 보증 기간은 제품을 구입하신 날로부터 12개월입니다.

(2) 보증 범위
무상 보증 기간 내에 고장이 발생한 경우, 저희 회사에서 무상으로 수리를 해드립니다. 단 아래와 같은 내용에 해당하는 경우에는 무상 보증 기간 내라도 유상으로 처리됨을 알려 드립니다.

(a) 사용설명서나 카탈로그에 명기된 ‘안전을 위한 주의사항’ 등과 같은 내용을 지키지 않아 고장이 발생한 경우
(b) 저희 회사에서 만들지 않은 제품 때문에 고장이 발생한 경우
(c) 저희 회사에서 지정하지 않은 장소에서 수리하거나 개조하여 고장이 발생한 경우
(d) 저희 회사에서 지정하지 않은 방법으로 사용하다가 고장이 발생한 경우
(e) 제품을 출하할 당시의 과학·기술의 수준으로는 예측할 수 없는 사유에 의한 경우
(f) 천재지변(낙뢰·화재·지진·풍수해·염해·가스 등)으로 고장이 발생한 경우

제품보증은 드라이브나 모터 단품에만 해당되는 내용이오니 이 제품을 응용할 때는 시스템 차원의 안전 대책도 반드시 고려해 주시기 바랍니다.

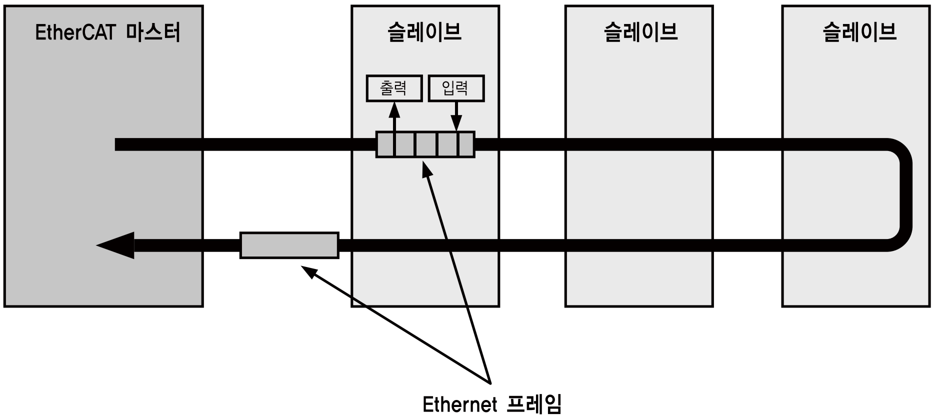
제4장 EtherCAT 통신

4.1 EtherCAT 네트워크

4.1.1 EtherCAT 개요

독일 백호프오토메이션(Beckhoff automation)이 2003년에 공개한 EtherCAT은 2007년에 국제 표준이 된 Ethernet 기반의 고성능 산업용 네트워크 시스템입니다. EtherCAT은 마스터/슬레이브 통신방식을 채택하고, Ethernet의 물리계층(MAC층 포함) 위에 CoE(CAN application protocol over EtherCAT)와 같은 프로토콜을 부가해 동일한 네트워크 상에서 PDO(Process Data Object)에 의한 초고속 사이클릭 통신과 SDO(Service Data Object)에 의한 고속 이벤트 통신을 실현할 수 있는 네트워크입니다. 각 노드(디바이스)는 Ethernet 프레임을 고속으로 전송하기 때문에 통신 사이클타임이 매우 짧습니다.

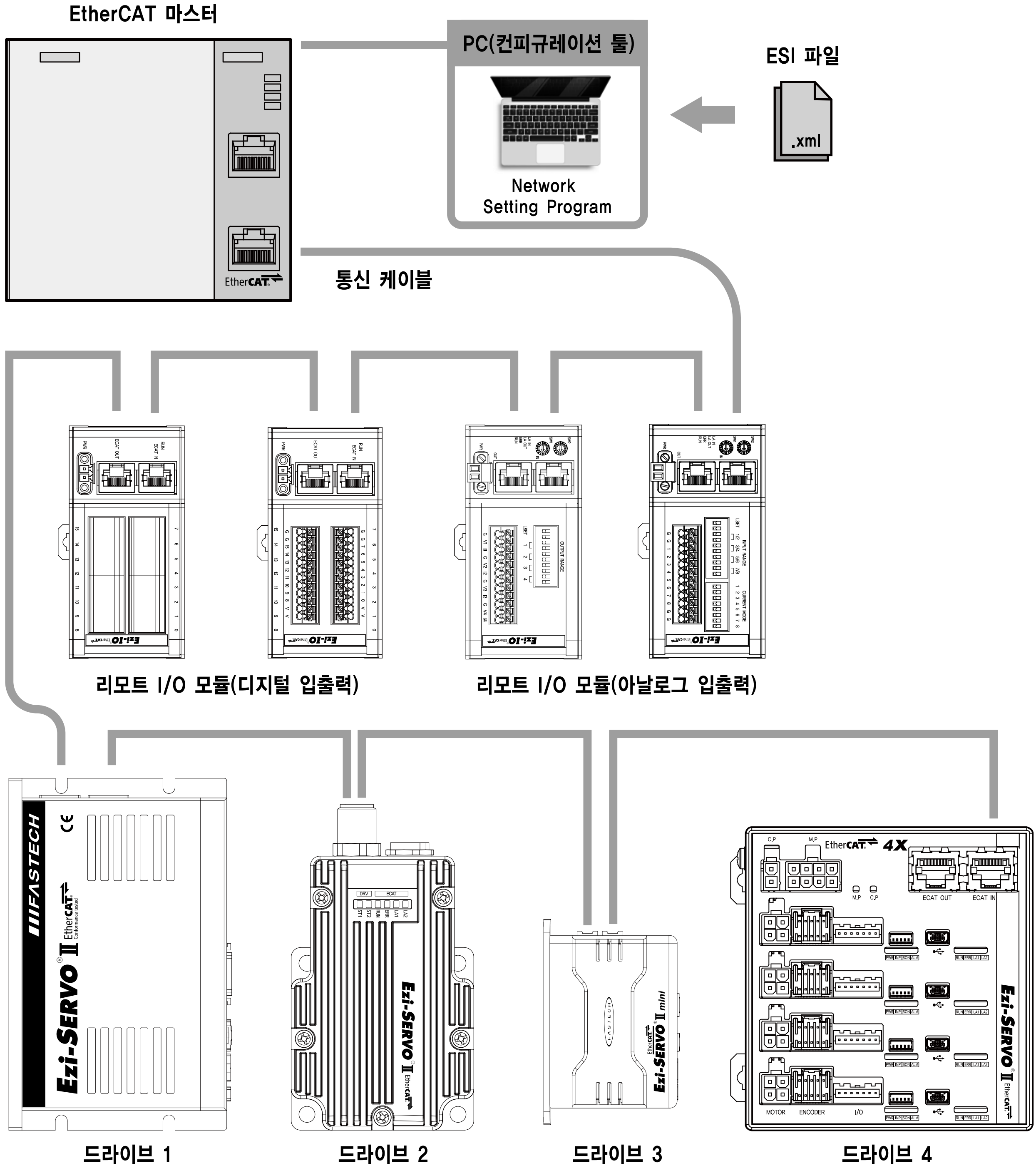
EtherCAT 마스터는 각 슬레이브에 개별 데이터를 송신하지 않고, 모든 슬레이브를 통과하는 하나의 Ethernet 프레임만을 송신합니다. 프레임이 이동할 때 각 슬레이브는 자신에게 전달된 데이터는 받아들이고, 보내고 싶은 데이터는 프레임에 실어서 다음 슬레이브로 프레임을 이동시킵니다. 프레임이 마지막 슬레이브를 통과하면 다시 모든 슬레이브를 거쳐 마스터로 반송됩니다.



4.1.2 EtherCAT 네트워크 구성 요소

(1) 네트워크 구성

EtherCAT 네트워크는 다음과 같은 기기로 구성되어 있습니다.



(2) 구성 기기 개요
각 구성 기기는 기능은 다음과 같은 역할을 수행합니다.

(a) EtherCAT 마스터
관리하고, 슬레이브의 상태를 감시하며, 슬레이브와 입출력 데이터를 주고받습니다.

(b) EtherCAT 슬레이브
EtherCAT 네트워크를 통해 EtherCAT 마스터가 보낸 데이터를 받거나, EtherCAT 마스터에 데이터를 보냅니다.
관련 제품에는 디지털/아날로그 입출력용 리모트 I/O 모듈, 모터 구동용 드라이브 등이 있습니다.

(c) 통신 케이블
Ethernet 카테고리 5(100BASE-TX) 이상, STP(Shielded Twisted Pair) 케이블이 사용됩니다.

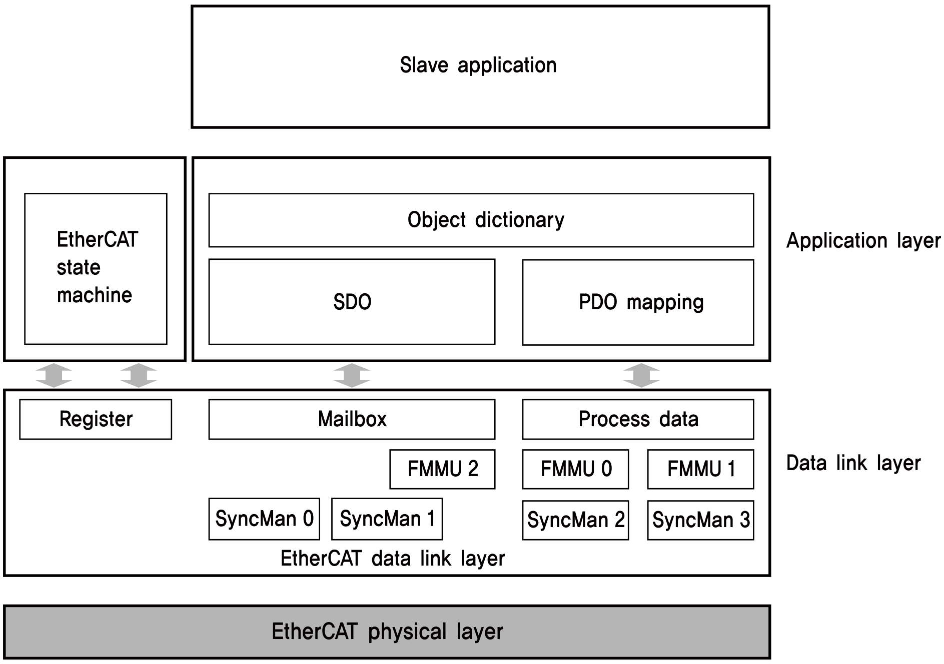
(d) ESI(EtherCAT Slave Information) 파일
EtherCAT 슬레이브의 고유 정보를 XML 형식으로 기술하고 있는 파일입니다.

(e) 컨피규레이션 툴(Configuration Tool)
EtherCAT 네트워크 및 각 슬레이브의 파라미터 등을 설정할 때 사용하는 소프트웨어입니다.
EtherCAT 마스터에 접속하여 사용하는 경우와 EtherCAT 마스터의 대용으로 사용하는 경우가 있습니다.

4.2 규격

4.2.1 CAN application protocol over EtherCAT (CoE) 구조

Ezi-SERVOII EtherCAT은 EtherCAT 통신을 지원하는 제품입니다. EtherCAT 통신 구조는 다음과 같습니다.



EtherCAT 네트워크는 데이터링크층(Data link layer)과 애플리케이션층(Application layer)으로 구성되어 있습니다. 데이터링크층은 주로 EtherCAT 통신을 담당하는 영역이고, 애플리케이션층은 CoE영역입니다. 애플리케이션층에는 PDO와 SDO 등 2종류의 오브젝트 딕셔너리(Object dictionary)가 있습니다. 이 오브젝트 딕셔너리에는 파라미터와 애플리케이션 데이터, PDO 매핑 정보가 들어 있습니다.
PDO는 매핑이 가능한 오브젝트 딕셔너리로 구성되며, PDO통신을 사용하기 때문에 프로세스 데이터를 주기적으로 교환합니다. SDO는 SDO통신(메일박스 통신)을 사용하므로 요청이 있을 때만 데이터를 송수신합니다.

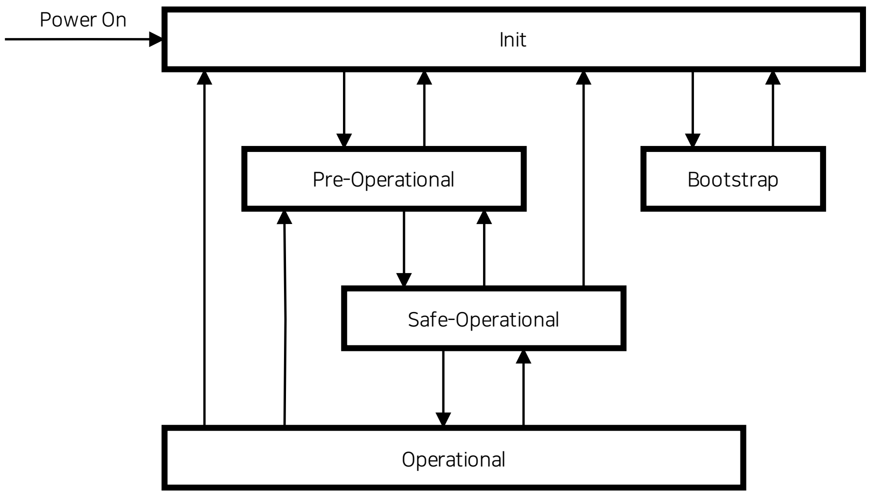
종류	통신 시점	내용
PDO 통신	통신사이클에 동기	드라이브 위치제어 데이터, 입출력 데이터, I/O 제어 등
SDO 통신	통신사이클에 비동기	제품 정보 읽기, 파라미터 읽기/쓰기 등

4.2.2 EtherCAT 정보 파일 (ESI File)

EtherCAT 마스터에 드라이브를 연결하기 위해서는 ESI 파일이 필요합니다. ESI 파일이란 EtherCAT 슬레이브 제품의 고유 정보를 XML 형식으로 기술한 파일입니다. EtherCAT 마스터의 컨피규레이션 툴을 이용해 XML 파일을 EtherCAT 마스터에 기록함으로써 드라이브의 EtherCAT 통신을 쉽게 설정할 수 있습니다.
ESI 파일은 저희 회사의 홈페이지(www.fastech-motions.com)에서 다운로드할 수 있습니다.

4.2.3 EtherCAT 통신 상태 머신 (ESM)

ESM(EtherCAT State Machine)은 아래 그림과 같이 EtherCAT 슬레이브의 통신 제어 상태가 바뀌는 모습을 나타내는데, EtherCAT마스터에 의해 제어됩니다.



상태	SDO 통신	PDO 송신	PDO 수신	내용
Init	불가능	불가능	불가능	EtherCAT 통신을 초기화하는 단계로, 통신이 불가능한 상태입니다.
Pre-Operational	가능	불가능	불가능	통신 초기화가 끝난 후 진입하는 단계로, SDO 통신만 가능합니다. 네트워크의 초기 설정을 처리합니다.
Safe-Operational	가능	가능	불가능	SDO 통신과 더불어 PDO 송신이 가능한 단계로, PDO 송신을 통해 드라이브의 상태를 마스터에 전달할 수 있습니다.
Operational	가능	가능	가능	모든 통신이 가능한 단계로, PDO 통신을 통해 마스터가 드라이브를 제어하는 것이 가능합니다.
Bootstrap	가능	불가능	불가능	SDO 통신만 가능한 단계로, FoE 프로토콜을 사용해 드라이브의 펌웨어를 갱신할 수 있습니다.

화살표가 아래(↓)로 향하는 상태는 마스터만이 바꿀 수 있고, 위(↑)로 향하는 상태는 슬레이브로도 바꿀 수 있습니다.

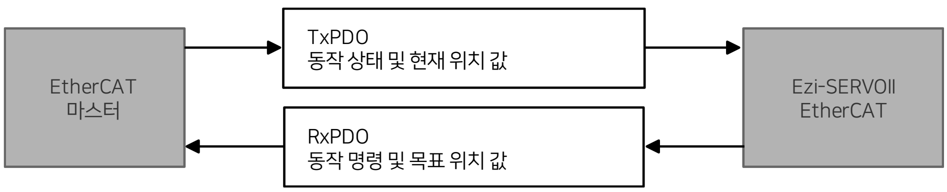
4.2.4 프로세스 데이터 오브젝트 (PDO)

(1) 개요

Ezi-SERVOII EtherCAT은 프로세스 데이터 오브젝트(PDO: Process Data Object)를 지원합니다.
EtherCAT 통신에서 실시간으로 데이터를 주고받을 때는 PDO를 사용합니다. PDO에는 마스터에서 슬레이브로 데이터를 전송하는 수신 PDO(RxPDO)와 슬레이브에서 마스터로 데이터를 전송하는 송신 PDO(TxPDO)가 있습니다.

	송신측	수신측
RxPDO	마스터	슬레이브
TxPDO	슬레이브	마스터

마스터와 슬레이브는 주기적으로 PDO 통신을 수행하는데, 송수신 데이터는 통신 초기화 단계(Pre-Operational)에서 PDO 매핑을 통해 미리 확정됩니다. PDO로 송수신하는 프로세스 데이터의 내용은 PDO 매핑 오브젝트와 SyncManager PDO 할당 오브젝트로 설정합니다.
PDO 송신은 드라이브가 Safe-Operational 상태에서부터 가능하고, PDO 수신은 Operational 상태에서 가능합니다.



(2) PDO 매핑 오브젝트

PDO 매핑이란 PDO 매핑 오브젝트에 프로세스 데이터를 주고받을 오브젝트의 목록을 설정하는 것을 가리킵니다. Ezi-SERVOII EtherCAT에는 수신 PDO 매핑 오브젝트로 1600h와 1601h, 송신 PDO 매핑 오브젝트로 1A00h와 1A01h가 있습니다.

수신 PDO 매핑 오브젝트		송신 PDO 매핑 오브젝트	
오브젝트 명칭	인덱스	오브젝트 명칭	인덱스
RxPDO-Map0	1600h	TxPDO-Map0	1A00h
RxPDO-Map1	1601h	TxPDO-Map1	1A01h

PDO 매핑 오브젝트는 할당하는 오브젝트의 인덱스(Index), 서브인덱스(Sub-index), 데이터 길이(Length) 등 총 4바이트(32비트)로 구성되어 있습니다.

비트	31~16	15~08	07~01
항목	인덱스 (2바이트)	서브인덱스 (1바이트)	데이터 길이 (1바이트)

데이터 길이에는 해당 오브젝트의 크기를 입력합니다.
예: 1바이트=08h, 2바이트=10h, 4바이트=20h

● 사례

RxPDO-Map0(1600h)에 애플리케이션 오브젝트 6040h, 607Ah, 6081h, 6060h를 할당하는 경우는 다음과 같습니다.

Object Dictionary

Mapping object

Index	Sub	Object contents
6040h	00h	04h
	01h	6040 00 10h
	02h	607A 00 20h
	03h	6081 00 20h
	04h	6060 00 08h
	05h	0000 00 00h
	:	:
	10h	0000 00 00h

Application object

Index	Sub	Name	Type
	:	:	
6040h	00h	Control word	U16
6041h	00h	Status word	U16
	:	:	
	:	:	
6060h	00h	Mode of operation	I8
6061h	00h	Mode of operation display	I8
	:	:	
607Ah	00h	Target position	I32
	:	:	
6081h	00h	Profile velocity	U32
	:	:	

EtherCAT 프레임 상의 매핑 오브젝트
1600h (RxPDO-Map0)의 데이터
PDO_Length = 88비트 (11바이트)

6040h 00h	607Ah 00h	6081h 00h	6060h 00h

(3) SyncManger PDO 할당 오브젝트

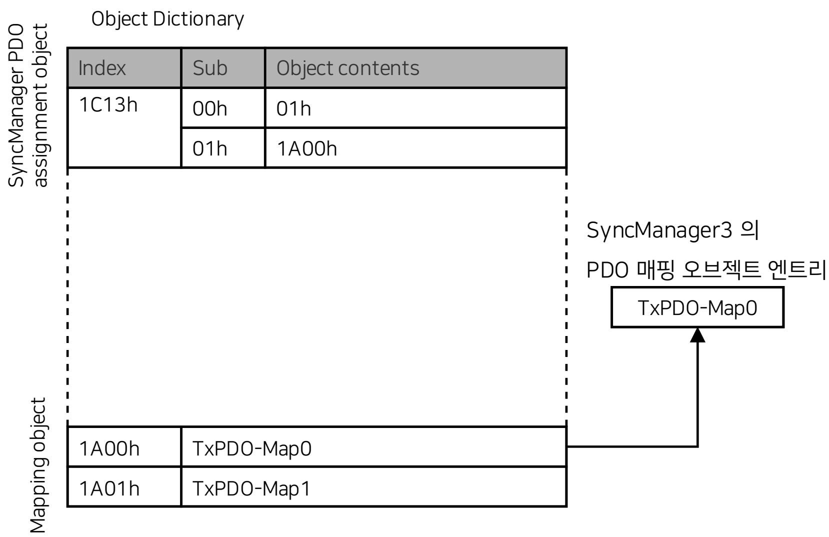
SyncManager PDO 할당이란 실제로 통신을 수행하는 PDO 매핑 오브젝트를 설정하는 것을 가리킵니다. PDO 통신을 통해 프로세스 데이터를 교환하려면 SyncManager에 PDO 매핑 오브젝트를 할당해야 합니다. SyncManager PDO 할당 오브젝트는 PDO 매핑 오브젝트와 SyncManager의 관계를 설정합니다.

RxPDO assign(1C12h)은 수신 PDO 매핑 오브젝트를 할당하는 오브젝트로 1600h과 1601h 중의 하나를 설정할 수 있습니다. TxPDO assign(1C13h)은 송신 PDO 매핑 오브젝트를 할당하는 오브젝트로 1A00h와 1A01h 중의 하나를 설정할 수 있습니다.

SyncManager PDO 할당 오브젝트에서 서브 인덱스 0의 값은 이 오브젝트가 할당하는 오브젝트의 개수를 나타냅니다. Ezi-SERVOII EtherCAT은 각각의 SyncManager PDO 할당 오브젝트에 하나의 PDO 매핑 오브젝트를 할당할 수 있습니다.

- 사례

  TxPDO assign에 1A00h를 할당하는 경우는 다음과 같습니다.



4.2.5 서비스 데이터 오브젝트 (SDO)

(1) 개요

Ezi-SERVOⅡ EtherCAT은 서비스 데이터 오브젝트(SDO: Service Data Object)를 지원합니다. EtherCAT의 SDO 통신을 이용해 주로 제품의 정보를 확인하거나 파라미터를 설정할 때 사용합니다. SDO 통신은 드라이브가 Pre-Operational, Safe-Operational, Operational 상태일 때 가능합니다.

(2) Abort message

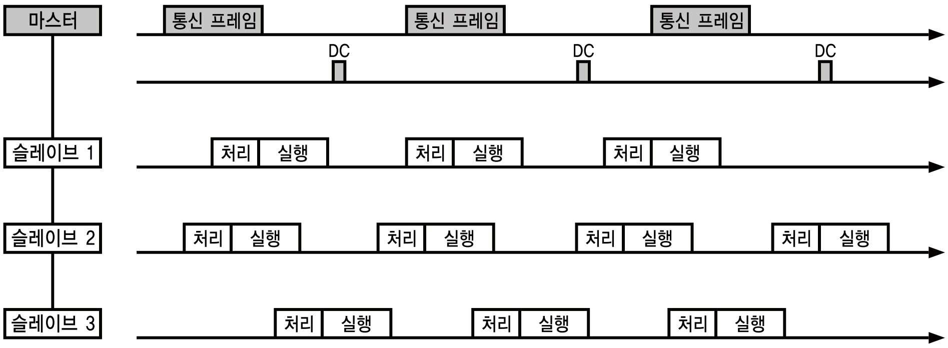
SDO 통신이 실패한 경우 Abort message라고 불리는 Abort code를 포함한 에러 메시지가 마스터에 전달됩니다. Abort message는 SDO 통신에서만 발생하는 에러이므로 PDO 통신과는 관계가 없습니다. Abort code의 내용은 다음과 같습니다.

Abort Code	내용	
0503 0000h	Toggle bit not changed	토글 비트가 반전되지 않은 경우
0504 0001h	Client/Server command specifier not valid or unknown	클라이언트/서버의 커맨드 지정자가 무효하거나, 분명하지 않은 경우
0504 0005h	Out of memory	메모리 범위가 아닌 경우
0601 0000h	Unsupported access to an object	오브젝트가 지원하지 않는 기능을 액세스한 경우
0601 0001h	Attempt to read to a write only object	쓰기 전용 오브젝트의 값을 읽으려고 한 경우
0601 0002h	Attempt to write to a read only object	읽기 전용 오브젝트에 값을 쓰려고 한 경우
0601 0003h	Entry can not be written because Subindex0 is not 0	서브인덱스 0 의 값이 0 으로 초기화 되지 않은 경우
0601 0004h	The object can not be accessed via complete access	Complete Access 기능을 지원하지 않는 오브젝트를 접근한 경우
0602 0000h	The object does not exist in the object directory	오브젝트가 존재하지 않는 경우
0604 0041h	The object can not be mapped into the PDO	오브젝트를 PDO 에 매핑할 수 없는 경우
0607 0010h	Data type does not match, length of service parameter does not match	데이터 타입 불일치, 서비스 파라미터 길이 불일치
0609 0011h	Subindex does not exist	서브인덱스가 존재하지 않는 경우
0609 0030h	Value range of parameter exceeded (only for write access)	파라미터 설정 범위를 초과한 경우 (쓰기 액세스인 경우)
0609 0031h	Value of parameter written too high	쓰여진 파라미터 값이 너무 큰 경우
0609 0032h	Value of parameter written too low	쓰여진 파라미터 값이 너무 작은 경우
0800 0000h	General error	일반적인 에러
0800 0020h	Data cannot be transferred or stored to the application	데이터를 애플리케이션에 전송하거나 저장할 수 없는 경우
0800 0021h	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control *1	로컬 제어를 하기 때문에 데이터를 애플리케이션에 전송하거나 저장할 수 없는 경우
0800 0022h	Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state	현재의 디바이스 상태로는 데이터를 애플리케이션에 전송하거나 저장할 수 없는 경우
0800 0023h	Object dictionary dynamic generation fails or no object dictionary is present	오브젝트 딕셔너리를 생성할 수 없거나 오브젝트 딕셔너리가 존재하지 않는 경우

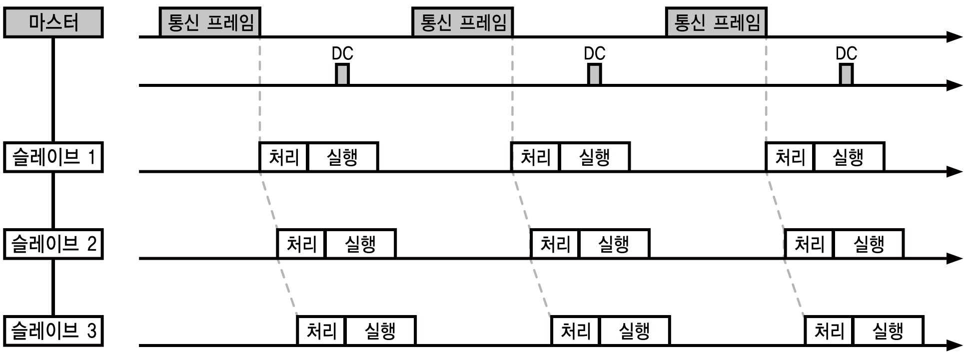
4.2.6 통신 동기 모드

이 제품이 제공하는 3가지 모드는 다음과 같습니다.

(1) Free Run 모드
Free Run 모드는 드라이브가 마스터와 비동기로 동작하는 모드입니다. 이 모드에서 마스터와 드라이브는 각각 별개의 사이클로 운전합니다.

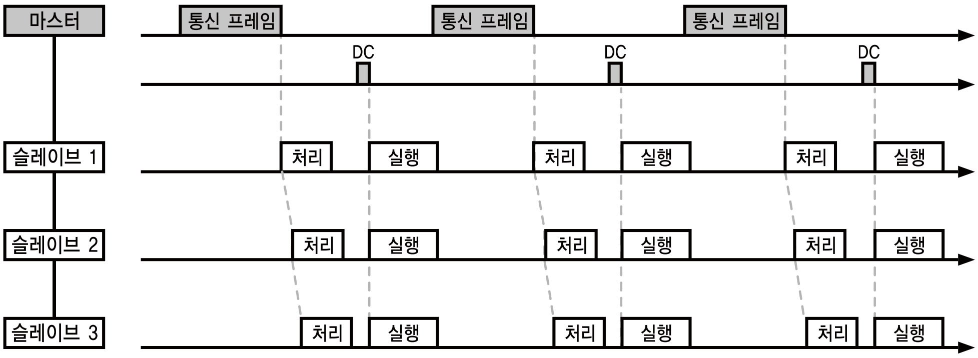


(2) SM2 이벤트 모드
드라이브는 SM2 이벤트에 동기하여 동작합니다. SM2 이벤트는 드라이브가 프로세스 데이터 출력(RxPDO)을 수신할 때마다 발생합니다.



(3) DC 모드(Sync0 이벤트 동기)

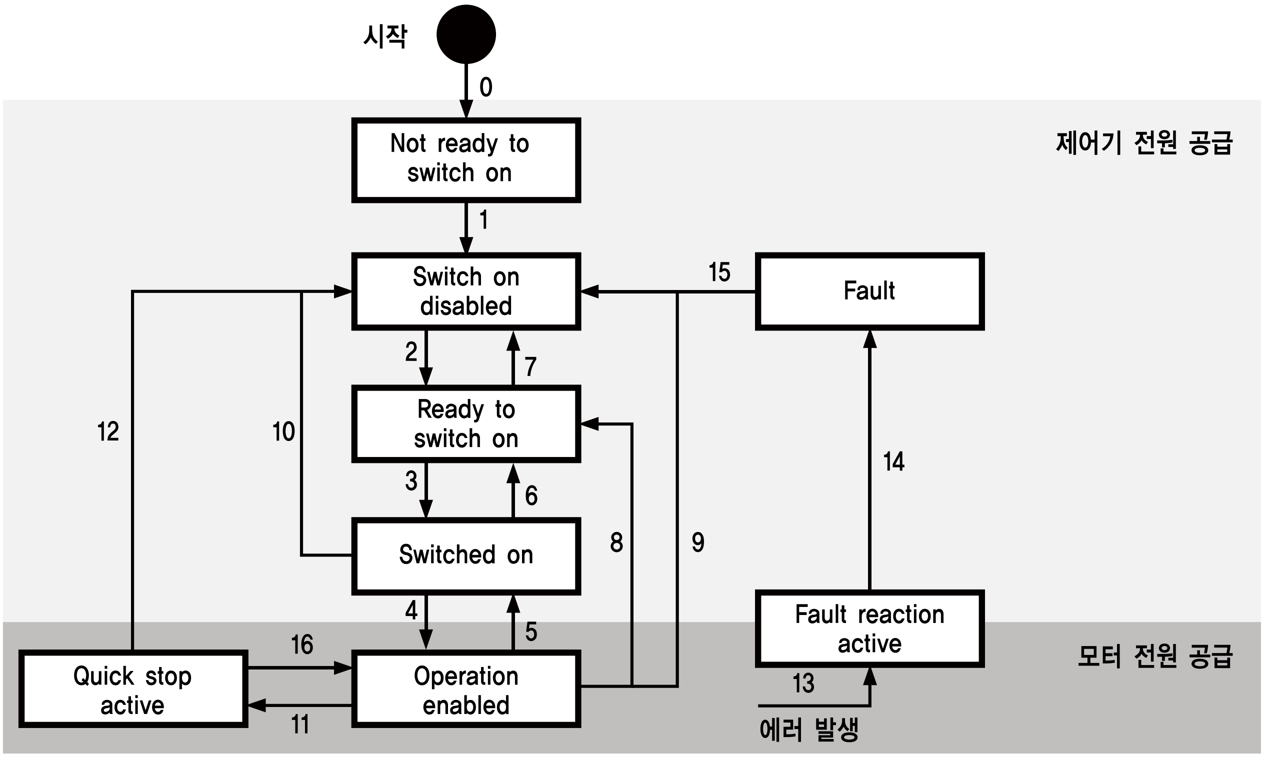
DC 모드에서는 동기를 위해 DC(Distributed Clock)가 사용됩니다. DC는 마스터와 슬레이브를 동기화시키기 위한 기능으로, 동시 동작이 필요한 애플리케이션에서 고정밀도 머신 제어를 가능하게 합니다. 이 모드에서는 마스터와 슬레이브가 같은 시계를 공유하여 DC에 맞춰 정확한 주기로 Sync0 이벤트가 발생하는데, 드라이브는 Sync0 이벤트에 동기하여 동작합니다.



4.3 CiA402 드라이브 프로파일

4.3.1 드라이브 상태 머신

Ezi-SERVO II EtherCAT의 상태는 아래 그림과 같이 이동합니다. 드라이브 상태는 Control word(6040h)로 제어되고, 현재 상태는 Status word(6041h)로 확인할 수 있습니다.



상태	설명	모터 상태
Not ready to switch on	전원이 투입되어 초기화를 실행 중인 상태입니다.	무여자
Switch on disabled	드라이브의 기능이 활성화되지 않은 상태입니다.	무여자
Ready to switch on	위와 같음	무여자
Switched on	위와 같음	무여자
Operation enabled	드라이브의 기능이 활성화된 상태입니다.	여자
Quick stop active	Quick stop 명령을 받고 운전 정지 기능을 수행 중인 상태입니다.	여자
Fault reaction active	드라이브에 이상이 발생해 그에 따른 처리를 하고 있는 상태입니다.	여자
Fault	드라이브에 이상이 발생한 상태입니다.	무여자

상태 이동		사건	행동
0	Auto skip 0	제어 전원을 투입하면 자동적으로 이동	드라이브가 초기화됨
1	Auto skip 1	드라이브의 초기화가 완료되면 자동적으로 이동	통신이 활성화됨
2	Shutdown	· 자동적으로 이동*1 · Shutdown 명령을 받은 경우	-
3	Switch on	Switch on 명령을 받은 경우	-
4	Enable operation	Enable operation 명령을 받은 경우	드라이브가 정상적으로 기능을 발휘할 수 있는 상태가 됨
5	Disable operation	Disable operation 명령을 받은 경우	· 드라이브가 기능을 발휘하지 못함 · 모터 전원이 꺼짐
6	Shutdown	Shutdown 명령을 받은 경우	-
7	Disable voltage	· Quick stop 명령을 받은 경우 · Disable voltage 명령을 받은 경우	-
8	Shutdown	Shutdown 명령을 받은 경우	· 드라이브가 기능을 발휘하지 못함 · 모터 전원이 꺼짐
9	Disable voltage	Disable voltage 명령을 받은 경우	· 드라이브가 기능을 발휘하지 못함 · 모터 전원이 꺼짐
10	Disable voltage	· Quick stop 명령을 받은 경우 · Disable voltage 명령을 받은 경우	-
11	Quick stop	Quick stop 명령을 받은 경우	Quick stop 기능을 실행함 (모터가 급정지함)
12	Disable voltage	· Quick stop option code가 1, 2, 3으로 설정된 상태에서 Quick stop 동작이 완료한 경우 · Quick stop option code가 5, 6, 7로 설정된 상태에서 Quick stop 동작이 완료된 후, Disable voltage 명령을 받은 경우	· 드라이브가 기능을 발휘하지 못함 · 모터 전원이 꺼짐
13	Error occurs	· 이상을 검출한 경우	설정한 Fault reaction 기능이 실행됨
14	Auto skip 2	이상 검출을 신속하게 완료한 후 자동적으로 이동	· 드라이브가 기능을 발휘하지 못함 · 모터 전원이 꺼짐
15	Fault reset	이상 발생 요인이 해제된 후, Fault reset 명령을 받은 경우	Fault 요인이 존재하지 않는 경우 드라이브가 알람을 클리어함
16	Enable operation	Quick stop option code가 5, 6, 7로 설정된 상태에서 Enable operation 명령을 받은 경우	드라이브가 정상적으로 기능을 발휘할 수 있는 상태가 됨

***1: 자동적으로 이동하지 않고 Shutdown 명령을 받았을 때만 이동하도록 변경할 수 있습니다.**
이는 Advanced settings(2030h)의 서브인덱스 2(Disable automatic transition 2)를 참고하시기 바랍니다.

(1) 각 상태 별로 드라이브가 지원하는 기능은 다음과 같습니다.

상태	브레이크 기능	모터 전원	제어 명령
Not ready to switch on	Yes	No	No
Switch on disabled	Yes	No	No
Ready to switch on	Yes	No	No
Switched on	Yes	No	No
Operation enabled	Yes	Yes	Yes
Quick stop active	Yes	Yes	Yes
Fault reaction active	Yes	Yes	Yes
Fault	Yes	No	No

(2) 드라이브 상태는 Control word(6040h)의 비트를 조합해 제어할 수 있습니다.

(a) Control word (6040h)

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
-	-	oms*1	oms	-	-	-	oms
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
Fault reset	oms	oms	oms	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on

*1: oms: Operation mode specific (제어모드 의존 비트)

(b) 상태 제어 명령

명령	비트7	비트3	비트2	비트1	비트0	상태 이동 번호
Shutdown	0	x	1	1	0	2, 6, 8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + Enable operation	0	1	1	1	1	3 + 4
Disable voltage	0	x	x	0	x	7, 9, 10, 12
Quick stop	0	x	0	1	x	7, 10, 11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Enable operation	0	1	1	1	1	4, 16
Fault reset	0 → 1	x	x	x	x	15

Quick stop option code(605Ah)의 값이 5, 6으로 설정되어 있는 경우에는 정지 후 Quick stop active에서 상태가 멈춥니다. Operation enabled로 상태를 이동하고 싶은 경우에는 Control word의 'Enable operation' 명령을 사용해 주십시오.

(3) 드라이브 상태는 Status word(6041h)의 비트를 조합해 출력됩니다.

(a) Status word (6041h)

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
Safety activated	oms	oms	oms	Internal limit active	oms	Remote	oms
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
-	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enabled	Switched on	Ready to switch on

(b) 상태 표시

상태	비트6	비트5	비트4	비트3	비트2	비트1	비트0
Not ready to switch on	0	x	x	0	0	0	0
Switch on disabled	1	x	x	0	0	0	0
Ready to switch on	0	1	x	0	0	0	1
Switched on	0	1	1	0	0	1	1
Operation enabled	0	1	1	0	1	1	1
Quick stop active	0	0	x	0	1	1	1
Fault reaction active	0	x	x	1	1	1	1
Fault	0	x	x	1	0	0	0

4.3.2 동작 모드

드라이브는 모터를 제어하는 방법으로 3가지 동작 모드를 제공합니다. 동작 모드는 Mode of operation(6060h)으로 설정할 수 있으며, 현재 모드는 Mode of operation display(6061h)로 확인할 수 있습니다.

Mode of operation 설정값	동작 모드
0(초깃값)	미설정
1	프로파일 위치 모드(PP)
6	원점복귀 모드(HM)
8	사이클릭 동기 위치 모드(CSP)

동작 모드는 운전이 정지한 상태에서 전환하십시오. 운전 중에 전환하는 경우에는 동작 모드가 바뀌지 않습니다.

4.3.3 사이클릭 동기 위치 모드 (CSP)

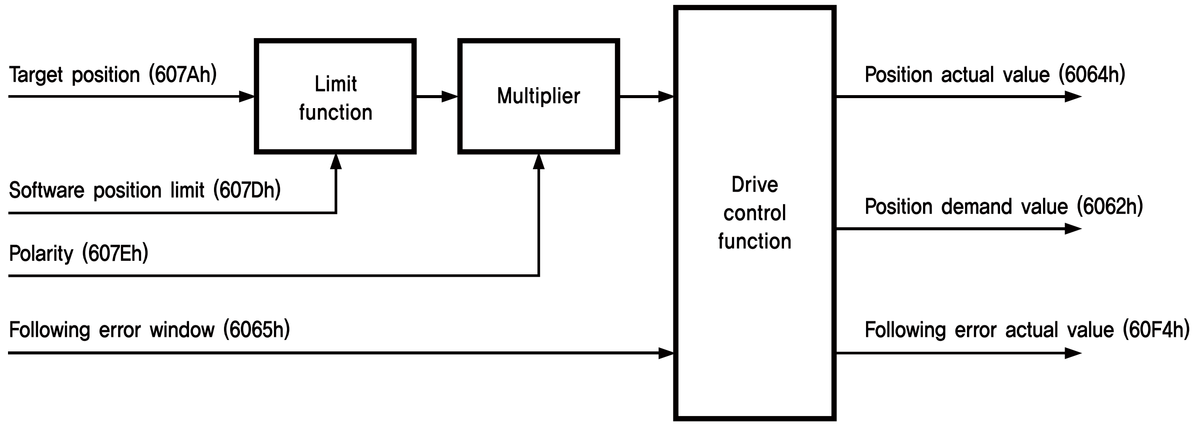
(1) 개요

CSP 모드에서는 마스터가 동작 프로파일(궤도)을 생성합니다. 마스터가 사이클릭 동기 통신을 통해 드라이브에 목표 위치(607Ah)를 전달하면, 드라이브는 이 값을 받아서 위치제어를 실행합니다.

이 모드를 사용하는 경우에는 Mode of operation(6060h)에 사이클릭 동기 위치 모드를 설정해야 합니다. Mode of operation display(6061h)가 사이클릭 동기 위치 모드로 표시되면 드라이브는 목표 위치(607Ah)에 설정된 값에 따라 동작합니다.

사이클릭 동기 위치 모드는 EtherCAT 통신이 DC 모드인 경우에만 가능합니다. Free Run 모드나 SM2 이벤트 모드에서는 사용할 수 없습니다.

(2) 관련 오브젝트



인덱스	서브 인덱스	명칭	타입	액세스	저장	PDO	설정범위	초깃값
6040h	00h	Control word	U16	RW	No	RxPDO	-	-
6041h	00h	Status word	U16	RO	No	TxPDO	-	0000h
6060h	00h	Mode of operation	INT8	RW	No	RxPDO	-128~127	0
6061h	00h	Mode of operation display	INT8	RO	No	TxPDO	-	-
6062h	00h	Position demand value	INT32	RO	No	TxPDO	-	-
6064h	00h	Position actual value	INT32	RO	No	TxPDO	-	-
6065h	00h	Following error window	U32	RW	Yes	No	0~2147483647	5000
607Ah	00h	Target position	INT32	RW	No	Rx PDO	-2147483648~ 2147483647	0
607Eh	00h	Polarity	U8	RW	Yes	No	-	0
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	RW	Yes	No	1~2500000	2500000
60F4h	00H	Following error actual value	INT32	RO	No	Tx PDO	-	-

(3) Control word

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
-	-	-	-	-	-	-	-
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
Fault reset	-	-	-	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on

(4) Status word

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
Safety activated	-	Following error	Target position ignored	Internal limit active	-	Remote	-
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
-	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enabled	Switched on	Ready to switch on

비트	명칭	값	내용
9	Remote	1	Control word가 정상적으로 처리되었습니다.
11	Internal limit active	0	Software limit*1이 감지되지 않았습니다
		1	Software limit이 감지되었습니다.
12	Target position ignored	0	Target position의 위치 값이 무시되었습니다.
		1	Target position의 위치 값을 수행합니다.
13	Following error	0	위치 편차 이상이 발생하지 않았습니다.
		1	위치 편차 이상이 발생했습니다.
15	Safety activated	0	세이프티 기능이 활성화되지 않았습니다.
		1	세이프티 기능이 활성화되어 정지한 상태입니다.

***1: 드라이브 내부 제한 기능의 하나로, 현재 위치가 설정한 가동 범위를 넘으면 모터의 회전을 정지합니다. Software position limit(607Dh)에서 설정합니다.**

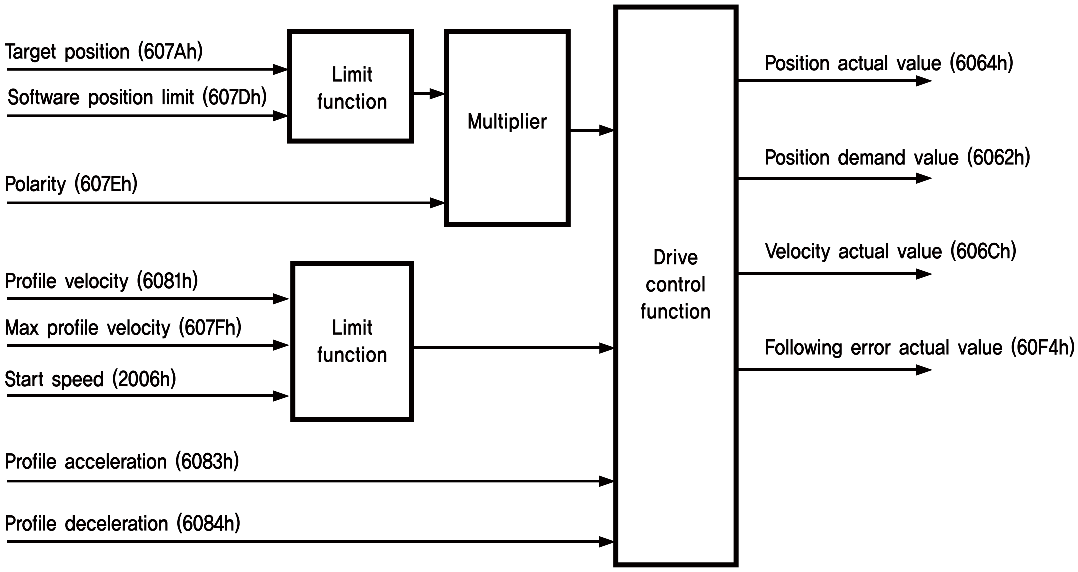
4.3.4 프로파일 위치 모드 (PP)

(1) 개요

PP 모드에서는 드라이브가 생성하는 동작 프로파일(궤도)을 사용하여 PTP(Point To Point) 위치 제어를 실행합니다. 이 모드는 Control word(6040h)의 입력을 받아 Target position(607Ah)에서 설정한 위치로 이동합니다. 마스터에서는 목표 위치, 속도, 가속도 등을 설정합니다.

PP 모드를 사용하는 경우에는 Mode of operation(6060h)에 프로파일 위치 모드를 설정해야 합니다. Mode of operation display(6061h)가 프로파일 위치 모드로 표시되면 위치 제어 명령을 사용할 수 있습니다.

(2) 관련 오브젝트



인덱스	서브 인덱스	명칭	타입	액세스	저장	PDO	설정범위	초깃값
6040h	00h	Control word	U16	RW	No	RxPDO	-	–
6041h	00h	Status word	U16	RO	No	TxPDO	-	0000h
6060h	00h	Mode of operation	INT8	RW	No	RxPDO	-128~127	0
6061h	00h	Mode of operation display	INT8	RO	No	TxPDO	-	-
2006h	00h	Start speed	U16	RW	Yes	No	1~50000	1
6062h	00h	Position demand value	INT32	RO	No	TxPDO	-	-
6064h	00h	Position actual value	INT32	RO	No	TxPDO	-	-
606Ch	00h	Velocity actual value	INT32	RO	No	Tx PDO	-	-
607Ah	00h	Target position	INT32	RW	No	Rx PDO	-2147483648~ 2147483647	0
607Dh	00h	Min position range limit	INT32	RW	Yes	No	-2147483648~ 2147483647	-2147483648
	01h	Max position range limit	INT32	RW	Yes	No	-2147483648~ 2147483647	2147483647
607Eh	00h	Polarity	U8	RW	Yes	No	-	0
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	RW	Yes	No	1~2500000	2500000
6081h	00h	Profile velocity	U32	RW	Yes	RxPDO	1~2500000	10000
6083h	00h	Profile acceleration	U32	RW	Yes	RxPDO	1,000~ 1000000000	1000000
6084h	00h	Profile deceleration	U32	RW	Yes	RxPDO	1,000~ 1000000000	1000000
60F4h	00h	Following error actual value	INT32	RO	No	TxPDO	-	-

(3) Control word

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
-	-	Non-stop push	Push mode	-	-	-	Halt
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
Fault reset	Relative	Change set immediately	New set-point	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on

비트	명칭	값	내용
4	New set-point	0→1	새로운 위치로 이동 명령을 수행합니다. 위치 이동 방식은 비트 5, 12, 13의 값으로 결정됩니다.
5	Change set immediately	0	위치 이동 명령을 수행할 때 모터가 이동 중이라면, 이전 명령이 완료된 후 위치 이동 명령이 수행됩니다.
		1	위치 이동 명령을 수행할 때 모터가 이동 중이라면, 이전 명령을 무시하고 바로 새롭게 설정된 위치로 이동합니다.
6	Relative	0	Target position의 목표 위치입니다.
		1	Target position이 이동할 거리입니다.
8	Halt	0	운전을 개시하거나 계속 수행합니다.
		1	위치 이동 명령은 취소되고 Halt option code(605Dh)에 설정된 값에 따라 운전을 정지합니다.
12	Push mode	0	일반 위치 이동입니다.
		1	위치 이동 명령이 Push 명령으로 동작합니다.
13	Non-stop push	0	Push 명령 실행 시, 작업물이 감지되면 멈추고 Push 명령을 해제합니다.
		1	Push 명령 실행 시, 작업물이 감지되면 멈추고, 감지된 물체가 사라지면 다시 이동합니다. Halt 명령을 받으면 Push 명령이 해제됩니다.

(4) Status word

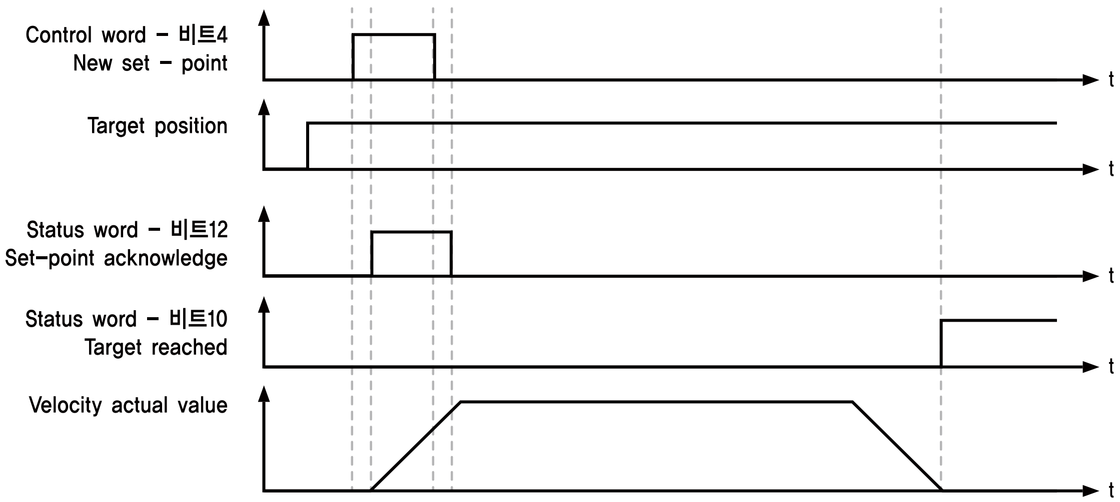
비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
Safety activated	Push detected	Following error	Set-point acknowledge	Internal limit active	Target reached	Remote	Push state
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
-	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enabled	Switched on	Ready to switch on

비트	명칭	값	내용
8	Push state	0	(Target reached = 0)S모터가 일반 위치 이동 명령을 수행 중입니다.
		1	(Target reached = 0) 모터가 Push 명령을 수행 중입니다.
9	Remote	1	Control word가 정상적으로 처리되었습니다.
10	Target reached	0	Control word의 Halt(비트8) = 0: 목표 위치에 도달하지 못했습니다. Control word의 Halt(비트8) = 1: 제어기가 정지 중입니다.
		1	Control word의 Halt(비트8) = 0: 목표 위치에 도착했습니다. Control word의 Halt(비트8) = 1: 제어기가 정지했습니다.
11	Internal limit active	0	Software limit이 감지되지 않았습니다.
		1	Software limit이 감지되었습니다.”
12	Set-point acknowledge	0	Control word의 New set-point(비트4)가 리셋되고 이전 위치 이동 명령이 처리되었습니다. 새로운 위치값을 입력할 수 있습니다.
		1	Control word의 New set-point(비트4)가 세트되어 있거나 이전 위치 이동 명령을 실행 중입니다.
13	Following error	0	위치 편차 이상이 발생하지 않았습니다.
		1	위치 편차 이상이 발생했습니다.
14	Push detected	0	Push 명령 실행 중, 작업물이 감지되지 않은 상태입니다.
		1	Push 명령 실행 중, 작업물이 감지된 상태입니다.
15	Safety activated	0	세이프티 기능이 활성화되지 않았습니다.
		1	세이프티 기능이 활성화되어 정지한 상태입니다.

(5) 위치 이동 방식

(a) 일반 이동

새롭게 설정한 목표 위치로 이동하라는 명령은 Control word(6040h)의 New set-point(비트4)를 ‘0’에서 ‘1’로 변경함으로써 개시됩니다. 드라이브가 이와 같은 요청을 받으면 Status word의 Set point acknowledge(비트12)가 ‘1’이 되며 위치 이동 명령이 실행됩니다. 목표 위치는 Target position(607Ah)을 참조하며, Control word의 Relative (비트6)에 따라 위치 값이 절대 좌표인지, 상대 좌표인지가 결정됩니다.

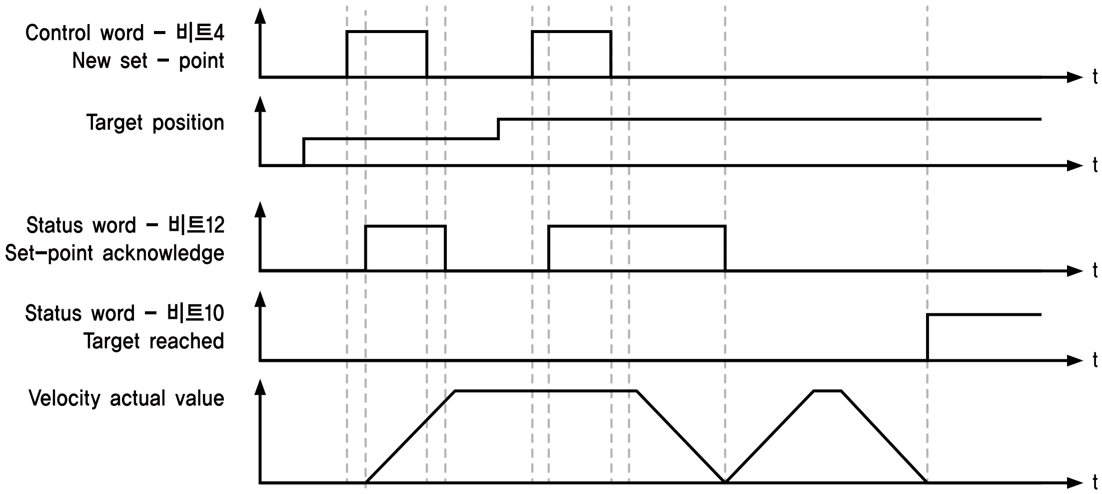


목표 위치에 도착하면 Status word의 Target reached(비트10)가 '1'이 됩니다. 하지만 아래와 같은 문제로 목표 위치에 도달하지 못하면 Target reached(비트10)는 '1'이 되지 않습니다.

- 에러가 발생하여 Fault 상태가 되는 경우
- Operation enabled 상태를 벗어난 경우
- 이동 중에 진행 방향의 리밋스위치가 On이 되어 멈춘 경우
- 이동 중에 현재 위치가 Software position limit(607Dh)을 벗어난 경우

(b) 다음 목표 위치 입력

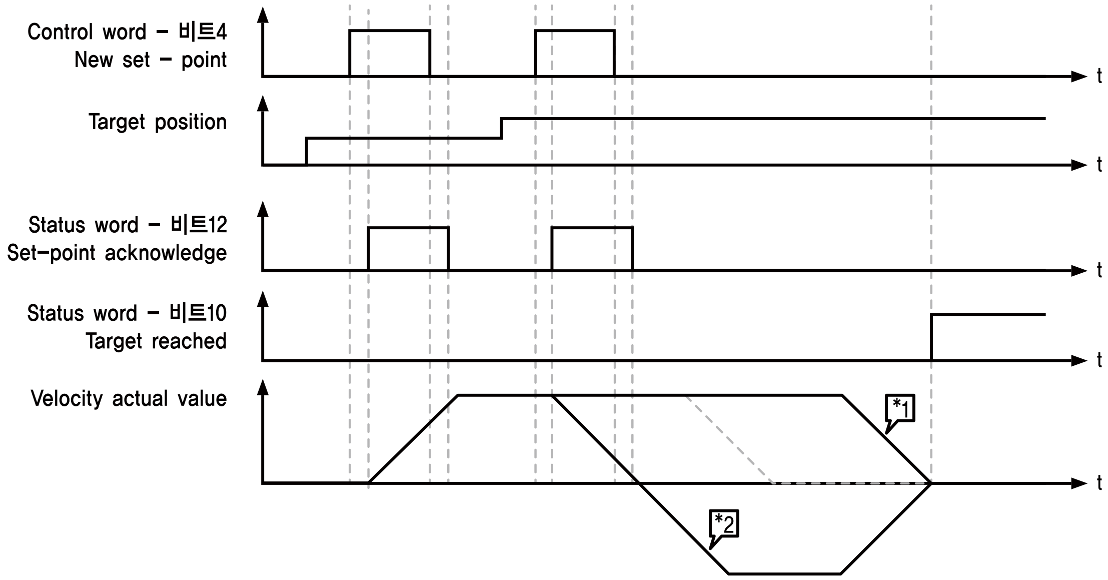
Control word의 Change set immediately(비트5)가 '0'일 때, 운전 중인 상태에서 새로운 목표 위치로 이동하라는 명령이 내리면, 현재 동작을 완료한 다음 동작을 개시합니다. 이처럼 다음 목표 위치를 버퍼에 입력해 놓음으로써 위치 이동 명령을 지연 시간 없이 빠르게 수행할 수 있습니다.



이때 Status word의 Set-point acknowledge(비트12)는 Control word의 New set-point(비트4)가 '0'이 되고 이전 동작이 완료된 후에 '0'이 됩니다. Target reached(비트10)는 모든 동작이 완료되었을 때 '1'이 됩니다.

(c) 목표 위치 수정

Control word의 Change set immediately(비트5)가 '1'일 때, 운전 중인 상태에서 새로운 목표 위치로 이동하라는 명령이 내리면, 현재 동작을 중단하고 곧바로 다음 동작을 개시합니다.



***1: 새로운 목표 위치가 이전 목표 위치보다 충분히 앞에 있어서 이전 목표 위치를 지나쳐 새로운 목표 위치로 이동한 경우를 나타냅니다.**

***2: 새로운 목표 위치가 이전 목표 위치보다 뒤에 있어서 해당 위치에 맞게 감속한 경우를 나타냅니다.**

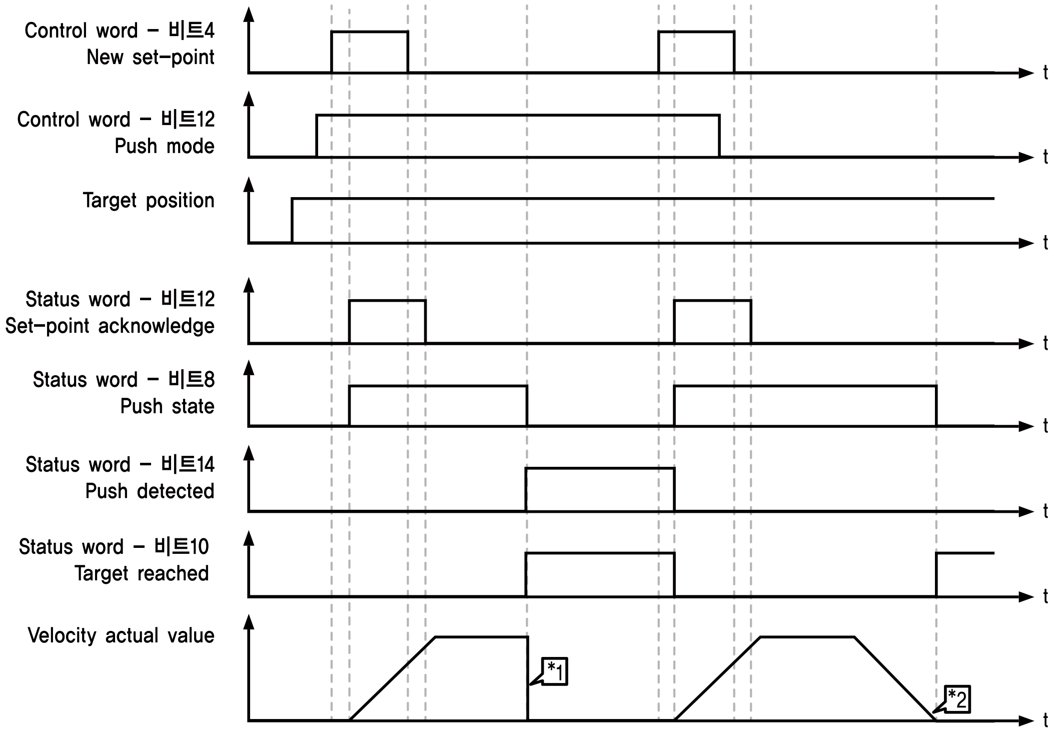
새로운 목표 위치에 도착하면 Status word의 Target reached(비트10)가 '0'이 됩니다. 이전 위치 이동 명령이 없었거나 이미 완료되었다면 Change set immediately(비트5)를 '1'로 한 상태에서 명령은 일반 위치 이동 명령과 동일합니다.

(d) Push 명령 (Stop mode)

Push 명령(Stop Mode)은 모터를 목표 위치까지 정해진 힘을 유지한 상태로 이동시키는데, 이동 중에 작업물이 감지되면 멈추고 Push 명령을 해제하는 기능입니다.

- Push 명령을 사용할 때 모터의 힘은 Push mode(201Ah)의 Push ratio로 설정합니다.
- Push 명령을 해제할 때 모터를 뒤로 이동시키는 거리는 Push mode(201Ah)의 Pull back distance를 통해 설정할 수 있습니다.
- 새롭게 설정한 목표 위치에 Push 명령(Stop mode)을 적용하는 경우에는 Control word의 Push mode(비트12)가 '1'이고, Non-stop push(비트13)가 '0'인 상태에서 New set-point(비트4)를 '0'에서 '1'로 변경함으로써 요청할 수 있습니다.
- 드라이브가 이와 같은 요청을 받으면 Status word의 Set-point acknowledge(비트12)와 Push State(비트8)가 '1'이 되며 Push 명령이 실행됩니다.

- 목표 위치는 Target position (607Ah)를 참조하며, Control word의 Relative(비트6)에 따라 위치 값이 절대 좌표인지, 상대 좌표인지가 결정됩니다.
- Push 명령(Stop mode)에서는 작업물이 감지되거나 목표 위치에 도착하면 Push 명령은 해제됩니다.



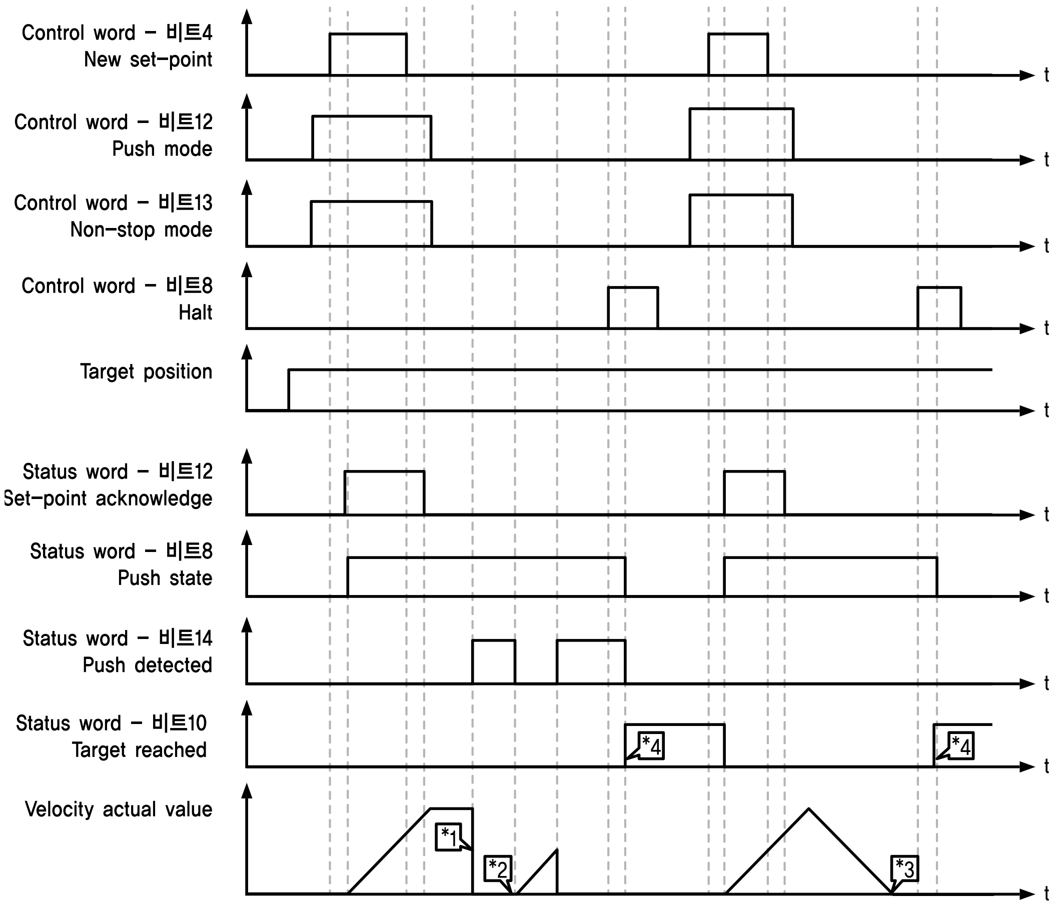
***1: 목표 위치에 도달하기 전에 작업물이 감지된 경우를 나타냅니다. 작업물 감지 상태는 Status word의 Push detected(비트14) 값으로 판단할 수 있습니다. 작업물이 감지되면 모터는 급정지합니다.**
***2: 작업물이 감지되지 않은 상태에서 목표 위치에 도착한 경우를 나타냅니다.**

참고

▶ 이동 속도가 빠르거나 Push ratio를 낮게 설정하면 실제 작업물이 감지되지 않아도 감지되었다고 판단되는 경우가 있습니다. 이럴 때는 이동 속도를 낮추거나 Push ratio를 높여 사용하시기 바랍니다.
▶ Push 명령이 동작하는 중에는 '다음 목표 위치 입력'과 '목표 위치 수정' 기능은 사용할 수 없습니다.

(e) Push 명령 (Non-stop mode)
Push 명령(Non-stop Mode)은 모터를 목표 위치까지 정해진 힘을 유지한 상태로 이동시키는데, 이동 중에 작업물이 감지되면 잠시 멈추지만, 작업물이 사라지면 다시 이동하는 기능입니다. Push 명령(Non-stop Mode)은 정지 명령을 받을 때까지 계속 유지됩니다.

- Push 명령을 사용할 때 모터의 힘은 Push mode(201Ah)의 Push ratio로 설정합니다.
- Push 명령을 해제할 때 모터를 뒤로 이동시키는 거리는 Push mode(201Ah)의 Pull back distance를 통해 설정할 수 있습니다.
- 새롭게 설정한 목표 위치에 Push 명령(Non-stop mode)을 적용하는 경우에는 Control word의 Push mode(비트12)와 Non-stop push(비트13)가 '1'인 상태에서 New set-point(비트4)를 '0'에서 '1'로 변경함으로써 요청할 수 있습니다.
- 드라이브가 이와 같은 요청을 받으면 Status word의 Set-point acknowledge(비트12)와 Push state(비트8)가 '1'이 되며 Push 명령이 실행됩니다.
- 목표 위치는 Target position(607Ah)를 참조하며, Control word의 Relative(비트6)에 따라 위치 값이 절대 좌표인지, 상대 좌표인지가 결정됩니다.
- Push 명령(Non-stop mode)에서는 작업물이 감지되거나 목표 위치에 도착하는 경우에도 Push 명령은 해제되지 않습니다. Control word의 Halt(비트8)가 '1'이 되어야 Push 명령이 해제됩니다.



*1. Push 명령 중에 작업물이 감지된 경우를 나타냅니다. 작업물 감지 상태는 Status word의 Push detected(비트14)값으로 판단할 수 있습니다.

*2. 작업물이 사라지면, Push 명령을 계속 실행합니다.

*3. 목표 위치에 도달하면 모터는 정지하지만, Push 명령은 해제되지 않습니다.
*4. Control word의 Halt(비트8)가 '1'이 되면 모터를 멈추고 Push 명령을 해제합니다. Push 명령이 해제되면 Status word의 Target reached(비트10)가 '1'이 됩니다.

참고

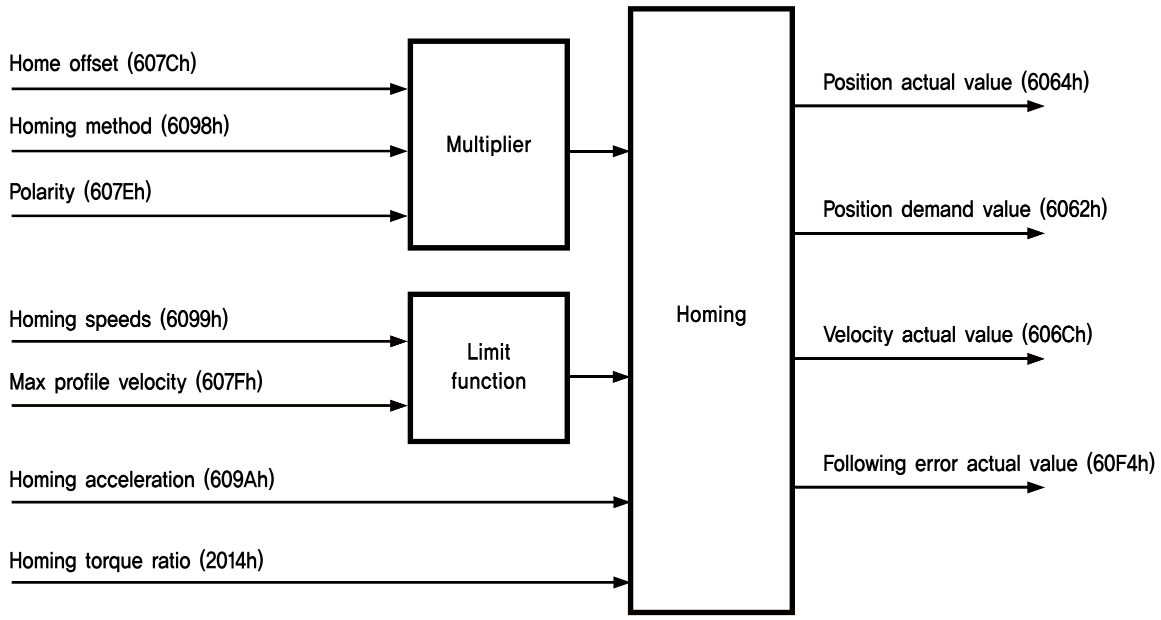
▶ 이동 속도가 빠르거나 Push ratio를 낮게 설정하면 실제 작업물이 감지되지 않아도 감지되었다고 판단되는 경우가 있습니다. 이럴 때는 이동 속도를 낮추거나 Push ratio를 높여 사용하시기 바랍니다.
▶ Push 명령이 동작하는 중에는 '다음 목표 위치 입력'과 '목표 위치 수정' 기능은 사용할 수 없습니다.

4.3.5 원점복귀 모드 (HM)

(1) 개요

원점복귀 모드는 Control word(6040h)의 입력을 받아 원점을 찾아가는 모드로, 드라이브가 동작 프로파일(궤도)을 생성합니다. 이 모드를 사용하기 위해서는 Mode of operation(6060h)에 원점복귀 모드를 설정해야 합니다. Mode of operation display(6061h)가 원점복귀 모드로 표시되면 원점복귀 명령을 사용할 수있습니다.

(2) 관련 오브젝트



인덱스	서브 인덱스	명칭	타입	액세스	저장	PDO	설정범위	초깃값
6040h	00h	Control word	U16	RW	No	RxPDO	-	–
6041h	00h	Status word	U16	RO	No	TxPDO	-	0000h
6060h	00h	Mode of operation	INT8	RW	No	RxPDO	-128~127	0
6061h	00h	Mode of operation display	INT8	RO	No	TxPDO	-	-
6062h	00h	Position demand value	INT32	RO	No	TxPDO	-	-
6064h	00h	Position actual value	INT32	RO	No	TxPDO	-	-
606Ch	00h	Velocity actual value	INT32	RO	No	TxPDO	-	-
607Ch	00h	Home offset	I32	RW	Yes	No	-2147483648~ 2147483647	0
607Eh	00h	Polarity	U8	RW	Yes	No	-	0
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	RW	Yes	No	1~2500000	2500000
6098h	00h	Homing method	I8	RW	Yes	RxPDO	-6~37	0
6099h	01h	Speed during search for switch	U32	RW	Yes	RxPDO	1~2500000	5000
	02h	Speed during search for zero	U32	RW	Yes	RxPDO	1~500000	1000
609Ah	00h	Homing acceleration	U32	RW	Yes	RxPDO	1000~ 1000000000	100000
60F4h	00h	Following error actual value	INT32	RO	No	TxPDO	-	-
2014h	00h	Homing torque ratio	U8	RW	Yes	No	20~90	50

원점복귀 운전은 Homing method(6098h)로 설정합니다. 이 모드에는 원점스위치(Home switch), 정방향 리밋스위치(Positive limit switch), 역방향 리밋스위치(Negative limit switch), 인코더의 인덱스 펄스(Index pulse)가 사용됩니다.
리밋스위치를 이용한 Homing method가 아닌 경우, 원점복귀 중 리밋스위치가 On되면 이동 방향의 반대 방향으로 이동합니다. 반대 방향으로 이동 중 반대편 리밋스위치가 On되면 원점복귀는 실패합니다.
센서 원점과 기구 원점이 다를 경우 Home offset(607Ch)을 이용하여 설정할 수 있습니다. 기구 원점의 위치를 Home offset에 설정하면, Homing method를 통해 센서 원점을 찾은 후 해당 거리만큼 이동합니다. 모든 동작이 완료된 후, Status word의 Home attained(비트12)가 '1'이 되며, 위치 오브젝트들은 초기화됩니다.
원점복귀 중 리밋스위치가 On되면 반대 방향으로 이동하기 위해 정지합니다. 리밋스위치가 On되었을 때 정지하는 방법은 Limit stop method(2003h)에 설정한 값에 따릅니다.

(3) Control word

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
-	-	-	-	-	-	-	Halt
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
Fault reset	-	-	Homing operation start	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on

비트	명칭	값	내용
4	Homing operation start	0→1	원점복귀 운전을 시작합니다.
8	Halt	0	운전을 개시하거나 계속 수행합니다.
		1	원점복귀 명령은 취소되고 Halt option code(605Dh)에 설정된 값에 따라 운전을 정지합니다.

(4) Status word

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
Safety activated	-	Homing error	Homing attained	Internal limit active	Target reached	Remote	-
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
-	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enabled	Switched on	Ready to switch on

비트	명칭	값	내용
9	Remote	1	Control word가 정상적으로 처리되었습니다.
10	Target reached	0/1	이 세 가지 비트의 조합으로 원점복귀 동작 상태를 나타냅니다. 자세한 내용은 아래표를 참고하시기 바랍니다.
12	Homing attained	0/1	
13	Homing error	0/1	
15	Safety activated	0	세이프티 기능이 활성화되지 않았습니다.
		1	세이프티 기능이 활성화되어 정지한 상태입니다.

비트10, 12, 13의 조합에 따른 원점복귀 상태는 다음과 같습니다.

비트 13	비트 12	비트 10	상태
X	X	0	원점복귀 동작을 실행 중입니다.
0	0	1	원점복귀 동작이 취소되었거나 시작되지 않았습니다.
0	1	1	원점복귀 동작이 성공적으로 완료되었습니다.
1	0	1	원점복귀에 실패했습니다.

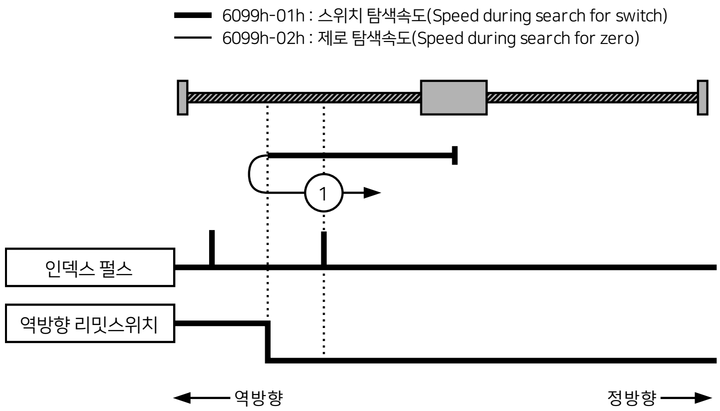
(5) 원점복귀 방법

원점복귀 방법은 원점 Homing method(6098h)에 설정한 값에 따라 다음과 같이 분류됩니다.

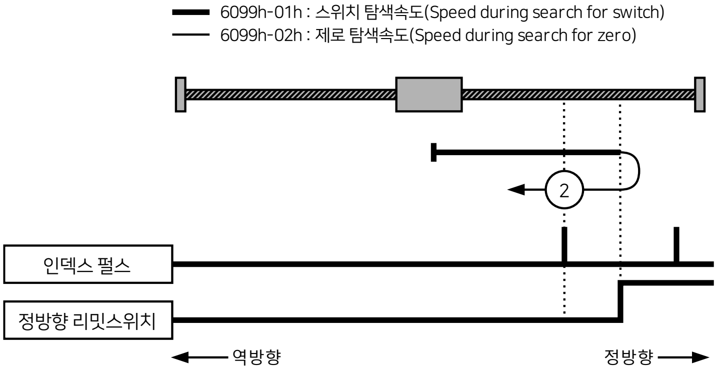
설정값	내용
1	Homing on negative limit switch and index pulse
2	Homing on positive limit switch and index pulse
7	Homing on home switch (positive direction, negative edge) and index pulse
10	Homing on home switch (positive direction, positive edge) and index pulse
11	Homing on home switch (negative direction, positive edge) and index pulse
14	Homing on home switch (negative direction, negative edge) and index pulse
17	Homing on negative limit switch
18	Homing on positive limit switch
24	Homing on home switch (positive direction, negative edge)
25	Homing on home switch (positive direction, positive edge)
28	Homing on home switch (negative direction, positive edge)
29	Homing on home switch (negative direction, negative edge)
33	Homing index pulse (negative direction)
34	Homing index pulse (positive direction)
35	Set the current position origin
37	Set the current position origin and reset current position
-3	Homing on negative mechanical limit
-4	Homing on positive mechanical limit
-5	Homing on negative mechanical limit and index pulse
-6	Homing on positive mechanical limit and index pulse

(a) 원점복귀 방법 1: Homing on negative limit switch and index pulse

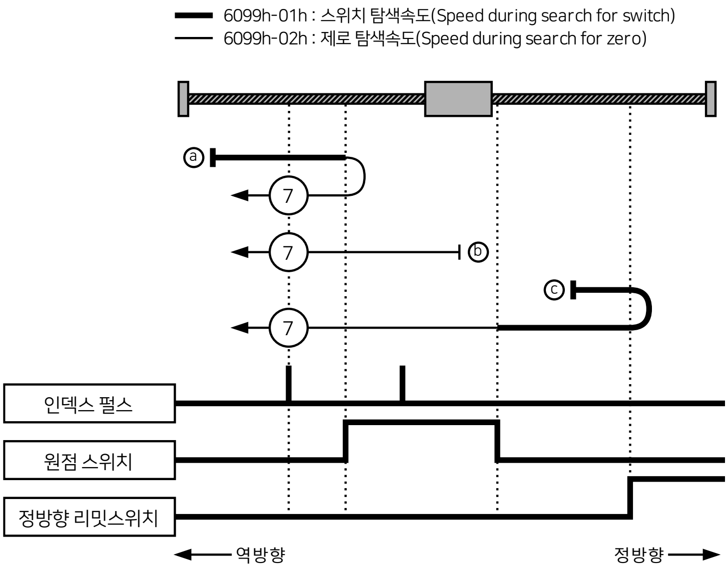
역방향 리밋스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 역방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



(b) 원점복귀 방법 2: Homing on positive limit switch and index pulse
정방향 리밋스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 정방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



(c) 원점복귀 방법 7: Homing on home switch (positive direction, negative edge) and index pulse
이 방법은 원점스위치와 정방향 리밋스위치에 따라 다음과 같이 동작합니다.
① 원점복귀가 시작될 때 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.
② 원점스위치가 On 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태에서 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.
③ 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 정방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고 스위치 탐색속도로 이동합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태에서 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



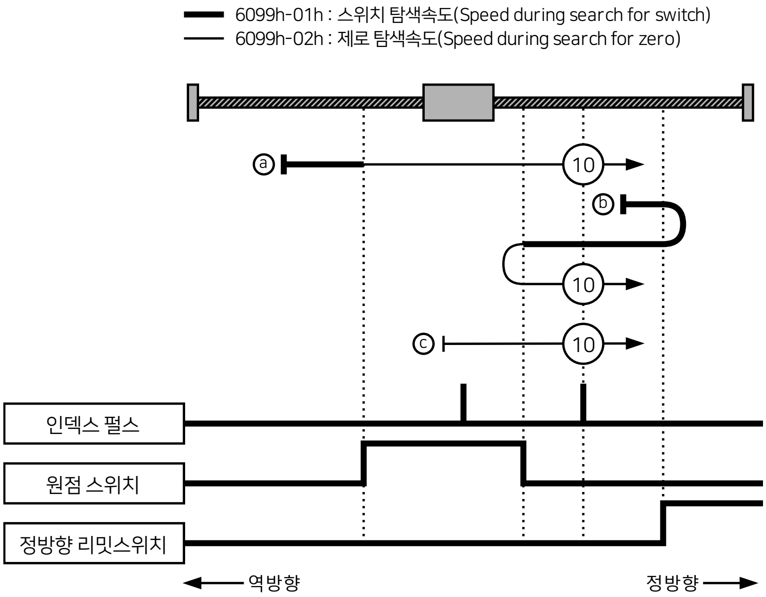
(d) 원점복귀 방법 10: Homing on home switch (positive direction, positive edge) and index pulse

이 방법은 원점 스위치와 정방향 리밋스위치에 따라 다음과 같이 동작합니다.

① 원점복귀가 시작될 때 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태에서 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

② 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 정방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고 스위치 탐색속도로 이동합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

③ 원점스위치가 On 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태에서 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



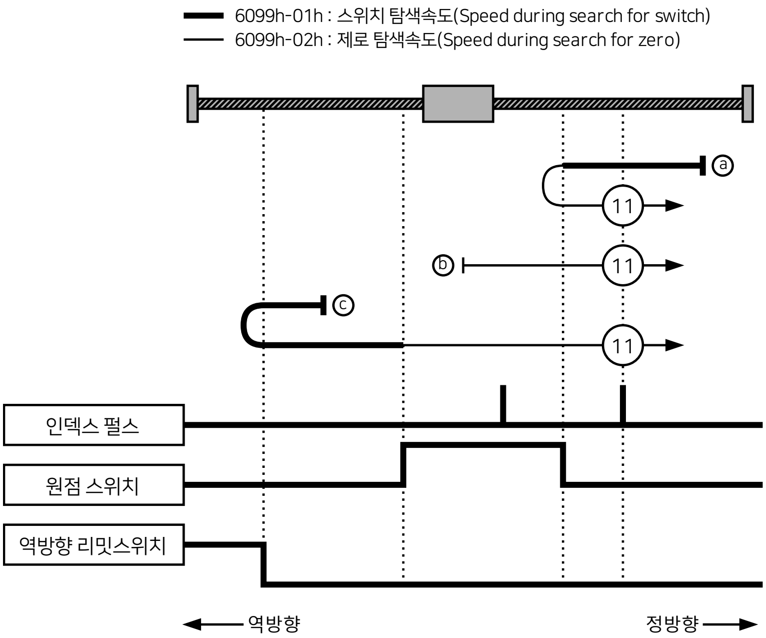
(e) 원점복귀 방법 11: Homing on home switch (negative direction, positive edge) and index pulse

이 방법은 원점 스위치와 역방향 리밋스위치에 따라 다음과 같이 동작합니다.

① 원점복귀가 시작될 때 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

② 원점스위치가 On 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태에서 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

③ 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 역방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고 스위치 탐색속도로 이동합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태에서 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



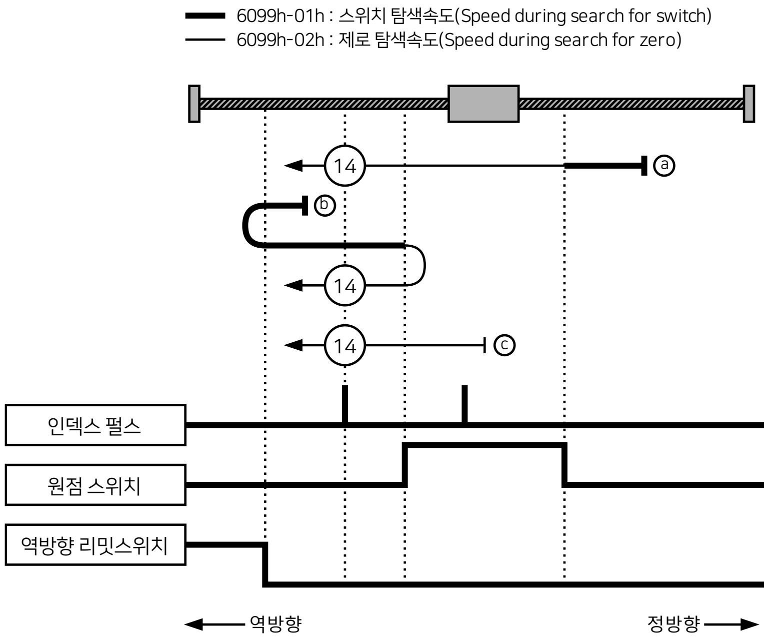
(f) 원점복귀 방법 14: Homing on home switch (negative direction, negative edge) and index pulse

이 방법은 원점 스위치와 역방향 리밋스위치에 따라 다음과 같이 동작합니다.

① 원점복귀가 시작될 때 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태에서 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

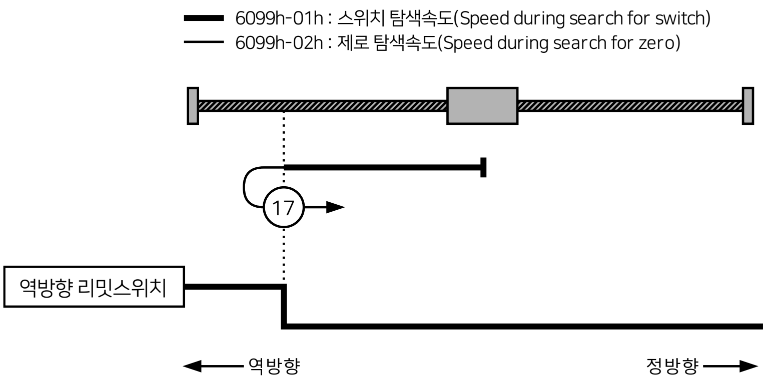
② 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 정방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고 스위치 탐색속도로 이동합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

③ 원점스위치가 On 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태에서 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



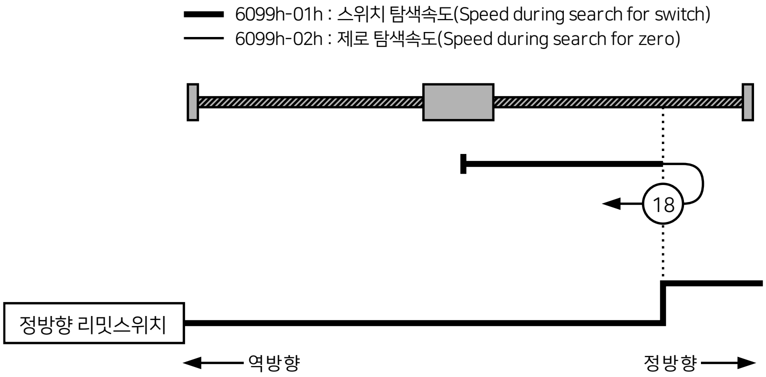
(g) 원점복귀 방법 17: Homing on negative limit switch

최초의 이동 방향은 역방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 역방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 역방향 리밋스위치가 Off 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



(h) 원점복귀 방법 18: Homing on positive limit switch

최초의 이동 방향은 정방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 정방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 역방향 리밋스위치가 Off 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



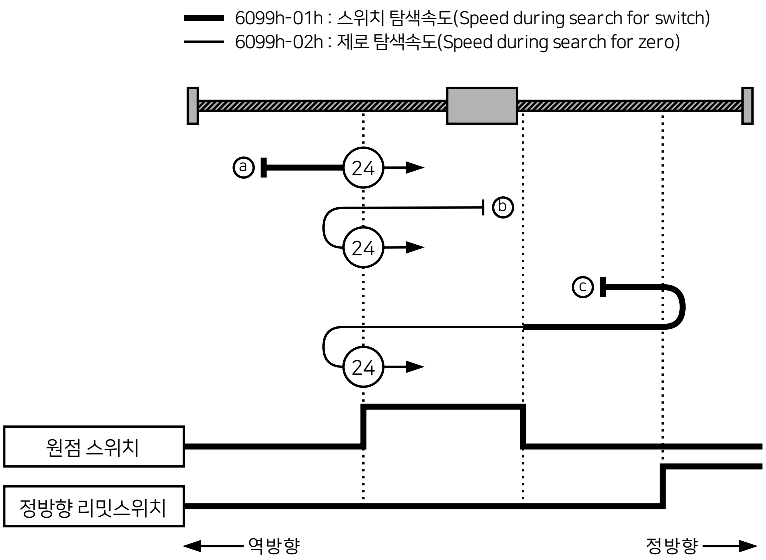
(i) 원점복귀 방법 24: Homing on home switch (positive direction, negative edge)

이 방법은 원점 스위치와 정방향 리밋스위치에 따라 다음과 같이 동작합니다.

① 원점복귀가 시작될 때 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

② 원점스위치가 On 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 원점스위치가 Off 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고, 이후 정방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 On 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

③ 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 정방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고 스위치 탐색속도로 이동합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 제로 탐색속도로 운전을 합니다. 원점스위치가 Off 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고, 이후 정방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 On 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



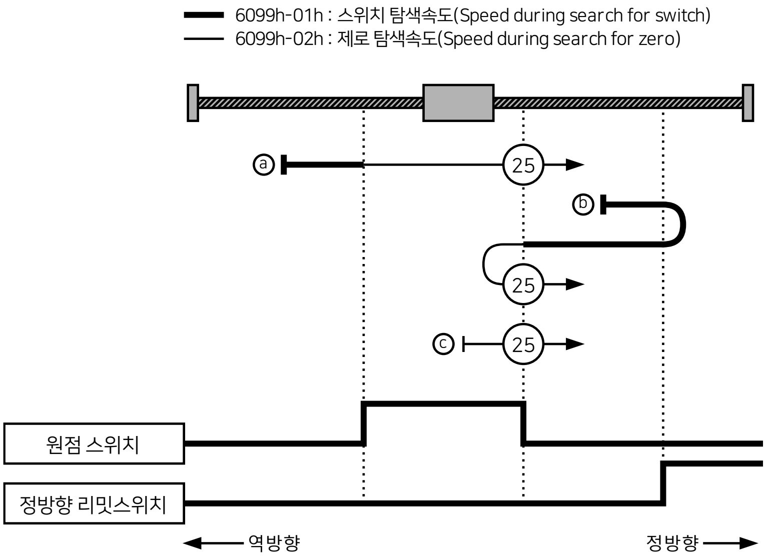
(j) 원점복귀 방법 25: Homing on home switch (positive direction, positive edge)

이 방법은 원점 스위치와 정방향 리밋스위치에 따라 다음과 같이 동작합니다.

① 원점복귀가 시작될 때 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

② 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 정방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고 스위치 탐색속도로 이동합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

③ 원점스위치가 On 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 이후 정방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



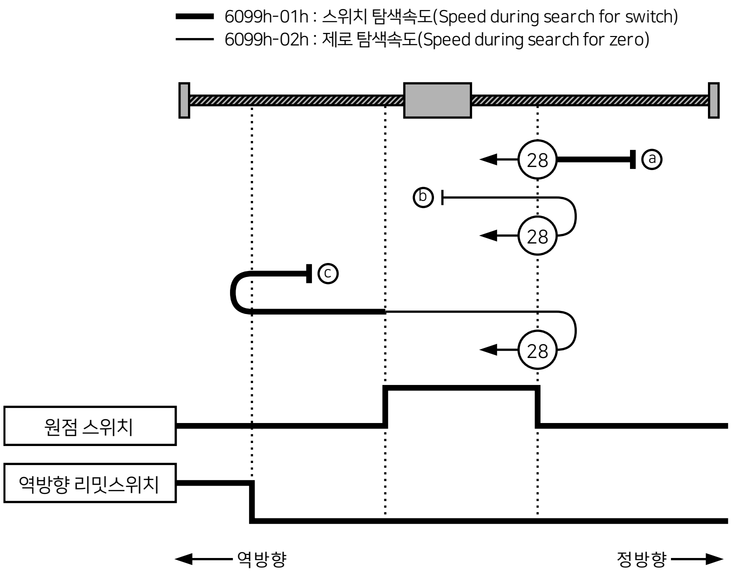
(k) 원점복귀 방법 28: Homing on home switch (negative direction, positive edge)

이 방법은 원점 스위치와 역방향 리밋스위치에 따라 다음과 같이 동작합니다.

① 원점복귀가 시작될 때 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

② 원점스위치가 On 상태이면 최초의 이동 방향은 정방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 원점스위치가 Off 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고, 이후 역방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 On 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

③ 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 정방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고 스위치 탐색속도로 이동합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 제로 탐색속도로 운전을 합니다. 원점스위치가 Off 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고, 이후 역방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 On 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



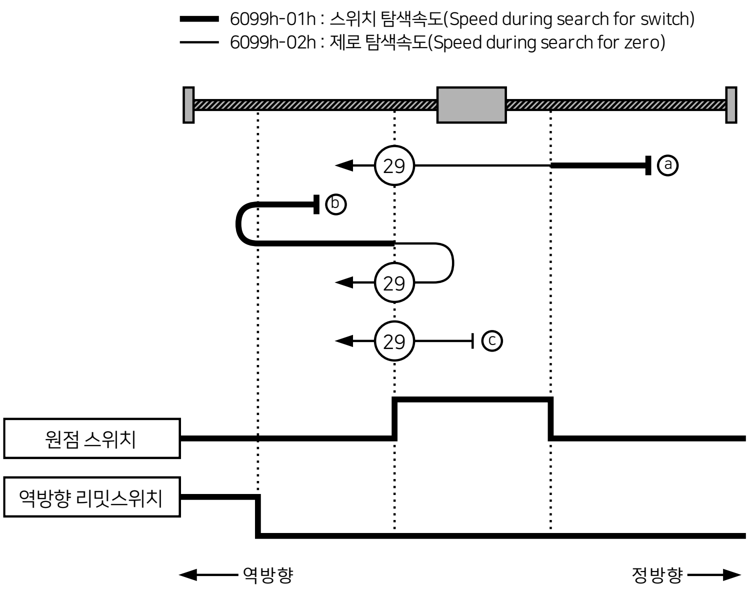
(l) 원점복귀 방법 29: Homing on home switch (negative direction, negative edge)

이 방법은 원점 스위치와 역방향 리밋스위치에 따라 다음과 같이 동작합니다.

① 원점복귀가 시작될 때 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

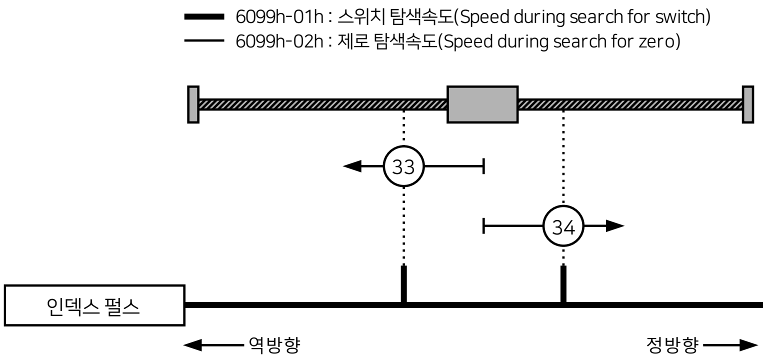
② 원점스위치가 Off 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 스위치 탐색속도로 운전합니다. 역방향 리밋스위치가 On 상태가 되면 정방향으로 방향을 전환하고 스위치 탐색속도로 이동합니다. 원점스위치가 On 상태가 되면 역방향으로 방향을 전환하고 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

③ 원점스위치가 On 상태이면 최초의 이동 방향은 역방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 이후 역방향으로 운전하는 중에 원점스위치가 Off 상태가 되면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



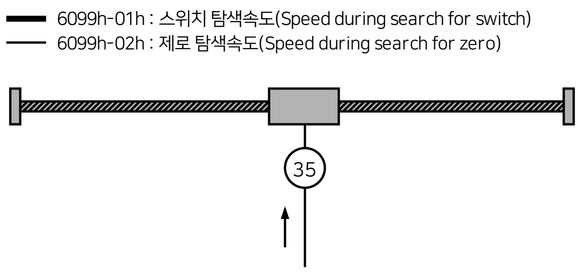
(m) 원점복귀 방법 33, 34: Homing index pulse

방법 33의 최초 이동 방향은 역방향이고, 방법 34의 최초 이동 방향은 정방향입니다. 제로 탐색속도로 운전하는 중에 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.



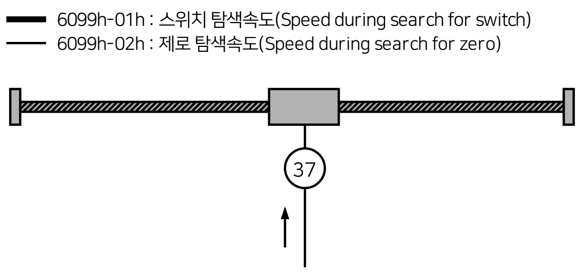
(n) 원점복귀 방법 35: Set the current position origin

이 방법은 현재 위치를 센서 원점 위치로 설정합니다. Home offset(607Ch)이 0이 아닌 값이 설정되어 있다면, 해당 위치로 이동합니다.



(o) 원점복귀 방법 37: Set the current position origin

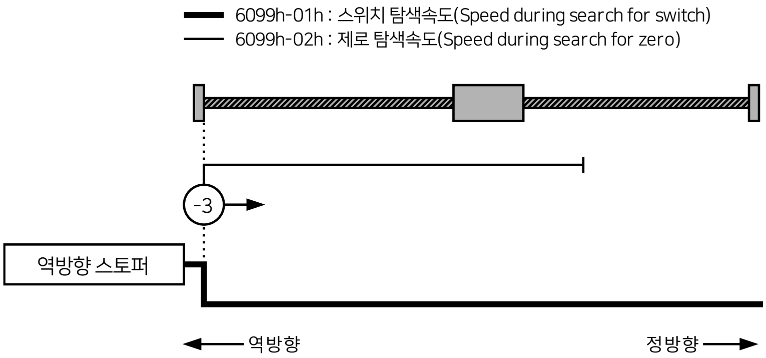
이 방법은 현재 위치를 센서 원점 위치로 설정합니다. Home offset(607Ch)이 0이 아닌 값이 설정되어 있다면, 현재 위치를 Home offset 값으로 초기화합니다.



(p) 원점복귀 방법 -3: Homing on negative mechanical limit

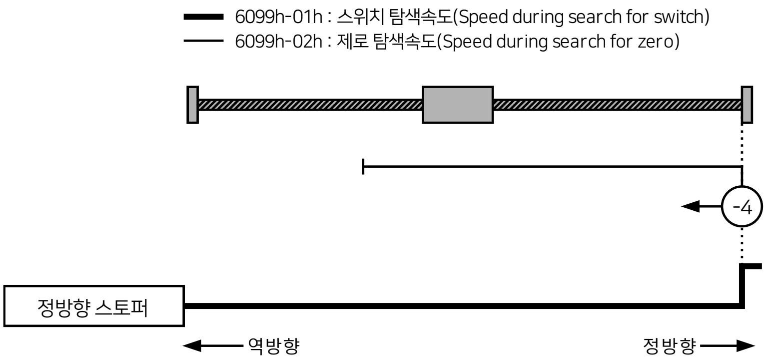
최초의 이동 방향은 역방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 이동 중에 역방향 스토퍼와 부딪히면 일정 부하가 감지된 것으로 판단하고 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다.

기준이 되는 부하값은 Homing torque ratio(2014h)를 이용해 설정할 수 있습니다.

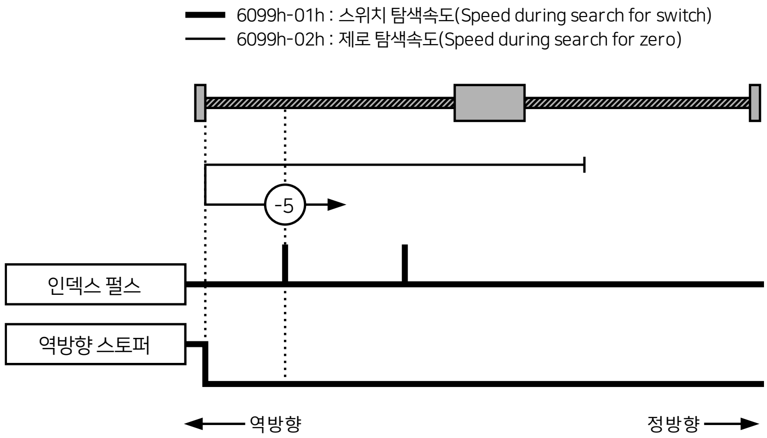


(q) 원점복귀 방법 -4: Homing on positive mechanical limit

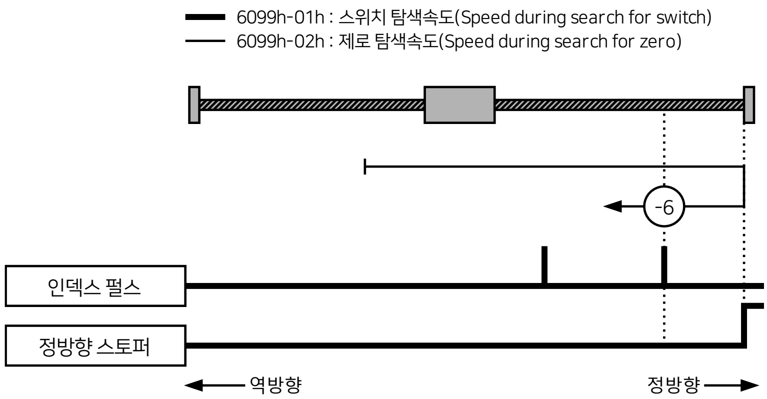
최초의 이동 방향은 정방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 이동 중에 정방향 스토퍼와 부딪히면 일정 부하가 감지된 것으로 판단하고 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다. 기준이 되는 부하값은 Homing torque ratio(2014h)를 이용해 설정할 수 있습니다.



(r) 원점복귀 방법 -5: Homing on negative mechanical limit and index pulse
최초의 이동 방향은 역방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 이동 중에 역방향 스토퍼와 부딪히면 일정 부하가 감지된 것으로 판단하고 정방향으로 방향을 전환한 뒤 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 정방향으로 계속해서 운전하는 중에 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다. 기준이 되는 부하값은 Homing torque ratio(2014h)를 이용해 설정할 수 있습니다.



(s) 원점복귀 방법 -6: Homing on positive mechanical limit and index pulse
최초의 이동 방향은 정방향이며 제로 탐색속도로 운전합니다. 이동 중에 정방향 스토퍼와 부딪히면 일정 부하가 감지된 것으로 판단하고 역방향으로 방향을 전환한 뒤 제로 탐색속도로 이동합니다. 이후 역방향으로 계속해서 운전하는 중에 첫 번째 인덱스 펄스를 검출하면 이동을 멈추는데, 그 위치가 원점이 됩니다. 기준이 되는 부하값은 Homing torque ratio(2014h)를 이용해 설정할 수 있습니다.



4.4 기능

4.4.1 터치 프로브

(1) 개요

터치 프로브는 트리거 신호로 사용되는 외부 입력신호(원점센서, 인코더의 Z상 신호, 사용자 입력)의 상태를 검출해 현재 위치(Position actual value)를 래치하는 기능입니다. 터치 프로브에는 터치 프로브 1과 터치 프로브 2가 있습니다.

(2) 관련 오브젝트

인덱스	서브 인덱스	명칭	타입	액세스	저장	PDO	설정범위	초깃값
60B8h	00h	Touch probe function	U16	RW	No	RxPDO	-	0000h
60B9h	00h	Touch probe status	U16	RO	No	TxPDO	-	0000h
60BAh	00h	Touch probe 1 positive value	INT32	RW	No	TxPDO	-2147483648~ 2147483647	-
60BBh	00h	Touch probe 1 negative value	INT32	RO	No	TxPDO	-2147483648~ 2147483647	-
60BCh	00h	Touch probe 2 positive value	INT32	RW	Yes	TxPDO	-2147483648~ 2147483647	-
60BDh	00h	Touch probe 2 negative value	INT32	RO	No	TxPDO	-2147483648~ 2147483647	-
60D0h	01h	Touch probe 1 source	U16	RW	No	No	1~5	1
	02h	Touch probe 2 source	U16	RW	No	No	1~5	1
60D5h	00h	Touch probe 1 positive edge counter	U16	RO	No	TxPDO	0~65535	-
60D6h	00h	Touch probe 1 negative edge counter	U16	RO	No	TxPDO	0~65535	-
60D7h	00h	Touch probe 2 positive edge counter	U16	RO	No	TxPDO	0~65535	-
60D8h	00h	Touch probe 2 negative edge counter	U16	RO	No	TxPDO	0~65535	-

(3) Touch probe function (60B8h)

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
-	-	TP2 negative edge action	TP2 positive edge action	TP2 source		TP2 trigger action	TP2 enable
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
-	-	TP1 negative edge action	TP1 positive edge action	TP1 source		TP1 trigger action	TP1 enable

*TP: Touch Probe

비트	명칭	값	설명
0	TP1 enable	0	터치 프로브 1의 동작을 정지합니다.
		1	터치 프로브 1의 동작을 실행합니다.
1	TP1 trigger action	0	최초의 트리거 신호를 검출한 경우만 래치합니다.
		1	트리거 신호를 검출할 때마다 계속 래치합니다.
2~3	TP1 source	0	원점 신호로 트리거됩니다.
		1	Z상 신호로 트리거됩니다.
		2	60D0h에 설정된 신호로 트리거됩니다.
		3	예약
4	TP1 positive edge action	0	상승에지 검출 시의 동작을 실행하지 않습니다.
		1	상승에지 검출 시의 동작을 실행합니다.
5	TP1 negative edge action	0	하강에지 검출 시의 동작을 실행하지 않습니다.
		1	하강에지 검출 시의 동작을 실행합니다.
6~7	-	0	예약
8	TP2 enable	0	터치 프로브 2의 동작을 정지합니다.
		1	터치 프로브 2의 동작을 실행합니다.
9	TP2 trigger action	0	최초의 트리거 신호를 검출한 경우만 래치합니다.
		1	트리거 신호를 검출할 때마다 계속 래치합니다.
10~11	TP2 source	0	원점 신호로 트리거됩니다.
		1	Z상 신호로 트리거됩니다.
		2	60D0h에 설정된 신호로 트리거됩니다.
		3	예약
12	TP2 positive edge action	0	상승에지 검출 시의 동작을 실행하지 않습니다.
		1	상승에지 검출 시의 동작을 실행합니다.
13	TP2 negative edge action	0	하강에지 검출 시의 동작을 실행하지 않습니다.
		1	하강에지 검출 시의 동작을 실행합니다.
14~15	-	0	예약

(4) Touch probe status (60B9h)

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
TP2 count		-	-	-	TP2 negative edge latch	TP2 positive edge latch	TP2 enabled status
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
TP1 count		-	-	-	TP1 negative edge latch	TP1 positive edge latch	TP1 enabled status

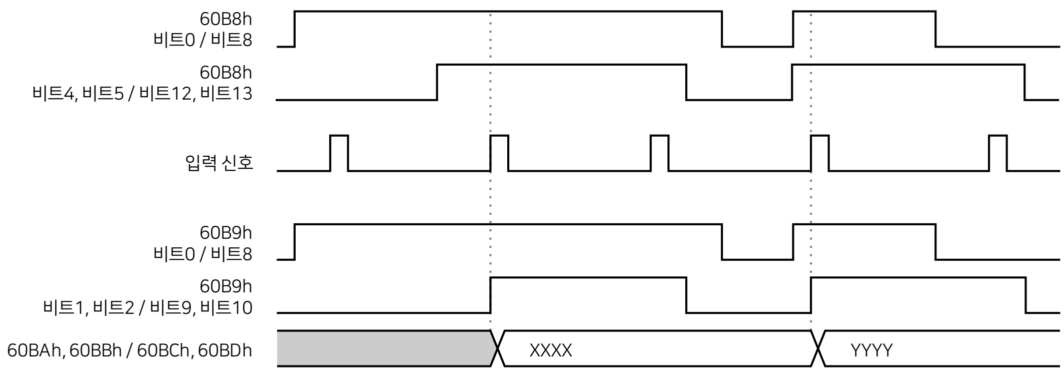
비트	명칭	값	설명
0	TP1 enabled status	0	터치 프로브 1의 동작이 정지된 상태입니다.
		1	터치 프로브 1의 동작이 실행 중인 상태입니다.
1	TP1 positive edge latch	0	선택된 신호의 상승에지가 검출되지 않았습니다.
		1	선택된 신호의 상승에지가 검출되었습니다.
2	TP1 negative edge latch	0	선택된 신호의 하강에지가 검출되지 않았습니다.
		1	선택된 신호의 하강에지가 검출되었습니다.
3~5	-	0	예약
6~7	TP1 count	0~3	터치 프로브 1의 검출 횟수를 표시합니다.
8	TP2 enabled status	0	터치 프로브 2의 동작이 정지된 상태입니다.
		1	터치 프로브 2의 동작이 실행 중인 상태입니다.
9	TP2 positive edge latch	0	선택된 신호의 상승에지가 검출되지 않았습니다.
		1	선택된 신호의 상승에지가 검출되었습니다.
10	TP2 negative edge latch	0	선택된 신호의 하강에지가 검출되지 않았습니다.
		1	선택된 신호의 하강에지가 검출되었습니다.
11~13	-	0	예약
14~15	TP2 count	0~3	터치 프로브 2의 검출 횟수를 표시합니다.

(5) 터치 프로브 제어와 상태

(a) 터치 프로브의 동작: 최초 신호 검출

Touch probe function의 비트1과 비트9를 0으로 설정하면, 터치 프로브는 동작이 시작된 후 처음 검출된 신호만을 사용합니다.

동작 시퀀스는 아래 타이밍 차트를 참조하십시오.



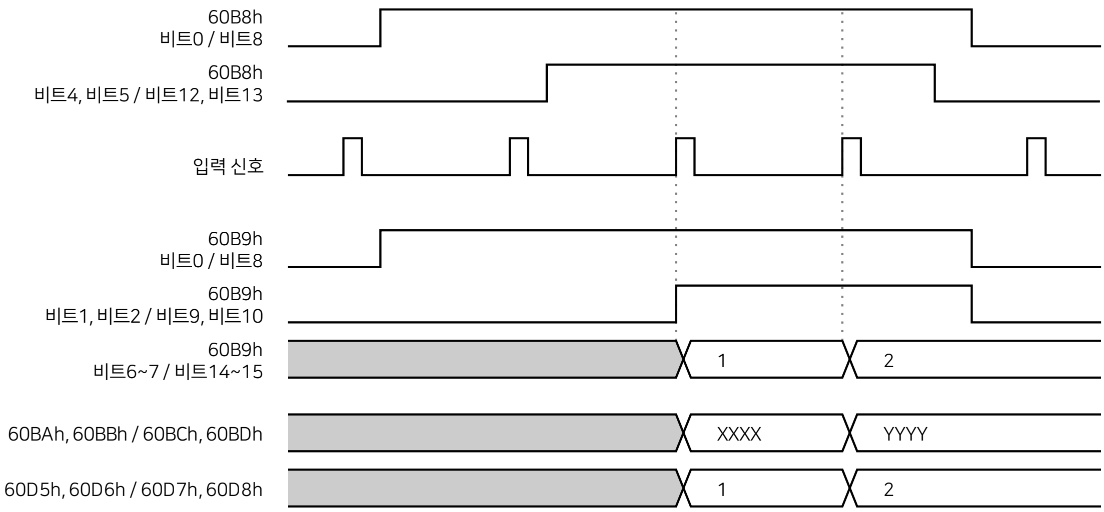
Touch probe status의 비트1과 비트2, 비트9와 비트10을 통해 입력 신호가 검출되었는지 확인할 수 있습니다.

검출된 위치 값은 Touch probe 1 positive value, Touch probe 2 positive value, Touch probe 1 negative value, Touch probe 2 negative value 값으로 확인하시기 바랍니다.

(b) 터치 프로브의 동작: 신호 연속 감지

Touch probe function의 비트 1과 비트 9를 1로 설정하면, 터치 프로브는 동작이 시작된 후 검

출되는 신호를 모두 사용합니다.
동작 시퀀스는 아래 타이밍 차트를 참조하십시오.



Touch probe status의 비트6과 비트7, 비트14와 비트15는 입력 신호가 검출될 때마다 증가합니다 (이 값의 범위는 0~3 입니다).
입력 신호가 검출된 횟수는 Touch probe 1 positive edge counter, Touch Probe 2 positive edge counter, Touch Probe 1 negative edge counter, Touch Probe 2 negative edge counter 값을 확인하시기 바랍니다.

4.4.2 디지털 입출력

(1) 개요

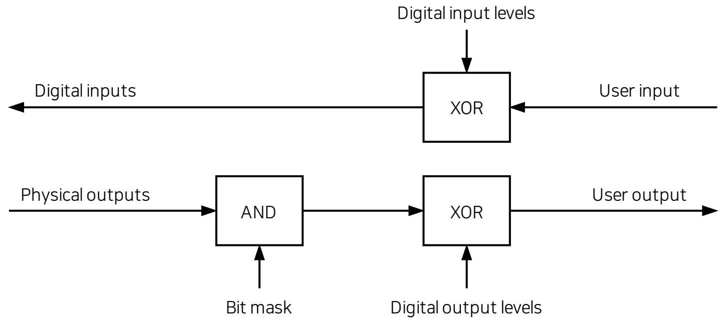
Ezi-SERVOII EtherCAT은 3개의 고정 입력(ORIGIN, LIMIT+, LIMIT-)과 7개의 사용자 입력을 제공하며, 1개의 고정 출력(BRAKE)과 6개의 사용자 출력을 제공합니다.

(2) 관련 오브젝트

인덱스	서브 인덱스	명칭	타입	액세스	저장	PDO	설정범위	초깃값
60FDh	00h	Digital inputs	U32	RO	No	TxPDO	-	00000000h
60FEh	00h	Physical outputs	U32	RW	No	RxPDO	-	-
	01h	Bit mask	U32	RW	No	No	-128~127	00000000h
2001h	00h	Sensors logics	U8	RW	No	No	-	00h
2002h	00h	Reverse limit direction	U8	RW	No	No	0~1	00h
2010h	00h	Brake delay	U16	RW	No	No	0~1000	200
2011h	00h	Digital input levels	U16	RW	No	No	-	0000h
2012h	00h	Digital output levels	U16	RW	No	No	-	0000h

(3) 사용자 입출력

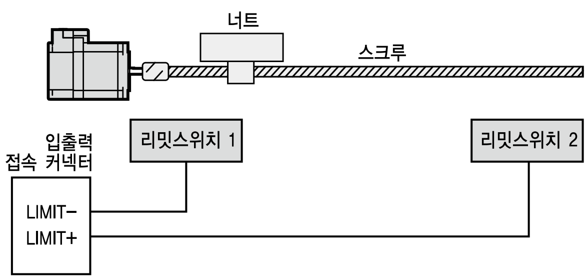
Digital input levels, Digital output levels를 사용하여 사용자 입출력의 동작 레벨을 설정할 수 있습니다. 아래 그림은 Digital inputs와 Digital input levels의 관계, 그리고 Digital outputs와 Digital output levels의 관계를 설명합니다.



(4) ORIGIN과 LIMIT 입력

ORIGIN과 LIMIT 입력신호는 Sensors logics(2001h)의 비트0과 비트1로 동작 레벨을 변경할 수 있습니다. 자세한 내용은 Sensors logics를 참조하십시오.

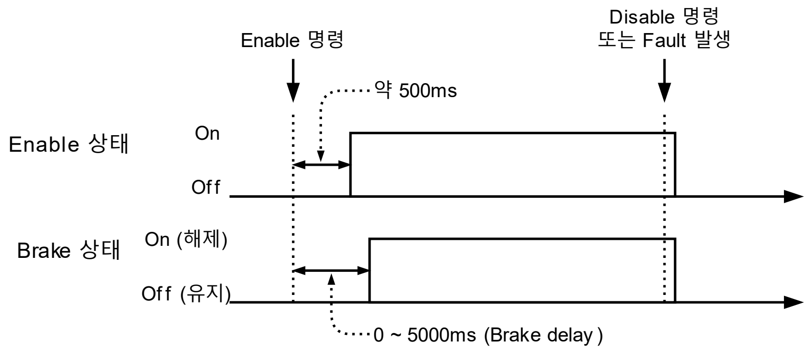
Reverse limit direction(2002h)을 통해 LIMIT+와 LIMIT- 입력신호를 서로 바꿀 수 있습니다. Reverse limit direction(2002h)과 LIMIT+, LIMIT-의 상관 관계는 다음과 같습니다.



(5) BRAKE 출력

BRAKE 출력 신호는 Status word(6041h)의 Operation enabled에 맞춰 동작합니다.

BRAKE가 On이 되는 시간은 Brake delay(2010h)로 설정할 수 있습니다.



Digital outputs(60FEh)의 비트0(Set brake)으로 BRAKE 출력을 수동으로 해제할 수 있습니다. 자세한 내용은 Digital outputs를 참조하시기바랍니다.

4.5 파라미터 저장

파라미터는 드라이브의 RAM이나 EEPROM에 저장됩니다. RAM에 저장된 파라미터는 전원을 차단하면 삭제되지만, EEPROM에 저장된 파라미터는 전원을 차단해도 삭제되지 않습니다. 드라이브에 전원을 투입하면 EEPROM의 파라미터가 RAM으로 전송되어 자동적으로 셋업됩니다.
EtherCAT 통신으로 파라미터를 설정한 경우에는 RAM에 저장됩니다. RAM에 있는 파라미터를 EEPROM에 저장할 때는 Store parameters(1010h)의 서브인덱스1 (Store parameters)에 65766173h을 입력해야 합니다.

참고

- ▶ EEPROM에 파라미터를 저장하는 동안에는 전원을 차단하지 마십시오. 정상적으로 종료되지 않아 일부 파라미터가 저장되지 않을 수 있습니다.
- ▶ EEPROM에 저장 가능한 횟수는 약 10만 회입니다.

제5장 오브젝트 딕셔너리

5.1 오브젝트 딕셔너리 영역

CoE(CAN application protocol over EtherCAT) 프로토콜은 오브젝트 딕셔너리를 기본으로 구성되어 있습니다. 모든 오브젝트는 4 자리의 16진수로 표시되는 인덱스로 구분되며 그룹별로 오브젝트 딕셔너리에 배치됩니다.

인덱스	영역	내용
0000h~0FFFh	데이터 타입 영역	데이터 타입 정의
1000h~1FFFh	CoE 통신 영역	EtherCAT 통신과 관련된 설정을 하거나, 상태를 표시하는 오브젝트
2000h~5FFFh	메이커 전용 영역	파스텍 전용 오브젝트
6000h~9FFFh	디바이스 프로파일 영역	CiA 402 드라이브 프로파일에서 정의되어 있는 오브젝트

5.2 오브젝트 표시 형식

오브젝트는 드라이브 내부의 파라미터, 상태 변수, 실행 명령 등을 포함한 데이터 구조로, 다음과 같이 구성되어 있습니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정값	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
Index	Sub-index	Name	Setting range	Unit	Default setting	Data attribute	Data type	Access	Save	PDO mapping	Mode of operation

항목	내용
인덱스	4자리의 16진수로 표시되는 오브젝트의 인덱스입니다.
서브 인덱스	10진수로 표시되는 오브젝트의 서브 인덱스입니다.
명칭	오브젝트의 이름입니다.
설정범위	설정할 수 있는 값의 범위입니다.
단위	물리적 단위입니다.
출하 시 설정값	제품 출하 시에 설정되어 있는 값으로, Restore Default Parameters(1011h)를 이용하면 이값으로 돌아갈 수 있습니다. 초깃값이라고도 합니다.
데이터 속성	오브젝트의 값을 변경했을 때 변경되는 타이밍을 나타냅니다. A: 즉시 변경 B: 운전 정지 후 변경 -: 쓰기 불가
데이터 타입	오브젝트의 데이터 타입을 나타냅니다. (아래 표 참조)

오브젝트의 데이터 타입을 나타냅니다.

데이터 타입	약어	크기	범위
Boolean	BOOL	1 비트	0, 1
Unsigned8	U8	2 바이트	0~255
Unsigned16	U16	2 바이트	0~65,535
Unsigned32	U16	4 바이트	0~4,294,967,295
Integer8	INT8	2 바이트	-128~127
Integer16	INT16	2 바이트	-32768~32767
Integer32	INT32	4 바이트	-2,147,483,648~2,147,483,647
Visible String	STRING	문자열	-
Structure	REC	구조체	-

항목	내용
액세스	오브젝트의 액세스 방법입니다. RO: 읽기만 가능(Read Only) RW: 읽고 쓰기 가능(Read/Write)
저장	Store parameters(1010h)를 통해 EEPROM에 오브젝트 값을 저장할 수 있는지 여부를 나타냅니다. Yes: 저장 가능 No: 저장 불가
PDO 매핑	오브젝트가 PDO 매핑이 가능한지 여부를 나타냅니다. RxPDO: 수신PDO에 매핑 가능 TxPDO: 송신PDO에 매핑 가능 No: PDO에 매핑 불가
동작 모드	어떤 동작 모드에서 적용되는지를 나타냅니다. -: 동작 모드와는 관계없음 CSP: 사이클릭 동기 위치 모드에서 가능 PP: 프로파일 위치 모드에서 가능 HM: 원점복귀 모드에서 가능

5.3 CoE 통신 오브젝트

5.3.1 오브젝트 1000h: Device type

디바이스 프로파일을 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1000h	-	Device type (디바이스 타입)	-	-	0004 0192h	-	U32	RO	No	No0	-

비트	명칭	설명
0~15	디바이스 프로파일	0192h: CiA402 드라이브 프로파일
16~23	타입	04h: 스테핑모터 드라이브
24~31	모드	00h

5.3.2 오브젝트 1001h: Error register

드라이브에서 발생하는 에러의 종류를 나타냅니다. 관련 에러가 발생하면 해당 비트가 '1'이 됩니다. '일반 에러' 비트는 에러가 발생하면 항상 '1'이 됩니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1001h	-	Error register (에러 레지스터)	-	-	00h	-	U8	RO	No	No	-

비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
제조사 고유 에러	-	장치 프로파일 에러	통신 에러	온도 에러	전압 에러	전류 에러	일반 에러

5.3.3 오브젝트 1008h: Device name

제품명을 나타냅니다. 디바이스 이름의 값은 제품 모델에 따라 다르게 표시됩니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1008h	-	Device name (디바이스 이름)	-	-	Ezi-SERVOII EtherCAT	-	STRING	RO	No	No	-

5.3.4 오브젝트 1009h: Hardware version

제품의 하드웨어 버전을 나타냅니다. 표시되는 값은 제품의 버전에 따라 다르게 표시됩니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1009h	-	Hardware version (하드웨어 버전)	-	-	01.00.00	-	STRING	RO	No	No	-

5.3.5 오브젝트 100Ah: Software version

제품의 소프트웨어 버전을 나타냅니다. 표시되는 값은 제품의 버전에 따라 다르게 표시됩니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
100Ah	-	Software version (소프트웨어 버전)	-	-	01.00.00	-	STRING	RO	No	No	-

5.3.6 오브젝트 1010h: Store parameters

RAM에 있는 저장 가능한 모든 오브젝트를 EEPROM에 저장합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1010h	0	Number of entries (항목수)	-	-	1	-	U8	RO	No	No	-
	1	Store parameters (파라미터 저장)	-	-	0000 0001h	A	U32	RW	No	No	-

서브 인덱스 01h에 SDO 통신으로 65766173h('save')를 입력하면, 백업 대상이 되는 모든 오브젝트의 파라미터가 EEPROM에 저장됩니다. 백업 대상이란 '저장'란에 'Yes'라고 기재되어 있는 오브젝트를 가리킵니다.

	MSB			LSB
ASCII	'e'	'v'	'a'	's'
Hex	65h	76h	61h	73h

잘못된 값을 입력한 경우에는 Abort SDO Transfer (Abort code: 08000020h)가 반환되고 오브젝트는 저장되지 않습니다. 저장에 실패하면, SDO 통신은 Abort 코드(0606 0000h)를 반환합니다. 또 '65766173h' 이외의 값을 입력하면, Abort 코드(0800 002xh)'를 반환합니다.

5.3.7 오브젝트 1011h: Restore default parameters

드라이브의 EEPROM에 저장되는 오브젝트의 값을 초기화합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1011h	0	Number of entries (항목수)	-	-	1	-	U8	RO	No	No	-
	1	Restore default parameters (파라미터 초기화)	-	-	0000 0001h	A	U32	RW	No	No	-

서브 인덱스 01h에 SDO 통신으로 64616F6Ch를 입력하면, 백업 대상이 되는 모든 오브젝트가 출하 시 설정값으로 초기화됩니다. 초기화된 값은 드라이브의 전원을 껐다가 다시 켜야 적용됩니다.

	MSB			LSB
ASCII	'd'	'a'	'o'	'l'
Hex	64h	61h	6Fh	6Ch

잘못된 값을 입력한 경우에는 Abort SDO Transfer (Abort code: 08000020h)가 반환됩니다. 초기화에 실패하면, SDO 통신은 Abort 코드(0606 0000h)를 반환합니다. 또 '64616F6Ch' 이외의 값을 입력하면, Abort 코드(0800 002xh)'를 반환합니다.

5.3.8 오브젝트 1018h: Identity

디바이스의 정보를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1018h	0	Number of entries (항목수)	-	-	4	-	U8	RO	No	No	-
	1	Vendor ID (벤더 ID)	-	-	0FA0 0000h	-	U32	RO	No	No	-
	2	Product code (제품 코드)	-	-	0000 1001h	-	U32	RO	No	No	-
	3	Revision number (개정 번호)	-	-	0001 0001h	-	U32	RO	No	No	-
	4	Serial number (시리얼 번호)	-	-	0000 0000h	-	U32	RO	No	No	-

명칭	설명
벤더 ID	EtherCAT 협회에 등록된 업체의 ID를 나타냅니다. 파스텍에서 생산·판매하는 모든 제품의 벤더 ID는 동일합니다.
제품 코드	해당 제품의 고유 코드로, 이 값은 제품의 기종마다 다릅니다.
개정 번호	해당 기종의 개정 번호입니다.
시리얼 번호	제품의 생산 시리얼 번호입니다만, 이 제품은 항상 00000000h를 표시합니다.

5.3.9 오브젝트 10F1h: Error settings

DC 모드에서 통신 오류가 발생하는 기준을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
10F1h	0	Number of entries (항목수)	-	-	2	-	U8	RO	No	No	-
	1	Reserved (예약)	-	-	1	-	U32	RO	No	No	-
	2	Sync error counter limit (동기 에러 카운터 제한값)	0~ 65535	-	12	-	U32	RW	No	No	-

■ Sync error counter limit

이 오브젝트는 DC모드로 운전 중인 드라이브가 프로세스 데이터를 정상적으로 수신하지 못한 경우, 통신 에러로 판단하기 위한 기준을 설정하는 데 사용됩니다.
마스터가 보낸 프로세스 데이터를 드라이브가 받지 못하면 SM2 이벤트가 발생하지 않는데, 이때 SM-event missed counter의 값이 3 만큼 증가합니다. 한편 드라이브가 프로세스 데이터를 제대로 받으면 SM2 이벤트가 발생하는데, 이때는 SM-event missed counter의 값이 1 만큼 감소합니다.
SM-event missed counter의 값이 Sync error counter limit의 값과 비교해 같거나 커지게 되면, 'EtherCAT 통신 오류(7500h)'가 발생하고, 드라이브의 통신 상태는 Operational에서 Safe-Operational로 바뀝니다.

Sync error counter limit의 값이 12 일 때, SM-event missed counter가 증감하는 예시는 다음과 같습니다.

SM2 이벤트 발생	SM-event missed counter 값 (증감)
O	0 (-1)
X	3 (+3)
O	2 (-1)
X	5 (+3)
O	4 (-1)

SM2 이벤트 발생	SM-event missed counter 값 (증감)
O	3 (-1)
X	6 (+3)
X	9 (+3)
X	12 (+3) / 통신 오류

O: SM2 이벤트가 발생한 경우, X: SM2 이벤트가 발생하지 않은 경우

5.3.10 오브젝트 10F3h: Diagnosis history

최대 45 개의 진단 메시지를 표시합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
10F3h	0	Number of entries (항목수)	5~ 50		5	-	U8	RO	No	No	-
	1	Maximum messages (최대 메시지)	45	-	45	-	U8	RO	No	No	-
	2	Newest message (최신 메시지 번호)	0, 6~50	-	0	-	U8	RO	No	No	-
	3	Newest acknowledged message (최신 응답 메시지)	0, 6~50	-	0	A	U8	RW	No	No	-
	4	New message available (신착 메시지 통지)	0~1	-	0	-	BOOL	RO	No	TxPDO	-
	5	Flags (플래그)	-	-	00h	A	U16	RW	No	No	-
	6	Diagnosis message 1 (진단 메시지 1)	-	-	-	-	REC	RO	No	No	-
	7	Diagnosis message 2 (진단 메시지 2)	-	-	-	-	REC	RO	No	No	-
	-	…	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	Diagnosis message 45 (진단 메시지 45)	-	-	-	-	REC	RO	No	No	-

(a) Maximum messages
제품이 지원하는 진단 메시지의 최대 개수를 표시합니다.

(b) Newest message
최신 진단 메시지가 저장되어 있는 서브 인덱스를 표시합니다. 새로운 진단 메시지가 하나 발생하면, Newest message는 1이 증가하고, 해당 서브 인덱스의 위치에 진단 메시지의 내용이 기록됩니다. Newest message의 값은 6에서 시작해 최대 50까지 증가합니다. 50에서 새로운 진단 메시지가 다시 발생하면, 6에서부터 다시 증가합니다. 즉, 진단 메시지가 45개를 초과하면 45개의 진단 메시지만 남고 오래된 메시지부터 지워집니다.

(c) Newest acknowledged message
진단 메시지를 확인하였음을 설정할 수 있는 오브젝트입니다. 이 오브젝트에 6~50의 숫자를 입력하여 해당 서브인덱스의 진단 메시지까지 확인하였다고 표시할 수 있습니다. 단, 확인하지 않은 진단 메시지가 45개를 넘어갈 경우, 이 오브젝트의 값은 스스로 0으로 초기화됩니다. 0을 입력하여 현재 있는 모든 진단 메시지를 삭제할 수 있습니다. 그러면 Diagnosis history의 모든 오브젝트의 값은 디폴트 값으로 초기화 됩니다.

(d) New message available
확인하지 않은 진단 메시지가 있으면 1이 표시됩니다. Newest acknowledged message에 마지막 진단 메시지의 서브 인덱스 값을 입력함으로써, 모든 진단 메시지를 확인하였다고 설정하면 0이 표시됩니다.

(e) Flags

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
-	-	-	-	-	-	-	-
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
-	-	Overwrite/ Discard	Operation mode	Disable error message	Disable warning message	Disable info message	-

비트	명칭	설명
1	Disable info message	1로 설정하면, 'Info' 타입의 진단 메시지가 더 이상 추가되지 않습니다.
2	Disable warning message	1로 설정하면, 'Warning' 타입의 진단 메시지가 더 이상 추가되지 않습니다.
3	Disable error message	1로 설정하면, 'Error' 타입의 진단 메시지가 더 이상 추가되지 않습니다.
4	Operation mode	메시지가 쌓이는 방법을 설정합니다. 0이면 Overwrite mode로 설정되어, 45개를 넘는 메시지가 발생하면 오래된 메시지부터 겹쳐 써집니다. 1이면 Acknowledge mode로 설정되어, 확인되지 않은 메시지는 겹쳐 써지지 않습니다.
5	Overwrite/Discard	읽기 전용 (Read-only)입니다. Operation mode 비트가 Overwrite mode인 경우는 새로운 메시지가 45개 넘게 발생하여 확인되지 않은 메시지가 삭제되었다는 것 (Overwrite)을 가리킵니다. Operation mode 비트가 Acknowledge mode인 경우는 확인되지 않은 메시지가 45개를 초과해 새로 생성된 메시지가 폐기되었다는 것 (Discard)을 가리킵니다.

(f) Diagnosis Message 1~45

진단 메시지의 타입은 구조체이며, 주요 내용은 다음과 같습니다.

Byte offset	크기	이름	설명
0	4바이트	Diag code	해당 진단 메시지의 코드입니다
4	1바이트	Flags (type)	메시지의 종류를 가리킵니다. 0은 Info, 1은 Warning, 2는 Error입니다.
5	1바이트	Flags (Param no.)	아래의 'Flags'와 'Parameter'의 개수를 가리킵니다.
8	8바이트	Time stamp	메시지가 기록된 시간을 표시합니다.
16	2바이트	Flags 1	Parameter 1의 타입과 크기를 가리킵니다. (1: BOOL, 2: INT8, 3: INT16, 4: INT32, 5: UINT8, 6: UINT16, 7: UINT32)
18	n바이트	Parameter 1	첫 번째 인자값입니다.
18 + n	2바이트	Flags 2	Parameter 2의 타입과 크기를 가리킵니다. 형식은 Flags 1과 동일합니다.
20 + n	n바이트	Parameter 2	두 번째 인자값입니다.

5.4 PDO 매핑 오브젝트

5.4.1 오브젝트 1600h: RxPDO-Map 0

첫 번째 수신 PDO 매핑 오브젝트를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1600h	0	Number of entries (항목수)	-	-	2	-	U8	RO	No	No	-
	1	1st PDO object (매핑 오브젝트1)	-	-	6040 0010h	A	U32	RW	Yes	No	-
	2	2nd PDO object (매핑 오브젝트2)	-	-	607A 0020h	A	U32	RW	Yes	No	-
	3	3rd PDO object (매핑 오브젝트3)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	4	4th PDO object (매핑 오브젝트4)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	5	5th PDO object (매핑 오브젝트5)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	6	6th PDO object (매핑 오브젝트6)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	7	7th PDO object (매핑 오브젝트7)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	8	8th PDO object (매핑 오브젝트8)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	9	9th PDO object (매핑 오브젝트9)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	10	10th PDO object (매핑 오브젝트10)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-

5.4.2 오브젝트 1601h: RxPDO-Map 1

두 번째 수신 PDO 매핑 오브젝트를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1601h	0	Number of entries (항목수)	-	-	4	-	U8	RO	No	No	-

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO매핑	동작 모드
1601h (계속)	1	1st PDO object (매핑 오브젝트1)	-	-	6040 0010h	A	U32	RW	Yes	No	-
	2	2nd PDO object (매핑 오브젝트2)	-	-	607A 0020h	A	U32	RW	Yes	No	-
	3	3rd PDO object (매핑 오브젝트3)	-	-	6081 0020h	A	U32	RW	Yes	No	-
	4	4th PDO object (매핑 오브젝트4)	-	-	6060 0008h	A	U32	RW	Yes	No	-
	5	5th PDO object (매핑 오브젝트5)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	6	6th PDO object (매핑 오브젝트6)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	7	7th PDO object (매핑 오브젝트7)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	8	8th PDO object (매핑 오브젝트8)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	9	9th PDO object (매핑 오브젝트9)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	10	10th PDO object (매핑 오브젝트10)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-

5.4.3 오브젝트1A00h: TxPDO-Map 0

첫 번째 송신 PDO 매핑 오브젝트를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1A00h	0	Number of entries (항목수)	-	-	2	-	U8	RO	No	No	-
	1	1st PDO object (매핑 오브젝트1)	-	-	6041 0010h	A	U32	RW	Yes	No	-
	2	2nd PDO object (매핑 오브젝트2)	-	-	6064 0020h	A	U32	RW	Yes	No	-
	3	3rd PDO object (매핑 오브젝트3)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	4	4th PDO object (매핑 오브젝트4)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	5	5th PDO object (매핑 오브젝트5)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1A00h (계속)	6	6th PDO object (매핑 오브젝트6)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	7	7th PDO object (매핑 오브젝트7)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	8	8th PDO object (매핑 오브젝트8)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	9	9th PDO object (매핑 오브젝트9)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	10	10th PDO object (매핑 오브젝트10)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-

5.4.4 오브젝트 1A01h: TxPDO-Map 1

두 번째 송신 PDO 매핑 오브젝트를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작모드
1A01h	0	Number of entries (항목수)	-	-	4	-	U8	RO	No	No	-
	1	1st PDO object (매핑 오브젝트1)	-	-	6041 0010h	A	U32	RW	Yes	No	-
	2	2nd PDO object (매핑 오브젝트2)	-	-	6064 0020h	A	U32	RW	Yes	No	-
	3	3rd PDO object (매핑 오브젝트3)	-	-	606C 0020h	A	U32	RW	Yes	No	-
	4	4th PDO object (매핑 오브젝트4)	-	-	6061 0008h	A	U32	RW	Yes	No	-
	5	5th PDO object (매핑 오브젝트5)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	6	6th PDO object (매핑 오브젝트6)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	7	7th PDO object (매핑 오브젝트7)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	8	8th PDO object (매핑 오브젝트8)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	9	9th PDO object (매핑 오브젝트9)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-
	10	10th PDO object (매핑 오브젝트10)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	Yes	No	-

5.4.5 오브젝트 1C12h: RxPDO assign

수신 PDO 매핑 오브젝트를 할당합니다. 이 오브젝트의 값은 EtherCAT 통신 상태 머신이 Pre-Operational 상태일 때 변경할 수 있습니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1C12h	0	Number of entries (항목수)	-	-	1	-	U8	RO	No	No	-
	1	RxPDO assign (RxPDO 할당)	-	-	1600h	A	U16	RW	No	No	-

5.4.6 오브젝트 1C13h: TxPDO assign

송신 PDO 매핑 오브젝트를 할당합니다. 이 오브젝트의 값은 EtherCAT 통신 상태 머신이 Pre-Operational 상태일 때 변경할 수 있습니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1C13h	0	Number of entries (항목수)	-	-	1	-	U8	RO	No	No	-
	1	TxPDO assign (TxPDO 할당)	-	-	1A00h	A	U16	RW	No	No	-

5.5 SyncManager 오브젝트

5.5.1 오브젝트 1C00h: SyncManager communication type

SyncManager(SM)의 통신 타입을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1C00h	0	Number of entries (항목수)	-	-	4	-	U8	RO	No	No	-
	1	Communication type SM0 (SM0 통신 타입)	-	-	1	A	U8	RO	No	No	-
	2	Communication type SM1 (SM1 통신 타입)	-	-	2	A	U8	RO	No	No	-
	3	Communication type SM2 (SM2 통신 타입)	-	-	3	A	U8	RO	No	No	-
	4	Communication type SM3 (SM3 통신 타입)	-	-	4	A	U8	RO	No	No	-

SM 통신 타입	설명
SM0	메일박스 출력 (마스터 → 드라이브)
SM1	메일박스 입력 (드라이브 → 마스터)
SM2	프로세스 데이터 출력 (마스터 → 드라이브)
SM3	프로세스 데이터 입력 (드라이브 → 마스터)

5.5.2 오브젝트 1C32h: SM output parameter

SyncManager 2(SM2)의 동기 타입을 설정하거나, 상태를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1C32h	0	Number of entries (항목수)	-	-	32	-	U8	RO	No	No	-
	1	Synchronization type (동기 타입)	-	-	0002h	A	U16	RW	No	No	-
	2	Cycle time (사이클타임)	-	ns	0	-	U32	RO	No	No	-
	4	Synchronization types supported (지원하는 동기 타입)	-	-	401Fh	-	U16	RO	No	No	-

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1C32h (계속)	5	Minimum cycle time (최소 사이클타임)	-	ns	250000	-	U32	RO	No	No	-
	6	Calc and copy time (연산·카피 시간)	-	ns	10000	-	U32	RO	No	No	-
	8	Get cycle time (사이클타임 측정)	-	-	0000h	A	U16	RW	No	No	-
	9	Delay time (지연 시간)	-	ns	0	-	U32	RO	No	No	-
	10	Sync0 cycle time (Sync0 사이클타임)	-	ns	0	A	U32	RW	No	No	-
	11	SM-event missed (SM 이벤트 결여)	-	-	0000h	-	U16	RO	No	No	-
	12	Cycle time too small (사이클타임 에러카운트)	-	-	0000h	-	U16	RO	No	No	-
	32	Sync error (동기 에러)	-	-	0	-	BOOL	RO	No	No	-

서브 인덱스	명칭	설명
1	Synchronization type	통신 동기 모드를 설정하거나 표시합니다. 00h: Free Run 모드 01h: SM2 이벤트 모드 02h: DC 모드
2	Cycle time	Free Run 모드나 SM2 이벤트 모드의 사이클타임을 표시합니다.
4	Synchronization types supported	지원하는 동기 타입을 표시합니다. 비트0: Free Run 모드 비트1: SM2 이벤트 모드 비트2: DC 모드
5	Minimum cycle time	지원하는 최소 사이클타임을 표시합니다.
6	Calc and copy time	SM2 이벤트가 발생한 후 Sync0 이벤트가 발생하기 전에 내부 연산과 복사를 수행하는 데 필요한 최소 시간을 가리킵니다.
8	Get cycle time	1을 입력하면 사이클타임을 새로 측정합니다.
9	Delay time	지원하지 않는 오브젝트로, 항상 0으로 표시됩니다.
10	Sync0 cycle time	DC 모드에서 Sync0 이벤트의 사이클타임을 표시합니다.
11	SM-event missed	Sync0 Event 사이에 SM2 이벤트가 발생하지 않은 횟수를 표시합니다. SM2 이벤트가 발생하지 않으면 3이 증가하고, 정상적으로 SM2 이벤트가 발생하면 1이 감소합니다.

서브 인덱스	명칭	설명
12	Cycle time too small	SM2 이벤트가 발생해 내부 연산과 복사를 하는 도중에 다음 SM2 이벤트가 발생한 상태를 나타냅니다.
32	Sync error	동기 에러가 발생하면 1을 표시합니다.

5.5.3 오브젝트 1C33h: SM input parameter

SyncManager 3(SM3)의 동기 타입을 설정하거나, 상태를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
1C33h	0	Number of entries (항목수)	-	-	32	-	U8	RO	No	No	-
	1	Synchronization type (동기 타입)	-	-	0002h	A	U16	RW	No	No	-
	2	Cycle time (사이클타임)	-	ns	0	-	U32	RO	No	No	-
	4	Synchronization types supported (지원하는 동기 타입)	-	-	401Fh	-	U16	RO	No	No	-
	5	Minimum cycle time (최소 사이클타임)	-	ns	250000	-	U32	RO	No	No	-
	6	Calc and copy time (연산·카피 시간)	-	ns	10000	-	U32	RO	No	No	-
	8	Get cycle time (사이클타임 측정)	-	-	0000h	A	U16	RW	No	No	-
	9	Delay time (지연 시간)	-	ns	0	-	U32	RO	No	No	-
	10	Sync0 cycle time (Sync0 사이클타임)	-	ns	0	A	U32	RW	No	No	-
	11	SM-event missed (SM 이벤트 결여)	-	-	0000h	-	U16	RO	No	No	-
	12	Cycle time too small (사이클타임 에러 카운트)	-	-	0000h	-	U16	RO	No	No	-
	32	Sync error (동기 에러)	-	-	0	-	BOOL	RO	No	No	-

서브 인덱스	명칭	설명
1	Synchronization type	통신 동기 모드를 설정하거나 표시합니다. 00h: Free Run 모드 01h: SM2 이벤트 모드 02h: DC 모드
2	Cycle time	Free Run 모드나 SM2 이벤트 모드의 사이클타임을 표시합니다.
4	Synchronization types supported	지원하는 동기 타입을 표시합니다. 비트0: Free Run 모드 비트1: SM2 이벤트 모드 비트2: DC 모드
5	Minimum cycle time	지원하는 최소 사이클타임을 표시합니다.
6	Calc and copy time	SM3 이벤트가 발생한 후 Sync0 이벤트가 발생하기 전에 내부 연산과 복사를 수행하는 데 필요한 최소 시간을 가리킵니다.
8	Get cycle time	1을 입력하면 사이클타임을 새로 측정합니다.
9	Delay time	지원하지 않는 오브젝트로, 항상 0으로 표시됩니다.
10	Sync0 cycle time	DC 모드에서 Sync0 이벤트의 사이클타임을 표시합니다.
11	SM-event missed	Sync0 Event 사이에 SM2 이벤트가 발생하지 않은 횟수를 표시합니다. SM2 이벤트가 발생하지 않으면 3이 증가하고, 정상적으로 SM2 이벤트가 발생하면 1이 감소합니다.
12	Cycle time too small	SM2 이벤트가 발생해 내부 연산과 복사를 하는 도중에 다음 SM2 이벤트가 발생한 상태를 나타냅니다.
32	Sync error	동기 에러가 발생하면 1을 표시합니다.

5.6 드라이브 프로파일 오브젝트

5.6.1 오브젝트 603Fh: Error code

드라이브에서 발생한 에러 코드를 표시합니다. 에러 코드와 관련된 내용은 6.1 에러 코드 일람을 참고하시기 바랍니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
603Fh	-	Error code (에러 코드)	-	-	0	-	U16	RO	No	TxPDO	-

5.6.2 오브젝트 6040h: Control word

드라이브의 상태 천이를 제어합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6040h	-	Control word (제어 워드)	-	-	0000h	A	U16	RW	No	RxPDO	-

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
-	-	oms		-	-	-	oms
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
Fault reset	oms			Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on

비트	명칭	설명
0	Switch on	드라이브 상태 머신의 상태를 제어합니다. 자세한 내용은 '4.3.1 드라이브 상태 머신'을 참조해 주십시오.
1	Enable voltage	
2	Quick stop	
3	Enable operation	
4	oms	동작 모드마다 다릅니다. 자세한 내용은 '4.3 CiA402 드라이브 프로파일'에서 각 동작 모드를 참조해 주십시오.
5		
6		
7	Fault reset	이 비트의 값을 0 → 1로 하면 에러 코드가 해제됩니다.
8	oms	자세한 내용은 '4.3 CiA402 드라이브 프로파일'에서 각 동작 모드를 참조해 주십시오.

비트	명칭	설명
9	-	예약
10		
11		
12	oms	자세한 내용은 '4.3 CiA402 드라이브 프로파일'에서 각 동작 모드를 참조해 주십시오.
13		
14	-	예약
15		

5.6.3 오브젝트 6041h: Status word

드라이브의 현재 상태를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6041h	-	Status word (상태 워드)	-	-	0000h	-	U16	RO	No	TxPDO	-

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
Safety activated	oms			Internal limit active	oms	Remote	oms
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
-	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enabled	Switched on	Ready to switch on

비트	명칭	설명
0	Ready to switch on	드라이브 상태 머신의 상태를 표시합니다. 자세한 내용은 '4.3.1 드라이브 상태 머신'을 참조해 주십시오.
1	Switched on	
2	Operation enabled	
3	Fault	
4	Voltage enabled	
5	Quick stop	
6	Switch on disabled	
7	-	예약
8	oms	동작 모드마다 다릅니다. 자세한 내용은 '4.3 CiA402 드라이브 프로파일'에서 각 동작 모드를 참조해 주십시오.
9	Remote	Control Word가 정상적으로 처리하면 1이 됩니다.
10	oms	자세한 내용은 '4.3 CiA402 드라이브 프로파일'에서 각 동작 모드를 참조해 주십시오.

비트	명칭	설명
11	Internal limit active	Software Limit이 감지되면 1이 됩니다.
12	oms	자세한 내용은 '4.3 CiA402 드라이브 프로파일'에서 각 동작 모드를 참조해 주십시오.
13		
14		
15	Safety activated	세이프티 기능이 활성화되면 1이 됩니다.

5.6.4 오브젝트 605Ah: Quick stop option code

Quick stop 명령을 받았을 때 모터가 정지하는 방법을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
605Ah	-	Quick stop option code (퀵 스톱 옵션 코드)	0, 1, 2, 5, 6	-	2	A	I16	RW	Yes	-	-

설정값	설명
0	즉시 'Switch on disabled' 상태로 전환합니다
1	감속 정지 후 'Switch on disabled' 상태로 전환합니다.
2	급정지 후 'Switch on disabled' 상태로 전환합니다.
5	감속 정지 후 'Quick stop active' 상태로 전환합니다.
6	급정지 후 'Quick stop active' 상태로 전환합니다.

5.6.5 오브젝트 605Bh: Shutdown option code

셧다운 시(Operation enabled → Ready to switch on)의 동작을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
605Bh	-	Shutdown option code (셧다운 옵션 코드)	0, 1	-	0	A	I16	RW	Yes	-	-

설정값	설명
0	즉시 'Ready to switch on' 상태로 전환합니다.
1	감속 정지 후 'Ready to switch on' 상태로 전환합니다.

5.6.6 오브젝트 605Ch: Disable operation option code

Disable Operation 시(Operation enabled → Switched on)의 동작을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
605Ch	-	Disable operation option code (디세이블 오퍼레이션 옵션 코드)	0, 1	-	1	A	I16	RW	Yes	-	-

설정값	설명
0	즉시 'Switched on' 상태로 전환합니다.
1	감속 정지 후 'Switched on' 상태로 전환합니다

5.6.7 오브젝트 605Dh: Halt option code

Control word(6040h)의 비트 8 을 '1'로 했을 때 모터가 정지하는 방법을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
605Dh	-	Halt option code (정지 옵션 코드)	1, 2	-	1	A	I16	RW	Yes	-	-

설정값	설명
0	감속 정지 후 'Operation enabled' 상태로 전환합니다.
1	급정지 후 'Operation enabled' 상태로 전환합니다.

5.6.8 오브젝트 605Eh: Fault reaction option code

에러 발생 시 동작을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
605Eh	-	Fault reaction option code (에러 대응 옵션 코드)	0, 1, 2	-	2	A	I16	RW	Yes	-	-

설정값	설명
0	즉시 모터에 공급되는 전원을 차단합니다.
1	감속 정지합니다.
2	급정지합니다.

5.6.9 오브젝트 6060h: Mode of operation

드라이브의 동작 모드를 설정합니다. 현재의 동작 모드는 Mode of operation display (6061h)에 표시됩니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6060h	-	Mode of operation (동작 모드)	0, 1, 6, 8	-	0	B	I8	RW	No	RxPDO	-

설정값	설명
0	설정하지 않음
1	프로파일 위치 모드 (PP)
6	원점복귀 모드 (HM)
8	사이클릭 동기 위치 모드 (CSP)

5.6.10 오브젝트 6061h: Mode of operation display

현재 동작 모드를 표시합니다. 값의 정의는 Mode of operation(6060h)과 동일합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6061h	-	Mode of operation display (동작 모드 표시)	-	-	0	-	I8	RO	No	TxPDO	-

5.6.11 오브젝트 6062h: Position demand value

사용자가 설정한 위치를 표시합니다. 이 위치값은 드라이브가 스테핑모터에 전달하는 실시간 목표 위치입니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6062h	-	Position demand value (지령 위치)	-	Pulse	-	-	I32	RO	No	TxPDO	-

5.6.12 오브젝트 6064h: Position actual value

인코더로 검출된 현재 위치를 표시합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6064h	-	Position actual value (현재 위치)	-	Pulse	-	-	I32	RO	No	TxPDO	-

5.6.13 오브젝트 6065h: Following error window

위치 오차를 검출하는 값을 설정합니다. 이 오브젝트는 Operation enabled 상태에서는 설정할 수 없습니다. Disable operation 명령을 실행한 후에 설정하시기 바랍니다.
Following error actual value 의 값이 설정된 값보다 클 경우, '위치 추종 이상(FF03h)'이나 '위치 오차 초과 이상(FF0Fh)' 알람이 발생하며, 드라이브는 Fault 상태가 됩니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6065h	-	Following error window (위치 오차 검출값)	0~ 2,147,483,647	Pulse	5000	A	U32	RW	Yes	-	-

5.6.14 오브젝트 6067h: Position window

위치결정이 완료되었다는 것을 판단하기 값을 설정합니다. 이 오브젝트는 Operation enabled 상태에서는 설정할 수 없습니다. Disable operation 명령을 실행한 후에 설정하시기 바랍니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6067h	-	Position window (위치결정 완료 폭)	0 ~ 63	Pulse	0	A	U32	RW	Yes	-	-

5.6.15 오브젝트 606Bh: Velocity demand value

내부 지령 속도를 표시합니다. 속도는 모터가 +방향으로 회전할 경우에는 +값이 표시되고, -방향으로 회전할 경우에는 -값이 표시됩니다. 이 오브젝트는 프로파일 위치 모드, 원점복귀 모드에서만 지원합니다. 사이클릭 동기 위치 모드에서는 0으로 표시됩니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
606Bh	-	Velocity demand value (지령 속도)	-	pps	-	-	I32	RO	No	TxPDO	PP HM

참고

▶ 이 오브젝트는 Software version(100Ah)이 02.02.26 이상인 제품에서 지원합니다.

5.5.16 오브젝트 606Ch: Velocity actual value

모터의 현재 속도를 표시합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
606Ch	-	Velocity actual value (현재 속도)	-	pps	-	-	I32	RO	No	TxPDO	PP HM

참고

▶ 이 오브젝트는 모터의 현재 속도를 표시하지 않고, Velocity demand value(606Bh)의 값과 동일한 값을 표시합니다.

5.6.17 오브젝트 607Ah: Target position

프로파일 위치 모드와 사이클릭 동기 위치 모드에서 목표 위치를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
607Ah	-	Target position (목표 위치)	-2147483648~ 2147483647	Pulse	0	A	I32	RW	No	RxPDO	PP CSP

5.6.18 오브젝트 607Ch: Home offset

센서 원점 위치와 기구 원점 위치와의 차이 값을 설정합니다. 원점복귀 모드 중에 Home method에 설정된 방법으로 원점복귀를 완료한 다음 Home offset 거리만큼 이동합니다. 설정된 값이 0보다 크면 +방향으로 이동하고, 값이 0보다 작으면 -방향으로 이동합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
607Ch	-	Home offset (원점 오프셋)	-2147483648~ 2147483647	Pulse	0	B	I32	RW	Yes	-	HM

5.6.19 오브젝트 607Dh: Software position limit

소프트웨어 위치 제한값을 설정합니다. Software position limit이란 위치 오브젝트가 위치할 수 있는 절대 위치의 범위로, 드라이브는 이 범위를 넘어서 사용할 수 없습니다. 만약 이 범위를 벗어나는 위치로 이동시키려고 하면, 목표 위치는 범위 내로 수정됩니다. 또 현재 위치가 이 범위를 벗어나 있으면 Status word(6041h)의 'Internal limit active' 비트가 1이 되어 해당 방향으로 진행할 수 없습니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
607Dh	0	Number of entries (항목수)	-	-	2	-	U8	RO	No	-	-
	1	Min position limit (최소 위치 제한값)	-2147483648~ 2147483647	Pulse	-2147483648	B	I32	RW	Yes	-	PP
	2	Max position limit (최대 위치 제한값)	-2147483648~ 2147483647	Pulse	2147483647	B	I32	RW	Yes	-	PP

참고

▶ Software position limit 기능을 사용하고 싶지 않을 경우에는 Min position limit 값과 Max position limit 값을 모두 0으로 설정해 주십시오.

5.6.20 오브젝트 607Eh: Polarity

극성(모터의 회전 방향)을 설정합니다. 비트7이 1이면 위치 관련 오브젝트의 극성이 바뀝니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
607Eh	-	Polarity (극성)	-	-	0	B	U8	RW	Yes	-	-

비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
Position polarity	-	-	-	-	-	-	-

5.6.21 오브젝트 607Fh: Max profile velocity

최대 허용 속도를 설정합니다. 마스터에서 어떤 값을 입력하더라도 드라이브는 Max profile velocity 값보다 빠르게 움직이지 않습니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
607Fh	-	Max profile velocity (최대 프로파일 속도)	1~ 2500000	pps	2500000	B	U32	RW	Yes	-	-

5.6.22 오브젝트 6081h: Profile velocity

프로파일 위치 모드에서 사용하는 속도를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6081h	-	Profile velocity (프로파일 속도)	1~ 2500000	pps	10000	B	U32	RW	Yes	RxPDO	PP

5.6.23 오브젝트 6083h: Profile acceleration

프로파일 위치 모드에서 사용하는 가속도를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6083h	-	Profile acceleration (프로파일 가속도)	100~ 1000000000	pps^2	1000000	B	U32	RW	Yes	RxPDO	PP

5.6.24 오브젝트 6084h: Profile deceleration

프로파일 위치 모드에서 사용하는 감속도를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6084h	-	Profile deceleration (프로파일 감속도)	100~ 1000000000	pps^2	1000000	B	U32	RW	Yes	RxPDO	PP

5.6.25 오브젝트 6098h: Homing method

원점복귀 방법을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6098h	-	Homing method (원점복귀 방법)	-128~127	-	0	B	I8	RW	Yes	RxPDO	HM

설정값	설명
1	Homing on negative limit switch and index pulse
2	Homing on positive limit switch and index pulse
7	Homing on home switch (positive direction, negative edge) and index pulse
11	Homing on home switch (negative direction, positive edge) and index pulse
17	Homing on negative limit switch
18	Homing on positive limit switch
24	Homing on home switch (positive direction, negative edge)
28	Homing on home switch (negative direction, positive edge)
33	Homing index pulse (negative direction)
34	Homing index pulse (positive direction)
35	Set the current position origin
37	Set the current position origin and reset current position
-3	Homing on negative mechanical limit
-4	Homing on negative mechanical limit
-5	Homing on negative mechanical limit and index pulse
-6	Homing on positive mechanical limit and index pulse

5.6.26 오브젝트 6099h: Homing speeds

원점복귀 시의 속도를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
6099h	0	Number of entries (항목수)	-	-	2	-	U8	RO	No	-	-
	1	Speed during search for switch (스위치 탐색속도)	1~ 2500000	pps	5000	B	U32	RW	Yes	RxPDO	HM
	2	Speed during search for zero (제로 탐색속도)	1~ 500000	pps	1000	B	U32	RW	Yes	RxPDO	HM

(a) Speed during search for switch
원점스위치를 찾을 때까지 사용되는 속도입니다.

(b) Speed during search for zero
원점스위치를 찾은 다음 원점 위치를 찾을 때까지 사용되는 속도입니다.

5.6.27 오브젝트 609Ah: Homing acceleration

원점복귀 모드 시에 사용하는 가감속도를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
609Ah	-	Homing acceleration (원점복귀 가속도)	1000~ 1000000000	pps^2	100000	B	U32	RW	Yes	RxPDO	HM

5.6.28 오브젝트 60B8h: Touch probe function

터치 프로브의 기능을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60B8h	-	Touch probe function (터치 프로브 기능)	-	-	0000h	A	U16	RW	No	RxPDO	-

비트	명칭	값	설명
0	TP1 enable	0	터치 프로브 1의 동작을 정지합니다.
		1	터치 프로브 1의 동작을 실행합니다.
1	TP1 trigger action	0	최초의 트리거 신호를 검출한 경우만 래치합니다.
		1	트리거 신호를 검출할 때마다 계속 래치합니다.
2~3	TP1 source	0	원점 신호로 트리거됩니다.
		1	Z상 신호로 트리거됩니다.
		2	60D0h에 설정된 신호로 트리거됩니다.
		3	예약
4	TP1 positive edge action	0	상승에지 검출 시의 동작을 실행하지 않습니다.
		1	상승에지 검출 시의 동작을 실행합니다.
5	TP1 negative edge action	0	하강에지 검출 시의 동작을 실행하지 않습니다.
		1	하강에지 검출 시의 동작을 실행합니다.
6~7	-	0	예약
8	TP2 enable	0	터치 프로브 2의 동작을 정지합니다.
		1	터치 프로브 2의 동작을 실행합니다.
9	TP2 trigger action	0	최초의 트리거 신호를 검출한 경우만 래치합니다.
		1	트리거 신호를 검출할 때마다 계속 래치합니다.

비트	명칭	값	설명
10~11	TP2 source	0	원점 신호로 트리거됩니다.
		1	Z상 신호로 트리거됩니다.
		2	60D0h에 설정된 신호로 트리거됩니다.
		3	예약
12	TP2 positive edge action	0	상승에지 검출 시의 동작을 실행하지 않습니다.
		1	상승에지 검출 시의 동작을 실행합니다.
13	TP2 negative edge action	0	하강에지 검출 시의 동작을 실행하지 않습니다.
		1	하강에지 검출 시의 동작을 실행합니다.
14~15	-	0	예약

5.6.29 오브젝트 60B9h: Touch probe status

터치 프로브의 상태를 표시합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60B9h	-	Touch probe status (터치 프로브 상태)	-	-	0000h	-	U16	RO	No	TxPDO	-

비트	명칭	값	설명
0	TP1 enabled status	0	터치 프로브 1의 동작이 정지된 상태입니다.
		1	터치 프로브 1의 동작이 실행 중인 상태입니다.
1	TP1 positive edge latch	0	선택된 신호의 상승에지가 검출되지 않았습니다.
		1	선택된 신호의 상승에지가 검출되었습니다.
2	TP1 negative edge latch	0	선택된 신호의 하강에지가 검출되지 않았습니다.
		1	선택된 신호의 하강에지가 검출되었습니다.
3~5	-	0	예약
6~7	TP1 count	0~3	터치 프로브 1의 검출 횟수를 표시합니다.
8	TP2 enabled status	0	터치 프로브 2의 동작이 정지된 상태입니다.
		1	터치 프로브 2의 동작이 실행 중인 상태입니다.
9	TP2 positive edge latch	0	선택된 신호의 상승에지가 검출되지 않았습니다.
		1	선택된 신호의 상승에지가 검출되었습니다.
10	TP2 negative edge latch	0	선택된 신호의 하강에지가 검출되지 않았습니다.
		1	선택된 신호의 하강에지가 검출되었습니다.
11~13	-	0	예약
14~15	TP2 count	0~3	터치 프로브 2의 검출 횟수를 표시합니다.

5.6.30 오브젝트 60BAh: Touch probe 1 positive value

터치 프로브 1의 상승에지 검출 시에 래치한 위치를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60BAh	-	Touch probe 1 positive value (터치 프로브 1 상승에지 위치값)	-	Pulse	-	-	I32	RO	No	TxPDO	-

5.6.31 오브젝트 60BBh: Touch probe 1 negative value

터치 프로브 1의 하강에지 검출 시에 래치한 위치를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60BBh	-	Touch probe 1 negative value (터치 프로브 1 하강에지 위치값)	-	Pulse	-	-	I32	RO	No	TxPDO	-

5.6.32 오브젝트 60BCh: Touch probe 2 positive value

터치 프로브 2의 상승에지 검출 시에 래치한 위치를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60BCh	-	Touch probe 2 positive value (터치 프로브 2 상승에지 위치값)	-	Pulse	-	-	I32	RO	No	TxPDO	-

5.6.33 오브젝트 60BDh: Touch probe 2 negative value

터치 프로브 2의 하강에지 검출 시에 래치한 위치를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60BDh	-	Touch probe 2 negative value (터치 프로브 2 하강에지 위치값)	-	Pulse	-	-	I32	RO	No	TxPDO	-

5.6.34 오브젝트 60C2h: Interpolation time period

사이클릭 동기 위치 모드에서 사용하는 보간 주기를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60C2h	0	Number of entries (항목수)	-	-	2	-	U8	RO	No	-	-
	1	Interpolation time period value (보간시간 주기값)	0~255	-	2	A	U8	RW	Yes	-	-
	2	Interpolation time index (보간시간 지수)	-4~1	-	-3	A	I8	RW	Yes	-	-

보간 주기 [초]=Interpolation Time Period Value × $10^{\text{Interpolation Time Index}}$

참고

▶ DC 모드가 통신 동기 모드로 설정된 경우에는 자동적으로 DC 사이클타임이 보간 주기로 적용됩니다.

5.6.35 오브젝트 60D0h: Touch source

래치 기능으로 사용하는 트리거를 선택합니다. Touch probe function(60B8h)의 비트2~3과 비트10~11의 값을 2로 설정하면 이 오브젝트에서 설정된 입력신호가 트리거로 사용됩니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60D0h	0	Number of entries (항목수)	-	-	2	-	U8	RO	No	-	-
	1	Touch probe 1 source (래치 1 트리거 선택)	1, 2, 3, 5	-	1	A	U16	RW	No	-	-
	2	Touch probe 2 source (래치 2 트리거 선택)	1, 2, 3, 5	-	1	A	U16	RW	No	-	-

설정값	설명
1	원점스위치
2	사용자 입력 3
3	사용자 입력 4
5	Z상

5.6.36 오브젝트 60D5h: Touch probe 1 positive edge counter

터치 프로브 1에서 상승에지를 래치한 횟수를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60D5h	-	Touch probe 1 positive edge counter (터치 프로브 1 상승에지 카운터)	-	-	-	-	U16	RO	No	TxPDO	-

5.6.37 오브젝트 60D6h: Touch probe 1 negative edge counter

터치 프로브 1에서 하강에지를 래치한 횟수를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60D6h	-	Touch probe 2 negative edge counter (터치 프로브 1 하강에지 카운터)	-	-	-	-	U16	RO	No	TxPDO	-

5.6.38 오브젝트 60D7h: Touch probe 2 positive edge counter

터치 프로브 2에서 상승에지를 래치한 횟수를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60D7h	-	Touch probe 2 positive edge counter (터치 프로브 2 상승에지 카운터)	-	-	-	-	U16	RO	No	TxPDO	-

5.6.39 오브젝트 60D8h: Touch probe 2 negative edge counter

터치 프로브 2에서 하강에지를 래치한 횟수를 나타냅니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60D8h	-	Touch probe 2 negative edge counter (터치 프로브 2 하강에지 카운터)	-	-	-	-	U16	RO	No	TxPDO	-

5.6.40 오브젝트 60E3h: Supported homing method

드라이브가 지원하는 원점복귀 방법을 표시합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60E3h	0	Number of entries (항목수)	-	-	30	-	U8	RO	No	-	-
	1	1st supported homing method (제1 원점복귀 방법)	-	-	1	-	I16	RO	No	-	-
	2	2nd supported homing method (제2 원점복귀 방법)	-	-	2	-	I16	RO	No	-	-
	3	3rd supported homing method (제3 원점복귀 방법)	-	-	7	-	I16	RO	No	-	-
	4	4th supported homing method (제4 원점복귀 방법)	-	-	10	-	I16	RO	No	-	-
	5	5th supported homing method (제5 원점복귀 방법)	-	-	11	-	I16	RO	No	-	-
	6	6th supported homing method (제6 원점복귀 방법)	-	-	14	-	I16	RO	No	-	-
	7	7th supported homing method (제7 원점복귀 방법)	-	-	17	-	I16	RO	No	-	-
	8	8th supported homing method (제8 원점복귀 방법)	-	-	18	-	I16	RO	No	-	-
	9	9th supported homing method (제9 원점복귀 방법)	-	-	24	-	I16	RO	No	-	-
	10	10th supported homing method (제10 원점복귀 방법)	-	-	25	-	I16	RO	No	-	-
	11	11th supported homing method (제11 원점복귀 방법)	-	-	28	-	I16	RO	No	-	-
	12	12th supported homing method (제12 원점복귀 방법)	-	-	29	-	I16	RO	No	-	-
	13	13th supported homing method (제13 원점복귀 방법)	-	-	33	-	I16	RO	No	-	-
	14	14th supported homing method (제14 원점복귀 방법)	-	-	34	-	I16	RO	No	-	-
	15	15th supported homing method (제15 원점복귀 방법)	-	-	35	-	I16	RO	No	-	-

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60E3h (계속)	16	16th supported homing method (제16 원점복귀 방법)	-	-	36	-	I16	RO	No	-	-
	17	17th supported homing method (제17 원점복귀 방법)	-	-	37	-	I16	RO	No	-	-
	18	18th supported homing method (제18 원점복귀 방법)	-	-	-3	-	I16	RO	No	-	-
	19	19th supported homing method (제19 원점복귀 방법)	-	-	-4	-	I16	RO	No	-	-
	20	20th supported homing method (제20 원점복귀 방법)	-	-	-5	-	I16	RO	No	-	-
	21	21th supported homing method (제21 원점복귀 방법)	-	-	-6	-	I16	RO	No	-	-
	22	22th supported homing method (제22 원점복귀 방법)	-	-	0	-	I16	RO	No	-	-
		…									
	30	30th supported homing method (제30 원점복귀 방법)	-	-	0	-	I16	RO	No	-	-

5.6.41 오브젝트 60F4h: Following error actual value

위치 편차를 표시합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60F4h	-	Following error actual value (위치 편차)	-	Pulse		-	I32	RO	No	TxPDO	-

Following error actual value = Position demand value (6062h) – Position actual value (6064h)

위치 편차 값이 Following error window (6065h)보다 크면 Following error가 발생합니다.

5.6.42 오브젝트 60FDh: Digital inputs

디지털 입력의 상태를 표시합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60FDh	-	Digital inputs (디지털 입력)	-	-	0000 0000h	-	U32	RO	No	TxPDO	-

비트 31	비트 30	비트 29	비트 28	비트 27	비트 26	비트 25	비트 24
-	-	TQOFF2	TQOFF1	Z-Phase signal	-	-	-
비트 23	**비트 22**	**비트 21**	**비트 20**	**비트 19**	**비트 18**	**비트 17**	**비트 16**
-	User input 7	User input 6	User input 5	User input 4	User input 3	User input 2	User input 1
비트 15	**비트 14**	**비트 13**	**비트 12**	**비트 11**	**비트 10**	**비트 9**	**비트 8**
-	-	-	-	-	-	-	-
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
-	-	-	-	-	Origin switch	Positive limit switch	Negative limit switch

5.6.43 오브젝트 60FEh: Digital outputs

사용자 출력과 브레이크를 제어합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
60FEh	0	Number of entries (항목수)	-	-	2	-	U8	RO	No	-	-
	1	Physical outputs*1 (물리 출력)	-	-	0000 0000h	A	U32	RW	No	RxPDO	
	2	Bit mask*1 (비트 마스크)	-	-	003F 0000h	A	U32	RW	No	No	

(a) Physical outputs
디지털 출력 신호를 출력합니다.

비트 31	비트 30	비트 29	비트 28	비트 27	비트 26	비트 25	비트 24
-	-	-	-	-	-	-	-
비트 23	**비트 22**	**비트 21**	**비트 20**	**비트 19**	**비트 18**	**비트 17**	**비트 16**
-	-	User output 6	User output 5	User output 4	User output 3	User output 2	User output 1
비트 15	**비트 14**	**비트 13**	**비트 12**	**비트 11**	**비트 10**	**비트 9**	**비트 8**
-	-	-	-	-	-	-	-
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
-	-	-	-	-	-	-	Set brake

<table>
<tr><th>비트</th><th>명칭</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Set brake</td><td>Bit mask의 비트0(Set brake)가 1로 설정된 경우, 아래와 같이 동작합니다.
<table>
<tr><th>값</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>0</td><td>브레이크 해제</td></tr>
<tr><td>1</td><td>브레이크 유지
(단, Operation enabled 가 아닌 상태에서만 가능합니다.)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>16~21</td><td>User output 1~6</td><td>Bit mask에서 1로 설정된 사용자 출력이 아래와 같이 동작합니다.
<table>
<tr><th>값</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>0</td><td>출력 Off</td></tr>
<tr><td>1</td><td>출력 On</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

(b) Bit mask

브레이크 제어 방식을 선택하고, 사용자 출력으로 사용할 포트를 설정합니다.

비트 31	비트 30	비트 29	비트 28	비트 27	비트 26	비트 25	비트 24
-	-	-	-	-	-	-	-
비트 23	비트 22	비트 21	비트 20	비트 19	비트 18	비트 17	비트 16
-	-	User output 6	User output 5	User output 4	User output 3	User output 2	User output 1
비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8
-	-	-	-	-	-	-	-
비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
-	-	-	-	-	-	-	Set brake

비트	명칭	값	설명
0	Set brake	0	브레이크를 자동으로 작동합니다.
		1	브레이크를 수동으로 작동합니다.
16	User output 1	0	User output 1을 사용하지 않습니다(출력 Off).
		1	User output 1을 사용합니다.
17	User output 2	0	User output 2를 사용하지 않습니다(출력 Off).
		1	User output 2를 사용합니다.
18	User output 3	0	User output 3을 사용하지 않습니다(출력 Off).
		1	User output 3을 사용합니다.
19	User output 4	0	User output 4를 사용하지 않습니다(출력 Off).
		1	User output 4를 사용합니다.
20	User output 5	0	User output 5를 사용하지 않습니다(출력 Off).
		1	User output 5를 사용합니다.
21	User output 6	0	User output 6을 사용하지 않습니다(출력 Off).
		1	User output 6을 사용합니다.

5.6.44 오브젝트 6502h: Supported drive modes

드라이브가 지원하는 동작 모드를 표시합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
650Eh	-	Supported drive modes (지원 드라이브 모드)	-	-	0000 00A1h	-	U32	RO	No	-	-

비트 31	비트 30	비트 29	비트 28	비트 27	비트 26	비트 25	비트 24
-	-	-	-	-	-	-	-
비트 23	**비트 22**	**비트 21**	**비트 20**	**비트 19**	**비트 18**	**비트 17**	**비트 16**
-	-	-	-	-	-	-	-
비트 15	**비트 14**	**비트 13**	**비트 12**	**비트 11**	**비트 10**	**비트 9**	**비트 8**
-	-	-	-	-	-	-	-
비트 7	**비트 6**	**비트 5**	**비트 4**	**비트 3**	**비트 2**	**비트 1**	**비트 0**
Cyclic synchronous position mode	-	Homing mode	-	-	-	-	Profile position mode

5.7 메이커 전용 오브젝트

5.7.1 오브젝트 2001h: Sensors logics

특정 입력 신호의 로직을 설정합니다. 해당 비트의 값이 0이면 부논리, 1이면 정논리로 설정됩니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2001h	-	Sensors logics (센서 로직)	-	-	00h	A	U8	RW	Yes	-	-

비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
-	-	-	-	-	-	Limit switch	Origin switch

5.7.2 오브젝트 2002h: Reverse limit direction

리밋스위치 입력 신호의 배선이 잘못된 경우, 배선을 바꾸지 않고 방향을 전환할 때 사용합니다. 1로 설정하면 IN/OUT단자에 있는 LIMIT+와 LIMIT- 입력이 서로 바뀝니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2002h	-	Reverse limit direction (리밋스위치 입력 신호 방향 전환)	0~1	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-

5.7.3 오브젝트 2003h: Limit stop method

리밋스위치가 On되었을 때 정지하는 방법을 설정합니다. 정지 방법을 0이나 1로 설정하면 리밋스위치가On되었을 때, PP모드와 HM 모드에서는 드라이브가 스스로 정지하지만 CSP 모드에서는 정지하지 않습니다. 3이나 4로 설정하면 모든 모드에서 드라이브가 스스로 정지합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2003h	-	Limit stop method (리밋스위치 정지 방법)	0~4	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-

설정값	설명	
	PP/HM 모드	CSP 모드
0	급정지	정지하지 않음
1	감속 정지	정지하지 않음
2	정지하지 않음	정지하지 않음
3	급정지	급정지
4	감속 정지	감속 정지

참고

▶ 설정값 3, 4는 Software version (100Ah)이 02.02.32 이상인 제품에서 지원합니다.
감속 정지 시 감속률은 PP 모드에서는 Profile deceleration(6084h), HM 모드에서는 Homing acceleration(609Ah), CSP 모드에서는 Limit deceleration(201Bh)에 따릅니다.

5.7.4 오브젝트 2005h: Encoder resolution

드라이브에 장착된 인코더의 분해능을 표시합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2005h	-	Encoder resolution (인코더 분해능)	-	-	-	-	U32	RO	No	-	-

참고

▶ 모터가 1회전할 때 필요한 펄스수는 Reference resolution(200Ch)의 값을 참조하시기 바랍니다.

5.7.5 오브젝트 2006h: Start speed

PP모드나 HM모드에서 모터의 시작 속도를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2006h	-	Start speed (모터 시작 속도)	1~50000	pps	1	B	U16	RW	Yes	-	PP HM

5.7.6 오브젝트 2007h: Run current

모터의 동작 전류를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2007h	-	Run current (동작 전류)	5~15	-	10	A	U8	RW	Yes	-	-

Run current(동작 전류)는 구동 시 모터에 흐르는 전류의 상한값과 모터의 정격 상 전류와의 비율로 표시합니다(모터의 전류 제어 상한값/모터의 정격 상 전류 × 100%). 이 값은 모터가 동작하는 동안 출력 토크와 관련이 있기 때문에 이 값이 크면 동작 시 토크가 높아집니다. 따라서 토크가 부족하다고 판단되는 경우에 이 파라미터의 값을 높여 모터 토크를 올릴 수 있습니다.

동작 전류[%] = 설정값 $\times 10[\%]$

참고

▶ Run current값이 높으면 모터의 발열 온도도 상승할 수 있으니 주의하시기 바랍니다.

5.7.7 오브젝트 2008h: Boost current

모터의 부스트 전류를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2008h	-	Boost current (부스트 전류)	0~7	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-

Boost current(부스트 전류)는 가감속 시간을 충분하게 설정하기 어려운 경우, 가감속 특성을 향상시키기 위해 모터에 추가로 공급하는 전류로, Run Current(동작 전류) 대비 비율로 표시합니다. Boost current는 가감속에서만 적용됩니다.

부스트 전류[%] = 설정값 x 50 [%]

예를 들어 EzM2-42XL (정격 전류: 1.2A)를 사용하는 경우, Run Current를 10(100%), Boost current를 1(50%)로 설정하면 가속 시 모터에 흐르는 전류는 다음과 같습니다.

가속 시 전류 설정 = 동작 전류 × (100% + 부스트 전류) = 100% × (100% + 50%) = 150%
가속 시 모터 전류 = (1.2A × 100%) × (100% + 50%) = 1.2A × 150% = 1.8A

참고

- ▶ 드라이브가 구동할 수 있는 모터의 최대 전류는 4A입니다. 따라서 Boost Current의 설정값을 높여도 4A를 초과할 수 없습니다.
- ▶ 이 오브젝트는 Operation enabled 상태에서는 설정할 수 없습니다. Disable operation 명령을 실행한 후에 설정하시기 바랍니다.

5.7.8 오브젝트 2009h: Stop current

모터가 정지한 상태에서 아무런 부하가 없을 때 흐르는 전류값을 설정합니다. 값은 Run current 설정값에 비례합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2009h	-	Stop current (정지 전류)	2~10	-	5	A	U8	RW	Yes	-	-

드라이브는 모터의 구동 전류를 Stop current부터 Run current까지 부하의 크기에 따라 자동으로 조정합니다. 이와 같이 Stop current를 설정하는 이유는 모터가 정지 상태이거나 부하가 적을 때 발열을 줄이기 위함입니다. 기본 설정값(50%)을 초과하는 값을 설정하면 모터의 온도가 올라갈 수 있으니 주의해 주십시오.

정지 전류[%] = 설정값 x 10 [%]

5.7.9 오브젝트 200Ah: Motor number

현재 설정되어 있는 모터의 번호를 표시합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
200Ah	-	Motor number (모터 번호)	-	-	-	-	U16	RO	No	-	-

5.7.10 오브젝트 200Ch: Reference resolution

모터가 1회전하는 경우에 필요한 펄스수를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
200Ch	-	Reference resolution (기준 분해능)	-	-	10000	A	U32	RW	Yes	-	-

참고

- ▶ Reference resolution(200Ch)에는 Encoder resolution (2005h)에 설정한 값과 비교해 같거나 작은 값을 설정해 주십시오. Encoder resolution에 설정한 값보다 큰 값을 설정하면 일정 값의 Following error 값이 표시됩니다.
- ▶ 이 오브젝트는 Operation enabled 상태에서는 설정할 수 없습니다. Disable operation 명령을 실행한 후에 설정하시기 바랍니다.

5.7.11 오브젝트 200Dh: Position control gain

드라이브의 위치 제어 게인을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
200Dh	-	Position control gain (위치 제어 게인)	0~63	-	3	A	U8	RW	Yes	-	-

위치 제어 게인이란 모터가 정지할 때 모터에 연결된 부하에 따른 응답특성을 조절하기 위한 파라미터입니다.
위치 제어 게인은 대역폭 조정값과 이득 조정값의 조합으로 값이 결정됩니다.

위치 제어 게인 = 대역폭 조정값 x 8 + 이득 조정값

대역폭 조정값과 이득 조정값에 따른 위치 제어 게인 값은 아래표와 같습니다.

이득 조정값

대역폭 조정값	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	8	9	10	11	12	13	14	15
2	16	17	18	19	20	21	22	23
3	24	25	26	27	28	29	30	31
4	32	33	34	35	36	37	38	39
5	40	41	42	43	44	45	46	47
6	48	49	50	51	52	53	54	55
7	56	57	58	59	60	61	62	63

대역폭 조정값은 관성 부하의 기계적 대역폭을 조정할 때 적용하는 값으로, 시스템의 안정성에 영향을 미칩니다.
이득 조정값은 내부 PID 제어기의 이득을 조정할 때 적용하는 값으로, 이 값이 작으면 위치 편차에 대한 반응성이 커지고, 오버슈트와 진동이 커집니다. 또 이 값이 크면 위치 편차에 대한 반응성이 작아지고, 오버슈트와 진동이 작아집니다.
7 대역폭 조정값과 이득 조정값을 설정하는 절차는 다음과 같습니다.

- 모터의 관성 부하에 따라 안정적인 동작을 확보할 수 있도록 대역폭 조정값을 설정합니다.
  (큰 관성 부하 ➔ 큰 대역폭 조정값)
  대역폭 조정값이 크면 응답성이 느려지므로, 안정성을 확보하는 내에서 최소로 설정합니다.
- 대역폭 조정값이 정해진 후, 원하는 응답성을 얻도록 이득 조정값을 설정합니다.
  (빠른 응답성 ➔ 작은 이득 설정값)

참고

▶ 이 오브젝트는 Operation enabled 상태에서는 설정할 수 없습니다. Disable operation 명령을 실행한 후에 설정하시기 바랍니다.

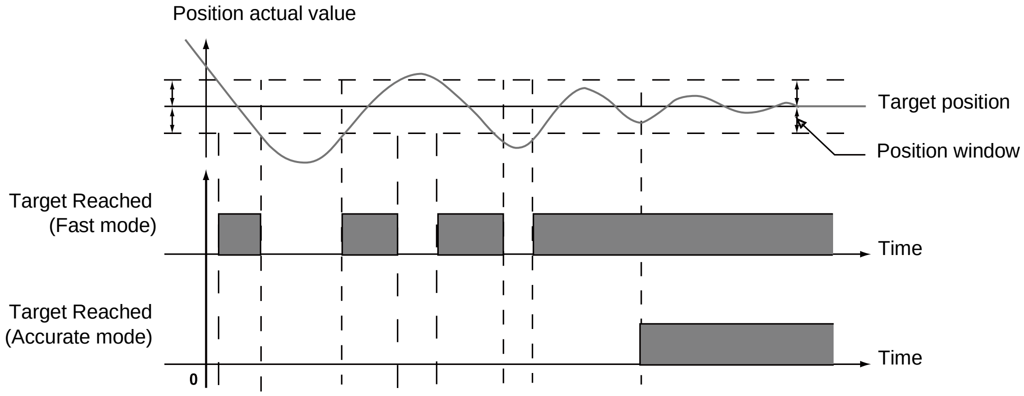
5.7.12 오브젝트 200Eh: In-position mode

위치결정 완료 시 동작 모드를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
200Eh	-	In-position mode (인포지션 모드)	0, 1	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-

위치 제어 모드에서는 위치 지령이 종료된 후 위치 편차가 Position window(6067h)에 설정한 값 이내일 때 위치 결정 완료(Target reached)로 판단합니다.

설정값	설명
0	Fast mode(위치 편차가 Position window의 설정값 이내인 경우)
1	Accurate mode(위치 편차가 Position window의 설정값 이내에서 100ms 동안 유지되는 경우)



참고
▶ 이 오브젝트는 Operation enabled 상태에서는 설정할 수 없습니다. Disable operation 명령을 실행한 후에 설정하시기 바랍니다.

5.7.13 오브젝트 200Fh: Encoder filter time

인코더 입력에 적용하는 필터를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
200Fh	-	Encoder filter time (인코더 필터 시간)	0, 1	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-

설정값	설명
0	공장 출하 시 기본 설정값
1	500ns 필터 적용

참고
▶ 이 오브젝트는 Software version(100Ah)이 02.02.23 이상인 제품에서 지원합니다. ▶ 이 오브젝트는 Operation enabled 상태에서 설정할 수 없습니다. Disable operation 명령을 실행한 후에 설정하시기 바랍니다.

5.7.14 오브젝트 2010h: Brake delay

Enable operation 명령 후 브레이크가 해제될 때까지의 시간을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2010h	-	Brake delay (브레이크 지연)	0~5000	ms	200	A	U16	RW	Yes	-	-

참고
▶ Ezi-SERVOII EtherCAT 86 모델은 Brake delay 오브젝트를 지원하지 않습니다.

5.7.15 오브젝트 2011h: Digital input levels

사용자 입력의 동작 레벨을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2011h	-	Digital input levels (디지털 입력 레벨)	-	-	0000h	A	U16	RW	Yes	-	-

비트	설명
0	사용자 입력 1의 동작 레벨을 설정합니다.
1	사용자 입력 2의 동작 레벨을 설정합니다.
2	사용자 입력 3의 동작 레벨을 설정합니다.
3	사용자 입력 4의 동작 레벨을 설정합니다.
4	사용자 입력 5의 동작 레벨을 설정합니다.
5	사용자 입력 6의 동작 레벨을 설정합니다.
6	사용자 입력 7의 동작 레벨을 설정합니다.
7~15	-

5.7.16 오브젝트 2012h: Digital output levels

사용자 출력의 동작 레벨을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2012h	-	Digital output levels (디지털 출력 레벨)	-	-	0000h	A	U16	RW	Yes	-	-

비트	설명
0	사용자 출력 1의 동작 레벨을 설정합니다.
1	사용자 출력 2의 동작 레벨을 설정합니다.
2	사용자 출력 3의 동작 레벨을 설정합니다.
3	사용자 출력 4의 동작 레벨을 설정합니다.
4	사용자 출력 5의 동작 레벨을 설정합니다.
5	사용자 출력 6의 동작 레벨을 설정합니다.
6	사용자 출력 7의 동작 레벨을 설정합니다.
7~15	-

5.7.17 오브젝트 2014h: Homing torque ratio

원점복귀 동작 시 부하 감지를 판단할 때 사용되는 기준 부하값을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2014h	-	Homing torque ratio (원점복귀 토크 비율)	20~90	%	50	B	U8	RW	Yes	-	HM

이 오브젝트는 Homing method(6098h)의 원점복귀 방법 -3, -4, -5, -6에서 사용됩니다.

단위는 %이고, 모터의 Run Current 값에 비례합니다.

원점복귀 방법	설명
-3	Homing on negative mechanical limit
-4	Homing on positive mechanical limit
-5	Homing on negative mechanical limit and index pulse
-6	Homing on positive mechanical limit and index pulse

5.7.18 오브젝트 2018h: Internal current value

드라이브로 모터를 제어할 때 모터에 흐르는 전류값을 표시합니다. 이 값은 각 상에 흐르는 전류 벡터를 합성한 벡터의 크기입니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2018h	-	Internal current value (내부 전류값)	-	mA	-	-	U16	RO	No	-	-

참고

▶ 이 오브젝트는 Software version(100Ah)이 02.02.19 이상인 제품에서 지원합니다.

5.7.19 오브젝트 201Ah: Push mode

프로파일 위치 모드에서 사용하는 Push 명령을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
201Ah	0	Number of entries (항목수)	-	-	2	-	U8	RO	No	-	-
	1	Push ratio (푸시 비율)	0~100	%	50	B	U8	RW	Yes	-	PP
	2	Pull back distance (후퇴 거리)	0~ 2147483647	Pulse	100	B	U32	RW	Yes	-	PP

명칭	설명
Push ratio	Push 명령 시 모터의 힘을 설정합니다. 모터 최대 힘의 비율을 가리킵니다. Push 명령 중에 모터에 설정된 비율의 힘보다 큰 힘이 이동 방향의 반대 방향으로 가해지면 작업물이 감지되었다고 판단합니다.
Pull back distance	Push 명령 해제 시 모터를 일정 거리 후퇴시킬 수 있습니다. 모터가 후퇴하는 위치는 현재 위치 (Position actual value)에서 Push 명령 반대 방향으로 Pull back distance만큼 더한 위치입니다.

참고

▶ 이 오브젝트는 Software Version (100Ah)이 02.02.37 이상인 제품에서 지원합니다.

5.7.20 오브젝트 201Bh: Limit Deceleration

사이클릭 동기 위치 모드에서 감속 정지 시 적용되는 감속률을 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
201Bh	-	Limit deceleration (리밋 감속률)	1000~ 1000000000	pps^2	1000000	B	U32	RW	Yes	-	-

참고

▶ 이 오브젝트는 Software version(100Ah)이 02.02.32 이상인 제품에서 지원합니다.

5.7.21 오브젝트 2020h: Error history setting

에러 코드 이력을 삭제하거나, 기록되는 시간을 조절합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
605Eh	0	Number of entries (항목수)	-	-	2	-	U8	RO	No	-	-
	1	Function (기능)	-	-	0	A	U32	RW	NO	-	-
	2	Interval for same error code (동일 에러 코드에 대한 지연시간)	0 ~ 3600000	ms	0	A	U32	RW	No	-	-
	3	Interval for last error code (마지막 에러 코드에 대한 지연시간)	0 ~ 3600000	ms	0	A	U32	RW	No	-	-

명칭	설명
Function	Function을 통해 Error code history를 초기화할 수 있습니다. Function에 '00726C63h' 값을 입력하면 현재 내용이 모두 초기화 됩니다.
Interval for same error code	동일한 값의 에러가 설정된 시간 내에 다시 발생하면 해당 에러 코드를 기록하지 않습니다. 값을 0으로 설정하면, 발생하는 모든 에러 코드를 아무 제약 없이 기록합니다.
Interval for last error code	종류에 상관없이 설정된 시간 내에 에러가 다시 발생하면 해당 에러 코드를 기록하지 않습니다. 값을 0으로 설정하면 발생하는 모든 에러 코드를 아무 제약 없이 기록합니다.

참고

▶ 이 오브젝트는 Software version(100Ah)이 02.02.23 이상인 제품에서 지원합니다.

5.7.22 오브젝트 2021h: Error history

최근에 발생한 에러 코드 이력을 표시합니다. 저장할 수 있는 최대 에러 코드 개수는 30개입니다. Error code history에 저장된 에러 코드 이력은 드라이브의 전원이 꺼지더라도 지워지지 않습니다. Error code history를 초기화하는 경우에는 Error code history setting의 Function을 참조하시기 바랍니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2021h	0	Number of entries (항목수)	-	-	30	-	U8	RO	No	-	-
	1	Latest error code	-	-	0	-	U16	RO	No	-	-
	2	2nd latest error code	-	-	0	-	U16	RO	No	-	-
	3	3rd latest error code	-	-	0	-	U16	RO	No	-	-
	4	4th latest error code	-	-	0	-	U16	RO	No	-	-
		…									
	5	30th latest error code	-	-	0	-	U16	RO	No	-	-

참고

▶ 이 오브젝트는 Software version(100Ah)이 02.02.23 이상인 제품에서 지원합니다.

5.7.23 오브젝트 2025h: Lifetime record

드라이브가 현재까지 동작한 시간과 이동한 거리를 알려줍니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2025h	0	Number of entries (항목수)	-	-	10	-	U8	RO	No	-	-
	1	LTR*1 operating time (LTR 동작시간)	-	초	0	-	U32	RO	No	-	-
	2	LTR enable time (LTR 서보온 시간)	-	초	0	-	U32	RO	No	-	-
	3	LTR rotating count (LTR 회전수)	-	회전	0	-	U32	RO	No	-	-
	4	POR*2 operating time (POR 동작시간)	-	초	0	-	U32	RO	No	-	-
	5	POR enable time (POR 서보온 시간)	-	초	0	-	U32	RO	No	-	-

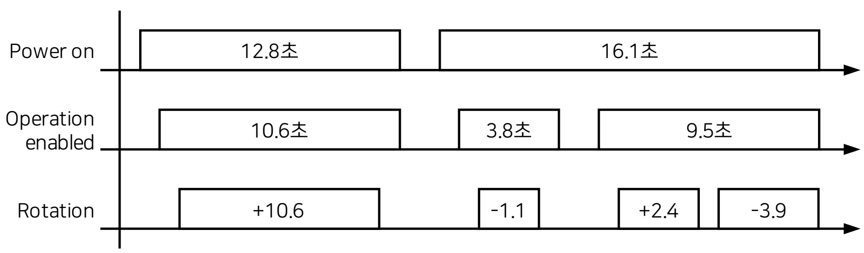
인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2025h (계속)	6	POR rotating count (POR 회전수)	-	회전	0	-	U32	RO	No	-	-
	7	LTR2 operating time (LRT2 동작시간)	-	초	0	-	U32	RO	No	-	-
	8	LTR2 enable time (LTR2 서보온 시간)	-	초	0	-	U32	RO	No	-	-
	9	LTR2 rotating count (LTR2 회전수)	-	회전	0	-	U32	RO	No	-	-
	10	LTR2 function (LTR2 기능)	-	-	0000 0000h	-	U32	RW	No	-	-

*1: Life Time Record, *2: Power On Record

명칭	설명
LTR operating time	드라이브가 출하되어 현재까지 동작한 전체 시간을 표시합니다. 드라이브의 전원이 꺼질 때 소수점 이하의 시간은 버립니다.
LTR enable time	드라이브가 출하되어 현재까지 Operation enabled 상태를 유지한 전체 시간을 표시합니다. 드라이브의 전원이 꺼질 때 소수점 이하의 시간은 버립니다.
LTR rotating count	드라이브가 출하되어 현재까지 명령을 통해 모터를 회전시킨 총 회전수를 표시합니다. 드라이브의 전원이 꺼질 때 소수점 이하의 회전수는 버립니다.
POR operating time	가장 최근에 드라이브에 전원이 인가된 후 경과한 시간을 표시합니다.
POR enable time	가장 최근에 드라이브에 전원이 인가된 후 드라이브가 Operation enabled 상태를 유지한 총 시간을 표시합니다.
POR rotating count	가장 최근에 드라이브에 전원이 인가된 후 드라이브가 명령을 통해 모터를 회전시킨 총 회전수를 표시합니다.
LTR2 operating time	LTR operating time과 마찬가지로 전원이 인가된 후 드라이브가 동작한 전체 시간을 표시합니다. LTR2 function으로 초기화할 수 있습니다.
LTR2 enable time	LTR enable time과 마찬가지로 전원이 인가된 후 드라이브가 Operation enabled 상태를 유지한 전체 시간을 표시합니다. LTR2 function으로 초기화할 수 있습니다.
LTR2 rotating count	LTR rotating count와 마찬가지로 드라이브가 명령을 통해 모터를 회전시킨 총 회전수를 표시합니다. LTR2 function으로 초기화할 수 있습니다.
LTR2 function	LTR2 function에 00726C63h을 입력하면 LTR2 operating time, LTR2 enable time, LTR2 rotating count를 초기화 할 수 있습니다. 초기화 명령이 입력되면, 앞서 말한 3개의 오브젝트 값은 즉시 0으로 초기화 되고, 그 시간부터 다시 정보가 누적됩니다.

LTR: 데이터 초기화 가능, LTR2: 데이터 초기화 불가

예를 들어 드라이브가 아래와 같이 동작한 경우, 각각의 값은 다음과 같습니다.



항목	값	설명
LTR operating time	28 초	12 + 16.1 = 28.1
LTR enable time	23 초	10 + (3.8 + 9.5) = 23.3
LTR rotating count	17 회전	10 + (1.1 + 2.4 + 3.9) = 17.4
POR operating time	16 초	16.1
POR enable time	13 초	3.8 + 9.5 = 13.3
POR rotating count	7 회전	1.1 + 2.4 + 3.9 = 7.4

참고

▶ 이 오브젝트는 Software version(100Ah)이 02.02.36 이상인 제품에서 지원합니다.

5.7.24 오브젝트 2030h: Advanced settings

특수한 용도에만 사용되는 파라미터입니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2030h	0	Number of entries (항목수)	-	-	4	-	U8	RO	No	-	-
	1	Automatic recovery from communication error (통신에러 상태에서 자동 복귀)	0, 1	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-
	2	Disable automatic transition 2 (상태이동 2 자동 실행 비활성화)	0, 1	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-
	3	Config internal limit active bit (Internal limit active 비트 설정)	0, 1	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-
	4	Enable packet delay compensation (패킷 지연 보상 활성화)	0, 1	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-
	5	Transit to Fault state when Safety activated (세이프티 활성화 시 Fault 상태로 이동)	0, 1	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-

참고

▶ 이 오브젝트는 Software version(100Ah)이 02.02.30 이상인 제품에서 지원합니다.

명칭	설명
Automatic recovery from communication error	EtherCAT 통신 상태가 복구될 때 'EtherCAT 통신 오류(7500h)'를 해제하도록 설정할 수 있는 오브젝트입니다. 값을 1로 설정하면, ESM이 Safe-Operational에서 Operational 상태로 전환하는 과정에 'EtherCAT 통신 오류 (7500h)'를 자동으로 해제합니다.
Disable automatic transition 2	드라이브 상태 머신의 '상태 이동 2'가 자동으로 발생하는 것을 변경할 수 있는 오브젝트입니다. 이 값을 1로 설정하면, 상태 이동 2가 자동으로 발생하지 않고, 'Shutdown' 명령을 통해 이뤄집니다.
Config internal limit active bit	Status word (6041h)의 비트11(Internal limit active)의 동작 방식을 변경할 수 있는 오브젝트입니다. 이 값을 1로 설정하면, Internal limit active 비트가 H/W Limit(리밋스위치) 상태도 같이 표시합니다.
Enable packet delay compensation	통신 동기 모드가 DC 모드일 때, EtherCAT 패킷이 Sync0보다 늦게 도착함으로써 생기는 모터의 진동을 감소시켜 주는 기능을 설정하는 오브젝트입니다. 이 값을 1로 설정하면, Packet delay compensation 기능이 활성화됩니다.
Transit to Fault state when Safety activated	세이프티 기능이 동작하면 알람으로 알려주도록 설정할 수 있는 오브젝트입니다. 값을 1로 설정하면, TQOFF 입력이 Off가 되어 세이프티 기능이 활성화되었을 때 알람(에러 코드 FF45h)이 발생합니다. 이 에러는 'Fault Reset' 명령으로 해제할 수 있습니다.

참고

- ▶ 서브 인덱스 2와 서브 인덱스3은 Software version(100Ah)이 02.02.32 이상인 제품에서 지원합니다.
- ▶ 서브 인덱스 4는 Software version(100Ah)이 02.02.48 이상인 제품에서 지원합니다.

5.7.25 오브젝트 2031h: Encoder count error

인코더 계수 오류(에러 코드 FF46h)를 설정합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2031h	0	Number of entries (항목수)	-	-	3	-	U8	RO	No	-	-
	1	Enable encoder count error (인코더 계수 오류 설정)	0, 1	-	1	A	U8	RW	Yes	-	-
	2	Acceptable encoder count limit value (인코더 계수 최대 허용 위치 오차값)	0~ 2147483647	Pulse	28	A	U32	RW	Yes	-	-
	3	Encoder count error time out (인코더 계수 오류 검사 시간)	500~ 10000	ms	1000	A	U16	RW	Yes	-	-

명칭	설명
Enable encoder count error	인코더 계수 오류를 활성화하거나 비활성화합니다.
Acceptable encoder count limit value	인코더 계수 오류를 판단하기 위한 최대 허용 '위치 오차값'을 설정합니다.
Encoder count error time out	인코더 계수 오류를 판단하기 위한 검사 시간을 설정합니다.

참고

▶ 이 오브젝트는 Software Version(100Ah)이 02.02.23 이상인 제품에서 지원합니다.

5.7.26 오브젝트 2040h: Safety mode

세이프티 기능을 설정하고, 상태를 확인합니다.

인덱스	서브 인덱스	명칭	설정 범위	단위	출하 시 설정	데이터 속성	데이터 타입	액세스	저장	PDO 매핑	동작 모드
2040h	0	Number of entries (항목수)	-	-	4	-	U8	RO	No	-	-
	1	Safety status (세이프티 기능 상태)	-	-	-	-	U8	RO	No	-	-
	2	Control safety input (세이프티 입력 설정)	0~2	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-
	3	Control safety output (세이프티 출력 설정)	0~1	-	0	A	U8	RW	Yes	-	-
	4	Safety IO logics (세이프티 입출력 로직)	-	-	00h	A	U8	RW	Yes	-	-

참고

▶ 이 오브젝트는 Software version(100Ah)이 02.02.31이상인 제품에서 지원합니다.

(a) Safety status

세이프티 기능의 현재 상태를 확인합니다.

비트	명칭	설명
0	Enable	세이프티 기능이 준비되었습니다. Control safety input의 값이 0이 아닌 값으로 설정되어 Digital In1, Digital In2 입력 신호가 TQOFF 입력 신호로 대체되어 동작함을 표시합니다.
1	Inputs status	TQOFF 입력으로 할당된 입력들이 Off 상태입니다. TQOFF1과 TQOFF2의 상태를 표시합니다. TQOFF1 혹은 TQOFF2가 On 상태이면 Inputs status는 Off를 표시합니다. TQOFF1, TQOFF2 모두 Off 상태이면 Input Status는 On을 표시합니다.
2	Acknowledge request	TQOFF 입력이 Off되었거나 아직 Shutdown 명령을 받지 않았습니다. 세이프티 기능이 활성화된 후 TQOFF 입력이 모두 Off 상태일 때 On을 표시합니다. Control word(6040h)에 Shutdown 명령을 입력함으로써 제거할 수 있습니다.
3	-	-
4	TQOFF1	TQOFF1에 할당된 입력이 Off 상태입니다.
5	TQOFF2	TQOFF2에 할당된 입력이 Off 상태입니다.
6~7	-	예약

(b) Control safety input

Control safety input을 설정함으로써 입출력 커넥터의 외부 입력신호를 세이프티 기능으로 할당할 수 있습니다. Control safety input의 값을 0으로 설정하면 Digital input을 이용한 세이프티 기능은 비활성화 됩니다.

설정값	설명
0	세이프티 기능을 사용하지 않습니다.
1	Digital In1 을 세이프티 기능으로 사용합니다. Digital In1 입력이 TQOFF Input 1 과 TQOFF Input 2 입력으로 할당됩니다.
2	Digital In1 과 Digital In2 를 세이프티 기능으로 사용합니다. Digital In1 입력이 TQOFF Input 1, Digital In2 입력이 TQOFF Input 2 로 할당됩니다.

할당된 입력신호 상태는 오브젝트 Digital inputs(60FDh)의 비트 28(TQOFF1)과 비트 29 (TQOFF2)를 통해 확인할 수 있습니다.

(c) Control safety output

세이프티 기능으로 사용되는 출력을 설정합니다.

Control safety output의 값을 1로 설정하면, TQOFF 입력들의 ON/OFF 여부를 Digital Out1 출력을 통해 확인할 수 있습니다.

설정값	설명
0	-
1	Digital Out1 을 세이프티 기능으로 사용합니다. TQOFF Input 1 과 TQOFF Input 2 가 모두 Off 되면 Digital Out1 출력이 On 됩니다.

Digital Out1이 세이프티 기능으로 할당되면, Digital Out1의 출력을 제어하는 Digital outputs(60FEh)의 비트16의 값은 무시됩니다.

(d) Safety IO Logics

Safety Input과 Safety Output의 동작 레벨을 설정합니다.

비트	명칭	설명
0	Safety input logic	Safety Input의 동작 조건을 설정합니다. 0으로 설정하면, Safety Input으로 할당된 입력의 포토커플러가 Off 상태(비통전)이면 Off로 판단하고 세이프티 기능이 활성화 됩니다. 1로 설정하면, Safety Input으로 할당된 입력의 포토커플러가 On 상태(통전)이면 Off로 판단하고, 세이프티 기능이 활성화됩니다.

<table>
<tr><th>비트</th><th>명칭</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Safety output logic</td><td>Safety Output의 동작 조건을 설정합니다. 0으로 설정하면, On 상태일 때 Safety Output으로 할당된 출력의 포토커플러가 On 상태(통전)가 됩니다. 1로 설정하면, On 상태일 때 Safety Output으로 할당된 출력의 포토커플러가 Off 상태(비통전)가 됩니다.
<table>
<tr><th>값</th><th>정의</th><th>출력 상태</th><th>포토커플러 상태</th></tr>
<tr><td>0</td><td>부논리</td><td>On
Off</td><td>On: 통전
Off: 비통전</td></tr>
<tr><td>1</td><td>정논리</td><td>Off
On</td><td>On: 비통전
Off: 통전</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2~7</td><td>-</td><td>예약</td></tr>
</table>

제6장 트러블슈팅

6.1 에러 코드 일람

드라이브에 에러가 발생하면 동작이 'Fault reaction active' 상태로 바뀝니다. 에러 종류는 드라이브가 'Fault' 상태이거나 'Fault reaction active' 상태일 때 에러 코드(603Fh)를 이용해 확인할 수 있습니다.

에러 코드	외부 표시	에러 종류	원인	대책	해제 방법*1
7500h	E-500	EtherCAT 통신 오류	EtherCAT 통신 중에 오류가 발생한 경우	• EtherCAT 마스터의 상태를 확인해 주십시오. • EtherCAT 케이블이 분리되어 있지 않은지 연결 상태를 점검해 주십시오. • 노이즈로 인해 통신에 문제가 발생한 경우라면 노이즈 대책을 실시해 주십시오.	①, ②, ③
FF01h	E-001	과전류 이상	모터 구동 소자에 과도한 전류가 흐른 경우	• 모터선의 단락 상태를 확인하고, 이상이 발견되면 모터를 교체해 주십시오. • 위와 같은 조치를 했는데도 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF02h	E-002	과속도 이상	모터 속도가 3,000r/min을 넘은 경우	마스터의 속도 지령값을 확인하고 높은 경우에는 낮게 설정해 주십시오.	①, ②, ③
FF03h	E-003	위치 추종 이상	모터 회전 중 위치 명령값과 실제 위치값의 차이가 설정값 이상인 경우	• 모터와 기구부의 조립 상태를 점검해 장비 구조에 이상이 발견되면 구조를 바꿔주십시오. • 브레이크 동작 시 작동 소리가 들리지 않는 경우에는 브레이크 상태를 확인한 후 이상이 있으면 교체해 주십시오. • 모터 베어링과 모터선 상태를 점검해 이상이 있으면 모터를 교체해 주십시오. • 인코더 케이블의 연결 상태를 확인해 주십시오.	①, ②, ③

***1: 해제 방법은 6.3 에러 코드 해제를 참조하시기 바랍니다.**

에러 코드	외부 표시	에러 종류	원인	대책	해제 방법
FF03h (계속)	E-003	위치 추종 이상	모터 회전 중 위치 명령값과 실제 위치값의 차이가 설정값 이상인 경우	• 모터의 기구부가 일시적인 충격을 받아 모터의 회전이 원활하지 못한 경우에는 충격이 발생하는 근본 원인을 제거해 주십시오. • 위와 같은 조치를 했는데도 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오. • 위치 오차를 검출하는 값을 작게 설정한 경우에는 검출값을 조정하시기 바랍니다. 검출값은 오브젝트 Following error window(6065h)를 이용해 설정할 수 있습니다.	①, ②, ③
FF04h	E-004	과부하 이상	모터의 최대 토크를 초과하는 부하가 5초 이상 가해진 경우	• 상위 제어기가 기구물의 끝을 벗어나는 위치로 이동 명령을 내린 것은 아닌지 확인해 주십시오. • 모터와 기구부의 상태(나사 풀림, 이물질 유무, 구조 변형)를 점검해 이상이 있으면 조치해 주십시오. • H/W 리밋 센서의 동작 상태와 센서 케이블의 배선 상태를 점검해 주십시오. • 기구물의 부하와 모터의 토크를 비교해 토크가 부족하면 해당 부하보다 토크가 큰 모터로 교체하거나 동작 속도를 낮춰 주십시오. • 모터 베어링의 상태를 점검해 이상이 있으면 모터를 교체해 주십시오. • 위와 같은 조치를 했는데도 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF05h	E-005	과열 이상	드라이브의 내부 온도가 85°C를 넘은 경우	• 주위 온도가 너무 높거나 발열체가 드라이브 가까이 있는 경우에는 냉각팬을 설치해 주십시오. • 드라이브와 드라이브 사이는 50mm 이상의 간격을 두고 설치해 주십시오.	①, ②, ③

에러 코드	외부 표시	에러 종류	원인	대책	해제 방법
FF05h (계속)	E-005	과열 이상	드라이브의 내부 온도가 85℃를 넘은 경우	• 위와 같은 조치를 했는데도 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF06h	E-006	회생 전압이상	모터의 역기전력이 상승해 모터 구동 전압이 한계값을 넘은 경우	• 가감속이 시간이 너무 짧으면 가감속 조건을 바꾸거나 구동 속도를 낮춰 주십시오. • 위와 같은 조치를 했는데도 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF07h	E-007	모터 접속이상	드라이브와 모터의 연결에 이상이 있는 경우	• 모터상의 단선을 확인해 이상이 있으면 모터를 교체해 주십시오. • 모터 케이블의 접속 상태를 확인해 이상이 있으면 케이블을 교체해 주십시오. • 커넥터의 배선 상태를 확인해 이상이 있으면 연결 상태를 수정하거나 케이블을 교체해 주십시오. • 위와 같은 조치를 했는데도 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF08h	E-008	인코더 접속 이상	드라이브와 인코더의 연결에 이상이 있는 경우	• 드라이브와 모터 인코더 커넥터 간의 연결 상태를 확인해 주십시오. • 인코더 중계 케이블의 상태를 확인해 주십시오. • 인코더 기본 케이블과 인코더 중계 케이블의 접속 상태를 확인해 주십시오. • 인코더 상태를 확인해 이상이 있으면 모터를 교체해 주십시오. • 위와 같은 조치를 했는데도 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF0Ah	E-010	인포지션 이상	운전 완료 후 1펄스 이상의 위치 오차가 3초 이상 발생한 경우	• 기구부 상태와 벨트 텐션을 확인해 이상이 있으면 진동이 발생하지 않도록 벨트 텐션을 조정해 주십시오	①, ②, ③

에러 코드	외부 표시	에러 종류	원인	대책	해제 방법
FF0Ah (계속)	E-010	인포지션 이상	운전 완료 후 1펄스 이상의 위치 오차가 3초 이상 발생한 경우	• 모터 케이블과 인코더 케이블의 배선 상태를 확인해 이상이 있으면 연결 상태를 수정하거나 케이블을 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF0Ch	E-012	ROM 이상	파라미터 저장장치(ROM)에 이상이 발생한 경우	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③
FF0Fh	E-015	위치 오차 초과 이상	모터가 정지한 상태에서 설정값 이상의 위치 오차가 발생한 경우	• 기구물의 부하와 모터의 토크를 비교해 토크가 부족하면 해당 부하보다 토크가 큰 모터로 교체하거나 동작 속도를 낮춰 주십시오. • 인코더 케이블의 연결 상태를 확인해 주십시오. • 브레이크 동작 시 작동 소리가 들리지 않는 경우에는 브레이크 케이블을 교체해 주십시오. • 모터의 기구부가 충격을 받아 모터의 회전이 원활하지 못한 경우에는 충격이 발생하는 근본 원인을 제거해 주십시오.	①, ②, ③
FF31h	E-049	드라이브 알람 발생	드라이브에 기타 알람이 발생한 경우	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF32h	E-050	드라이브 내부 통신 이상	타임아웃 에러가 발생한 경우	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF34h	E-052		CRC 에러가 발생한 경우		①, ②, ③
FF35h	E-053		명령이 제대로 실행되지 않은 경우		①, ②, ③
FF3Ch	E-060	Servo enable 명령 실행 오류	Servo enable 명령이 제대로 실행되지 않은 경우	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF3Dh	E-061	Push 명령 실행 오류	Push 명령이 제대로 실행되지 않은 경우	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF3Eh	E-062	TQOFF Input 미해제	세이프티 기능이 동작 중인 상태에서 Servo enable 명령이 호출된 경우	• 세이프티 기능이 동작하지 않은 상태에서 Servo enable 명령을 실행해 주십시오	③

에러 코드	외부 표시	에러 종류	원인	대책	해제 방법
FF41h	E-065	Servo enable 실패	드라이브의 Servo enable 과정에서 인포지션 신호가 불안정하거나 감지되지 않은 경우	• 모터가 장착되어 있는 기구물에서 진동이나 외력이 발생하는지 확인하여 근본 원인을 제거해 주십시오.	①, ②, ③
FF43h	E-067	원점복귀 실패	원점복귀 과정에서 인포지션 신호가 불안정하거나 감지되지 않은 경우	• 원점복귀 과정에서 진동이나 외력이 발생하는지 확인하여 근본 원인을 제거해 주십시오.	①, ②, ③
FF46h	E-070	인코더 계수 오류	인코더 입력신호에 이상이 있어 정상적인 측정이 불가능한 경우	• 기구물에서 발생하는 진동이나 외력에 의한 이상이 발견되면 Encoder count error(2031h)의 서브인덱스2(Acceptable encoder count limit value)의 값을 조정해 주십시오. • Following error actual value(60F4h)의 값이 계속 증가하는 경우에는 드라이브와 인코더 커넥터 간의 연결 상태를 확인해 주십시오. • 인코더 상태를 확인해 이상이 있으면 모터를 교체해 주십시오.	①, ②, ③
FF47h	E-071	네트워크 초기화 오류	EtherCAT 통신용 EEPROM에 잘못된 값이 쓰여져 통신 H/W 초기화 과정에서 오류가 발생한 경우	• EtherCAT 마스터를 이용해 EEPROM에 저장된 값을 변경해 주십시오.	①, ②, ③
FF4Bh	E-075	비정상 세이프티 상태	TQOFF Input에 할당된 두 입력신호가 다른 경우	• 세이프티 기능을 사용하지 않는 경우는 Safety mode (2040h)의 서브인덱스 2(Control safety input)의 값을 0으로 설정해 주십시오. • 세이프티 기능을 사용하는 경우는 Digital In1에 연결된 센서와 Digital In2에 연결된 센서의 상태가 서로 동일한지 확인해 주십시오. • 제품의 입출력 커넥터에 연결된 케이블의 연결 상태를 다시 한번 확인해 주십시오.	③
FF4Ch	E-076	드라이브 내부 통신 불량	통신을 시작할 수 없는 경우	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③

에러 코드	외부 표시	에러 종류	원인	대책	해제 방법
FF64h	E-100	ROM 이상	ROM에 정상적으로 파라미터가 저장되지 않은 경우	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③
FF65h	E-101	ROM 이상	ROM의 체크섬이 일치하지 않는 경우	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③
FF66h	E-102	ROM 이상	FRAM에서 데이터를 읽는 도중에 오류가 발생한 경우	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③
FF6Eh	E-110	ROM 이상	ROM에서 데이터를 읽는 도중에 오류가 발생한 경우	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③
FF79h	E-121	ROM 이상	ROM에 데이터를 쓰는 도중에 오류가 발생한 경우(1)	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③
FF7Ah	E-122	ROM 이상	ROM에 데이터를 쓰는 도중에 오류가 발생한 경우(2)	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③
FF7Bh	E-123	ROM 이상	ROM에 데이터를 쓰는 도중에 오류가 발생한 경우(3)	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③
FF7Ch	E-124	ROM 이상	ROM에 데이터를 쓰는 도중에 오류가 발생한 경우(4)	• 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③
FFC8h	E-200	ROM 데이터 범위 이상	ROM에 저장된 파라미터 값이 범위를 벗어난 경우	• 모든 파라미터를 초기화해 주십시오. • 알람이 계속 발생하면 드라이브를 교체해 주십시오.	③

6.2 에러 코드 이력

알람은 최근에 발생한 것부터 30개가 ROM에 저장됩니다. 저장된 내용은 아래와 같은 방법으로 확인하거나 초기화할 수 있습니다.

(1) Error code history(2021h)를 통해 에러 이력을 확인할 수 있습니다.
Error code history Setting(2020h)의 서브인덱스1(Function)에 '00726C63'값을 입력하면 에러 이력이 모두 초기화됩니다.

(2) 네트워크 설정 프로그램을 이용해 알람 이력을 확인하거나 삭제할 수 있습니다. 자세한 내용은 네트워크 설정 프로그램 매뉴얼을 참고하십시오. 매뉴얼은 네트워크 설정 프로그램의 우측 상단에 있는 도움말을 클릭하면 나옵니다.

6.3 에러 코드 해제

알람이 발생하면 반드시 원인을 제거하고 안전을 확보한 후에 아래와 같은 방법을 이용해 에러 코드를 해제하십시오.

해제 방법 번호	해제 방법
①	Control word의 Fault reset(6040h: 비트7)을 0 → 1로 합니다.
②	네트워크 설정 프로그램의 알람 리셋(Alarm reset) 기능을 이용합니다. (네트워크 설정 프로그램으로 알람을 리셋할 때는 드라이브의 EtherCAT 통신 연결을 해제한 다음에 실행하십시오.)
③	전원을 껐다가 다시 켜 주십시오.

부록1 모터와 드라이브 조합표

부1.1 표준형 모터와 드라이브 조합

유닛 품명	모터 품명	드라이브 품명
Ezi-SERVO II -EC-20M-F	EzM2-20M-F	EzS2-EC-20M-F
Ezi-SERVO II -EC-20L-F	EzM2-20L-F	EzS2-EC-20L-F
Ezi-SERVO II -EC-28S-D	EzM2-28S-D	EzS2-EC-28S-D
Ezi-SERVO II -EC-28SM-D	EzM2-28SM-D	EzS2-EC-28S-D
Ezi-SERVO II -EC-28M-D	EzM2-28M-D	EzS2-EC-28M-D
Ezi-SERVO II -EC-28MM-D	EzM2-28MM-D	EzS2-EC-28M-D
Ezi-SERVO II -EC-28L-D	EzM2-28L-D	EzS2-EC-28L-D
Ezi-SERVO II -EC-28LM-D	EzM2-28LM-D	EzS2-EC-28L-D
Ezi-SERVO II -EC-35M-D	EzM2-35M-D	EzS2-EC-35M-D
Ezi-SERVO II -EC-35MM-D	EzM2-35MM-D	EzS2-EC-35M-D
Ezi-SERVO II -EC-35L-D	EzM2-35L-D	EzS2-EC-35L-D
Ezi-SERVO II -EC-35LM-D	EzM2-35LM-D	EzS2-EC-35L-D
Ezi-SERVO II -EC-42S-A	EzM2-42S-A	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-42S-B	EzM2-42S-B	EzS2-EC-42S-B
Ezi-SERVO II -EC-42M-A	EzM2-42M-A	EzS2-EC-42M-A
Ezi-SERVO II -EC-42M-B	EzM2-42M-B	EzS2-EC-42M-B
Ezi-SERVO II -EC-42L-A	EzM2-42L-A	EzS2-EC-42L-A
Ezi-SERVO II -EC-42L-B	EzM2-42L-B	EzS2-EC-42L-B
Ezi-SERVO II -EC-42XL-A	EzM2-42XL-A	EzS2-EC-42XL-A
Ezi-SERVO II -EC-42XL-B	EzM2-42XL-B	EzS2-EC-42XL-B
Ezi-SERVO II -EC-56S-A	EzM2-56S-A	EzS2-EC-56S-A
Ezi-SERVO II -EC-56S-B	EzM2-56S-B	EzS2-EC-56S-B
Ezi-SERVO II -EC-56M-A	EzM2-56M-A	EzS2-EC-56M-A
Ezi-SERVO II -EC-56M-B	EzM2-56M-B	EzS2-EC-56M-B
Ezi-SERVO II -EC-56L-A	EzM2-56L-A	EzS2-EC-56L-A
Ezi-SERVO II -EC-56L-B	EzM2-56L-B	EzS2-EC-56L-B
Ezi-SERVO II -EC-60S-A	EzM2-60S-A	EzS2-EC-60S-A
Ezi-SERVO II -EC-60S-B	EzM2-60S-B	EzS2-EC-60S-B
Ezi-SERVO II -EC-60M-A	EzM2-60M-A	EzS2-EC-60M-A
Ezi-SERVO II -EC-60M-B	EzM2-60M-B	EzS2-EC-60M-B
Ezi-SERVO II -EC-60L-A	EzM2-60L-A	EzS2-EC-60L-A
Ezi-SERVO II -EC-60L-B	EzM2-60L-B	EzS2-EC-60L-B
Ezi-SERVO II -EC-86M-A	EzM2-86M-A	EzS2-EC-86M-A
Ezi-SERVO II -EC-86M-B	EzM2-86M-B	EzS2-EC-86M-B

유닛 품명	모터 품명	드라이브 품명
Ezi-SERVO II -EC-86L-A	EzM2-86L-A	EzS2-EC-86L-A
Ezi-SERVO II -EC-86L-B	EzM2-86L-B	EzS2-EC-86L-B
Ezi-SERVO II -EC-86XL-A	EzM2-86XL-A	EzS2-EC-86XL-A
Ezi-SERVO II -EC-86XL-B	EzM2-86XL-B	EzS2-EC-86XL-B
Ezi-SERVO II -EC-86M-B	EzM2-86M-B	EzS2-EC-86M-B

- 28mm/35mm 스토퍼 타입(Stopper Type) 모터를 주문하는 경우에는 표준형 모터의 품명 뒤에 'M'을 붙여 주십시오. (예: Ezi-SERVO II -EC-28LM-D, Ezi-SERVO II -EC-35LM-D)

부1.2 브레이크 장착형 모터와 드라이브 조합

유닛 품명	모터 품명	드라이브 품명
Ezi-SERVO II -EC-42S-A-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-42S-B-BK	EzM2-42S-B-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-42M-A-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-42M-B-BK	EzM2-42S-B-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-42L-A-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-42L-B-BK	EzM2-42S-B-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-42XL-A-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-42XL-B-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-56S-A-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-56S-B-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-56M-A-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-56M-B-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-56L-A-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-56L-B-BK	EzM2-42S-A-BK	EzS2-EC-42S-A
Ezi-SERVO II -EC-60S-A-BK	EzM2-60S-A-BK	EzS2-EC-60S-A
Ezi-SERVO II -EC-60S-B-BK	EzM2-60S-B-BK	EzS2-EC-60S-B
Ezi-SERVO II -EC-60M-A-BK	EzM2-60M-A-BK	EzS2-EC-60M-A
Ezi-SERVO II -EC-60M-B-BK	EzM2-60M-B-BK	EzS2-EC-60M-B
Ezi-SERVO II -EC-60L-A-BK	EzM2-60L-A-BK	EzS2-EC-60L-A
Ezi-SERVO II -EC-60L-B-BK	EzM2-60L-B-BK	EzS2-EC-60L-B
Ezi-SERVO II -EC-86M-A-BK	EzM2-86M-A-BK	EzS2-EC-86M-A
Ezi-SERVO II -EC-86M-B-BK	EzM2-86M-B-BK	EzS2-EC-86M-B

부1.3 감속기 장착형 모터와 드라이브 조합

유닛 품명	모터 품명	드라이브 품명	감속비
Ezi-SERVO II -EC-42S-A-PN3	EzM2-42S-A-PN3	EzS2-EC-42S-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-42S-B-PN3	EzM2-42S-B-PN3	EzS2-EC-42S-B	
Ezi-SERVO II -EC-42S-A-PN5	EzM2-42S-A-PN5	EzS2-EC-42S-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-42S-B-PN5	EzM2-42S-B-PN5	EzS2-EC-42S-B	
Ezi-SERVO II -EC-42S-A-PN8	EzM2-42S-A-PN8	EzS2-EC-42S-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-42S-B-PN8	EzM2-42S-B-PN8	EzS2-EC-42S-B	
Ezi-SERVO II -EC-42S-A-PN10	EzM2-42S-A-PN10	EzS2-EC-42S-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-42S-B-PN10	EzM2-42S-B-PN10	EzS2-EC-42S-B	
Ezi-SERVO II -EC-42S-A-PN15	EzM2-42S-A-PN15	EzS2-EC-42S-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-42S-B-PN15	EzM2-42S-B-PN15	EzS2-EC-42S-B	
Ezi-SERVO II -EC-42S-A-PN25	EzM2-42S-A-PN25	EzS2-EC-42S-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-42S-B-PN25	EzM2-42S-B-PN25	EzS2-EC-42S-B	
Ezi-SERVO II -EC-42S-A-PN40	EzM2-42S-A-PN40	EzS2-EC-42S-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-42S-B-PN40	EzM2-42S-B-PN40	EzS2-EC-42S-B	
Ezi-SERVO II -EC-42S-A-PN50	EzM2-42S-A-PN50	EzS2-EC-42S-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-42S-B-PN50	EzM2-42S-B-PN50	EzS2-EC-42S-B	
Ezi-SERVO II -EC-42M-A-PN3	EzM2-42M-A-PN3	EzS2-EC-42M-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-42M-B-PN3	EzM2-42M-B-PN3	EzS2-EC-42M-B	
Ezi-SERVO II -EC-42M-A-PN5	EzM2-42M-A-PN5	EzS2-EC-42M-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-42M-B-PN5	EzM2-42M-B-PN5	EzS2-EC-42M-B	
Ezi-SERVO II -EC-42M-A-PN8	EzM2-42M-A-PN8	EzS2-EC-42M-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-42M-B-PN8	EzM2-42M-B-PN8	EzS2-EC-42M-B	
Ezi-SERVO II -EC-42M-A-PN10	EzM2-42M-A-PN10	EzS2-EC-42M-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-42M-B-PN10	EzM2-42M-B-PN10	EzS2-EC-42M-B	
Ezi-SERVO II -EC-42M-A-PN15	EzM2-42M-A-PN15	EzS2-EC-42M-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-42M-B-PN15	EzM2-42M-B-PN15	EzS2-EC-42M-B	
Ezi-SERVO II -EC-42M-A-PN25	EzM2-42M-A-PN25	EzS2-EC-42M-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-42M-B-PN25	EzM2-42M-B-PN25	EzS2-EC-42M-B	
Ezi-SERVO II -EC-42M-A-PN40	EzM2-42M-A-PN40	EzS2-EC-42M-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-42M-B-PN40	EzM2-42M-B-PN40	EzS2-EC-42M-B	
Ezi-SERVO II -EC-42M-A-PN50	EzM2-42M-A-PN50	EzS2-EC-42M-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-42M-B-PN50	EzM2-42M-B-PN50	EzS2-EC-42M-B	
Ezi-SERVO II -EC-42L-A-PN3	EzM2-42L-A-PN3	EzS2-EC-42L-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-42L-B-PN3	EzM2-42L-B-PN3	EzS2-EC-42L-B	
Ezi-SERVO II -EC-42L-A-PN5	EzM2-42L-A-PN5	EzS2-EC-42L-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-42L-B-PN5	EzM2-42L-B-PN5	EzS2-EC-42L-B	
Ezi-SERVO II -EC-42L-A-PN8	EzM2-42L-A-PN8	EzS2-EC-42L-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-42L-B-PN8	EzM2-42L-B-PN8	EzS2-EC-42L-B	

유닛 품명	모터 품명	드라이브 품명	감속비
Ezi-SERVO II -EC-42L-A-PN10	EzM2-42L-A-PN10	EzS2-EC-42L-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-42L-B-PN10	EzM2-42L-B-PN10	EzS2-EC-42L-B	
Ezi-SERVO II -EC-42L-A-PN15	EzM2-42L-A-PN15	EzS2-EC-42L-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-42L-B-PN15	EzM2-42L-B-PN15	EzS2-EC-42L-B	
Ezi-SERVO II -EC-42L-A-PN25	EzM2-42L-A-PN25	EzS2-EC-42L-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-42L-B-PN25	EzM2-42L-B-PN25	EzS2-EC-42L-B	
Ezi-SERVO II -EC-42L-A-PN40	EzM2-42L-A-PN40	EzS2-EC-42L-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-42L-B-PN40	EzM2-42L-B-PN40	EzS2-EC-42L-B	
Ezi-SERVO II -EC-42L-A-PN50	EzM2-42L-A-PN50	EzS2-EC-42L-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-42L-B-PN50	EzM2-42L-B-PN50	EzS2-EC-42L-B	
Ezi-SERVO II -EC-42XL-A-PN3	EzM2-42XL-A-PN3	EzS2-EC-42XL-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-42XL-B-PN3	EzM2-42XL-B-PN3	EzS2-EC-42XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-42XL-A-PN5	EzM2-42XL-A-PN5	EzS2-EC-42XL-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-42XL-B-PN5	EzM2-42XL-B-PN5	EzS2-EC-42XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-42XL-A-PN8	EzM2-42XL-A-PN8	EzS2-EC-42XL-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-42XL-B-PN8	EzM2-42XL-B-PN8	EzS2-EC-42XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-42XL-A-PN10	EzM2-42XL-A-PN10	EzS2-EC-42XL-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-42XL-B-PN10	EzM2-42XL-B-PN10	EzS2-EC-42XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-42XL-A-PN15	EzM2-42XL-A-PN15	EzS2-EC-42XL-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-42XL-B-PN15	EzM2-42XL-B-PN15	EzS2-EC-42XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-42XL-A-PN25	EzM2-42XL-A-PN25	EzS2-EC-42XL-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-42XL-B-PN25	EzM2-42XL-B-PN25	EzS2-EC-42XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-42XL-A-PN40	EzM2-42XL-A-PN40	EzS2-EC-42XL-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-42XL-B-PN40	EzM2-42XL-B-PN40	EzS2-EC-42XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-42XL-A-PN50	EzM2-42XL-A-PN50	EzS2-EC-42XL-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-42XL-B-PN50	EzM2-42XL-B-PN50	EzS2-EC-42XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-56S-A-PN3	EzM2-56S-A-PN3	EzS2-EC-56S-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-56S-B-PN3	EzM2-56S-B-PN3	EzS2-EC-56S-B	
Ezi-SERVO II -EC-56S-A-PN5	EzM2-56S-A-PN5	EzS2-EC-56S-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-56S-B-PN5	EzM2-56S-B-PN5	EzS2-EC-56S-B	
Ezi-SERVO II -EC-56S-A-PN8	EzM2-56S-A-PN8	EzS2-EC-56S-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-56S-B-PN8	EzM2-56S-B-PN8	EzS2-EC-56S-B	
Ezi-SERVO II -EC-56S-A-PN10	EzM2-56S-A-PN10	EzS2-EC-56S-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-56S-B-PN10	EzM2-56S-B-PN10	EzS2-EC-56S-B	
Ezi-SERVO II -EC-56S-A-PN15	EzM2-56S-A-PN15	EzS2-EC-56S-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-56S-B-PN15	EzM2-56S-B-PN15	EzS2-EC-56S-B	
Ezi-SERVO II -EC-56S-A-PN25	EzM2-56S-A-PN25	EzS2-EC-56S-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-56S-B-PN25	EzM2-56S-B-PN25	EzS2-EC-56S-B	
Ezi-SERVO II -EC-56S-A-PN40	EzM2-56S-A-PN40	EzS2-EC-56S-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-56S-B-PN40	EzM2-56S-B-PN40	EzS2-EC-56S-B	
Ezi-SERVO II -EC-56S-A-PN50	EzM2-56S-A-PN50	EzS2-EC-56S-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-56S-B-PN50	EzM2-56S-B-PN50	EzS2-EC-56S-B	

유닛 품명	모터 품명	드라이브 품명	감속비
Ezi-SERVO II -EC-56M-A-PN3	EzM2-56M-A-PN3	EzS2-EC-56M-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-56M-B-PN3	EzM2-56M-B-PN3	EzS2-EC-56M-B	
Ezi-SERVO II -EC-56M-A-PN5	EzM2-56M-A-PN5	EzS2-EC-56M-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-56M-B-PN5	EzM2-56M-B-PN5	EzS2-EC-56M-B	
Ezi-SERVO II -EC-56M-A-PN8	EzM2-56M-A-PN8	EzS2-EC-56M-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-56M-B-PN8	EzM2-56M-B-PN8	EzS2-EC-56M-B	
Ezi-SERVO II -EC-56M-A-PN10	EzM2-56M-A-PN10	EzS2-EC-56M-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-56M-B-PN10	EzM2-56M-B-PN10	EzS2-EC-56M-B	
Ezi-SERVO II -EC-56M-A-PN15	EzM2-56M-A-PN15	EzS2-EC-56M-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-56M-B-PN15	EzM2-56M-B-PN15	EzS2-EC-56M-B	
Ezi-SERVO II -EC-56M-A-PN25	EzM2-56M-A-PN25	EzS2-EC-56M-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-56M-B-PN25	EzM2-56M-B-PN25	EzS2-EC-56M-B	
Ezi-SERVO II -EC-56M-A-PN40	EzM2-56M-A-PN40	EzS2-EC-56M-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-56M-B-PN40	EzM2-56M-B-PN40	EzS2-EC-56M-B	
Ezi-SERVO II -EC-56M-A-PN50	EzM2-56M-A-PN50	EzS2-EC-56M-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-56M-B-PN50	EzM2-56M-B-PN50	EzS2-EC-56M-B	
Ezi-SERVO II -EC-56L-A-PN3	EzM2-56L-A-PN3	EzS2-EC-56L-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-56L-B-PN3	EzM2-56L-B-PN3	EzS2-EC-56L-B	
Ezi-SERVO II -EC-56L-A-PN5	EzM2-56L-A-PN5	EzS2-EC-56L-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-56L-B-PN5	EzM2-56L-B-PN5	EzS2-EC-56L-B	
Ezi-SERVO II -EC-56L-A-PN8	EzM2-56L-A-PN8	EzS2-EC-56L-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-56L-B-PN8	EzM2-56L-B-PN8	EzS2-EC-56L-B	
Ezi-SERVO II -EC-56L-A-PN10	EzM2-56L-A-PN10	EzS2-EC-56L-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-56L-B-PN10	EzM2-56L-B-PN10	EzS2-EC-56L-B	
Ezi-SERVO II -EC-56L-A-PN15	EzM2-56L-A-PN15	EzS2-EC-56L-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-56L-B-PN15	EzM2-56L-B-PN15	EzS2-EC-56L-B	
Ezi-SERVO II -EC-56L-A-PN25	EzM2-56L-A-PN25	EzS2-EC-56L-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-56L-B-PN25	EzM2-56L-B-PN25	EzS2-EC-56L-B	
Ezi-SERVO II -EC-56L-A-PN40	EzM2-56L-A-PN40	EzS2-EC-56L-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-56L-B-PN40	EzM2-56L-B-PN40	EzS2-EC-56L-B	
Ezi-SERVO II -EC-56L-A-PN50	EzM2-56L-A-PN50	EzS2-EC-56L-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-56L-B-PN50	EzM2-56L-B-PN50	EzS2-EC-56L-B	
Ezi-SERVO II -EC-60S-A-PN3	EzM2-60S-A-PN3	EzS2-EC-60S-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-60S-B-PN3	EzM2-60S-B-PN3	EzS2-EC-60S-B	
Ezi-SERVO II -EC-60S-A-PN5	EzM2-60S-A-PN5	EzS2-EC-60S-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-60S-B-PN5	EzM2-60S-B-PN5	EzS2-EC-60S-B	
Ezi-SERVO II -EC-60S-A-PN8	EzM2-60S-A-PN8	EzS2-EC-60S-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-60S-B-PN8	EzM2-60S-B-PN8	EzS2-EC-60S-B	
Ezi-SERVO II -EC-60S-A-PN10	EzM2-60S-A-PN10	EzS2-EC-60S-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-60S-B-PN10	EzM2-60S-B-PN10	EzS2-EC-60S-B	
Ezi-SERVO II -EC-60S-A-PN15	EzM2-60S-A-PN15	EzS2-EC-60S-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-60S-B-PN15	EzM2-60S-B-PN15	EzS2-EC-60S-B	

유닛 품명	모터 품명	드라이브 품명	감속비
Ezi-SERVO II -EC-60S-A-PN25	EzM2-60S-A-PN25	EzS2-EC-60S-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-60S-B-PN25	EzM2-60S-B-PN25	EzS2-EC-60S-B	
Ezi-SERVO II -EC-60S-A-PN40	EzM2-60S-A-PN40	EzS2-EC-60S-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-60S-B-PN40	EzM2-60S-B-PN40	EzS2-EC-60S-B	
Ezi-SERVO II -EC-60S-A-PN50	EzM2-60S-A-PN50	EzS2-EC-60S-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-60S-B-PN50	EzM2-60S-B-PN50	EzS2-EC-60S-B	
Ezi-SERVO II -EC-60M-A-PN3	EzM2-60M-A-PN3	EzS2-EC-60M-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-60M-B-PN3	EzM2-60M-B-PN3	EzS2-EC-60M-B	
Ezi-SERVO II -EC-60M-A-PN5	EzM2-60M-A-PN5	EzS2-EC-60M-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-60M-B-PN5	EzM2-60M-B-PN5	EzS2-EC-60M-B	
Ezi-SERVO II -EC-60M-A-PN8	EzM2-60M-A-PN8	EzS2-EC-60M-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-60M-B-PN8	EzM2-60M-B-PN8	EzS2-EC-60M-B	
Ezi-SERVO II -EC-60M-A-PN10	EzM2-60M-A-PN10	EzS2-EC-60M-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-60M-B-PN10	EzM2-60M-B-PN10	EzS2-EC-60M-B	
Ezi-SERVO II -EC-60M-A-PN15	EzM2-60M-A-PN15	EzS2-EC-60M-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-60M-B-PN15	EzM2-60M-B-PN15	EzS2-EC-60M-B	
Ezi-SERVO II -EC-60M-A-PN25	EzM2-60M-A-PN25	EzS2-EC-60M-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-60M-B-PN25	EzM2-60M-B-PN25	EzS2-EC-60M-B	
Ezi-SERVO II -EC-60M-A-PN40	EzM2-60M-A-PN40	EzS2-EC-60M-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-60M-B-PN40	EzM2-60M-B-PN40	EzS2-EC-60M-B	
Ezi-SERVO II -EC-60M-A-PN50	EzM2-60M-A-PN50	EzS2-EC-60M-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-60M-B-PN50	EzM2-60M-B-PN50	EzS2-EC-60M-B	
Ezi-SERVO II -EC-60L-A-PN3	EzM2-60L-A-PN3	EzS2-EC-60L-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-60L-B-PN3	EzM2-60L-B-PN3	EzS2-EC-60L-B	
Ezi-SERVO II -EC-60L-A-PN5	EzM2-60L-A-PN5	EzS2-EC-60L-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-60L-B-PN5	EzM2-60L-B-PN5	EzS2-EC-60L-B	
Ezi-SERVO II -EC-60L-A-PN8	EzM2-60L-A-PN8	EzS2-EC-60L-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-60L-B-PN8	EzM2-60L-B-PN8	EzS2-EC-60L-B	
Ezi-SERVO II -EC-60L-A-PN10	EzM2-60L-A-PN10	EzS2-EC-60L-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-60L-B-PN10	EzM2-60L-B-PN10	EzS2-EC-60L-B	
Ezi-SERVO II -EC-60L-A-PN15	EzM2-60L-A-PN15	EzS2-EC-60L-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-60L-B-PN15	EzM2-60L-B-PN15	EzS2-EC-60L-B	
Ezi-SERVO II -EC-60L-A-PN25	EzM2-60L-A-PN25	EzS2-EC-60L-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-60L-B-PN25	EzM2-60L-B-PN25	EzS2-EC-60L-B	
Ezi-SERVO II -EC-60L-A-PN40	EzM2-60L-A-PN40	EzS2-EC-60L-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-60L-B-PN40	EzM2-60L-B-PN40	EzS2-EC-60L-B	
Ezi-SERVO II -EC-60L-A-PN50	EzM2-60L-A-PN50	EzS2-EC-60L-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-60L-B-PN50	EzM2-60L-B-PN50	EzS2-EC-60L-B	
Ezi-SERVO II -EC-86M-A-PN3	EzM2-86M-A-PN3	EzS2-EC-86M-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-86M-B-PN3	EzM2-86M-B-PN3	EzS2-EC-86M-B	
Ezi-SERVO II -EC-86M-A-PN5	EzM2-86M-A-PN5	EzS2-EC-86M-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-86M-B-PN5	EzM2-86M-B-PN5	EzS2-EC-86M-B	

유닛 품명	모터 품명	드라이브 품명	감속비
Ezi-SERVO II -EC-86M-A-PN8	EzM2-86M-A-PN8	EzS2-EC-86M-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-86M-B-PN8	EzM2-86M-B-PN8	EzS2-EC-86M-B	
Ezi-SERVO II -EC-86M-A-PN10	EzM2-86M-A-PN10	EzS2-EC-86M-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-86M-B-PN10	EzM2-86M-B-PN10	EzS2-EC-86M-B	
Ezi-SERVO II -EC-86M-A-PN15	EzM2-86M-A-PN15	EzS2-EC-86M-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-86M-B-PN15	EzM2-86M-B-PN15	EzS2-EC-86M-B	
Ezi-SERVO II -EC-86M-A-PN25	EzM2-86M-A-PN25	EzS2-EC-86M-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-86M-B-PN25	EzM2-86M-B-PN25	EzS2-EC-86M-B	
Ezi-SERVO II -EC-86M-A-PN40	EzM2-86M-A-PN40	EzS2-EC-86M-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-86M-B-PN40	EzM2-86M-B-PN40	EzS2-EC-86M-B	
Ezi-SERVO II -EC-86M-A-PN50	EzM2-86M-A-PN50	EzS2-EC-86M-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-86M-B-PN50	EzM2-86M-B-PN50	EzS2-EC-86M-B	
Ezi-SERVO II -EC-86L-A-PN3	EzM2-86L-A-PN3	EzS2-EC-86L-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-86L-B-PN3	EzM2-86L-B-PN3	EzS2-EC-86L-B	
Ezi-SERVO II -EC-86L-A-PN5	EzM2-86L-A-PN5	EzS2-EC-86L-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-86L-B-PN5	EzM2-86L-B-PN5	EzS2-EC-86L-B	
Ezi-SERVO II -EC-86L-A-PN8	EzM2-86L-A-PN8	EzS2-EC-86L-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-86L-B-PN8	EzM2-86L-B-PN8	EzS2-EC-86L-B	
Ezi-SERVO II -EC-86L-A-PN10	EzM2-86L-A-PN10	EzS2-EC-86L-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-86L-B-PN10	EzM2-86L-B-PN10	EzS2-EC-86L-B	
Ezi-SERVO II -EC-86L-A-PN15	EzM2-86L-A-PN15	EzS2-EC-86L-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-86L-B-PN15	EzM2-86L-B-PN15	EzS2-EC-86L-B	
Ezi-SERVO II -EC-86L-A-PN25	EzM2-86L-A-PN25	EzS2-EC-86L-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-86L-B-PN25	EzM2-86L-B-PN25	EzS2-EC-86L-B	
Ezi-SERVO II -EC-86L-A-PN40	EzM2-86L-A-PN40	EzS2-EC-86L-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-86L-B-PN40	EzM2-86L-B-PN40	EzS2-EC-86L-B	
Ezi-SERVO II -EC-86L-A-PN50	EzM2-86L-A-PN50	EzS2-EC-86L-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-86L-B-PN50	EzM2-86L-B-PN50	EzS2-EC-86L-B	
Ezi-SERVO II -EC-86XL-A-PN3	EzM2-86XL-A-PN3	EzS2-EC-86XL-A	1:3
Ezi-SERVO II -EC-86XL-B-PN3	EzM2-86XL-B-PN3	EzS2-EC-86XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-86XL-A-PN5	EzM2-86XL-A-PN5	EzS2-EC-86XL-A	1:5
Ezi-SERVO II -EC-86XL-B-PN5	EzM2-86XL-B-PN5	EzS2-EC-86XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-86XL-A-PN8	EzM2-86XL-A-PN8	EzS2-EC-86XL-A	1:8
Ezi-SERVO II -EC-86XL-B-PN8	EzM2-86XL-B-PN8	EzS2-EC-86XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-86XL-A-PN10	EzM2-86XL-A-PN10	EzS2-EC-86XL-A	1:10
Ezi-SERVO II -EC-86XL-B-PN10	EzM2-86XL-B-PN10	EzS2-EC-86XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-86XL-A-PN15	EzM2-86XL-A-PN15	EzS2-EC-86XL-A	1:15
Ezi-SERVO II -EC-86XL-B-PN15	EzM2-86XL-B-PN15	EzS2-EC-86XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-86XL-A-PN25	EzM2-86XL-A-PN25	EzS2-EC-86XL-A	1:25
Ezi-SERVO II -EC-86XL-B-PN25	EzM2-86XL-B-PN25	EzS2-EC-86XL-B	
Ezi-SERVO II -EC-86XL-A-PN40	EzM2-86XL-A-PN40	EzS2-EC-86XL-A	1:40
Ezi-SERVO II -EC-86XL-B-PN40	EzM2-86XL-B-PN40	EzS2-EC-86XL-B	

유닛 품명	모터 품명	드라이브 품명	감속비
Ezi-SERVO II -EC-86XL-A-PN50	EzM2-86XL-A-PN50	EzS2-EC-86XL-A	1:50
Ezi-SERVO II -EC-86XL-B-PN50	EzM2-86XL-B-PN50	EzS2-EC-86XL-B	

부록2 모터 규격

부2.1 일반규격

항목	규격
사용 온도	0~40℃ *1 (동결되지 않을 것)
보관 온도	-20~60℃ (동결되지 않을 것)
사용 습도	85%RH 이하 (이슬이 맺히지 않을 것)
보관 습도	85%RH 이하 (이슬이 맺히지 않을 것)
절연저항	DC500V 절연저항계로 아래 부위를 측정했을 때 100MΩ 이상일 것 · 케이스 ↔ 모터 권선 · 케이스 ↔ 전자 브레이크 권선
주위환경	부식성 가스·인화성 가스·유증기·먼지가 없을 것
고도	사용: 해발 1,000m 이하 수송/보관: 해발 3000m 이하
보호 등급	IP40 (단, 모터의 출력축과 커넥터부 제외)
절연 등급	B종 (130℃)

***1: 운전조건에 따라 모터에서 과도하게 열이 발생할 수 있습니다. 모터에 장착된 센서를 보호할 수 있도록 모터의 표면 온도가 80˚C를 넘지 않게 각별히 주의해 주십시오.**

부2.2 표준형 모터

모터 품명				EzM2-20 타입		EzM2-28 타입			EzM2-35 타입		EzM2-42 타입			
			단위	20M	20L	28S	28M	28L	35M	35L	42S	42M	42L	42XL
구동 방식			-	바이폴라 구동										
상(Phase) 수			-	2상										
상(Phase) 정격전류			A/상	0.5	0.5	0.95	0.95	0.95	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2
최대 정지 토크			N·m	0.016	0.025	0.069	0.098	0.118	0.13	0.23	0.32	0.44	0.5	0.65
로터 관성 모멘트			g·cm^2	2.5	3.3	9.0	13	18	15	20	35	54	77	114
무게			kg	0.080	0.104	0.147	0.204	0.232	0.194	0.226	0.294	0.357	0.426	0.564
길이(L)			mm	28	38	32	45	50	32	36	34	40	48	60
허용 레이디얼(Radial) 하중	모터축 끝에서 부터의 거리	3mm	N	18	18	30	30	30	22	22	22	22	22	22
		8mm		30	30	38	38	38	26	26	26	26	26	26
		13mm		-	-	53	53	53	33	33	33	33	33	33
		18mm		-	-	-	-	-	46	46	46	46	46	46
허용 액시얼(Axial) 하중			N	모터 유닛 무게보다 낮을 것										

모터 품명				EzM2-56 타입			EzM2-60 타입			EzM2-86 타입		
			단위	56S	56M	56L	60S	60M	60L	86M	86L	86XL
구동 방식			-	바이폴라 구동								
상(Phase) 수			-	2상								
상(Phase) 정격전류			A/상	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	6.0	6.0	6.0
최대 정지 토크			N·m	0.64	1.0	1.5	0.88	1.28	2.4	4.5	8.5	12
로터 관성 모멘트			g·cm^2	180	280	520	240	490	690	1800	3600	5400
무게			kg	0.608	0.784	1.230	0.693	0.856	1.419	2.355	3.941	5.453
길이(L)			mm	46	55	80	47	56	85	78	117	155
허용 레이디얼(Radial) 하중	모터축 끝에서 부터의 거리	3mm	N	52	52	52	70	70	70	270	270	270
		8mm		65	65	65	87	87	87	300	300	300
		13mm		85	85	85	114	114	114	350	350	350
		18mm		123	123	123	165	165	165	400	400	400
허용 액시얼(Axial) 하중			N	모터 유닛 무게보다 낮을 것								

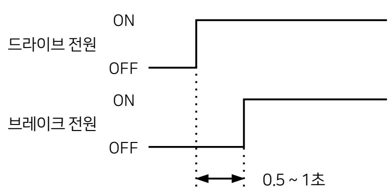
부2.3 브레이크 장착형 모터

유닛 품명	모터 품명	전자 브레이크					모터 유닛 무게 [kg]	허용 레이디얼 하중 [N] 모터축 끝에서부터의 거리 [mm]				허용 액시얼 하중 [N]
		형식	전원 입력 [V]	정격 전류 [A]	소비 전력 [W]	정마찰 토크 [N·m]		3	8	13	18	
Ezi-SERVOII-EC-42S-■-BK	EzM2-42S-■-BK						0.55					
Ezi-SERVOII-EC-42M-■-BK	EzM2-42M-■-BK			0.2	5	0.2	0.62	22	26	33	46	
Ezi-SERVOII-EC-42L-■-BK	EzM2-42L-■-BK						0.69					
Ezi-SERVOII-EC-42XL-■-BK	EzM2-42XL-■-BK						0.82					
Ezi-SERVOII-EC-56S-■-BK	EzM2-56S-■-BK						1.03					
Ezi-SERVOII-EC-56M-■-BK	EzM2-56M-■-BK						1.20	52	65	85	123	
Ezi-SERVOII-EC-56L-■-BK	EzM2-56L-■-BK	무여자 작동형	DC24V ±10%	0.27	6.6	0.7	1.65					모터 유닛 무게 보다 낮을 것
Ezi-SERVOII-EC-60S-■-BK	EzM2-60S-■-BK						1.11					
Ezi-SERVOII-EC-60M-■-BK	EzM2-60M-■-BK						1.30	70	87	114	165	
Ezi-SERVOII-EC-60L-■-BK	EzM2-60L-■-BK						1.86					
Ezi-SERVOII-EC-86M-■-BK	EzM2-86M-■-BK						3.66					
Ezi-SERVOII-EC-86L-■-BK	EzM2-86L-■-BK			0.54	13	4	5.24	270	300	350	400	
Ezi-SERVOII-EC-86XL-■-BK	EzM2-86XL-■-BK						6.75					

- "■"는 인코더 분해능입니다.
- 전자 브레이크는 전원이 Off 한 상태에서 위치 유지용으로 사용할 수 있습니다.
  제동용으로는 사용하지 말아 주십시오.
- 무게는 모터와 전자 브레이크가 일체로 결합된 모터 유닛(Unit)의 전체 무게입니다.
- 모터 품명은 모터와 브레이크가 결합된 품명입니다.
- 모터 자체 규격 및 토크 특성은 표준형 모터와 동일합니다.
- 86mm 모터 드라이브에 전자 브레이크 장착 시 별도의 외부 전원(DC24V)은 필요 없습니다.

◆ **브레이크 작동 타이밍**

Ezi-SERVOII EtherCAT은 드라이브에서 브레이크를 자동으로 제어합니다. Ezi-SERVOII EtherCAT의 브레이크 제어를 사용하지 않고 상위 제어기를 이용해 브레이크를 제어할 경우에는 오른쪽에 있는 타이밍차트를 참조하여 브레이크의 전원을 투입해 주십시오. 그렇게 하지 않으면 드라이브가 오작동하거나 부하가 낙하할 우려가 있습니다. 또 모터가 회전 중일 때 브레이크를 작동하면 제품이 고장날 수도 있으니 주의해 주십시오.



부2.4 감속기 장착형 모터

◆ 42mm

유닛 품명	최대 정지 토크 [N·m]	로터 관성 모멘트 [kg·m²]	백래시 [arc-min]	각도 전달 오차 [arc-min]	감속비	분해능 (10,000 P/R 기준)	허용 토크 [N·m]	순시 최대 토크 [N·m]	허용 속도 범위 [r/min]	유닛 무게 [kg]	허용 레이디얼 하중 (축 중앙 기준) [N]	허용 액시얼 하중 [N]
Ezi-SERVOII-EC-42S-■-PN3	0.57	35 x 10^{-7}	3	5	3	0.012°	6	12	0~1000	0.76	240	270
Ezi-SERVOII-EC-42S-■-PN5	0.95				5	0.0072°	9	18	0~600		290	330
Ezi-SERVOII-EC-42S-■-PN8	1.52				8	0.0045°	9	18	0~375		340	410
Ezi-SERVOII-EC-42S-■-PN10	1.90				10	0.0036°	6	12	0~300		360	450
Ezi-SERVOII-EC-42S-■-PN15	2.76		5	7	15	0.0024°	6	12	0~200	0.91	410	540
Ezi-SERVOII-EC-42S-■-PN25	4.60				25	0.00144°	9	18	0~120		490	640
Ezi-SERVOII-EC-42S-■-PN40	7.36				40	0.0009°	9	18	0~75		570	640
Ezi-SERVOII-EC-42S-■-PN50	9.00				50	0.00072°	9	18	0~60		620	640
Ezi-SERVOII-EC-42M-■-PN3	0.85	54 x 10^{-7}	3	5	3	0.012°	6	12	0~1000	0.81	240	270
Ezi-SERVOII-EC-42M-■-PN5	1.42				5	0.0072°	9	18	0~600		290	330
Ezi-SERVOII-EC-42M-■-PN8	2.28				8	0.0045°	9	18	0~375		340	410
Ezi-SERVOII-EC-42M-■-PN10	2.85				10	0.0036°	6	12	0~300		360	450
Ezi-SERVOII-EC-42M-■-PN15	4.14		5	7	15	0.0024°	6	12	0~200	0.97	410	540
Ezi-SERVOII-EC-42M-■-PN25	6.90				25	0.00144°	9	18	0~120		490	640
Ezi-SERVOII-EC-42M-■-PN40	9.00				40	0.0009°	9	18	0~75		570	640
Ezi-SERVOII-EC-42M-■-PN50	9.00				50	0.00072°	9	18	0~60		620	640
Ezi-SERVOII-EC-42L-■-PN3	0.92	77 x 10^{-7}	3	5	3	0.012°	6	12	0~1000	0.89	240	270
Ezi-SERVOII-EC-42L-■-PN5	1.54				5	0.0072°	9	18	0~600		290	330
Ezi-SERVOII-EC-42L-■-PN8	2.47				8	0.0045°	9	18	0~375		340	410
Ezi-SERVOII-EC-42L-■-PN10	3.09				10	0.0036°	6	12	0~300		360	450
Ezi-SERVOII-EC-42L-■-PN15	4.49		5	7	15	0.0024°	6	12	0~200	1.04	410	540
Ezi-SERVOII-EC-42L-■-PN25	7.49				25	0.00144°	9	18	0~120		490	640
Ezi-SERVOII-EC-42L-■-PN40	9.00				40	0.0009°	9	18	0~75		570	640
Ezi-SERVOII-EC-42L-■-PN50	9.00				50	0.00072°	9	18	0~60		620	640
Ezi-SERVOII-EC-42XL-■-PN3	1.45	114 x 10^{-7}	3	5	3	0.012°	6	12	0~1000	1.03	240	270
Ezi-SERVOII-EC-42XL-■-PN5	2.42				5	0.0072°	9	18	0~600		290	330
Ezi-SERVOII-EC-42XL-■-PN8	3.87				8	0.0045°	9	18	0~375		340	410
Ezi-SERVOII-EC-42XL-■-PN10	4.84				10	0.0036°	6	12	0~300		360	450
Ezi-SERVOII-EC-42XL-■-PN15	6.00		5	7	15	0.0024°	6	12	0~200	1.18	410	540
Ezi-SERVOII-EC-42XL-■-PN25	9.00				25	0.00144°	9	18	0~120		490	640
Ezi-SERVOII-EC-42XL-■-PN40	9.00				40	0.0009°	9	18	0~75		570	640
Ezi-SERVOII-EC-42XL-■-PN50	9.00				50	0.00072°	9	18	0~60		620	640

- "■"는 인코더 분해능입니다.

◆ 56mm

유닛 품명	최대 정지 토크 [N·m]	로터 관성 모멘트 [kg·m^2]	백래시 [arc-min]	각도 전달 오차 [arc-min]	감속비	분해능 (10,000 P/R 기준)	허용 토크 [N·m]	순시 최대 토크 [N·m]	허용 속도 범위 [r/min]	유닛 무게 [kg]	허용 레이디얼 하중 (축 중앙 기준) [N]	허용 액시얼 하중 [N]
Ezi-SERVOII-EC-56S-■-PN3	1.1	180×10^{-7}	3	5	3	0.012°	18	35	0~1000	1.75	430	310
Ezi-SERVOII-EC-56S-■-PN5	1.9				5	0.0072°	27	50	0~600		510	390
Ezi-SERVOII-EC-56S-■-PN8	3.0				8	0.0045°	27	50	0~375		600	480
Ezi-SERVOII-EC-56S-■-PN10	3.8				10	0.0036°	18	35	0~300		640	530
Ezi-SERVOII-EC-56S-■-PN15	5.5				15	0.0024°	18	35	0~200	2.05	740	630
Ezi-SERVOII-EC-56S-■-PN25	9.3				25	0.00144°	27	50	0~120		870	790
Ezi-SERVOII-EC-56S-■-PN40	14.9				40	0.0009°	27	50	0~75		1000	970
Ezi-SERVOII-EC-56S-■-PN50	18.6				50	0.00072°	27	50	0~60		1100	1100
Ezi-SERVOII-EC-56M-■-PN3	2.0	280×10^{-7}	3	5	3	0.012°	18	35	0~1000	1.92	430	310
Ezi-SERVOII-EC-56M-■-PN5	3.4				5	0.0072°	27	50	0~600		510	390
Ezi-SERVOII-EC-56M-■-PN8	5.4				8	0.0045°	27	50	0~375		600	480
Ezi-SERVOII-EC-56M-■-PN10	6.8				10	0.0036°	18	35	0~300		640	530
Ezi-SERVOII-EC-56M-■-PN15	9.9				15	0.0024°	18	35	0~200	2.23	740	630
Ezi-SERVOII-EC-56M-■-PN25	16.6				25	0.00144°	27	50	0~120		870	790
Ezi-SERVOII-EC-56M-■-PN40	27.0				40	0.0009°	27	50	0~75		1000	970
Ezi-SERVOII-EC-56M-■-PN50	27.0				50	0.00072°	27	50	0~60		1100	1100
Ezi-SERVOII-EC-56L-■-PN3	4.0	520×10^{-7}	3	5	3	0.012°	18	35	0~1000	2.37	430	310
Ezi-SERVOII-EC-56L-■-PN5	6.8				5	0.0072°	27	50	0~600		510	390
Ezi-SERVOII-EC-56L-■-PN8	10.8				8	0.0045°	27	50	0~375		600	480
Ezi-SERVOII-EC-56L-■-PN10	13.6				10	0.0036°	18	35	0~300		640	530
Ezi-SERVOII-EC-56L-■-PN15	18.0				15	0.0024°	18	35	0~200	2.67	740	630
Ezi-SERVOII-EC-56L-■-PN25	27.0				25	0.00144°	27	50	0~120		870	790
Ezi-SERVOII-EC-56L-■-PN40	27.0				40	0.0009°	27	50	0~75		1000	970
Ezi-SERVOII-EC-56L-■-PN50	27.0				50	0.00072°	27	50	0~60		1100	1100

- “■”는 인코더 분해능입니다.

◆ 60mm

유닛 품명	최대 정지 토크 [N·m]	로터 관성 모멘트 [kg·m^2]	백래시 [arc-min]	각도 전달 오차 [arc-min]	감속비	분해능 (10,000 P/R 기준)	허용 토크 [N·m]	순시 최대 토크 [N·m]	허용 속도 범위 [r/min]	유닛 무게 [kg]	허용 레이디얼 하중 (축 중앙 기준) [N]	허용 액시얼 하중 [N]
Ezi-SERVOII-EC-60S-■-PN	1.5	240×10^{-7}	3	5	3	0.012°	18	35	0~1000	1.84	430	310
Ezi-SERVOII-EC-60S-■-PN5	2.5				5	0.0072°	27	50	0~600		510	390
Ezi-SERVOII-EC-60S-■-PN8	4.0				8	0.0045°	27	50	0~375		600	480
Ezi-SERVOII-EC-60S-■-PN10	5.1				10	0.0036°	18	35	0~300		640	530
Ezi-SERVOII-EC-60S-■-PN15	7.4				15	0.0024°	18	35	0~200	2.13	740	630
Ezi-SERVOII-EC-60S-■-PN25	12.3				25	0.00144°	27	50	0~120		870	790
Ezi-SERVOII-EC-60S-■-PN40	19.8				40	0.0009°	27	50	0~75		1000	970
Ezi-SERVOII-EC-60S-■-PN50	24.7				50	0.00072°	27	50	0~60		1100	1100
Ezi-SERVOII-EC-60M-■-PN3	2.6	490×10^{-7}	3	5	3	0.012°	18	35	0~1000	1.20	430	310
Ezi-SERVOII-EC-60M-■-PN5	4.4				5	0.0072°	27	50	0~600		510	390
Ezi-SERVOII-EC-60M-■-PN8	7.0				8	0.0045°	27	50	0~375		600	480
Ezi-SERVOII-EC-60M-■-PN10	8.8				10	0.0036°	18	35	0~300		640	530
Ezi-SERVOII-EC-60M-■-PN15	12.8				15	0.0024°	18	35	0~200	2.30	740	630
Ezi-SERVOII-EC-60M-■-PN25	21.4				25	0.00144°	27	50	0~120		870	790
Ezi-SERVOII-EC-60M-■-PN40	27.0				40	0.0009°	27	50	0~75		1000	970
Ezi-SERVOII-EC-60M-■-PN50	27.0				50	0.00072°	27	50	0~60		1100	1100
Ezi-SERVOII-EC-60L-■-PN3	5.2	690×10^{-7}	3	5	3	0.012°	18	35	0~1000	2.61	430	310
Ezi-SERVOII-EC-60L-■-PN5	8.7				5	0.0072°	27	50	0~600		510	390
Ezi-SERVOII-EC-60L-■-PN8	13.9				8	0.0045°	27	50	0~375		600	480
Ezi-SERVOII-EC-60L-■-PN10	18.0				10	0.0036°	18	35	0~300		640	530
Ezi-SERVOII-EC-60L-■-PN15	18.0				15	0.0024°	18	35	0~200	2.86	740	630
Ezi-SERVOII-EC-60L-■-PN25	27.0				25	0.00144°	27	50	0~120		870	790
Ezi-SERVOII-EC-60L-■-PN40	27.0				40	0.0009°	27	50	0~75		1000	970
Ezi-SERVOII-EC-60L-■-PN50	27.0				50	0.00072°	27	50	0~60		1100	1100

- "■"는 인코더 분해능입니다.

◆ 86mm

유닛 품명	최대 정지 토크 [N·m]	로터 관성 모멘트 [kg·m²]	백래시 [arc-min]	각도 전달 오차 [arc-min]	감속비	분해능 (10,000 P/R 기준)	허용 토크 [N·m]	순시 최대 토크 [N·m]	허용 속도 범위 [r/min]	유닛 무게 [kg]	허용 레이디얼 하중 (축 중앙 기준) [N]	허용 액시얼 하중 [N]
Ezi-SERVOII-EC-86M-■-PN	9.6	1800×10^{-7}	3	5	3	0.012°	50	80	0~1000	5.74	810	930
Ezi-SERVOII-EC-86M -■-PN5	16.0				5	0.0072°	75	125	0~860		960	1200
Ezi-SERVOII-EC-86M -■-PN8	25.7				8	0.0045°	75	125	0~375		1100	1400
Ezi-SERVOII-EC-86M -■-PN10	32.1				10	0.0036°	50	80	0~300		1200	1600
Ezi-SERVOII-EC-86M -■-PN15	46.6				15	0.0024°	50	80	0~200	6.54	1200	1900
Ezi-SERVOII-EC-86M -■-PN25	75.0				25	0.00144°	75	125	0~120		1600	2200
Ezi-SERVOII-EC-86M -■-PN40	75.0				40	0.0009°	75	125	0~75		1900	2200
Ezi-SERVOII-EC-86M -■-PN50	75.0				50	0.00072°	75	125	0~86		2100	2200
Ezi-SERVOII-EC-86L-■-PN3	17.1	3600×10^{-7}	3	5	3	0.012°	50	80	0~1000	7.33	810	930
Ezi-SERVOII-EC-86L -■-PN5	28.5				5	0.0072°	75	125	0~860		960	1200
Ezi-SERVOII-EC-86L -■-PN8	45.6				8	0.0045°	75	125	0~375		1100	1400
Ezi-SERVOII-EC-86L -■-PN10	50.0				10	0.0036°	50	80	0~300		1200	1600
Ezi-SERVOII-EC-86L -■-PN15	50.0				15	0.0024°	50	80	0~200	8.12	1200	1900
Ezi-SERVOII-EC-86L -■-PN25	75.0				25	0.00144°	75	125	0~120		1600	2200
Ezi-SERVOII-EC-86L -■-PN40	75.0				40	0.0009°	75	125	0~75		1900	2200
Ezi-SERVOII-EC-86L -■-PN50	75.0				50	0.00072°	75	125	0~86		2100	2200
Ezi-SERVOII-EC-86XL-■-PN3	23.6	5400×10^{-7}	3	5	3	0.012°	50	80	0~1000	8.84	810	930
Ezi-SERVOII-EC-86XL -■-PN5	39.4				5	0.0072°	75	125	0~860		960	1200
Ezi-SERVOII-EC-86XL -■-PN8	63.0				8	0.0045°	75	125	0~375		1100	1400
Ezi-SERVOII-EC-86XL -■-PN10	50.0				10	0.0036°	50	80	0~300		1200	1600
Ezi-SERVOII-EC-86XL -■-PN15	50.0				15	0.0024°	50	80	0~200	9.64	1200	1900
Ezi-SERVOII-EC-86XL -■-PN25	75.0				25	0.00144°	75	125	0~120		1600	2200
Ezi-SERVOII-EC-86XL -■-PN40	75.0				40	0.0009°	75	125	0~75		1900	2200
Ezi-SERVOII-EC-86XL -■-PN50	75.0				50	0.00072°	75	125	0~60		2100	2200

- "■"는 인코더 분해능입니다.

부록3 대응 규격

부3.1 CE 마킹

Ezi-SERVO II EtherCAT 은 CE 인증을 취득하여 제품에 CE 마크를 부착합니다.

(1) EMC 지령

(a) EMC 적합성은 모터와 드라이브가 함께 사용되는 각종 제어기기와 전기 부품, 배선 등에 따라 달라지므로 필요한 경우에는 구성 시스템에 맞게 직접 EMC 시험을 실시하여 상태를 확인하시기 바랍니다.

(b) 적용 규격

EMI	EN 61800-3:2004 + A1:2012
EMS	EN 61800-3:2004

부3.2 RoHS 지령

이 제품에는 RoHS 지령에서 규제하는 기준값을 초과하는 물질은 포함되어 있지 않습니다.

부록4 개정 이력

사용설명서의 개정 번호는 뒤표지에 기재되어 있으니 참고하시기 바랍니다.

개정 번호	개정 일자	개정 내용/관련 페이지
Rev.01	2023년 11월	전면 개정판 발행

- 사용 설명서의 일부 또는 전부를 무단 전재하거나 복제하는 것은 금지되어 있습니다.
- 손상이나 분실 등으로 사용 설명서가 필요할 때는 저희 회사 본사 또는 가까운 대리점에 문의해 주십시오.
- 사용 설명서 내용이나 제품 규격 등은 성능 개선을 위해 예고없이 변경될 수 있습니다.

Fast, Accurate, Smooth Motion

FASTECH Co., Ltd.
경기도 부천시 평천로 655
부천테크노파크 401동 1202호 (우: 14502)
TEL : 032-234-6300 FAX : 032-234-6302
E-mail : team_sales@fastech-motions.com
Homepage : www.fastech-motions.com

2023-11-14

Rev.01