

RS OEMax

CSD3 Plus 서보 드라이브

사용 설명서

Catalog Number(s): CSD3-xxBX2 Rev.B

일러두기

이 문서에서 설명하는 제품은 다양한 애플리케이션에 사용될 수 있습니다. 본 제품의 적용 애플리케이션이 다양하므로 본 제품의 모든 사용자와 관리자는 사용하고자 하는 애플리케이션과 관련된 운전 및 안전상의 제 법령 및 규정과 준수사항을 반드시 확인하고 지켜야합니다.

사용자가 본 제품을 사용 및 응용함에 따른 직접 또는 간접적인 손상에 대해서 알에스오토메이션(주)는 그 책임을 면합니다.

이 문서에 사용된 예제, 삽화, 도표, 데이터 등은 설명을 위한 예시적인 자료일 뿐입니다. 제품이 설치 및 사용되는 구체적인 상황에 따라 많은 변수와 충족되어야 할 전제 조건들이 있습니다. 이러한 사유로 이 문서에서 제시된 예시, 도표 및 데이터의 사용 및 이에 따른 직간접적 결과에 대해 알에스오토메이션(주)는 그 책임을 면합니다.

알에스오토메이션(주)는 본 매뉴얼에 포함된 소프트웨어, 장비, 회로 또는 정보 사용에 대해 특허 책임을 면합니다.

알에스오토메이션(주)의 서면 승인 없이 본 매뉴얼의 내용 전부 또는 일부를 복제하는 것은 금지됩니다.

사용자의 안전 및 효과적인 정보 전달을 위해 이 문서는 다음 기호들을 사용하고 있습니다

경고



주어진 정보 또는 절차를 잘못 취급할 경우, 사망, 중상 또는 재산상의 손실을 야기할 수 있음을 나타냅니다.

중요

주어진 정보가 제품을 이해하고 활용함에 있어 중요한 정보임을 나타냅니다.

주의



주어진 정보 또는 절차를 잘못 취급할 경우, 경상 또는 재산상의 손실을 야기할 수 있음을 나타냅니다. 그렇지만, 상황에 따라서 심각한 결과를 가져올 수도 있습니다.

변경 요약

변경 요약에서는 매뉴얼 버전 변경시마다 해당 변경 내용에 대한 간단한 설명을 살펴볼 수 있습니다.

매뉴얼 버전	변경 내용	변경 년/월
A	초판	2006년 10월
B	모델명, 커넥터명 등 오자 수정	2007년 5월
C	N/A	N/A
D	펌웨어 업데이트 V2.4 -> V2.5 ⁽¹⁾	2007년 10월
E	CSD3-xxBX2 Rev.B 서보 드라이브에 적용 1. 정수 추가 - Pr-1.15 (속도 응답 수준) A-26⁽²⁾ 2. 정수 설정값 변경 - Pr-0.03 (오토 튜닝 기능) A-11⁽²⁾ - Pr-0.14 (통신 프로토콜, 데이터 포맷, Baud rate) A-17⁽²⁾⁽³⁾ - Pr-1.00 (시스템 게인) A-19⁽²⁾ - Pr-1.07 (진동 차단 필터) A-22⁽²⁾ 3. 펄스 명령 (오픈 콜렉터) 최대 주파수: 200kpps (변경전: 300kpps) 3-15 4. 접점입력 양방향 전환 (변경전: 단방향) 3-7	2008년 3월

⁽¹⁾ 펌웨어 업데이트에 대한 자세한 정보는 CSD3 Plus 펌웨어 업데이트 릴리스 노트, 버전 2.50 (매뉴얼 번호 CSD3-RN002) 에서도 살펴볼 수 있습니다.

⁽²⁾ 각 정수에 대한 자세한 변경 정보는 해당 페이지에서 살펴볼 수 있습니다.

⁽³⁾ ASCII 및 Modbus-RTU 프로토콜에 대한 자세한 정보는 'CSD3 서보 드라이브 ASCII 및 Modbus-RTU 프로토콜 레퍼런스 매뉴얼' (매뉴얼 번호 CSD3-RM001) 에서 살펴볼 수 있습니다.

이 서문에서는 이 매뉴얼에 대해 간략히 소개하고 있습니다.
이 서문에서는 다음 내용들을 다루고 있습니다.

- 이 매뉴얼의 사용자
- 이 매뉴얼의 목적
- 참고 자료
- 사용된 표기법

이 매뉴얼의 사용자

이 사용자 매뉴얼은 CSD3P 서보 드라이브의 사양, 설치, 배선, 운전, 이상 진단 및 조치 절차, 유지 보수 등을 설명합니다. 이 매뉴얼은 CSD3P 서보 드라이브를 설치, 배선 및 운전하거나 CSD3P 서보 드라이브를 제어 시스템에 응용하고자 하는 엔지니어용입니다.

CSD3P 서보 드라이브에 대한 기본적인 이해를 가지고 있지 않은 사용자의 경우, 본 제품의 사용전에 알에스오토메이션(주)에서 제공하는 제품 교육을 받으시길 바랍니다.

이 매뉴얼의 목적

이 매뉴얼은 CSD3P 서보 드라이브의 설치, 구성, 운전, 이상 진단 및 조치절차, 유지보수 등에 대해 설명합니다. 필요한 배선도 및 기타 설치 지침들도 제공하고 있습니다.

참고 자료

다음 문서들은 알에스오토메이션(주) OE Max 제품들에 대한 추가 정보를 포함하고 있습니다. 당사 대리점 또는 이 사용자 매뉴얼 뒷면에 기재되어 있는 가까운 영업소에 문의해 주십시오. 또는 당사의 아래 홈페이지를 방문하여 필요한 문서를 다운로드할 수 있습니다.

www.rsautomation.co.kr

용도	매뉴얼	문서 번호
CSD3P 서보 드라이브의 설치 정보	CSD3 서보 드라이브 설치 매뉴얼	CSD3-IN001
서보 모터의 설치 및 작동에 관한 정보	서보 모터 사용자 매뉴얼	SMOTOR-UM002

사용된 표기법

다음 표기법들이 이 매뉴얼에서 사용되고 있습니다.

- 클머리 기호는 다수의 정보를 제공하기 위해 사용됩니다.
순차적인 절차에는 사용되지 않습니다.
- 번호 매기기는 순차적인 절차나 계층적인 정보를 제공하기 위해 사용됩니다.

정수 설정을 위한 표

본 매뉴얼에서는 정수 설명을 위하여 아래와 같은 표를 사용하고 있습니다.

정수 설명 표 예:

정수	
정수 이름	회전 방향 선택
설명	모터의 회전 방향을 선택할 수 있습니다.
설정값	• 0: CW 방향을 정회전으로 합니다. • 1: CCW 방향을 정회전으로 합니다.
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

표 설명

정수: 좌측 셀의 정수는 설명하고자 하는 정수를 나타냅니다.
우측 셀의 표시는 해당정수에서 Enter키를 눌러 들어 갔을 때 나타나는 설정창으로 검정색으로 표시된 자리에 설정하여야 하며 최초 나타내는 숫자는 정수의 초기값을 나타냅니다.

정수는 이미 정해진 몇 가지의 값 중에 선택하는 정수 ("선택정수"라 함)와 사용자가 적절한 값을 입력하는 정수 2가지로 분류합니다. 전자와 같은 선택정수는 위의 예와 같이 정수와 설정창을 모두 표시하며 후자와 같이 적절한 값을 사용자가 입력하는 정수는 정수만 표시하고 설정창은 표시하지 않습니다.

정수 이름: 정수의 이름을 표시합니다.

설명: 정수의 기능 및 용도에 대해 설명합니다.

설정값: 사용자가 선택할 수 있는 값과 선택 값에 대해 설명합니다.

초기값: 해당 정수를 선택했을 때 표시되는 기본값입니다.

해당 모드: 정수의 설정에 있어 해당하는 제어 모드를 다음 표의 해당 알파벳으로 나타내며 모두 해당될 경우 (All) 로 표시합니다.

모드	위치 제어 모드	속도 제어 모드	토크 제어 모드	점점 속도 제어 모드
표기	P	S	t	C

조합 제어 모드는 조합된 2가지 모드의 알파벳을 나란히 표기합니다.
ex) 속도-위치 제어 모드 (SP), 토크-속도 제어 모드 (tS).

기타 사항: 자동차를 예로 든다면 정상적인 경우 운전자는 달리고 있는 자동차의 주차 브레이크를 조작을 할 수 없듯이, 서보 드라이브도 정수 설정에 있어 드라이브의 서보-ON 상태와 서보-OFF 상태를 구분하여 설정하여야 합니다.

기타 사항 표기	설명
설정 > 완료	드라이브의 상태에 관계없이 설정합니다.
서보-OFF > 설정 > 완료	서보-OFF 상태에서 설정합니다.
서보-OFF>설정>전원 재인가>완료	서보-OFF 상태에서 설정하고 전원을 재인가 합니다.

안전상의 주의사항

설치 및 운전 전에 반드시 이 사용자 매뉴얼을 충분히 읽고 숙지하여 주십시오. 다음의 안전상의 주의사항은 여러분의 안전과 재산의 보호를 위해 반드시 숙지하여 준수해 주십시오.

사용

주의



- 서보 드라이브의 내부를 손으로 만지지 마십시오.
- 서보 드라이브와 모터는 반드시 접지하여 주십시오.
- 전원 차단 후 충분히 방전이 된 다음 드라이브를 취급하여 주십시오.
- 모터 파워 및 인코더 케이블에 무리한 스트레스가 가해지지 않도록 하여주십시오.
- 운전 중 모터의 회전부를 절대로 만지지 마십시오.

경고



- 물기가 있는 곳, 부식성, 인화성, 가연성 장소에서는 사용을 피하십시오.
- 시운전 시 무부하 상태에서 조작하여 주십시오.
- 운전 중 드라이브의 방열판에는 높은 열이 발생하니 주의하시기 바랍니다.

보관

경고



- 비 또는 수분이 있는 곳, 유해 가스, 액체가 있는 곳에서 보관하지 마십시오.
- 직사광선을 피해주시고, 보관 온도 및 습도 범위에서 보관하시기 바랍니다.
- 적재 보관 시 과적을 피해주십시오.

운반

경고



- 케이블과 모터의 축을 잡고 운반하지 마십시오.

설치 및 배선

경고



- 과열에 의한 시스템의 손상을 막기 위해 주위 온도를 충분히 고려하여 방열 설계를 해주십시오. (2 장 참고)
- 서보 드라이브의 방열판에는 운전 중에 높은 열이 발생하므로 방열판 주위로 케이블이 배선되지 않도록 주의하여 주십시오.

주의



- 노이즈 영향 및 온도 상승을 방지하기 위해 다수의 드라이브 설치 시 최소 간격(10mm)을 지켜주십시오.
- 배선 시 노이즈 대책을 충분히 세워주십시오. (2 장 참고)

점검 및 유지보수

경고



- 제품을 임의로 해체 또는 개조하지 마십시오. 사용자 임의로 제품을 해체 또는 개조하여 발생한 문제의 경우 당사의 품질 보증 대상에서 제외됩니다.
- 제품 개조로 인한 모든 손해 또는 물적 피해는 당사가 책임지지 않습니다.
- 기계적 마찰이 있는 부품이나 열화로 인하여 수명이 제한된 부품은 정기적인 점검이 필요합니다. 이 매뉴얼 8 장을 참고하여 제품을 관리하여 주십시오.
- 이상 발생 시 조치가 불가할 경우 당사 기술지원 팀이나 A/S 센터에 문의하여 주십시오.

목차

변경 요약

서문

이 매뉴얼의 사용자.....	P-1
이 매뉴얼의 목적.....	P-1
참고 자료.....	P-1
사용된 표기법.....	P-2
정수 설정을 위한 표.....	P-2
안전상의 주의사항	P-4
사용	P-4
보관	P-4
운반	P-4
설치 및 배선	P-5
점검 및 유지보수	P-5

1장

개요

서보 드라이브 각 부 명칭	1-1
서보 드라이브 표기 형식	1-2
서보 모터의 각부 명칭	1-3
서보 모터 표기 형식	1-4
감속기 표기 형식	1-4

2장

설치

서보 드라이브 설치.....	2-1
설치시 고려 사항	2-1
서보 드라이브 설치 환경	2-4
서보 모터의 설치.....	2-4

3장

배선

먼저 알아두기.....	3-1
전기 회로.....	3-2
전기회로 단자들	3-2
전기 회로도	3-4
소켓 및 레버 사용법.....	3-5
입출력 신호 (CN1).....	3-7
입출력 접속도	3-7
CN1의 입력 신호	3-10
시퀀스 입력 신호 (할당)	3-10
일반 입력 신호 (고정).....	3-11
CN1의 출력 신호	3-13
시퀀스 출력 신호 (할당)	3-13
일반 출력 신호 (고정).....	3-13
CN1의 입력 회로와 인터 페이스	3-15
펄스 명령 입력 회로.....	3-15
아날로그 전압 입력 회로	3-16
시퀀스 입력 회로	3-17
비상 정지 입력.....	3-17
CN1의 출력 회로와 인터 페이스	3-18
라인 드라이브 출력	3-19

오픈 콜렉터 출력	3-19
포토 커플러 출력	3-20
인코더 배선 (CN2)	3-21
CN2의 핀 배열 일람	3-21
케이블 단자 형식	3-22
인코더 신호의 연결	3-23
배터리 배선 (CN5)	3-31
배터리 사양	3-31
BATT 에 배터리 연결하기	3-31
배선 일반	3-32
주의 사항	3-32
드라이브와 퓨즈 용량	3-33
노이즈 대책	3-34
다수의 드라이브를 사용할 때 배선	3-38
주변 기기와 접속	3-39

4장

오퍼레이터, 기본 설정 및 시 운전

먼저 알아두기	4-1
서보-ON 신호에 대하여	4-1
오퍼레이터	4-4
각 부 명칭 및 기능	4-4
키 버튼 아이콘	4-5
전체 모드의 구조	4-6
상태 표시 모드	4-7
정수 설정 모드의 개요	4-9
모니터 모드의 개요	4-10
운전 모드 개요	4-11
기본 설정	4-12
기본 설정의 개요	4-12
제어 모드 설정	4-14
모터 설정	4-17
시운전	4-22
시운전 전에	4-22
시운전	4-23

5장

제어 모드별 기능

시퀀스 입출력 신호	5-1
시퀀스 입출력 신호란?	5-1
입력 신호의 기능	5-2
출력 신호의 기능	5-3
입력 신호 할당 방법	5-4
출력 신호 할당 방법	5-6
신호 할당 시 주의사항	5-7
위치 제어 모드	5-8
개요	5-8
표준 결선 예	5-9
위치 명령 펄스	5-10
위치 명령 펄스 설정	5-12

위치 명령 펄스의 전기적 사양.....	5-14
전자 기어	5-15
위치 오차 클리어 (/PCLR)	5-22
펄스 명령 무시 </INHIB> 입력	5-22
전자기어 설정 방법의 확장	5-23
제 2 전자기어 </GEAR> 입력.....	5-24
위치 완료 검출 </P-COM>, 근접 검출 </NEAR> 출력	5-25
위치 오차 허용 폭 설정	5-28
입출력 신호 Timing Diagram	5-28
속도 제어 모드	5-29
개요	5-29
표준 결선 예.....	5-30
속도 명령 입력.....	5-31
제로 클램프 </Z-CLP> 입력	5-32
방향 전환 입력 </C-DIR>	5-33
모터 회전시작/정지입력</START>	5-34
속도 일치 검출 </V-COM> 출력	5-35
회전 검출 </TG-ON> 출력.....	5-36
속도 오차 허용 폭.....	5-37
제한 속도 기능 및 속도 제한 검출 </V-LMT> 출력.....	5-38
토크 제어 모드	5-40
개요	5-40
표준 결선 예.....	5-41
토크 명령 입력.....	5-42
제한 토크 및 토크 제한 검출 </T-LMT> 출력.....	5-43
점점 속도 제어 모드	5-49
개요	5-49
표준 결선 예.....	5-50
점점 속도 명령의 설정.....	5-51
조합 제어 모드 및 </C-SEL>기능	5-54

6장

게인 설정에 의한 튜닝

먼저 알아두기.....	6-1
표기 설명	6-1
게인(Gain) 소개	6-1
관성비	6-4
게인 설정 전체 구성도	6-5
자동 게인 설정	6-8
오토 튜닝	6-8
오프-라인 오토 튜닝.....	6-8
온-라인 오토 튜닝.....	6-10
수동 게인 설정	6-12
게인 설정 순서도	6-12
기본 게인 설정.....	6-13
(토크, 속도, 위치) 제어 관련 수동 게인 설정	6-16
토크 제어 관련 게인.....	6-16
속도 제어 관련 게인.....	6-18
위치 제어 관련 게인.....	6-22
빠른 응답을 얻기 위한 tip	6-24

위치 앞먹임 (Feedforward) 기능	6-24
속도 바이어스(bias) 기능	6-25
P/PI 모드 설정 기능	6-27
초기 토크 바이어스	6-31
</G-SEL> 기능	6-33

7장

응용

모터 정지	7-1
개요	7-1
서보 알람	7-1
오버트래블 <P-OT>, <N-OT>	7-2
다이나믹 브레이크	7-4
모터 브레이크 제어	7-6
모터 회전 방향 바꾸기	7-11
회생 저항기	7-12
회생 저항기	7-12
외부 회생 저항기	7-13
회생 저항기 선정 기준	7-14
부드러운 운전을 위한 설정	7-17
속도 제한 기능	7-21
상위 제어기로 위치 피드백	7-24
개요	7-24
출력 펄스의 방향 전환	7-24
분주 회로	7-25
아날로그 모니터 출력	7-28
절대치 인코더의 사용	7-31
절대치 인코더란?	7-31
상위 제어기와의 접속	7-32
배터리	7-33
절대치 인코더의 리셋	7-35
절대치 인코더의 데이터 전송	7-37
운전 모드 기능	7-41
먼저 알아 두기	7-41
조그 운전 (run-00)	7-42
오프-라인 오토 튜닝 운전 (run-01)	7-44
원점 펄스 찾기 (run-02)	7-46
속도 명령 읍셋 자동 조정 (run-03)	7-46
토크 명령 읍셋 자동 조정 (run-04)	7-48
속도 명령 읍셋 수동 조정 (run-05)	7-49
토크 명령 읍셋 수동 조정 (run-06)	7-51
전류 피드백 읍셋 조정 (run-07)	7-52
알람 리셋 (run-08)	7-54
알람 이력 클리어 (run-09)	7-56
절대치 인코더 리셋 (run-10)	7-57
2 그룹 계인 저장 (run-11)	7-57
정수 초기화 (run-12)	7-58
모니터 모드 기능	7-59
모니터 기능 소개	7-59
키 버튼 조작	7-62

8장

점검 및 보호 기능

점검.....	8-1
모터의 점검	8-1
서보 드라이브 점검	8-2
부품 점검	8-2
절대치 인코더용 배터리 점검	8-3
보호 기능.....	8-3
서보 경고	8-3
서보 알람	8-5
A/S 의뢰 전 확인 사항.....	8-11

부록 A

정수

정수 일람.....	A-1
정수 그룹 0.....	A-1
정수 그룹 1.....	A-3
정수 그룹 2.....	A-4
정수 그룹 3.....	A-5
정수 그룹 4.....	A-5
정수 그룹 5.....	A-6
정수 그룹 0: 시스템 관련 정수 Pr-0.00 ~ Pr-0.14	A-7
Pr-0.00: 제어 모드 (선택) 설정	A-7
Pr-0.01: 모터 설정	A-8
Pr-0.02: 기본 기능 4 가지 선택	A-9
Pr-0.03: 오토 튜닝 기능 선택.....	A-11
Pr-0.04: 관성비	A-13
Pr-0.05 ~ Pr-0.09: 시퀀스 입력 신호 할당	A-14
Pr-0.10 ~ Pr-0.11: 시퀀스 출력 신호 할당	A-15
Pr-0.12: 서보 ID	A-16
Pr-0.13: 패스 워드	A-16
Pr-0.14: 프로토콜, 데이터 포맷, BAUD RATE 설정	A-17
정수 그룹 1: 제어 게인 관련 정수 Pr-1.00 ~ Pr-1.15.	A-19
Pr-1.00: 시스템 게인	A-19
Pr-1.01: 속도 루프 비례 게인.....	A-19
Pr-1.02: 속도 루프 적분 게인.....	A-20
Pr-1.03: 위치 루프 비례 게인.....	A-20
Pr-1.04: 토크 명령 필터.....	A-21
Pr-1.05: 속도 명령 필터.....	A-21
Pr-1.06: 위치 명령 필터.....	A-22
Pr-1.07: 진동 차단 필터.....	A-22
Pr-1.08: 위치 FF 게인	A-23
Pr-1.09: 위치 FF 필터	A-23
Pr-1.10: P 제어 전환 스위치.....	A-24
Pr-1.11: P 제어 전환 기준값.....	A-24
Pr-1.12: 속도 바이어스 양	A-25
Pr-1.13: 속도 바이어스 기준 폭.....	A-25
.....	A-25
Pr-1.14: 전류 제어기 BW	A-26
Pr-1.15: 속도 응답 수준.....	A-26

정수 그룹 2: 속도 관련 정수 Pr-2.00 ~ Pr-2.13	A-27
Pr-2.00: 외부 속도 명령 입력 게인	A-27
Pr-2.01: 조그 운전 속도	A-27
Pr-2.02: 가속 시간, Pr-2.03: 감속 시간	A-28
Pr-2.04: S-운전 시간	A-29
Pr-2.05 ~ Pr-2.11: 점진 속도 명령	A-30
Pr-2.12: 제한 속도	A-31
Pr-2.13: 속도 제한 선택	A-31
정수 그룹 3: 위치 관련 정수 Pr-3.00 ~ Pr-3.06	A-32
Pr-3.00: 위치 명령 펄스 형태, 위치 명령 펄스 종류, 인코더 출력 펄스 방향	A-32
Pr-3.01: 전자 기어 (분자), Pr-3.02: 전자 기어 (분모)	A-34
Pr-3.03: 위치 출력 펄스 조정 (분자), Pr-3.04: 위치 출력 펄스 조정 (분모)	A-34
Pr-3.05: 제 2 전자 기어 (분자), Pr-3.06: 제 2 전자 기어 (분모) ...	A-35
정수 그룹 4: 토크 관련 정수 Pr-4.00 ~ Pr-4.06	A-36
Pr-4.00: 외부 속도 명령 입력 게인	A-36
Pr-4.01: 정토크 제한, Pr-4.02: 역토크 제한	A-36
Pr-4.03: 정토크 외부 제한, Pr-4.04: 역토크 외부 제한	A-37
Pr-4.05: 회전 금지 토크 제한	A-37
Pr-4.06: 초기 토크 바이어스	A-38
정수 그룹 5: 부가 기능 관련 정수 Pr-5.00 ~ Pr-5.14	A-39
Pr-5.00: 위치 완료 결정 폭	A-39
Pr-5.01: 위치 근접 결정 폭	A-40
Pr-5.02: 속도 일치 결정 폭	A-41
Pr-5.03: 회전 검출 레벨	A-42
Pr-5.04: 속도 제로 클램프 레벨	A-43
Pr-5.05: 브레이크 해제 대기 시간	A-44
Pr-5.06: 서보-OFF 지연 시간	A-45
Pr-5.07: 브레이크 동작 대기 시간	A-45
Pr-5.08: 브레이크 동작 시작 속도	A-46
Pr-5.09: 위치 오차 허용 폭, 속도 오차 허용 폭	A-46
Pr-5.10: 순간 정전 허용 시간	A-47
Pr-5.11: Reserved	A-47
Pr-5.12: 아날로그 모니터 출력 CH1 선택 및 스케일링	A-47
Pr-5.13: 아날로그 모니터 출력 CH2 선택 및 스케일링	A-48
Pr-5.14: 기타 기능 선택	A-49
운전 모드 기능 일람	A-51
모니터 모드 기능 일람	A-52

부록 B

사양 및 외형치수

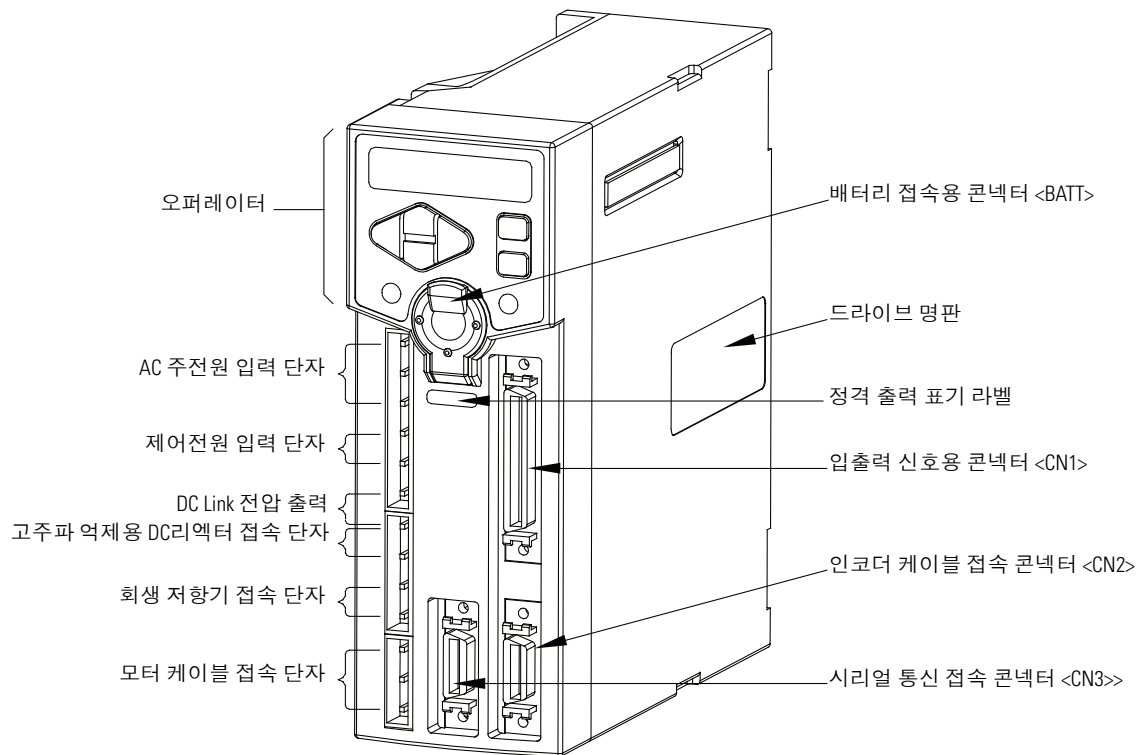
서보 드라이브 사양	B-1
외형치수	B-4
CSD3-A5BX2, CSD3-01BX2, CSD3-02BX2	B-4
CSD3-04BX2	B-5
CSD3-10BX2, CSD3-15BX2	B-6

색인

개요

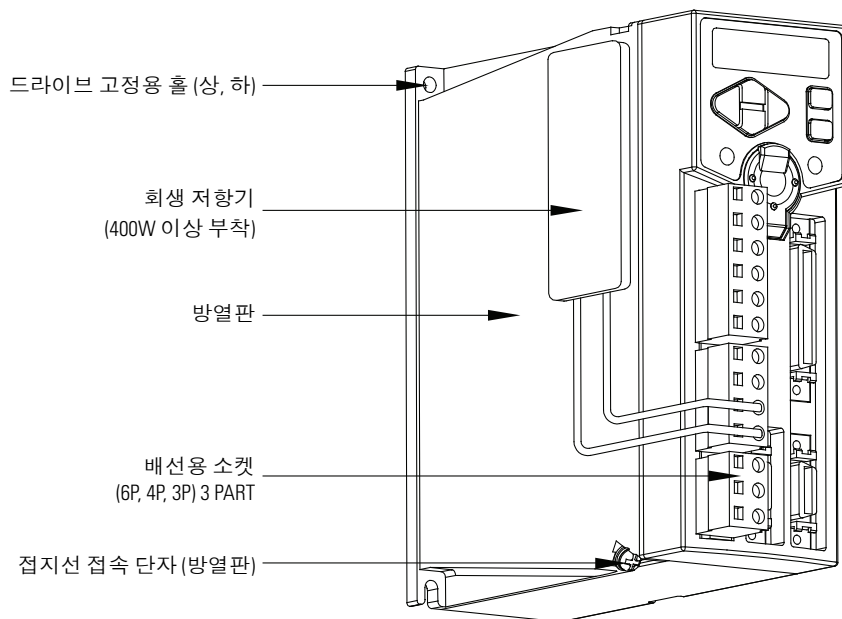
본 장에서는 CSD3 Plus 서보 드라이브를 사용하기 전에 알아 두어야 할 일반적인 사항과 선택 사양을 소개합니다.

서보 드라이브 각 부 명칭 아래의 그림은 서보 드라이브의 각 부 명칭을 소개하고 있습니다.



참고

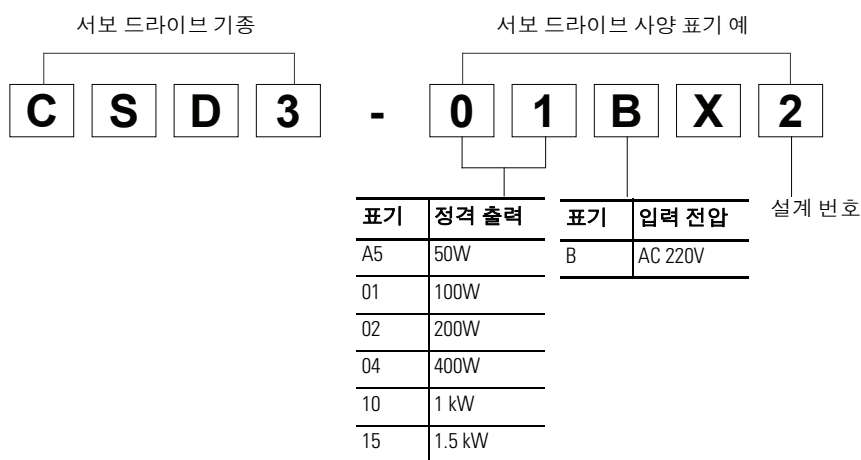
오퍼레이터에 대한 상세 설명은 4장을 참조 하세요.



서보 드라이브 표기 형식

아래 그림은 서보 드라이브 명판의 모델명 표기에 대해 설명하고 있습니다.

- 명판은 드라이브의 측면 케이스에 부착되어 있습니다. 명판의 모델명을 확인하고 주문한 제품과 같은지 확인해 주십시오.
- 드라이브 기종은 알에스오토메이션㈜ 서보 드라이브 CSD3 Plus 시리즈를 의미합니다.
- 명판에는 시리얼 번호가 기재되어 있습니다. 사용중 시리얼 번호가 지워지지 않도록 해 주십시오.



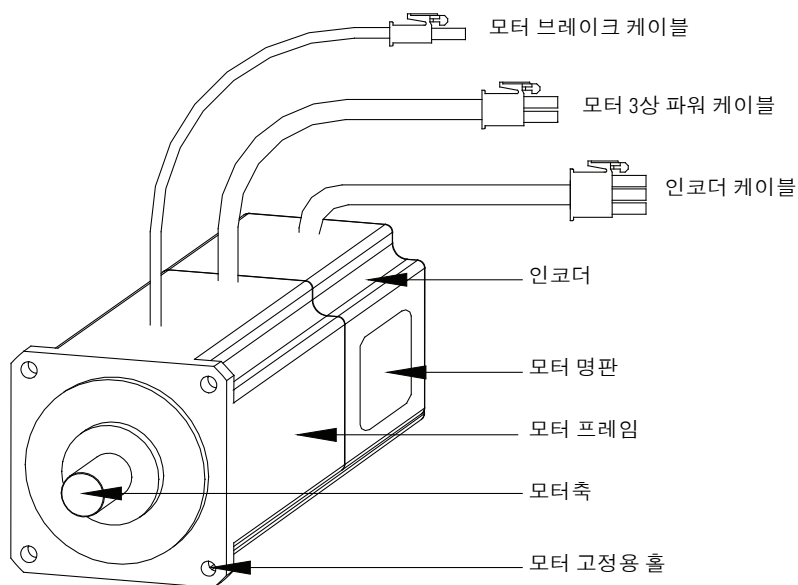
서보 모터의 각부 명칭

아래의 그림은 모터의 각부 명칭을 소개하고 있습니다.

브레이크가 장착되지 않은 모터는 브레이크 케이블이 없습니다. 모터의 각부 명칭은 모터 기종에 따라 아래의 그림과 다를 수 있습니다.

참고

서보 모터에 대한 자세한 내용은 "서보 모터 매뉴얼 (Publication SMOTOR-UM002)"을 참조하십시오.



참고

다음 케이블들의 사양 및 주문 코드에 대해서는 "서보 모터 매뉴얼 (Publication SMOTOR-UM002)"을 참조하십시오.

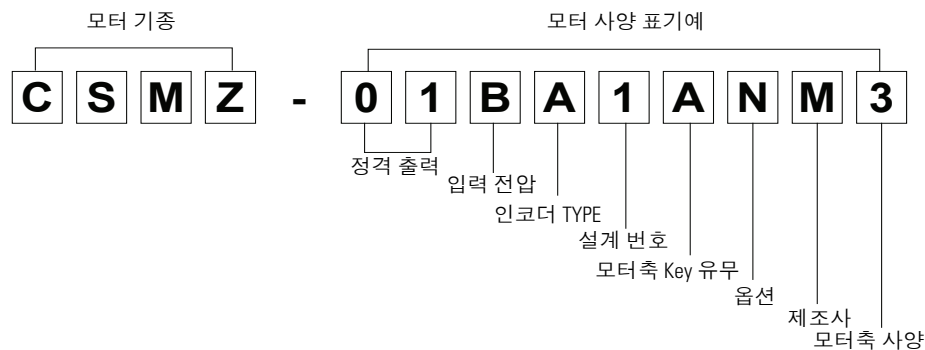
- 모터 3상 파워 케이블
- 인코더 케이블
- 모터 브레이크 케이블

다음 케이블들의 사양 및 주문 코드에 대해서는 부록 C를 참조하십시오.

- I/O 케이블
- 통신 케이블

서보 모터 표기 형식

아래 그림은 모터 명판의 모델명 표기에 대해 설명하고 있습니다.



참고

서보 모터 명판의 각 항목에 대한 자세한 내용은 "서보 모터 매뉴얼 (Publication SMOTOR-UM002)"을 참조하십시오.

감속기 표기 형식

아래 그림은 감속기 명판의 모델명 표기에 대해 설명하고 있습니다.

감속기는 CSMT 모터에만 부착할 수 있습니다.



참고

감속기 명판의 각 항목에 대한 자세한 내용은 "서보 모터 매뉴얼 (Publication SMOTOR-UM002)"을 참조하십시오.

설치

본 장에서는 서보 드라이브를 설치할 때 알아 두어야 할 사항에 대하여 설명 합니다. 설치에 있어 필요한 드라이브와 각종 주변 제품의 수치적인 데이터는 부록을 참조해 주십시오.

서보 드라이브 설치

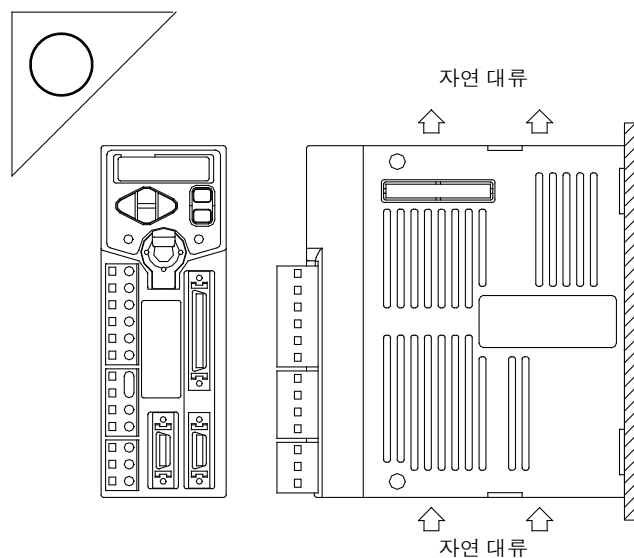
설치시 고려 사항

아래의 내용을 참조하여 드라이브를 설치해 주십시오.

드라이브의 설치에 있어서 가장 고려될 사항은 드라이브 주위의 온도입니다. 사용 온도 조건을 준수하고 반드시 수직으로 고정해 주십시오.

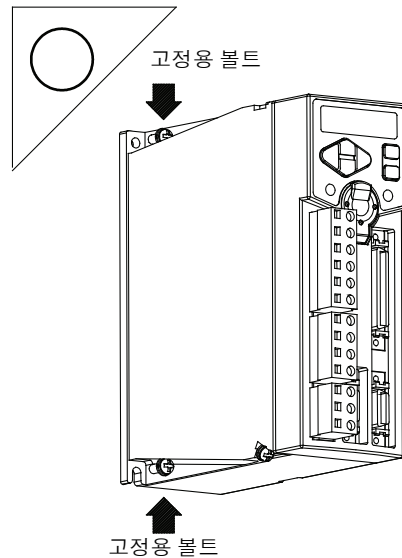
수직으로 설치하세요

400W 이하 서보 드라이브는 자연 대류 냉각 방식이며, 1[kW] 이상은 팬에 의한 강제 냉각 방식입니다. 냉각 효율을 높이기 위해 필히 수직으로 설치해 주세요. 본 제품은 동작 중에는 측면부를 손대지 말아 주십시오. 정전기에 의해 오동작을 할 수 있습니다.



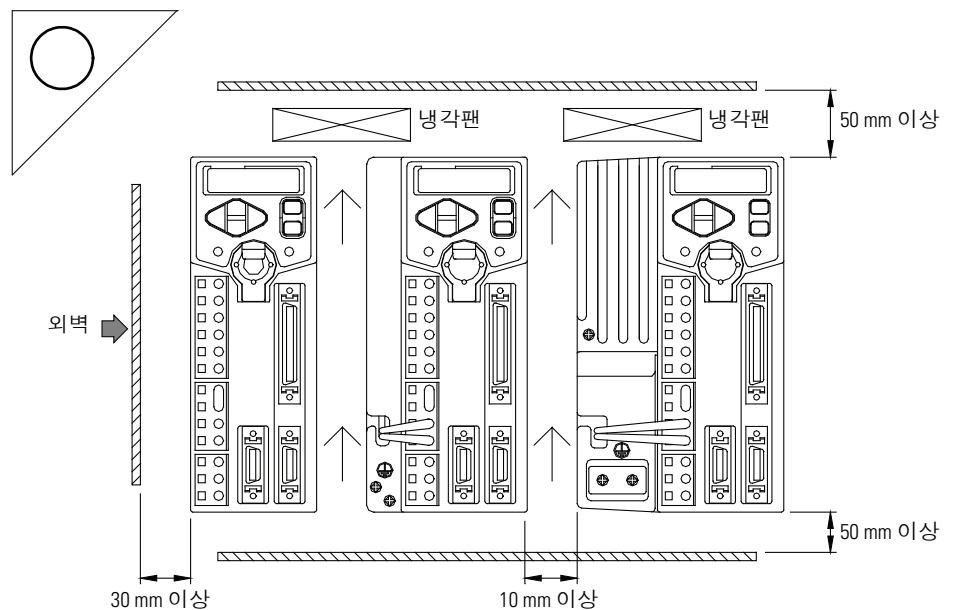
고정용 볼트

- 400W 이하: M4xL10 상,하 2개소
- 1 kW 이상: M5xL10 용량에 따라 2~4개소



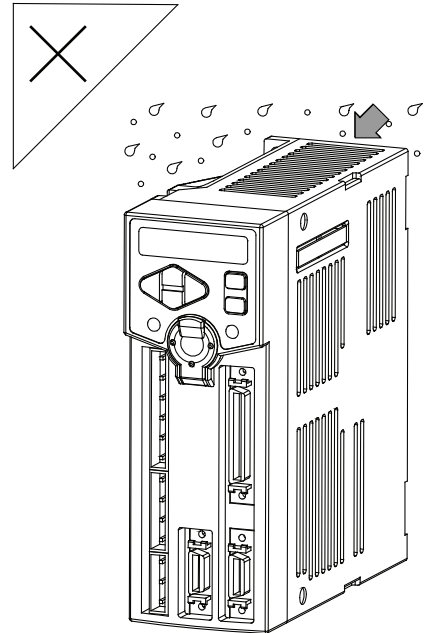
다수의 드라이브를 설치 시 냉각팬을 사용하세요

다수의 드라이브를 설치 할 경우, 아래의 기준을 반드시 준수해 주세요.
 . 과다한 온도 상승이 발생되지 않도록 냉각팬을 설치하기 바랍니다.
 다. 주위 온도가 사용 온도 조건보다 높으면 성능을 저하시키는 원인이 됩니다.



깨끗한 환경에서 사용하세요

먼지나 습기가 없는 깨끗한 환경에서 사용해 주세요.

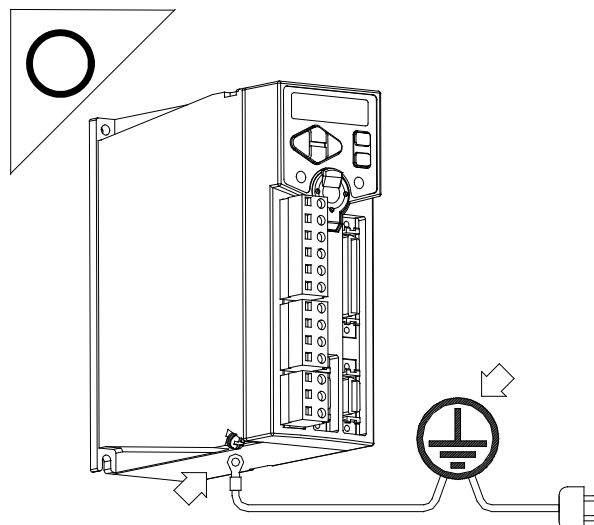


접지를 하세요

방열판 하단에 접지를 위한 단자가 있습니다.

- 200W 이하: M4 BOLT 1개소
- 400W 이상: M4 BOLT 2개소.

접지를 하지 않으면 성능을 저하시키는 주요 원인이 됩니다.



서보 드라이브 설치 환경

CSD3 Plus가 요구하는 설치 환경은 다음과 같습니다.

표 2.1 CSD3 Plus 설치 사양

항목	조건
보관 온도	-20 ~ 80 °C
사용 온도	0 ~ 55 °C
사용 습도	90 % RH 이하, 결로가 없는 곳
진동	0.5g (4.9 m/S ²) 이하
설치 장소	설치 장소는 다음의 조건을 갖추어야 합니다. • 실내이다. • 통풍이 잘 된다. • 점검이 용이하다. • 폭발성 가스가 없다.

중요

- 장기적인 신뢰성을 유지하기 위하여 0 ~ 45 °C 범위에서 사용하길 권장합니다.
- 주위 온도가 높은 장소에는 별도의 냉각 장치를 설치하여 사용 온도 범위 안에서 사용해 주십시오.

서보 모터의 설치

참고

서보 모터의 설치 및 관련 수치 데이터에 대하여는 "서보 모터 매뉴얼 (Publication SMOTOR-UM002)"을 참조하십시오.

배선

본 장에서는 서보 드라이브와 결선 되는 모터, 상위 제어기, 기타 배선에 대한 내용을 회로도 및 같이 설명합니다.

먼저 알아두기

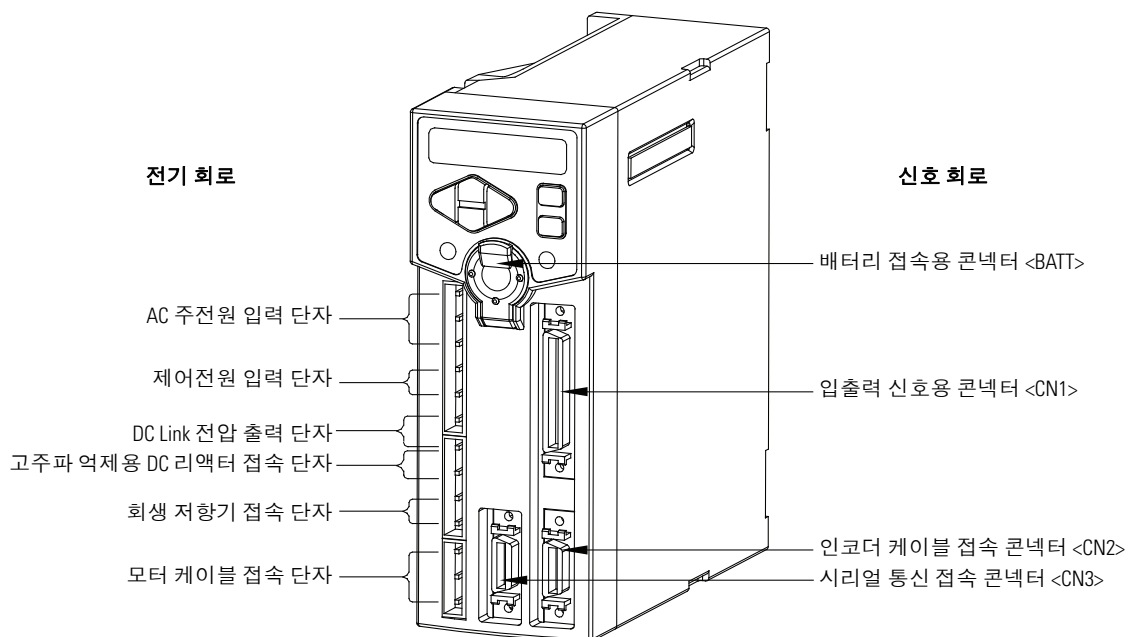
아래의 사항에 주의하여 배선해 주십시오.

주의



- 배선 작업은 전문 기술자가 시공해 주십시오.
- 전원을 차단하여도 드라이브 내에 고전압이 남아 있습니다. 제품 전면부의 방전 확인 램프(Charge Lamp)가 완전히 꺼진 후 점검해 주십시오.
- 극성에 유의하여 배선해 주십시오.
- 드라이브의 방열판에는 높은 열이 발생합니다. 방열판 주위를 피하여 배선해 주십시오.

본 장에서는 설명의 편의를 위해 아래의 그림과 같이 전기 회로와 신호 회로로 분류하여 설명합니다. 각 단자의 명칭을 충분히 숙지하고 매뉴얼을 읽어 주시기 바랍니다.



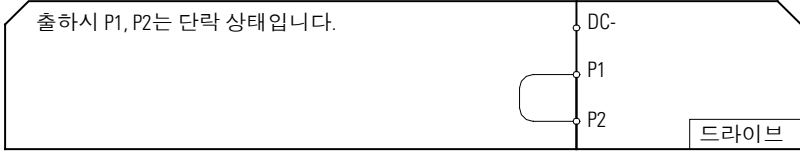
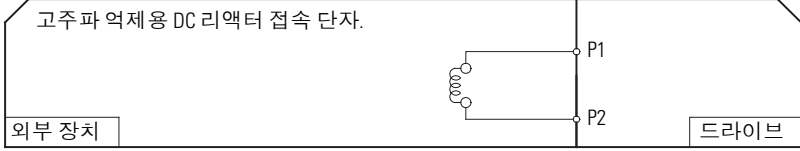
신호 회로의 설명은 입출력 신호용 콘넥터 (CN1), 인코더 케이블 접속 콘넥터 (CN2), 배터리 접속용 콘넥터 (BATT)에 대해서만 설명합니다.그 외 콘넥터의 설명은 생략합니다.

전기 회로

전기회로 단자들

드라이브의 전기 회로 단자에 있는 배선용 소켓에 단자 기호가 인쇄되어 있습니다. 드라이브를 직접 보면서 아래의 표를 숙지하고 배선해 주십시오.

표 3.1 전기 회로 단자

단자	단자 기호	용도	
AC 주전원 입력 단자	L1, L2, L3	400W 이하	단상 200 ~ 230V (50/60 Hz) (L3 단자는 사용 금지)
		400W 초과	3 상 200 ~ 230V (50/60 Hz)
제어전원 입력 단자	L1C, L2C	출력 구분 없음	단상 200 ~ 230V (50/60 Hz)
모터 케이블 접속 단자	U, V, W	모터 케이블과 접속해 주십시오.	
접지선 접속 단자 (방열판)		전원 및 모터의 접지선은 접지선 접속 단자에 접속해 주십시오.	
회생 저항기 접속 단자	B1, B2	200W 이하	회생 에너지 소비를 위한 기능이 필요하지 않으므로 회생 저항기를 부착할 필요가 없습니다.
		400W 이상	장착된 회생 저항기의 용량이 부족할 경우 이를 제거한 후 용량이 큰 외부 회생 저항기를 접속해 주십시오.
DC Link 전압 출력 단자 및 고주파 억제용 DC 리액터 접속 단자	DC-, P1, P2	(L1, L2, L3) 단자를 통하여 입력된 교류 주전원이 내부에서 정류되어 DC- 와 P1 단자로 출력됩니다.  출하시 P1, P2는 단락 상태입니다. (P1, P2) 단자는 고주파 억제용 DC 리액터를 연결하여 사용할 수 있습니다.  고주파 억제용 DC 리액터 접속 단자. 외부 장치	

AC 주전원 입력 단자(L1, L2, L3) 및 제어전원 입력 단자(L1C, L2C)

드라이브에는 주전원 입력과 제어전원 입력을 분리하여 연결할 수 있습니다. 따라서, 사용자는 위급한 상황이나 드라이브가 스스로 이상 유무를 판단하여 전원을 차단할 때 주전원만 차단되게 주변회로를 구성할 수 있습니다.

만약, 드라이브가 자체적으로 이상 유무를 판단한 상황에서 주전원만 차단되고 제어전원이 차단되지 않았다면 드라이브는 주전원이 차단된 원인을 표시할 수 있습니다. 사용자는 주전원이 차단된 원인을 알고 이에 대처할 수 있습니다.

3-4 페이지의 "전기 회로도"에서 전원 분리에 대한 회로도를 참조해 주십시오.

모터 케이블 접속 단자(U, V, W)

경고



모터 케이블 접속 단자 (U, V, W)는 출력 단자입니다. 입력 전원을 연결 하지 마십시오. 화재 발생의 원인이 됩니다.

회생 저항기 접속 단자

회생 저항기에 대한 상세한 설명은 7-12 페이지의 "회생 저항기"를 참조해 주십시오.

DC Link 전압 출력 단자 및 고주파 억제용 DC 리액터 접속 단자

주의

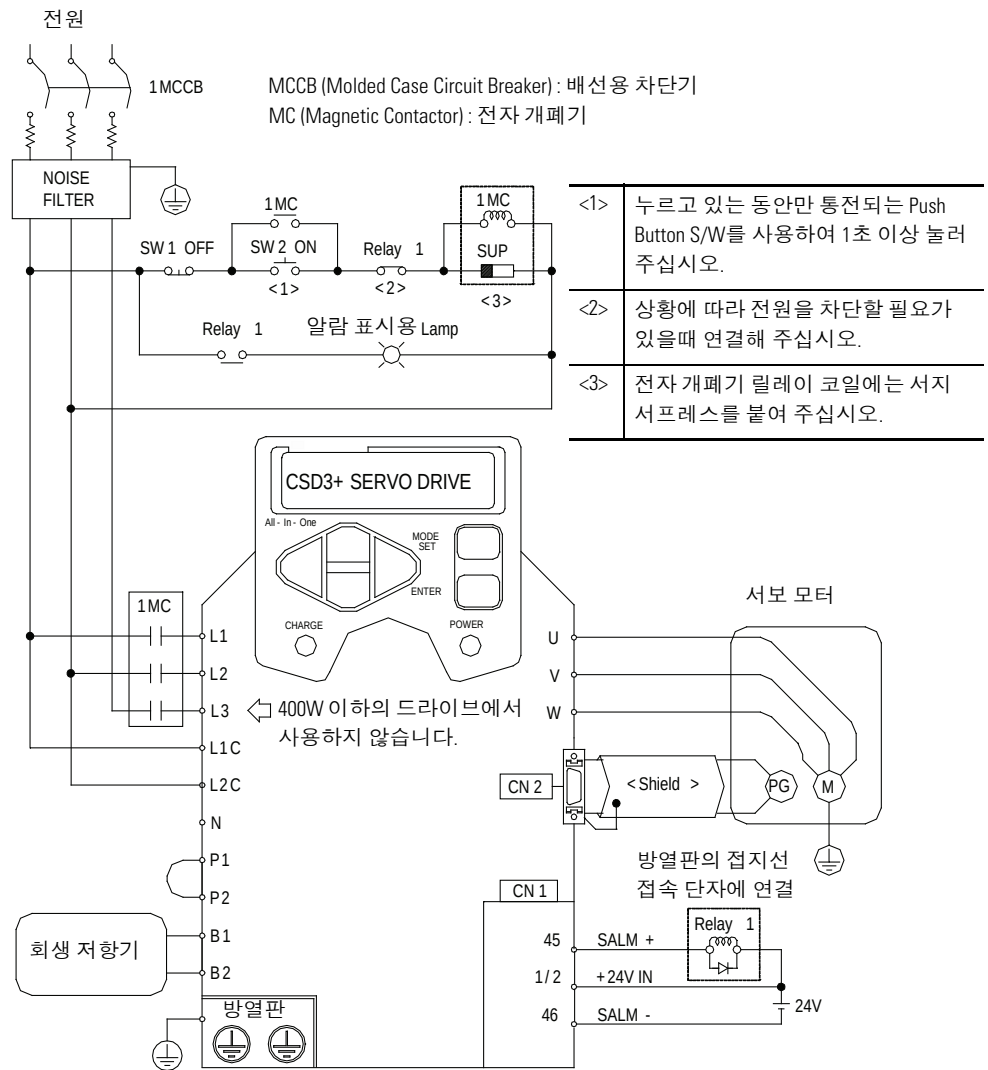


- 배선용 소켓에 배선작업 시에는 전선의 심선이 노출되지 않도록 주의하여 배선해 주십시오. 전기 감전의 위험이 있습니다.
- 전원이 입력되어 있는 중에는 DC-와 P1, P2 단자에서 고전압이 출력되므로 취급 시 주의하시기 바랍니다.
- 전원 차단 후 완전히 방전될 때까지 충분한 시간을 두고 취급하여 주십시오.

참고

고주파 억제용 DC 리액터를 사용하지 않을 경우에 출하시 단락되어 있는 (P1, P2) 단자의 단락 전선을 제거하지 마십시오.

전기 회로도



주의



정격 출력(용량)이 400W 이하인 서보 드라이브에는 단상 전원을 사용 합니다. 따라서, 400W이하 드라이브에서 L3 단자를 사용하지 마십시오.

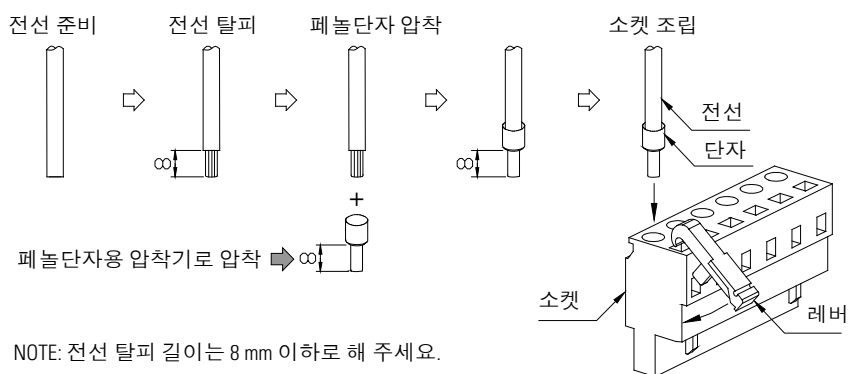
소켓 및 레버 사용법

서보 드라이브와 같이 제공하는 배선용 소켓 및 레버의 사용법을 설명합니다.

- 소켓의 전선 투입구에는 전선 1 가닥만 조립해 주십시오.
- 잘못하여 무리하게 당겨진 전선은 다시 잘 손질하여 조립해 주십시오.
- 전선을 탈피한 후 그대로 사용할 수 있습니다 (탈피 심선 길이 8mm 이하).
- 전선 작업의 신뢰성을 위해 페놀단자 사용을 권장합니다.
- 제품과 동봉된 전선 작업을 위한 레버를 사용해 주십시오.

아래 그림은 소켓에 전선을 조립하는 순서를 나타내고 있습니다.

1. 레버를 그림과 같이 소켓에 끼우고 눌러 주십시오.
2. 전선을 소켓에 넣고 레버를 놓아 주십시오.
3. 소켓과 전선의 연결 상태가 이상 없는지 가볍게 당겨서 확인해 주십시오.



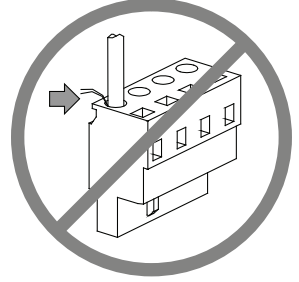
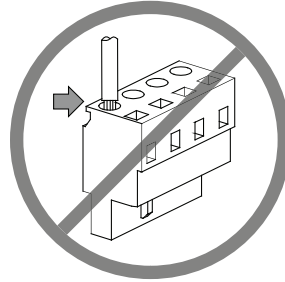
소켓이 허용하는 전선의 굵기는 아래와 같습니다.

	전선의 굵기
단선	φ0.5 ~ φ0.8 mm
연선	AWG28 ~ AWG12

주의



전선을 완전히 끼워 주십시오.심선이 노출되면 감전의 위험이 있습니다.



참고

레버는 배선용 도구로써 그 크기가 작습니다. 다음 배선 작업을 위하여 잃어 버리지 않도록 잘 보관해 주십시오.

입출력 신호 (CN1)

입출력 접속도

입출력 신호용 콘넥터의 회로도입니다. 좌측의 입력과 우측의 출력으로 구분합니다.

절대치 인코더용 Back-Up Battery 는 CN5 와 CN1 의 49, 25 두 곳으로 연결할 수 있습니다. 반드시 한 곳으로만 연결해 주십시오.

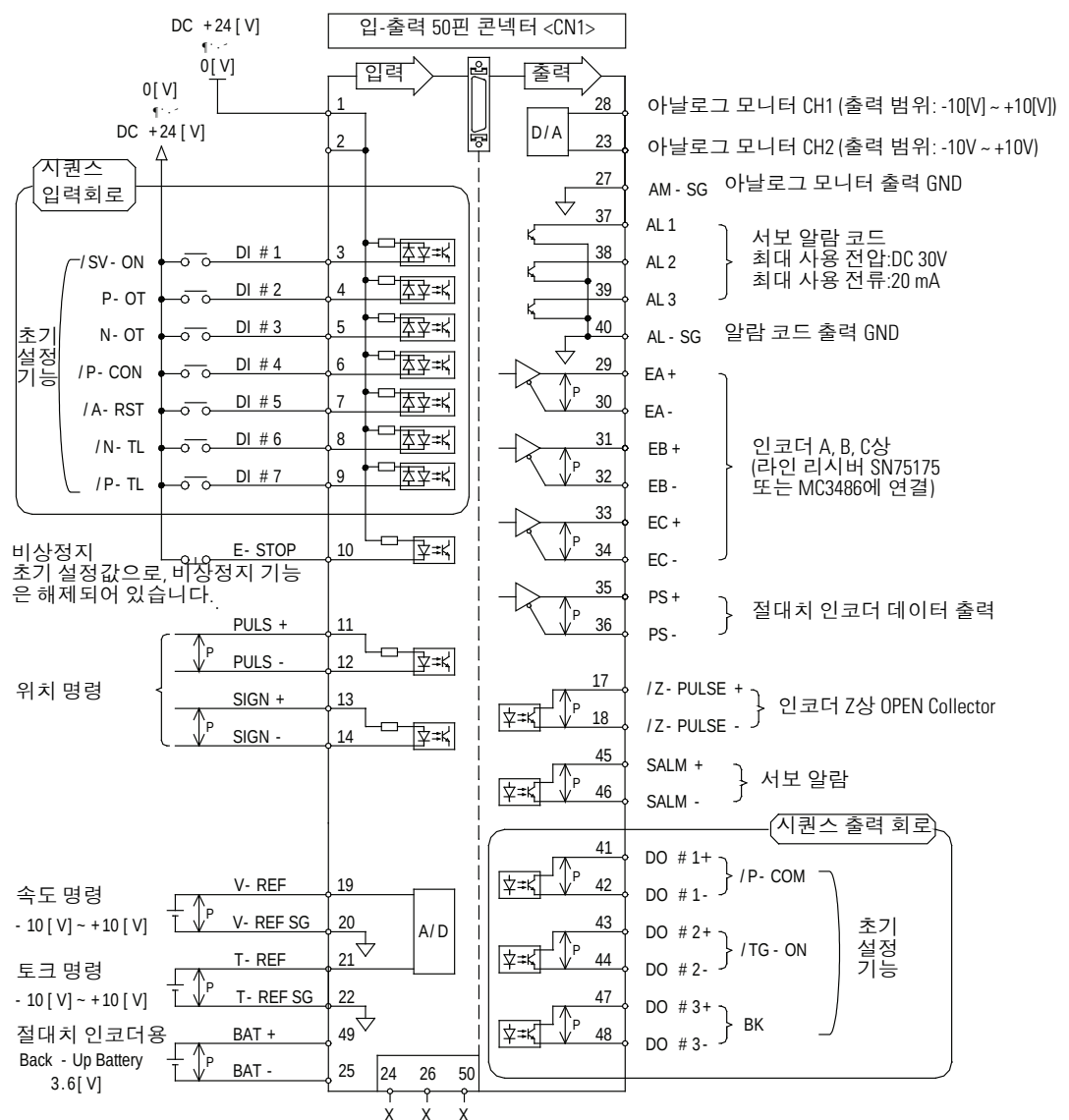


표 3.2 상위 제어기 연결용 CN1 핀 배열

번호	기호	전선 색상	용도
1	+24V IN	적색	접점 입력을 위한 외부 24V 입력
2	+24V IN	황색	접점 입력을 위한 외부 24V 입력
3	DI#1	하늘색	시퀀스 입력 신호용 핀. (접점 입력) 상세 설명은 5.1 절을 참조해 주십시오.
4	DI#2	백색	
5	DI#3	분홍색	
6	DI#4	오렌지색	
7	DI#5	회색	
8	DI#6	적색 1 점	
9	DI#7	황색 1 점	
10	E-STOP	하늘색 1 점	비상 정지용 신호 입력 (접점 입력)
11	PULS+	백색 1 점	위치 제어 모드용 신호 입력 (라인 드라이브 및 오픈 콜렉터 입력)
12	PULS-	분홍색 1 점	
13	SIGN+	오렌지색 1 점	
14	SIGN-	회색 1 점	
15	-	적색 2 점	
16	-	황색 2 점	
17	Z-PULSE+	하늘색 2 점	인코더 Z-PULSE 출력 (접점 출력)
18	Z-PULSE-	백색 2 점	
19	V-REF	분홍색 2 점	속도 제어 모드용 신호 입력 아날로그 속도 명령 (-10V ~ 10V)
20	V-REF SG	오렌지색 2 점	
21	T-REF	회색 2 점	속도 제어 모드용 신호 입력 아날로그 속도 명령 (-10V ~ 10V)
22	T-REF SG	적색 3 점	
23	AM-CH2	황색 3 점	아날로그 모니터 CH2 (-10V ~ 10V)
24	-	하늘색 3 점	-
25	BAT-	백색 3 점	절대치 인코더 배터리 GND
26	-	분홍색 3 점	-
27	AM-SG	오렌지색 3 점	아날로그 모니터 출력 GND
28	AM-CH1	회색 3 점	아날로그 모니터 CH1 (-10V ~ 10V)

표 3.2 상위 제어기 연결용 CN1 핀 배열

번호	기호	전선 색상	용도
29	EA+	적색 4 점	인코더 신호 출력 (라인 드라이브 출력)
30	EA-	황색 4 점	
31	EB+	하늘색 4 점	
32	EB-	백색 4 점	
33	EC+	분홍색 4 점	
34	EC-	오렌지색 4 점	
35	PS+	회색 4 점	
36	PS-	적색/연선	
37	AL1	황색/연선	알람 코드 출력 (오픈 콜렉터 출력)
38	AL2	하늘색/연선	
39	AL3	백색/연선	
40	AL-SG	분홍/연선	알람 코드 출력 GND
41	DO#1+	오렌지색/연선	시퀀스 출력 신호용 핀 (접점 출력) 상세 설명은 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조해 주십시오..
42	DO#1-	회색/연선	
43	DO#2+	적색/1 선	
44	DO#2-	황색/1 선	
45	SALM+	하늘색/1 선	서보 알람 발생 신호 출력 (접점 출력)
46	SALM-	백색/1 선	
47	DO#3+	분홍색/1 선	시퀀스 출력 신호용 핀 (접점 출력) 상세 설명은 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조해 주십시오.
48	DO#3-	오렌지색/1 선	
49	BAT+	회색/1 선	절대치 인코더 배터리 전원 3.6V
50	-	녹색(Shield)	-

CN1의 입력 신호

시퀀스 입력 신호 (할당)

시퀀스 입력 신호에 대한 자세한 내용은 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조해 주십시오.

표 3.3 CN1 시퀀스 입력 신호

종류	설명	해당 모드	상세 설명
</SV-ON> 서보-ON	입력이 ON 되면 서보 모터에 전압을 인가 하고 OFF 되면 전압을 차단합니다.	All	페이지 4-1
</A-RST> 알람 리셋	서보의 알람 상태를 해제합니다.	All	페이지 7-54
</G-SEL> 게인 그룹 전환	입력이 ON 되어 있는 구간에는 2 그룹 게인을 사용하고 입력이 OFF 되어 있는 구간에는 현재 게인을 사용합니다. 2가지 그룹의 게인을 전환 시킵니다.	All	페이지 6-33
</P-TL> 정방향 토크제한	신호가 ON 되면 정방향의 토크를 [Pr-4.03]의 설정값에 의해 제한합니다.	All	페이지 5-43
</N-TL> 역방향 토크제한	신호가 ON 되면 역방향의 토크를 [Pr-4.04]의 설정값에 의해 제한합니다.	All	페이지 5-43
</P-OT> 정방향 회전금지	부하 기구부가 정방향으로 이동 가능한 영역의 한계에 도달한 경우 모터가 그 방향으로 더 이상 이동하지 못하도록 합니다.	P, S, C	페이지 7-2
</N-OT> 역방향 회전금지	부하 기구부가 역방향으로 이동 가능한 영역의 한계에 도달한 경우 모터가 그 방향으로 더 이상 이동하지 못하도록 합니다.	P, S, C	페이지 7-2
</P-CON> P 제어 전환	속도 제어를 PI제어기 형태에서 P제어기 형태로 전환합니다. 과도 응답의 오버슈트를 억제하여 보다 빠른 응답 완료를 시키기 위하여 사용합니다.	P, S, C	페이지 6-27
</C-SEL> 제어 모드 전환	조합 제어 모드로 사용할 때 제어 모드를 전환하기 위해서 사용합니다.	조합 제어 모드 전용	페이지 5-54
</C-DIR> </C-SP1> </C-SP2> </C-SP3> </C-SP4> 점점 속도 명령	점점 속도 제어 모드에서 이들 입력의 조합에 의하여 모터의 회전 방향 </C-DIR> 과 회전 속도 </C-SP1 ~ /C-SP4>가 결정됩니다. </C-SP1~/C-SP3>입력에 대한 회전 속도는 [Pr-2.05~Pr-2.11]에서 설정됩니다. </C-SP4>입력에 대한 회전 속도는 아날로그 속도 명령 전압에 의해서 결정됩니다. </C-DIR>은 속도 제어 모드에서 모터 회전 방향을 반전시킬 수 있습니다.	C	페이지 5-49
</Z-CLP> 제로 클램프	속도 제어에서 아날로그 명령 값이 속도 제로 클램프 레벨 [Pr-5.04]에 설정한 값보다 작을 경우 입력 값을 무시합니다.	S	페이지 5-32
</INHIB> 펄스 명령 무시	신호가 ON 되어 있는 구간의 위치 명령 펄스를 무시합니다.	P	페이지 5-22
</ABS-DT> 절대치 데이터 전송	신호가 ON 되면 EA, EB 신호를 통해 절대치 데이터를 상위로 전송합니다.	P	페이지 7-57

표 3.3 CN1 시퀀스 입력 신호

종류	설명	해당 모드	상세 설명
</PCLR>	위치 명령, 위치 피드백, 위치 오차를 클리어 합니다.	P	페이지 5-22
/START	속도, 점점 속도 제어 모드에서 점점 신호로 모터의 회전 시작과 정지를 제어할 때 설정합니다.	S, C	페이지 5-34
/GEAR	위치 제어 모드에서 입력이 ON 되어 있는 구간에는 제2 전자기어 파라미터 [Pr-3.05], [Pr-3.06]을 사용하고 입력이 OFF 되어 있는 구간에는 기본 전자기어 파라미터 [Pr-3.01], [Pr-3.02]를 사용합니다. 2 가지 전자기어비를 전환 시킵니다.	P	페이지 5-24

일반 입력 신호 (고정)

전원

표 3.4 전원 입력 신호

신호명	기호	기능	사용 모드	상세 설명
외부 전원 입력	+24V IN	점점 신호용 제어 전원 입력으로 +24[V] 전원은 사용자가 준비합니다.	All	

비상 정지

표 3.5 비상 정지 입력 신호

신호명	기호	기능	사용 모드	상세 설명
비상 정지	E-STOP	위급한 상황에 신속히 대처하기 위하여 별도의 비상 정지 스위치를 연결하여 사용할 수 있습니다. 사용자 정수 Pr-5.14 에서 사용여부를 선택합니다.	All	페이지 3-17

위치 명령

표 3.6 위치 명령 입력 신호

신호명	기호	기능	사용 모드	상세 설명
펄스 명령	PULS+	펄스 입력에 의한 위치 명령을 받습니다. 상위 제어기의 라인 드라이브 또는 오픈 콜렉터 출력에 모두 대응할 수 있습니다.	P	페이지 5-8
	PULS-			
	SIGN+			
	SIGN-			
속도 명령 입력	V-REF	아날로그 형태의 속도 명령을 받습니다. (-10V ~ +10V)	S	페이지 5-29
	V-REF SG			
토크 명령 입력	T-REF	아날로그 형태의 토크 명령을 받습니다. (-10V ~ +10V)	t	페이지 5-40
	T-REF SG			

배터리 (Battery) 접속

표 3.7 배터리 접속 입력 신호

신호명	기호	기능	사용 모드	상세 설명
배터리 입력	BAT+	절대치 인코더를 사용할 때 외부에서 배터리 전원을 공급합니다.	All	페이지 7-33
	BAT-			

CN1의 출력 신호

시퀀스 출력 신호 (할당)

시퀀스 출력 신호에 대한 자세한 내용은 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조해 주십시오.

표 3.8 CN1 시퀀스 출력 신호

종류	설명	해당 모드	상세 설명
/P-COM (+, -) 위치 완료 검출	위치 오차가 위치 완료 결정 폭 [Pr-5.00]의 설정값 이내로 들어왔을 때 ON 됩니다.	P	페이지 5-25
/NEAR (+, -) 위치 근접 검출	위치 오차가 위치 근접 결정 폭 [Pr-5.01]의 설정값 이내로 들어왔을 때 ON 됩니다.	P	페이지 5-25
/V-COM (+, -) 속도 일치 검출	속도 명령과 모터의 회전 속도 오차가 속도 일치 결정 폭 [Pr-5.02]의 설정값 이내로 들어왔을 때 ON 됩니다.	P, S, C	페이지 5-35
/TG-ON (+, -) 회전 검출	모터가 회전 검출 레벨 [Pr-5.03]의 설정값 이상의 속도로 회전하고 있을 때 ON 됩니다.	All	페이지 5-36
/T-LMT (+, -) 토크 제한 검출	토크가 토크 제한 설정값에 도달했을 때 ON 됩니다.	All	페이지 5-43
/V-LMT (+, -) 속도 제한 검출	속도가 속도 제한 설정값에 도달했을 때 ON 됩니다.	All	페이지 5-38
BK (+, -) 브레이크 제어	서보 모터의 내부 또는 외부에 장착된 브레이크 제어용 신호입니다.	All	페이지 7-6
/WARN (+, -) 경고 검출	서보 경고가 검출되면 ON 됩니다.	All	페이지 8-3

참고

본 매뉴얼에서는 시퀀스 입출력 신호명에 < >를 적용합니다.

예) </SV-ON>, </P-COM>

일반 출력 신호 (고정)

알람 코드

표 3.9 알람 코드 출력 신호

신호명	기호	기능	사용 모드	상세 설명
알람 코드	AL1	서보 알람 발생시 3 bit 로 서보 알람의 종류를 출력합니다. 오픈 콜렉터 최대 정격: DC 30V, 20 mA	All	페이지 8-5
	AL2			
	AL3			
	AL-SG			

아날로그 모니터

표 3.10 아날로그 모니터 출력 신호

신호명	기호	기능	사용 모드	상세 설명
아날로그 모니터 출력	AM-CH1	모터의 속도, 토크 등 모니터링을 위한 출력입니다. 출력 범위 : -10V ~ +10V	All	페이지 7-28
	AM-CH2			
	AM-SG			

인코더 신호

표 3.11 인코더 신호

신호명	기호	기능	사용 모드	상세 설명
인코더 신호 출력	EA+	분주 처리한 인코더 신호 A, B, C 상을 라인 드라이브 형태로 출력합니다. 정수 설정에 따라 A, B 상 출력을 논리 반전시킬 수 있습니다.	All	페이지 7-24
	EA			
	EB+			
	EB			
	EC+			
	EC-			
절대치 인코더 S 상	PS+	절대치 인코더 사용 시 회전량을 시리얼 데이터로 출력합니다.	All	페이지 7-24
	PS-			

서보 알람

표 3.12 서보 알람 출력 신호

신호명	기호	기능	사용 모드	상세 설명
서보 알람 모니터 출력	SALM+	서보 알람이 발생하면 출력합니다.	All	페이지 7-28
	SALM-			

인코더 Z 상(Z-PULSE) 출력

표 3.13 인코더 Z 상(Z-PULSE) 출력 신호

신호명	기호	기능	사용 모드	상세 설명
인코더 Z 상 출력	Z-PULSE +	인코더의 Z 상이 검출되면 출력합니다.	All	
	Z-PULSE -			

CN1의 입력 회로와 인터페이스

상위 제어기에서 서보 드라이브로 입력하는 접속 회로를 설명합니다.

펄스 명령 입력 회로

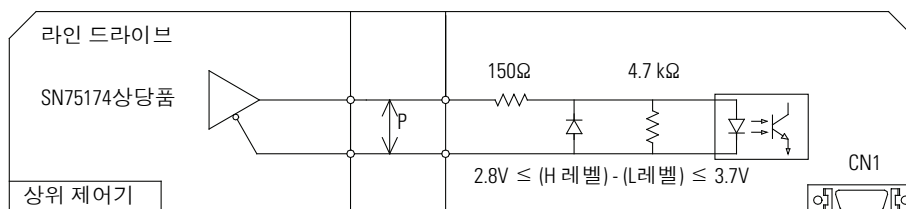
드라이브는 상위 제어기의 펄스 출력을 위치 제어 모드의 위치 명령으로 받습니다.

상위 제어기에서 라인 드라이브와 오픈 콜렉터 형태로 펄스를 출력할 수 있습니다. 두 가지 중에 한가지를 선택하여 사용해 주십시오. 선택에 따른 서보 드라이브의 설정은 5-8 페이지의 "위치 제어 모드"를 참조해 주십시오.

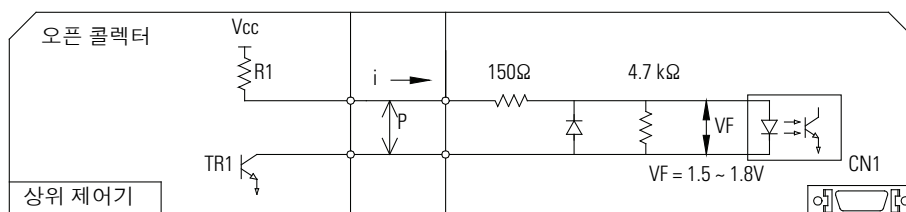
상위 제어기의 라인 드라이브와 오픈 콜렉터 출력을 사용하는 CN1의 입력 핀:

- PULS+, PULS- (11, 12)
- SIGN+, SIGN- (13, 14)

라인 드라이브 - 최고 허용 주파수 900 kpps



오픈 콜렉터 - 최고 허용 주파수 200 kpps



풀업(Pull Up) 저항 R1 의 값은 입력 전류 i 가 7 mA~15 mA 범위가 되도록 아래의 적용 예를 참조하여 설정해 주십시오.

상위 제어기의 Vcc	R1
24V $\pm$ 5%	2.2 k Ω
12V $\pm$ 5%	1 k Ω
5V $\pm$ 5%	180 Ω

참고

상위 제어기의 펄스 명령 최고 허용 주파수는

- 라인 드라이브인 경우 900 kpps
- 오픈 콜렉터인 경우 200 kpps 입니다.

최고 허용 주파수를 초과하는 경우에는 위치 명령 펄스 과대 "E.OvPUL" 서보 알람이 발생합니다. 상위 제어기의 출력이 최고 허용 주파수를 초과하지 않도록 해 주십시오.

아날로그 전압 입력 회로

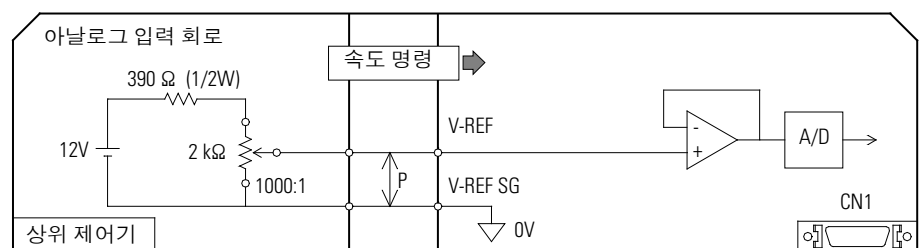
드라이브는 상위 제어기의 아날로그 전압 출력을 속도, 토크 제어 모드 의 속도, 토크 명령으로 받습니다.

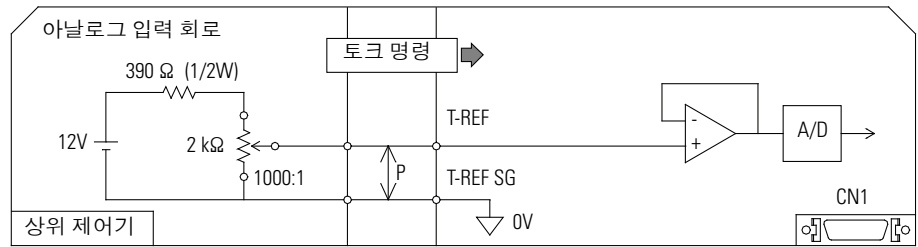
속도, 토크 명령의 입력 임피던스는 약 5 M Ω 입니다.

입력 신호의 최대 허용 전압 범위는 -10V ~ +10V 입니다.

상위 제어기의 아날로그 전압 출력을 사용하는 CN1 의 입력 핀:

- 속도 명령 V-REF, V-REF SG (19, 20)
- 토크 명령 T-REF, T-REF SG (21, 22)

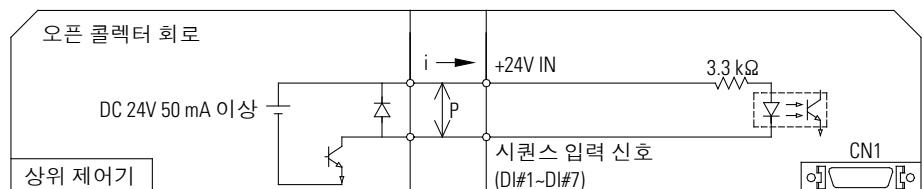
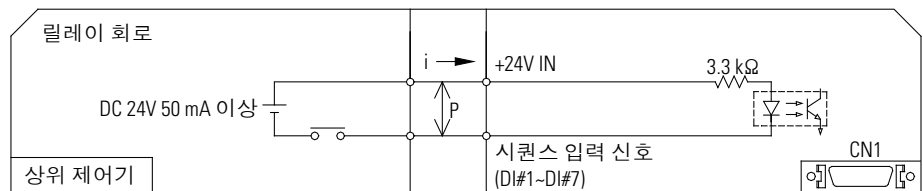




시퀀스 입력 회로

상위 제어기의 릴레이 또는 오픈 콜렉터 출력은 시퀀스 입력 회로에 사용합니다.

입력 전류 i 가 7 mA~15 mA 범위가 되도록 해 주십시오.



비상 정지 입력

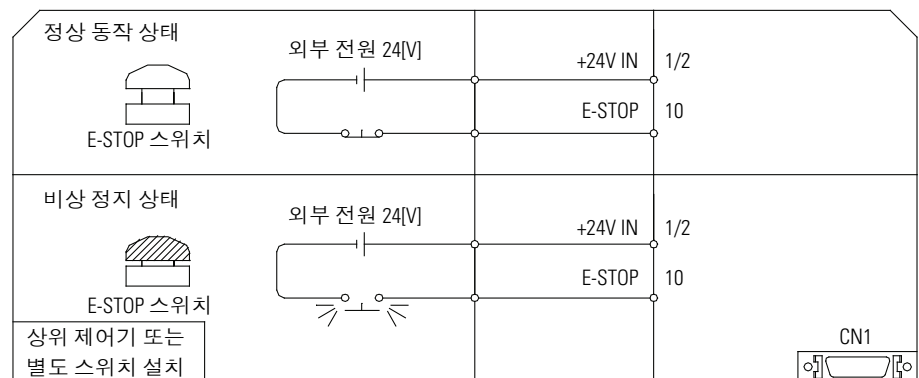
본 드라이브는 비상 정지 상황을 위한 회로가 내장되어 있습니다.

장비의 이상 발생 또는 위험한 상황에 신속히 대처하기 위하여 비상 정지 신호 입력을 CN1의 10번 핀에 입력합니다.

비상 정지 입력은 상위 제어기의 릴레이 점접 출력과 별도의 스위치를 설치하여 입력할 수 있습니다.

사용자 정수 Pr-5.14 에서 비상 정지 입력 사용 여부를 선택할 수 있으며 기본값에 의해서 비상 정지 기능이 해제되어 있습니다. 설정값에 대한 정보는 A-39 페이지의 "정수 그룹 5: 부가 기능 관련 정수 Pr-5.00 ~ Pr-5.14"을 참고하여 주십시오.

아래에 할당된 CN1의 10핀은 비상 정지 전용 입력 핀으로 사용됩니다.



참고

- 비상 정지 신호가 입력되면 "E.EStoP" 서보 알람이 발생합니다.
- 서보 알람에 대한 내용은 8-3 페이지의 "보호 기능"을 참조해 주십시오.
- 비상 정지가 해제되면 7-54 페이지의 "알람 리셋 (run-08)"을 참조하여 알람 리셋을 해 주십시오.
- 7-59 페이지의 "모니터 모드 기능"에서 설명된 모니터 모드를 통하여 비상 정지 신호의 인가 상태를 확인할 수 있습니다.

CN1의 출력 회로와 인터페이스

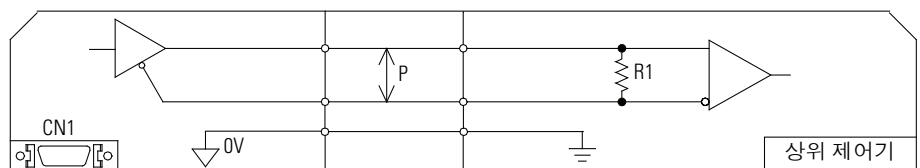
서보 드라이브 출력 회로는 다음 3종류가 있습니다. 각각 출력 회로에 맞추어 상위 제어기에 입력 회로를 구성해 주십시오.

- 라인 드라이브 출력
- 오픈 콜렉터 출력
- 포토 커플러 출력

라인 드라이브 출력

인코더 시리얼 데이터를 2상(A상, B상)의 펄스로 변환한 출력 신호(EA+, EA-, EB+, EB-)와 원점 펄스 신호(EC+, EC-) 및 절대치 인코더 데이터 Serial 신호(PS+, PS-)가 라인 드라이브 회로로 출력됩니다. 상위 제어기에서 위치 제어 루프를 구성하는 경우에 사용됩니다. 상위 제어기에서는 라인 리시버 회로로 받아 주십시오.

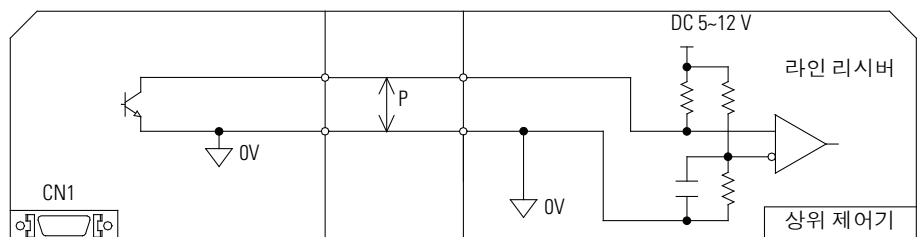
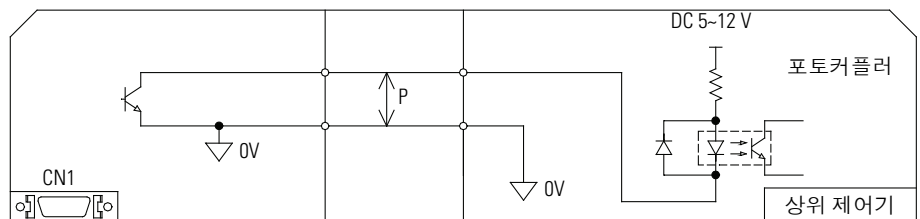
R1의 값은 330Ω 이 되도록 해 주십시오.

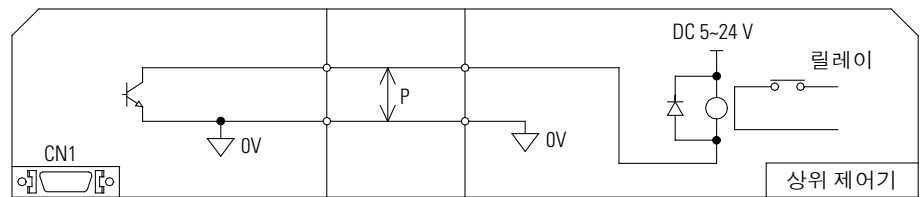


오픈 콜렉터 출력

서보 알람 코드 출력 신호는 오픈 콜렉터 출력 회로입니다. 아래의 그림은 포토 커플러, 라인 리시버, 릴레이회로 순으로 접속되는 경우를 나타내고 있습니다.

오픈 콜렉터 출력 회로의 최대 허용 전압은 DC 30V이며 허용 전류는 20mA 입니다.

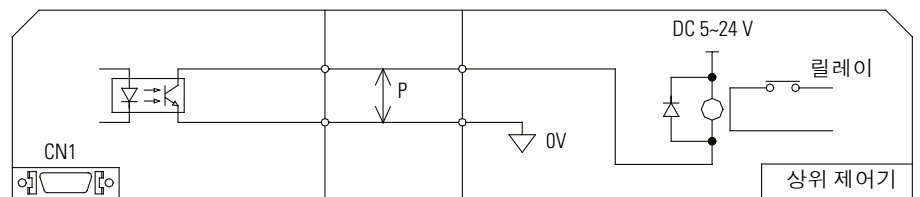




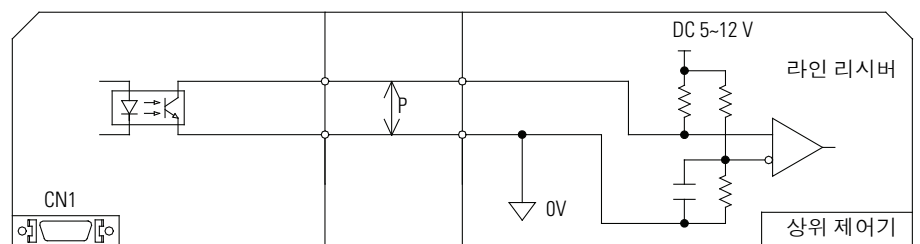
포토 커플러 출력

서보 알람, 시퀀스 출력 신호, 인코더 Z상 신호 출력은 포토 커플러 출력 회로입니다.

상위 제어기의 릴레이 회로에 접속되는 경우:



상위 제어기의 라인 리시버 회로에 접속되는 경우:



인코더 배선 (CN2)

CN2의 핀 배열 일람

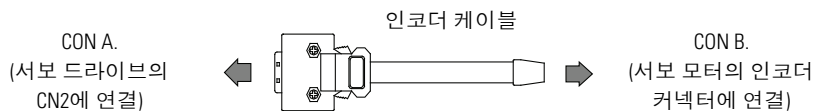
아래의 표는 인코더별 핀 배열을 나타내고 있습니다.

표 3.14 인코더 콘넥터(CN2) 핀 배열

드라이브		모터									
번호	기능	CSM CSMT CSMR			RSMQ RSMZ		CSMS/D/H/K RSMS/D/H RSMF/K/L			CSMT CSMR RSMQ RSMZ	RSMS/D RSMH/F RSMK/L
		9선식 Inc.	15 선식 Inc.	절대치	9 선식 Inc.	절대치	9 선식 Inc.	15 선식 Inc.	절대치	17-bit Serial (Abs, Inc)	17-bit Serial (Abs, Inc)
1	EO [V]	8	14	14	11	14	G	G	G	8	G
2											
3	A	1	1	1	1	1	A	A	A		
4	/A	2	2	2	2	2	B	B	B		
5	B	3	3	3	3	3	C	C	C		
6	/B	4	4	4	4	4	D	D	D		
7	C	5	5	5	5	5	E	E	E		
8	/C	6	6	6	6	6	F	F	F		
9											
10	U		7	7		11		K	K	4	K
11	RST			9		9			R		
12											
13	/U		8	8		12		L	L	5	L
14	V		9					M			
15	/V		10					N			
16	W		11					P			
17	/W		12					R			
18	BAT+			11		7			T	1	T
19	BAT-			12		8			S	2	S
20	E5 [V]	7	13	13	10	13	H	H	H	7	H
FG		9	15	10 15	12	10 15	J	J	J	3	J

케이블 단자 형식

아래의 표는 인코더 케이블의 단자 형식 또는 사양을 나타내고 있습니다.



서보 드라이브의 CN2 에 연결하는 콘넥터 CON A:

모터 기종 및 인코더에 상관없이 1 가지입니다.

제품 형식	제조사
10120-3000VE 10320-52F0-008(LATCH) 10320-52A0-008(SCREW)	3M

서보 모터의 인코더 케이블에 연결하는 콘넥터 CON B:

모터	종류	Housing	Terminal	제조사
CSM, CSMT, CSMR	9 선식 Inc. 시리얼 절대치 시리얼 Inc.	172161-1	170361-1 또는 70365-1	AMP
	15 선식 Inc.	172163-1		
	절대치	172163-1		
	RSMZ, RSMQ	9 선식 Inc.		
절대치		172163-1		
RSMS, RSMD, RSMH, RSMF, RSMK, RSML	9 선식 Inc.	DMS 3108B20-29S 또는 DMS 3106B 20-29S		DDK
	15 선식 Inc.	DMS 3108B20-29S 또는 DMS 3106B 20-29S		
	Compact 절대치			

소용량 서보 모터의 파워 케이블에 연결하는 콘넥터:

Housing	Terminal	제조사
172159-1	170362-1 또는 170366-1	AMP

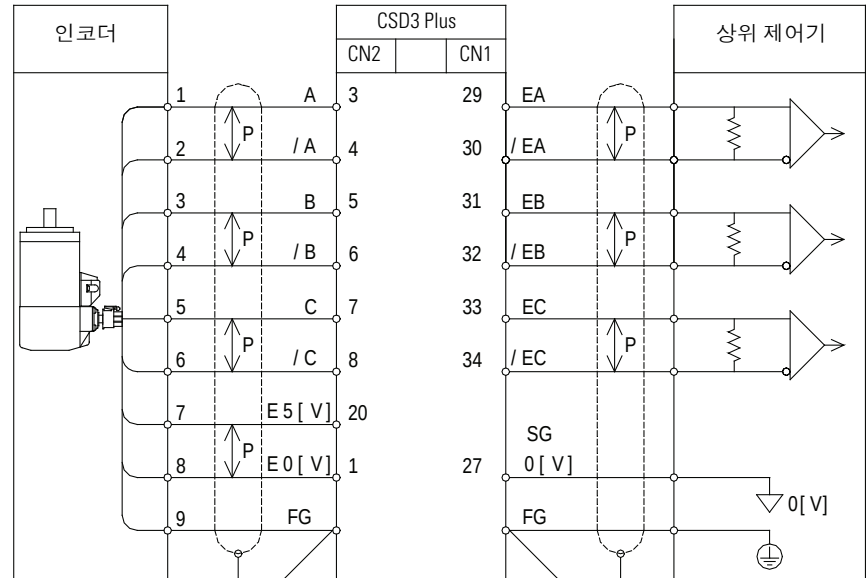
대용량 모터의 파워 케이블 커넥터는 모터와 함께 포장되어 있습니다.

참고

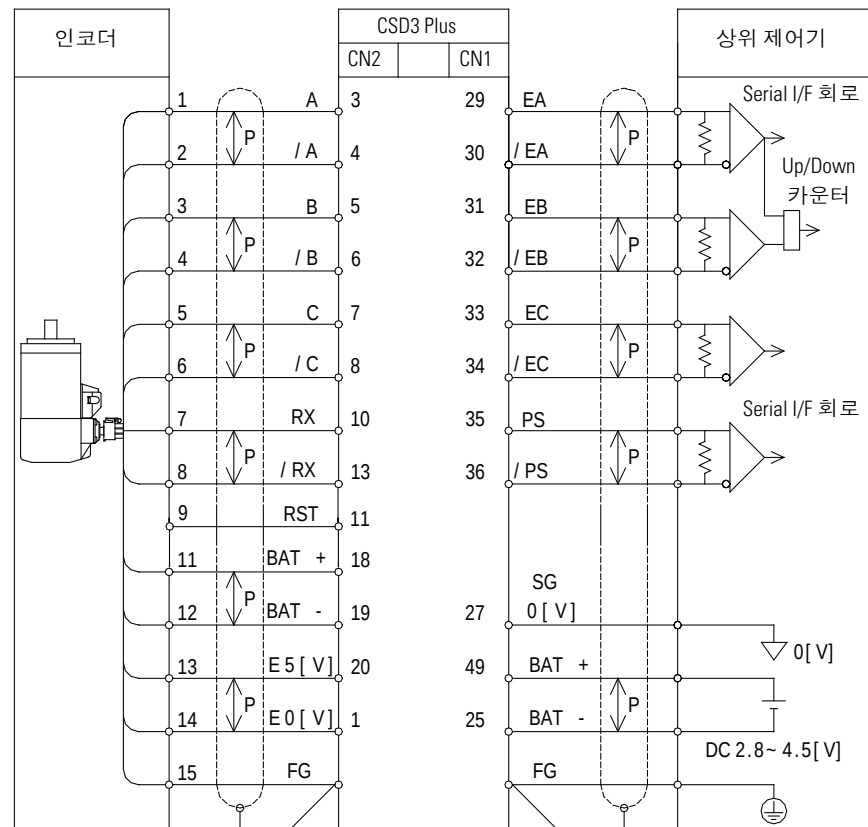
상위 제어기의 신호 GND와 FG가 공통인 경우 또는 별도의 FG가 없는 경우는 서보 드라이브의 FG를 상위 제어기에 연결하지 마십시오.

인코더 신호의 연결

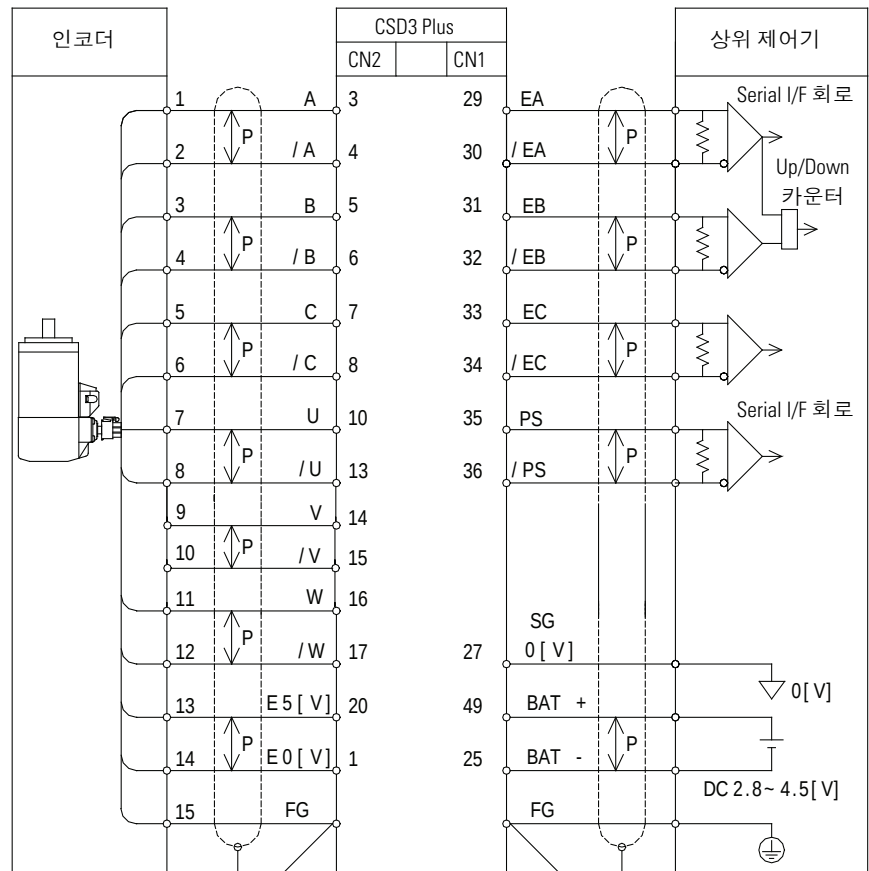
CSM, CSMT/R 모터의 9 선식 인크리멘탈 인코더 연결 방법



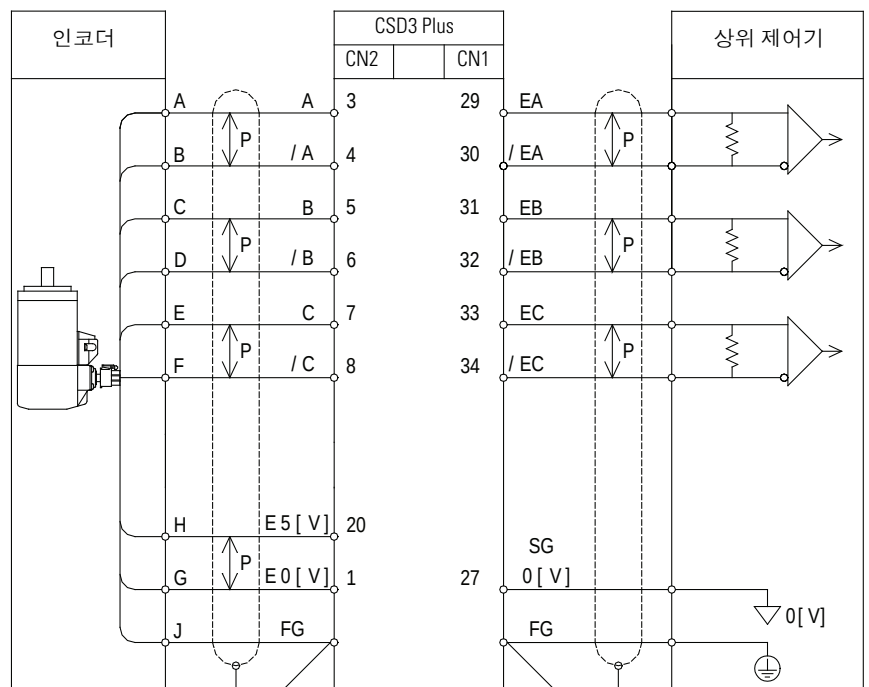
CSM, CSMT/R 모터의 절대치 인코더 연결 방법



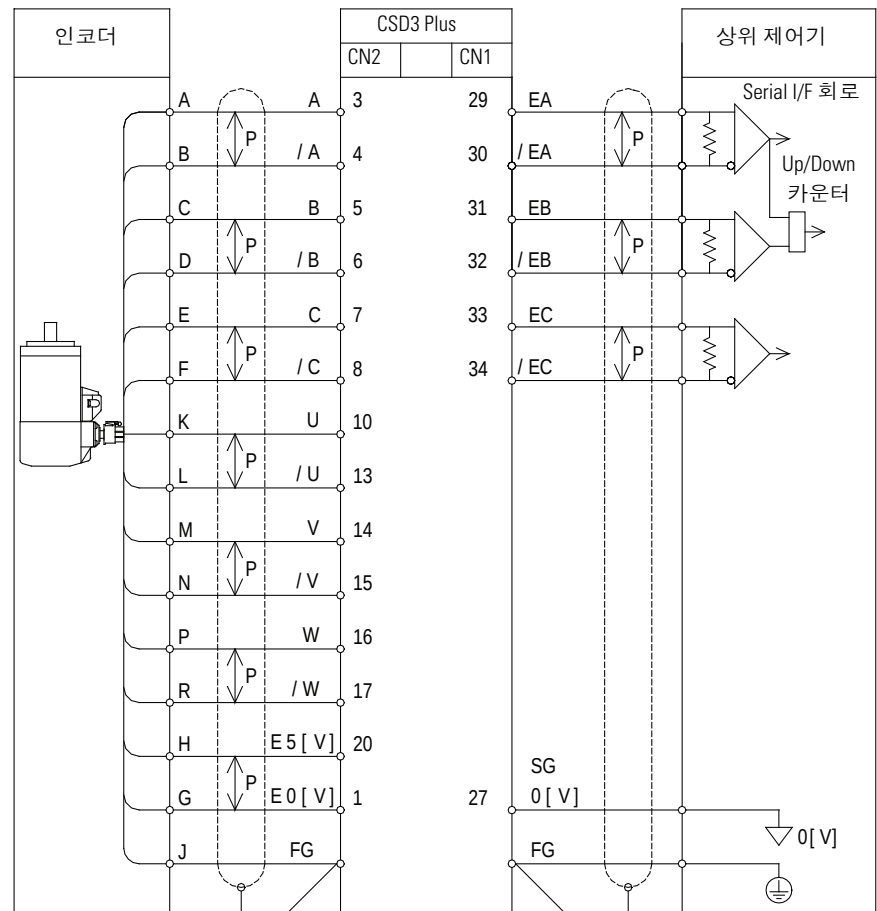
CSM, CSMT/R 모터의 15선식 인크리멘탈 인코더 연결 방법



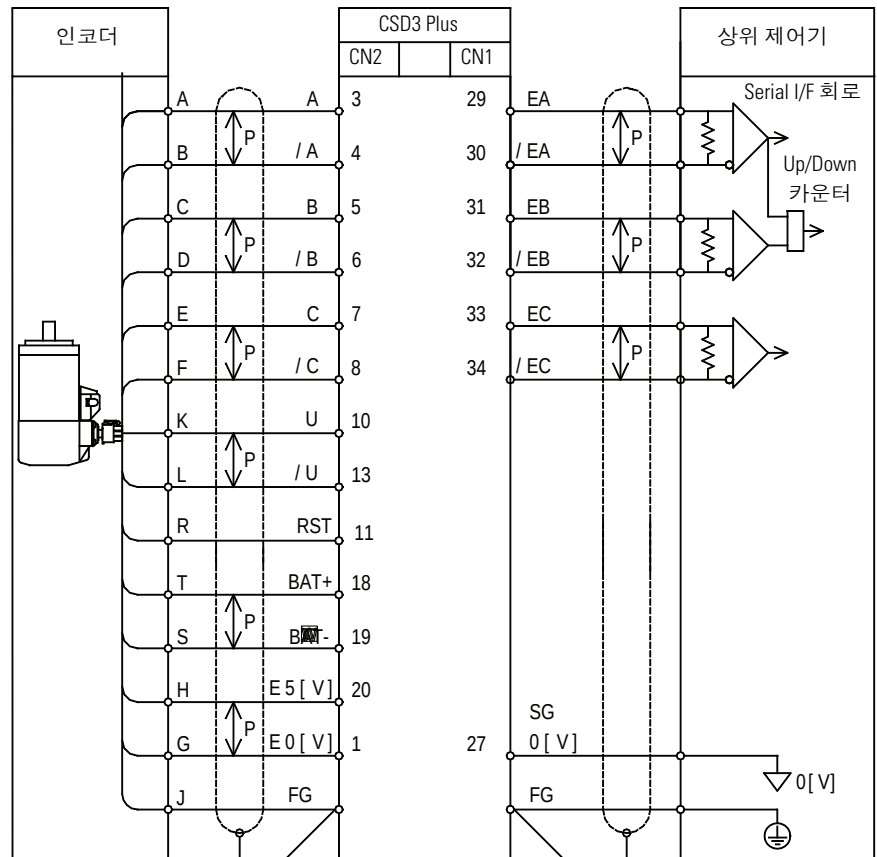
RSMS/D/F/H/K/L 모터의 9선식 인크리멘탈 인코더 연결 방법



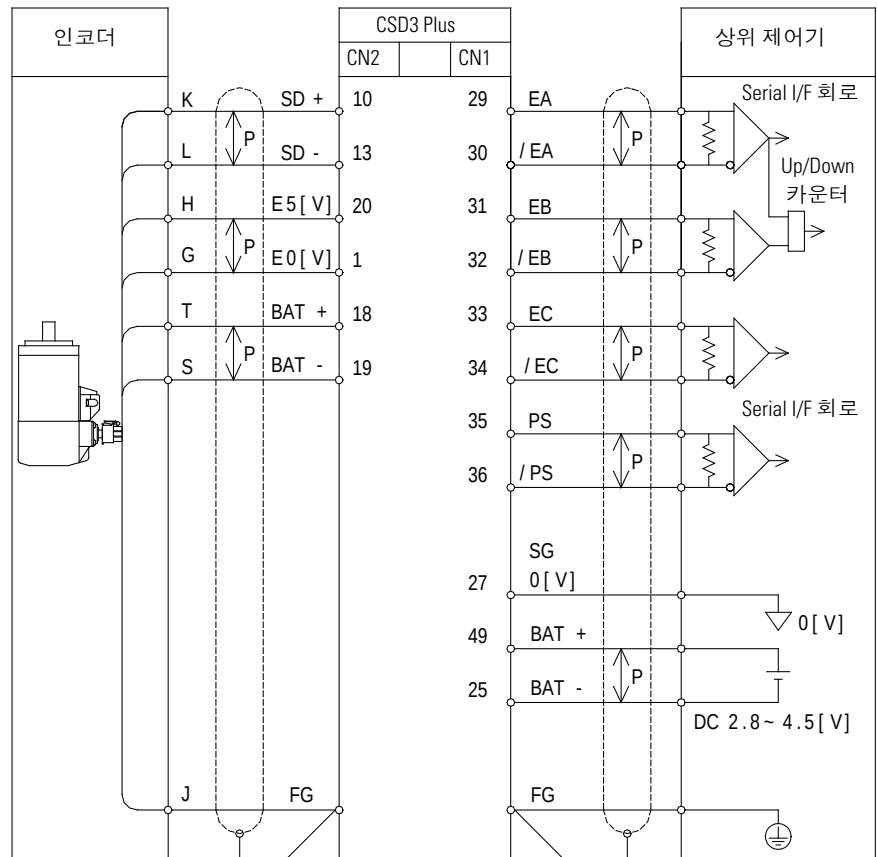
RSMS/D/F/H/K/L 모터의 15 선식 인크리멘탈 인코더 연결 방법



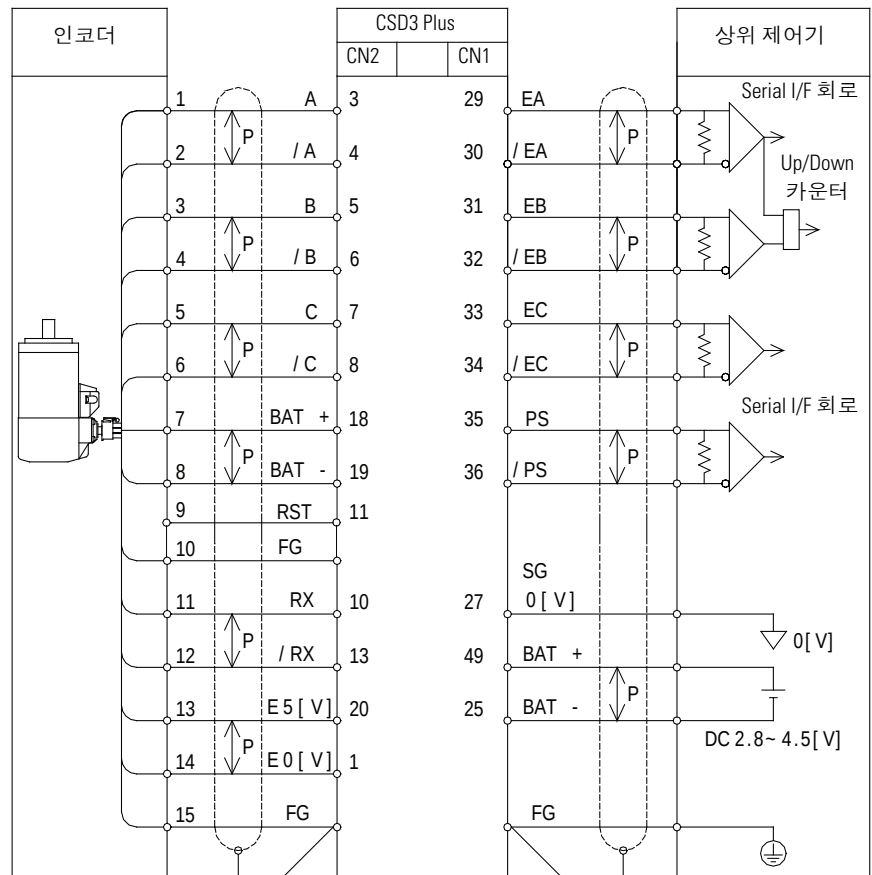
RSMS/D/F/H/K/L 모터의 절대치 인코더 연결 방법



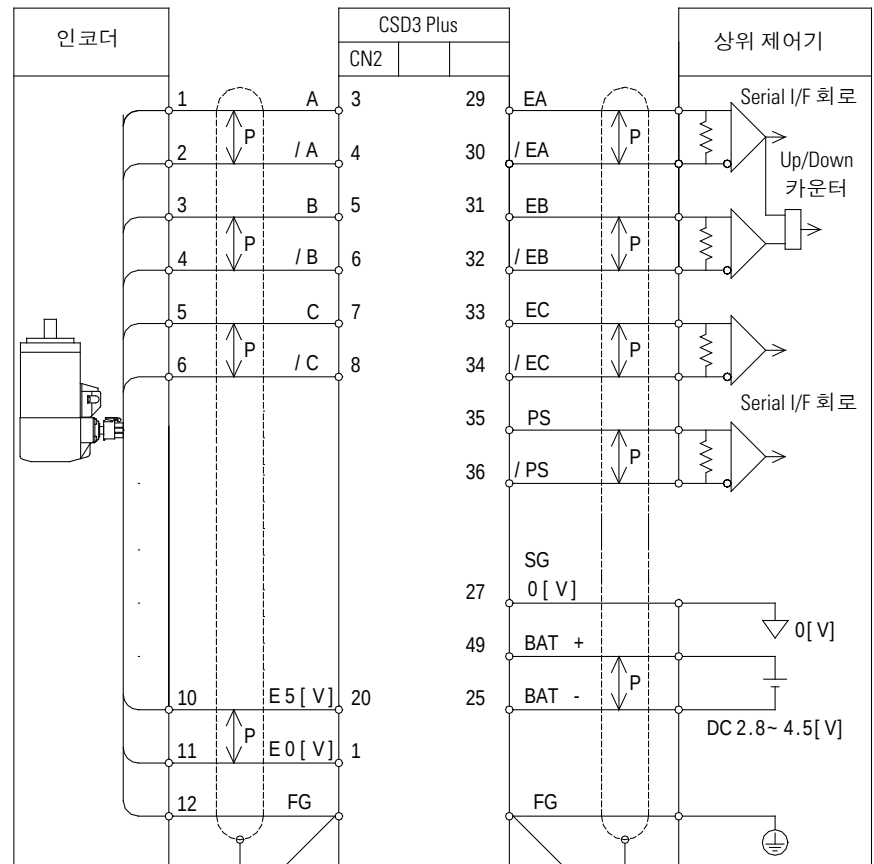
RSMS/D/F/H/K/L 모터의 Serial 인코더 연결 방법



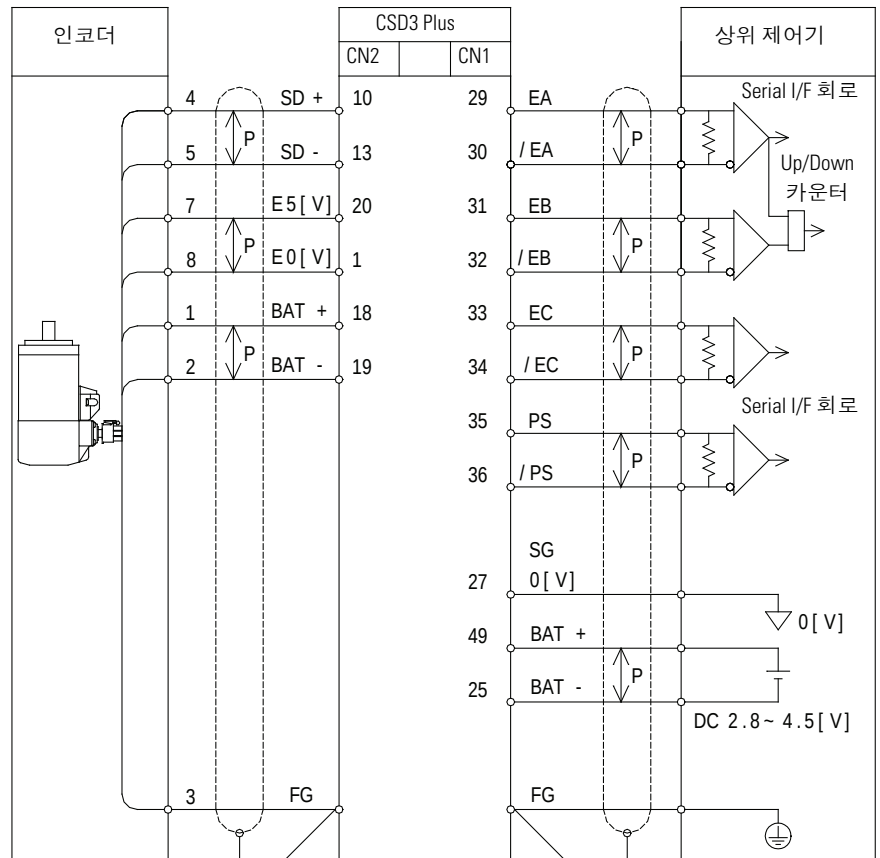
RSMQ/Z 모터의 절대치 인코더 연결방법



RSMQ/Z 모터의 9선식 인크리멘탈 인코더 연결방법



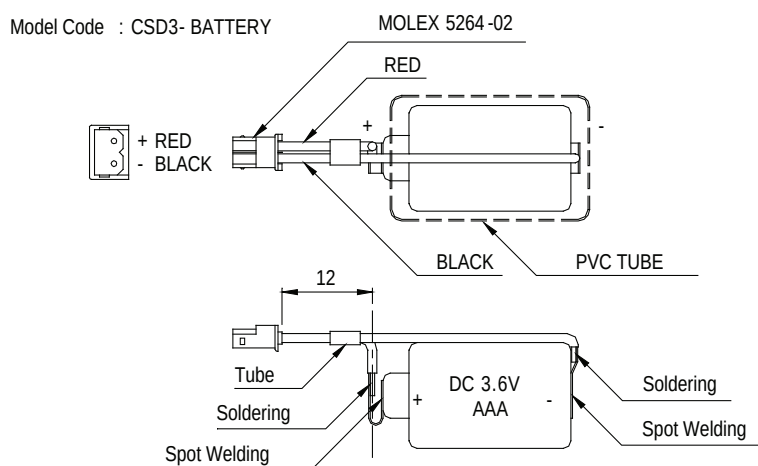
RSMQ/Z 모터의 시리얼 인코더 연결방법(절대치, 인크리멘탈)
(Incremental 은 18,19 번 불필요)



배터리 배선 (CN5)

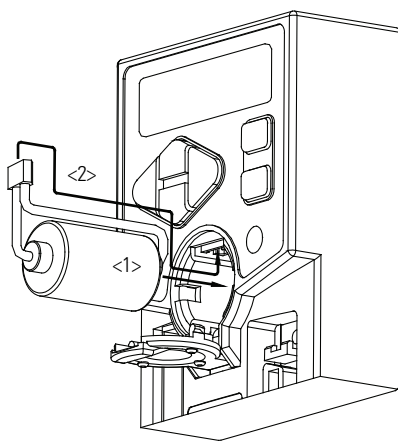
배터리 사양

아래 그림은 서보 드라이브의 BATT에 접속되는 배터리의 사양입니다.
제품 모델명은 CSD3-BATTERY 입니다.



BATT 에 배터리 연결하기

다음은 서보 드라이브의 BATT 에 배터리를 연결하는 방법입니다.



1. 사양에 맞게 배터리를 준비해 주십시오.
2. 배터리 커버를 열어 주십시오.
3. <1>번 방향으로 끝까지 밀어 넣어 주십시오.
4. <2>번 방향으로 콘넥터를 접속해 주십시오.
5. 배터리 커버를 닫아 주십시오.

6. 배터리 사양을 준수하면 극성은 일치합니다.

배선 일반

노이즈에 대한 대책과 배선에 있어서 서보 드라이브의 최적 성능을 구현하기 위한 배선에 대해 설명합니다.

주의 사항

전기 회로

- 접지용 전선은 가능한 굵은 선을 사용해 주십시오.
- 제 3 종 접지 이하의 접지를 해 주십시오. (추천 : 접지 저항값 100 Ω 이하)
- 접지는 반드시 1 점 접지해 주십시오.
- 사용하는 지역의 전원 사정에 맞추어 접지상, 접지점을 선택해 주십시오. 만약, 접지상 전원 공급이라면 AC 주전원 입력 단자의 L1, L2, L3 중에서 L2 가 전원의 접지상이 되도록 배선해 주십시오.
- 주전원 및 제어 전원에는 반드시 노이즈 필터를 사용해 주십시오.
- 전기 회로의 배선과 신호 회로의 배선은 가능한 멀리해 주십시오. (30 cm 이상)
- 전기 아크 용접기나 방전 가공기 설비 등과 같은 전원을 사용하지 마십시오.
- 서보 모터의 접지선은 드라이브의 접지선 접속 단자에 반드시 연결하여 사용해 주십시오. 또한 드라이브의 접지선 접속 단자도 반드시 접지해 주십시오.
- 배선이 금속 배관에 들어가 있는 경우는 배관을 접지하고 이 접지는 반드시 1 종 접지해 주십시오.

신호 회로

- 상위 제어기는 드라이브와 가능한 가까이 설치하며 반드시 노이즈 필터를 사용해 주십시오.
- 입출력 신호용 콘넥터 (CN1) 및 인코더 케이블 (CN2) 는 트위스트 페어(twist pair)선 처리와 일괄 쉴드(shield)선으로 처리하여 사용해 주십시오.
- 신호 회로용 전선은 가는 전선이므로 취급에 주의 바랍니다.
- 명령 입력 케이블에 노이즈가 발생하는 경우 그 입력 라인의 0V 라인 (SG)을 접지하여 사용합니다.

참고

다음 케이블들의 사양 및 주문 코드에 대해서는 "서보 모터 매뉴얼 (Publication SMOTOR-UM002)"을 참조하십시오.

- 모터 3상 파워 케이블
- 인코더 케이블
- 모터 브레이크 케이블

다음 케이블들의 사양 및 주문 코드에 대해서는 부록 C를 참조하십시오.

- I/O 케이블
- 통신 케이블

기타

- 배선용 차단기 또는 퓨즈를 사용하여 서보 드라이브를 보호하십시오.
- 전선에 계속적인 힘과 응력이 없도록 해 주십시오.
- 라디오 장애가 우려되는 곳에서는 노이즈 필터를 사용해 주십시오.
- 민가 근처에서 사용하는 경우와 라디오 장애가 염려되는 경우는 전원 라인의 입력측에 노이즈 필터를 사용해 주십시오.
- 드라이브는 산업용이므로 라디오 장애에 대한 대책이 되어있지 않습니다.
- 릴레이, 솔레노이드, 전자 접촉기의 코일에는 서지 흡수 회로 (surge suppressor)를 붙여 주십시오.

드라이브와 퓨즈 용량

아래의 표는 서보 드라이브와 퓨즈의 용량을 나타낸 표입니다.

표 3.15 퓨즈 사양

드라이브	용량	드라이브 1 대당 전원 용량 [kVA]	MCCB 또는 퓨즈 전원 용량 [Amps]
CSD3-A5BX2	50 W	0.25	4
CSD3-01BX2	100 W	0.40	4
CSD3-02BX2	200 W	0.75	4

표 3.15 퓨즈 사양

드라이브	용량	드라이브 1 대당 전원 용량 [kVA]	MCCB 또는 퓨즈 전원 용량 [Amps]
CSD3-04BX2	400 W	1.2	8
CSD3-10BX2 (3상 220V)	1 kW	2.3	8
CSD3-15BX2 (3상 220V)	1.5 kW	3.2	10

퓨즈 용량은 100% 부하가 걸릴 때의 값입니다. MCCB (배선용 차단기) 또는 퓨즈 용량을 선정할 때는 부하율을 감안하여 퓨즈 용량을 선정해 주십시오.

차단 특성: 200% - 2 초 이상, 700% - 0.01 초 이상.

주의

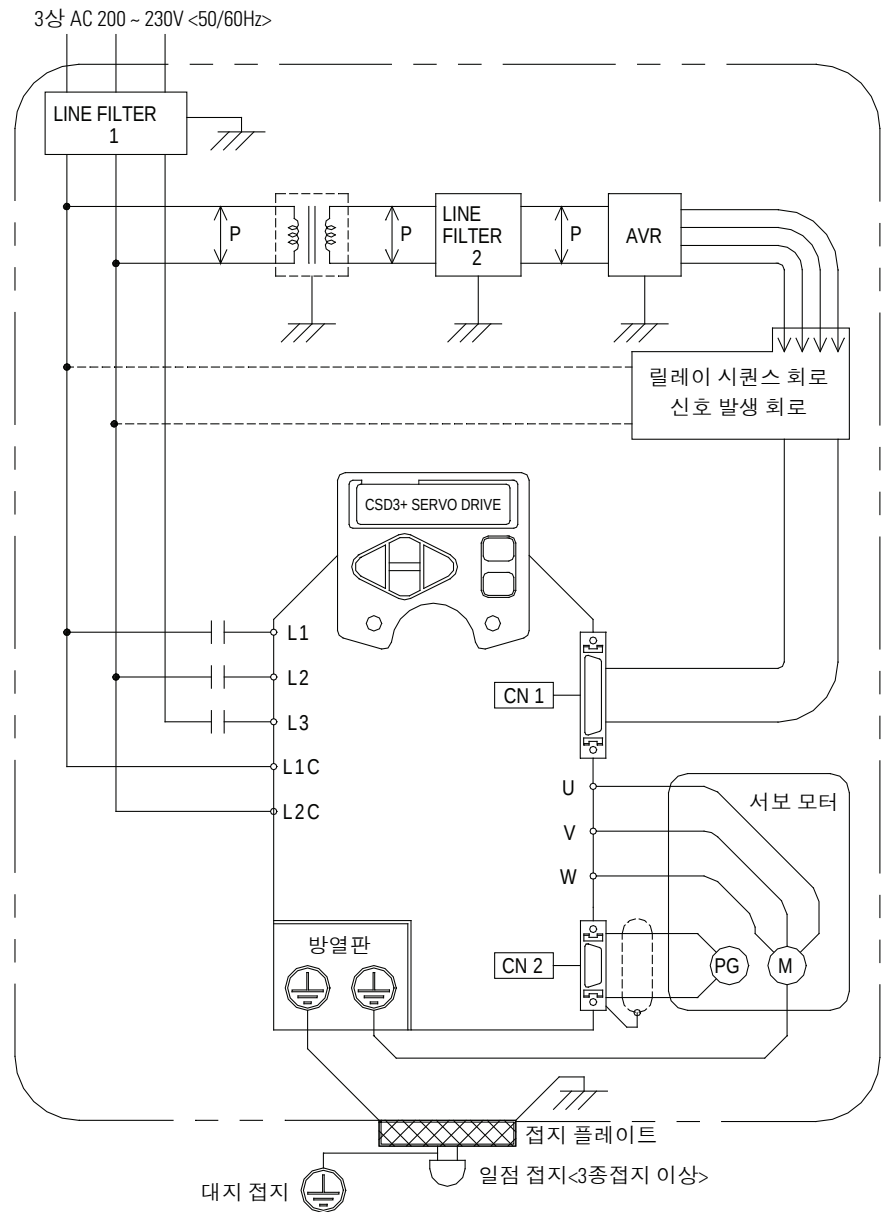
고속 차단 퓨즈는 사용할 수 없습니다. 드라이브의 전원은 콘데서 입력형이므로 고속 차단 퓨즈를 사용하면 정상적인 상황에서도 퓨즈가 끊어질 수 있습니다.

노이즈 대책

CSD3 Plus는 주 회로에 고속 스위칭 소자와 마이크로 프로세서를 사용하고 있으므로 주변 배선과 접지의 방법에 따라 스위칭 소자에 의한 스위칭 노이즈의 영향을 받을 수 있습니다. 바른 접지와 배선으로 노이즈의 영향을 받지 않도록 하십시오.

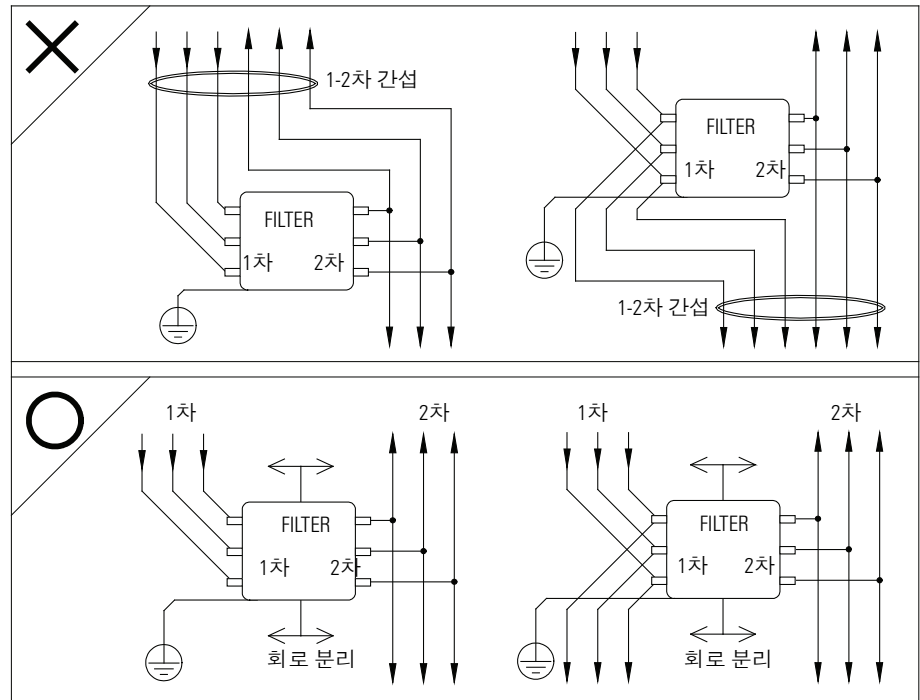
주의

접지선으로는 3.5 mm² 이상의 굵은 선을 사용하십시오. 그리고 신호선과 전원선을 반드시 분리하십시오.

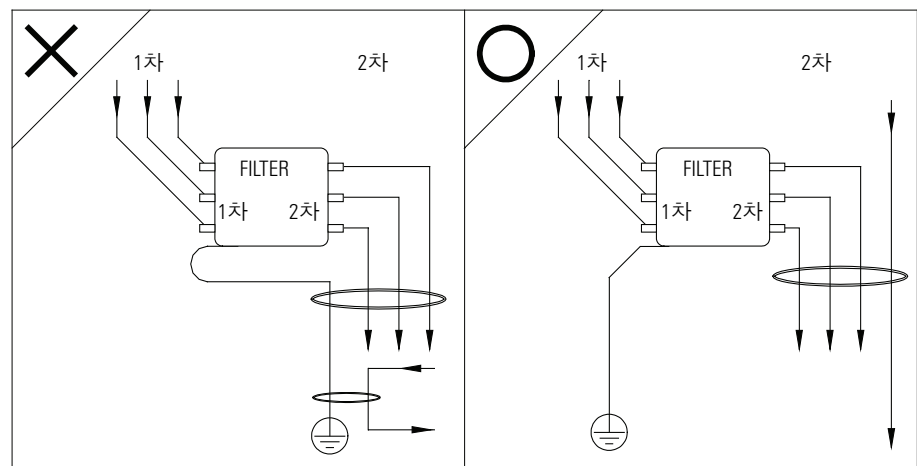


노이즈 필터는 배선에 있어서 주의를 요합니다. 아래의 그림은 노이즈 필터를 사용 하여 배선 할 때 반드시 지켜야 할 사항에 대하여 설명하고 있습니다. 배선이 잘못될 경우에는 노이즈 필터의 효과가 떨어집니다.

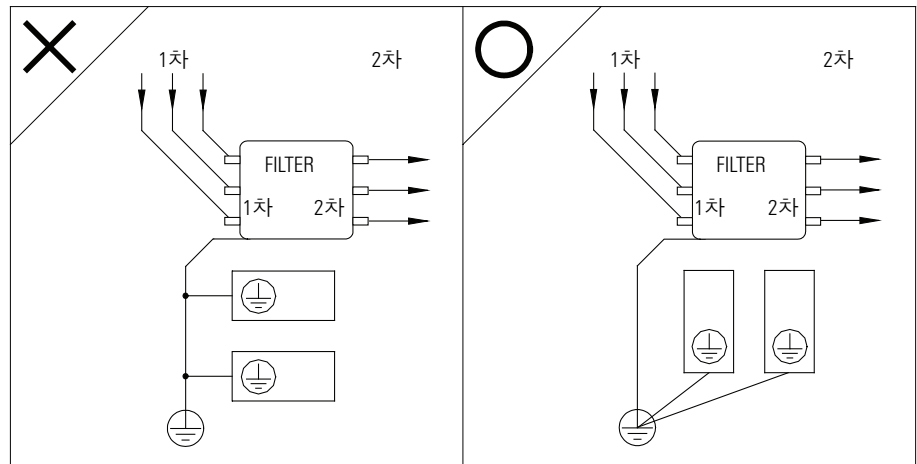
노이즈 필터의 입력 배선과 출력 배선은 분리하고 같이 묶지 마십시오.



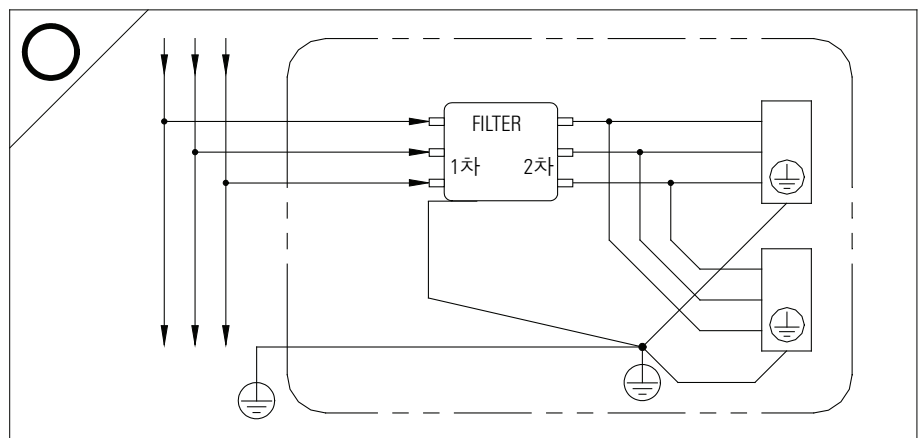
노이즈 필터의 접지선을 출력 배선으로부터 떼우고, 다른 신호선과 함께 같은 덕트에 묶지 마십시오.



노이즈 필터의 접지선을 단독으로 접지 프레임에 연결합니다. 노이즈 필터의 접지선을 다른 접지선과 연결하지 마십시오.



케이스 내부에 노이즈 필터가 있으면 그 접지선과 다른 기기의 접지선을 모두 접지 프레임에 연결한 후 접지하십시오.

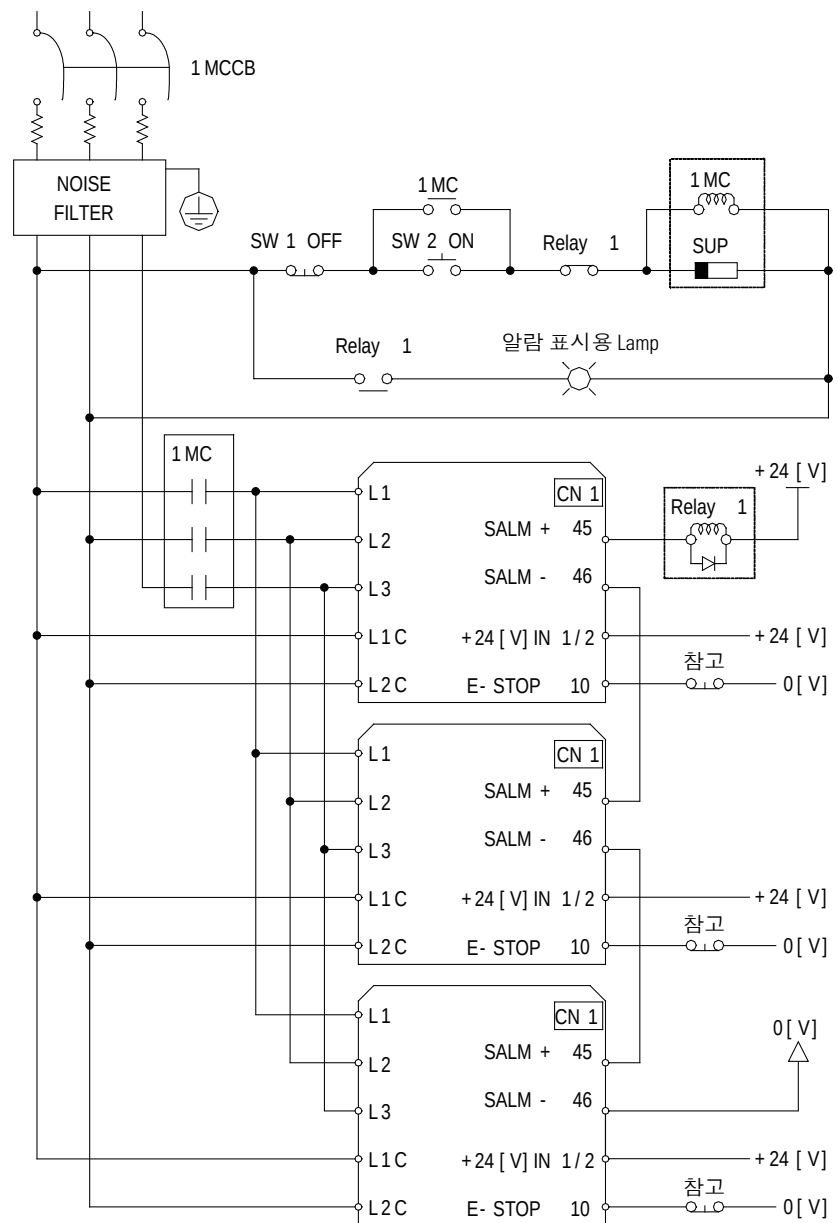


다수의 드라이브를 사용할 때 배선

다수의 드라이브를 서로 연결하여 사용할 때 배선 예입니다.

각 서보 드라이브의 알람 출력(SALM) 신호를 직렬로 연결하여 알람 검출을 위한 Relay1 을 동작 시킵니다. 정상 시에 SALM+ 와 SALM-는 서로 연결된 상태이며 Relay1 에 24V가 공급되어 서보 드라이브는 정상적으로 동작하게 됩니다.

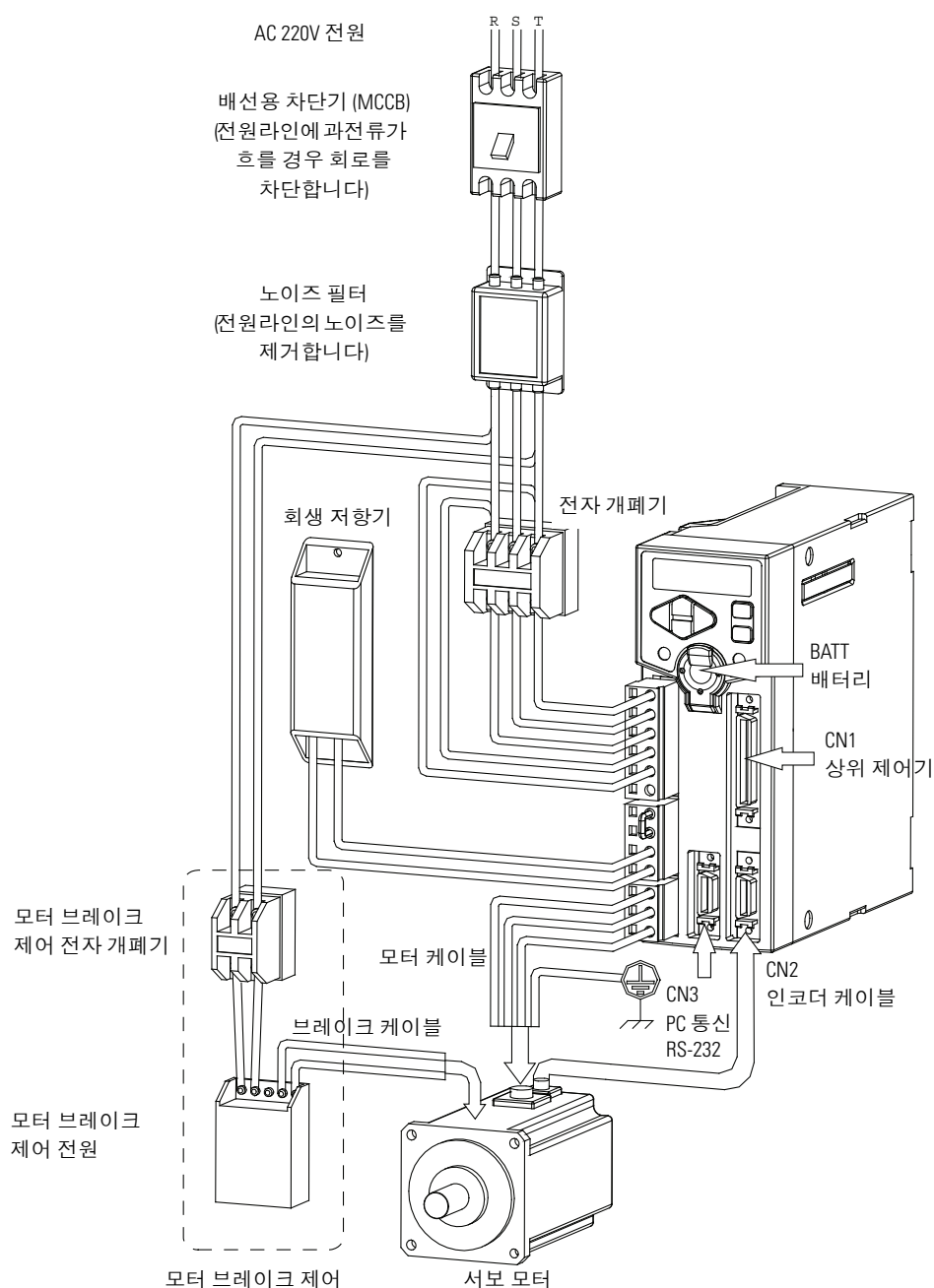
서보 알람이 발생하면 Relay1 에 공급되는 24V가 차단됩니다.



참고

사용자 정수 Pr-5.14의 공장 출하 설정값은 비상 정지 기능을 해제합니다. 비상 정지 기능을 사용하지 않는다면 결선할 필요가 없습니다.

주변 기기와 접속



오퍼레이터, 기본 설정 및 시운전

본 장에서는 서보 드라이브에 장착된 오퍼레이터를 소개합니다. 또한 서보 드라이브의 기본 설정에 대해서 설명하고 기본 설정 완료 후, 간단한 시운전을 하기 위한 시운전 예를 설명합니다.

먼저 알아두기

서보-ON 신호에 대하여

서보 드라이브를 제어하기 위한 서보-ON 신호에 대하여 설명합니다.

서보-ON 신호란

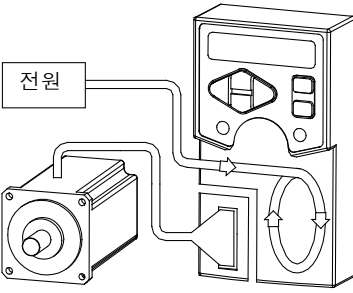
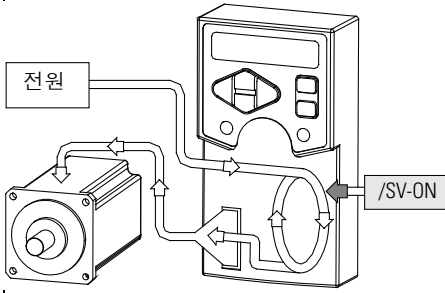
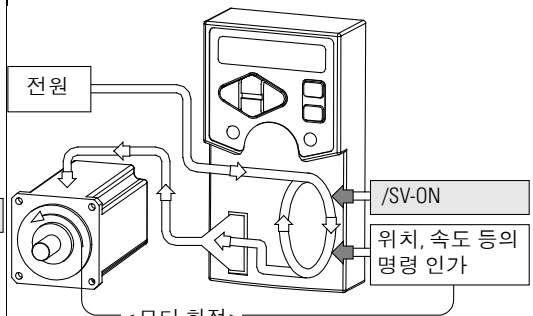
오디오 또는 텔레비전은 전원 스위치를 ON하는 순간부터 사용자가 원하는 음악과 채널을 선택하여 사용할 수 있습니다.

하지만, 서보 드라이브는 전원을 인가하는 것만으로 서보 모터를 동작시킬 수 있는 것은 아닙니다. 부하 시스템을 완성하고 서보 드라이브를 사용하기 위해서는 상위 제어기의 서보-ON 신호가 반드시 필요합니다.

상위 제어기에서 서보-ON 신호가 인가되고 유지되어야 서보 드라이브는 모터를 구동할 수 있으며 서보-OFF 상태에서는 모터를 구동할 수 없습니다.

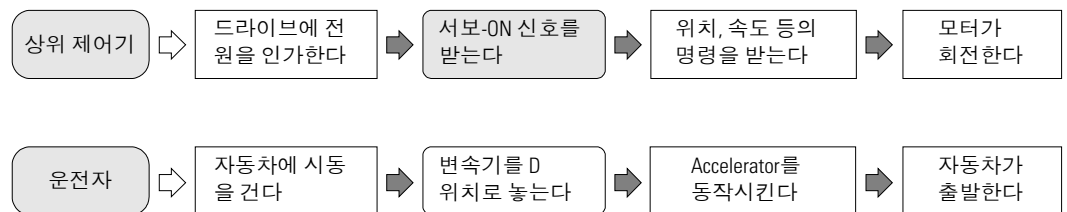
서보-OFF 와 서보-ON

표 4.1 서보-OFF 와 서보-ON

서보-OFF 상태	서보-ON 상태	서보-ON 상태와 모터 구동에 대한 위치, 속도 등의 명령 인가
- 전원을 인가하고 서보-ON 신호가 인가 되지 않는다면 서보 드라이브와 모터는 서로 분리된 상태와 같습니다. - 모터를 구동하기위한 준비 상태라고 말 할 수 있습니다.	상위 제어기에서 서보-ON 신호를 인가 하면 드라이브는 모터에 전압을 인가하기 시작합니다. 이때, 모터 구동에 대한 명령이 없을 경우에 드라이브는 모터를 정지상태로 유지하고 있습니다.	상위 제어기의 서보-ON 신호가 유지되고 있는 상태에서 모터를 구동하기위한 명령을 인가하면 드라이브는 모터를 명령에 맞게 구동할 수 있습니다.
		

상위 제어기의 서보-ON 신호와 자동차 운전

아래는 서보 드라이브를 자동 변속기 자동차와 비교하여 설명하고 있습니다.



자동차의 변속기가 'D' 위치에 있어야 자동차를 움직일 수 있듯이 드라이브도 상위 제어기의 서보-ON 신호가 항상 유지되고 있어야 모터를 구동할 수 있습니다.

상위 제어기의 위치, 속도 등 모터를 구동 하기위한 명령은 서보-OFF 상태에서는 무효합니다.

서보-ON/OFF 신호 표기법

본 매뉴얼에서는 서보-ON 신호를 아래와 같이 표기합니다.

서보-ON, </SV-ON>	서보-OFF
-----------------	--------

서보-ON 신호 입력

상위 제어기의 서보-ON 신호는 CN1의 시퀀스 입력 채널을 통하여 입력 받습니다. 시퀀스 입출력 신호는 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조해 주십시오.

서보 드라이브 자체의 서보-ON

운전 모드 (run-00), (run-01)와 같이 서보 드라이브가 상위 제어기의 명령과 관계없이 모터를 구동할 경우에는 드라이브 스스로 서보-ON 상태로 전환하여 운전합니다.

참고

- 운전 모드 (run-00), (run-01)에 대한 설명은 7-41 페이지의 "운전 모드 기능"을 참조해 주십시오. 또한, 운전 모드 (run-00)은 4-22 페이지의 "시운전"에서도 설명하고 있습니다.
- (run-00), (run-01), (run-07), (run-08), (run-10), (run-12)는 서보-ON 상태에서는 수행되지 않습니다.

알람 발생과 서보-ON 상태

서보-ON 신호가 드라이브에 인가된 상태에서 드라이브 자체의 이상 진단 기능으로 서보 알람이 발생하면 드라이브는 스스로 서보-OFF 상태가 되어 모터 구동을 중지하고 서보 알람의 내용을 표시합니다. 사용자는 서보 알람의 내용을 파악하여 그에 맞는 조치를 하고 알람 리셋 (7-54 페이지의 "알람 리셋 (run-08)" 참조)을 해야 합니다. 이때, 상위 제어기의 서보-ON 신호가 계속 유지되고 정상적으로 서보 알람을 조치 하였다면 알람 리셋이 완료 되는 순간 드라이브는 다시 자동적으로 서보-ON 상태가 됩니다.

서보 알람에 대한 내용은 8-5 페이지의 "서보 알람"을 참조해 주십시오.

참고

- 4장 이후에서 설명하는 모든 정수 설정은 서보-ON 상태와 서보-OFF 상태를 구분하여 입력해야 합니다.
- 본 매뉴얼에서 '서보 드라이브의 상태'라고 함은 서보 드라이브가 서보-ON 상태인지 서보-OFF 상태인지를 의미합니다.

오퍼레이터

각 부 명칭 및 기능

서보 드라이브는 자체에 각종 상태 표시, 정수 설정, 운전 명령, 모니터링을 위한 오퍼레이터가 장착되어 있습니다.

- 6 개의 7-세그먼트 LED 표시기로 각종 내용을 표시합니다.
- 별도의 외장형 오퍼레이터 없이 모든 키 조작 기능을 제공합니다.

아래 그림은 서보 드라이브의 오퍼레이터 전면부를 나타내고 있습니다.

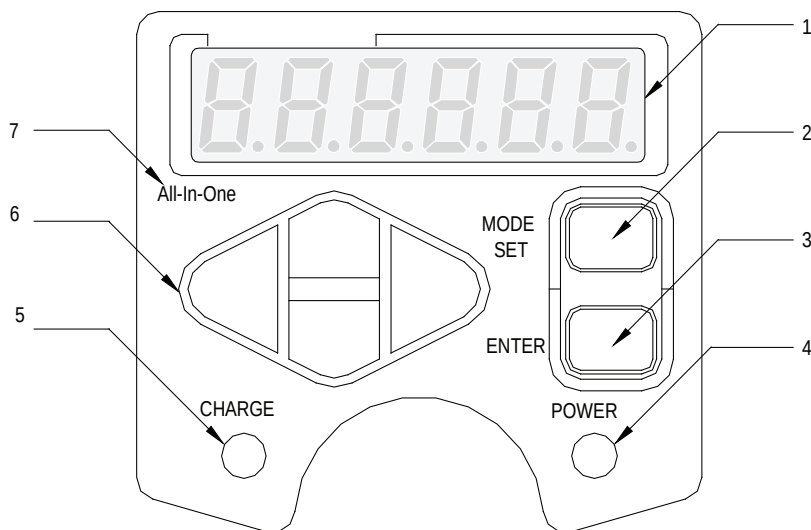


표 4.2 오퍼레이터 각 부 명칭

번호	명칭	기능
1	7-세그먼트 LED 표시기	6 자리 7-세그먼트 LED 표시기로 상태 표시, 정수 설정, 운전 명령 및 모니터링 표시에 사용 됩니다.
2	MODE/SET 키	표시 모드 전환 및 정수 설정값 입력, 운전모드를 수행합니다.
3	ENTER 키	표시 모드 전환 후 각각의 창으로 들어갑니다. 들어간 창에서 설정을 완료하고 나옵니다.

표 4.2 오퍼레이터 각 부 명칭

번호	명칭	기능
4	제어 전원 확인 램프	제어 전원 인가 여부를 확인할 수 있습니다.
5	주전원 확인 및 방전 확인 램프	주전원의 인가 여부 확인 및 주전원 차단 후 주회로 콘덴서의 방전 여부를 확인합니다.
6	상, 하, 좌, 우 키	7-세그먼트 LED 표시기의 자리 수 이동 및 숫자의 UP/DOWN 기능을 합니다.
7	드라이브의 Type	범용(All-In-One)드라이브임을 표시합니다.

키 버튼 아이콘

키 버튼의 기능 및 아이콘에 대해서 설명합니다. 아이콘은 설명에 있어서 계속해서 사용됩니다. 따라서 아이콘의 모양과 이름, 기능을 숙지해 주십시오.

표 4.3 키 버튼 아이콘

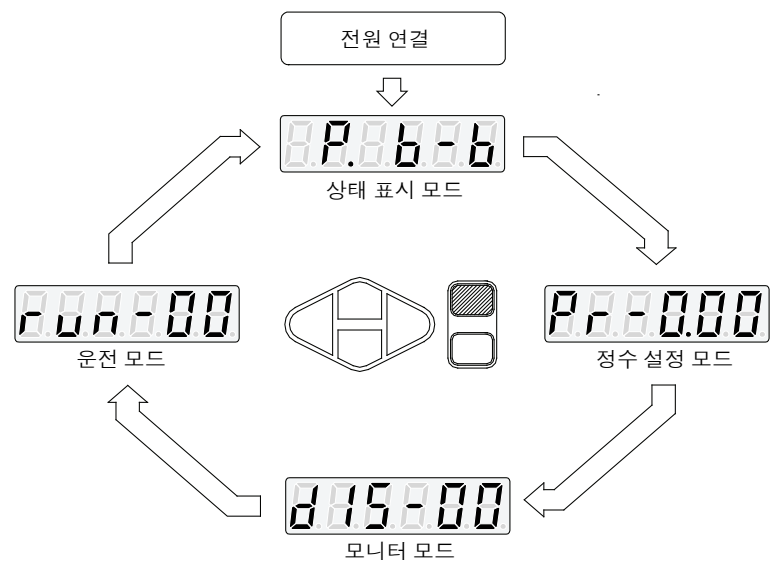
키 버튼 ⁽¹⁾	명칭	기능
	상키	- 숫자를 올리고 내릴 때 - 계속 누르고 있으면 숫자가 연속적으로 올라가고 내려 갑니다 - 설정값을 선택 할 때.
	하키	
	좌키	자리수를 이동할 때
	우키	
	방향키	상, 하, 좌, 우 키를 모두 지칭할 때 사용.
	MODE/ SET 키	- 모드 전환 - 설정값 저장 - 운전모드 수행.
	ENTER 키	모드 전환 후 각각의 설정창으로 들어가고 나올 때

⁽¹⁾ 키 버튼 위의 검정색 부분은 누름을 의미합니다.

전체 모드의 구조

서보 드라이브는 아래의 그림과 같이 4가지의 조작 모드가 있습니다.

전원을 연결하면 최초에 표시되는 모드는 상태 표시 모드입니다.
MODE/SET 키를 누를 때 마다 한 번씩 모드가 전환됩니다. 아래의 4
가지 모드를 숙지하고 다음에 나오는 내용을 읽어 주시기 바랍니다.



위 그림에서 표시 숫자는 각 모드의 최초에 표시되는 숫자입니다.

표시 숫자는, 어떤 모드에서 숫자를 변경한 후 다시 되돌아오면 최초에 표시되는 숫자가 아닌 변경된 숫자가 표시됩니다.

상태 표시 모드

상태 표시 모드에서 표시되는 것에 대해서 설명합니다.

아래의 그림은 상태 모드를 설명하기 위한 디스플레이 예입니다. 각각의 표시기의 의미는 아래의 내용을 참조하세요.



제어 모드 (Pr-0.00)

현재 사용중인 제어 모드를 표시합니다. 서보-ON 상태 (운전 상태) 에서는 제어 모드의 표시 문구가 깜박입니다.

표 4.4 상태 표시 모드 - 제어 모드

	표시 문구	설명
기본 제어 모드		위치 제어 모드
		속도 제어 모드
		토크 제어 모드
		점점속도 제어 모드
조합 제어 모드		속도-위치 제어 모드
		토크-속도 제어 모드
		토크-위치 제어 모드
		점점속도-위치 제어 모드
		점점속도-속도 제어 모드
		점점속도-토크 제어 모드

조합 제어 모드에서는 선택한 조합 제어 모드의 2 가지를 병행하여 운전하게 되는데, 이 때 현재 사용되고 있는 모드의 문구가 깜박이게 됩니다. 모드가 전환 되면, 전환된 모드의 문구가 깜박이고, 그 전의 모드는 깜박이지 않습니다.

상태

서보 경고 발생 시에 해당하는 문자를 표시합니다.

서보 경고에 대한 상세한 설명은 8-3 페이지의 "서보 경고"를 참조해 주십시오.

표 4.5 상태 표시 모드 - 상태

표시 문구	설명
	BASE-BLOCK, 서보-OFF 상태로 운전 준비를 의미합니다.
	운전 중 임을 나타냅니다.
	정방향 회전 금지 신호가 입력되었을 때 표시합니다.
	역방향 회전 금지 신호가 입력되었을 때 표시합니다.

점 표시

전원이 인가되면 점등합니다.

줄 표시

줄 표시에 대한 상세한 설명은 상세 설명 칸에 있는 페이지를 참조하십시오.

표 4.6 상태 표시 모드 - 줄 표시

	설명	상세 설명
줄 표시 1	위치 제어 모드로 사용할 경우 부하의 위치와 위치 명령의 차이가 [Pr-5.00] 값보다 작을 때 서보 드라이브는 <P-COM> 위치 완료 검출 신호를 출력할 수 있습니다. <P-COM> 신호가 출력될 때 점등합니다.	페이지 5-25
	속도 제어 모드로 사용할 경우 모터의 속도와 속도 명령의 차이가 [Pr-5.02] 값보다 작을 때 서보 드라이브는 <V-COM> 속도 일치 검출 신호를 출력할 수 있습니다. <V-COM> 신호가 출력될 때 점등합니다.	페이지 5-35
줄 표시 2	모터의 회전 속도가 회전 검출 레벨 [Pr-5.03] 의 설정값 이상으로 회전할 때 서보 드라이브는 <TG-ON> 회전 검출 신호를 출력할 수 있습니다. <TG-ON> 신호가 출력될 때 점등합니다.	페이지 5-36
줄 표시 3	인코더의 Z 상 출력이 Z-PULSE 검출되면 점등합니다.	

정수 설정 모드의 개요

정수 설정 모드의 정수에 대해 대략적으로 설명합니다.

정수는 장비에 맞는 드라이브를 만들기 위해 각종 기능을 설정하고 저장합니다.

정수는 드라이브의 상태와 무관하게 항상 설정이 가능한 정수도 있으며 설정할 당시 드라이브의 상태를 반드시 지켜야 입력되는 정수도 있습니다. P-2 페이지의 "정수 설정을 위한 표"의 내용을 참고하여 정수 설정에 유의하기 바랍니다 (각 정수 설명표의 '기타 사항'에 설정 당시 드라이브 상태를 표기하고 있습니다).

정수 설정과 관련된 내용은 서보 드라이브의 기능 설명과 동시에 4 장 이후 및 부록에서 상세하게 설명합니다.

아래의 표는 정수 그룹의 이해를 돕기 위해 간단하게 정리한 내용입니다.

정수 범위:

 에서 

표 4.7 정수 그룹

정수 그룹			정수 그룹 내용
그룹 0	Pr-0.00 ~ Pr-0.14	15 개	기본 설정 및 입출력 신호 관련 사용자 정수
그룹 1	Pr-1.00 ~ Pr-1.14	15 개	제어 게인 및 튜닝 관련 사용자 정수
그룹 2	Pr-2.00 ~ Pr-2.13	14 개	속도 관련 사용자 정수
그룹 3	Pr-3.00 ~ Pr-3.06	7 개	위치 관련 사용자 정수
그룹 4	Pr-4.00 ~ Pr-4.06	7 개	토크 관련 사용자 정수
그룹 5	Pr-5.00 ~ Pr-5.14	15 개	부가 기능 관련 사용자 정수

모니터 모드 개요

모니터 모드에 대해 간략하게 설명합니다.

드라이브가 모터를 제어하면서 발생하는 여러 가지 수치 데이터를 보여줍니다. 드라이브가 어떤 상태라도 모니터 모드의 내용은 확인할 수 있습니다. 아래의 표를 참조하여 모니터 모드에서 표시하는 숫자와 단위를 숙지하여 서보 드라이브를 사용하는데 참조해 주십시오.

아래 표는 모니터 모드의 각 항목이 보여주는 내용을 간략히 나타내고 있습니다.

모니터 모드 범위:

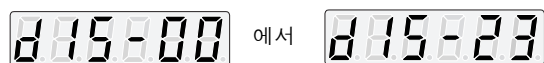


표 4.8 모니터 모드

항목	모니터 내용 [단위]
dIS-00	속도 피드백 [rpm]
dIS-01	속도 명령 [rpm]
dIS-02	속도 오차 [rpm]
dIS-03	토크 명령 [%]
dIS-04	위치 피드백 [pulse]
dIS-05	위치 명령 [pulse]
dIS-06	위치 오차 [pulse]
dIS-07	위치 펄스 명령 주파수 [kpps]
dIS-08	전기각 [°]
dIS-09	기계각 [°]
dIS-10	회생누적 부하율 [%]
dIS-11	DC Link 전압[V]
dIS-12	절대치 인코더 다회전 데이터
dIS-13	속도 명령 오프셋[mV]
dIS-14	토크 명령 오프셋[mV]
dIS-15	입출력 상태
dIS-16	알람 이력
dIS-17	소프트웨어 버전
dIS-18	모터 및 인코더 종류
dIS-19	아날로그 속도지령 전압값 [0.01V]

표 4.8 모니터 모드

항목	모니터 내용 [단위]
dIS-20	아날로그 토크지령 전압값 [0.01V]
dIS-21	드라이브 정격 출력
dIS-22	절대치 인코더 1회전 데이터
dIS-23	인코더 피드백 카운터

모니터 모드의 항목 중 위치 피드백, 위치 명령, 인코더 피드백 카운터는 그 값이 커지면 좌, 위 키를 사용하여 위쪽 자리와 아래쪽 자리(각각 5자리, 총 10자리)를 나누어서 표시할 수 있습니다. 이러한 항목을 어떻게 확인할 수 있는지 자세한 내용은 모니터 모드를 상세하게 설명하고 있는 7-59 페이지의 "모니터 모드 기능"을 참조해 주십시오.

운전 모드 개요

운전 모드에 대해 간략하게 설명합니다.

운전 모드에서는 간단하게 모터를 회전시킬 수 있습니다. 각 항목마다 특수한 기능을 가지고 있으며 이를 활용할 수 있습니다. 운전 모드의 활용에 있어서도 정수 설정 모드와 같이 서보 드라이브의 상태에 따라 운전이 가능한 상태와 불가능한 상태가 있습니다. 7-41 페이지의 "운전 모드 기능"에 있는 운전 모드에 대한 상세 설명을 참조해 주십시오.

아래 표는 운전 모드의 각 기능을 간략히 나타내고 있습니다.

운전 모드 범위:

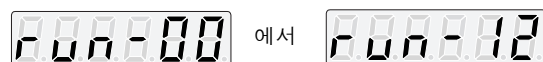


표 4.9 운전 모드

항목	운전 내용
run-00	조그(Jog) 운전
run-01	오프-라인 오토 튜닝
run-02	원점 펄스 찾기
run-03	속도 명령 오프셋 자동조정
run-04	토크 명령 오프셋 자동조정
run-05	속도 명령 오프셋 수동조정
run-06	토크 명령 오프셋 수동조정

표 4.9 운전 모드

항목	운전 내용
run-07	전류 피드백 옵셋 조정
run-08	알람 리셋
run-09	알람 이력 클리어
run-10	절대치 인코더 리셋
run-11	2 그룹 게인 저장
run-12	정수 초기화

운전 모드에 대한 상세 설명과 키 버튼 조작에 대한 설명은 7-41 페이지의 "운전 모드 기능"을 참조해 주십시오.

기본 설정

제어 모드의 소개와 기본 설정에 대하여 설명합니다.

기본 설정의 개요

기본 설정은 서보 드라이브를 사용하기 전에 반드시 설정해 주십시오.

- 기본 설정을 완료한 후, 다른 정수 설정이 가능합니다.
- 서보 드라이브의 제어 전원만 연결 하여도 설정이 가능합니다.
- 기본 설정 3 가지를 모두 설정한 후, 전원을 재인가 해 주십시오.
- 기본 설정으로 입력된 설정값은 최초 입력 후, 전원이 차단 되거나 운전 모드의 [run-12] 기능으로 정수 초기화를 하여도 설정값을 유지합니다.
- 기본 설정값을 변경하기 위해서는 해당 정수에서 직접 변경하고 전원을 재인가 하여야 변경됩니다.

기본 설정은 아래의 표와 같이 정수 3개를 이용하여 3가지를 설정합니다.

표 4.10 기본 설정

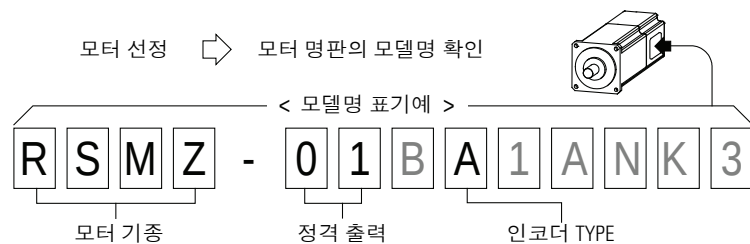
	기본 설정 정수	설정 내용
1		제어 모드 (선택) 설정
2		모터 설정 • 모터 기종 설정 • 모터 용량(정격 출력) 설정 • 인코더 Type 설정
3		주전원 입력(선택) 설정

서보 드라이브의 기본 설정 설명에서는 키 버튼 조작의 이해를 돕기 위하여 키 버튼 조작 흐름도가 있습니다. 기본 설정을 하면서 키 버튼 조작에 익숙해 지기 바랍니다. 5 장 이후에서는 키 버튼 조작 흐름도는 설명하지 않습니다.

아래의 그림은 모터에 부착되어 있는 명판의 모델명 표기 예입니다.

기본 설정을 하기 전에 모델명 내용 중 아래의 3 가지를 반드시 확인해 주십시오.

모터를 장비에 장착하기 전에 미리 모터의 모델명을 확인해 주십시오. 장착 후, 모터 기종에 따라 명판이 잘 보이지 않는 방향으로 장착될 수 있습니다.



제어 모드 설정

제어 모드의 종류

아래 표와 같이 4가지의 기본 제어 모드와 이를 조합한 6가지의 조합 제어 모드가 있습니다. 조합 제어 모드는 3 가지 이상 조합하여 사용할 수 없습니다. 반드시 2 가지로 조합하여 사용해 주십시오. 아래의 표는 제어 모드의 종류를 나타내고 있습니다. 각 제어 모드별 기능은 5 장을 참조해 주십시오.

표 4.11 제어 모드 종류

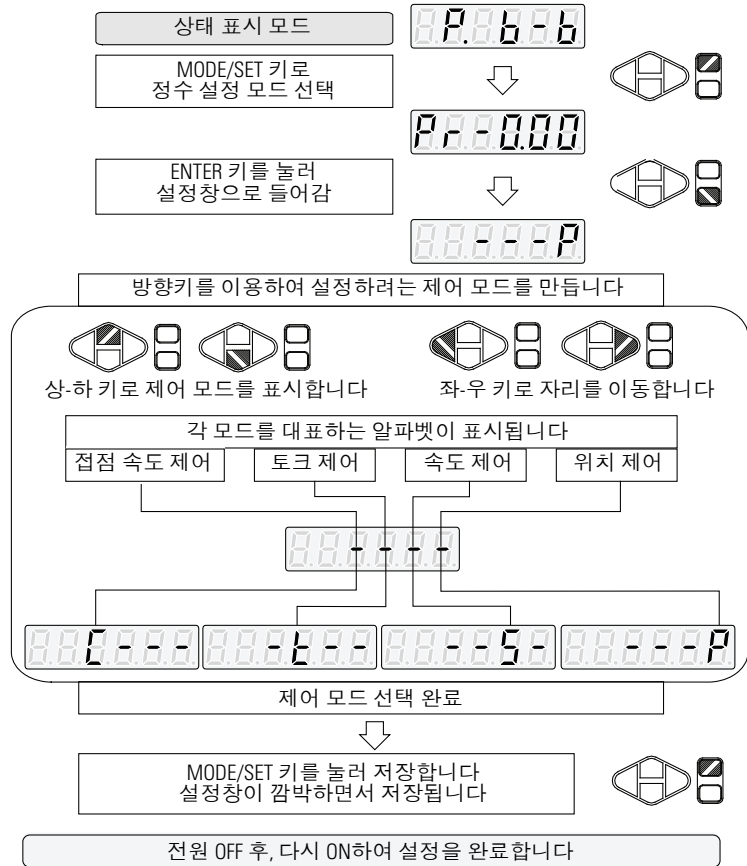
	표시 문구	설명
기본 제어 모드		위치 제어 모드
		속도 제어 모드
		토크 제어 모드
		점점속도 제어 모드
조합 제어 모드		속도-위치 제어 모드
		토크-속도 제어 모드
		토크-위치 제어 모드
		점점속도-위치 제어 모드
		점점속도-속도 제어 모드
		점점속도-토크 제어 모드

제어 모드 설정 방법

키 버튼 조작을 중심으로 제어 모드 설정 방법을 설명합니다.

전원을 인가하고 아래의 흐름도와 같이 설정해 주십시오.

제어 모드 설정 선택 방법 흐름도



조합 제어 모드 설정

조합 제어 모드의 경우는 아래의 표와 같이 설정해 주십시오.

표 4.12 조합 제어 모드

조합 제어 모드	표기	설정창 표시
속도-위치 제어 모드	(SP)	8888-SP
토크-속도 제어 모드	(TS)	8888-TS
토크-위치 제어 모드	(TP)	8888-TP
점점속도-위치 제어 모드	(CP)	8888-CP
점점속도-속도 제어 모드	(CS)	8888-CS
점점속도-토크 제어 모드	(CT)	8888-CT

주의



조합 제어 모드 설정에 있어서 주의 사항

- 조합 제어 모드는 3 가지 이상 조합하여 사용할 수 없습니다. 반드시 2 가지로 조합하여 사용해 주십시오.
- 설정을 정확하게 입력 하였다면 MODE/SET 키를 사용하여 저장할 때 설정창이 한 번 깜빡입니다. 그러나 설정이 잘못되면 깜박이지 않으며 저장도 되지 않습니다.
- 3 가지 이상 잘못 입력한 경우

880-5P

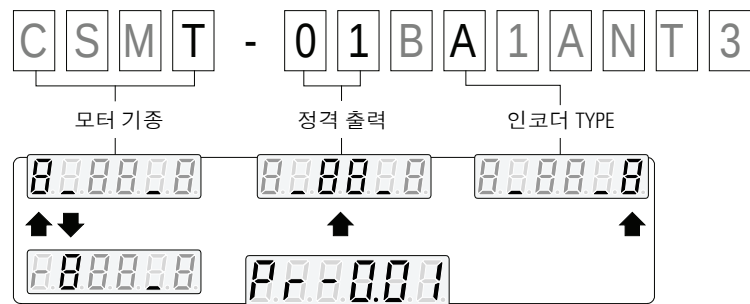
880-5P

모터 설정

서보 드라이브에 연결할 모터를 선정하고 모터의 3가지 사항을 설정합니다.

드라이브에 연결할 모터가 선정되면 모터에 부착되어 있는 명판을 확인해 주십시오. 모터 설정은 아래와 같이 3 가지를 설정합니다.

모터 설정은 정수 [Pr-0.01] 에서 합니다. [Pr-0.01] 의 설정창은 아래의 그림처럼 각 항목에 대해 설정해야 할 자리가 이미 정해져 있으며 모터의 모델명에 표기된 알파벳과 동일한 알파벳이 표시됩니다. (대소문자 동시 사용)



모터 기종

서보 모터의 모터 기종은 4자리로 표시되며 앞자리 CSM은 모든 모터에 동일하게 적용되고 있는 기종표기 알파벳입니다. 따라서, 모터 기종 표기의 앞자리 3자리 CSM은 생략되어 표시됩니다. 첫 번째가 R로 표시되면 RSMx 시리즈 모터를 설정합니다.

표 4.13 모터 기종

표기	기종
000000	CSM
000000	CSMT
000000	CSMR
050000	RSMS
000000	RSM D
0H0000	RSMH

표 4.13 모터 기종

표기	기종
	RSMF
	RSMK
	RSML
	RSMQ
	RSMZ

정격 출력(용량)

모터의 정격 출력 (용량)과 표기는 아래와 같습니다.

표 4.14 모터 정격 출력

표기	용량
	30 W
	50 W
⋮	⋮
	100 W
	200 W
⋮	⋮
	1 kW
	1.5 kW

인코더 Type

인코더 Type 설정에서 시리얼 인코더는 드라이브와 연결되는 순간 인코더의 데이터를 드라이브로 전송하여 자동으로 설정합니다. 인코더 Type 표기는 아래와 같습니다.

표 4.15 인코더 Type 1 그룹

모터 기종	표기	분해능 /1 회전	인코더 Type
CSMT/R		131072	시리얼 절대치
			시리얼 Inc.
CSM, CSMT, CSMR		2048	15 선 Inc.
		2048	9 선 Inc.
		2048	Compact 절대치
		2500	15 선 Inc.
		2000	15 선 Inc.

표 4.16 인코더 Type 2 그룹

모터 기종	표기	분해능 /1 회전	인코더 Type
RSMS/D/H/F/K/L RSMZ/Q		131072	시리얼 절대치
			시리얼 Inc.
		2500	9 선 Inc.
		2048	Full 절대치
RSMS/D/H/F/K/L		10000	15 선 Inc.
		5000	15 선 Inc.
		6000	15 선 Inc.

주의 사항

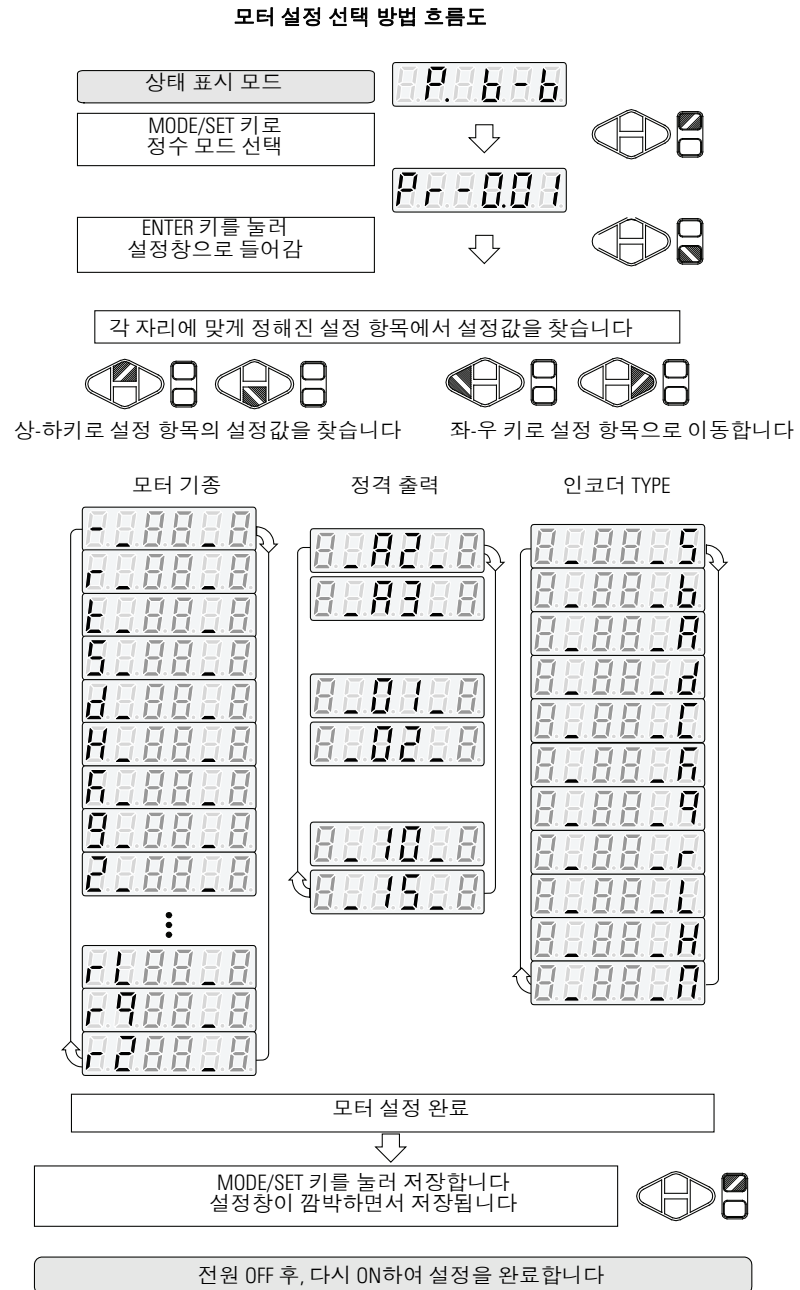
설정 순서는 모터 기종, 정격 출력(용량), 인코더 Type 순으로 입력하기 바랍니다. 인코더 Type은 모터 기종에 따라 1그룹과 2그룹으로 분류되어 있으며 각 모터 기종에 해당하는 인코더가 표시됩니다. 또한, 모터의 정격 출력도 모터 기종에서 선택한 기종에 해당하는 정격 출력만 표시됩니다.

- 인코더 Type 1 그룹은 S, B, A, D, C, Q, R의 순서로 표시 됩니다.
- 인코더 Type 2 그룹의 RSMx 시리즈 모터를 선택하면 인코더 Type 이 K, L, H, A, M, Q, R 의 순서로 표시됩니다.

다음 표는 모터 설정에서 모터 모델별 설정 예입니다.

모터 모델 번호	설정
CSM-A3BB2ANT3	
CSMZ-02BH1ANM3	
CSMT-04BQ1ANT3	
RSMD-10BA1ASK3	

모터 설정 흐름도



드라이브를 사용하기 위한 기본 설정을 모두 마쳤습니다. 전원을 재인가 해 주십시오.

- 최초 서보 드라이브에 연결된 모터의 기본 설정을 마치고 다른 기종의 모터를 연결 할 때 또는 기본 설정에서 설정한 정수를 변경 하고자 할 때는 반드시 해당 정수에 직접 들어가서 변경 하여야 합니다.

- 전원이 차단되거나, 정수 초기화 (7-58 페이지의 "정수 초기화 (run-12)" 참조) 를 하여도 기본 설정값은 보존됩니다.
- 드라이브의 기본 설정 설명에서는 키 버튼 조작의 이해를 돕기 위하여 키 버튼 조작 흐름도가 있었습니다. 그러나 5 장 이후의 설명에서 정수 설정에 대한 키 버튼 조작 흐름도는 설명하지 않습니다. 다음의 시운전을 통하여 다시 한 번 키 버튼 조작에 익숙해지기 바랍니다.

시운전

시운전 전에

1. 3 장의 배선을 숙지하여 주전원 및 제어전원을 정상적으로 연결합니다.
2. 모터와 인코더를 정상적으로 연결합니다.
3. 4-12 페이지의 "기본 설정"을 참조하여 기본 설정을 합니다.
4. 안전을 위하여 모터에는 부하를 연결하지 않습니다. 만약 모터가 장비에 장착되어 있다면 모터축의 커플링을 제거하여 부하가 작동되지 않도록 해 주십시오.

주의



시운전시 주의 사항

- 부상을 방지하기 위하여 운전 시에는 모터축 또는 부하의 작동 범위를 확인하고 멀리 떨어져 주십시오.
- 비상 정지 (E-STOP) 회로를 먼저 갖추고 운전해 주십시오. 위험한 상황이 발생할 때 신속히 대처할 수 있습니다.
- 비상 정지는 3-17 페이지의 "비상 정지 입력"을 참조해 주십시오.

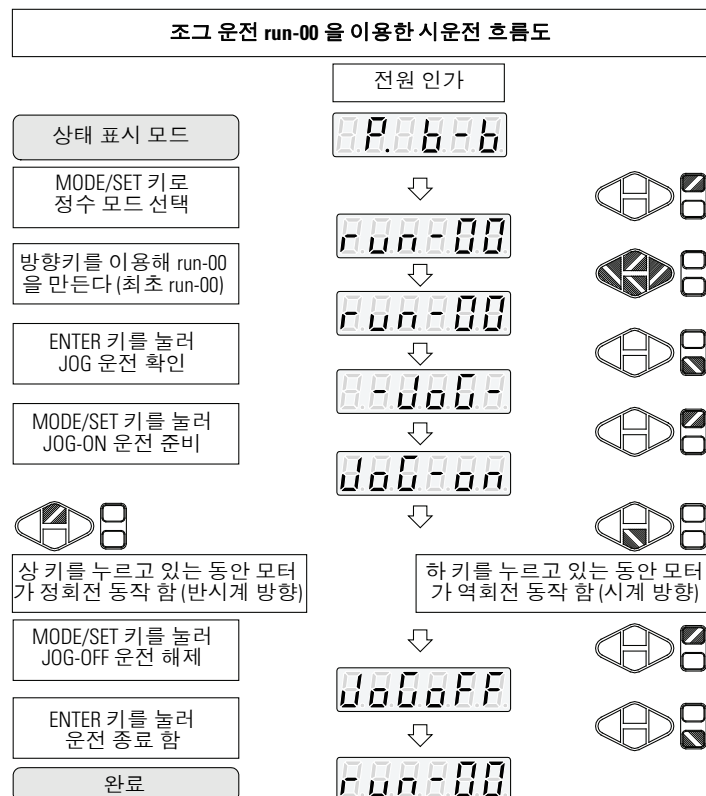
시운전

시운전 1: 조그 운전 기능을 이용한 시운전

조그 운전은 서보-OFF 상태에서 가능합니다. 드라이브와 상위 제어기의 배선을 제거 하거나 상위 제어기에서 서보-OFF 신호가 인가 되도록 해 주십시오.

드라이브는 조그 운전을 위한 모터의 속도를 별도로 설정할 수 있습니다. 출하 시에 드라이브에 설정되어 있는 조그 운전의 속도는 500 rpm 입니다. 시운전 1에서는 출하 시에 설정되어 있는 500 rpm의 속도로 운전합니다.

아래의 흐름도를 따라 시운전해 주십시오.

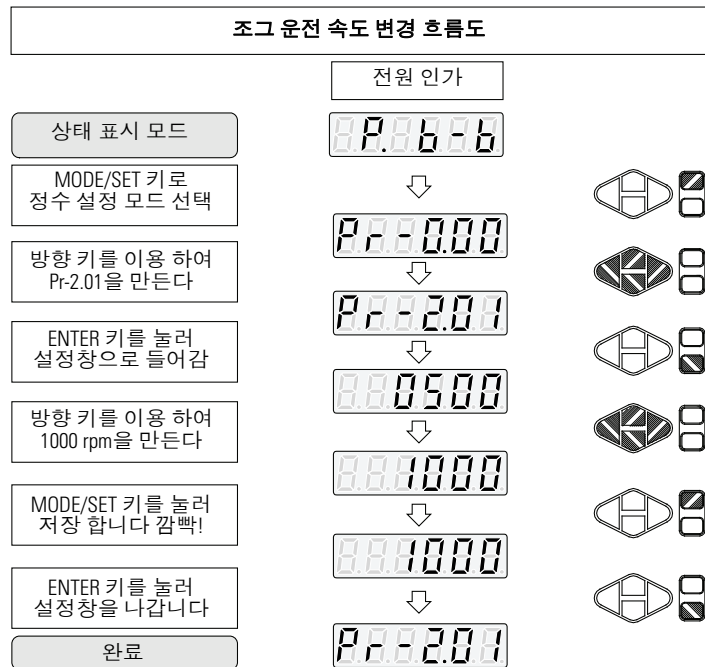


시운전 2: 조그 운전 기능에 속도를 변경하여 시운전

초기값이 500 rpm인 속도를 1000 rpm으로 변경하여 운전해 보겠습니다.

조그 운전 속도 변경은 조그 운전 속도 설정 정수인 [Pr-2.01]에서 변경합니다. 이 곳에서 설정한 속도는 다른 동작과는 무관하며 조그 운전 시에만 적용됩니다. 설정 범위는 0~5000 rpm 까지 설정할 수 있습니다. 초기값은 500 rpm 입니다.

아래의 흐름도를 따라 조그 운전 속도를 변경해 주십시오.



설정이 잘 못 되면 MODE/SET 키를 눌러 저장할 때 설정창이 깜박이지 않습니다. 정상적으로 설정이 완료 되었다면, 조그 운전 [run-00]을 다시 해 주십시오. 500 rpm에서 1000 rpm으로 속도가 빨라 졌음을 알 수 있습니다.

참고

- 드라이브는 최초에 부하 또는 모터에 맞게 튜닝이 되어 있지 않습니다.
- 시운전 시에 먼저 7-44 페이지의 "오프-라인 오토 튜닝 운전 (run-01)"에 설명된 오프-라인 오토 튜닝 운전을 실시한 후 시운전 한다면 모터를 보다 부드럽고 안정되게 운전할 수 있습니다..

제어 모드별 기능

본 장에서는 입출력 신호용 콘넥터 CN1의 시퀀스 입출력 기능을 설명하고 각 제어 모드별 기능을 설명합니다.

시퀀스 입출력 신호

시퀀스 입출력 신호란?

드라이브는 사용자의 장비에 맞는 최적의 성능을 지원하기 위하여 CN1의 50핀 콘넥터를 사용한 여러 가지 기능의 신호를 입출력 할 수 있습니다.

입력은 17 가지의 기능을 제공하며 사용자는 CN1의 3~9번 핀까지 모두 7개 핀을 사용하여 각 기능의 입력 신호를 자유롭게 할당할 수 있습니다.

출력은 8 가지의 기능을 제공하며 사용자는 CN1의 (41,42), (43,44), (47,48) 3쌍의 핀을 이용하여 각 기능의 출력 신호를 자유롭게 할당할 수 있습니다.

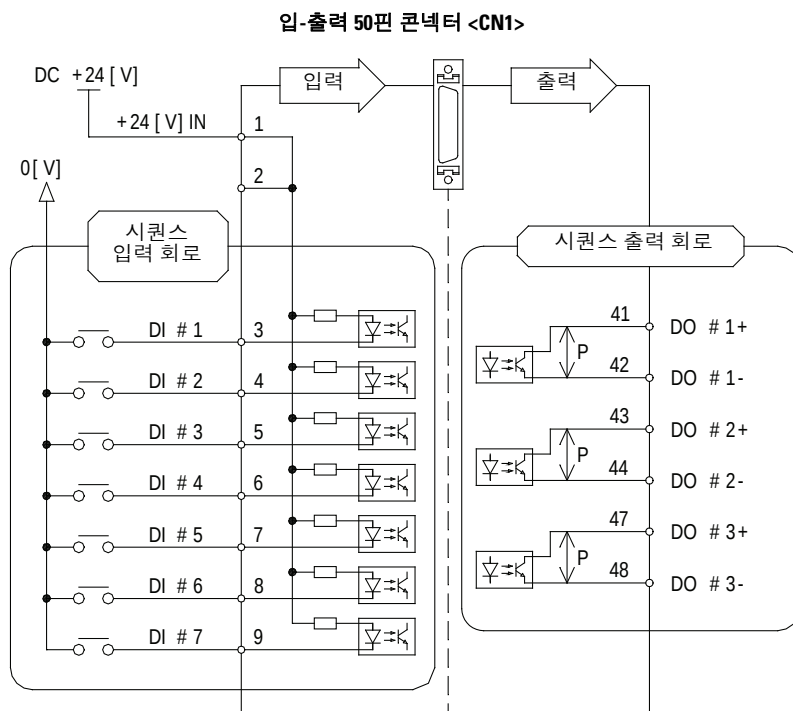
상위 제어기가 서보 드라이브의 제어에 있어서 필요한 여러 가지 기능의 입출력 신호를 시퀀스 입출력 신호라 말합니다.

시퀀스 입출력 신호는 CN1의 정해진 특정 핀으로 신호를 입력하거나 출력하는 것이 아니라 상위 제어기의 회로 설계에 있어 사용자가 필요한 기능을 선별하고 이를 할당할 수 있도록 정해놓은 핀들에 직접 할당하여 사용합니다.

따라서, 상위 제어기에서는 서보 드라이브를 동작 시킴에 있어서 장비에 맞는 순차적인 제어를 할 수 있습니다.

아래의 그림은 CN1의 50핀 중에 시퀀스 입출력에 해당하는 부분입니다.

- 시퀀스 입력은 (DI#1) ~ (DI#7)로 표기합니다. (Digital Input 채널)
- 시퀀스 출력은 (DO#1) ~ (DO#3)로 표기합니다. (Digital Output 채널)



입력 신호의 기능

시퀀스 입력 신호 17가지 기능을 간단하게 설명합니다. 각 신호의 상세 설명은 우측의 상세설명 칸에 있는 페이지에서 설명합니다.

표 5.1 CN1 시퀀스 입력 신호

종류	설명	해당 모드	상세 설명
</SV-ON> 서보-ON	입력이 ON 되면 서보 모터에 전압을 인가 하고 OFF 되면 전압을 차단합니다.	All	페이지 4-1
</A-RST> 알람 리셋	서보의 알람 상태를 해제합니다.	All	페이지 7-54
</G-SEL> 게인 그룹 전환	입력이 ON 되어 있는 구간에는 2 그룹 게인을 사용하고 입력이 OFF 되어 있는 구간에는 현재 게인을 사용합니다. 2 가지 그룹의 게인을 전환 시킵니다.	All	페이지 6-33
</P-TL> 정방향 토크제한	신호가 ON 되면 정방향의 토크를 [Pr-4.03]의 설정값에 의해 제한합니다.	All	페이지 5-43
</N-TL> 역방향 토크제한	신호가 ON 되면 역방향의 토크를 [Pr-4.04]의 설정값에 의해 제한합니다.	All	페이지 5-43
<P-OT> 정방향 회전금지	부하기구부가 정방향으로 이동 가능한 영역의 한계에 도달한 경우 모터가 그 방향으로 더 이상 이동하지 못하도록 합니다.	P, S, C	페이지 7-2

표 5.1 CN1 시퀀스 입력 신호

종류	설명	해당 모드	상세 설명
<N-OT> 역방향 회전금지	부하기구부가역방향으로 이동 가능한 영역의 한계에 도달한 경우 모터가 그 방향으로 더 이상 이동하지 못하도록 합니다.	All	페이지 7-2
</P-CON> P 제어 전환	속도 제어를 PI제어기 형태에서 P 제어기 형태로 전환합니다. 과도 응답의 오버슈트를 억제하여 보다 빠른 응답 완료를 시키기 위하여 사용합니다.	P, S, C	페이지 6-27
</C-SEL> 제어 모드 전환	조합 제어 모드로 사용할 때 제어 모드를 전환하기 위해서 사용합니다.	조합 제어 모드 전용	페이지 5-54
</C-DIR> </C-SP1> </C-SP2> </C-SP3> </C-SP4> 점점 속도 명령	점점 속도 제어 모드에서 이들 입력의 조합에 의하여 모터의 회전 방향 </C-DIR> 과 회전 속도 </C-SP1 ~ /C-SP4>가 결정됩니다. </C-SP1~C-SP3>입력에 대한 회전 속도는 [Pr-2.05~Pr-2.11]에서 설정됩니다. </C-SP4>입력에 대한 회전 속도는 아날로그 속도 명령 전압에 의해서 결정됩니다. <C-DIR>은 속도 제어 모드에서 모터 회전 방향을 반전시킬 수 있습니다.	C	페이지 5-49
</Z-CLP> 제로 클램프	속도 제어에서 아날로그 명령 값이 속도 제로 클램프 레벨 [Pr-5.04]에 설정한 값보다 작을 경우 입력 값을 무시합니다.	S	페이지 5-32
</INHIB> 펄스 명령 무시	신호가 ON 되어 있는 구간의 위치 명령 펄스를 무시합니다.	P	페이지 5-22
</ABS-DT> 절대치 데이터 전송	신호가 ON 되면 EA, EB 신호를 통해 절대치 데이터를 상위로 전송합니다.	P	페이지 7-37
</PCLR>	위치 명령, 위치 피드백, 위치 오차를 클리어 합니다.	P	페이지 5-22
/START	속도, 점점 속도 제어 모드에서 점점 신호로 모터의 회전 시작과 정지를 제어할 때 설정합니다.	S, C	페이지 5-34
/GEAR	위치 제어 모드에서 입력이 ON 되어 있는 구간에는 제2 전자기어 파라미터 [Pr-3.05], [Pr-3.06]을 사용하고 입력이 OFF 되어 있는 구간에는 기본 전자기어 파라미터 [Pr-3.01], [Pr-3.02]를 사용합니다. 2 가지 전자기어비를 전환 시킵니다.	P	페이지 5-24

출력 신호의 기능

시퀀스 출력 신호 8가지 기능을 간단하게 설명합니다. 각 신호의 상세 설명은 우측의 상세설명 칸에 있는 페이지에서 설명합니다.

표 5.2 CN1 시퀀스 출력 신호

종류	설명	해당 모드	상세 설명
/P-COM (+, -) 위치 완료 검출	위치 오차가 위치 완료 결정 폭 [Pr-5.00]의 설정값 이내로 들어왔을 때 ON 됩니다.	P	페이지 5-25
/NEAR (+, -) 위치 근접 검출	위치 오차가 위치 근접 결정 폭 [Pr-5.01]의 설정값 이내로 들어왔을 때 ON 됩니다.	P	페이지 5-25
/V-COM (+, -) 속도 일치 검출	속도 명령과 모터의 회전 속도 오차가 속도 일치 결정 폭 [Pr-5.02]의 설정값 이내로 들어왔을 때 ON 됩니다.	P, S, C	페이지 5-35

표 5.2 CN1 시퀀스 출력 신호

종류	설명	해당 모드	상세 설명
/TG-ON (+, -) 회전 검출	모터가 회전 검출 레벨 [Pr-5.03]의 설정값 이상의 속도로 회전하고 있을 때 ON 됩니다.	All	페이지 5-36
/T-LMT (+, -) 토크 제한 검출	토크가 토크 제한 설정값에 도달했을 때 ON 됩니다.	All	페이지 5-43
/V-LMT (+, -) 속도 제한 검출	속도가 속도 제한 설정값에 도달했을 때 ON 됩니다.	All	페이지 5-38
BK (+, -) 브레이크 제어	서보 모터의 내부 또는 외부에 장착된 브레이크 제어용 신호입니다.	All	페이지 7-6
/WARN (+, -) 경고 검출	서보 경고가 검출되면 ON 됩니다.	All	페이지 8-3

참고

본 매뉴얼에서는 시퀀스 입출력 신호명에 <>를 적용합니다.

예) </SV-ON>, </P-COM>

입력 신호 할당 방법

아래의 표를 참고로 사용자의 상황에 맞는 기능을 찾아 CN1의 핀에 할당해 주십시오.

아래의 표에 나와 있듯이 시퀀스 입력 정수와 그 설정창의 자리수에는 이미 해당 기능이 할당되어 있으며 사용자는 설정 자리 수에 '0'이 아닌 '1~8' 중에 어떤 값을 설정 하여 해당 기능 입력으로 사용하게 됩니다.

예를 들어, 어떤 기능을 CN1의 5번 핀에 인가하여 사용하고 싶다면 그 신호의 해당 정수를 아래의 표에서 찾아서 설정값을 '3'으로 입력하면 됩니다.

입력 신호의 기능을 사용하지 않을 때는 '0'을 설정합니다. 배선과 무관하게 입력 신호가 항상 ON 되어 있게 하고 싶을 때는 '8'을 설정합니다.

표 5.3 CN1 입력신호 할당

설정값	8	7	6	5	4	3	2	1	0
입력 채널 번호	항상 유효	DI#7	DI#6	DI#5	DI#4	DI#3	DI#2	DI#1	항상 무효
CN1의 핀 번호		9	8	7	6	5	4	3	

아래의 표는 각각의 기능별 정수와 설정창의 7-세그먼트 자리수를 정리한 것입니다. 각 신호의 해당 정수와 설정창의 자리수가 틀리지 않도록 설정해 주십시오.

표 5.4 입력 신호 정수의 7-세그먼트 자리수

	정수	7-세그먼트			
		넷째 자리 	셋째 자리 	둘째 자리 	첫째 자리
1		</P-CON> 초기값 4	</N-OT> 초기값 8	</P-OT> 초기값 8	</SV-ON> 초기값 1
2		</C-SEL>	</P-TL> 초기값 7	</N-TL> 초기값 6	</A-RST> 초기값 5
3		</C-SP3>	</C-SP2>	</C-SP1>	</C-DIR>
4		</PCLR>	</G-SEL>	</INHIB>	</Z-CLP>
5		</GEAR>	</C-SP4>	</START>	</ABS-DT>

아래의 표는 시퀀스 입력 신호를 할당한 예를 들어 설명한 표입니다.

	정수 [Pr-0.05]의 설정창 넷째 자리에 '7'을 설정하였습니다.
	이는 </P-CON> 기능을 사용하기 위하여 설정 하였으며 CN1의 DI#7번 핀을 입력 핀으로 사용하겠다는 뜻입니다.
	정수 [Pr-0.08]의 설정창 셋째 자리에 '3'을 설정하였습니다.
	이는 </G-SEL> 기능을 사용하기 위해 설정 하였으며 CN1의 DI#3번 핀을 입력 핀으로 사용하겠다는 뜻입니다.
	정수 [Pr-0.09]의 설정창 첫째 자리에 '8'을 설정하였습니다.
	이는 </SV-ON> 기능을 사용하기 위해 설정 하였으며 '8'을 설정 하였으므로 배선과 상관없이 전원이 인가되면 항상 서보-ON 상태가 됩니다.

출력 신호 할당 방법

아래의 표를 참고로 사용자의 상황에 맞는 기능을 찾아 CN1의 핀에 할당해 주십시오.

해당 신호를 출력하지 않을 때는 설정값을 '0'으로 설정합니다.

시퀀스 출력은 드라이브에서 각 출력의 조건에 맞는 상황이 발생되었을 때 출력하게 됩니다

표 5.5 CN1 출력신호 할당

설정값				
입력 채널 번호	D0#3	D0#2	D0#1	항상 무효
CN1의 핀 번호	47, 48	43, 44	41, 42	

아래의 표는 각각의 기능별 정수와 설정창의 7-세그먼트 자리수를 정리한 것입니다. 각 신호의 해당 정수와 설정창의 자리수가 틀리지 않도록 설정해 주십시오.

표 5.6 출력 신호 정수의 7-세그먼트 자리수

	정수	7-세그먼트			
		넷째 자리 	셋째 자리 	둘째 자리 	첫째 자리
1		</V-COM>	<BK> 초기값 3	</TG-ON> 초기값 2	</P-COM> 초기값 1
2		</WARN>	</NEAR>	</V-LMT>	</T-LMT>

아래의 표는 시퀀스 출력 신호를 할당한 예를 들어 설명한 표입니다.

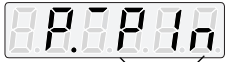
	정수 [Pr-0.10]의 설정창 첫째 자리에 '1'을 설정하였습니다.
	이는 </P-COM> 신호를 출력하기 위해 설정 하였으며 CN1의 D0#1 번 핀을 출력 핀으로 사용하겠다는 뜻입니다.
	정수 [Pr-0.11]의 설정창 넷째 자리에 '3'을 설정하였습니다.
	이는 </WARN> 신호를 출력하기 위해 설정 하였으며 CN1의 D0#3 번 핀을 출력 핀으로 사용하겠다는 뜻입니다.

신호 할당 시 주의사항

아래와 같이 서로 다른 기능을 CN1의 동일한 핀에 할당할 경우 드라이브는 상태 표시 모드에서 서보 경고를 표시합니다.

 	정수 [Pr-0.06]의 설정창 둘째 자리에 '4'를 설정하였습니다. 이는 <N-TL> 기능을 사용하기 위해 설정 하였으며 CN1의 DI#4번 핀을 입력 핀으로 사용하겠다는 의미입니다.
 	정수 [Pr-0.08]의 설정창 둘째 자리에 '4'를 설정하였습니다. 이는 <INHIB> 기능을 사용하기 위해 설정 하였으며 CN1의 DI#4번 핀을 입력 핀으로 사용하겠다는 의미입니다.

위와 같이 같은 핀에 2가지 이상의 신호가 중복 할당된 경우 서보 경고가 표시됩니다.

상태 표시 모드 	이런 경우 입력 할당을 완료한 후, 전원을 재인가 하면 상태 표시 모드에 (Pin)이라는 서보 경고를 표시합니다. 2가지 이상의 신호가 CN1의 동일한 핀에 중복 할당되어 있는지 확인해 주십시오.
---	---

참고

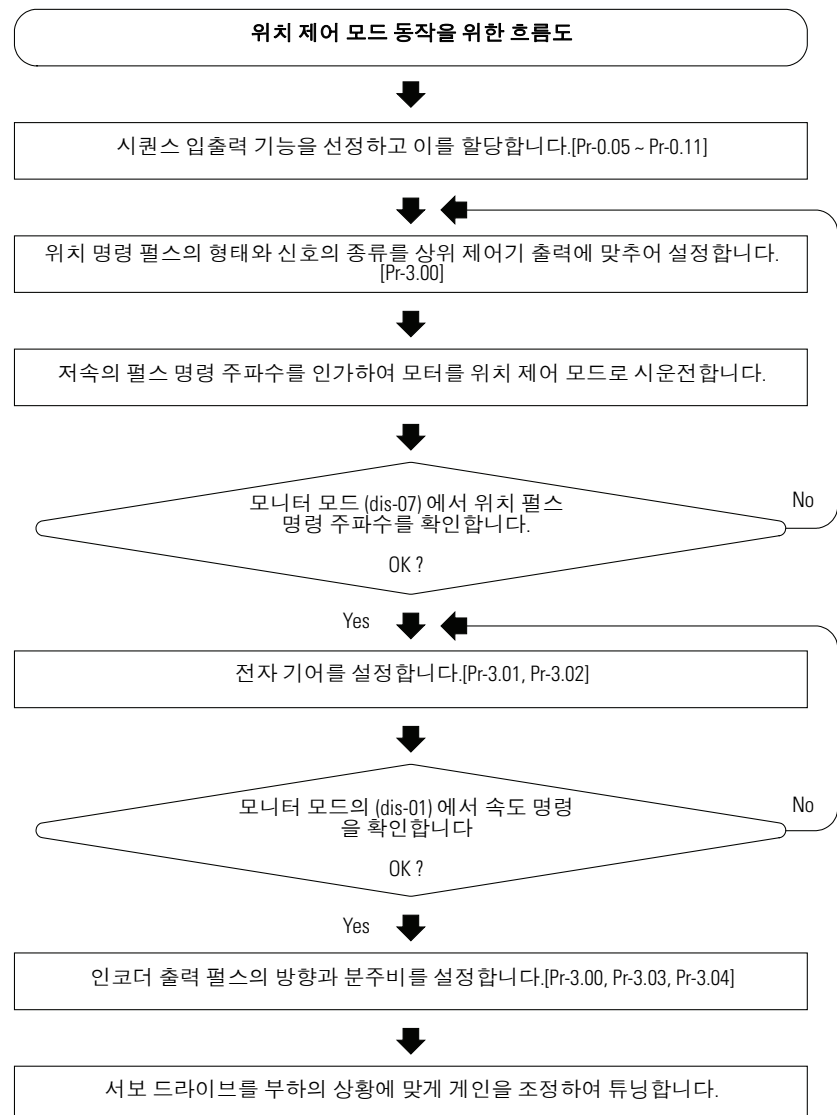
- 7-59 페이지의 "모니터 모드 기능"의 모니터 모드를 통하여 시퀀스 입출력 신호의 인가 상태를 확인할 수 있습니다.
- 할당에 의한 시퀀스 입력과 반대로 E-STOP (비상 정지) 신호는 CN1 고정된 입력 핀을 사용합니다.
- 할당에 의한 시퀀스 출력과 반대로 SALM +, - (서보 알람) 신호는 CN1 고정된 출력 핀을 사용합니다.
- 시퀀스 입출력 신호를 할당한 후, 반드시 전원을 재인가 해 주십시오.
- 서보 드라이브는 자체 이상 진단 기능이 있습니다.
- 이상 진단의 중요도에 따라 서보 알람과 서보 경고로 구분하는데 상세한 내용은 8 장을 참조해 주십시오.

위치 제어 모드

개요

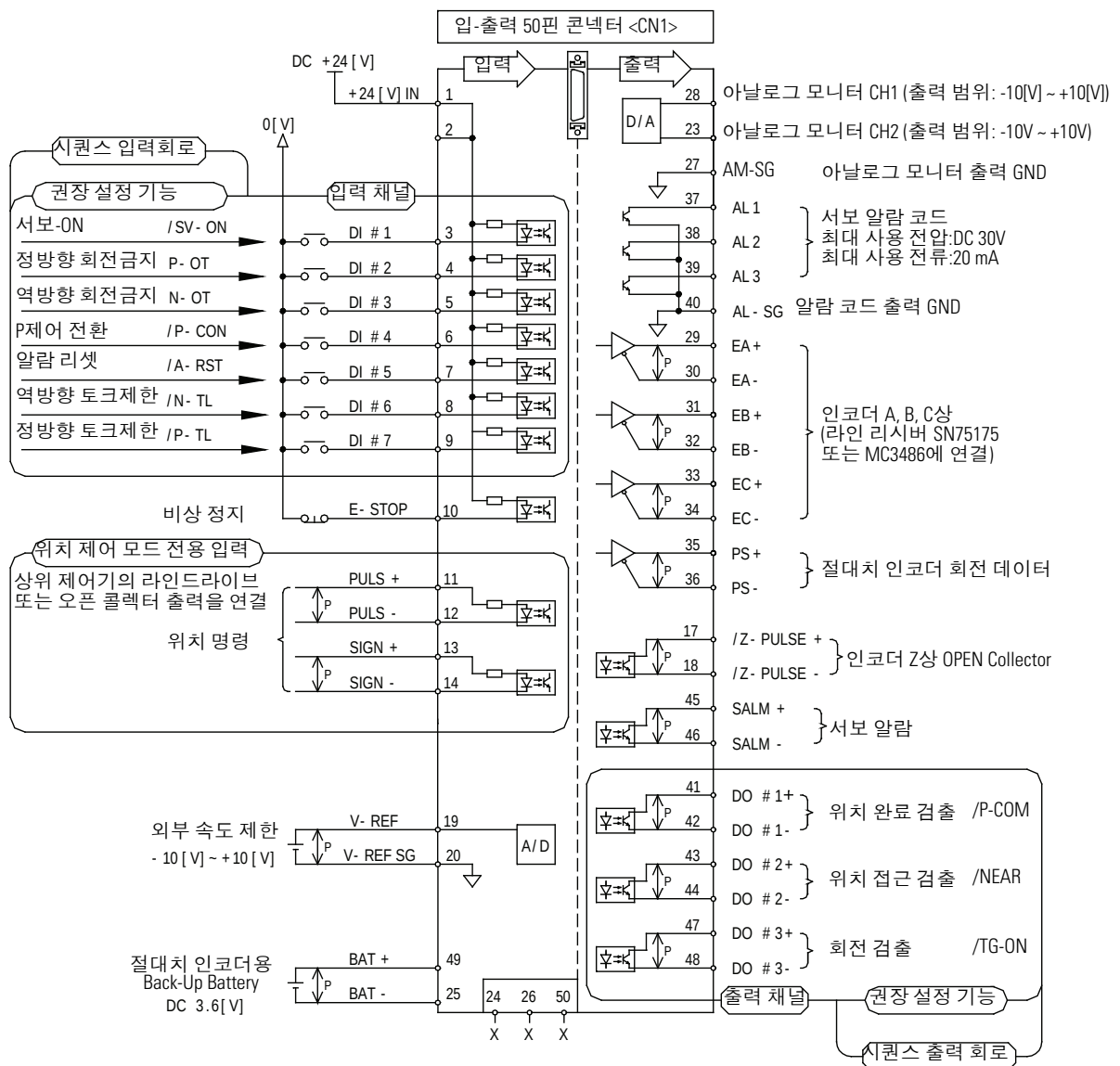
위치 제어 모드는 상위 제어기로부터 위치 명령 펄스를 입력 받아 사용자가 원하는 위치까지 부하를 이동시키는 동작을 할 때 사용합니다.

서보 드라이브를 위치 제어 모드로 동작시키기 위해서는 위치 명령 펄스 신호를 PULS, SIGN 입력 핀에 연결하고 기타 필요한 입력 신호를 연결한 후, 다음과 같은 순서로 필요한 설정을 해 주십시오.



표준 결선 예

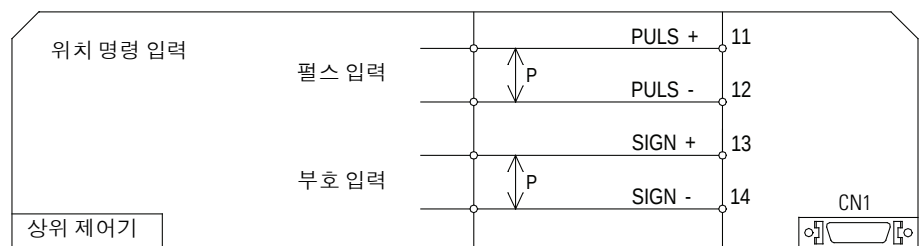
아래에 그림은 위치 제어 모드의 표준 결선 예를 나타내고 있습니다.
시스템을 구성하는데 필요하다면 시퀀스 입/출력 신호를 원하는 대로
설정하여 사용할 수 있습니다.



위치 명령 펄스

위치 제어 명령은 CN1 의 4 개 핀으로 2 가지를 받습니다.

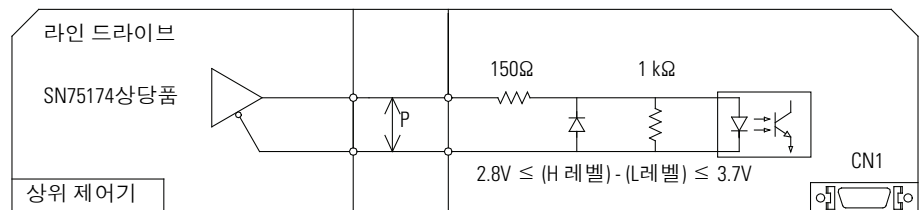
상위 제어기가 펄스 입력과 부호 입력으로 위치 명령을 인가합니다. 위치 오차를 '0' 으로 클리어 하기 위하여 PCLR 명령을 사용할 수 있습니다. PCLR 에 대한 상세 설명은 5-22 페이지의 "위치 오차 클리어 (/PCLR)"를 참조해 주십시오.



위치 제어 모드로 사용할 경우 상위 제어기 입력 종류는 라인 드라이브 방식과 오픈 콜렉터 방식이 있습니다. 서보 드라이브는 2가지 입력에 모두 대응하고 있습니다.

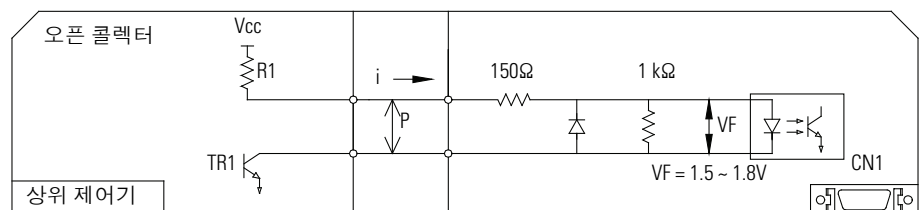
상위 제어기의 출력이 라인 드라이브 출력인 경우

최고 허용 주파수: 900 kpps



상위 제어기의 출력이 오픈 콜렉터 출력인 경우

최고 허용 주파수: 200 kpps



중요

최고 허용 주파수에 주의 바랍니다.

- 라인 드라이브 출력인 경우: 900 kpps
- 오픈 콜렉터 출력인 경우: 200 kpps

주의 사항

위의 그림에서 오픈 콜렉터 방식일 때는 상위 제어기의 TR1 이 ON인 경우 서보 드라이브에서는 low 레벨 입력 논리로 인식하며 반대로 TR1 이 OFF인 경우 high 레벨 입력 논리로 인식합니다.

또한, 풀업(Pull Up) 저항 R1 의 값은 입력 전류 i 가 7 mA~15 mA 범위가 되도록 아래의 적용 예를 참조하여 설정해 주십시오.

상위 제어기의 Vcc	R1
24V $\pm$ 5%	2.2 k Ω
12V $\pm$ 5%	1 k Ω
5V $\pm$ 5%	180 Ω

참고

- 상위 제어기의 출력을 오픈 콜렉터 방식으로 사용할 경우 Vcc를 24V로 사용할 것을 권장합니다. 잡음이 심한 환경에서도 안정적으로 동작합니다.
- CN1의 12, 14, 16핀의 입력 전압이 정확히 low 레벨 (0.6V 이하)이 아닐 경우나 R1의 값이 제시된 값보다 클 경우 위치 오차가 발생할 수 있습니다. 따라서, 가급적 상위 제어기의 Vcc는 24V를 사용하고 R1은 2.2 K Ω 저항을 사용해 주십시오.
- 위치 지령 배선 길이를 다음과 같이 추천합니다.
 - 라인 드라이브 : 5m 미만
 - 오픈 콜렉터 : 1m 미만

상위 제어기의 위치 명령 펄스의 종류 설정

아래 표를 참조하여 상위 제어기의 위치 명령 펄스의 종류를 설정해 주십시오.

정수	 
정수 이름	위치 명령 펄스 종류
설정값	• 0: 상위 제어기의 라인 드라이브 출력을 사용함 • 1: 상위 제어기의 오픈 콜렉터 출력을 사용함
초기값	0
해당 모드	P
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

중요

상위 제어기의 펄스 명령 최고 허용 주파수는

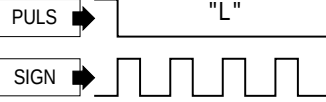
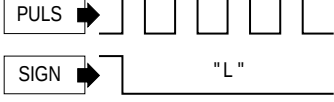
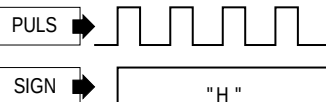
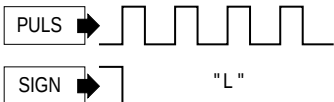
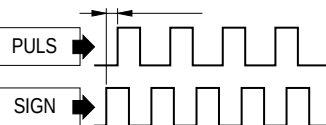
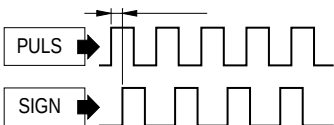
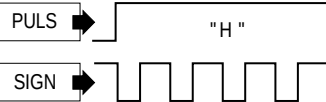
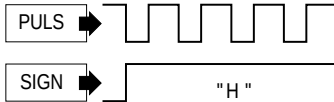
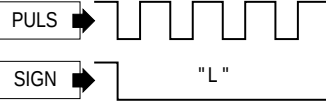
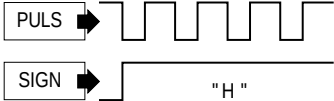
- 라인 드라이브인 경우 900 kpps
- 오픈 콜렉터인 경우 200 kpps 입니다.

최고 허용 주파수를 초과하는 경우에는 위치 명령 펄스 과대 "E.OvPUL" 알람이 발생합니다. 최고 허용 주파수를 초과하지 않도록 해 주십시오.

위치 명령 펄스 설정

위치 명령은 아래와 같이 7가지 종류의 형태를 지원합니다. 명령 펄스의 전기적 사양을 참조하여 지원 가능한 사양을 확인해 주십시오. 타이밍 등 전기적 사양이 적합하지 않는 경우 위치 오차가 발생할 수 있습니다.

정수	 
정수 이름	펄스 형태의 선택
설정값	0~6: 아래의 표 참조
초기값	0
해당 모드	P
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

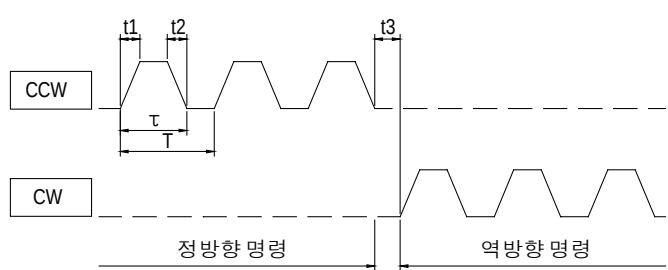
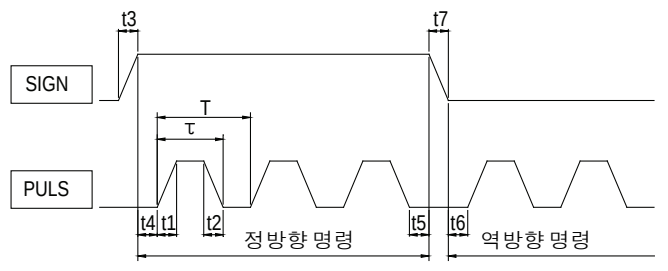
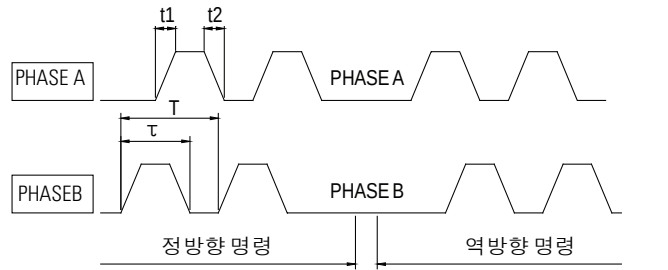
설정값	논리	펄스 형태	정방향 회전	역방향 회전	입력 체배
0	정 논리	CW + CCW			-
2		펄스열 + 부호			-
4		A 상 + B 상			1 체배
5					2 체배
6					4 체배
1	부 논리	CW + CCW			-
3		펄스열 + 부호			-

참고

7-59 페이지의 "모니터 모드 기능"의 모니터 모드를 통하여 위치와 관련된 데이터를 확인할 수 있습니다.

위치 명령 펄스의 전기적 사양

표 5.7 위치 명령 펄스의 전기적 사양

펄스 형태	전기적 사양	최고 허용 주파수
CW + CCW	 • $t_1, t_2 \leq 0.1 \mu s$ • $\tau \geq 1.1 \mu s$ • $t_3 > 3 \mu s$ • $\tau / T \times 100 \leq 50 \%$	라인 드라이브: 900 Kpps 오픈 콜렉터: 200 kpps
펄스 열 + 부호	 • $t_1, t_2, t_3, t_7 \leq 0.1 \mu s$ • $t_4, t_5, t_6 > 3 \mu s$ • $\tau \geq 1.1 \mu s$	
90 도 위상 차 A 상 + B 상	 • $t_1, t_2 \leq 0.1 \mu s$ • $\tau \geq 1.1 \mu s$ • $\tau / T \times 100 \leq 50 \%$	

전자기어

전자기어

전자기어는 입력 명령 펄스당 부하의 이동량을 임의로 설정할 수 있는 기능입니다.

아래는 1회전당 2048개의 펄스를 출력하는 인코더를 예로 하여 설명합니다.

- 펄스 수가 2048 개인 인코더는 상위 제어기에서 2048 개의 펄스를 드라이브로 전송해야 1 회전합니다. 그럼 1000 개의 펄스를 (또는 다른 수의 펄스) 전송하여 모터를 1 회전 할 수는 없을까요? -> 있습니다.
- 피치(1 회전당 직선 이동거리)가 15 mm인 볼 스크류(Ball screw) 부하를 구동한다고 가정해 봅시다. 상위 제어기는 2048 개의 펄스를 전송해야 최종 기구부는 15 mm를 이동합니다. 계산의 편리성을 위하여 1500 개의 펄스로 1 피치 (15 mm)를 이동할 수 없을까요? -> 있습니다.
- 서보 드라이브를 이용하여 정확한 각도를 제어하고 싶을 때 2048 개의 펄스로 360 도를 제어한다고 하면 펄스 수와 최종 기구부의 이동 단위가 서로 상이하여 계산에 있어 불편함이 많이 있습니다. 따라서, 최종 기구부의 이동 단위가 되는 거리 또는 각도에 대해서 상위 제어기의 입력 펄스 수를 계산하기 편리하도록 설정하는 기능이 전자기어입니다.
- 전자기어를 사용하면 상위 제어기에서는 인코더의 펄스 수나 기계 기구부의 감속 비 등을 고려하지 않고 제어를 할 수 있습니다.

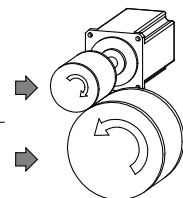
전자기어 설정 전에

다음은 전자기어의 설정에 있어 사전에 알고 있어야 할 내용입니다.

- 모터: 4-6 페이지의 "전체 모드의 구조"를 참조하여 사용하고 있는 인코더의 펄스 수를 확인합니다.
- 부하: 모터축에서 최종 기구부까지 적용된 감속비를 확인합니다.

감속비

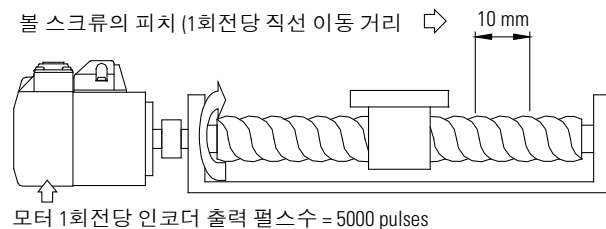
전자 기어 설정에서 말하는 감속비는 모터와 최종 기구부의 회전 비를 말합니다.

$$\text{감속비} = \frac{\text{모터의 회전수}}{\text{최종 기구부의 회전수}}$$


모터 5회전에 기구부가 1회전 하였다면 감속비는 '5'입니다. 모터 1회전에 기구부가 5회전 하였다면 감속비는 '0.2'입니다.

전자 기어 설정 예제 1

아래의 볼 스크류 예제를 통하여 전자 기어에 대하여 좀더 이해하기 바랍니다.



위의 부하에는 볼 스크류가 적용되었으며 피치는 10 mm 입니다.

인코더의 펄스 수는 5000 pulses로 가정하고 감속비는 1:1 이므로 '1' 입니다.

전자 기어 설정 분자:

- 전자 기어 설정 분자 정수:

PF-3.01

- 전자 기어 설정 분자 정수의 설정값은 다음 식으로 구합니다.
인코더의 펄스 수 × 감속비
따라서, 5000 pulses × 1 이므로 설정값은 5000 입니다.

전자 기어 설정 분모:

- 전자 기어 설정 분모 정수:



- 모터를 1 회전 시키고자 하는 펄스 수를 입력합니다.
- 상위 제어기에서 1000 개의 펄스를 서보 드라이브에 인가하여 모터를 1 회전 시키고자 한다면 설정값을 1000 으로 입력합니다. 결과적으로, 1000개의 펄스로 볼 스크류가 1회전 하므로 1펄스 전 송에 피치가 10 mm인 볼 스크류는 10 μ m를 이동합니다.
- 상위 제어기에서 10000 개의 펄스를 서보 드라이브에 인가하여 모터를 1 회전 시키고자 한다면 설정값을 10000 으로 입력합니다. 결과적으로, 10000개의 펄스로 볼 스크류가 1회전 하므로 1펄스 전 송에 피치가 10 mm인 볼 스크류는 1 μ m를 이동합니다.

주의



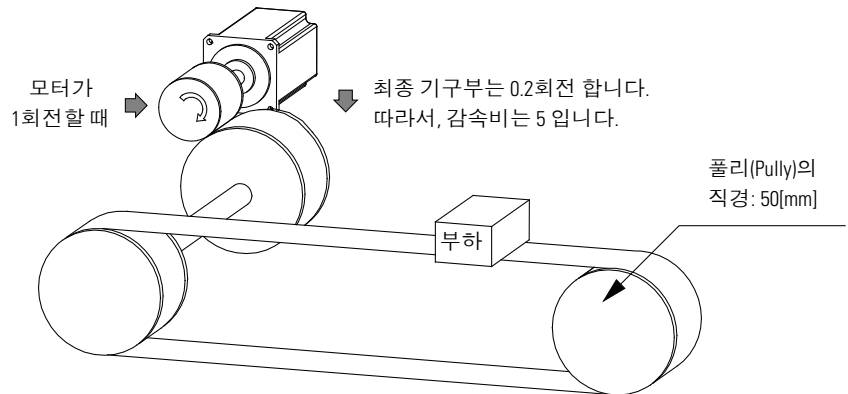
분모의 값을 10000으로 설정하면, 상위 제어기의 1펄스당 볼 스크류는 1 μ m를 이동 하게 되어 1000으로 설정했을 때보다 우수한 분해능을 보여주고 있습니다.

그렇다면, 분모의 값을 50000으로 설정하면 더욱더 우수한 분해능을 실현할 수 있을까요? 그렇지 않습니다. 기본적으로 선정한 인코더는 분해능이 5000펄스에 해당하므로 전자 기어는 선정한 인코더에 따라 설정에 있어 아래의 식을 만족해야 합니다.

인코더의 펄스 수 $\times$ 감속비 $\times 4 \geq$ Pr-3.02 의 설정값 따라서, 상기의 예제에서는 상위 제어기에서 최대 20000펄스를 인가하여 모터를 1회전 시킬 수 있습니다.

전자 기어 설정 예제 2

감속비가 있는 벨트(Belt) 부하일 경우 전자 기어 설정에 대해 설명합니다.



예제 1의 볼 스크류 경우는 볼 스크류 사양을 통하여 피치를 쉽게 알 수 있지만, 벨트와 풀리로 구성된 부하의 피치는 알 수 없습니다. 따라서, 상위 제어기의 명령 1 펄스당 이동하고 싶은 거리를 100 μ m로 가정합니다.

인코더의 펄스 수는 2048 pulses로 가정하고 감속비는 '5'라고 가정합니다.

전자 기어 설정 분자:

- 전자 기어 설정 분자 정수:

PA-3.01

- 전자 기어 설정 분자 정수의 설정값은 다음 식으로 구합니다.
인코더의 펄스 수 $\times$ 감속비
따라서, 2048 pulses $\times$ 5 이므로 설정값은 10240 입니다.

전자 기어 설정 분모:

- 전자 기어 설정 분모 정수:

PA-3.02

- 상위 제어기에서 1570 개의 펄스를 인가하여 최종 기구부의 풀리를 1 회전시킵니다. 이때, 상위 제어기 1펄스 명령당 최종 부하의 직선 이동 거리는 100 μm 가 됩니다..

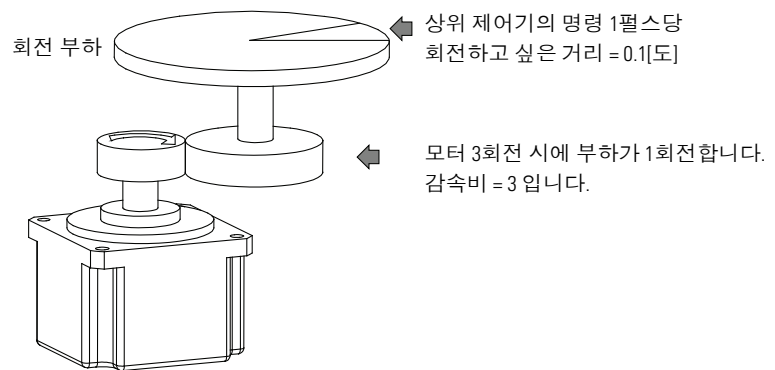
$$\frac{\text{부하측 풀리의 1회전당 부하의 이동거리}}{\text{상위 제어기 1펄스로 이동하고 싶은 거리}} = \frac{3.14 \times 50 \text{ mm}}{100 \mu\text{m}} = 1570$$

- 분자와 분모 값은 아래와 같이 약분하여 입력할 수 있습니다..

$$\frac{\text{전자 기어 설정 분자 Pr-3.01}}{\text{전자 기어 설정 분모 Pr-3.02}} = \frac{10240}{1570} = \frac{1024}{157}$$

전자 기어 설정 예제 3

감속비가 있는 회전 부하(Turn table)일 경우 전자 기어 설정에 대해 설명합니다.



상위 제어기의 명령 1 펄스당 회전하고 싶은 거리를 0.1 ° 로 가정합니다.

인코더의 펄스 수는 2048 pulses로 가정하고 감속비는 '3'이라고 가정합니다.

전자 기어 설정 분자:

- 전자 기어 설정 분자 정수:

Pr-3.01

- 전자 기어 설정 분자 정수의 설정값은 다음 식으로 구합니다.
인코더의 펄스 수 × 감속비
따라서, 2048 pulses × 3 이므로 설정값은 6144 입니다.

전자 기어 설정 분모:

- 전자 기어 설정 분모 정수:

PE-302

- 상위 제어기에서 3600 개의 펄스를 인가하여 최종 기구부의 회전 부하를 1 회전시킵니다. 이때, 상위 제어기 1펄스 명령당 최종 부하의 회전 각도는 0.1 ° 가 됩니다..

$$\frac{\text{회전 부하의 1회전당 이동거리}}{\text{상위 제어기 1펄스로 이동하고 싶은 거리}} = \frac{360^\circ}{0.1^\circ} = 3600$$

참고

- 전자 기어는 위치 제어 모드로 사용할 경우에만 적용됩니다.
- 전자 기어를 설정하여 상위 제어기의 펄스 명령과 부하의 이동 거리 또는 각도를 쉽게 조정하기 바랍니다.
- 전자 기어의 설정에 있어 아래 2 가지 사항을 반드시 확인하십시오.
 - 4-6 페이지의 "전체 모드의 구조"를 참조하여 사용하고 있는 인코더의 펄스 수를 확인합니다.
 - 모터축에서 최종 기구부까지 적용된 감속비를 확인합니다.모터축에서 최종 기구부까지 적용된 감속비를 확인합니다.

전자 기어 설정

아래의 정수들을 이용하여 전자 기어를 설정해 주십시오.

정수	PE-301
정수 이름	전자 기어 설정 (분자)
설명	계산식: 인코더의 펄스 수 × 감속비
설정값	1~ 65535

초기값	자동
단위	pulse
해당 모드	P
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

정수	
정수 이름	전자 기어 설정 (분모)
설명	부하측 (부하 축)을 1 회전 시키고자 하는 상위 제어기의 위치 명령 펄스 수
설정값	0 ~ 65535
초기값	자동
단위	pulse
해당 모드	P
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

참고

전자 기어 정수는 초기화(Run-12)시 설정된 인코더의 펄스 수로 자동 설정됩니다.

주의 및 기타사항

전자 기어 설정값은 다음 관계를 만족해야 합니다. 아래 관계가 성립되지 않는 경우라면 펄스 명령으로서 사용은 가능하지만, 분해능은 보장되지 않습니다.

모터의 1회전 당 펄스 수 $\times$ 감속 비 $\times$ 4 $\geq$ Pr-3.02의 설정값

최대 분해능은 1 / (모터의 1 회전 당 펄스 수 $\times$ 감속 비 $\times$ 4) 입니다.

만약 [Pr-3.02]의 설정값이 위의 관계식을 만족하지 못한다면

- 위치 명령 1펄스로 이동하고 싶은 거리나 각도를 줄여 주십시오.
(= 분해능을 줄여 주십시오.)
- [Pr-3.02] 에 설정하고자 하는 값에 나누기 4를 한 값, 이상의 펄스 수를 출력하는 고해상 인코더를 사용하거나, 감속비를 크게 해 주십시오.

참고

- CSD3 서보 드라이브의 위치 제어 정도는 ± 1 pulse 입니다.
- 예제1의 볼 스크류 부하의 예에서 [Pr-3.01]=5000 이고 최대로 취할 수 있는 [Pr-3.02] 의 값은 $5000 \times 4 = 20000$ 입니다. 따라서, 위치 명령 펄스 한 개로 이동하는 최소 단위는 $10 \text{ mm} / 20000 = 0.5 \text{ } \mu\text{m}$ 로 계산됩니다.
- 실제 전자기어 사용 시에는 설정값을 충분히 여유를 두고 설계해 주십시오.
- 서보 드라이브는 인코더의 출력을 상위 제어기로 출력할 수 있습니다.
- 7-24 페이지의 "상위 제어기로 위치 피드백" 내용은 전자 기어 설정과 관련된 항목이니 함께 이해하시기 바랍니다.

위치 오차 클리어 (/PCLR)

이 신호가 입력되면 위치 명령, 위치 피드백, 위치 오차, 인코더 피드백 카운터(dIS-23)가 '0'으로 클리어 되어 더 이상의 위치 명령 펄스가 입력되지 않을 경우 모터를 현재 상태에서 정지시킬 수 있습니다.

운전 중에 신호가 들어올 경우 부하가 순간적으로 정지할 수 있으니 반드시 정지 상태에서 사용하여 주십시오.

위치 오차 클리어 입력 신호는 시퀀스 입력에 할당하며, 파라미터는 Pr-0.08 넷째 자리에서 설정됩니다.

위치 오차 클리어 동작은 신호의 하강 엣지(Falling Edge)에서 한 번만 수행합니다.

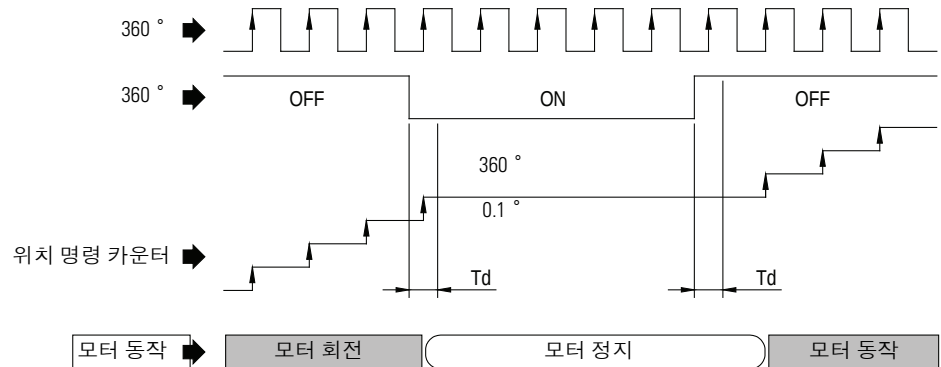
펄스 명령 무시 </INHIB> 입력

시퀀스 입력 신호로 펄스 명령 무시 </INHIB> 입력을 설정하여 위치 제어 모드에서 위치 명령 카운터를 정지시킬 수 있습니다.

이 입력이 ON인 동안은 상위 제어기로부터 서보 드라이브에 위치 명령 펄스가 입력되고 있더라도 이를 무시합니다. 따라서, 현재 위치에서 서보 잠금 상태를 유지하게 됩니다.

상위 제어기에서 지속적으로 위치 명령이 인가되고 있는 도중 </INHIB> 신호가 ON/OFF 되었다면 서보 드라이브 내부에서는 </INHIB> 신호의 상태에 따라 아래와 같은 동작을 하게 됩니다.

아래의 그림에서 Td 는 약 10 msec 입니다.



</INHIB>는 시퀀스 입력 신호입니다. </INHIB> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </INHIB> 신호를 할당해 주십시오.

주의



5-4 페이지의 "입력 신호 할당 방법"에 나와 있듯이 설정값을 '8'로 설정하게 되면 배선과 상관없이 항상 설정한 신호가 유효하게 됩니다.

따라서, 펄스 명령 무시 </INHIB> 입력을 '8'로 설정하게 되면, 위치 명령 펄스를 무시하여 항상 서보 잠금(Locked) 상태를 유지하고 서보 모터는 아무런 동작을 하지않게 됩니다.

전자기어 설정 방법의 확장

운전 중 다른 전자기어비로 위치 제어가 필요할 경우 전자기어 파라미터를 즉시 변경하여 대응할 수 있습니다. 전자기어 파라미터 Pr-3.01, Pr-3.02는 기본적으로 서보-OFF 상태에서만 변경이 가능하나 아래 설명된 파라미터를 변경하여 서보-ON/OFF 상태에 관계없이 전자기어 파라미터를 변경할 수 있습니다.

정수	
정수 이름	전자기어 파라미터 Pr-3.01, Pr-3.02 설정 방법 변경
설정값	0 - 서보-OFF 상태에서만 전자기어 파라미터 변경 가능 1 - 서보-ON/OFF 상태 관계없이 전자기어 파라미터 변경 가능
초기값	0
해당모드	P
기타사항	서보-OFF > 설정 > 완료

제 2 전자기어 </GEAR> 입력

위치 제어 모드 운전 중 다른 전자기어비로 위치 제어가 필요할 경우에는 </GEAR>입력을 이용해서 Pr-3.05, Pr-3.06의 제2 전자기어 파라미터로 운전을 전환할 수 있습니다. </GEAR>입력이 OFF 일 때는 기본 전자기어 파라미터 Pr-3.01, Pr-3.02로 운전합니다. 새로 추가된 제2 전자기어 파라미터의 상세 내역은 아래와 같습니다.

정수	
정수 이름	제2 전자 기어 설정(분자)
설명	계산식:인코더 펄스수 x 감속비
설정값	1~65535
초기값	32768
단위	Pulse
해당모드	P
기타사항	서보-OFF > 설정 > 완료

정수	
정수 이름	제2 전자 기어 설정(분모)
설명	부하측(부하 축)을 1 회전 시키고자 하는 상위 제어기의 위치 명령 펄스 수
설정값	1~65535
초기값	32768
단위	Pulse
해당모드	P
기타사항	서보-OFF > 설정 > 완료

주의

운전 중 기어비가 급격하게 변하면 부하 또는 장비에 심한 충격이 가해질 수 있습니다. 정지상태에서 충분한 시간을 가지고 기어비를 전환하는 것을 추천합니다

위치 완료 검출 </P-COM>, 근접 검출 </NEAR> 출력

위치 완료 검출 </P-COM>

시퀀스 출력 신호로 위치 완료 검출 </P-COM> 신호를 출력할 수 있습니다.

상위 제어기로부터 위치 명령을 받은 서보 드라이브에 위치 명령 완료 시점을 사용자가 설정하고 부하의 위치와 위치 명령의 차이가 설정값보다 작을 경우 위치 완료 검출 </P-COM> 신호를 출력할 수 있습니다

위치 완료 검출 결정 폭 설정

아래의 정수에 </P-COM> 신호를 출력하기 위한 결정 폭(기준) 을 설정합니다.

정수	
정수 이름	위치 완료 결정 폭
설명	위치 오차 펄스 수가 이 값 이내가 되면 위치 완료 검출 </P-COM> 신호가 출력됩니다.
설정값	0 ~ 1000
초기값	10
단위	pulse
해당 모드	P
기타 사항	설정 > 완료

위치 근접 검출 </NEAR>

시퀀스 출력 신호로 위치 근접 검출 </NEAR> 신호를 출력할 수 있습니다.

상위 제어기로부터 위치 명령을 받은 서보 드라이브에 위치 명령 근접 시점을 사용자가 설정하고 부하의 위치와 위치 명령의 차이가 설정값보다 작을 경우 위치 근접 검출 </NEAR> 신호를 출력할 수 있습니다.

위치 근접 검출 결정 폭 설정

아래의 정수에 </NEAR> 신호를 출력하기 위한 결정 폭(기준) 을 설정합니다.

정수	
정수 이름	위치 근접 결정 폭
설명	위치 오차 펄스 수가 이 값 이내가 되면 위치 근접 검출 </NEAR> 신호가 출력됩니다.
설정값	0 ~ 1000
초기값	20
단위	pulse
해당 모드	P
기타 사항	설정 > 완료

기타 설명

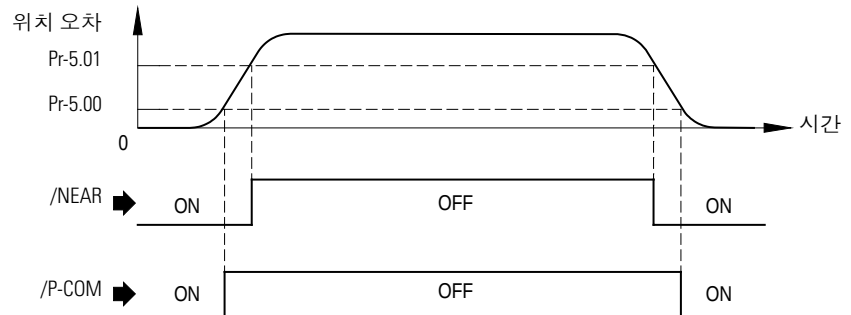
위치 근접 검출 </NEAR> 신호는 위치 완료 검출 </P-COM> 신호와 같이 사용함으로서 위치 제어 모드에서 상위 제어기가 위치 완료 검출 신호를 확인하기 전에 근접 신호를 먼저 확인하고 다음 시퀀스를 준비하게 하여 위치 완료 시점에서 필요한 동작을 단축시키는데 유용합니다. 이들 정수의 설정은 최종 위치 결정 정밀도에 영향을 주지 않습니다.

따라서, [Pr-5.00] 와 [Pr-5.01] 의 위치 오차 펄스 수를 조절하여 </P-COM> 신호 와 </NEAR> 신호를 출력하는 타이밍을 조정할 수 있습니다.

위치 완료 검출 </P-COM> 신호가 검출되면 상태 표시 모드의 줄 표시 1의 세그먼트 LED가 점등합니다. 그러나 </NEAR> 신호는 점등하지 않습니다.

그림 설명

시퀀스 출력 </P-COM> 및 </NEAR> 신호는 아래의 그림과 같이 출력됩니다.



이와 같이 </P-COM> 및 </NEAR> 출력은 다음의 조건을 만족할 때 ON 됩니다. 단, 이때 위치 펄스 명령 주파수가 100 pps 이하이어야 합니다.

- 위치 오차 < [Pr-5.00]의 설정값: </P-COM> 출력
- 위치 오차 < [Pr-5.01]의 설정값: </NEAR> 출력

주의



위치 펄스 명령이 100 pps 이하로 입력되는 상황에서 [Pr-5.00]을 큰 값으로 설정되면 </P-COM> 출력 신호가 ON 상태로 계속 유지될 수 있습니다.

참고

- </P-COM> 및 </NEAR>는 시퀀스 출력 신호입니다. </P-COM> 및 </NEAR> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </P-COM> 및 </NEAR> 신호를 할당해 주십시오.
- </P-COM> 및 </NEAR> 신호는 속도 제어 모드의 </V-COM> 신호와 더불어 시스템의 다음 동작을 하기위한 기준신호로 사용할 수 있습니다.
- 위치 완료 검출 </P-COM> 신호가 출력될 때, 사용자로 하여금 </PCOM> 신호의 출력 여부를 확인할 수 있도록 서보 드라이브는 상태 표시 모드의 줄 표시 1을 점등 시킵니다.
- 상태 표시 모드는 4-7 페이지의 "상태 표시 모드"를 참조해 주십시오.

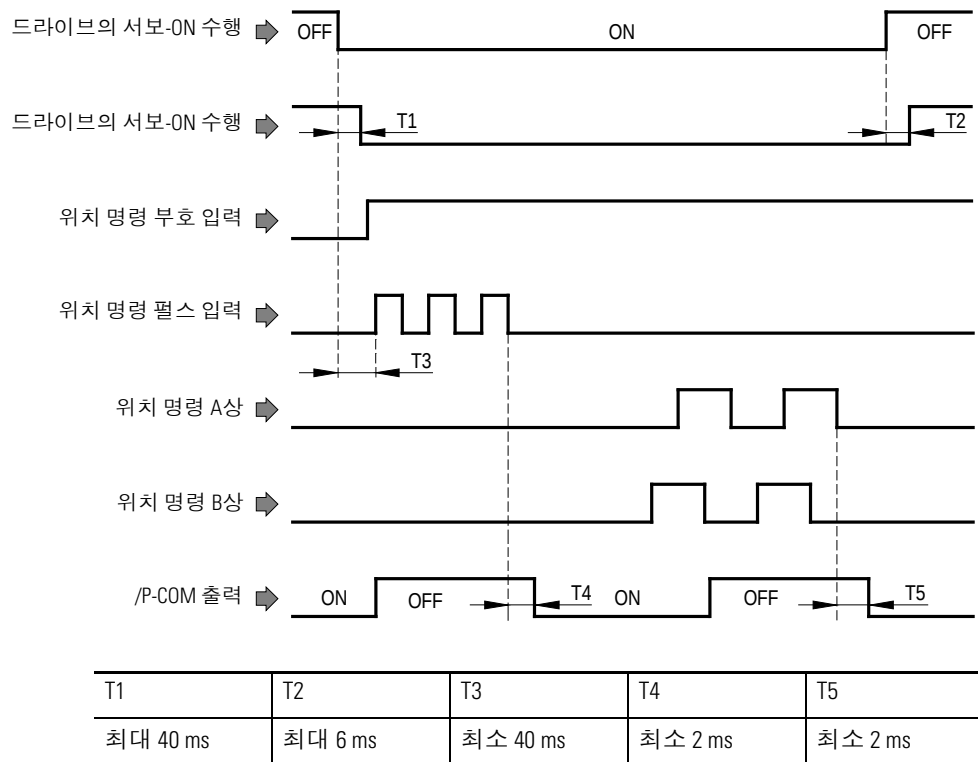
위치 오차 허용 폭 설정

위치 오차의 허용 범위를 설정합니다.

정수	
정수 이름	위치 오차 허용 폭
설명	위치 오차가 설정값보다 크면 위치 오차 오버 플로우 서보 알람 (E.PoSEr) 이 발생합니다.
설정값	0 ~ 99999
초기값	20480
단위	pulse
해당 모드	P
기타 사항	설정 > 완료

입출력 신호 Timing Diagram

아래 그림은 위치 제어 모드에서 입출력 신호의 타이밍도(Timing diagram) 입니다.

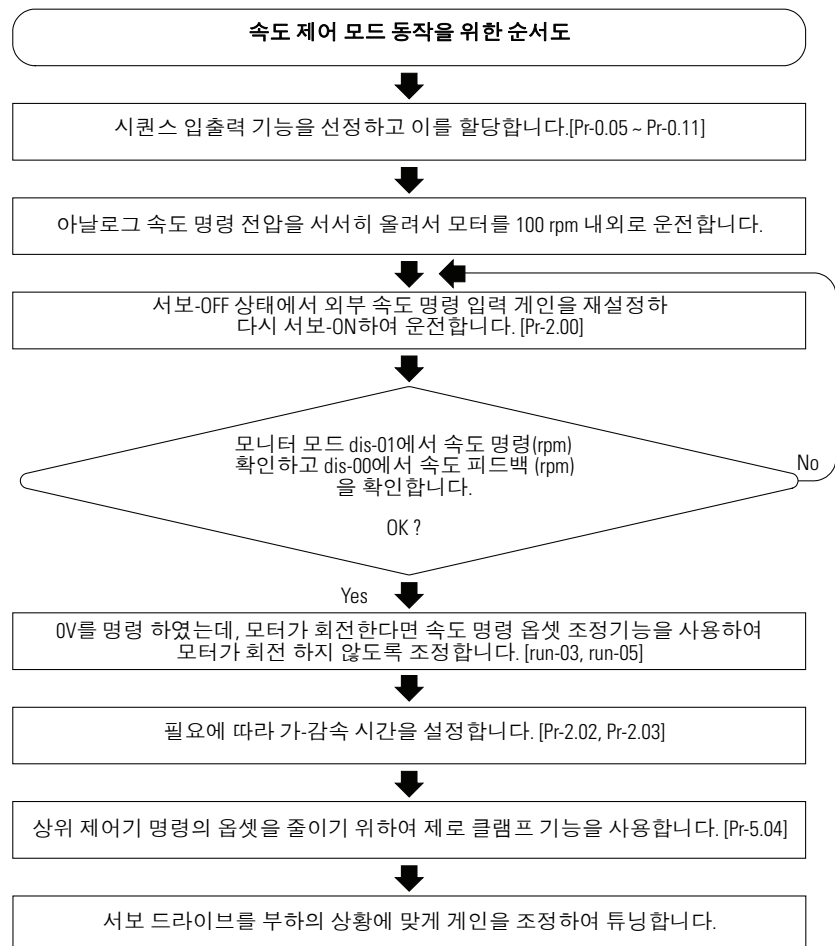


속도 제어 모드

개요

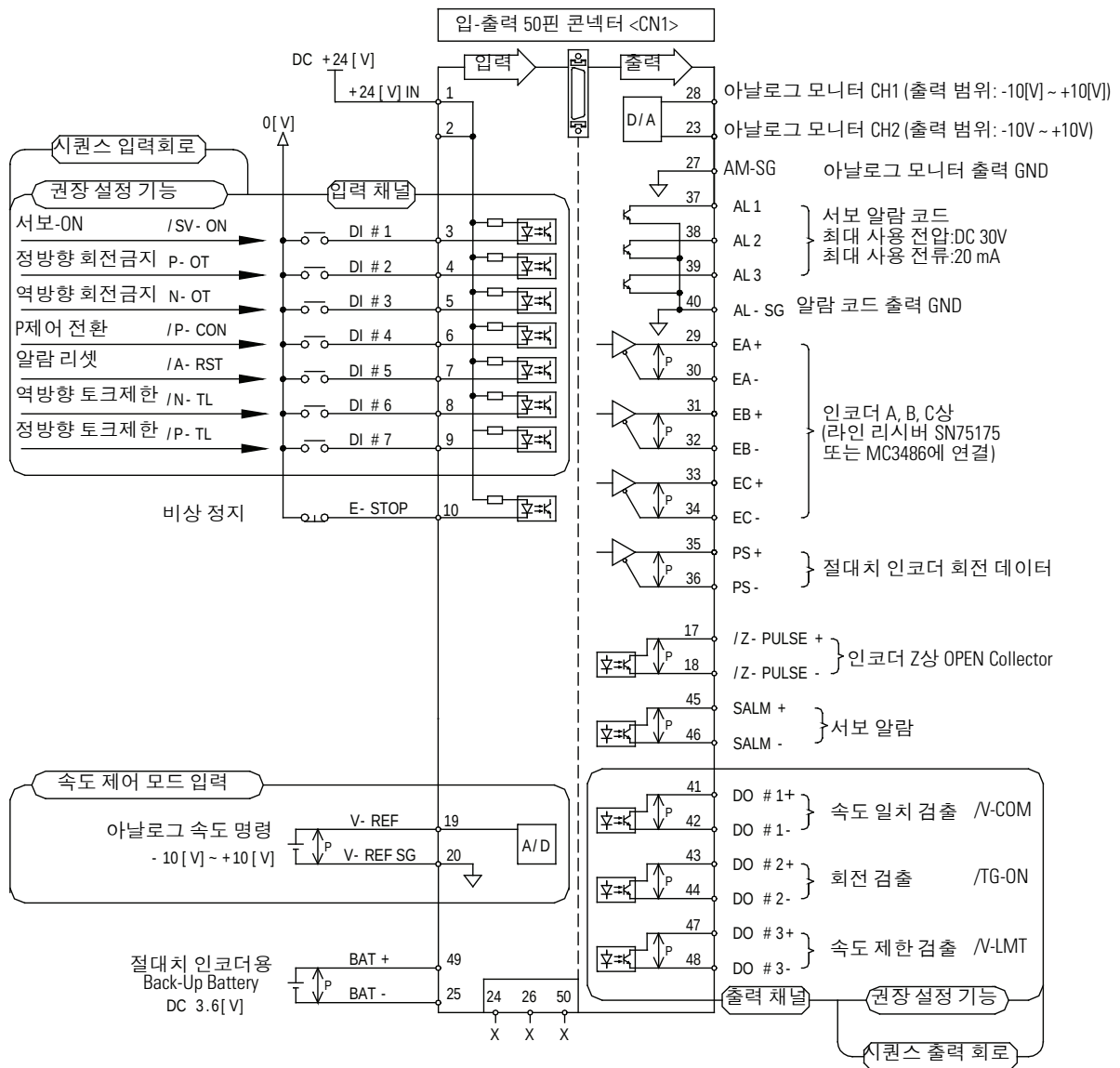
속도 제어 모드는 상위 제어기로부터 위치 제어 루프를 형성하거나 혹은 상위 제어기에서 위치 제어 루프를 형성하지 않은 경우라도 상위 제어기에서 출력되는 아날로그 전압 형태의 속도 명령을 서보 드라이브에 인가하여 속도를 제어하기 위한 목적으로 사용됩니다.

서보 드라이브를 속도 제어 모드로 동작시키기 위해서는 아날로그 속도 명령을 해당 입력 핀에 연결하고 다음과 같은 순서로 필요한 설정을 해 주십시오.



표준 결선 예

아래에 그림은 속도 제어 모드의 표준 결선 예를 나타내고 있습니다. 시스템을 구성 하는데 필요하다면 시퀀스 입출력 신호를 원하는 대로 설정하여 사용할 수 있습니다.



참고

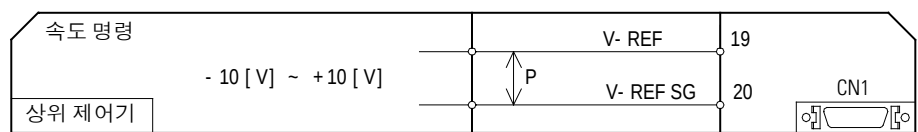
비상정지 입력은 파라미터 Pr-5.14에 의해 사용여부를 선택하도록 되어 있으며, 초기 설정값은 비상정지 기능을 사용하지 않도록 설정되어 있습니다.

속도 명령 입력

속도 명령

속도 제어 모드와 관련된 명령은 CN1의 19, 20번 핀으로 입력 받습니다.

상위 제어기가 아날로그 형태의 전압 명령을 인가합니다.



속도 명령 입력 게인 설정

아래의 정수에 아날로그 속도 명령 전압과 속도 사이의 관계를 설정해 주십시오.

정수	
정수 이름	외부 속도 명령 입력 게인
설명	아날로그 전압 1V에 대한 속도 명령 값 (rpm)의 게인을 설정합니다. 외부 속도 명령은 서보 드라이브를 속도 제어 모드로 사용하지 않을 경우 외부 속도 제한 기능으로 사용될 수 있습니다. 속도 제한 기능은 7.6절을 참조해 주십시오.
설정값	10.0 ~ 2000.0
초기값	500.0
단위	rpm/V
해당 모드	S
기타 사항	서-OFF>설정 > 완료

속도 명령은 다음의 관계에 의하여 주어집니다.

$$\text{속도 명령 (rpm)} = [\text{Pr-2.00}] \text{의 설정값 (rpm/V)} \times \text{입력 전압 (V)}$$

따라서, 초기값에 따르면 입력 전압이 6V일 때 모터는 3000 rpm으로 회전하고 입력 전압이 10V일 때는 5000 rpm으로 회전하도록 되어 있습니다.

참고

- 속도 명령 입력의 최대 허용 전압은 DC -10V ~ +10V 입니다.
- 아날로그 속도 명령 전압이 설정된 모터의 최고 속도 이상일 경우 속도 명령 과대 서보 경고 ("OSC")가 발생합니다.
- 속도 명령을 인가하지 않았거나 상위 제어기에서 0V로 속도 명령을 인가 하여도 모터가 회전하는 경우가 있습니다. 이것은 상위 제어기와 드라이브 간의 전압 오프셋에 의한 것입니다.
- 속도 명령 오프셋 자동 조정 (Run-03) 또는 수동 조정 (Run-05) 기능을 사용하여 오프셋에 의한 모터의 회전을 방지할 수 있습니다. 속도 명령 오프셋 자동(수동) 조정은 7-41 페이지의 "운전 모드 기능"을 참조해 주십시오.
- 또한, 5-32 페이지의 "제로 클램프 </Z-CLP> 입력"의 제로 클램프 기능을 사용하여 모터의 회전을 방지할 수 있습니다.

제로 클램프 </Z-CLP> 입력

상위 제어기의 아날로그 속도 명령이 0[V] 라도 서보 드라이브 입력 단에서는 약간의 오프셋 전압이 존재할 수 있으며 이로 인하여 모터가 서서히 회전할 수 있습니다. 이러한 경우에 제로 클램프 기능을 사용하여 오프셋 전압에 따른 모터의 미세한 회전을 방지할 수 있습니다.

</Z-CLP>는 시퀀스 입력 신호입니다. </Z-CLP> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </Z-CLP> 신호를 할당해 주십시오.

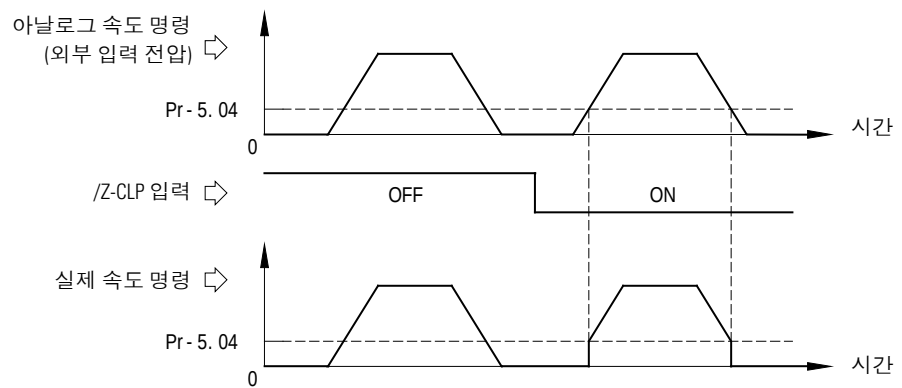
속도 제로 클램프 레벨을 아래의 정수에 설정해 주십시오.

정수	
정수 이름	속도 제로 클램프 레벨
설명	속도 명령 값이 이 값 이하가 되는 속도 명령을 무시합니다.
설정값	0 ~ 5000
초기값	0

단위	rpm
해당 모드	S
기타 사항	설정 > 완료

제로 클램프 기능을 할당한 CN1의 핀에 신호를 ON/OFF 하면 아래의 그림과 같이 속도 제로 클램프 레벨 [Pr-5.04] 이하의 전압 명령을 무시합니다. 속도 명령 입력 값이 다시 이 레벨을 넘어서면 모터를 명령 값까지 가속시킵니다.

또한, 5-4 페이지의 "입력 신호 할당 방법"을 참조하여 시퀀스 입력 설정을 '8'로 하게 되면 제로 클램프 기능은 항상 유효하게 되고 '0'으로 설정하면 수행하지 않습니다.



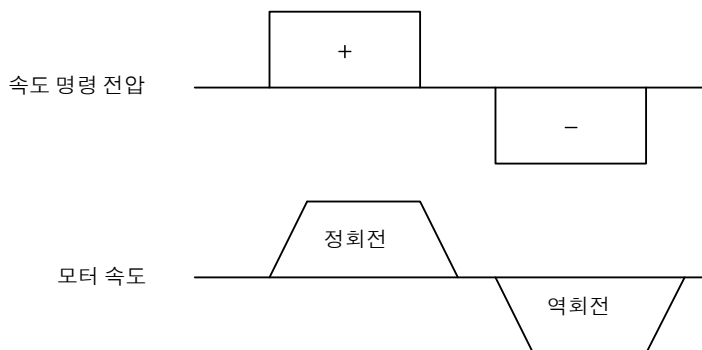
주의



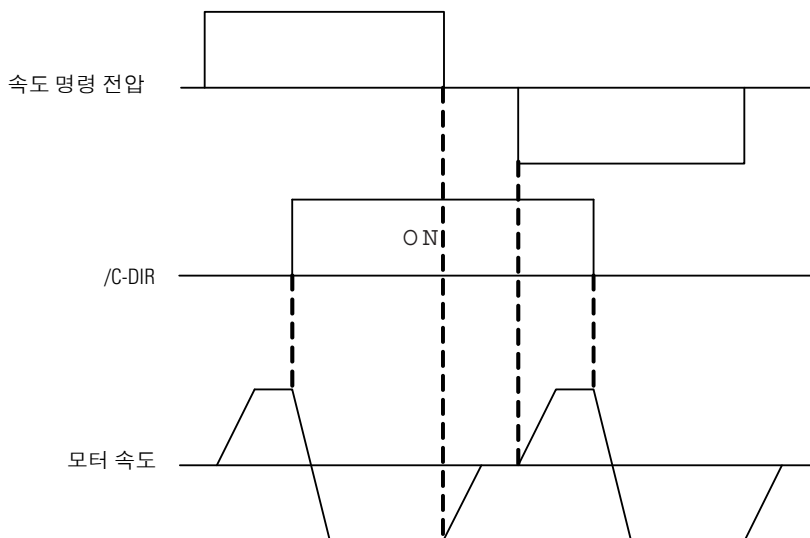
- /Z-CLP 입력이 할당되어 있지 않더라도 Pr-5.04에 0이 아닌 값이 설정 되어 있다면 /Z-CLP 입력에 관계없이 자동 속도 클램프를 하게 됩니다.
- 상위 제어기로 위치 제어 루프를 형성하는 경우에는 사용하지 마십시오.
- 위치 루프가 오동작을 할 수 있습니다. 또한, 이러한 경우에는 Pr-2.02 와 Pr-2.03의 가감속 시간을 '0'으로 설정해 주십시오.

방향전환 입력 </C-DIR>

일반적으로 속도 제어 모드에서 모터의 회전 방향은 아래 그림과 같이 아날로그 전압의 극성으로 바뀝니다.

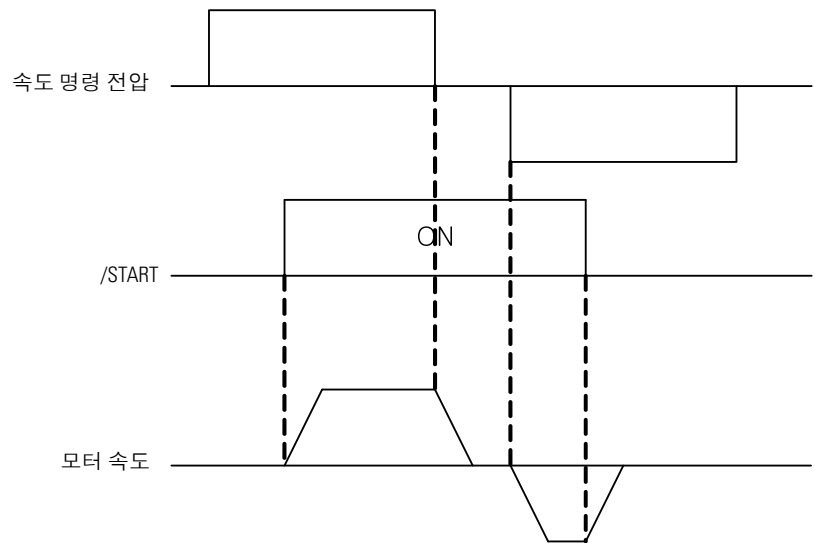


점점 속도 제어 모드에서 사용되는 방향 전환 입력</C-DIR>을 설정하여 입력을 ON하면 내부적으로 속도 명령을 반전시켜 모터의 회전 방향을 변경할 수 있습니다.



모터 회전시작/정지입력</START>

일반적으로 서보-ON 후 속도 명령 전압이 입력되면 모터가 회전하기 시작합니다. </START>입력을 설정하여 점점 신호로 모터의 회전 시작과 정지를 제어할 수 있습니다.



속도 일치 검출 </V-COM> 출력

모터의 회전 속도가 속도 명령 값과 일정한 오차 범위 이내를 유지하고 있음을 표시 하는 출력입니다. 위치 제어 모드에서의 위치 완료 검출 </P-COM> 신호와 마찬가지로 상위 제어기에서 인터록 (Inter-lock) 신호로 사용할 수 있습니다.

</V-COM>은 시퀀스 출력 신호입니다. </V-COM> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </V-COM> 신호를 할당해 주십시오.

속도 일치 결정 폭을 아래의 정수에 설정해 주십시오.

정수	
정수 이름	속도 일치 결정 폭
설명	속도 오차가 설정값 이내로 들어오면 속도 일치 검출 </V-COM> 신호가 출력됩니다.
설정값	1 ~ 1000
초기값	10
단위	rpm
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

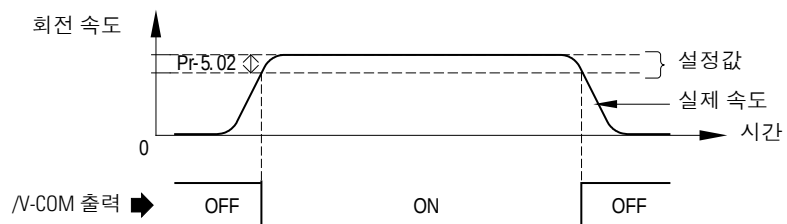
속도 일치 검출 </V-COM> 출력은 다음의 조건을 만족할 때 ON 됩니다.

속도 오차 < [Pr-5.02]의 설정값: /V-COM 출력

따라서, 속도 일치 결정 폭 [Pr-5.02]에 속도 명령과 실제 회전 속도의 차이를 조정 하여 </V-COM> 신호를 출력하는 타이밍을 조절할 수 있습니다.

속도 일치 결정 폭 [Pr-5.02]의 설정은 최종 속도 제어 정도에 영향을 주지 않습니다.

시퀀스 출력 </V-COM> 신호는 아래의 그림과 같이 출력됩니다.



참고

- 속도 일치 결정 폭 Pr-5.02 = 100이고 속도 명령이 2000 rpm이라면 실제 회전 속도가 1900 ~ 2100 rpm 범위일 때 할당된 시퀀스 출력 채널로 </V-COM> 신호가 ON 되어 출력됩니다.
- 속도 일치 검출 </V-COM> 신호가 출력될 때 사용자로 하여금 </VCOM> 신호의 출력 여부를 확인할 수 있도록 서보 드라이브는 상태 표시 모드 1의 줄 표시 1을 점등 시킵니다. 47 페이지의 "상태 표시 모드"를 참조해 주십시오.

회전 검출 </TG-ON> 출력

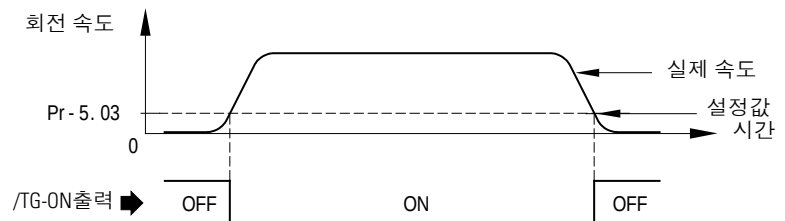
서보 모터가 일정 속도 이상으로 회전하고 있음을 나타내는 출력입니다. 조합 제어 모드에서 제어 모드를 변경한다든지 시퀀스 제어 중에 한 시퀀스에서 다른 시퀀스로 전환하기 전에 모터의 상태를 검사하는 하나의 조건으로 활용할 수 있습니다.

</TG-ON>은 시퀀스 출력 신호입니다. </TG-ON> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </TG-ON> 신호를 할당해 주십시오.

제어 모드 변경이나 시퀀스 전환 등의 목적에 알맞도록 적절한 상수를 설정하기 위해 아래의 정수에 회전 검출 레벨을 설정해 주십시오.

정수	Pr-5.03
정수 이름	회전 검출 레벨
설명	모터가 설정값 이상의 속도로 회전하면 </TG-ON> 신호를 출력합니다.
설정값	1 ~ 5000
초기값	20
단위	rpm
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

시퀀스 출력 </TG-ON> 신호는 아래의 그림과 같이 출력됩니다.



참고

- 회전 검출 레벨 Pr-5.03 을 너무 작은 값으로 설정하면 작은 진동에도 회전 검출 </TG-ON> 신호가 출력될 수 있습니다.

속도 오차 허용 폭

정수	Pr-5.09
정수 이름	속도 오차 허용 폭
설명	Pr-5.14에서 속도 오차 검출 기능을 사용하는 것으로 선택하여 Pr-5.09 설정값 이상의 속도 오차가 발생하면 E.SPdEr(속도 오차 과대)이 발생합니다.
설정값	0 ~ 99999
초기값	20480

단위	rpm
해당 모드	P, S
기타 사항	설정 > 완료

제한 속도 기능 및 속도 제한 검출 </V-LMT> 출력

부하의 무리한 동작을 피하기 위하여 서보 모터를 항상 일정 속도 이내로 제한하여 사용할 수 있습니다. 초기값은 5000 rpm으로 속도를 제한하게 되어 있으며 아래의 정수 설정에 의하여 제한 속도를 변경할 수 있습니다.

제한하고자 하는 속도 레벨을 아래의 정수에 설정해 주십시오.

정수	
정수 이름	제한 속도
설명	모터의 회전 속도를 설정값 이하에서 운전되도록 제한합니다.
설정값	1 ~ 5000
초기값	5000
단위	rpm
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

만약 제한 속도 [Pr-2.12]를 1000 rpm으로 설정하고 상위 제어기에서 1500 rpm 에 해당하는 아날로그 속도 명령을 내려도 서보 모터는 1000 rpm으로 동작하게 됩니다.

이때, 시퀀스 출력 기능 속도 제한 검출 </V-LMT>를 할당하여 모터의 속도가 제한 속도에 걸리게 되면 할당된 출력 핀으로 </V-LMT> 신호를 출력할 수 있습니다.

</V-LMT>는 시퀀스 출력 신호입니다. </V-LMT> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </V-LMT> 신호를 할당해 주십시오.

속도 제한 검출 </V-LMT> 출력은 다음의 조건을 만족할 때 ON 됩니다.

회전 속도 = [Pr-2.12]의 설정값 / V-LMT 출력

참고

- 제한 속도 설정의 초기값은 4-12 페이지의 "기본 설정"에서 모터 기종을 설정함과 동시에 설정한 모터의 최고 속도로 자동 설정됩니다.
- 제한 속도 [Pr-2.12]는 부하에 무리가 없다면 모터의 최고 속도로 설정해 주십시오. 설정값이 너무 작으면 응답성이 떨어질 수 있습니다.
- 제한 속도 [Pr-2.12]의 설정에 의해서 속도를 제한하는 방법 외에 상위 제어기의 명령에 의하여 제한하는 방법이 있습니다.
- 2가지 방법 중에 속도 제한 선택 [Pr-2.13]에서는 어디에서 속도를 제한 할 것인지에 대해 선택합니다.
- 만약, 속도 제한 선택 [Pr-2.13]에서 [Pr-2.12]의 설정에 의한 방법을 선택하지 않는다면 제한 속도 [Pr-2.12]의 설정값은 무효하게 됩니다.
- 속도 제한에 대한 상세한 설명은 7-21 페이지의 "속도 제한 기능"을 참조해 주십시오.

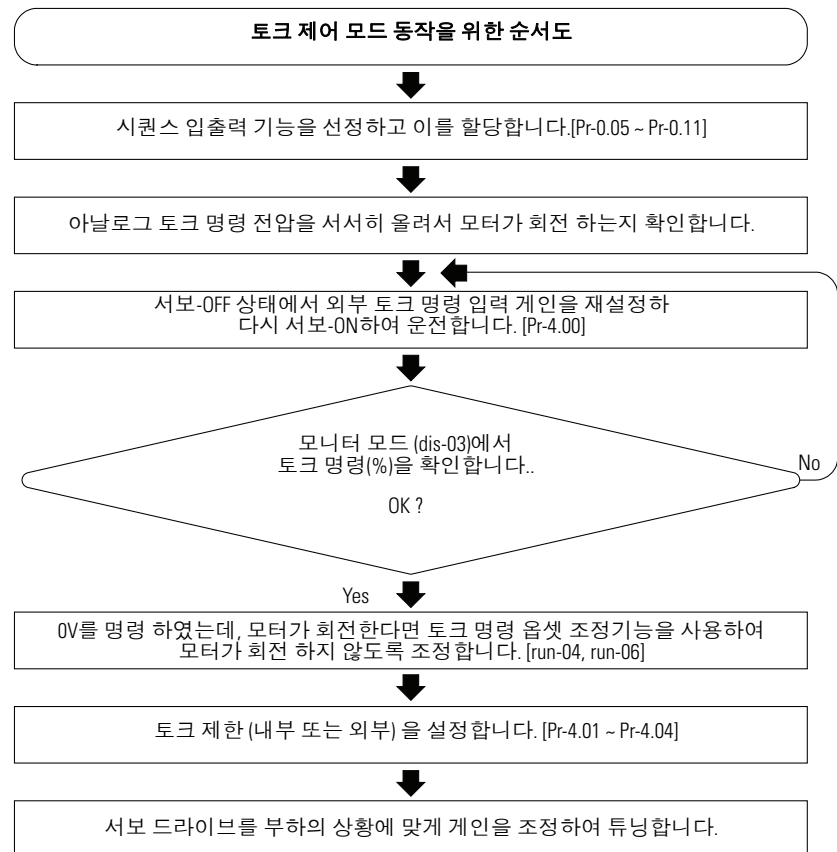
토크 제어 모드

개요

토크 제어 모드는 서보 드라이브를 사용하여 기계 기구부의 장력이나 압력 등을 제어 하기 위해서 사용합니다.

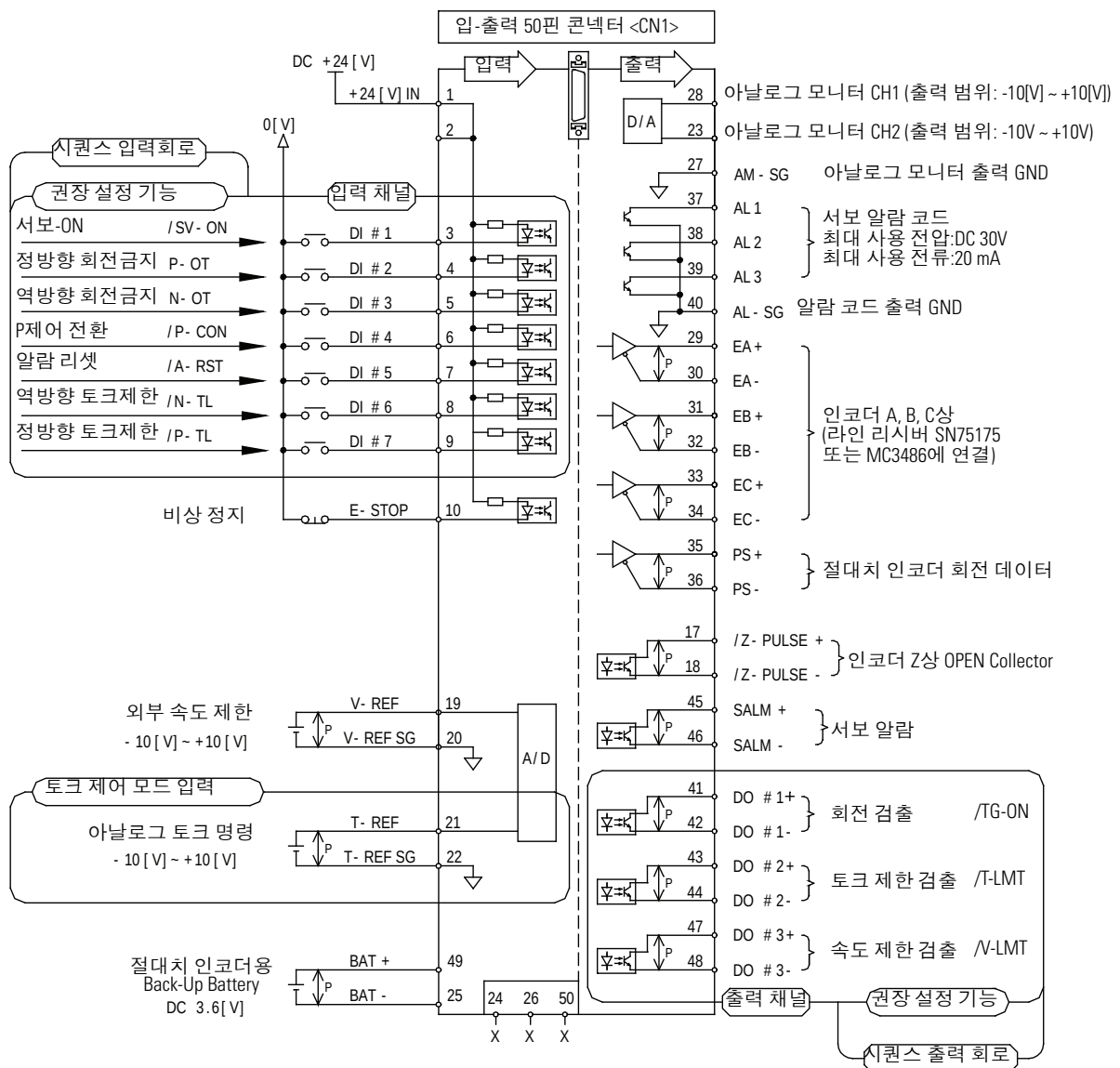
원하는 토크에 해당하는 전압을 상위 제어기로부터 입력해 주십시오. 모터의 운전 토크 제한에 대한 여러 가지 설정값은 위치나 속도 제어 모드에서도 공통적으로 적용됩니다.

서보 드라이브를 토크 제어 모드로 동작시키기 위해서는 아날로그 토크 명령을 해당 입력 핀에 연결하고 다음과 같은 순서로 필요한 설정을 해 주십시오..



표준 결선 예

아래의 그림은 토크 제어 모드의 표준 결선 예를 나타내고 있습니다. 시스템을 구성 하는데 필요하다면 시퀀스 입출력 신호를 원하는 대로 설정하여 사용할 수 있습니다.



참고

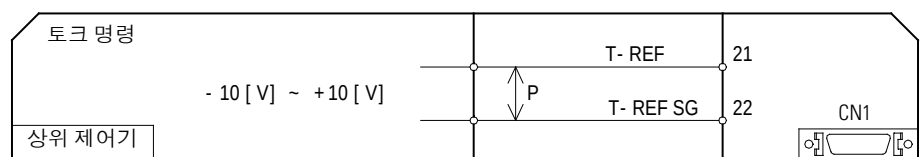
비상정지 입력은 파라미터 Pr-5.14에 의해 사용여부를 선택하도록 되어 있으며, 초기 설정값은 비상정지 기능을 사용하지 않도록 설정되어 있습니다.

토크 명령 입력

토크 명령

토크 제어 모드와 관련된 명령은 CN1의 21, 22번 핀으로 입력 받습니다.

상위 제어기가 아날로그 형태의 전압 명령을 인가합니다.



외부 토크 명령 입력 게인 설정

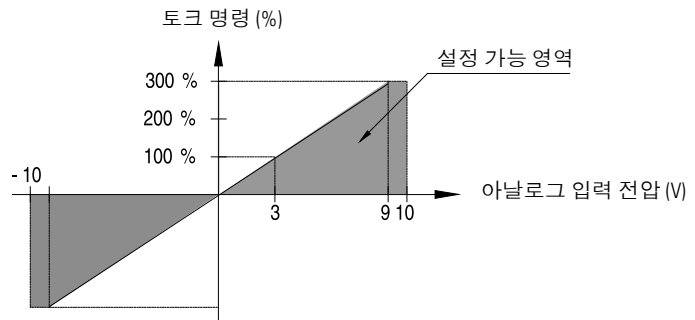
아날로그 전압 값과 토크 명령 값 사이의 관계는 아래의 정수에 설정합니다.

정수	
정수 이름	외부 토크 명령 입력 게인
설명	아날로그 전압 1V에 대한 토크 명령 값(%)의 게인을 설정합니다.
설정값	0.0 ~ 100.0
초기값	33.3
단위	%/V
해당 모드	t
기타 사항	서보-OFF>설정 > 완료

토크 명령은 다음의 관계에 의하여 주어집니다..

$$\text{토크 명령 (Nm)} = \frac{\text{Pr-4.00의 설정값} \times \text{입력 전압 (V)} \times \text{정격 토크}}{100}$$

따라서, 초기값에 따르면 입력 전압이 3V일 때 모터의 정격 토크인 100% 토크가 발생합니다. 또한, 입력 전압이 9V일 때 모터의 최대 토크인 300% 토크가 발생합니다. (모터의 기종에 따라 정격 토크와 최고 토크는 다를 수 있습니다.)



참고

- 토크 명령 입력의 최대 허용 전압은 DC 10V ~ +10V 입니다.
- 기준 전압이 변동할 경우 토크 명령이 연동되어 변할 수 있으므로 정밀한 전원을 사용하여야 합니다.
- 미세한 토크 조정을 원할 경우 10-turn (회전) 이상의 다회전 가변저항 사용을 권장합니다.
- 아날로그 토크 명령이 설정된 모터의 최대 토크 이상일 경우 토크 명령 과대 서보 경고 ("OTC")가 발생합니다.
- 토크 명령을 인가하지 않았거나 상위 제어기에서 0V로 토크 명령을 인가하여도 모터가 회전하는 경우가 있습니다. 이것은 상위 제어기와 드라이브 간의 전압 옵셋에 의한 것입니다.
- 토크 명령 옵셋 자동 조정 (Run-04) 또는 수동 조정 (Run-06) 기능을 사용하여 옵셋에 의한 모터의 회전을 방지할 수 있습니다. 토크 명령 옵셋 자동 (수동) 조정은 7-41 페이지의 "운전 모드 기능"을 참조해 주십시오.

제한 토크 및 토크 제한검출 <T-LMT> 출력

서보 모터의 토크를 제한할 수 있으며 정(역)방향에 각각 설정할 수 있습니다.

내부 제한

외부의 신호와 상관없이 정수 설정에 의한 드라이브 자체 제한을 말합니다.

외부 제한

외부의 시퀀스 입력 신호를 받습니다. 또한, 내부 제한과는 또다른 정수에 제한 값을 설정하며 시퀀스 입력 신호에 따라 토크가 제한됩니다.

내부 토크 제한 정수에 설정을 하였다면 이는 제한 값이 항상 유효하게 됩니다. 하지만 외부 토크 제한 설정은 시퀀스 입력 신호에 따라 제어되기 때문에 항상 유효하지 않습니다. 이런 점이 내부와 외부 토크 제한의 차이점이라 할 수 있습니다.

내부 토크 제한 설정

내부 토크 제한은 다음의 두 정수에 설정해 주십시오..

정수	
정수 이름	정토크 제한(내부 제한)
설명	정방향 토크를 정격 토크에 대한 % 단위로 제한합니다.
설정값	0 ~ 300
초기값	300
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

정수	
정수 이름	역토크 제한(내부 제한)
설명	역방향 토크를 정격 토크에 대한 % 단위로 제한합니다.
설정값	0 ~ 300
초기값	300
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

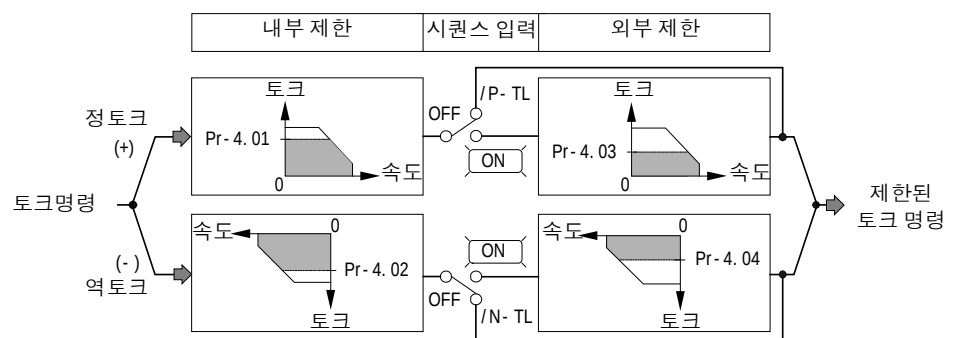
외부 토크 제한 설정

외부 토크 제한은 다음의 두 정수에 설정해 주십시오..

정수	Pr-4.03
정수 이름	정토크 외부 제한 </P-TL>
설명	</P-TL>이 ON 되면 정방향 토크를 정격 토크에 대한 % 단위로 제한합니다.
설정값	0 ~ 300
초기값	100
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

정수	Pr-4.04
정수 이름	역토크 외부 제한 </N-TL>
설명	</N-TL>이 ON 되면 역방향 토크를 정격 토크에 대한 % 단위로 제한합니다.
설정값	0 ~ 300
초기값	100
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

내부 및 외부 토크 제한 관계도



주의 사항

</P-TL> 및 </N-TL>은 시퀀스 입력 신호입니다. </P-TL> 및 </N-TL> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </P-TL> 및 </N-TL> 신호를 할당해 주십시오.

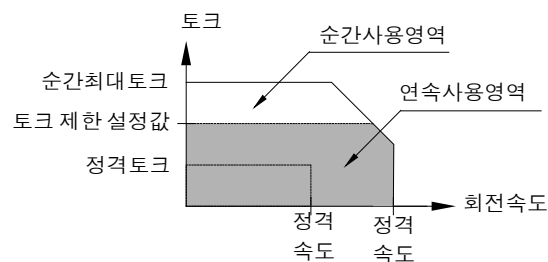
정방향 토크의 외부 제한은 </P-TL> 신호로, 역방향 토크의 외부 제한은 </N-TL> 신호를 사용합니다.

내부 제한 [Pr-4.01] 및 [Pr-4.02]에 의한 토크 제한이 외부 토크 제한 </P-TL>, </N-TL> 신호에 우선하여 제한됩니다.

보충 내용

내부 제한은 부하 시스템이나 작업 대상물을 보호하기 위해 모터의 운전 토크 (혹은 출력 토크) 의 최대 값을 항상 일정한 범위 이내로 제한하기 위해서 사용합니다.

일반적으로 모터의 가용 토크 범위는 아래의 그림과 같습니다. 따라서, 정격 속도 이상의 속도에서는 그림과 같이 순간 사용 영역의 범위 내에서 토크 제한이 이루어 집니다. 고속 영역에서 현재의 모터 속도에 따른 토크 제한은 정수와 관계없이 서보 드라이브 내부에서 자동으로 이루어 집니다. 만약, [Pr-4.01] 및 [Pr-4.02]의 값이 아래의 그림과 같이 설정되었다면 회색 영역의 형태로 모터의 토크는 제한됩니다.



참고

모터 기종에 따라서는 순시 최대 토크가 300% 미만의 것도 있습니다. 모터에서 허용하는 최대 토크 이상의 값으로 [Pr-4.01] 및 [Pr-4.02]를 설정하면 설정값을 무시하고 모터의 순시 최대 토크 값으로 제한됩니다.

오버트래블 발생시 토크 제한

위에서 설명한 외부 및 내부 토크 제한 외에 오버트래블 발생시에는 별도의 정수 설정에 의해서 토크를 제한할 수 있습니다.

오버트래블에 대한 내용은 7-2 페이지의 "오버트래블 <P-OT>, <N-OT>"을 참조해 주십시오.

아래의 정수에 오버트래블 발생시 토크 제한 값을 설정해 주십시오. 설정값은 내부 및 외부 토크 제한과는 다르게 정방향, 역방향에 같이 적용됩니다.

정수	
정수 이름	회전 금지 토크 제한 <P-OT>, <N-OT>
설명	역방향, 정방향 회전 모두 설정값 한가지에 의해 같이 제한됩니다.
설정값	0 ~ 300
초기값	300
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

참고

내부 토크 제한은 항상 유효함으로 외부 토크 제한과 회전 금지 토크 제한의 설정값이 내부 토크 제한 설정값 보다 클 경우 외부 토크 제한과 회전 금지 토크의 설정값은 의미가 없습니다. 설정에 주의 바랍니다.

토크 제한 검출 </T-LMT> 출력

앞에서 설명한 바와 같이 모터에 가해지는 토크는 여러 가지 설정에 의하여 제한할 수 있습니다. 토크가 설정값에 의해 제한되고 있는 상태를 시퀀스 출력을 이용하여 상위 제어기로 출력할 수 있습니다. 이 출력이 토크 제한 검출 </T-LMT> 신호입니다.

</T-LMT>는 시퀀스 출력 신호입니다. </T-LMT> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </T-LMT> 신호를 할당해 주십시오.

토크 제한 검출 </T-LMT> 출력은 다음의 조건을 만족할 때 ON 됩니다.



참고

내부 및 외부 토크 제한은 모터의 회전방향이 정방향일 때와 역방향일 때 각각 구분하여 설정할 수 있습니다.

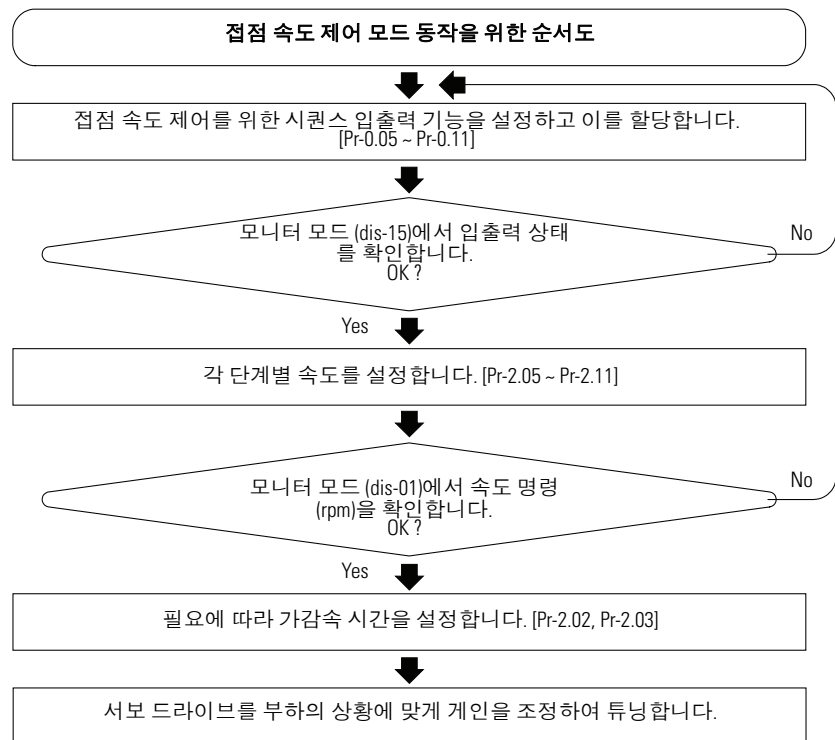
하지만, 오버트래블 </P-OT> 및 </N-OT> 신호 입력에 의한 토크 제한은 모터의 회전 방향에 상관없이 모두 회전 금지 토크 [Pr-4.05]의 한 가지 설정값에 의해 토크가 제한됩니다.

점점 속도 제어 모드

개요

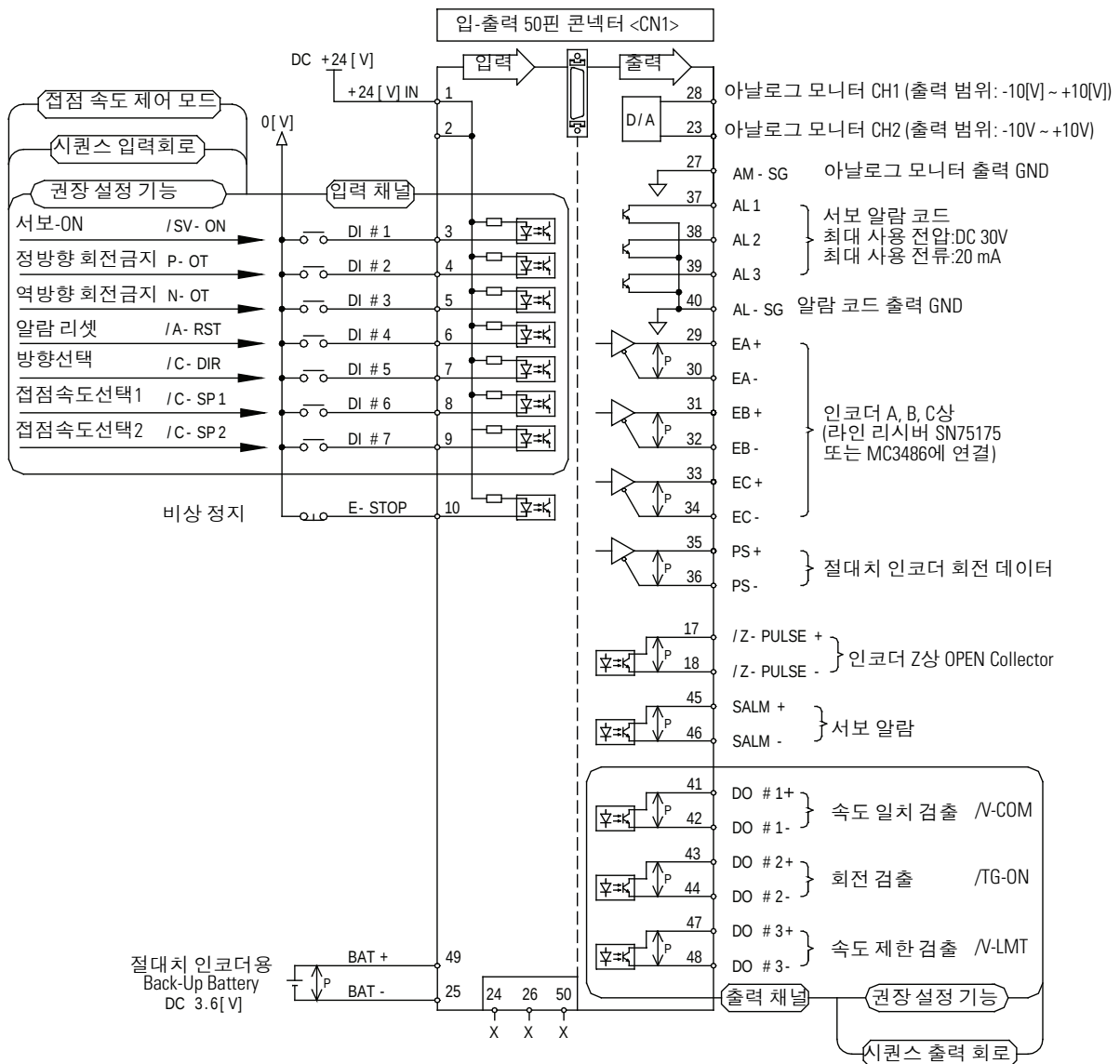
속도 제어의 한 방법으로 점점 속도 제어 모드가 있습니다. 이것은 정수 설정에 의해서 미리 운전 속도를 설정해 놓고 시퀀스 입력에 따라 운전하는 것입니다. 정수와 시퀀스 입력 만을 가지고 운전하기 때문에 속도 명령 입력을 별도로 받거나 옵셋 조정 등의 동작은 필요하지 않습니다.

서보 드라이브를 점점 속도 제어 모드로 동작시키기 위해서는 다음과 같은 순서로 필요한 설정을 해 주십시오.



표준 결선 예

아래에 그림은 점진 속도 제어 모드의 표준 결선 예를 나타내고 있습니다. 시스템을 구성의 필요에 따라 시퀀스 입출력 신호를 원하는 대로 설정하여 사용할 수 있습니다.



참고

비상정지 입력은 파라미터 Pr-5.14에 의해 사용여부를 선택하도록 되어 있으며, 초기 설정값은 비상정지 기능을 사용하지 않도록 설정되어 있습니다.

점점 속도 명령의 설정

점점 속도 제어 모드는 위치, 속도, 토크제어 모드처럼 각 제어 모드를 위한 외부 신호 입력 핀이 없으며 단지 시퀀스 입력에 의해서만 운전할 수 있습니다. 따라서 시퀀스 입력 신호에는 점점 속도 제어 모드 전용의 기능을 가진 입력 신호가 있으며 그 신호는 아래의 5가지입니다.

- /C-DIR
- /C-SP1
- /C-SP2
- /C-SP3
- /C-SP4

</C-DIR>

모터의 회전 방향을 결정하는 입력 신호입니다. </C-DIR> 신호가 OFF 이면 정방향 으로 ON 이면 역방향으로 회전합니다.

표 5.8 </C-DIR> 신호에 따른 모터의 회전 방향

	</C-DIR> 신호		모터 회전 방향
1	OFF	0	정방향 회전
2	ON	1	역방향 회전

</C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3>

3가지 입력 신호의 조합으로 8가지 경우의 수를 만들고 각 경우에는 회전 속도를 설정할 수 있도록 되어 있습니다. 또한 각 경우마다 속도를 설정할 수 있는 정수가 이미 정해져 있습니다. 아래의 표를 참고해 주십시오.

표 5.9 </C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3> 신호에 따른 회전 속도

점점 속도	속도 설정 정수	초기값 (rpm)	</C-SP3>	</C-SP2>	</C-SP1>
정지 명령	0 (rpm)		0	0	0
속도 명령 1			0	0	1
속도 명령 2			0	1	0

표 5.9 </C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3> 신호에 따른 회전 속도

접점 속도	속도 설정 정수	초기값 (rpm)	</C-SP3>	</C-SP2>	</C-SP1>
속도 명령 3			0	1	1
속도 명령 4			1	0	0
속도 명령 5			1	0	1
속도 명령 6			1	1	0
속도 명령 7			1	1	1

표 5.10 </C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3> 정수 데이터

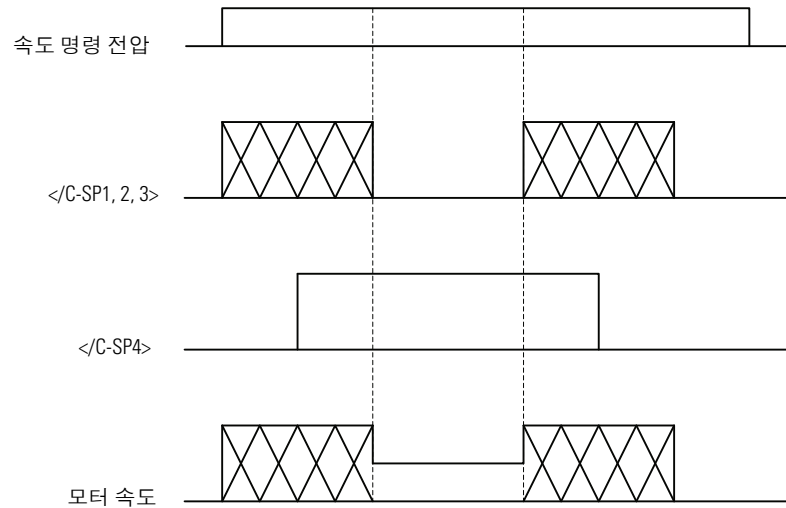
설정값	-5000 ~ 5000
초기값	100 ~ 700
단위	rpm
해당 모드	C
기타 사항	설정 > 완료

각 속도 설정 정수에 설정한 속도마다 </C-DIR> 시퀀스 입력을 인가하여 정방향, 역 방향으로 서로 다르게 모터의 회전 방향을 제어할 수 있습니다.

</C-SP4>

접점 속도 제어 모드에서 제어 모드를 변경하지 않고 즉시 아날로그 전압에 의한 속도로 모터를 제어할 때 사용합니다. </C-SP4>를 설정하여 입력을 ON하고 <C-SP1>, <C-SP2>, <C-SP3>입력이 모두 OFF되면 아날로그 전압에 의한 속도로 모터를 운전합니다. </Z-CLP>입력, 제로 클램프 기능 모두 유효합니다. </C-SP4>입력이 ON되어 있어도

<C-SP1>, <C-SP2>, <C-SP3> 중에 하나라도 입력이 ON되면 해당 점점 속도로 운전합니다.



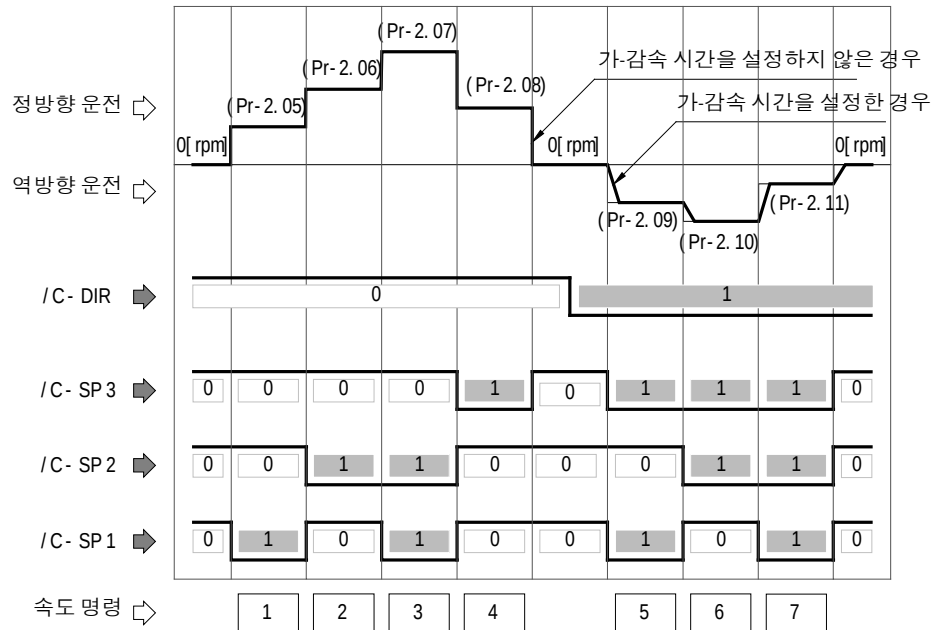
시퀀스 입력 신호 </C-DIR>, </C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3>, </C-SP4> 기능을 사용하기 위 해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 신호를 할당해 주십시오.

참고

- 회전 방향을 변경하지 않을 시에는 </C-DIR> 입력은 사용하지 않아도 무관합니다.
- 또한, </C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3> 3가지를 모두 사용할 필요는 없 으며, 사용자의 상황에 맞게 </C-SP1> 1가지 또는 </C-SP1>, </C-SP2> 2가지를 사용하여 변경 단계를 조정할 수 있습니다.
- 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"에서 설명하였 듯이 시퀀스 입력 신호 할당 시에 '8'로 설정하면 입력 신호를 항상 유효하게 사용할 수 있습니다.
- </START> 입력을 사용할 수 있습니다.

점점 속도 제어 모드

아래의 그림은 점점 속도 제어 모드에서 시퀀스 입력 신호에 따른 모터 동작의 이해를 돕기 위한 그림입니다.



참고

- 속도 변속 시에 충격을 완화하기 위해 시스템의 응답성에 지장이 없는 범위 내에서 가-감속 시간을 충분히 설정해 주십시오.
- 가속-감속 시간 설정에 대한 내용은 7-17 페이지의 "부드러운 운전을 위한 설정"을 참조해 주십시오.

조합 제어 모드 및 </C-SEL>기능

앞에서 설명한 위치 제어, 속도 제어, 토크 제어, 점점 속도 제어 모드를 기본 제어 모드라 말합니다. 기본 제어 모드를 사용자의 상황에 맞게 조합하여 사용할 수 있도록 서보 드라이브는 조합 제어 모드 기능을 제공합니다.

조합 제어 모드 기능은 기본 제어 모드를 2가지씩 조합하여 사용합니다.

조합 제어 모드의 설정

먼저 4-14 페이지의 "제어 모드 설정"을 참조하여 사용자의 상황에 맞는 조합 제어 모드를 설정해 주십시오.

2 가지로 조합된 제어 모드를 시퀀스 입력 </C-SEL> 신호로 전환

</C-SEL>는 시퀀스 입력 신호입니다. </C-SEL> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </C-SEL> 신호를 할당해 주십시오.

조합 제어 모드를 설정 하였다면 시퀀스 입력 </C-SEL> 기능을 반드시 사용하여야 합니다. 조합 제어 모드를 사용할 때 제어 모드는 </C-SEL> 입력 신호에 의해 결정됩니다. 아래 표는 </C-SEL> 입력 신호와 제어 모드 전환의 관계입니다.

표 5.11 </C-SEL> 입력 신호와 제어 모드 전환의 관계

[Pr-0.00] 에서 설정한 조합 제어 모드		제어 모드 및 표시 상태	
		</C-SEL> = OFF	</C-SEL> = ON
	속도-위치		
	토크-속도		
	토크-위치		
	점점속도-위치		
	점점속도-속도		
	점점속도-토크		

각 기본 제어 모드는 앞에서 설명한 바와 동일합니다. 서보-ON이 되면 현재 사용 중인 제어 모드가 깜박이고 </C-SEL> 신호에 의해 제어 모드가 전환 되면 전환된 제어 모드의 알파벳이 깜박이게 됩니다.

</C-SEL> 기능은 조합 제어 모드 전용의 시퀀스 입력입니다. 만약, [Pr-0.00]에서 조합 제어 모드를 설정하고 시퀀스 입력에 </C-SEL> 신호를 할당하지 않았을 때 서보 드라이브는 상태 표시 모드에서 "PIN"이라는 서보 경고를 표시합니다.



주의 사항

조합 제어 모드에서 제어 모드를 변환하기 위해서는 여러 가지 주의가 필요합니다.

한 제어 모드에서 다른 제어 모드로 전환할 때 단순히 </C-SEL>의 입력 상태에만 의존해서 모드를 전환하고자 한다면 특별한 상황에서는 부하에 손상을 주거나 서보 드라이브의 동작이 불안정해 질 수 있습니다.

상위 제어기의 프로그래밍 시에 반드시 아래의 표와 같이 시퀀스 입출력의 조건을 충분히 맞춘 상태에서 </C-SEL> 입력 신호를 통하여 제어 모드 전환이 될 수 있도록 해 주십시오.

표 5.12 제어 모드 전환 조건

현재 제어 모드	다른 제어 모드로 전환하기 위한 조건
위치 제어 모드	1. </P-COM> 출력 = ON
속도 제어 모드	1. </V-COM> 출력 = ON 2. </TG-ON> 출력 = OFF
토크 제어 모드	1. </TG-ON> 출력 = OFF
점점 속도 제어 모드	1. </C-SP1> ~ </C-SP3> 입력 = 모두 OFF 2. </TG-ON> 출력 = OFF

앞서 설명한 바와 같이 조합 제어 모드는 2가지 기본 제어 모드를 조합하여 사용합니다. 만약, 2가지 제어 모드 중에 어떤 제어 모드로 운전되고 있을 때 다른 제어 모드의 입력은 무시됩니다.

예를 들어, 속도 제어 모드로 운전되고 있을 때에는 위치 명령 펄스나 아날로그 토크 명령은 무시되고 </C-SEL> 신호에 의해 해당 제어 모드로 전환되었을 때에만 그 입력이 유효하게 됩니다.

참고

일부 정수의 기능은 특정 제어 모드에서 무효한 것이 있습니다.

예를 들면 가-감속 시간설정 [Pr-2.02] 및 [Pr-2.03], S-운전 시간설정 [Pr-2.04]의 설정은 속도 제어 모드에서는 유효하지만, 위치 또는 토크 제어 모드에서는 무효한 기능입니다.

모드 전환 시에 주의하시기 바랍니다.

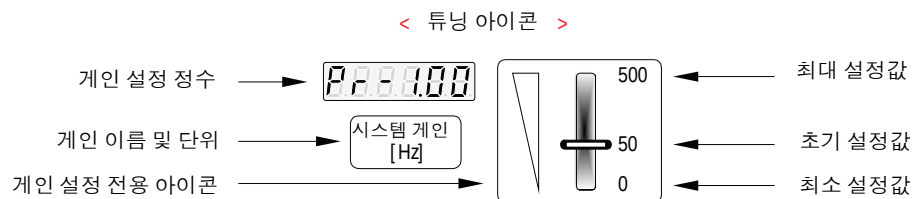
게인 설정에 의한 튜닝

본 장에서는 서보 모터의 제어에 있어서 각기 다른 부하 시스템의 상황에 맞게 최적의 성능을 구현하기 위한 설정에 대하여 설명합니다.

먼저 알아두기

표기 설명

튜닝을 위한 전용 아이콘으로 아래와 같이 표시합니다.



게인(Gain) 소개

오디오에는 사용자가 원하는 음질을 듣기 위해 이퀄라이저(Equalizer)를 조정하듯이 드라이브에도 각기 다른 부하에 따라 최적의 성능을 구현하기 위한 조정이 필요합니다. 오디오에서는 이퀄라이저의 조정이 필수 사항은 아니지만 서보 드라이브에 있어서는 성능과 직결하는 중요한 사항입니다.

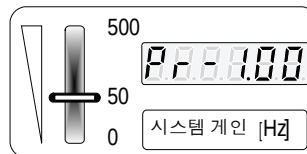
사용자는 각기 다른 부하를 최적의 성능으로 제어하기 위하여 부하의 상황에 맞게 서보 드라이브를 조정해야 합니다. 이를 게인 설정(조정)이라 합니다.

또한, 게인 설정을 통하여 드라이브에 연결된 모터가 최적의 성능을 발휘 하도록 조정함을 튜닝(Tuning) 이라 말합니다.

서보 드라이브가 가지고 있는 게인

오디오의 이퀄라이저 해당하는 드라이브의 게인에는 어떤 것들이 있을까요? 정수 그룹 1 에 튜닝을 위한 게인 설정 정수를 모아놓고 있으며 아래와 같이 분류합니다.

시스템 게인



시스템 게인은 서보 드라이브의 전체 속도 제어 루프의 대역폭 (Bandwidth) 과 동일합니다.

기본 게인 5 가지를 동시에 조정할 수 있는 게인입니다.

중요

BX2 Rev.B 서보 드라이브의 경우 속도 응답 수준 [Pr-1.15] 이 매우 낮은 값으로 설정되는 경우 이 값은 10Hz의 최소값으로 제한되어 적절한 모션 특성을 보장합니다. 속도 응답 수준에 대한 자세한 정보는 6-8 페이지의 "속도 응답 수준 [Pr-1.15]" 을 참조합니다.

기본 게인

튜닝에 있어 가장 기본이 되는 5 가지 게인을 말합니다.

--	--	--	--	--

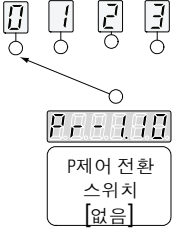
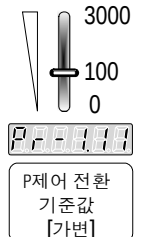
응용 게인

각각의 개별적인 기능을 가지고 있는 4 가지 게인을 말합니다.

 위치 명령 필터 [Hz]	 진동 차단 필터 [Hz]	 위치 FF 게인 [%]	 위치 FF 필터 [Hz]
--	--	--	--

기타

튜닝에 있어 필요한 보조 기능을 가지고 있는 4 가지 정수를 말합니다.

 P제어 전환 스위치 [없음]	 P제어 전환 기준값 [가변]	 속도 바이어스 량 [rpm]	 속도 바이어스 기준폭 [pulse]
---	---	--	---

이상, 정수 그룹 1의 게인 및 게인과 관련된 정수 13가지를 소개하였으며 각각의 상세한 내용은 계속해서 설명합니다.

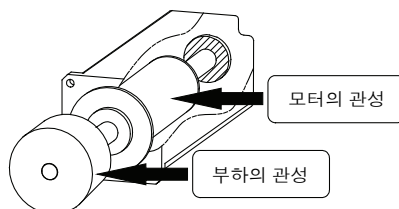
튜닝에 있어 가장 중요한 정수, 관성비

튜닝에 있어서 서보 드라이브에 연결된 모터가 최적의 성능을 발휘하기 위해 고려되어야 할 정수는 관성비 설정 정수입니다. 일단, 관성비와 게인 설정은 서로 연동되어 있다는 사실을 숙지하고 앞으로 나오는 설명에 참고하시기 바랍니다

관성비

관성비란?

아래 그림을 통하여 관성비를 설명합니다.



부하의 관성이 모터의 회전자(Rotor) 자체의 관성에 비해 어느 정도 되는지를 나타내는 의미입니다.

회전자(Rotor)의 관성이 3 gf.cm.s^2 이고 부하의 관성이 30 gf.cm.s^2 이라면 관성비는 10 배가 됩니다. 회전자(Rotor) 자체 관성(Inertia) 표는 부록의 모터 사양을 참조해 주십시오.

설정 단위

관성비에 대한 설정값은 '배'단위로 설정합니다. 예를 들어, 모터의 관성과 부하의 관성이 같다고 하면 관성비는 1배이고 설정값은 '1.00'이 됩니다.

관성비 설정의 설정값은 아래의 식에 의하여 결정됩니다.

$$\text{관성비} = \frac{\text{부하의 관성}}{\text{모터의 회전자(Rotor) 관성}}$$

설정 정수

아래의 정수에 관성비를 설정합니다.

정수	
정수 이름	관성비
설명	7-44 페이지의 "오프-라인 오토 튜닝 운전 (run-01)"에 설명된 오프-라인 오토 튜닝 기능으로 자동 설정할 수 있습니다.
설정값	0.00~60.00
초기값	1.00

단위	배
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

중요

모터 종류와 정격 출력에 따른 최대 허용 관성비는 다음과 같습니다. 최대 허용 관성비를 초과할 경우 빠른 응답을 기대할 수 없습니다.

모터	용량	최대 허용 관성비
CSM	100W이하	30배
CSMT/R/Q/Z	1kW 미만	20배
RSMQ/Z	1kW	10배
CSMS/D/H/K	전용량	10배
RSMS/D/H/F/K/L		

관성비와 게인

어떤 사유에 의해 관성비가 조정되었다면 서보 드라이브는 관성비의 조정과 동시에 아래의 기본 게인 2가지를 조정된 설정값에 맞게 자동 변경합니다. 따라서, 관성비의 설정은 곧 게인 조정을 의미하므로 관성비 조정 또는 설정시에 주의하시기 바랍니다.

관성비 조정에 따라 연동하여 변경되는 기본 게인 2 가지.

	
---	--

게인 설정 전체 구성도

본 절은 게인 설정 관련 전체(위치, 속도, 토크) 구성도를 설명하고 있습니다.

아래의 구성도를 보면서 위치, 속도, 토크 관련 게인 구성을 이해하기 바랍니다.

위치 제어 모드 게인 설정 시작점	상위 제어기의 위치 펄스 명령을 이용한 위치 제어 모드는 아래의 그림과 같이 그 시작점에서 서보 모터에 이르기까지 속도 및 토크에 관련된 게인을 모두 포함하고 있습니다. 상위 제어기의 위치 명령을 이용하여 서보 드라이브는 1차적으로 속도 명령을 만들어 내고 속도 명령은 토크 명령을 만들어서 최종적으로 서보 모터에 전달합니다. 따라서, 위치 제어 모드를 사용할 경우에는 이들 게인을 모두 적절하게 설정해야 합니다. 만약, 위치 제어 관련 게인이 적절하게 설정되었다 하더라도 토크 또는 속도에 관련된 게인이 적절하게 설정되지 못하였다면 최적의 튜닝이 될 수 없습니다.
속도 제어 모드 게인 설정 시작점	상위 제어기의 속도 명령을 이용한 속도 제어 모드는 아래의 그림과 같이 그 시작점에서 서보 모터에 이르기까지 토크에 관련된 게인을 포함하고 있습니다. 상위 제어기의 속도 명령을 이용하여 서보 드라이브는 1차적으로 토크 명령을 만들어서 최종적으로 서보 모터에 전달합니다. 따라서, 속도 제어 모드를 사용할 경우에는 속도 및 토크 관련 게인을 적절하게 설정해야 합니다. 만약, 속도 제어 관련 게인이 적절하게 설정되었다 하더라도 토크 관련 게인이 적절하게 설정되지 못하였다면 최적의 튜닝이 될 수 없습니다.
토크 제어 모드 게인 설정 시작점	상위 제어기의 토크 명령을 이용한 토크 제어 모드는 아래의 그림과 같이 그 시작점에서 서보 모터에 이르기까지 토크에 관련된 게인을 포함하고 있습니다. 토크 제어 모드에서는 토크 관련 게인을 설정해야 합니다.

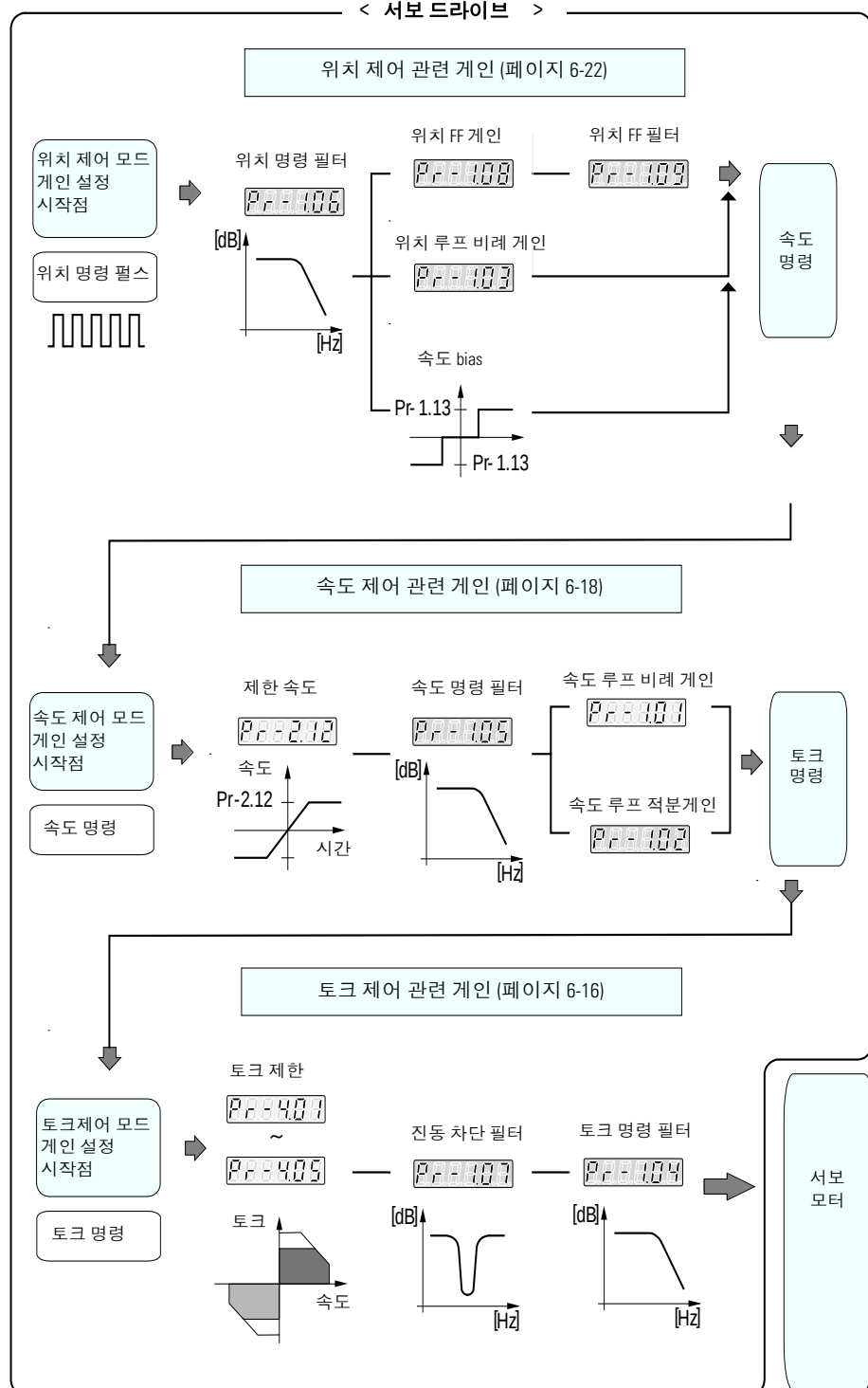
참고

속도 제어 관련 게인의 설정을 통하여 응답성이 충분히 확보되지 못한 상태에서 위치 관련 게인만을 조정한다면 시스템이 불안정하게 됩니다. 따라서, 전체 위치 제어 시스템의 응답성을 좋게 하기 위해서는 먼저 충분한 속도 제어 루프의 응답성을 확보해 주십시오.

속도 제한에 관련된 내용은 7-21 페이지의 "속도 제한 기능"을 참조해 주십시오.

토크 제한에 관련된 내용은 5-40 페이지의 "토크 제어 모드"를 참조해 주십시오.

위치, 속도, 토크 관련 게인 구성도



자동 게인 설정

오토 튜닝

서보 드라이브 내부에는 부하의 상태를 자동으로 감지하는 기능이 2가지 있습니다.

- 오프-라인(Off-line) 오토 튜닝
- 온-라인(On-line) 오토 튜닝

오프-라인 오토 튜닝

튜닝 기능

중요

BX1 및 BX2 서보 드라이브는 부하 시스템의 관성비만 자동으로 감지 및 설정합니다. 그러나, BX2 Rev.B 서보 드라이브는 부하 시스템의 관성비, 마찰계수, 공진 주파수를 자동으로 감지 및 설정합니다.

자동 감지한 데이터에 맞게 관련된 기본 게인 2 가지를 자동으로 설정합니다.

튜닝 모드

관성 추정만 수행하는 모드와 관성 추정 및 공진 주파수 측정을 수행하는 모드가 있습니다. 오토튜닝 모드 설정 [Pr-0.03.N0] 을 통해서 Run-01 수행시의 동작 모드를 결정합니다. 설정 방법에 대한 자세한 정보는 A-11 페이지의 "오토튜닝 모드설정" 을 참고합니다.

운전(튜닝) 방법

오프-라인 오토 튜닝의 운전 방법은 7-44 페이지의 "오프-라인 오토 튜닝 운전 (run-01)"을 참조해 주십시오.

속도 응답 수준 [Pr-1.15]

중요

이 정수는 BX2 Rev.B 서보 드라이브에만 해당됩니다.

Run-01 이후 결정된 관성비를 기준으로 실제 사용가능한 최대 대역폭을 결정하여 초기 시스템 게인을 자동으로 설정하는데 사용됩니다. 먼

저 오토 튜닝 후에 최대 대역폭이 결정되고, 실제 사용할 시스템 게인 [Pr-1.00]은 사용자가 정의한 [Pr-1.15] 값에 따라 설정됩니다.

정수	
정수 이름	속도 응답 수준
설명	오토튜닝 후 결정된 관성비를 기준으로 드라이브가 추천하는 최대 시스템 게인 반영 비율 정의
설정값	0 ~ 150
초기값	50
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 전원재인가 > 완료

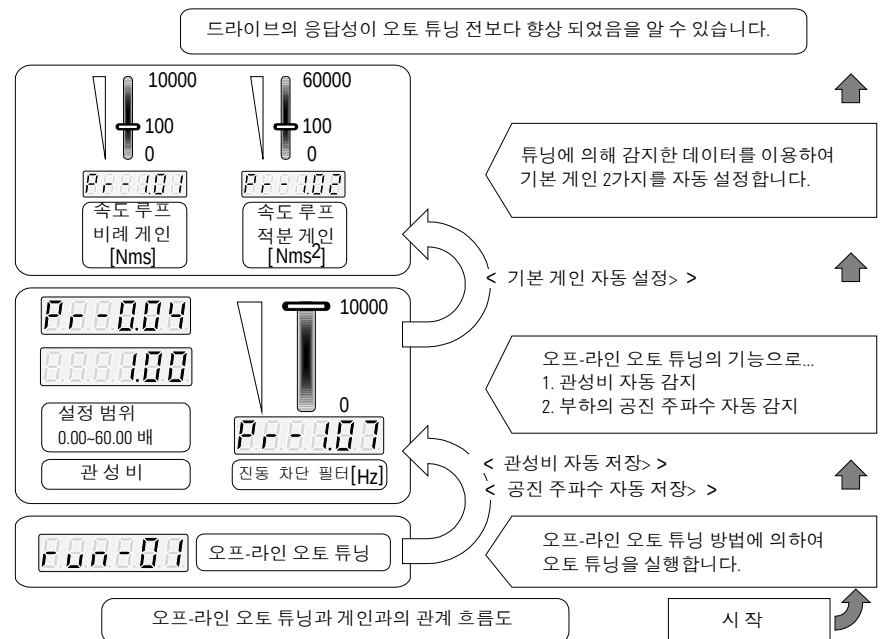
이 정수는 Pr-0.03.N0의 정의에 따라 "관성 추정" 혹은 "관성 추정 및 공진 주파수 측정"을 수행한 후 드라이브가 추천하는 최대 시스템 게인의 반영 비율을 정의하기 위한 것입니다. 예를 들어, 어떤 시스템에 Auto tuning 후 "최대 가능 주파수"가 "100Hz"라고 하면 초기값에 따라 시스템 게인 [Pr-1.00]은 50Hz로 정의됩니다.

"최대 가능 주파수"는 추정된 관성을 기준으로 설정된 것이므로 항상 가능한 것은 아니고 시스템의 특성에 따라 결정됩니다. 따라서, 초기값은 50%로 설정되어 있고, 이 값을 수정시 Pr-1.00 ~ Pr-1.05의 값이 적정한 값으로 자동 설정됩니다. 그러나, Pr-1.15를 매우 낮은 값으로 하는 경우 Pr-1.00의 값은 10Hz의 최소값으로 제한되어 적정한 모션 특성을 보장합니다.

오프-라인 오토 튜닝과 게인과의 관계 흐름도 설명

오프-라인 오토 튜닝을 실행하면 드라이브는 부하 시스템의 관성비 [Pr-0.04]를 자동으로 감지하여 설정하고 관성비에 맞게 기본 게인 2가지를 자동 설정합니다. 따라서, 서보 모터의 응답성도 이와 동시에 향상됨을 알 수 있습니다.

또한, 진동 소음의 원인으로 부하 시스템이 특정 주파수 대역에서 공진(진동)하는 경우가 있습니다. 이러한 상황에 대비하여 오토 튜닝에서 자동으로 감지한 부하의 공진 주파수를 이용하여 부하 시스템의 진동 차단에 사용합니다. 부하 시스템의 공진 주파수가 곧, 진동 차단 필터 [Pr-1.07]의 설정값이 되고 사용자가 부하의 공진 주파수를 정확하게 알고 있을 때는 직접 설정도 가능합니다.



참고

오프-라인 오토 튜닝을 실행하는 것만으로도 기본게인 2가지와 부하 시스템의 공진 주파수에 의한 진동 소음을 방지할 수 있습니다.

관성비 [Pr-0.04]와 진동 차단 필터 [Pr-1.07] 는 오프-라인 오토 튜닝 에서 자동으로 설정하지만 사용자가 각각의 값을 정확하게 알고 있을 때 직접 설정도 가능합니다.

하지만, 직접 설정한 값이 정확하지 않을 시에는 응답성이 떨어지고 진동 소음의 원인이 되므로 직접 설정에 있어서 주의하시기 바랍니다.

온-라인 오토 튜닝

개요

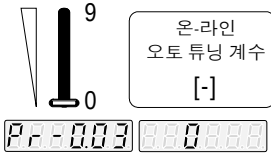
온-라인 오토 튜닝은 운전 중에 부하가 연속적으로 변화하는 경우에 사용하며 부하 상태가 변화하더라도 시스템의 응답성을 일정하게 유지시켜 주기 위하여 부하 상태에 맞추어 지속적으로 게인 값을 스스로 변동시키는 기능을 말합니다.

주의 사항

아래와 같은 경우에는 온-라인 오토 튜닝 기능을 가급적 사용하지 말고 오프-라인 오토 튜닝 또는 수동 계인 설정을 권장합니다..

- 부하가 구동 중에 관성비의 변동이 미세한 경우 또는 급변하는 경우.
- 부하가 구동 중에 관성비의 변동이 두 가지 형태로만 변경되는 경우에는 사용할 필요가 없습니다. 이런 경우는 6-33 페이지의 "</G-SEL> 기능"의 내용을 참조해 주십시오.
- 가-감속 시간이 길거나 최고 회전 속도 또는 토크 제한 등이 낮게 설정되어 있어 운전 중에 큰 토크를 발생시키지 않는 경우

온-라인 오토 튜닝 계수 설정

계수	
계수이름	온-라인 오토 튜닝 계수
설명	이 값이 '0'이 아니면 온-라인 오토 튜닝 기능을 사용합니다. 값을 높게 설정할수록 부하 변동에 민감하게 반응하여 빨리 추종하게 됩니다.
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

부하가 빠르게 변화하는 경우에는 온-라인 오토 튜닝 계수의 값을 높게 설정할 필요가 있으나 진동이 심한 부하의 환경에서는 순간적으로 불안정해 질 가능성이 있으니 주의하시기 바랍니다.

온-라인 오토 튜닝 시에 제어 루프의 응답성이 떨어지면 시스템 계인 [Pr-1.00]의 값을 올리고 반대로 소음이나 진동이 발생하는 경우에는 값을 내려 주십시오.

시스템 계인 [Pr-1.00]은 6-13 페이지의 "기본 계인 설정"을 참조해 주십시오.

게인 설정 순서도



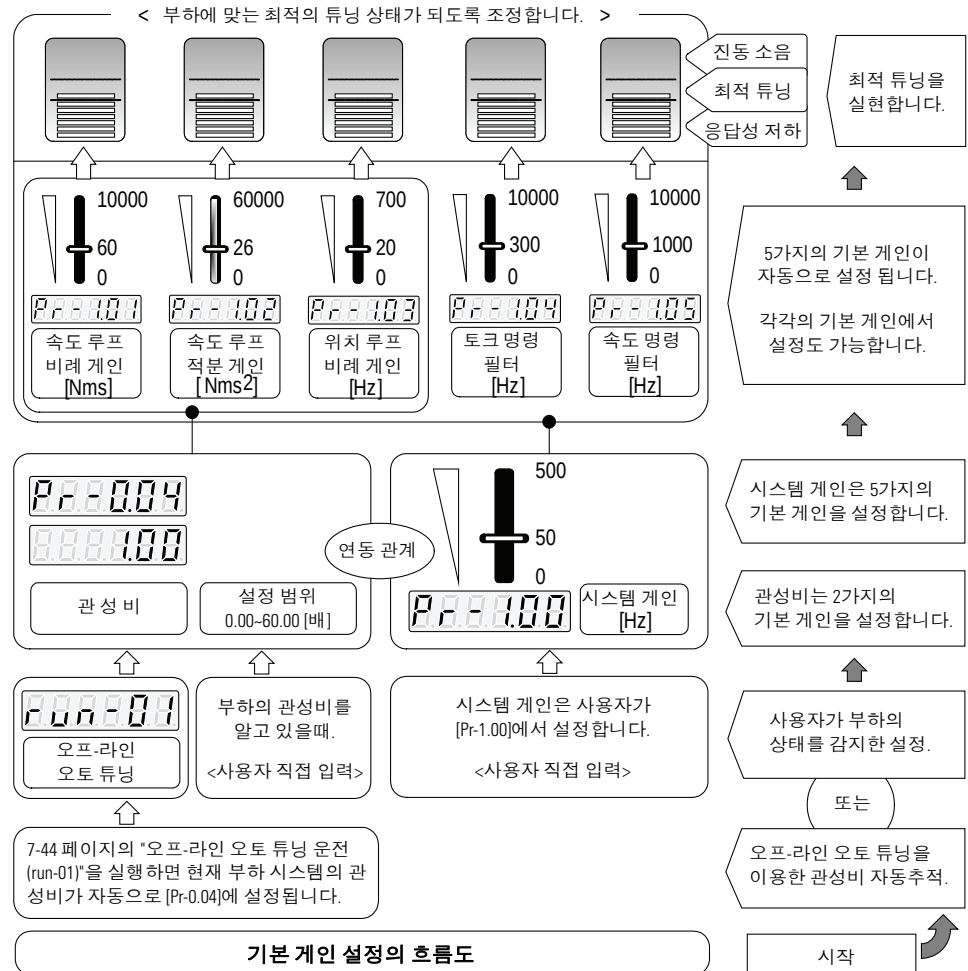
기본 게인 설정

튜닝에 있어 기본적인 5가지 게인 설정에 대한 설명입니다.

시스템 게인과 관성비에 의한 기본 게인 설정

- 먼저, 오프-라인 오토 튜닝을 실행하여 관성비 [Pr-0.04]를 자동 설정합니다.
- 시스템 게인을 최적 튜닝 부근까지 설정합니다. 부하 시스템에서 진동 소음이 발생하면 진동 소음이 발생하지 않게 하향 조정합니다.
- 각 기본 게인에서 미세 조정합니다.
- 튜닝이 만족스럽지 못하였다면 오프-라인 오토 튜닝부터 다시 설정합니다.

아래의 그림은 관성비와 시스템 게인이 서로 연동되어 기본 게인을 설정하는 흐름도를 나타내고 있습니다. 관성비가 변경 되거나 시스템 게인을 조정할 때마다 서로의 값을 참고하여 최적의 튜닝이 되도록 조정합니다.



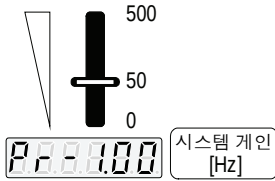
오프-라인 오토 튜닝을 실시한 후 응답성이 떨어지면 시스템 계인 [Pr-1.00]의 값을 조금 높게 설정한 후, 다시 오프-라인 오토 튜닝을 해주십시오. 소음이나 진동이 발생 하기 전까지 시스템 계인 [Pr-1.00]의 값을 올려 최대의 응답성을 확보하기 바랍니다.

관성비 [Pr-0.04]의 값이 정확하게 설정되고 부하 시스템에 진동 소음이 발생하지 않는 상황에서 최대한의 응답성이 확보 되었을 때 (시스템 계인 [Pr-1.00]의 값을 최대 한 높게 설정하였을 때) 이는 전체 속도 제어 루프의 대역폭(bandwidth)이 됩니다.

이와 같이 관성비 [Pr-0.04]가 정확하게 설정되고 시스템 계인 [Pr-1.00]을 이용하여 기본 계인을 설정하는 것으로 어느 정도의 응답성을 얻을 수 있습니다.

아래의 표는 관성비와 시스템 계인 설정을 위한 표입니다.

정수	
정수 이름	관성비
설명	모터 자체의 관성에 대한 부하 관성의 비율을 설정하는 정수입니다. 이 값을 변경하면 기본 개인 [Pr-1.01, Pr-1.02] 2가지가 변경되며 이때, 시스템 개인 [Pr-1.00]의 값을 참조하여 변경하게 됩니다.
설정값	0.00~60.00
초기값	1.00
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

정수	
정수 이름	시스템 개인
설명	전체 속도 제어 루프의 대역폭으로서 이 값을 높게 하면 전반적으로 개인 값이 커지고 응답성이 향상됩니다. 이 값을 변경하면 기본 개인 [Pr-1.01, Pr-1.02, Pr-1.03, Pr-1.04, Pr-1.05] 5가지가 변경되며 이때, 관성비 [Pr-0.04]의 값을 참조하게 됩니다. 부하 조건에 비하여 값이 너무 높게 설정되면 진동 소음이 발생할 수 있습니다.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

과도 응답 특성을 개선하기 위해 토크, 속도, 위치 관련 개인 설정에 대해 6-16 페이지의 "(토크, 속도, 위치) 제어 관련 수동 개인 설정"에서 설명합니다. 또한, 개인 설정에 있어 빠른 응답성을 얻기 위한 여러 가지 기능에 대하여 6-24 페이지의 "빠른 응답을 얻기 위한 tip"에서 보다 상세하게 설명합니다.

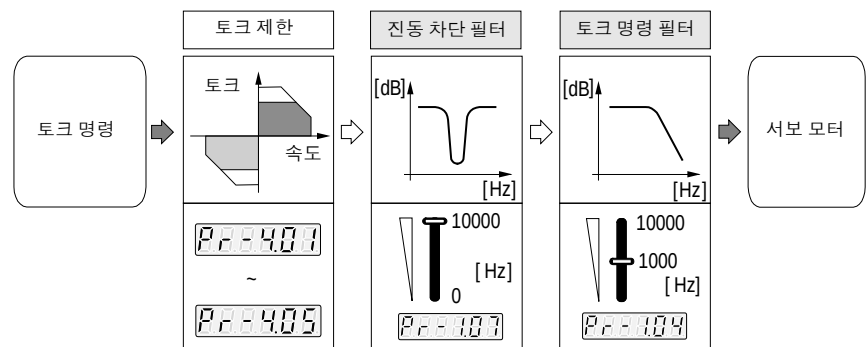
(토크, 속도, 위치) 제어 관련 수동 계인 설정

토크 제어 관련 계인

토크 관련 계인에는 진동 차단 필터와 토크 명령 필터 계인이 있습니다.

아래 그림은 계인 설정 전체 구성도 중에서 토크에 해당하는 구성도입니다.

토크 제어 관련 계인



진동 차단 필터

부하 시스템의 진동을 억제합니다.

정수	
정수 이름	진동 차단 필터
설명	부하시스템이 특정 주파수 대역에서 공진(Resonance)하는 경우 부하의 공진에 의한 진동을 억제합니다. 적절하게 설정된 경우 다른 계인을 더 상향 조정할 수 있어 전체 시스템의 안정과 응답성을 크게 향상시킬 수 있습니다. 잘못 설정되면 오히려 진동이나 소음이 발생할 수 있습니다.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

참고

부하의 공진 주파수 = 진동 차단 필터 [Pr-1.07]의 설정 값입니다.

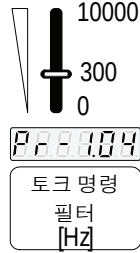
진동 차단 필터 [Pr-1.07]은 오프-라인 오토 튜닝을 실시하면 자동으로 부하의 공진 주파수를 찾아 그 값을 스스로 설정합니다.

오프-라인 오토 튜닝은 7.10.3을 참조해 주십시오.

사용자가 부하의 기계적 공진 주파수 대역을 정확하게 알고 있는 경우에는 그 값을 직접 입력할 수 있습니다.

토크 명령 필터

토크 명령에 포함된 고주파 성분을 억제합니다.

정수	
정수 이름	토크 명령 필터
설명	토크 명령에 포함된 고주파 성분을 억제합니다. 설정된 주파수 이상의 고주파 성분을 억제하여 토크 명령 자체를 부드럽게 (Smoothing) 만들어 진동이나 소음을 줄일 수 있습니다. 값이 클수록 응답성이 좋아지지만 너무 높게 설정한 경우 진동이 발생할 수 있습니다. 강성이 높은 부하에서 이 값을 줄이면 발진을 억제할 수 있습니다. 지연 요소이기 때문에 필요 이상으로 작게 설정하지 마십시오. 부하 시스템이 불안정해 질 수 있습니다.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

일반적으로 부하가 벨트나 체인 등을 이용한 시스템일 경우 강성이 낮기 때문에 빠른 응답을 기대할 수 없습니다. 또한, 속도 제어나 위치 제어 관련 계인을 무리하게 높이면 발진할 가능성이 있습니다. 이런 부하의 경우 토크 명령 필터 [Pr-1.04]의 값은 대략 100[Hz] 내외 이상으로 설정하기 어렵습니다.

참고

상위 제어기에서 서보 드라이브의 CN1을 통하여 직접 토크 명령을 인가 하는 토크 제어 모드인 경우에는 외부 토크 명령 입력 게인 [Pr-4.00] 을 조정함으로써 간접적으로 전체 제어 루프의 게인을 조정할 수는 있습니다. 즉, [Pr-4.00]을 높게 하면 게인을 올린 것과 같고, 반대로 [Pr-4.00] 을 낮게 하면 게인을 내린 것과 같은 효과가 있게 됩니다.

외부 토크 명령 입력 게인 [Pr-4.00]은 5-42 페이지의 "토크 명령 입력"을 참조해 주십시오.

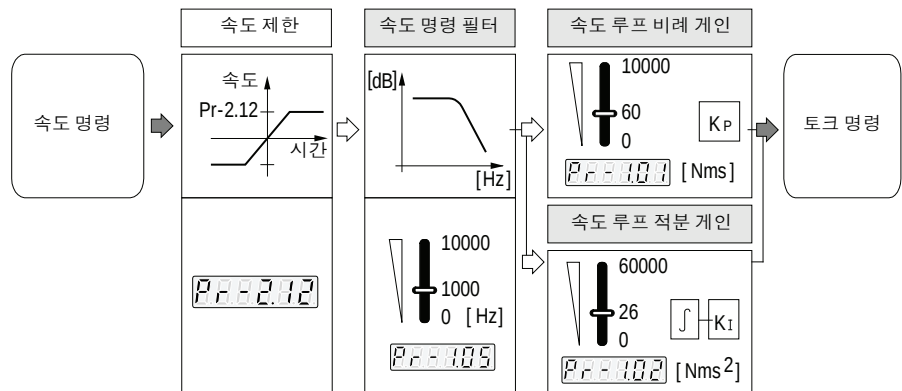
토크 제한에 대한 설명은 5-40 페이지의 "토크 제어 모드"를 참조해 주십시오.

속도 제어 관련 게인

속도 관련 게인에는 속도 명령 필터, 속도 루프 비례 게인, 속도 루프 적분 게인이 있습니다.

아래 그림은 게인 설정 전체 구성도 중에서 속도에 해당하는 구성도입니다.

속도 제어 관련 게인



속도 루프 비례 게인

정수	
정수 이름	속도 루프 비례 게인
설명	값을 높게 설정할수록 속도 제어 루프의 응답성이 좋아집니다. 진동이 발생하지 않는 범위에서 가급적 높게 설정해 주십시오..
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

속도 루프 적분 게인

정수	
정수 이름	속도 루프 적분 게인
설명	아주 작은 입력에도 반응하여 정상 상태에서의 오차를 없애기 위한 게인입니다. 높게 설정할수록 응답성이 좋아지고 완료 시간이 단축됩니다. 부하의 관성이 크거나 진동이 발생하기 쉬운 환경에서는 이 값을 낮게 설정해 주십시오.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

속도 명령 필터

정수	
정수 이름	속도 명령 필터
설명	속도 명령에 포함된 고주파 성분을 억제하여 속도 명령 자체를 부드럽게 (Smoothing) 만들어 줄 수 있습니다. 이 값이 '0' 이면 속도 명령 필터를 사용하지 않습니다.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

속도 제어 관련 계인 설정 순서

- 속도 루프 비례 계인 [Pr-1.01]을 진동 소음이 발생하지 않는 범위까지 올립니다.
- 최대 설정값의 80 ~ 90[%] 정도의 값으로 [Pr-1.01]을 확정합니다.
- 과도 상태의 응답 (오버슈트, 완료 시간, 진동이나 소음 발생 여부 등)을 보면서 속도 루프 적분 계인 [Pr-1.02]의 값을 조금씩 올립니다. 너무 낮게 설정하면 응답성이 떨어지고 너무 높으면 진동이나 소음이 발생할 수 있습니다. [Pr-1.02]의 설정 상한 값은 대략 아래 식과 같습니다.

$$[\text{Pr-1.02}] \leq 300 \times [\text{Pr-1.01}]^2 \times \text{적용 모터의 관성(부록)}$$

- 상위 제어기의 위치 제어 관련 계인이 필요 이상으로 높게 설정되거나 잡음이 심한 환경에서는 속도 명령 필터 [Pr-1.05]의 값을 적당히 낮추어 주십시오.
- 상위 제어기의 위치 제어 관련 계인이 필요 이상으로 높게 설정되거나 잡음이 심한 환경에서는 속도 명령 필터 [Pr-1.05]의 값을 적당히 낮추어 주십시오.
- 토크 명령 필터 [Pr-1.04]의 값은 부하측에서 진동이 발생하지 않는 한 높게 설정 하는 것이 좋습니다.
- 과도 응답 상태를 반복하면서 계인을 미세 조정합니다.

참고

[Pr-1.01] 및 [Pr-1.02]의 값은 관성비를 기준으로 스케일링 (Scaling) 하게 되어 있습니다.

따라서, 100W 모터나 1 kW 모터 모두 부하 관성비 [Pr-0.04]가 10배 정도로 동일하다면 [Pr-1.01] 및 [Pr-1.02]의 적정 게인도 동일 하게 됩니다

상위 제어기에서 서보 드라이브의 CN1을 통하여 직접 속도 명령을 인가 하는 속도 제어 모드의 경우에는 외부 속도 명령 입력 게인 [Pr-2.00] 을 조정함으로써 간접적으로 전체 제어 루프의 게인을 조정할 수 있습니다. 즉, [Pr-2.00]을 높게 하면 게인을 올린 것과 같고, 반대로 [Pr-2.00]을 낮게 하면 게인을 내린 것과 같은 효과가 있게 됩니다.

외부 속도 명령 입력 게인 [Pr-2.00]에 대하여는 5-31 페이지의 "속도 명령 입력"을 참조해 주십시오.

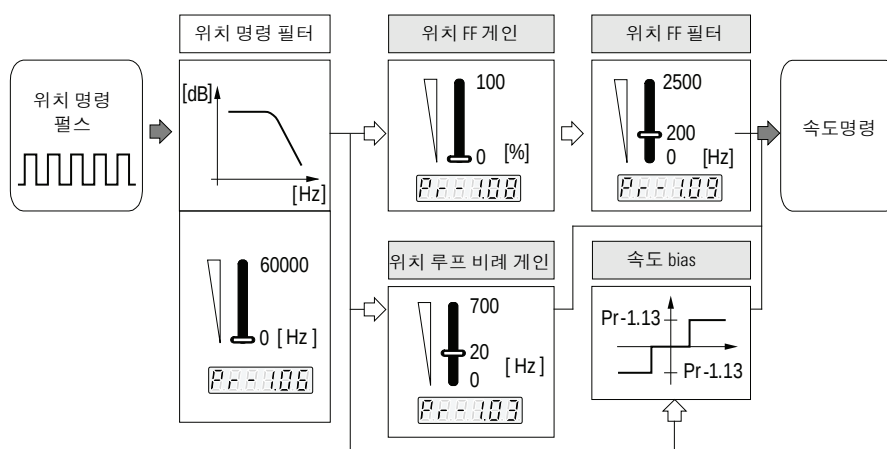
속도 제한에 대한 설명은 7-21 페이지의 "속도 제한 기능"과 5-38 페이지의 "제한 속도 기능 및 속도 제한 검출 </V-LMT> 출력"을 참조해 주십시오.

위치 제어 관련 계인

위치 관련 계인에는 위치 FF 계인, 위치 FF 필터, 위치 루프 비례 계인이 있습니다.

아래 그림은 계인 설정 전체 구성도 중에서 위치에 해당하는 구성도입니다.

위치 제어 관련 계인



위치 명령 필터

정수	
정수 이름	위치 명령 필터
설명	위치 명령에 포함된 고주파 성분을 억제하여 위치 명령 자체를 부드럽게 (Smoothing) 만들어 줄 수 있습니다. 이 값이 '0' 이면 위치 명령 필터를 사용하지 않습니다.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

위치 루프 비례 게인

정수	
정수 이름	위치 루프 비례 게인
설명	값을 높게 설정할수록 위치 제어의 응답성이 좋아집니다.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

위치 제어 관련 게인 설정 순서

- 위치 루프 비례 게인 [Pr-1.03]을 초기값으로 설정한 상태에서 속도 루프 비례 게인 [Pr-1.01]의 값을 천천히 올립니다.
- 부하에서 진동 소음이 발생하면 [Pr-1.01]의 값을 그 때의 80 ~ 90% 정도로 낮추어 설정합니다.
- 다시 [Pr-1.03]의 값을 천천히 올려 과도 응답에서 진동 소음이 발생하지 않는 범 위까지 올립니다.
- 과도 상태의 응답 (오버슈트, 완료 시간, 진동이나 소음 발생 여부 등)을 보면서 속도 루프 적분 게인 [Pr-1.02]의 값을 조금씩 올립니다. 너무 작게 설정하면 응답성이 떨어지고 너무 크면 진동이나 소음이 발생할 수 있습니다. [Pr-1.02]의 설정 상한 값은 대략 아래 식과 같습니다.

$$[Pr-1.02] \leq 300 \times [Pr-1.01]^2 \times \text{적용 모터의 관성(부록)}$$
- 필요한 경우에는 위치 명령 필터 [Pr-1.06]의 값을 적당히 낮추어 위치 명령의 과도한 변화를 억제할 수도 있습니다.
- 토크 명령 필터 [Pr-1.08]의 값은 부하측에서 진동이 발생하지 않는 한 높게 설정 하는 것이 좋습니다.
- 과도 응답 상태를 반복하면서 게인을 미세 조정합니다.

참고

위치 FF 게인, 위치 FF 필터, 속도 바이어스(bias) 기능은 6-24 페이지의 "빠른 응답을 얻기 위한 tip"에서 상세하게 설명합니다.

빠른 응답을 얻기 위한 tip

위치 앞먹임 (Feedforward) 기능

위치 피드포워드 (FF) 에 대한 구성도는 6-22 페이지의 "위치 제어 관련 게인"을 참조해 주십시오. 위치 FF는 위치 제어 모드에서 위치 명령에 대한 미분 성분을 앞먹임 방식으로 속도 명령에 인가하도록 합니다. 따라서 과도 응답 특성이 개선되어 위치 결정 시간을 단축할 수 있습니다.

이를 설정하기 위한 관련 정수는 아래와 같습니다.

정수	
정수 이름	위치 FF 게인
설명	값을 높게 설정할수록 위치 제어의 응답성이 좋아집니다.
해당 모드	위치
기타 사항	설정 > 완료

정수	
정수 이름	위치 FF 필터
설명	위치 명령에 포함된 고주파 성분을 억제하여 위치 명령 자체를 부드럽게(Smoothing) 만들어 줄 수 있습니다. 위치 FF 게인 [Pr-1.08]이 '0' 이 아니면 유효합니다. 이 값이 '0' 이면 위치 FF 필터를 사용하지 않습니다.
해당 모드	위치
기타 사항	설정 > 완료

위치 FF 기능을 사용하게 되면 위치 명령의 증분 값에 반응하여 속도 명령이 높게 가 감되게 됩니다. 따라서, 위치 명령 자체가 급격하게 변

화하는 형태로 입력되는 경우 (즉, 급가속 혹은 급감속의 경우)에는 위치 FF에 의해 오버슈트가 발생할 수 있습니다.

이때, 위치 결정 시간을 단축하고자 할 때에는 과도 응답을 관찰하면서 [Pr-1.04]의 값을 천천히 올려 적당한 값을 찾아 주십시오.

또한, 속도 명령 필터 [Pr-1.05]를 사용하여 위치 FF의 고주파 성분을 억제하거나, 위치 명령 필터 [Pr-1.06]를 사용하여 위치 명령 자체를 부드럽게 만들어 주는 것도 좋은 방법입니다.

주의



온-라인 오토 튜닝 기능과 같이 사용할 경우 불안정해 질 수 있습니다.

속도 바이어스(bias) 기능

위치 제어 모드에서 위치 완료 시간을 줄일 수 있는 또 하나의 방법으로 위치 오차에 따라 속도 명령에 바이어스를 가하는 방법을 제공합니다.

이 기능을 사용하게 되면 위치 오차가 큰 부분에서는 오차를 줄이기 위한 방향으로 더욱 큰 속도 명령을 내도록 되어 있어 위치 오차를 빠른 시간에 줄일 수 있습니다.

이것은 위치 오차가 큰 부분에서는 마치 상대적으로 높은 위치 비례 게인을 적용한 것과 같은 효과가 있으며 이렇게 함으로써 정상상태 부근에서 위치 완료 시간을 줄일 수 있습니다.

이를 설정하기 위한 관련 정수는 아래와 같습니다.

정수	 속도 바이어스 량 [rpm]
정수 이름	속도 바이어스 량
설명	위치 오차가 속도 바이어스 기준 폭 [Pr-1.13]의 설정값 이상이 면 여기에서 설정한 값 만큼의 속도 명령을 더해서 더 큰 속도 명령 이 나가게 합니다. [Pr-1.13]의 값이 '0'이 아닐 때만 유효합니다.
해당 모드	위치
기타 사항	설정 > 완료

정수	 속도 바이어스 기준폭 [pulse]
정수 이름	속도 바이어스 기준 폭
설명	위치 오차가 여기에서 설정한 값 이상이 되면 속도 명령에 속도 바이어스 량 [Pr-1.12]만큼의 값을 더해줍니다. '0' 이상의 값을 설정하여야 속도 바이어스 기능이 유효합니다.
해당 모드	위치
기타 사항	설정 > 완료

속도 바이어스 기능에 대한 구성도는 6-22 페이지의 "위치 제어 관련
계인"을 참조해 주십시오.

위치 오차의 절대값이 속도 바이어스 기준 폭 [Pr-1.13]의 설정값보다
큰 경우 속도 바이어스 량 [Pr-1.12]의 설정값 만큼의 속도 명령이 위치
제어 출력에 더해집니다.

과도 응답을 살펴 보면서 [Pr-1.12]와 [Pr-1.13]을 교대로 조정해 주십시
오.

참고

참고로 [Pr-1.12]의 값을 너무 높게 설정하거나, [Pr-1.13]의 값을 너무 낮게 설정하면 진동을 야기할 수 있습니다.

P/PI 모드 설정 기능

속도나 위치 제어 시에 속도 루프 적분 게인 [Pr-1.02]을 설정하면 미세한 명령에도 반응하여 원하는 상태로 정확하게 제어할 수 있으며 또한 정상 상태에서의 오차를 '0'으로 만들 수 있습니다.

그러나, 응답성을 높이기 위해서 속도 루프 적분 게인 [Pr-1.02]을 높게 설정하면 과도 상태에서 속도 응답에 오버슈트가 발생하게 되며 그 결과로 위치 완료 시간이 늘어 나는 수도 있습니다. 따라서, 특별히 필요한 경우에는 순간적으로 적분 게인을 '0'으로 설정하여 오버슈트를 억제함으로써 위치 완료 시간을 단축시킬 수 있습니다. 이러한 상황에서는 결과적으로 속도 제어 루프는 통상 'PI 제어기' 상태에서 'P 제어기' 형태로 변환하여 사용되게 됩니다.

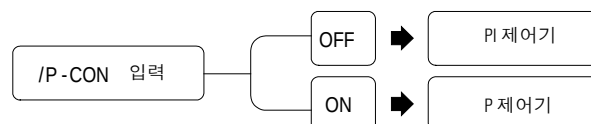
속도 제어 루프를 'PI 제어기' 상태에서 'P 제어기' 형태로 변환하여 사용하는 방법에는 다음의 2가지 방법이 있습니다.

- 시퀀스 입력 P 제어 전환 </P-CON> 신호에 의한 제어.
- 정수 설정에 의한 P/PI 모드 절환 기능을 사용하는 방법.

시퀀스 입력 P 제어 전환 </P-CON> 신호에 의한 제어.

</ P-CON>은 시퀀스 입력 신호입니다. </ P-CON> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </ P-CON>신호를 할당해 주십시오.

</ P-CON> 신호가 할당되고 할당된 입력 채널의 신호에 따라 속도 제어가 다음의 형태로 결정됩니다.



따라서, 상위 제어기에서는 서보 드라이브의 속도나 토크 등의 아날로그 출력과 </PCOM>, </V-COM>, </TG-ON> 등의 시퀀스 출력을 검

토하여 속도 제어를 'PI 제어기' 상태에서 'P 제어기' 형태로 전환하기 위한 로직을 프로그램하여 사용할 수 있습니다.

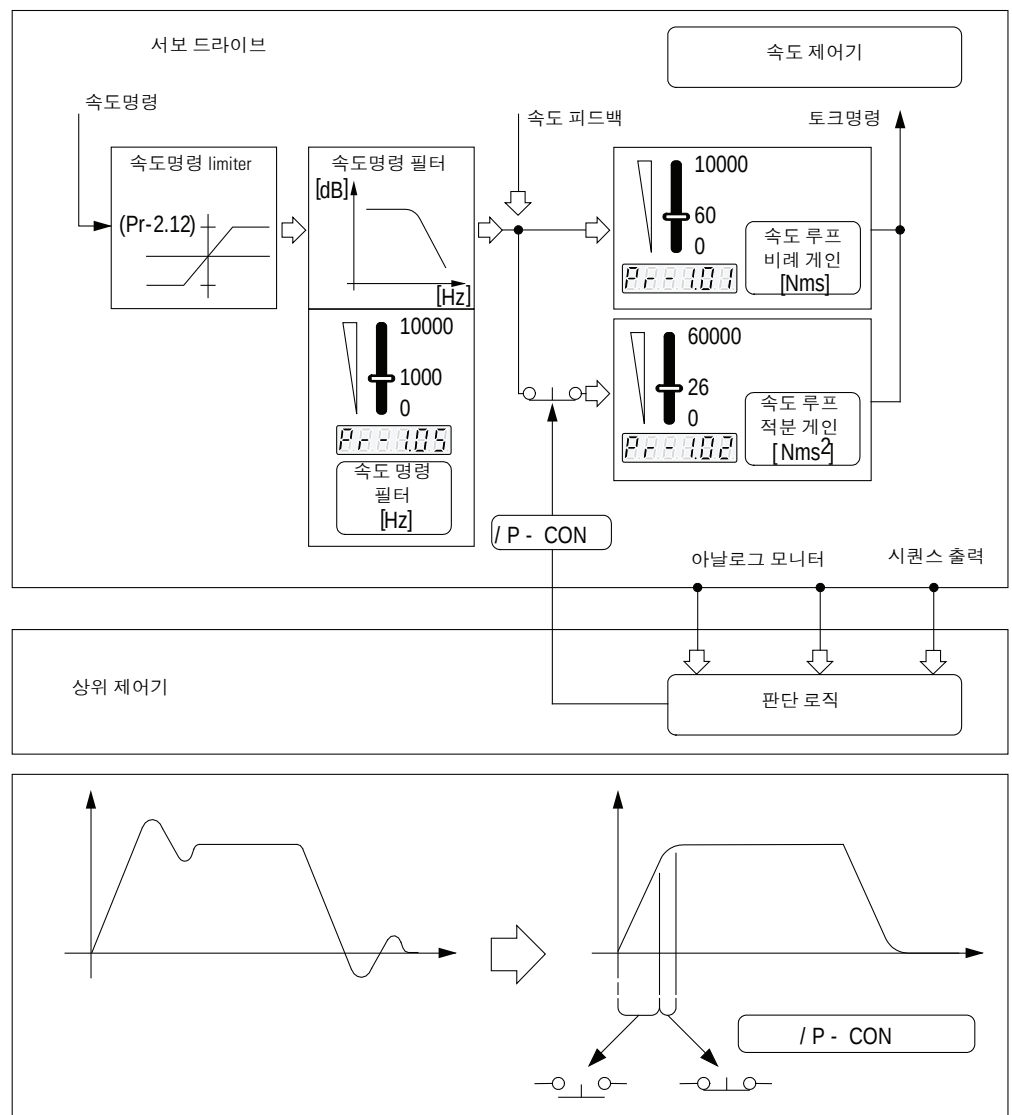
주의



본 기능은 오버슈트가 작을 경우에는 사용하지 마십시오.

속도 제어 모드로 사용 시에 속도 명령에 약간의 옅이 포함되어 있는 경우 'P 제어기' 형태를 사용하면 '0' 속도 명령에 대해 모터가 그 옅이에 반응하지 않고 정지한 채로 있게 됩니다.

아래 그림은 속도 제어 루프 (속도 제어기)에서 </P-CON> 입력을 이용한 'PI 제어기'와 'P 제어기' 변환에 대한 그림입니다.



정수 설정에 의한 P/PI 모드 전환 기능을 사용하는 방법

한편, 외부 시퀀스 입력을 할당하지 않고 정수 설정에 의해서도 속도 제어기를 'P 제어기' 형태로 동작 시킬 수 있습니다. 정수를 설정함에 따라서 다음과 같은 과도 상태에서 속도 제어기를 'P 제어기' 형태로 바꿀 수 있습니다.

- 내부 토크 명령이 일정 값(%)보다 큰 경우.
- 속도 명령이 일정 값(rpm)보다 큰 경우.
- 위치 오차가 일정 값(pulse)보다 큰 경우.

이와 관련된 설정은 아래의 정수를 사용해 주십시오.

정수		
정수 이름	P 제어 전환 스위치	
설정 값	0: P/PI 모드 변환을 사용하지 않음. 1: 토크 명령이 [Pr-1.11]의 설정값[%] 이상일 때, PI -> P 제어로 전환. 2: 속도 명령이 [Pr-1.11]의 설정값[rpm] 이상일 때, PI -> P 제어로 전환. 3: 위치 오차가 [Pr-1.11]의 설정값[pulse] 이상일 때, PI -> P 제어로 전환.	
해당 모드	P, S, C	
기타 사항	서보-OFF>설정 > 완료	

정수		
정수 이름	P 제어 전환 기준값	
설정 값	0~3,000	
설명	Pr-1.10 설정에 따라 P 제어기 전환 기준값을 설정합니다.	
초기값	100	
단위	가변	
해당 모드	P, S, C	
기타 사항	설정 > 완료	

참고

P 제어 전환 기준값 [Pr-1.11]의 단위는 P 제어 전환 스위치 [Pr-1.11]의 선택 정수에서 선택한 명령의 단위에 따릅니다.

- 위치 오차 : [pulse]
- 속도 명령 : [rpm]
- 토크 명령 : [%]

주의

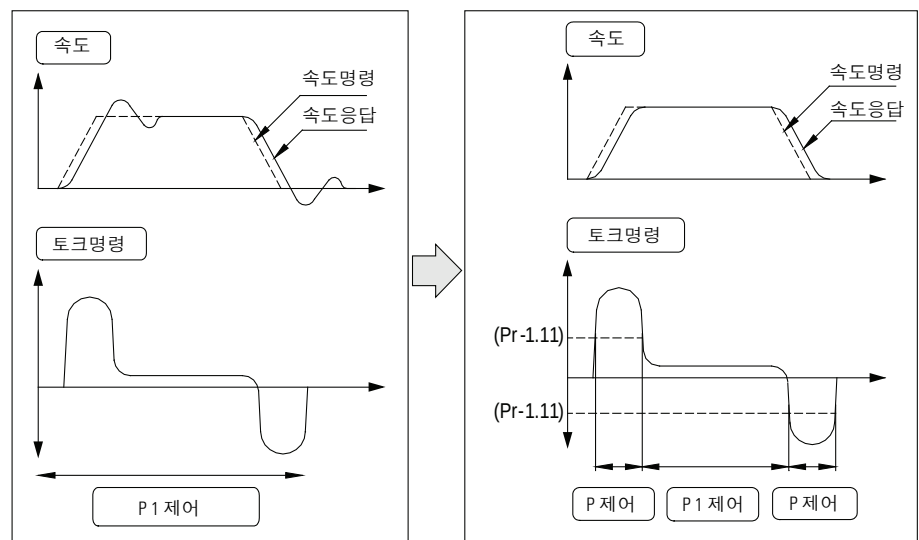


시퀀스 입력 </P-CON> 신호가 [Pr-1.10]과 [Pr-1.11]의 설정보다 우선하여 전환 합니다. 즉, 현재 모터의 상황이나 이들 값의 설정에 관계 없이 </P-CON> 신호가 ON 된 상태라면 속도 제어기는 'P 제어기' 형태가 됩니다.

이 기능을 사용하여 속도 응답의 오버슈트를 작게 하거나 위치 완료 시간을 단축하기 위해서는 무엇보다 [Pr-1.10]과 [Pr-1.11]에 적절한 값을 설정해야 합니다. 최적의 설정을 위해서 속도, 토크, 위치 등의 과도 응답을 충분히 관찰하고 설정해 주십시오.

아래의 그림은 토크 명령에 의해 과도 응답 상태에서 속도 제어가 'PI 제어기' 형태에서 'P 제어기' 형태로 변환될 때 속도 응답을 나타낸 예입니다.

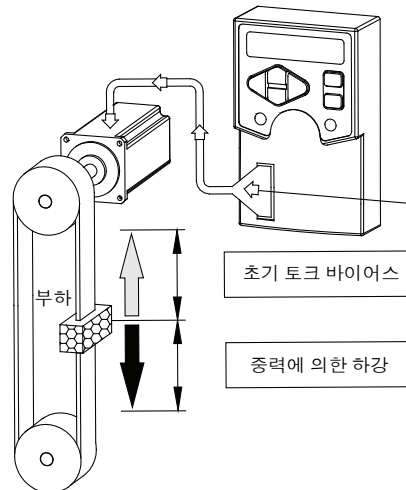
가-감속 구간의 과도 상태에서는 토크 명령이 P/PI 모드 전환 기준값 [Pr-1.11]의 설정값보다 높으면 'P 제어기' 형태가 되고 나머지 구간에서는 'PI 제어기' 형태가 됩니다.



초기 토크 바이어스

초기 운전 시에 수직축 부하의 중력에 의한 하강을 방지하는 기능입니다.

중력에 의한 부하의 하강과 초기 토크 바이어스



그림과 같이 부하가 수직축으로 되어 있는 상태에서 모터 구동을 위하여 서보-ON 신호를 인가하면 중력에 의한 부하의 하강이 발생할 수 있습니다.

또한, 서보-ON, 서보-OFF 시에 모터 브레이크를 잡거나 풀어야 하므로, 그 타이밍을 적절히 조정하지 않으면 순간적으로 부하가 하강하게 되어 기계에 진동이 발생하게 됩니다.

이러한 수직축 부하의 특징으로 모터 제어에 있어서 속도 오버슈트가 발생되고 위치 결정 시간을 지연시키게 됩니다. 또한, 브레이크를 잡은 상태에서 모터를 구동하려고 한다면 서보 알람 발생의 원인이 되기도 합니다.

초기 토크 바이어스는 이러한 수직축 부하를 제어하려고 할 때 중력에 의한 하강을 방지하기 위하여 서보-ON 신호 인가 시에 부하의 하강에 해당하는 초기 토크를 하강하는 반대 방향으로 모터에 인가하는 기능입니다.

초기 토크 바이어스를 부하가 하강하려고 하는 힘에 맞추어 적절하게 설정 하였다면 운전 초기에 수직 부하의 하강을 방지할 수 있습니다.

수직축 부하를 제어하는 경우 브레이크 내장형 모터를 사용하거나, 사용자가 브레이크 장치를 설치하여 사용해 주십시오.

초기 토크 바이어스 설정 순서

아래의 순서대로 적절한 값을 설정해 주십시오.

1. 모터의 회전 방향(정/역)과 부하의 운동 방향(상/하)을 확인합니다.
2. '0' 속도 제어 혹은 정위치 제어를 통해 부하를 특정 위치에 정지시킵니다.
3. 정지 상태를 유지하면서 7-59 페이지의 "모니터 모드 기능"의 (dis-03) 에서 토크 명령 값을 확인하고 이 값을 아래의 [Pr-4.06]에 설정합니다.
부하가 상승하는 방향이 모터의 정회전 방향 이라면 양의 값을, 모터의 역회전 방향 이라면 음의 값을 설정합니다.
정회전과 역회전의 정의는 7-11 페이지의 "모터 회전 방향 바꾸기"를 참조해 주십시오.
4. 모터의 토크, 속도, 위치 응답 등을 관찰하면서 현재 설정값을 기준으로 미세 조정을 해 주십시오.

초기 토크 바이어스 설정

아래의 정수에 초기 토크 바이어스를 설정해 주십시오.

정수	
정수 이름	초기 토크 바이어스
설정 값	-100 ~ 100
설명	이 값을 '0' 이 아닌 값으로 설정하면 서보-ON 하는 순간 제어가 시작되면서 토크 명령의 값이 본 정수의 설정값으로부터 시작하게 됩니다. 처음부터 모터를 현재 상태로 유지하기 위한 토크가 발생되므로, 일시적으로 부하가 하강하는 현상을 막을 수 있습니다. 따라서, 속도 응답의 오버슈트를 억제할 수 있기 때문에 결과적으로 위치 완료 시간을 단축시킬 수 있습니다.
초기값	0
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

참고

브레이크 제어를 위한 또 다른 방법으로 7-6 페이지의 "모터 브레이크 제어"를 참조해 주십시오.

7-6 페이지의 "모터 브레이크 제어"의 브레이크 제어 타이밍을 설정하는 것 만으로도 부하의 순간적인 하강을 억제할 수는 있습니다.

주의



초기 토크 바이어스 [Pr-4.06]의 값을 너무 높게 설정하면 서보-ON 하는 순간 오히려 부하가 일시적으로 상승하게 될 수 있습니다.

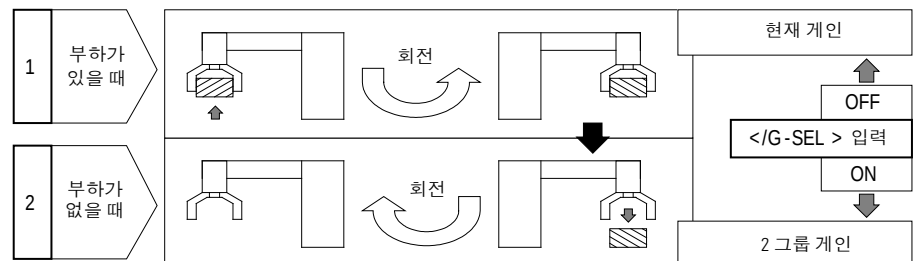
적절한 설정이 되도록 주의해 주십시오.

</G-SEL> 기능

아래의 그림과 같이 부하가 서로 다른 두 가지의 상태로 반복되는 경우가 있습니다. 로봇의 경우 물체를 들어 다른 곳으로 운반한 후, 이를 내려 놓고 무부하 상태에서 원위치로 돌아오는 동작을 반복하는 경우가 그런 예입니다.

이런 동작이 매우 빠르게 반복되는 경우에는 온-라인 오토 튜닝 동작이 원활하게 이루어지지 않습니다. 또한, 서로 다른 부하상태를 동일한 게인들로 운전하게 되면 한쪽 부하 상태에서는 응답성이 떨어지게 됩니다.

이럴 경우에 시퀀스 입력 </G-SEL> 기능을 유용하게 사용할 수 있습니다.



아래의 내용은 </G-SEL> 기능을 사용하기 위한 단계별 설명입니다.

1. 위 그림에서 2 번 상태에 맞는 최적의 게인을 설정합니다.

2. 계인 저장 기능인 run-11 을 이용하여 2 번 상태의 계인을 저장합니다. 이때 저장된 계인이 2 그룹 계인이 됩니다. [Pr-1.01 ~ Pr-1.05]에 해당하는 계인이 2 그룹 계인으로 저장됩니다.
(run-11 기능은 7-41 페이지의 "운전 모드 기능"을 참조해 주십시오.)
3. 위 그림에서 1 번 상태에 맞는 최적의 계인을 설정합니다. (현재 계인)
4. 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 시퀀스 입력 </G-SEL> 신호를 위한 입력 핀을 할당합니다.
5. 1 번, 2 번의 반복 동작에 </G-SEL> 신호를 맞추어 사용합니다.

따라서, 서로 다른 부하상태를 현재 계인과 2그룹 계인으로 구분하여 사용하면 서로 다른 부하 상태의 응답성을 모두 만족 시킬 수 있습니다.

</G-SEL>은 시퀀스 입력 신호입니다. </G-SEL>기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 </G-SEL>신호를 할당해 주십시오.

주의



</G-SEL>기능을 사용할 경우 온-라인 오토 튜닝은 사용할 수 없습니다.

응용

본 장에서는 서보 드라이브의 활용에 있어서 단편적인 응용기능과 운전 모드, 모니터 모드에 있어서 사용자가 알아야 할 내용에 대하여 설명합니다.

모터 정지

정상적인 운전에 의해 정지하는 것을 제외한 모터의 정지에 대하여 설명합니다.

개요

모터가 정지하는 상황과 각 상황에 대해서 전체적인 개요를 설명합니다.

모터가 정상적인 운전에 의해 정지하는 경우를 제외하면 서보 드라이브는 다음의 상황이 발생할 때 운전을 중지하고 모터를 정지시킵니다.

- 서보 알람 발생
- 오버트래블 발생

드라이브의 정상적인 운전 중에 위의 2 가지 요인으로 모터는 정지하게 되고, 각 정지 요인에 따라 모터를 정지하는 방법을 여러 가지 형태로 설정할 수 있습니다.

서보 드라이브가 모터를 정지시키는 방법은 아래와 같이 구분합니다.

- 다이나믹 브레이크(Dynamic Brake)기능을 사용하여 정지
- 정상적인 운전과 동일하게 토크 제어를 하면서 정지

서보 알람

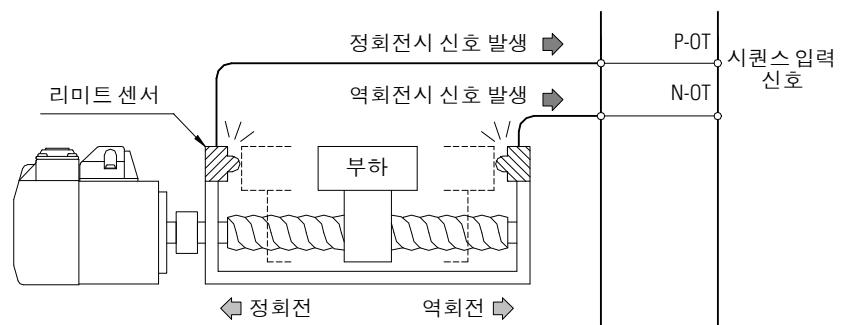
서보 알람에 대한 내용은 8.2.2절에서 상세하게 설명합니다.

오버트래블 <P-OT>, <N-OT>

오버트래블(OT)

운전 중에 부하가 동작 범위를 넘어서게 되면 부하 시스템이 파손될 수 있습니다. 이러한 상황에 대처하기 위해 아래의 그림과 같이 동작 범위의 가장자리에 리미트 센서를 설치하여 부하 시스템의 파손을 방지할 수 있습니다.

운전 중에는 부하가 센서에 닿지 않는 범위에서 동작할 수 있도록 하십시오. 어떤 오류로 인해 부하가 동작 범위를 넘어서 센서에 의한 신호가 발생되면 서보 드라이브가 모터를 정지시켜서 부하 시스템을 보호할 수 있습니다. 여기에서 모터가 정회전할 때 리미트 센서에 발생하는 신호를 P-OT 신호라 하고, 역회전할 때 발생하는 신호를 N-OT 신호라 합니다.



오버트래블 발생시 회전 금지 신호

오버트래블 발생시 회전 금지 신호는 시퀀스 입력 신호이며 아래와 같이 분류합니다

표 7.1 </C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3> 신호에 따른 회전 속도

표기	신호명	설명
<P-OT>	정방향 회전 금지	정회전 시에 발생하는 신호입니다.
<N-OT>	역방향 회전 금지	역회전 시에 발생하는 신호입니다.

오버트래블 신호 입력

<P-OT>, <N-OT>는 시퀀스 입력 신호입니다. <P-OT>, <N-OT> 기능을 사용하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 <P-OT>, <N-OT> 신호를 할당해 주십시오.

출하 시에 CN1 의 4 번 핀에 <P-OT> 신호가, CN1 의 5 번 핀에 <N-OT> 신호가 할당되어 있습니다.

참고

- 오버트래블 신호는 서보 알람에 해당하는 신호가 아니고 부하 시스템의 보호를 위한 신호입니다. 오버트래블 신호가 입력되면 드라이브의 상태 표시 모드에서 신호가 입력 되었음을 나타내는 문자를 표시합니다. 4-7 페이지의 "상태 표시 모드"의 내용을 참조해 주십시오.
- 오버트래블에 대처하기 위한 센서 신호는 7-46 페이지의 "원점 펄스 찾기 (run-02)"의 원점 복귀 기능을 수행하는데 사용될 수 있습니다. 7-46 페이지의 "원점 펄스 찾기 (run-02)"의 원점 복귀 기능을 참조해 주십시오.

오버트래블 발생시 정지 방법 선택

오버트래블 발생시의 정지 방법을 아래의 정수에서 선택해 주십시오. 다이내믹 브레이크에 대한 내용은 다음 절에서 계속해서 설명합니다.

정수	 
정수 이름	오버트래블 정지 방법 선택
설명	오버트래블 발생시의 정지 방법을 설정합니다.
설정값	• 0: 정상적인 토크 제어를 하면서 모터를 정지 시킵니다. 5-43 페이지의 "제한 토크 및 토크 제한 검출 <T-LMT> 출력"의 토크 제한을 참조해 주십시오. • 1: 7-4 페이지의 "다이내믹 브레이크"에서 선택된 형태로 정지합니다.
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

참고

오버트래블 발생 시에 정지하는 방법 [Pr-0.02]를 '0'으로 설정하여 정상적인 토크 제어를 통하여 정지한다고 하면, 이때 서보 드라이브는 모터에 전달되는 토크를 제한할 수 있습니다. 5-43 페이지의 "제한 토크 및 토크 제한 검출 </T-LMT> 출력"에서 오버트래블 발생시 토크 제한을 참조해 주십시오.

다이나믹 브레이크

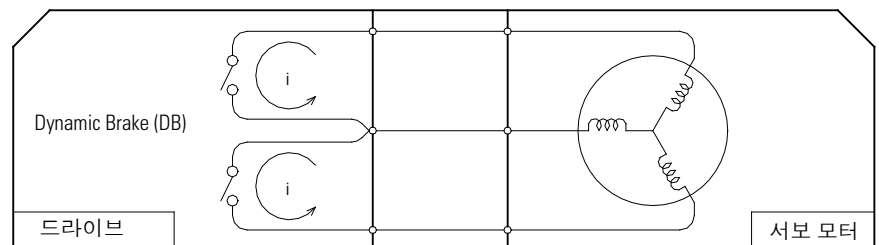
본 드라이브는 다이나믹 브레이크 회로를 내장하고 있습니다.

다이나믹 브레이크 (Dynamic Brake)

서보 모터의 모터 케이블(U,V,W)를 모두 단락시키고 모터 축을 손으로 회전시켜 보면 단락시키지 않았을 때 보다 회전에 많은 부하가 걸려 있음을 알 수 있습니다. 드라이브는 이런 모터의 특성을 모터를 정지키는 데에 활용합니다. 모터의 이런 특성을 이용하여 서보 드라이브가 정지에 활용하는 것을 다이나믹 브레이크(Dynamic Brake)라고 합니다.

아래의 그림은 서보 드라이브 내부의 다이나믹 브레이크 회로를 나타내고 있습니다.

모터 케이블이 서보 드라이브에 연결되어 있고 서보 드라이브에 전원이 인가되지 않았다면 아래 그림의 스위치는 단락 상태입니다. 이는 다이나믹 브레이크가 동작하고 있음을 의미합니다. 또한 서보 드라이브는 정수 설정에 따라 다이나믹 브레이크의 스위치를 제어하여 다이나믹 브레이크를 동작 상태로 만들 수 있고, 동작하지 않는 상태로 만들 수 있습니다.



주의



다이나믹 브레이크는 정상적인 토크 제어에 의해서 모터를 정지시키는 방법과 동시에 사용할 수 없습니다.

다이나믹 브레이크(DB) 정지

모터가 회전 중 정지해야 할 상황이 발생하여 정지하게 될 때 다이나믹 브레이크가 동작하여 정지하는 것을 다이나믹 브레이크(DB) 정지라고 합니다.

프리런(Free Run) 정지

모터가 회전 중 정지해야 할 상황이 발생하여 정지하게 될 때 부하의 부하의 마찰만으로 정지하는 것을 프리런(Free Run) 정지라고 합니다.

다이나믹 브레이크(DB) 정지 형태 설정

아래의 정수에 DB 정지 형태를 설정해 주십시오..

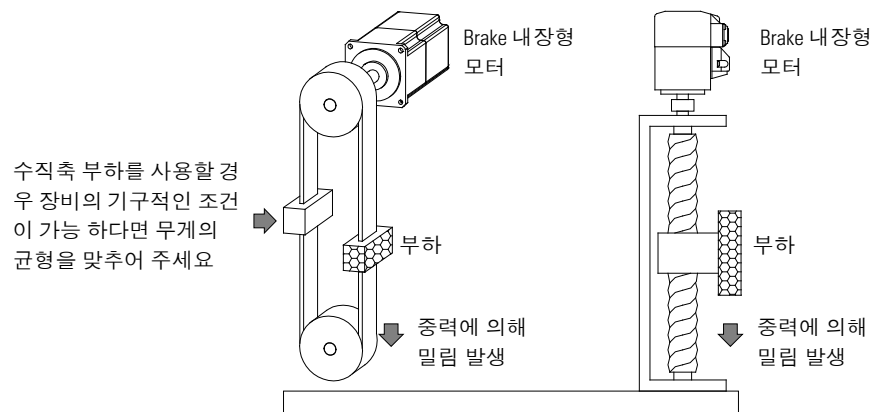
정수	
정수 이름	DB 정지 방법 선택
설명	다이나믹 브레이크의 정지 방법을 설정합니다.
설정값	• 0: DB 정지. 완전 정지 후에도 DB 동작을 계속 유지합니다. • 1: DB 정지. 완전 정지 후에는 DB 동작을 해제합니다. • 2: DB를 사용하지 않고 프리런 정지합니다. • 3: 프리런 정지 후 DB 동작을 계속 유지합니다.
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

모터 브레이크 제어

모터 브레이크

모터에 기계적 브레이크가 장착되어 있다면 다음과 같은 경우에 사용할 수 있습니다.

- 부하가 중력에 의해 움직일 수 있는 경우 (예 : 수직 축 제어에 적용 될 때)
- 전원이 OFF되거나 드라이브가 서보 OFF될 때 낙하를 방지해야 하는 경우



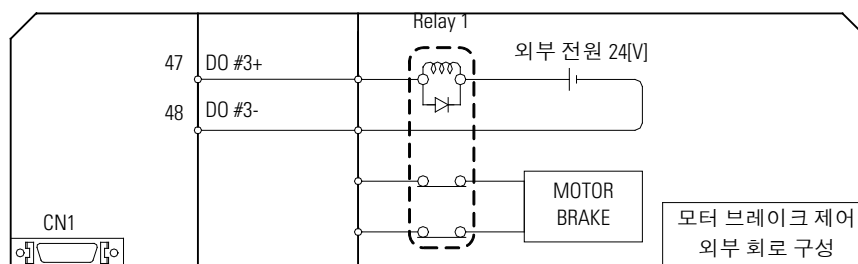
시퀀스 입력 신호 할당

모터 브레이크를 사용하기 위하여 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 <BK> 시퀀스 출력 신호를 할당해 주십시오. 할당된 핀으로 브레이크 제어를 위한 신호가 출력됩니다. 출하 시에 DO#3 (CN1 의 47, 48 번 핀) 으로 할당되어 있습니다.

회로 구성

드라이브는 모터 브레이크를 직접 제어할 정도의 높은 전압과 전류를 사용할 수 없습니다. 따라서 모터 브레이크를 드라이브에 직접 연결하여 사용할 수 없으며 릴레이를 통한 외부 회로를 구성하여 간접적인 제어를 할 수 있습니다. 아래 릴레이를 통한 간접 제어 회로를 참조해 주십시오.

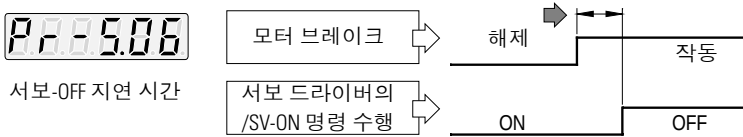
시퀀스 출력 신호를 사용하기 때문에 CN1 의 출력 채널은 사용자의 상황에 맞게 조정할 수 있습니다. 아래 그림은 출하 시에 초기상태를 예로 들었습니다.

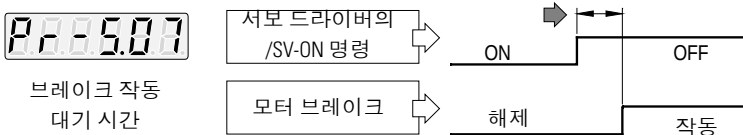


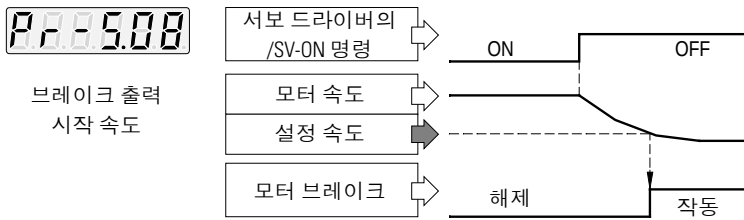
모터 브레이크 제어를 위한 설정

브레이크 출력 신호를 할당한 다음 아래의 정수에서 브레이크 제어에 대한 상세한 설정을 할 수 있습니다. 부하의 동작을 관찰 하면서 적절한 설정을 해 주십시오.

정수	Pr-5.05
정수 이름	브레이크 해제 대기 시간
설명	브레이크 해제 대기 시간을 설정합니다. 드라이브가 모터를 구동하려는 시점에서 모터 브레이크가 작동중인 상태라면, 이를 먼저 해제 하여야 합니다. 이때, 서보-ON 이 되기 전에 (또는 동시에) 브레이크가 해제 된다면 수직 부하는 일시적인 하강을 할 것 입니다. 따라서, 드라이브가 먼저 서보-ON 되어 수직 부하가 하강하지 못하게 제어하고 있어야 하며 그 후 브레이크가 해제되어야 합니다. 본 설정은 서보 드라이브가 서보-ON 되는 시점에서 모터 브레이크를 해제하는데 까지 시간을 확보 하는데 사용됩니다. 브레이크 해제 대기 시간
설정값	0 ~ 1000
초기값	0
단위	10 ms
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

정수	
정수 이름	서보-0FF 지연 시간
설명	서보-0FF 지연 시간을 설정합니다. 모터 브레이크가 작동한 후에 실제로 서보-0FF 시키는 시간을 설정할 수 있습니다. 본 설정은 상위 제어기에서 서보-0FF 명령을 받은 후 드라이브가 모터 브레이크를 작동하기 위한 시간을 확보하는데 사용합니다. 
설정값	0 ~ 1000
초기값	50
단위	10 ms
해당 모드	All
기타 사항	서보-0FF > 설정 > 완료

정수	
정수 이름	브레이크 출력 대기 시간
설명	브레이크 출력 대기 시간을 설정합니다. 상위 제어기에서 모터를 정지하기 위하여 드라이브에 서보-0FF 명령을 인가합니다. 이 시점에서 모터 브레이크가 작동하기까지 시간을 설정할 수 있습니다. 
설정값	0 ~ 1000
초기값	50
단위	10 ms
해당 모드	All
기타 사항	서보-0FF > 설정 > 완료

정수	
정수 이름	브레이크 출력 시작 속도
설명	브레이크 출력 대기 시간을 설정합니다. 상위 제어기에서 모터를 정지하기 위하여 드라이브에 서보-OFF 명령을 인가합니다. 이 시점에서 모터 브레이크가 작동하기까지 시간을 설정할 수 있습니다.  브레이크 출력 시작 속도
설정값	0 ~ 1000
초기값	100
단위	RPM
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

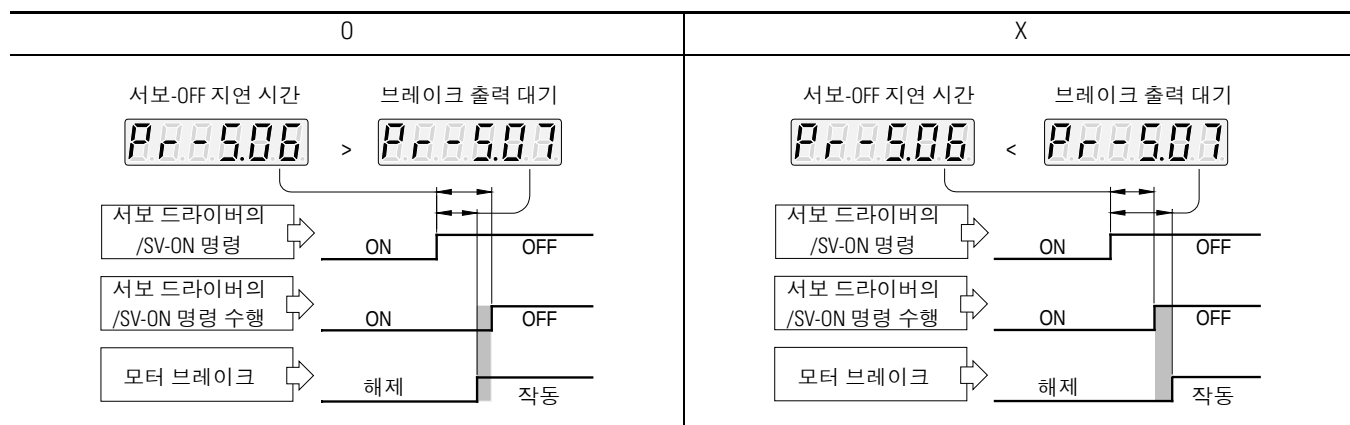
주의

모터에 부착된 브레이크는 회전중인 모터를 정지시키는 목적으로 사용할 수 없습니다. 정지 직전 또는 정지한 모터를 그대로 유지하는데 사용해 주십시오.

설정시 주의 사항

아래의 그림은 서보-ON에서 서보-OFF시 시간 설정에 대한 주의 사항입니다.

우측의 경우와 같이 실제 서보-OFF가 완료된 후에 브레이크가 동작한다면 수직부하의 경우 중력에 의해 일시적으로 하강하게 될 것입니다. 좌측의 경우는 실제 서보-OFF가 완료되기 전에 미리 모터의 브레이크가 작동하여 부하의 하강을 방지하고 있습니다. 중력에 의한 하강을 방지하기 위하여 적절한 시간설정을 해 주십시오.



브레이크 출력은 브레이크 출력 대기 시간 [Pr-5.07]과 브레이크 출력 시작 속도 [Pr-5.08]의 조건 중 우선되는 것에 따라 출력됩니다.

기타 사항

모터에 부착된 브레이크를 사용하지 않더라도 별도의 브레이크 장치를 사용자가 제작 설치하여 사용할 수 있습니다. 별도로 제작한 브레이크를 제어할 경우에도 서보 드라이브에서 출력되는 신호를 사용하여 제어할 수 있습니다.

참고

- 모터 브레이크를 제어하기 위한 시퀀스 출력 신호 <BK>가 출하 시에 할당되어 있습니다.
- 모터 브레이크를 사용하지 않을 때는 사용자가 필요한 다른 출력 신호를 할당하여 사용해 주십시오.
- 시퀀스 입출력에 대한 상세한 내용은 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"에서 설명하고 있습니다.

모터 회전 방향 바꾸기

개요

모터의 회전 방향을 쉽게 전환할 수 있습니다.

상위 제어기와 배선에 있어서 펄스 입력에 의한 모터의 회전 방향이 사용자의 의도와 다르게 배선 되었을 때 별도의 배선 수정작업을 하지 않고도 아래의 정수 설정에 의해 모터의 회전 방향을 반전시킬 수 있습니다.

부하측의 최종 기구부 운동방향이 사용자의 의도와 반대 방향으로 동작할 때 편리하게 모터의 회전 방향을 반전시킬 수 있습니다.

정회전의 정의 - CW (Clock Wise)

모터에서 부하를 보았을 때 시계 방향으로 회전함을 의미합니다.

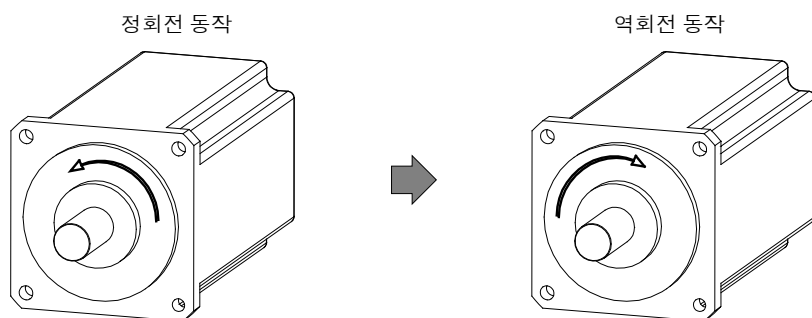
역회전의 정의 - CCW (Counter Clock Wise)

모터에서 부하를 보았을 때 시계 반대 방향으로 회전함을 의미합니다.

회전 방향 설정

아래 정수에서 모터의 방향을 설정해 주십시오.

정수	
정수 이름	회전 방향 선택
설명	모터의 회전 방향을 설정합니다.
설정값	• 0: CW 방향을 정회전으로 합니다. • 1: CCW 방향을 정회전으로 합니다.
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료



회생 저항기

회생 저항기

회생 에너지

구동중인 모터를 정지 시키려고 할 때 모터는 발전기와 같이 동작하게 되고 이로 인하여 발생하는 에너지를 회생 에너지라 합니다.

회생 저항기

모터가 정지 할 때 발생하는 회생 에너지는 어느 정도 서보 드라이브가 흡수 하지만, 용량을 초과하게 되면 회생 에너지를 소비해야 할 별도의 장치가 필요하게 됩니다. 서보 드라이브는 이러한 회생 에너지를 소비 시키기 위하여 서보 드라이브 외관에 별도의 회생 저항기를 부착하고 있습니다.

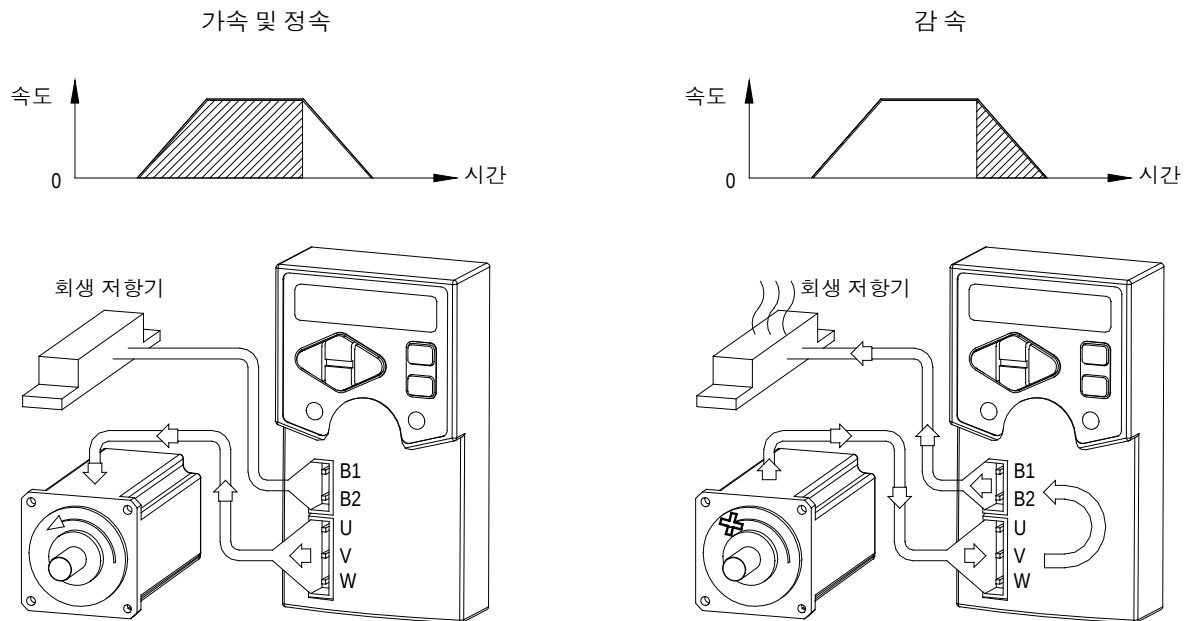
과다한 회생 에너지로 인해 서보 드라이브에 무리가 가면 파손의 원인이 되지만, 서보 드라이브는 이러한 현상을 막기위한 보호 회로가 내장 되어 있습니다.

회생 에너지 발생 조건

- 감속 운전을 하고 있을 때
- 부하측의 힘으로 모터를 연속적으로 회전 시킬 때 - 예를 들어 마이너스 부하조건 또는 수직 축 부하를 운전할 경우

주의 사항

부하가 중력의 힘으로 서보 모터를 회전시키는 마이너스 부하 조건과 수직 부하의 경우처럼 지속적인 회생 에너지가 과대하게 발생하는 조건에는 적당하지 않습니다. 그러나 7-14 페이지의 "회생 저항기 선정 기준"을 참조하여 산출된 회생 저항기의 정격 전력이 출하 시에 부착된 회생 저항기 보다 작을 경우에는 별 다른 조치 없이 내부 회생 저항기를 그대로 사용할 수 있습니다.



드라이브에 장착된 회생 저항기 사양

허용 전력은 냉각팬을 이용할 경우에 회생저항기 정격 전력의 50%, 팬을 사용하지 않을 경우 25%를 적용하는 것이 적당합니다.

표 7.2 장착된 회생 저항기 사양

서보 드라이브	저항 (Ω)	정격 전력 (W)	허용 전력 (W)	냉각팬 유무
200W 이하	-	-	-	-
400W	50	30	7.5	X
1 kW	50	70	35	0
1.5 kW	30	70	35	0

외부 회생 저항기

사용자가 부하에 맞게 외부에 연결하는 회생 저항기를 외부 회생 저항기라 합니다. 외부 회생 저항기를 사용할 경우에 대해 설명합니다.

일반 사항

사용자는 장착된 회생 저항기의 정격 전력보다 부하 시스템에서 발생하는 회생 에너지를 소비하기 위해 그 값이 작을 경우 외부 회생 저항기를

설치하고 회생 저항기의 정격 전력을 증가시켜 부하 시스템에서 발생되는 회생 에너지를 소비시킬 수 있습니다.

회생 저항기의 허용 전력을 증가시키기 위한 방법으로 장착된 회생 저항기와 외부 회생 저항기를 병렬로 연결하는 방법과 내부 회생 저항기를 제거하고 별도의 외부 회생 저항기를 장착하는 방법이 있습니다.

주의 사항

위의 두 가지 방법으로 회생 저항기의 정격 전력을 증가시킬 경우에 아래의 사항을 반드시 지켜 주십시오.

주의



- 총 회생 저항기의 저항값은 30~50 Ω 으로 해 주십시오.
- 회생 저항기용 저항은 정격 부하 조건에서 온도가 200도 이상까지 상승할 수 있습니다. 별도의 냉각 팬을 사용하지 않을 경우 회생 저항기의 온도가 과대하게 상승할 수 있으므로 정격 전력의 25 % 이하로 사용해 주십시오.
- 회생 저항기와 관련된 내용은 중요한 내용입니다. 회생 저항기의 정격 전력을 증가할 경우 반드시 상기의 두 가지 내용을 지켜주시기 바랍니다.
- 회생 저항기의 선정을 잘 못하였을 경우 제품 파손 및 성능 저하의 원인이 됩니다.

회생 저항기 선정 기준

허용 반복 횟수를 통한 회생 저항기 선정 기준

회생 저항기는 반드시 사용자의 부하 시스템에 맞는 사양으로 선정해야 합니다. 선정 기준의 한 방법으로 모터가 동작하는 반복 횟수를 계산하여 사용자의 부하 시스템에 맞는 최적의 회생 저항기를 선정할 수 있습니다.

반복 횟수는 모터의 회전 방향에 관계없이 모터가 회전하고 정지하는 동작의 횟수를 의미합니다. 허용 반복 횟수는 1 분당 최대 반복 횟수를 의미합니다.

모터의 반복 횟수에 의한 회생 저항기 선정은 부하 시스템이 수평 방향으로 동작하는 부하로 제한합니다.

아래의 식을 참조하여 부하 시스템의 최대 허용 반복 횟수를 산출해 주십시오.

$$\text{허용 반복 횟수} = \frac{\text{무부하시 허용 반복 횟수}}{1+n} \times \left(\frac{\text{최대 속도}}{\text{설정 속도}} \right)^2 [\text{Cycles/Min}]$$

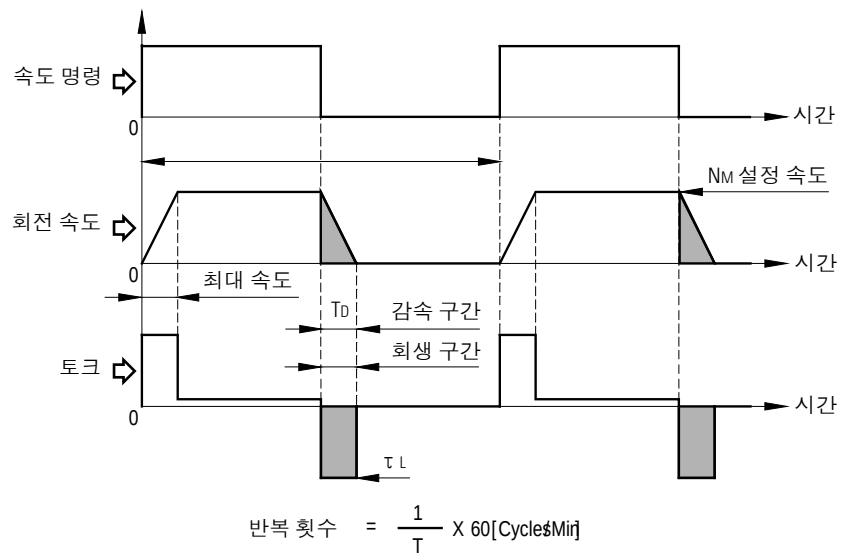
- 계산에 필요한 내용은 아래의 그림과 표를 참조해 주십시오.
- n은 관성비입니다.
- 최대 속도는 부록의 모터 사양을 참조해 주십시오.

주의



- 반드시 실제 모터의 반복 횟수가 위의 식에서 계산되어진 허용 반복 횟수 보다 작게 되도록 사용해 주십시오.

다음 그림은 수평 축에서 일정한 동작 주기로 모터를 가-감속할 경우를 나타냅니다.



다음 표는 무부하로 운전했을 경우 분(Minute) 당 허용 반복 횟수를 나타냅니다. 모터 기종별 해당 용량이 없을 경우 빈칸입니다.

표 7.3 무부하시 허용 반복 횟수 (Cycles/Min)

모터	모터 용량 (W)									
	300	400	500	600	750	800	900	1000	1200	1500
CSM/ CSMT		320		70		53		90		
CSMP/ CSMR		40								
CSMD/ RSMD					69			31		17
CSMF/ RSMF		35			19					9
CSMH/ RSMH			14					7		4
CSMK/ RSMK	54			76			40		14	
CSMQ/ RSMQ		46			61					30
CSMS/ RSMS								43		27
CSMZ/ RSMD		88			63					

허용 반복 횟수 보다 실제 모터의 반복 횟수가 클 경우 다음과 같이 해주십시오.

- 가능한 설정 속도를 낮추어 주십시오.
- 7-17 페이지의 "부드러운 운전을 위한 설정"을 참조하여 가능한 감속 시간을 길게 설정해 주십시오.
- 5-43 페이지의 "제한 토크 및 토크 제한 검출 </T-LMT> 출력"을 참조하여 가능한 토크를 제한해 주십시오.
- 부하 시스템의 관성을 작게 해 주십시오.

부드러운 운전을 위한 설정

개요

서보 드라이브에 가감속 시간과 S 운전 시간을 설정함으로써 가속 또는 감속에서 발생할 수 있는 충격을 완화하여 보다 부드러운 운전을 할 수 있습니다.

가속 시간의 정의

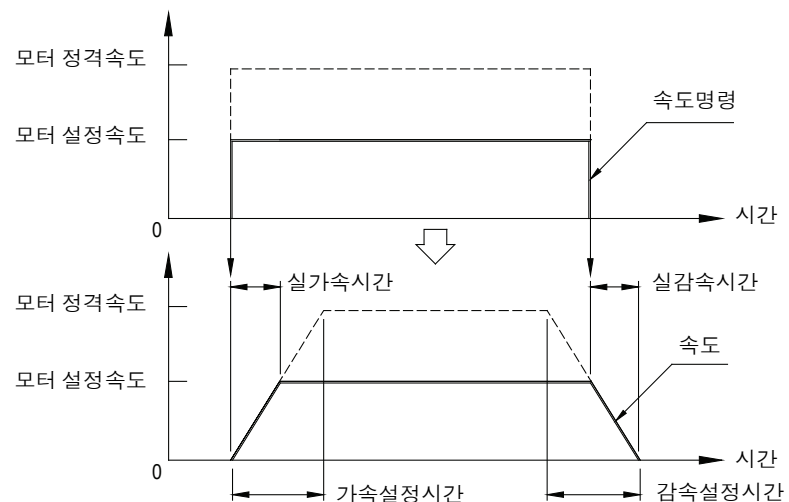
가속 시간은 정지 상태에서 모터의 정격 속도까지 도달하는 데에 걸리는 시간입니다.

감속 시간의 정의

감속 시간은 모터의 정격 속도에서 정지 상태까지 도달하는 데에 걸리는 시간입니다.

속도 명령과 가감속 시간

아래의 그림은 가감속 시간을 설정한 후, 속도 명령에 대한 서보 드라이브의 명령 수행을 나타내고 있습니다. 감속 시간 만큼 명령대비 수행의 시간이 길어짐을 알 수 있습니다.



가-감속 시간 설정

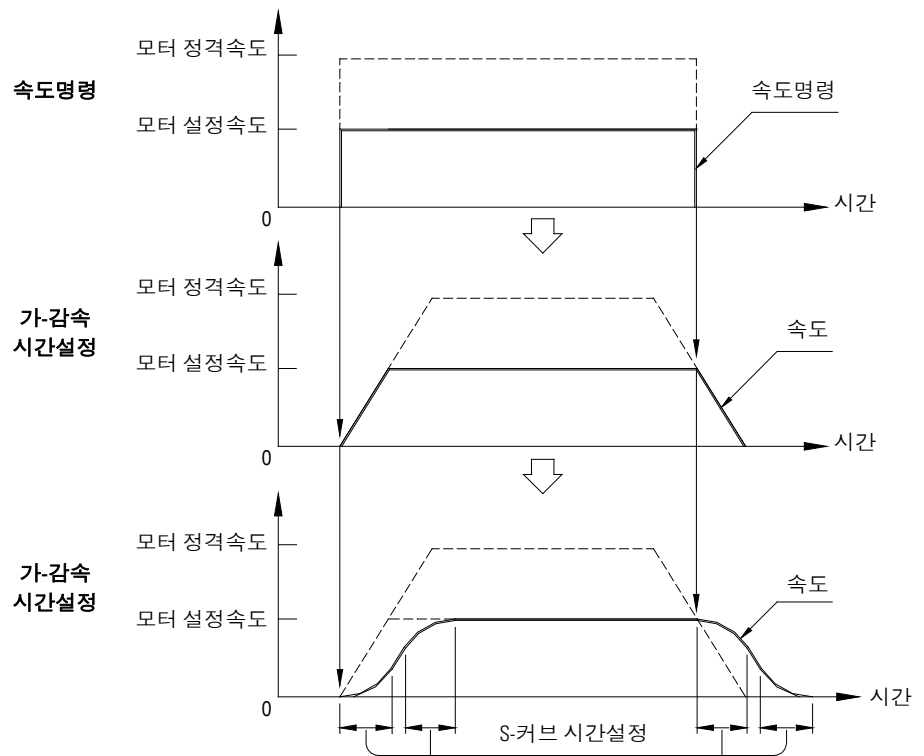
아래의 정수들에 가-감속 시간을 설정해 주십시오..

정수	
정수 이름	가속 시간
설명	모터의 가속 시간을 설정합니다.
설정값	0 ~ 60000
초기값	0
단위	ms
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

정수	
정수 이름	감속 시간
설명	모터의 감속 시간을 설정합니다.
설정값	0 ~ 60000
초기값	0
단위	ms
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

S-운전의 정의

아래 그림에서와 같이 가속 또는 감속의 변환점에서 S 자 형태로 명령을 수행함으로써 보다 더 부드러운 운전을 할 수 있습니다.



S-운전 시간 설정

아래의 정수에 S-운전 시간을 설정해 주십시오.

정수	PRP204
정수 이름	S-운전 시간
설명	모터의 가속 시간을 설정합니다.
설정값	0 ~ 5000
초기값	0
단위	ms
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

주의 사항

가감속 및 S-운전 시간 설정에 의하여 총 명령 수행시간이 달라집니다.

최초 속도 명령의 총 소요시간을 10 초라고 가정 한다면 가감속 시간 설정 후 속도 명령 수행의 총 소요시간은 10 초 + [Pr-2.03] 입니다. 또한, S-커브 시간 설정 후 속도 명령 수행의 총 소요시간은 10 초 + [Pr-2.03] + [Pr-2.04]입니다.

주의



S-운전 설정값을 '0'으로 설정하면 S-운전을 사용하지 않습니다.

가속 시간과 감속 시간을 설정하지 않고 S 운전만을 사용할 수 없습니다. S 운전을 사용하기 위해서는 사용자의 상황에 맞는 가속 시간과 감속 시간을 먼저 설정하십시오.

속도 제한 기능

모터의 회전속도를 제한할 수 있는 기능에 대하여 설명합니다.

속도를 제한하는 2 가지 방법

속도를 제한하는 방법에는 내부 속도 제한과 외부 속도 제한이 있습니다.

- 내부 속도 제한: 서보 드라이브 자체 설정을 통해 속도를 제한.
- 외부 속도 제한: 상위 제어기로의 명령을 통해 속도를 제한.

내부 속도 제한

내부 속도 제한은 아래의 정수에 사용자가 설정한 값에 의해서 제한됩니다. 따라서, 상위 제어기에서 아래의 설정값 보다 빠른 속도 명령을 인가 하더라도 서보 드라이브는 설정값으로 제한하여 운전합니다.

정수	
정수 이름	제한 속도
설명	모터의 회전 속도를 설정값 이하에서 운전되도록 제한합니다. 초기값은 4-12 페이지의 "기본 설정"의 기본 설정에서 모터 기종을 설정함과 동시에 그에 해당하는 모터의 최고 속도로 자동 설정됩니다.
설정값	0 ~ 5000
초기값	자동
단위	rpm
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

외부 속도 제한

아래 그림은 서보 드라이브를 속도 제어 모드로 사용할 경우 상위 제어기에서 아날로그 속도 명령을 인가하여 서보 드라이브가 속도 제어를 할 수 있게 하는 기능의 입력입니다.

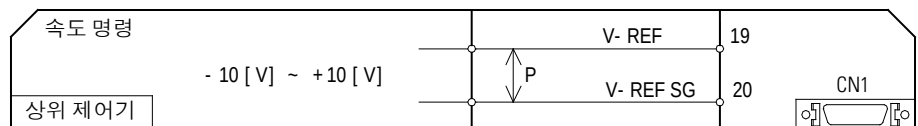
5-29 페이지의 "속도 제어 모드"를 참조해 주십시오.

만약 사용자가 속도 제어 모드를 사용하지 않고 다른 제어 모드(위치, 토크, 점점 속도)로 운전한다면 그림의 입력은 속도를 제한하는 기능으로 사용될 수 있습니다. 속도 명령 입력 핀을 활용한 속도 제한을 외부 속도 제한이라 합니다.

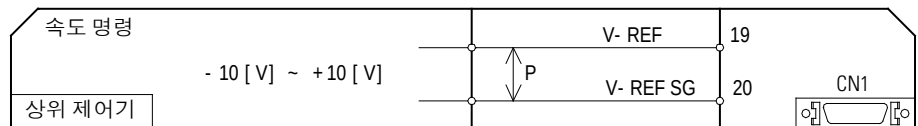
속도 제어 모드로 사용할 경우 외부 속도 제한 기능은 사용할 수 없으며 내부 속도 제한에 의해서 속도를 제한할 수 있습니다.

상위 제어기에서 입력되는 아날로그 전압 명령에 따라 그에 상당한 속도로 제한됩니다.

속도 제어 모드로 운전할 경우 상위 제어기의 아날로그 속도 명령 수행



속도 제어 모드로 운전하지 않을 경우 상위 제어기의 외부 속도 제한 기능 수행



외부 속도 제한 값

아래의 정수는 속도 제어 모드로 운전 시에 아날로그 속도 명령 전압과 속도 명령 사이의 관계를 설정하는 정수입니다. 속도 제어 모드로 사용하지 않을 시에는 아래의 정수와 아날로그 속도 명령 전압의 관계에 의해 설정된 속도로 속도를 제한합니다.

아날로그 명령 전압 및 제한하고 싶은 속도를 선정하고 아래의 정수에 두 값 사이의 계인을 설정해 주십시오.

정수	
정수 이름	외부 속도 명령 입력 계인
설명	아날로그 전압 1V에 대한 속도 명령 값(rpm)을 설정하고, 설정된 속도로 제한합니다.
설정값	10.0 ~ 2000.0
초기값	500.0
단위	rpm/V
해당 모드	S
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

외부 제한 속도를 얻는 식은 다음과 같습니다.

$$\text{외부제한속도(RPM)} = \text{속도명령계인(RPM/V)} \times \text{입력전압(V)}$$

따라서, 초기값에 따르면 입력 전압이 6V일 때 모터의 속도는 3000 rpm으로 제한 되고, 입력 전압이 10V일 경우는 5000 rpm으로 제한됩니다.

상위 제어기의 전압 명령과 외부 속도 제한

서보 드라이브의 V-REF (CN1 19번 핀) 와 V-REF SG (CN1 20번 핀)를 속도 제어 모드로 사용할 경우 -10V~+10V 범위의 아날로그 속도 명령을 인가하면 모터는 +전압에서는 정방향으로, -전압에서는 역방향으로 회전합니다. 하지만 외부 속도 제한 기능으로 사용할 경우 +, - 전압 구분은 하지 않습니다.

예를 들어 상위 제어기에서 +1V를 인가하고 [Pr-2.00]을 500으로 설정하였다면, 외부 속도 제한 값이 500 rpm이 되고, 정방향 및 역방향 회전에 모두 제한됩니다. 또 한, -1V를 인가 하여도 정,역 방향 모두 500 rpm으로 제한됩니다.

속도 제한 방법 선택

아래의 선택 정수에서 속도 제한을 어떻게 할 것인지 선택해 주십시오.

정수	 
정수 이름	속도 제한 선택
설명	속도 제한 방법을 설정합니다.
설정값	• 0: 속도 제한 기능을 사용하지 않습니다. • 1: 내부 제한 속도[Pr-2.12]에 의해 제한합니다. • 2: 외부 제한 속도[아날로그 속도 명령]에 의해 제한합니다. • 3: 내부 제한 속도[Pr-2.12]와 외부 제한 속도를 서로 비교하여 작은 값으로 제한합니다.
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

상위 제어기로 위치 피드백

개요

서보 드라이브는 인코더에서 발생하는 여러 가지 정보를 이용하여 서보 모터를 제어합니다. 또한 서보 드라이브는 인코더의 정보를 상위 제어기로 출력할 수 있습니다. 본 절에서는 인코더 정보의 출력 기능에 대해서 설명합니다.

상위 제어기로 보내는 출력의 종류

서보 드라이브는 총 5 가지 인코더 신호를 상위 제어기로 출력합니다.

표 7.4 상위 제어기로 출력되는 인코더 신호

기호	기능	형태
EA, /EA	인코더 A(A) 상 출력	라인 드라이브
EB, /EB	인코더 B(B) 상 출력	라인 드라이브
EC, /EC	인코더 C(C) 상 출력	라인 드라이브
PS, /PS	절대치 인코더 위치데이터 출력	라인 드라이브
/Z-PULSE+, /Z-PULSE-	인코더 Z(+/-)상 출력	오픈 콜렉터

상위 제어기와의 배선 예

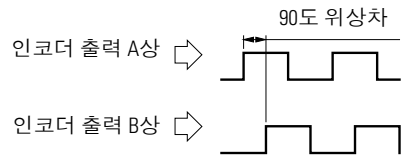
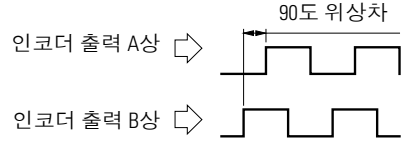
상위 제어기와 서보 드라이브와의 배선 예는 3-21 페이지의 "인코더 배선 (CN2)"을 참조해 주십시오.

출력 펄스의 방향 전환

상위 제어기로 출력하는 인코더 펄스의 방향을 전환합니다.

출력 펄스의 방향을 전환하려면 아래의 정수에서 설정해 주십시오.

정수		
정수 이름	인코더 출력 펄스 방향	
설명	인코더 출력 펄스 방향을 설정합니다.	

설정값	0: 정회전시 인코더 출력 A 상이 90° 앞서 출력됩니다.  1: 정회전시 인코더 출력 B 상이 90° 앞서 출력됩니다. 
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

분주 회로

개요

서보 드라이브는 인코더에서 받은 입력을 상위 제어기로 출력하기 전에 분주회로 기능을 통해 인코더의 펄스수를 조정할 수 있습니다.

펄스 수 조정 계산식

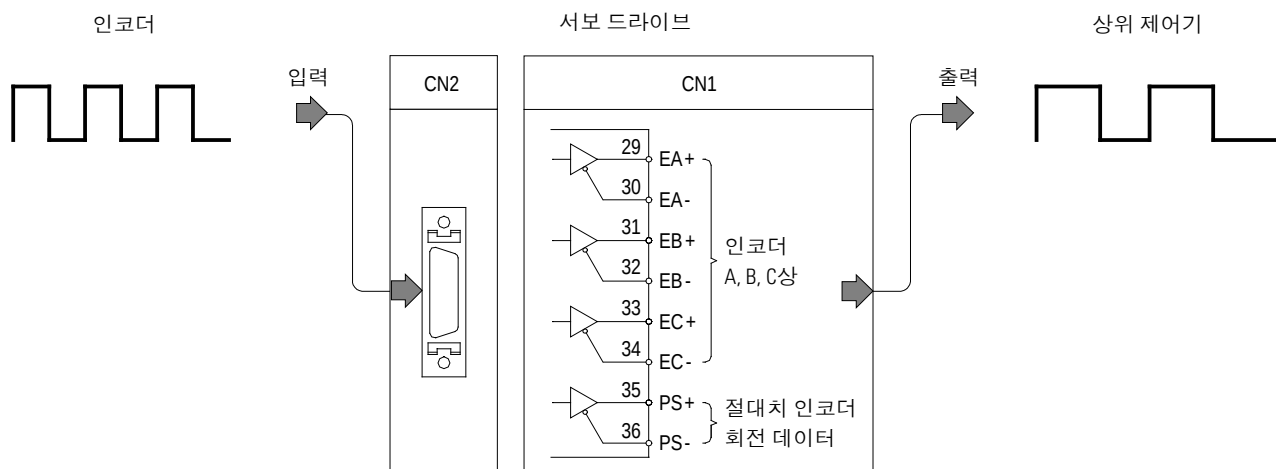
출력 펄스 수를 조정하는 식은 다음과 같습니다.

$$([\text{Pr-3.03}]/[\text{Pr-3.04}]) \times \text{인코더 펄스 수} = \text{상위 제어기로 출력}$$

드라이브와 연결된 인코더의 종류가 1회전당 2048 개의 펄스를 출력하고 이 때 상위 제어기로 1회전당 1000 개의 펄스를 출력하고 싶다면 분자인 [Pr-3.03]에 1000을, 분모인 [Pr-3.04]에 2048을 설정하면 됩니다.

$$(1000/2048) \times 2048 = 1000$$

위의 예에서, 서보 드라이브는 인코더에서 1 회전 당 2048 개의 펄스를 입력 받지만, 상위 제어기로 1000 펄스를 출력합니다.



설정

아래의 정수에서 분주 회로 분자와 분모를 설정해 주십시오.

정수	PP-3.03
정수 이름	위치 출력 펄스 조정 (분자)
설명	분주회로의 위치 출력 펄스 조정 값의 분자 항목을 설정합니다.
설정값	1 ~ 32768
초기값	2048
단위	Pulse
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

정수	PP-3.04
정수 이름	위치 출력 펄스 조정 (분모)
설명	분주회로의 위치 출력 펄스 조정 값의 분모항목을 설정합니다.
설정값	1 ~ 32768
초기값	2048
단위	Pulse
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

분주 회로의 초기 값은 RUN-12 실행과 동시에 설정된 엔코더에 해당하는 인코더의 펄스 수로 자동 설정됩니다.

모터가 완전 정속으로 회전하고 있을 때라도 회전 속도에 따라 인코더 출력 펄스에 $33\mu\text{s}$ 정도의 지터링(jittering)이 발생할 수 있습니다.

주의

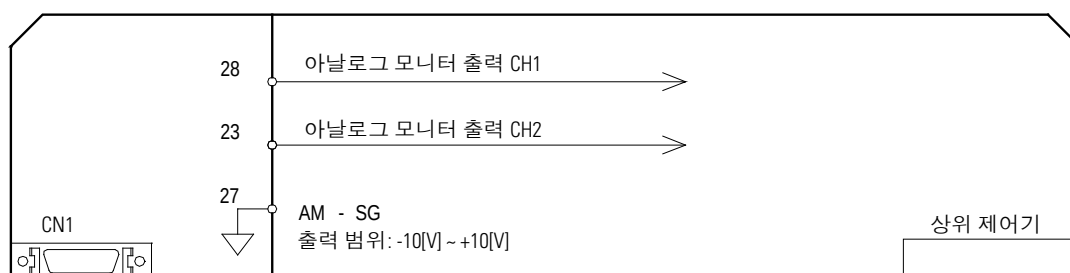
서보 드라이브는 인코더에서 입력되는 펄스 수보다 많은 펄스 수를 상위 제어기로 출력할 수 없습니다. 따라서 분자 [Pr-3.03]는 분모 [Pr-3.04] 보다 항상 작거나 같아야 합니다.

아날로그 모니터 출력

개요

서보 드라이브는 실제 제어되고 있는 상황을 사용자가 오실로스코프 등을 사용하여 확인할 수 있는 아날로그 모니터용 신호를 출력할 수 있습니다.

모든 제어 모드에서 모니터가 가능하며 2 개의 채널을 가지고 있습니다.



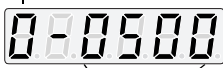
설정

아래의 정수에 사용자가 확인하고 싶은 출력 종류와 범위를 설정해 주십시오.

정수	 
정수 이름	아날로그 모니터 출력 CH1 선택 및 스케일링
설정값	0-0001 ~ 6-2500
초기값	0-0500
단위	7-29의 표 7.5을 참조하십시오.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

정수	 
정수 이름	아날로그 모니터 출력 CH2 선택 및 스케일링
설정값	0-0001 ~ 6-2500
초기값	3-0500
단위	7-29의 표 7.5을 참조하십시오.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

표 7.5 아날로그 모니터 출력 종류와 단위

설정 예	선택 번호	종류	설정 범위	단위
선택 번호  설정 범위	0	속도 명령	1 ~ 500	rpm
	1	토크 명령	1 ~ 30	%
	2	위치 명령	1 ~ 5000	pulse
	3	속도 피드백	1 ~ 500	rpm
	4	토크 피드백	1 ~ 30 %	%
	5	위치 피드백	1 ~ 5000	pulse
	6	위치 오차	1 ~ 2500	pulse

모니터링 예

다음은 모니터링 예들입니다.

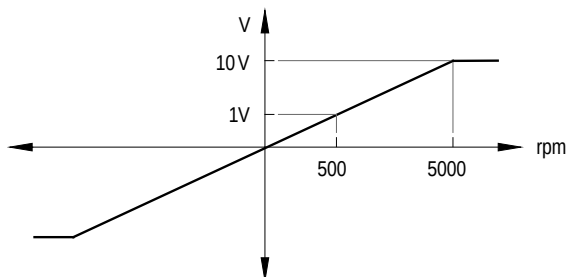
모니터링 할 변수를 설정하고 1V 출력에 해당하는 설정값을 입력해 주십시오. 출력 범위는 -10V~+10V 입니다.

모니터링 예 1

아날로그 모니터 출력 CH1 을 통하여 상위 제어기의 속도 명령을 출력합니다.

PR.85.12 0-0500

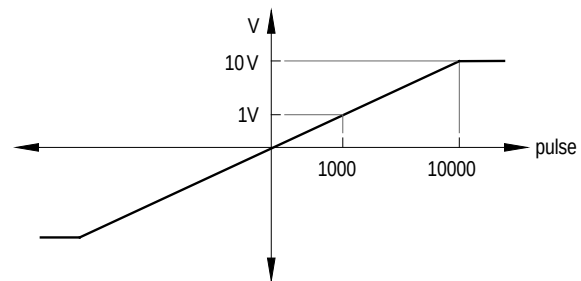
아날로그 모니터 채널 1의 스케일을 속도 명령(0)의 500으로 설정했다면 모니터 출력 1V에 해당하는 상위 제어기의 속도 명령은 500 rpm입니다. 최대 10 V까지 출력되므로 5000 rpm까지 확인할 수 있습니다. 따라서 전체 위치 명령의 확인 범위는 -5000 rpm ~ 5000 rpm입니다.



모니터링 예 2

아날로그 모니터 출력 CH2 를 통하여 상위 제어기의 위치 명령을 출력합니다.

아날로그 모니터 채널 2의 스케일을 위치 명령(2)의 1000으로 설정했다면 모니터 출력 1V에 해당하는 상위 제어기의 위치 명령은 1000 pulse입니다. 최대 10 V까지 출력되므로 10000 pulse까지 확인할 수 있습니다. 따라서 전체 위치 명령의 확인 범위는 -10000 pulse ~ 10000 pulse입니다.



절대치 인코더의 사용

절대치 인코더 및 이를 이용한 상위제어기와 접속에 관련된 사항에 대해 설명합니다.

절대치 인코더란?

절대치 인코더는 명칭 그대로 입력측의 절대 위치를 검출할 수 있는 인코더입니다.

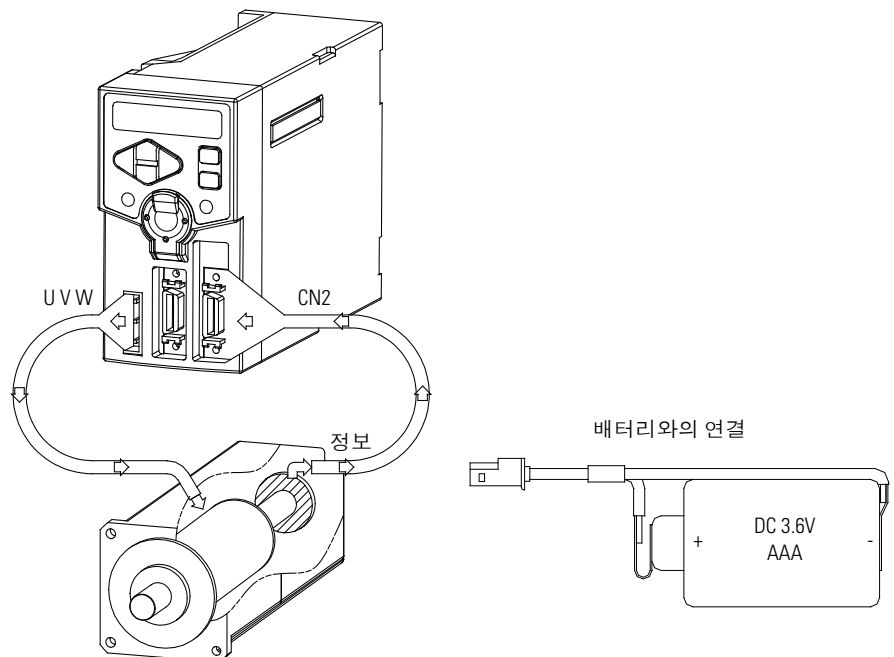
절대치 인코더는 서보 드라이브의 전원이 차단되면 배터리 전원을 사용하여 부하 시스템의 위치 정보를 저장하고 기억할 수 있습니다. 절대치 인코더는 신호 전송 중의 노이즈에 의한 오차가 누적되지 않습니다. 또한 인크리멘탈 인코더처럼 전원이 차단되면 부하의 초기 위치를 다시 조정할 필요가 없으며 기억된 정보를 이용하여 바로 장비의 가동에 들어갈 수 있습니다.

전원이 차단되었을 때 부하 시스템의 절대 위치를 상위 제어기가 필요로 하는 경우에는 절대치 인코더가 내장된 모터를 사용해야 합니다.

절대치 인코더의 종류:

- A, H Type 절대치 인코더
- Q Type 시리얼 절대치 인코더

드라이브 출력과 인코더 정보 흐름:



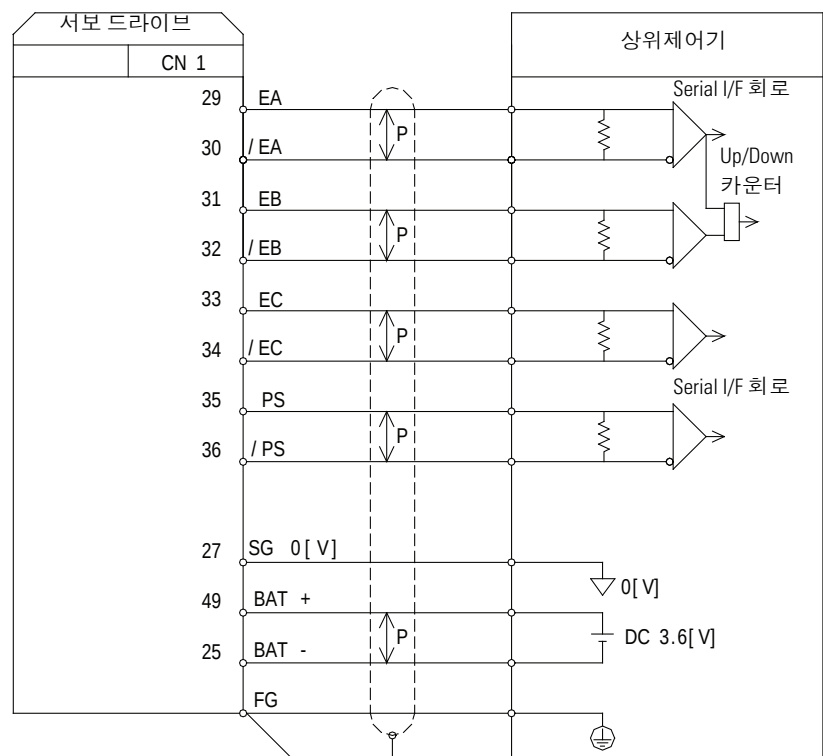
절대치 인코더에는 반드시 배터리를 연결해야 합니다. 배터리는 서보 드라이브의 전원이 차단되었을 때 부하 시스템의 절대 위치를 기억하고 계속 유지하게 합니다.

상위 제어기와의 접속

절대치 인코더가 내장된 모터를 사용하는 경우 드라이브와 상위 제어기와의 표준 결 선은 아래 그림과 같습니다.

절대치 인코더는 절대 위치 정보를 기억하고 유지하기 위하여 배터리를 반드시 연결하여야 합니다.

배터리는 서보 드라이브의 CN5에 연결할 수 있고, 상위 제어기로부터 연결되는 CN1의 49, 25 핀으로도 연결할 수 있습니다. 두 곳 중 반드시 한 곳으로만 연결해 주십시오.



배터리

배터리

절대치 인코더 다회전 데이터 보존용 배터리에 대해 설명합니다.

배터리는 서보 드라이브의 전원이 차단되었을 때 부하 시스템의 절대 위치를 기억하고 계속 유지할 수 있도록 해 줍니다.

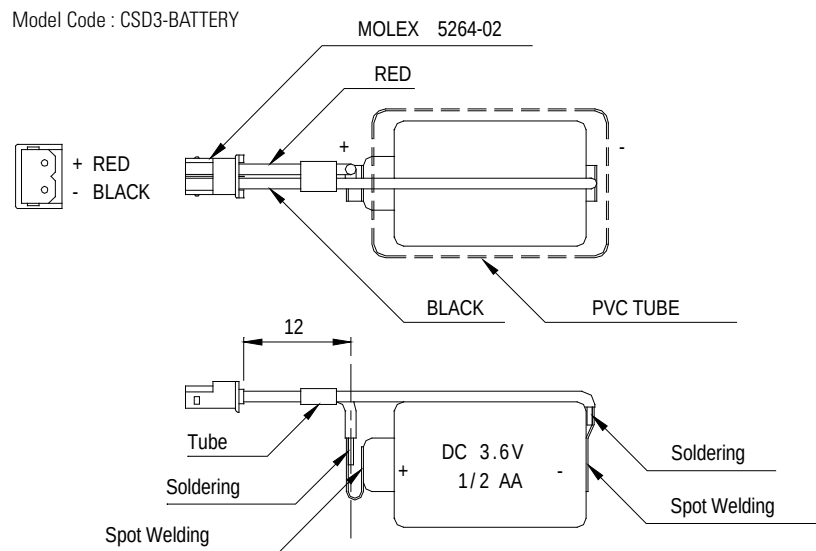
서보 드라이브의 전원이 차단되고 배터리 전원이 기준이하로 방전 되었다면 절대치 인코더에 기억된 정보가 손상될 수 있습니다.

CN5 에 접속할 배터리 사양 : 3.6V, 1/2 AA 또는 1/2 AAA 사이즈.

드라이브에서는 배터리의 전압을 직접 감시하지 않고 인코더를 통하여 간접적으로 이상 유무를 감시합니다. 필요에 따라 저 전압 검출회로를 준비해 주십시오.

배터리 사양

아래 그림은 서보 드라이브의 CN5 에 접속되는 배터리의 사양입니다.



배터리 전압 진단

인코더로 감시한 전압은 아래의 상황에 따라 서보 경고와 알람을 표시합니다.

• 서보 경고

절대치 인코더 용 배터리의 전압이 3.2V 이하가 되면, '절대치 인코더 배터리 저 전압 경고'가 발생합니다. 이때, 상태 표시 모드에서는 아래의 경고 문자를 표시합니다.



경고 발생 시에 배터리의 전압이 낮아져서 '절대치 인코더 내부 저 전압 알람'이 발생하기 전에 배터리를 교환해 주십시오.

• 서보 알람

인코더 내부의 콘덴서 전압이 약 2.7V 이하가 되면, '절대치 인코더 내부 저 전압 알람'이 발생합니다. 이때, 서보 드라이브는 운전을 멈추게 됩니다.



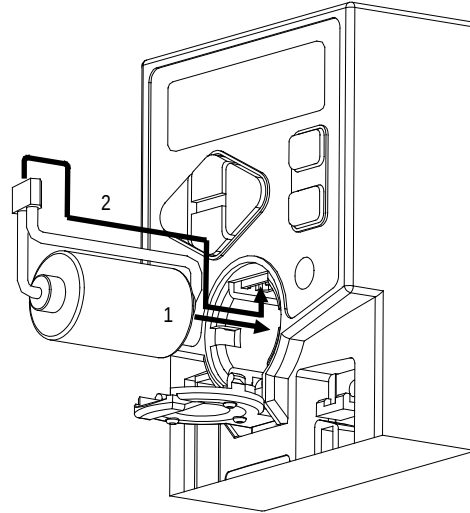
'절대치 인코더 내부 저 전압 알람'이 발생 되면, 인코더의 기억된 정보가 손상 될 수 있습니다.

참고

- '절대치 인코더 배터리 저 전압 경고' 발생시 절대치 인코더 중 A, H Type의 인코더에서는 배터리 전압이 정상동작 범위가 되면 자동으로 경고가 해제되지만 Q Type의 인코더는 알람 리셋 (run-08)을 실행하여야 경고가 리셋됩니다. 이때, 다회전 데이터는 리셋 되지 않습니다.
- A, H Type 절대치 인코더 내부에는 슈퍼 콘덴서가 있어서 외부 배터리를 분리하더라도 약 30분 동안은 전압이 유지됩니다. 이 이후에 다시 배터리 리를 연결하면 '절대치 인코더 내부 저 전압 알람'이 발생합니다. 이 때, 알람 리셋을 하여 주십시오.
- RSMx 모터 Q Type 인코더 내부의 슈퍼 콘덴서는 3시간이상 충전시 인코더 전원차단후에도 최소 3.5시간동안 전압을 유지합니다.

CN5 에 배터리 연결하기

아래 그림은 서보 드라이브의 CN5 에 배터리를 연결하는 방법입니다.



1. 사양에 맞게 배터리를 준비해 주십시오.
2. 배터리 커버를 열어 주십시오.
3. 1번 방향으로 끝까지 밀어 넣어 주십시오.
4. 2번 방향으로 콘넥터를 접속해 주십시오.
5. 배터리 커버를 닫아 주십시오.
6. 배터리 사양을 준수하면 극성은 일치합니다.

절대치 인코더의 리셋

다음 경우에 절대치 인코더 리셋 (run-10)을 실행해 주십시오.

- 처음 시운전 시
- 전원을 차단하고 드라이브와 인코더 케이블을 분리했다가 연결했을 때
- 다회전 데이터를 리셋하고 싶을 때

다음 사항에 주의해 주십시오.

- 절대치 인코더의 리셋 조작은 서보-OFF 상태에서에서만 가능합니다

- A, H Type의 인코더의 경우 인코더를 리셋 하는데 약 3~5 초가 소요됩니다.
- 인코더 종류에 따라 절대치 인코더 리셋 및 알람 리셋 시에 수행 내용이 다릅니다. 아래의 표를 참조하여 숙지한 후 사용해 주십시오.

표 7.6 인코더 종류에 따른 절대치 인코더 리셋 및 알람 리셋 동작

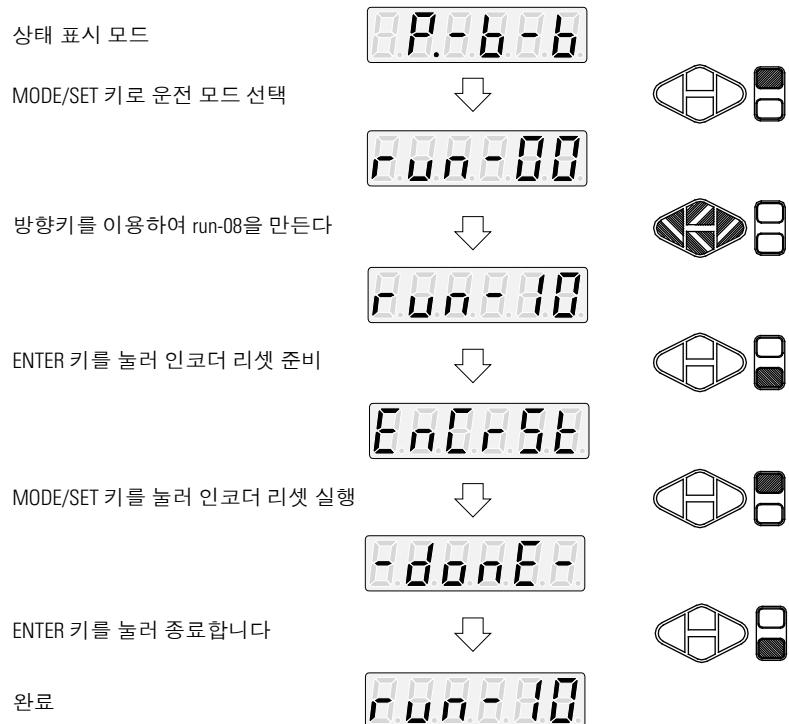
수행 명령	A, H Type 인코더 동작	Q Type 인코더 동작
알람 리셋 (run-08)	• 인코더 관련 알람 및 경고 리셋 • 다회전 데이터 리셋.	• 인코더 관련 알람 및 경고 리셋
절대치 인코더 리셋 (run-10)	• 인코더 관련 알람 및 경고 리셋 • 다회전 데이터 리셋	• 다회전 데이터 리셋 • 인코더 관련 알람 및 경고 리셋

참고

- A, H Type의 인코더는 절대치 인코더 리셋과 알람 리셋이 같은 기능을 수행합니다. 두 경우 모두 다회전 데이터가 리셋됩니다.
- Q Type의 인코더를 사용할 경우 다회전 데이터를 리셋하기 위해서는 반드시 절대치 인코더 리셋을 실시하여 주십시오.

아래의 흐름도를 참조하여 절대치 인코더 리셋을 해 주십시오.

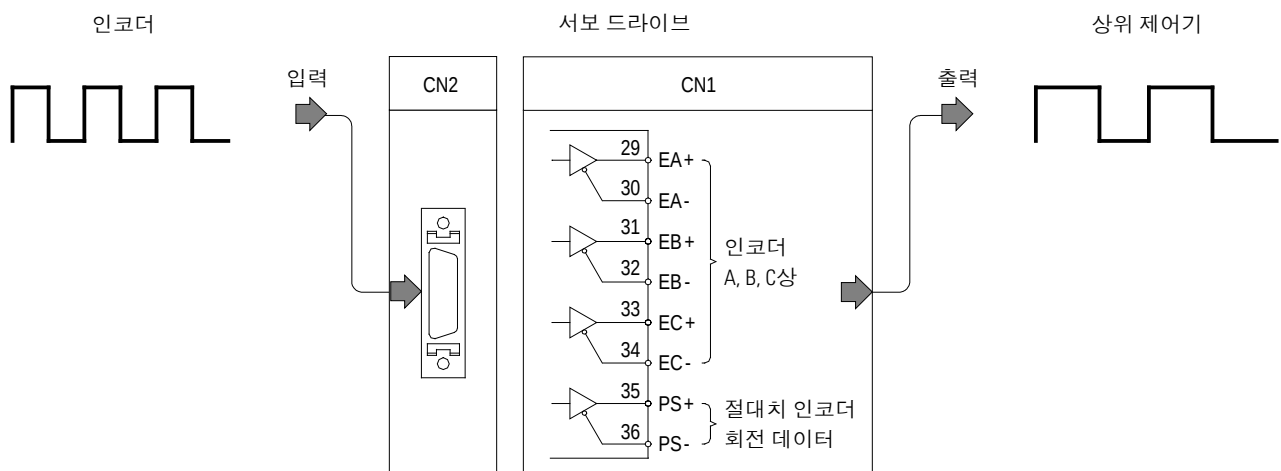
절대치 인코더 리셋 실행 흐름도



절대치 인코더의 데이터 전송

본 장에서는 드라이브가 절대치 인코더의 데이터를 받아서 상위 제어기로 보내는 순서를 설명합니다. 충분히 숙지한 후 상위 제어기를 설계하여 주십시오.

드라이브는 아래 그림과 같이 PS(+,-), EA(+,-), EB(+,-)단자를 통하여 절대치 정보를 출력합니다.



PS(+, -) 시리얼 데이터 규격

PS 출력을 통하여 상위 제어기로 송신하는 데이터의 전송 프레임의 구조는 아래와 같습니다.

전송 데이터는 다회전 데이터, 1회전 데이터, 알람내용으로 구성되어 있습니다. 데이터의 전송 크기는 데이터에 따라 가변합니다.

표 7.7 인코더의 PS 출력 데이터

절대치 인코더	다회전 데이터	1회전 데이터	송출 주기
A, H Type 절대치 인코더	13 비트	11 비트	약 50 ms
Q Type 절대치 인코더	16 비트	17 비트	약 50 ms

전송 프레임의 구조는 아래와 같습니다.

A, H Type 절대치 인코더 데이터의 전송 프레임 구조:

STX	절대치 데이터 (자릿수 가변)		&	데이터 (3bit) (알람 내용)	BCC	ETX
	다회전 데이터 (0~8191)	1 회전 데이터 (0~2047)				

Q Type 절대치 인코더 데이터의 전송 프레임 구조:

STX	절대치 데이터 (자릿수 가변)			&	데이터 (3bit) (알람 내용)	BCC	ETX
	다회전 데이터 (0~65535)	&	1 회전 데이터 (0~131071)				

표 7.8 데이터 전송 포맷

항목	내용
데이터 전송 방식	비 동기(Asynchronous)
Baud rate	9600 BPS
Start Bit	1 bit
Stop Bit	1 bit
패리티	없음
문자 코드	ASCII
데이터 포맷	10 - 19 문자열

참고

7-59 페이지의 "모니터 모드 기능"의 모니터 모드 dIS-12에서 절대치 인코더 다회전 데이터, dIS-22에서 1회전 데이터를 확인할 수 있습니다.

PS 출력으로 전송되는 1회전 데이터는 분주비가 적용됩니다. 단, A, H Type 인코더는 분주비가 적용되지 않습니다.

주의 사항

STX는 전송 패킷의 시작을 나타내고, ASCII 코드02H에 해당합니다.

ETX는 전송 패킷의 끝을 나타내고, ASCII 코드03H에 해당합니다.

다회전 데이터를 상위에서 정수형으로 처리하면 데이터 범위는 -32768~+32767(-4096~+4095)이 되고 +/-부호는 각각 정/역회전 방향을 나타냅니다.(괄호는 A, H타입 인코더)

EA (+, -), EB (+, -) 용 시리얼 데이터 규격

PS (+, -) 를 이용한 시리얼 데이터 출력을 받지 못하는 상위 제어기를 위하여 초기 시 인크리멘탈 인코더 출력 신호인 EA, EB의 출력을 통하여 인크리멘탈 펄스 형태로 절대치 인코더의 데이터를 상위 제어기로 송신합니다. 이때, 펄스는 1 Mpps의 속도로 출력됩니다. 절대치 데이터 중 먼저 다회전 데이터를 송신한 다음 1 회전 데이터를 송신합니다. 상위 제어기는 수신 펄스를 4채배로 카운트합니다.

EA, EB를 통해서 절대치 시리얼 데이터를 받는 순서는 다음과 같습니다.

1. 인크리멘탈 펄스 카운트용 UP/DOWN 카운터를 0 으로 클리어 하여 절대치 인코더 데이터 수신 대기 상태로 한다.
2. 드라이브로 입력되는 /ABS-DT 신호를 10 ms 이상 LOW 레벨로 유지한다. (시퀀스 입력 신호 /ABS-DT 신호의 할당은 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호" 참조)
3. /ABS -DT OFF 시점으로 부터 100 ms 후에 드라이브로부터 전송되는 다회전 데이터를 수신한다.
4. 다회전 데이터를 수신하고, 100 ms후 전송되는 1 회전 데이터를 수신한다.
5. 드라이브의 EA, EB는 분주비가 적용된 1회전 데이터를 송신한 후 약 50ms 후에 통상의 인크리멘탈 인코더 출력 신호로 동작하게 된다.

PAO 시리얼 데이터 수신 순서:
각 신호들의 의미는 다음 표를 참조하세요.

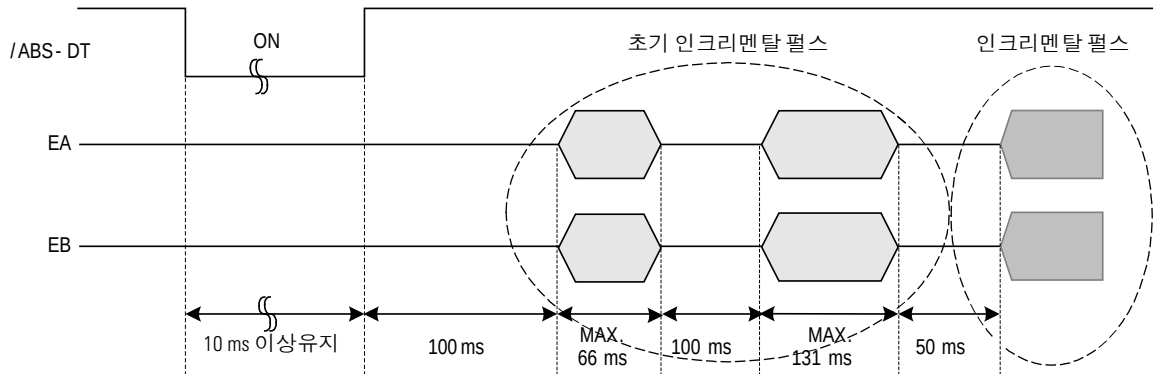


표 7.9 인코더 신호의 의미

신호	상태	펄스
EA (+,-)	전원을 ON하여 초기화할 때	초기 인크리멘탈 펄스
	초기화가 끝나고 정상 동작할 때	인크리멘탈 펄스
EB (+,-)	전원을 ON하여 초기화할 때	초기 인크리멘탈 펄스
	초기화가 끝나고 정상 동작할 때	인크리멘탈 펄스
EC (+,-)	항시	원점 펄스
PS (+,-)	항시	절대치 인코더의 시리얼 데이터

배터리를 연결하지 않고 절대치 인코더를 사용할 경우

A, H 타입의 절대치 인코더를 메모리 백업용 배터리를 연결하지 않고 사용할 수 있습니다.

1. 초기 전원 투입 시 '절대치 인코더 내부 저전압 알람(E.AbSbE)'이 발생합니다.
2. 인코더 내부 Capacitor가 완전히 충전될 때까지 충분한 시간이 경과한 후에 다회전 데이터 리셋(run-10)을 실시한 후에 다시 알람 리셋(run-08)을 실시합니다.
3. 정상적으로 리셋이 되면 절대치 인코더 배터리 저전압 경고가 발생합니다. 배터리 리가 접속되지 않는 한 경고는 계속 발생하나 서보 모터를 운전할 수 있습니다.

참고

- 운전 중에 절대치 인코더 내부 Capacitor가 완전히 방전될 정도로 전원 차단 시간이 길어지면 E.AbSbE가 다시 발생합니다. 이 때에는 상기 절차를 다시 실시하여 주십시오.
- 백업 배터리 없이 운전 중에 전원이 차단되면 인코더 내부 다회전 데이터가 손실될 수 있습니다.

시리얼 절대치 인코더(Q 타입)는 배터리 접속 여부를 검사하여 드라이브에게 데이터로 보내주기 때문에 만약 배터리가 없다면 E.AbSbE 에러를 계속 발생하게 됩니다. 이 때, 파라미터를 조정하여 시리얼 절대치 인코더를 시리얼 인크리멘탈 인코더로 인식하게 하여 모터를 운전할 수 있습니다.

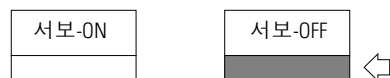
운전 모드 기능

먼저 알아두기

운전 모드의 기능 설명에 앞서 아래의 내용을 먼저 숙지해 주십시오.

- 흐름도의 내용 중 상태 표시 모드의 디스플레이 내용은 실제와 다를 수 있습니다.
- 흐름도에서 표시하는 내용과 키 조작 순서는 실제와 같습니다.
- 우측에 있는 키 버튼 마크의 검정색 부분은 누름을 의미합니다.
- 좌측 상단의 서보-ON, 서보-OFF 는 설정시 서보 드라이브의 상태를 말합니다.
- (run-00) ~ (run-12) 까지 순서대로 설명합니다.
- 운전 모드의 기능을 사용하기 전에 각 기능의 내용과 흐름도를 충분히 이해하고 조작해 주십시오.

검정색 표시 상태에서 조정 또는 운전해 주십시오.



드라이브의 상태를 지키지 않았을 경우 각 운전 모드의 실행 또는 저장 중에 아래의 내용을 표시합니다.



조그 운전 (run-00)

기능 설명

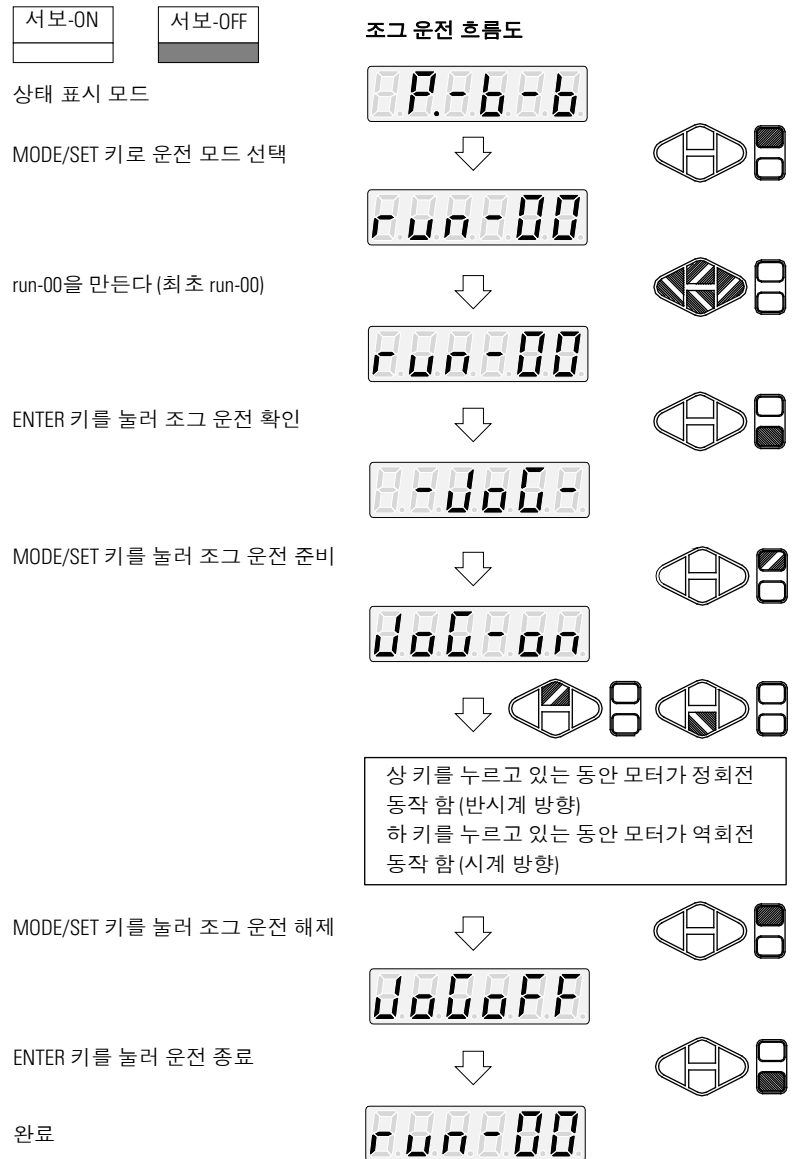
오퍼레이터의 방향 키를 이용하여 모터를 정회전, 역회전을 할 수 있습니다.

장비의 시운전 또는 간단한 동작이 요구될 때 적절한 기능입니다.

모터의 속도는 [Pr-2.01]의 설정값으로 결정됩니다. 운전 전에 미리 [Pr-2.01]의 설정값을 확인하고 상황에 맞게 조정해 주십시오. 0~5000 rpm 범위에서 동작이 가능하며 초기 설정 속도는 500 rpm 입니다.

운전 조작법

아래의 흐름도를 참조하여 운전해 주십시오.



오프-라인 오토 튜닝 운전 (run-01)

기능 설명

오프-라인 오토 튜닝에 대한 상세 설명은 6-8 페이지의 "자동 게인 설정"을 참조해 주십시오.

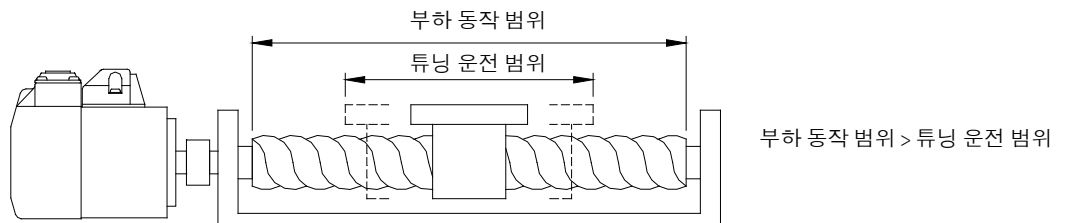
주의 사항

운전 전에 아래의 사항에 주의 바랍니다.

주의

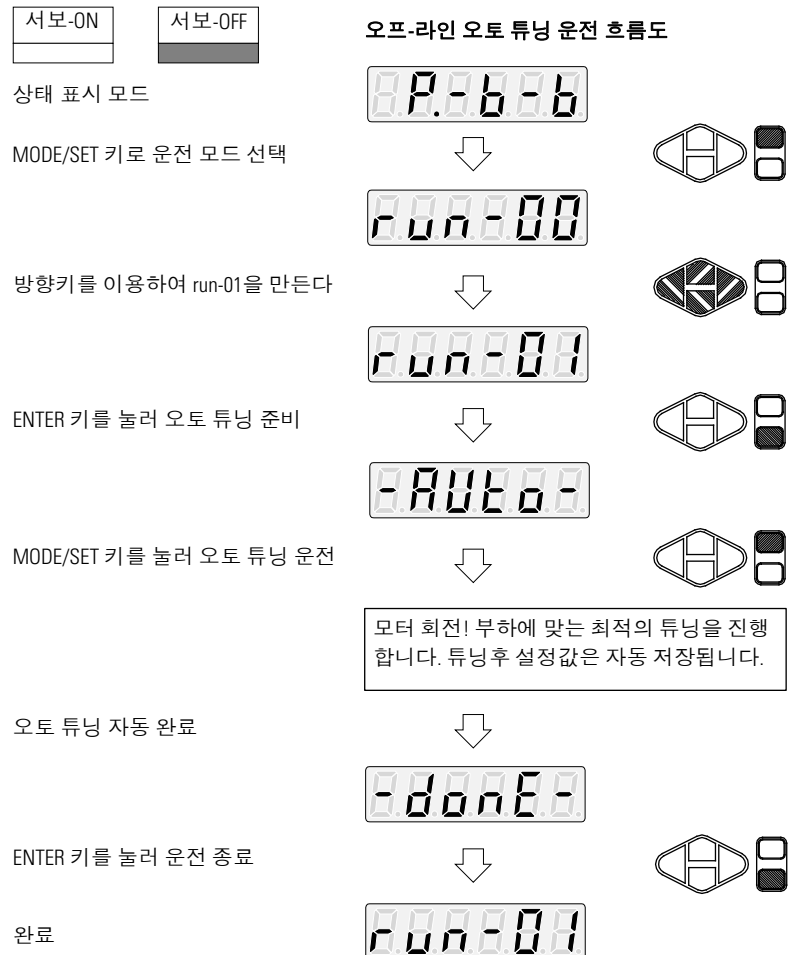


- 7-42 페이지의 "조그 운전 (run-00)"으로 부하를 작동 구간의 중간부에 위치 시킵니다.
- 모터는 정-역 방향으로 360도 회전을 3회에 걸쳐 진행합니다.
- 튜닝 중에 부하가 동작 범위를 넘어서지 않도록 확인해 주십시오.



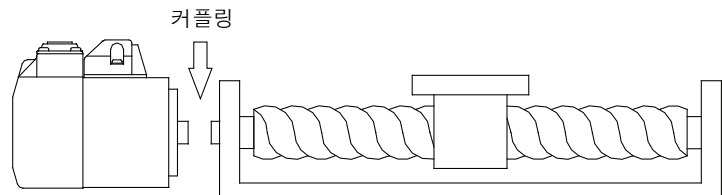
운전 조작법

아래의 흐름도를 참조하여 운전해 주십시오.



원점 펄스 찾기 (run-02)

인코더의 원점 펄스 위치를 찾는 기능입니다. 모터축과 기계축의 위치를 맞추는 필요가 있을 경우, 기계부와 커플링을 결합하지 않은 상태에서 원점 펄스 찾기를 해 주십시오.



서보-ON 상태에서 수행하여 주십시오. 원점 펄스 찾기 수행시의 속도는 내부적으로 10 rpm으로 설정되어 있습니다.

모터 1 회전내에서 Z-PULSE 를 찾아 정지합니다.

속도 명령 오프셋 자동 조정 (run-03)

상위 제어기에 의해서 속도 제어 모드 또는 속도와 연관된 조합 제어 모드로 운전할 경우, 속도 명령의 전압 오프셋을 자동으로 조정하는 기능입니다.

기능 설명

아날로그 속도 전압 명령을 0V로 명령하면 모터는 정지해야 합니다. 그러나 모터가 서서히 회전하는 경우가 있습니다. 이것은 상위 제어기 또는 외부 회로에 의해 미량의 오프셋 전압 때문입니다. 본 기능은 이러한 오프셋 전압을 자동 조정합니다.

운전 순서

CN1 에 상위 제어기를 연결하고 속도 전압 명령을 0V 로 명령해 주십시오.

이때, 모터가 회전하지 않는다면 오프셋 전압이 없다고 볼 수 있습니다. 그러나 모터가 서서히 돌고 있다면 오프셋 전압이 발생하고 있습니다.

오프셋 자동 조정을 해 주십시오. 드라이브는 조정하는 순간의 전압을 0V로 인식하고 모터를 정지 시킵니다.

기타 사항

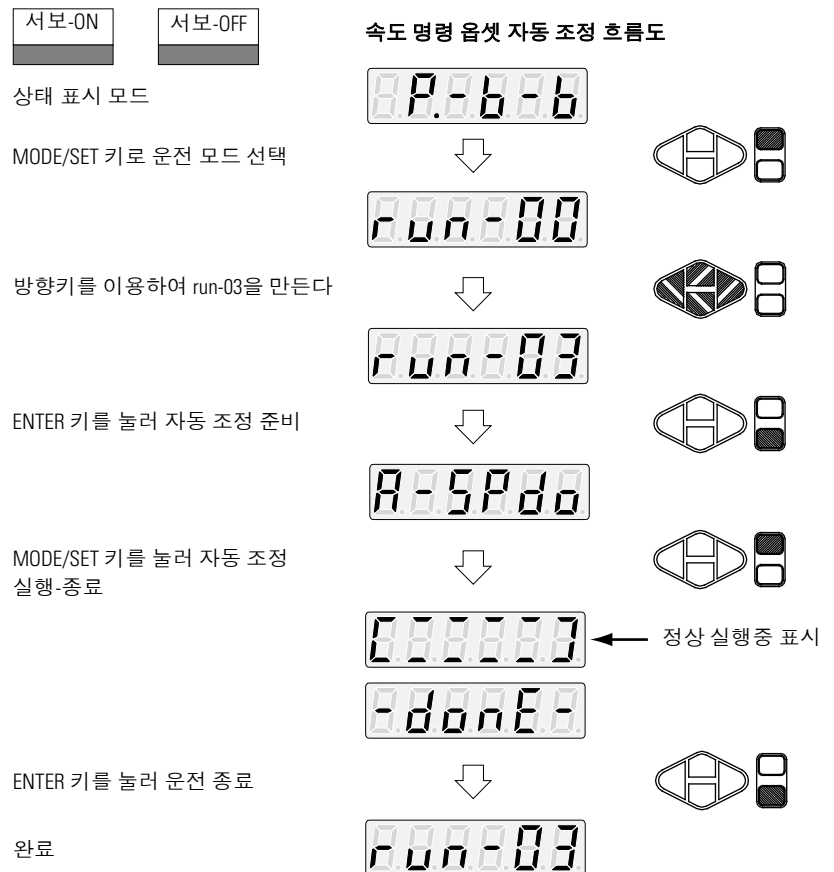
오프셋 조정이 가능한 전압 범위는 -1V~+1V 입니다. 범위를 초과한 전압은 조정할 수 없으며, 아래의 그림에서 정상 실행중 표시가 나타나지 않습니다.

실제 오프셋 된 전압의 크기는 7-59 페이지의 "모니터 모드 기능"의 [dis-13]에서 확인할 수 있습니다.

5-32 페이지의 "제로 클램프 </Z-CLP> 입력"에 설명된 속도 제어 모드의 속도 Zero-Clamp 기능을 함께 숙지해 주십시오.

운전 조작법

아래의 흐름도를 참조하여 운전해 주십시오.



토크 명령 오프셋 자동 조정 (run-04)

상위 제어기에 의해서 토크 제어 모드 또는 토크와 연관된 조합 제어 모드로 운전할 경우, 토크 명령의 전압 오프셋을 자동으로 조정하는 편리한 기능입니다.

기능 설명

아날로그 토크 전압 명령을 0V로 명령하면 모터는 정지해야 합니다. 그러나 모터가 서서히 회전하는 경우가 있습니다. 이것은 상위 제어기 또는 외부 회로에 의해 미량의 오프셋 전압 때문입니다. 본 기능은 이러한 오프셋 전압을 자동 조정합니다.

운전 순서

CN1 에 상위 제어기를 연결하고 토크 전압 명령을 0V 로 명령해 주십시오.

이때, 모터가 회전하지 않는다면 오프셋 전압이 없다고 볼 수 있습니다. 그러나 모터가 서서히 돌고 있다면 오프셋 전압이 발생하고 있습니다.

오프셋 자동 조정을 해 주십시오. 드라이브는 조정하는 순간의 전압을 0V로 인식하고 모터를 정지 시킵니다.

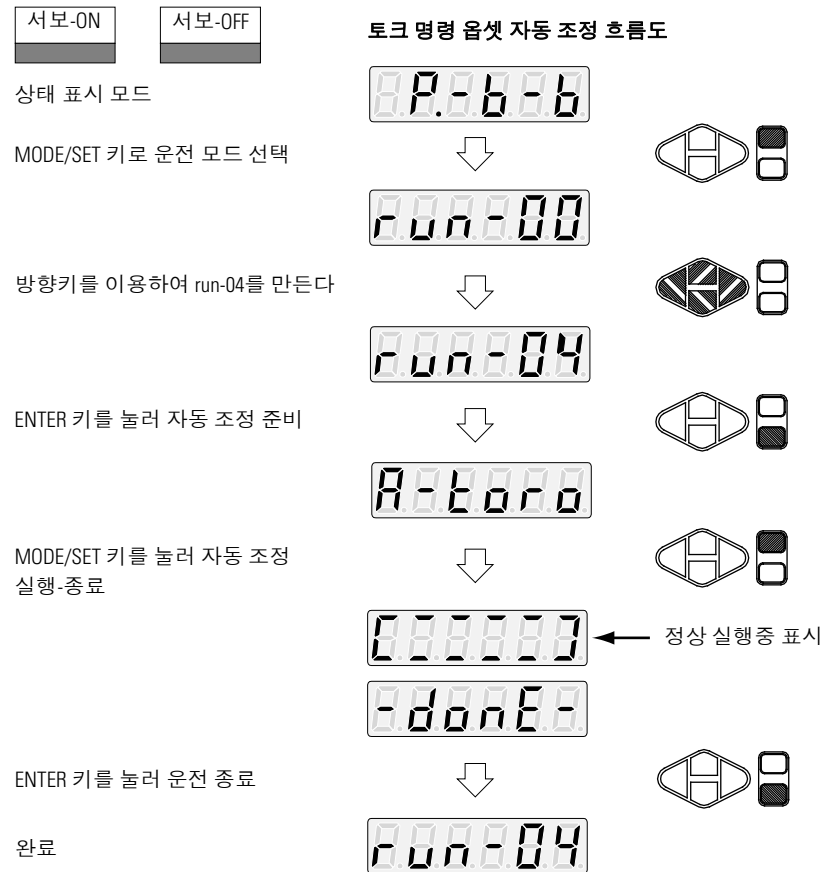
기타 사항

오프셋 조정이 가능한 전압 범위는 -1V~+1V 입니다. 범위를 초과한 전압은 조정할 수 없으며, 아래의 그림에서 정상 실행중 표시가 나타나지 않습니다.

실제 오프셋 된 전압의 크기는 7-59 페이지의 "모니터 기능 소개"의 [dis-13]에서 확인할 수 있습니다.

운전 조작법

아래의 흐름도를 참조하여 운전해 주십시오.

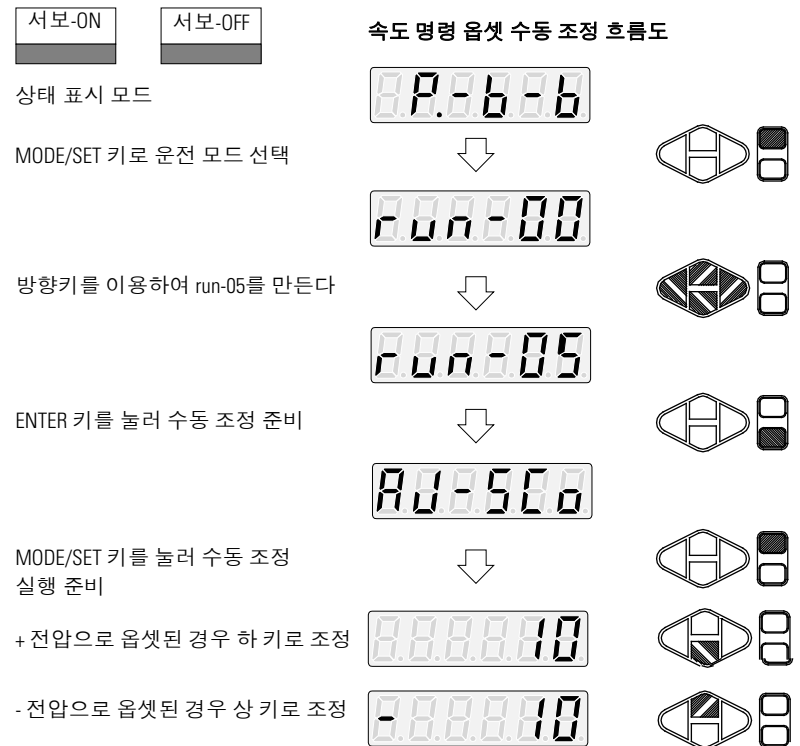


속도 명령 윽셋 수동 조정 (run-05)

먼저 7-46 페이지의 "속도 명령 윽셋 자동 조정 (run-03)"의 내용을 숙지해 주십시오.

자동 조정과 동일한 기능이며 자동 조정보다 더 정밀한 조정을 할 수 있습니다.

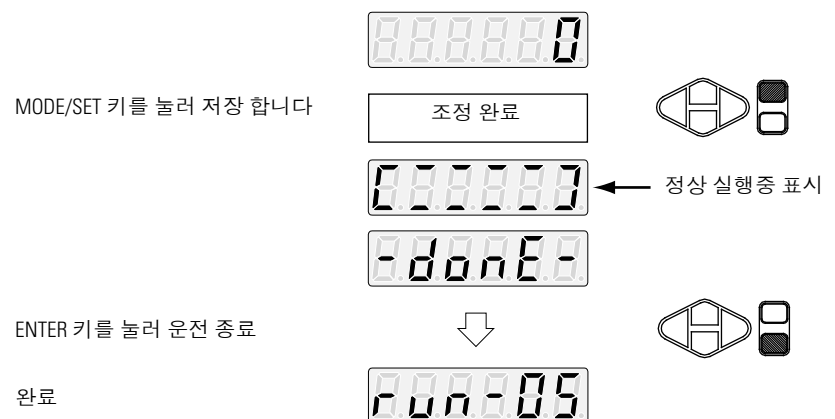
아래 흐름도는 -10 rpm 혹은 +10 rpm 상당의 속도에 해당하는 윽셋 전압이 있다는 가정 하에 설명하고 있습니다.



읍셋이 되고 있다면 읍셋 되고 있는 전압 상당의 속도(rpm)를 보여줍니다.

방향키를 계속 누르고 있으면 속도가 0 rpm에 가까워 지면서 모터가 서서히 정지하게 됩니다. 0 rpm 이 되면 누르고 있던 방향키를 놓고 모터가 정지 했는지 확인합니다.

아직 모터가 미세하게 회전하고 있다면 누르고 있던 방향키를 한번씩 눌러 모터가 완전히 정지하는 것을 확인합니다. 방향 키 1 회 조작에 1 rpm씩 조정되는 것은 아닙니다. 모터가 완전히 멈추었을 때 아래와 같이 계속 진행합니다.



토크 명령 읍셋 수동 조정 (run-06)

먼저 7-48 페이지의 "토크 명령 읍셋 자동 조정 (run-04)"의 내용을 숙지해 주십시오.

자동 조정과 동일한 기능이며 자동 조정보다 더 정밀한 조정을 할 수 있습니다.

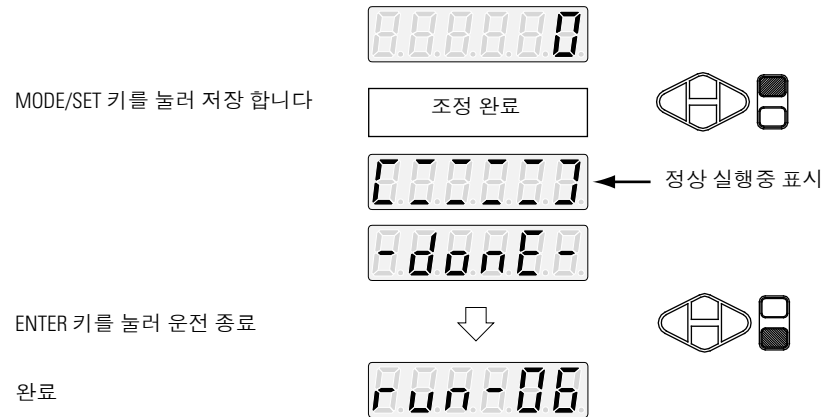
아래 흐름도는 -1.2% 혹은 +1.2% 상당의 토크에 해당하는 전압이 읍셋 되었다는 가정 하에 설명하고 있습니다.



읍셋이 되고 있다면 읍셋 되고있는 전압 상당의 토크(%)를 보여줍니다.

방향키를 계속 누르고 있으면 토크가 0%에 가까워 지면서 모터가 서서히 정지하게 됩니다. 0% 가 되면 누르고 있던 방향키를 놓고 모터가 정지 했는지 확인합니다.

아직 모터가 미세하게 회전하고 있다면 누르고 있는 방향키를 한번씩 눌러 모터가 완전히 정지하는 것을 확인합니다. 방향 키 1 회 조작에 0.1%씩 조정되는 것은 아닙니다. 모터가 완전히 멈추었을 때 아래와 같이 계속 진행합니다.



전류 피드백 옵셋 조정 (run-07)

모터에 흐르는 전류를 감지할 때 발생될 수 있는 옵셋 전류를 자동 조정합니다.

기능 설명

서보 드라이브는 모터에 흐르는 전류를 감지하여 제어합니다. 실제 모터에 흐르는 전류를 정확하게 감지하지 못 하였다면 고정도의 제어가 어렵게 됩니다.

서보 드라이브는 모터에 흐르는 전류를 감지함에 있어서 발생될 수 있는 옵셋 전류를 자동으로 조정할 수 있습니다.

주의 사항

반드시 서보-OFF 상태에서 조정해 주십시오.

특별하게 다른 드라이브보다 옵셋 전류가 많이 발생 된다고 판단될 경우에만 조정해 주십시오.

조정이 잘 못 되었다고 판단될 경우 7-58 페이지의 "정수 초기화 (run-12)"를 실행해 주십시오. 이 경우 다른 정수도 같이 초기화 됩니다.

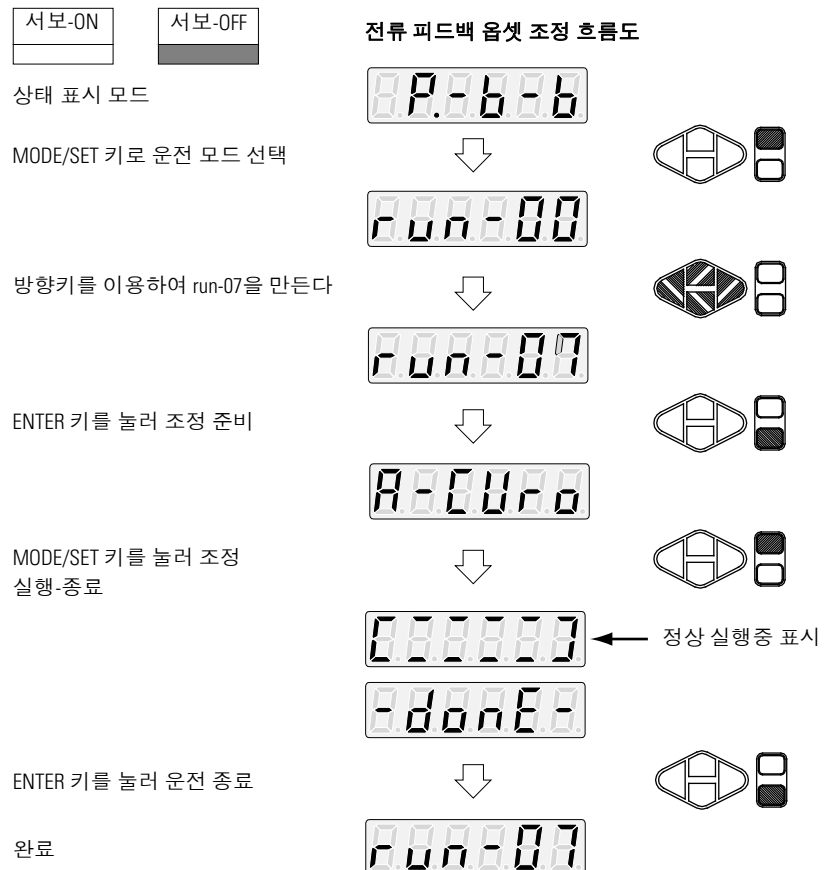
주의



- 모터 전류 피드백 옵셋 조정은 출하 시에 이미 조정되어 있습니다.
- 전류 옵셋에 의한 토크 리플을 작게 하고, 제어 특성의 향상을 위해서 조정할 수 있으나, 함부로 조정하면 오히려 특성이 저하됩니다.
- 특별하게 전류 옵셋이 크다고 판단 될 때만 조정해 주십시오.
- 특히 수직 부하인 경우 조정을 삼가 해 주십시오.

운전 조작법

아래의 흐름도를 참조하여 운전해 주십시오.



알람 리셋 (run-08)

서보 드라이브는 자체 이상 진단 기능으로 감지한 서보 알람을 리셋 할 수 있습니다.

기능 설명

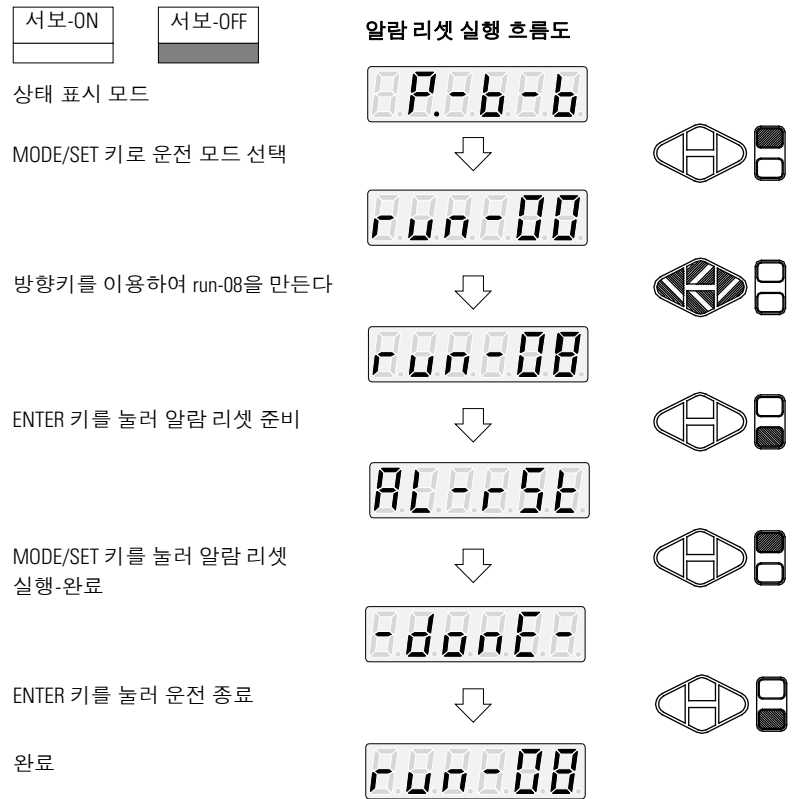
드라이브는 전원이 연결되는 순간부터 자체 이상진단 기능을 가동하여 시스템을 감시합니다. 이때, 서보 드라이브에 이상이 발견되면 서보 알람을 표시합니다.

사용자는 알람이 전하는 상태를 이해하고 알람 발생 원인을 해결 하여야만 정상적으로 드라이브를 사용할 수 있습니다. 만약, 알람이 발생하였다면 알람의 내용을 숙지하고 해결해 주십시오. 그 후, 알람 리셋 운전을 통하여 리셋 시켜 주십시오. 알람의 내용을 이상 없이 해결 하였다면 발생된 알람은 표시되지 않습니다.

리셋을 하였다 하더라도 조치가 미흡 하다던가 다른 이상이 발생하면 드라이브는 계속하여 알람 내용을 표시합니다.

운전 조작법

아래의 흐름도를 참조하여 운전해 주십시오.



시퀀스 입력 </A-RST> 신호에 의한 알람 리셋

알람을 리셋 하는 다른 방법으로 시퀀스 입력 신호 </A-RST> 신호를 이용한 방법이 있습니다. 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조해 주십시오.

참고

- 서보 알람에 관련된 자세한 내용은 8 장에서 상세하게 설명합니다.
- 또한, 모니터 모드를 통하여 최초부터 현재까지 발생한 알람의 이력을 조회할 수 있습니다. (7-59 페이지의 "모니터 모드 기능"을 참조해 주십시오.)

알람 이력 클리어 (run-09)

알람 이력

서보 드라이브는 자체 이상 진단 기능으로 감지한 서보 알람을 저장할 수 있습니다.

서보 알람이 발생하면 발생 순서대로 모니터 모드 [dis-16]에 자동 저장하고 사용자는 [dis-16]에서 알람이 발생한 순서대로 알람을 확인할 수 있습니다.

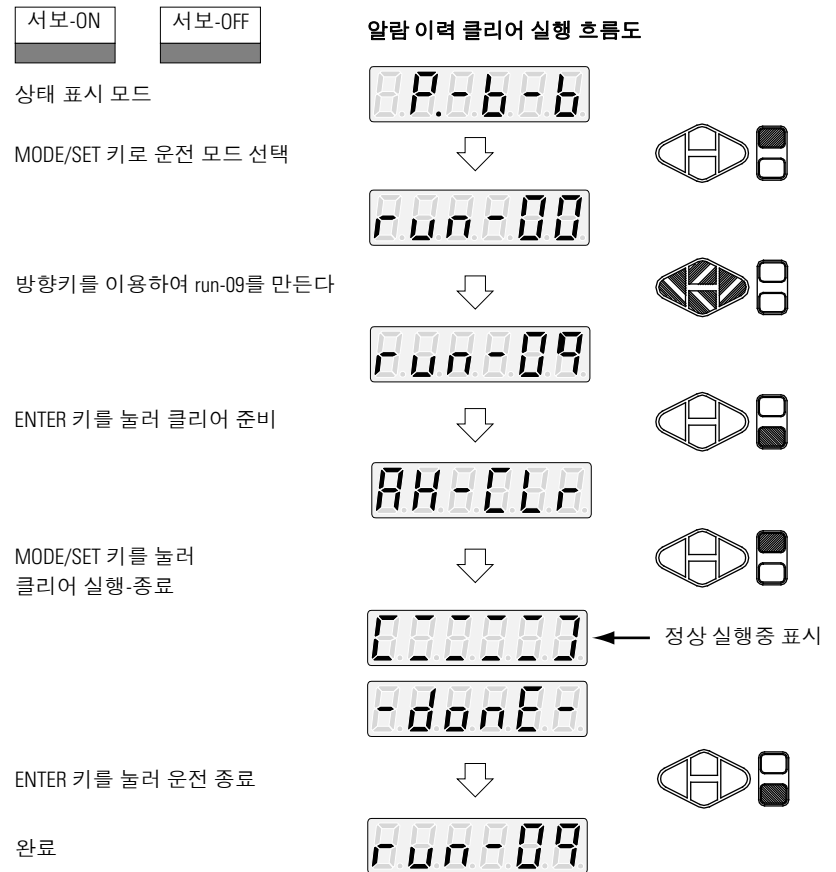
서보 알람은 8 개까지 저장할 수 있으며 그 후에 발생하는 알람은 이미 저장된 8 개의 알람 중 가장 먼저 발생한 알람을 삭제하면서 저장됩니다.

알람 이력 클리어

모니터 모드 [dis-16]에 저장된 알람을 모두 삭제합니다.

운전 조작법

아래의 흐름도를 참조하여 운전해 주십시오.



절대치 인코더 리셋 (run-10)

절대치 인코더의 리셋은 7-57 페이지의 "절대치 인코더 리셋 (run-10)"을 참조해 주십시오.

2 그룹 게인 저장 (run-11)

기능 설명

먼저 6-33 페이지의 "</G-SEL> 기능"의 내용을 숙지해 주십시오.

부하 시스템의 상태에 맞는 최적의 튜닝을 하였다면 이를 저장합니다.

운전 조작법

아래의 흐름도를 참조하여 운전해 주십시오. 계인 저장-종료

참고

6-33 페이지의 "</G-SEL> 기능"을 사용하지 않을 경우 본 저장 기능은 의미가 없습니다. 6-33 페이지의 "</G-SEL> 기능"의 내용을 숙지하고 사용해 주십시오.

정수 초기화(run-12)

본 기능은 사용자 정수를 제품 출하 시와 동일한 상태로 초기화시키는 기능입니다.

일반 사항

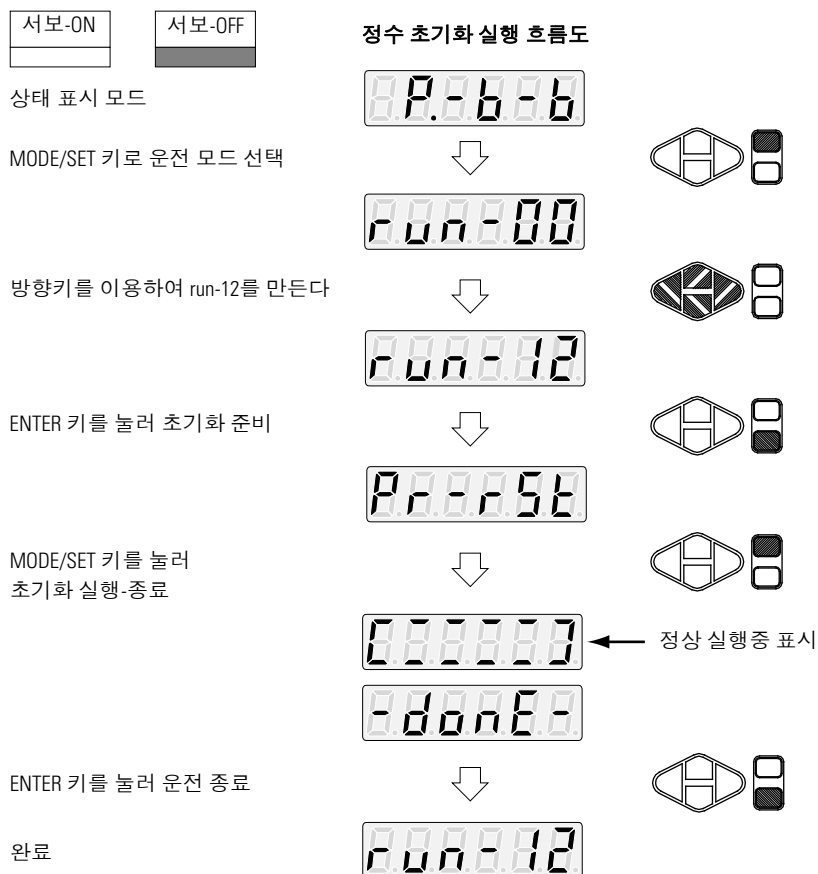
정수 초기화는 운전에 있어서 주의를 요합니다. 정수 초기화를 하고 나면 부하에 맞게 정수를 재설정 하여야 합니다.

정수 초기화를 하여도 아래의 정수는 유지됩니다. 아래의 정수를 변경하려면 정수에서 직접 변경해 주십시오.

- Pr-0.00 제어 모드 설정
- Pr-0.01 모터 설정

운전 조작법

아래의 흐름도를 참조하여 운전해 주십시오.



모니터 모드 기능

모니터 기능 소개

아래의 표는 각 모니터에서 표현하고 있는 기능을 설명하고 있습니다.

표 7.10 모니터 모드

모니터 모드 항목	이름	단위
	속도 피드백	rpm
	속도 명령	rpm
	속도 오차	rpm

표 7.10 모니터 모드

모니터 모드 항목	이름	단위
	토크 명령	%
	위치 피드백	pulse
	위치 명령	pulse

모니터 모드의 항목 중 위치 피드백, 위치 명령(dis-04, dis-05)은 그 값이 커지면 좌, 우 키를 사용하여 위쪽 자리와 아래쪽 자리(각각 5자리, 총 10자리)를 나누어서 표시할 수 있습니다.

	위치 오차	pulse
	위치 펄스 명령 주파수	kpps
	전기각	°
	기계각	°
	회생 누적 부하율	%
	DC Link 전압	V
	절대치 인코더 다회전 데이터	-
	속도 명령 옴셋	mV
	토크 명령 옴셋	mV
	입출력 신호 확인	

시퀀스 입출력, 비상 정지 및 서보 알람 신호가 ON되면 해당하는 각 자리의 표시기가 점등합니다.

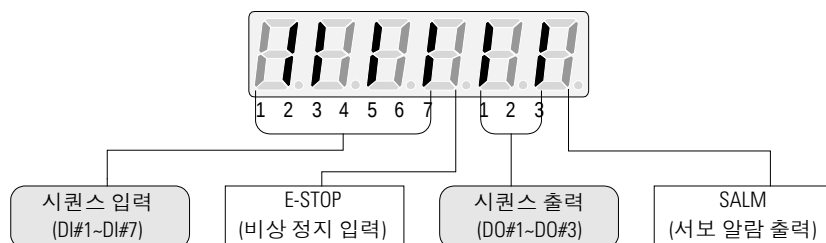


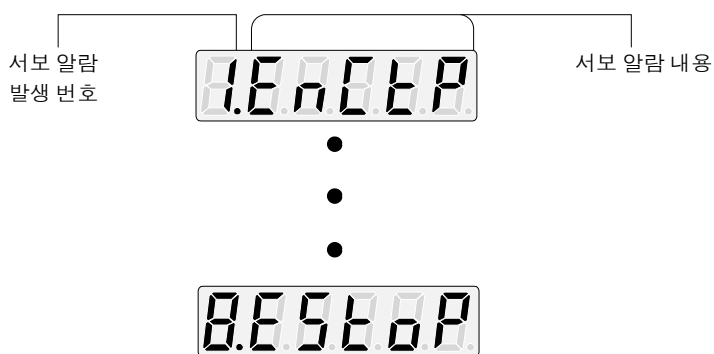
표 7.10 모니터 모드

모니터 모드 항목	이름	단위
	서보 알람을 8 개까지 저장하고 있습니다.	

최근에 발생한 알람이 서보 알람 발생 번호 1번이 됩니다.

8개의 알람이 모두 저장되었다면 그 후에 발생하는 알람은 이미 저장된 8개의 알람 중 가장 먼저 발생한 알람 (8번 알람) 을 삭제 하면서 1번으로 저장됩니다.

서보 알람 내용은 8-5 페이지의 "서보 알람"을 참조해 주십시오.



	서보 드라이브의 소프트웨어 버전을 표시합니다. 버전 표기 예: 
	모터 및 인코더 종류

CSMZ 모터, 400W, A(11선식 Inc.) 형 인코더의 예



	아날로그 속도 지령 전압	V
	아날로그 토크 지령 전압	V
	드라이브 정격 출력	-

표 7.10 모니터 모드

모니터 모드 항목	이름	단위
	절대치 인코더 1회전 데이터	
	인코더 피드백 카운터	pulse
값이 커지면 좌, 우 키를 사용하여 위쪽 자리와 아래쪽 자리(각각 5자리, 총 10자리)를 나누어서 표시할 수 있습니다.		

키 버튼 조작

모니터 모드의 키 버튼 조작에 대하여 설명합니다.

모니터 모드의 내용은 서보 드라이브의 상태와 관계없이 확인할 수 있습니다. 아래의 흐름도를 참조하여 각 모니터 항목의 내용을 확인해 주십시오. (dis-16)의 알람 이력은 상,하 방향키를 사용해 주십시오.

모니터 모드 키 버튼 조작 흐름도

상태 표시 모드



MODE/SET 키로 모니터 모드 선택



방향키를 이용하여
dis-00 (~17)을 만든다



ENTER 키를 눌러 각 모니터의
내용을 확인



ENTER 키를 눌러 모니터창을 나옴



완료



점검 및 보호 기능

본 장에서는 서보 드라이브의 점검과 보호 기능에 대해서 설명합니다.

점검

서보 모터와 드라이브의 기본적인 점검 사항과 이상 진단 및 조치방법에 대하여 설명 합니다. 또한, 드라이브의 보호 기능을 설명하고 알람 코드에 따른 고장 시 조치 방법과 알람 발생 시의 조치 방법에 대하여도 설명합니다.

모터의 점검

모터는 브러시(Brush)와 같은 기계적인 마모 부품이 없으므로 다음과 같은 간단한 점검만으로 충분합니다. 사용 환경을 고려하여 적절한 점검 시기를 판단하십시오.

표 8.1 모터 점검

대상	점검 주기	점검 및 보수 요령	처치
진동과 소음	매일	촉감 및 청각으로 판단	정상시에 비해서 크지 않게 조정
이물질	발견되면 즉시	진공 청소기로 청소	
절연 저항	1 년	절연 저항 측정기로 측정 500V 10 MΩ	절연 저항 측정기로 측정하여 10 MΩ 이하이면 당사로 문의
오일 실 (Oil Seal)	5000 시간	오일 실을 새 것으로 교환	오일 실이 있는 모터의 경우만
종합 점검	20000 시간 (5 년)	당사로 문의	분해 및 소모 부품 교환

주의



서보 모터를 보수, 점검하기 위해 임의로 분해할 경우 A/S 를 받을 수 없으므로 주의해 주십시오.

서보 드라이브 점검

서보 드라이브는 전자 회로를 내장하고 있습니다. 먼지 및 이물질이 오작동의 원인이 되므로 정기적(1년)으로 먼지 청소 및 고정 나사를 조여 주십시오.

표 8.2 서보 드라이브 점검

항목	점검 주기	점검 및 보수 요령	처치
본체와 기판 청소	년 1 회 이상	먼지나 기름이 묻어 있지 않을 것	압축 공기 또는 천으로 청소
소켓, 콘넥터, 나사	년 1 회 이상	소켓, 콘넥터, 조임 나사 등이 느슨하지 않을 것	느슨함이 없도록 함
본체 기판상의 부품 이상	년 1 회 이상	열에 의한 변색, 파손 단선이 없을 것	당사로 문의

주의



서보 드라이브를 보수, 점검하기 위해 임의로 분해할 경우 A/S 를 받을 수 없으므로 주의해 주십시오.

부품 점검

아래의 부품은 기계적인 마모나 경년 열화가 있을 수 있습니다. 예방 및 보전 차원에서 정기적 점검이 필요합니다.

주변 온도가 년 평균 30℃ 이하이고 부하율이 80%이하이고 가동율이 하루 20시간 이하일 때, 주요 부품의 수명은 다음과 같습니다.

표 8.3 서보 드라이브의 부품 수명

부품	사용 기간
콘덴서	3 년
케이블	3 년(이동 케이블 기준)
파워 소자	3 년
회생 저항	2 년
다이나믹 브레이크 저항	2 년
팬(FAN)	2 년
냉각 팬	4-5 년
퓨즈	10 년

절대치 인코더용 배터리 점검

절대치 인코더용 배터리는 7-33 페이지의 "배터리"를 참조해 주십시오.

보호 기능

서보 드라이브와 부하시스템의 보호를 위하여 내장된 보호 기능과 이상 발생시 조치 방법에 대하여 설명합니다. 보호 기능은 그 중요도에 따라 2가지로 구분합니다.

- 서보 경고: 발생시 운전을 중단하지 않아도 될 정도의 미비한 이상을 표시합니다.
- 서보 알람: 발생시 운전을 중단할 정도의 아주 중요한 이상을 표시합니다.

중요도에 따라 구분되어 있지만, 이상이 발생하면 즉각 원인을 제거하여 정상적인 상태에서 서보 드라이브를 사용해 주십시오.

서보 경고

자체 진단에 의한 보호 기능으로 미비한 이상을 표시하는 서보 경고가 있습니다.

서보 경고 표시

상태 표시 모드를 통하여 경고에 해당하는 내용을 표시합니다.



위의 그림처럼 7-세그먼트의 3 자리에 경고 문자를 표시합니다. 정상적인 운전 상태를 표시하는 문자는 깜빡이지 않다가, 서보 경고에 해당하는 이상이 감지 되면, 그 에 해당하는 문자를 표시하면서 깜빡입니다.

서보 경고 원인 및 조치

서보 드라이브는 아래의 9 가지 상황에서 경고 문자를 표시합니다.

표 8.4 서보 경고 원인 및 조치

표시		이름	원인	조치
	BAT	절대치 인코더 배터리 저전압	절대치 인코더 외부 배터리의 전원이 3.2V 이하일 경우 발생합니다.	7-31 페이지의 "절대치 인코더의 사용"의 내용을 숙지하고 배터리를 교환해 주십시오.
	CNT	절대치 인코더 카운터 오버 플로우	Q Type 절대치 인코더가 정방향이나 역방향으로 32768 (A, H, J Type 절대치 인코더는 4096) 바퀴 이상 회전하였을 경우 표시합니다.	7-31 페이지의 "절대치 인코더의 사용"을 참조하여 절대치 인코더 리셋을 해 주십시오.
	PRE	절대치 인코더 초기 상태 이상	약식 절대치 인코더의 경우 인코더 분해능이 최대가 되지 않을 경우 발생합니다.	인코더의 분해능이 최대가 되면(2° 이상 회전) 자동으로 해제됩니다.
	OTC	토크 명령 과대	외부 토크 명령이 정격의 300% 이상으로 입력될 때 표시됩니다.	토크 명령이 정격의 300% 이상으로 입력 되더라도 드라이브는 300%에서 자동으로 제한합니다. 또한, 외부 토크 명령을 정격의 300% 이하로 낮추면 자동으로 해제됩니다.
	OSC	속도 명령 과대	외부 속도 명령이 모터의 최고 속도 이상으로 입력될 때 표시됩니다.	속도 명령이 모터의 최고 속도 이상으로 입력 되더라도 드라이브는 모터의 최고 속도에서 자동으로 제한합니다. 또한, 외부 속도 명령을 모터의 최고 속도 이하로 낮추면 자동으로 해제됩니다.
	PIN	시퀀스 입출력 할당 이상	- 시퀀스 입출력 신호가 같은 입출력 채널에 중복되어 할당되었을 때 - 조합 제어 모드로 설정하여 운전할 경우 제어 모드 전환 </C-SEL> 시퀀스 입력 신호를 할당하지 않았을 때 - 점점 제어 모드로 설정하여 운전할 경우 점점 속도 명령 </C-DIR>, </C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3> 시퀀스 입력 신호를 할당하지 않았을 때	시퀀스 입출력 신호 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 재설정해 주십시오. 재설정후, 전원을 재인가 해야만 적용됩니다.
	CAP	모터 용량 과대	드라이브 용량보다 큰 용량의 모터를 설정할 경우 표시됩니다. (dIS-21)	사용할 모터 용량에 맞는 드라이브로 교체하여 주십시오. 불가피하게 사용할 경우는 드라이브에 무리가 가지 않도록 토크제한을 하여 사용하십시오.
	POT	정방향 회전 금지 신호 입력	P-OT(정방향 회전 금지) 시퀀스 입력 신호가 감지되었을 때 발생합니다.	부하가 P-OT 입력에 연결된 Limit Sensor 를 건드리지 않도록 조치합니다. P-OT 입력을 사용하지 않는 경우에는 Pr-0.05 를 xx8x 로 설정합니다.
	NOT	역방향 회전 금지 신호 입력	N-OT(역방향 회전 금지) 시퀀스 입력 신호가 감지되었을 때 발생합니다.	부하가 N-OT 입력에 연결된 Limit Sensor 를 건드리지 않도록 조치합니다. N-OT 입력을 사용하지 않는 경우에는 Pr-0.05 를 x8xx 로 설정합니다.

서보 경고 발생시 시퀀스 출력 신호 </WARN>

서보 드라이브는 서보 경고가 발생 되었을 때, 시퀀스 출력 신호 </WARN> 기능을 통하여 상위 제어기로 서보 경고가 발생 되었음을 알려 줄 수 있습니다.

경고 검출 </WARN> 은 시퀀스 출력 신호입니다. </WARN> 신호를 출력하기 위해서는 먼저 5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"를 참조하여 신호를 할당해 주십시오.

경고 검출 </WARN> 은 출력 신호 할당에 의해서 출력되며 상위 제어기에서 서보 경고 이상 유무를 확인하고 싶지 않을 때는 할당하지 않으면 됩니다.

참고

서보 경고는 시퀀스 출력 채널을 통한 방법으로 서보 경고 발생 유무를 상위 제어기로 전달할 수 있습니다.

서보 알람

자체 진단에 의한 보호 기능으로 중요한 이상을 표시하는 서보 알람이 있습니다.

서보 알람 표시

서보 알람이 발생되면 7-세그먼트 표시기는 현재 표시하고 있는 상태와 상관없이 서보 알람에 해당하는 문자를 표시하고 운전을 중지합니다.

사용자가 키 버튼을 사용하여 설정 조작을 하고있는 도중에 서보 알람이 발생 하여도 드라이브는 즉각 알람의 내용을 표시합니다.

서보 경고와 같이 알람 표시 문자를 깜박입니다.

서보 알람 저장 및 확인

서보 드라이브는 서보 알람이 발생하는 순서대로 최대 8 개의 알람 내용을 저장할 있습니다. 또한, 저장된 알람은 7-59 페이지의 "모니터 모드 기능"의 모니터 모드 [dis-16]를 통하여 확인할 수 있고 7-56 페이지의 "알람 이력 클리어 (run-09)" 기능을 사용하여 저장된 알람 이력을 클리어 할 수 있습니다.

서보 알람 원인 및 조치

서보 드라이브는 아래의 33 가지 상황에서 알람을 표시합니다.

표 8.5 서보 알람 원인 및 조치

표시		이름	원인	조치
	E.SHORT	서보 드라이브 내부 회로 이상	서보 드라이브 내부의 부품 또는 회로적인 결함이 발생하였을 때 표시합니다.	제품을 교체하고 당사로 문의해 주십시오.
	E.IPMFT	모터 구동용 소자 이상	전원을 인가할 당시 발생하였다면 제어 및 주전원 회로에 이상이 있습니다. 운전 중에 발생하였다면 모터에 급격한 과전류가 흘렀거나 모터 구동용 소자의 내부 온도가 허용온도 이상으로 상승하였을 경우 표시합니다.	배선 및 전원의 이상 유무를 확인하고 정상이라면 당사로 문의해 주십시오. 전원의 이상 유무를 확인하고 가감속 시간을 설정 및 조정해 주십시오.
	E.OVCUR	과전류	전원을 인가할 당시 발생하였다면 제어 및 주전원 회로에 이상이 있습니다. 운전 중에 발생하였다면, 모터에 급격한 과전류가 흘렀을 때 발생합니다. (정격 전류의 300% 이상의 전류가 2ms 이상 모터에 흘렀을 때)	배선 및 전원의 이상 유무를 확인하고 정상이라면 당사로 문의해 주십시오. 전원의 이상 유무를 확인하고 가감속 시간을 설정 및 조정해 주십시오.
	E.REGOC	회생 과전류	회생용 트랜지스터 및 회생 저항기의 이상으로 회생 저항기에 과전류가 흘렀을 때 발생합니다.	서보 드라이브 또는 회생 저항기를 교체해 주십시오.
	E.OFSET	상전류 옵셋 이상	전류 피드백 옵셋 조정 (run-07) 을 하였을 경우 옵셋 된 전류가 정격 전류의 $\pm 5\%$ 이상일 때 발생합니다. • 전류 피드백 옵셋 조정은 출하 시에 당사에서 이미 조정되어 있습니다. • 특별하게 전류 옵셋이 크다고 판단 될 때만 조정해 주십시오. 특히 수직 부하인 경우 조정을 삼가해 주십시오.	모터의 상태를 확인하고 계속 발생 시에는 당사로 문의해 주십시오.
	E.CABLE	모터 케이블 이상	모터 케이블이 단락 되었을 때 발생합니다.	모터 케이블 배선을 확인해 주십시오.
	E.INSOL	토크 순간 과부하	토크 피드백이 최대 토크로 0.5 sec 이상 운전 되었을 때 발생합니다. • 배선 이상 • 부하의 과도한 관성 • 모터 설정의 정격 출력 설정 이상	• 모터 케이블의 배선을 확인해 주십시오. • 부하의 상태를 확인하고 가감속 시간을 조정해 주십시오.. • 4-17 페이지의 "모터 설정"을 참고로 모터 설정을 확인해 주십시오..
	E.CONOL	토크 연속 과부하	토크 피드백이 정격토크 이상에서 수~수십 sec 이상 연속적으로 운전 되었을 때 발생합니다.	• 모터 케이블의 배선을 확인해 주십시오. • 부하의 상태를 확인하고 가감속 시간을 조정해 주십시오.. • 4-17 페이지의 "모터 설정"을 참고로 모터의 정격 출력 설정을 확인해 주십시오.

표 8.5 서보 알람 원인 및 조치

표시		이름	원인	조치
	E.REGOL	회생 과부하	회생 저항기의 회생 가능한 전력이 허용 값을 넘었을 때 발생합니다.	- 회생 전력의 용량에 맞는 회생 저항기로 교체해 주십시오.. - 회생 저항기 용량 설정 정수 [Pr-5.11]를 실제와 맞도록 조정해 주십시오.
	E.OHEAT	방열판 과열	- 서보 드라이브의 사용 온도 조건이 50°C 이상에서 방열판의 온도가 약 95 ± 10°C가 넘었을 때 발생합니다. - 냉각 팬이 돌아가지 않을 때 발생합니다.	- 서보 드라이브의 주위 온도를 50°C이하로 해 주십시오. 2-1 페이지의 "서보 드라이브 설치"를 참조하여 사용 환경을 준수해 주십시오.
	E.ENCTP	인코더 TYPE 설정 이상	모터 설정 [Pr-0.01]의 인코더 설정이 잘못 되었을 때 발생합니다.	모터 명판의 모델명을 확인하고 인코더를 재설정 해 주십시오.
	E.ENCOP	인코더 케이블 단선	인코더 케이블이 단선되거나 인코더에 전원이 인가되지 않을 때 발생합니다.	인코더의 배선을 확인해 주십시오.
	E.ABSCE	절대치 인코더 통신 이상	서보 드라이브와 절대치 인코더의 통신이상 시에 발생합니다.	인코더의 배선을 확인하고 이상이 없을 경우 모터를 교체해 주십시오.
	E.ABSBE	절대치 인코더 내부 저 전압	- 절대치 인코더의 내부 충전 콘덴서 전압이 2.7V 이하일 때 발생합니다. - 절대치 인코더용 배터리가 접속 불량이거나 미 접속일 때 발생합니다.	- 배터리의 접속을 확인합니다. - 배터리를 교환하고 7-54페이지의 "알람 리셋 (run-08)"을 참고하여 알람 리셋을 해 주십시오.
	E.ABSOS	절대치 인코더 정전 시 과속도	정상 운전 중에 서보 드라이브의 주전원이 차단되고 인코더가 외부 배터리로 동작할 때 모터가 고속으로 회전하게 되면 발생할 수 있습니다.	전원을 재인가 (OFF/ON) 하거나 알람 리셋을 해 주십시오.
	E.ABSMT	절대치 인코더 다회전 데이터 이상	서보 드라이브 주전원 인가 시에 다회전 데이터가 바뀔 경우 발생합니다.	전원을 재인가 (OFF/ON) 하거나 알람 리셋을 해 주십시오.
	E.ENCPE	시리얼 절대치 인코더 정수 이상	시리얼 절대치 인코더 내부의 EEPROM 데이터 이상	당사에 문의해 주십시오.
	E.OVVTG	주전원 전압 과대	- 전원이 정격 전압범위 이상일 때 - 회생저항기가 단락 되었을 때 - 회생용 트랜지스터 이상일 때 - 회생 가능 능력 이상으로 운전 할 때	- 전원 전압 확, 회생 저항기 교체 - 서보 드라이브 교체 - 부하의 관성이 과도하지 않은지 확인해 주십시오.
	E.UVVTG	주전원 전압 부족	주전원 전압이 정격범위 이내가 아닐 경우 발생합니다.	전원 전압을 확인해 주십시오.
	E.ACOFF	순간 정전 에러	순간 정전으로 인한 주전원이 차단되거나 낮아졌을 경우 발생합니다.	- 전원이나 주회로 배선 (노이즈 필터, 전자 접촉기)를 확인해 주십시오. - 순간 정전 유지시간 설정 [Pr-5.10]을 조정해 주십시오.

표 8.5 서보 알람 원인 및 조치

표시		이름	원인	조치
	E.OVSPD	과속도	모터의 최대 속도 이상으로 회전하였을 경우 발생합니다.	- 인코더 모터 케이블의 배선 상태를 확인해 주십시오. - 튜닝에 문제가 없는지 확인해 주십시오. - 외부 속도(토크) 명령 입력 게인 [Pr-2.00], [Pr-4.00]에 문제가 없는지 확인해 주십시오.
	E.POSER	위치 오차 오버플로우	위치 제어 시에 위치오차가 위치 오차 허용 폭 [Pr-5.09]을 넘어설 경우 발생합니다.	- 상위 제어기의 펄스 입력 배선을 확인해 주십시오. - 펄스 입력 주파수가 과대한지 확인해 주십시오. 6장을 참조로 게인을 다시 설정합니다. - 부하의 관성이 과도하지 않은지 확인해 주십시오.
	E.OVPUL	위치 명령 펄스 과대	상위 제어기의 입력 펄스 명령 주파수가 높을 경우 발생합니다.	입력 펄스의 종류와 주파수를 확인해 주십시오. - 라인 드라이브 : 900 kpps 이하 - 오픈 콜렉터 : 200 kpps 이하.
	E.ESTOP	비상 정지	외부에서 비상 정지 (E-STOP) 신호가 입력되었을 경우 발생합니다.	비상정지 상황을 해결하고 비상정지 입력 (E-STOP) 을 해제해 주십시오.
	E.CPUFT	CPU 이상	CPU 이상	자주 발생시 서보 드라이브를 교체하고 당사로 문의해 주십시오.
	E.SPDER	속도오차과대	속도오차가 속도오차허용폭[Pr-5.09]을 넘어설 경우 발생합니다..	속도오차 과대 에러 검출 기능은 공장 출하시 무효로 설정되어 있습니다. Pr-5.14에서 검출기능의 유/무효를 선택할 수 있습니다. 검출 기능을 활성화한 후 에러가 발생하면 게인을 조정하거나 [Pr-5.09]를 높여줍니다.
	E.SERCE	시리얼 통신 이상	노이즈 또는 연결 케이블 이상으로 인한 시리얼 통신 이상 시에 발생합니다.	접속 케이블의 연결 상태와 노이즈 환경을 피하여 접속해 주십시오.
	E.CHSUM	정수 체크섬 이상	사용자 정수를 저장하는 메모리에 이상이 있을 경우 발생합니다.	- 최근에 설정한 정수를 확인하고 재 설정하고 나머지 정수는 백업을 합니다. - 자주 발생 시에는 7-58 페이지의 "정수 초기화 (run-12)"을 참조로 정수를 초기화해 주십시오.
	E.RANGE	정수 설정 범위 이상	정수의 설정시에 설정 범위를 넘어선 설정값을 입력 하였을 경우 발생합니다.	- 정수를 설정 범위 이내의 값으로 재 설정해 주십시오. 7-58 페이지의 "정수 초기화 (run-12)"를 참조하여 정수를 초기화해 주십시오.

표 8.5 서보 알람 원인 및 조치

표시		이름	원인	조치
	E.FLASH	정수 파손	정수를 저장하는 메모리에 이상이 있을 경우 발생합니다.	7-58 페이지의 "정수 초기화 (run-12)"를 참조하여 정수를 초기화해 주십시오. - 자주 발생될 경우 서보 드라이브를 교체해 주십시오.
	E.SETUP	모터 인코더 설정 조합 이상	서보 드라이브가 지원할 수 없는 모터가 설정된 경우 발생합니다.	모터 설정을 검토해 주세요.
	E.UNDEF	서보 드라이브 용량 이상	서보 드라이브의 정격 출력(용량)이 잘못 설정된 경우 발생합니다.	당사에 문의해 주십시오.

서보 알람 발생시 신호 출력

서보 알람이 발생하면, CN1의 출력 핀을 통하여 알람 발생 유무와 알람의 종류를 출력할 수 있습니다. CN1의 45, 46 번 (SALM +/-) 핀을 통하여 알람 발생 유무를 상위제어기로 출력합니다.

또한 37~39 번 (AL1~AL3) 핀을 통하여 알람 발생 종류별로 상위 제어기로 출력할 수 있습니다..

표 8.6 서보 알람 신호 출력 핀

CN1 신호 출력 핀	핀 번호	설명	비고
SALM +/-	45, 46	알람의 종류와 관계없이 알람이 발생하면 출력합니다.	7-59 페이지의 "모니터 모드 기능"의 모니터 모드 [dis-15]를 통하여 서보 알람 발생 유무를 확인할 수 있습니다.
AL1 ~ AL3	37 ~ 39	3개의 출력 핀으로 7가지의 경우의 수를 만들고 각 경우의 수에는 비슷한 종류의 알람을 모아 출력하도록 구분되어 있습니다.	

서보 알람 그룹

아래의 표는 알람 그룹별로 신호 출력을 나타낸 표입니다.

표 8.7 서보 알람 그룹별 신호 출력

알람 그룹	표시	알람 이름	SALM 출력	알람 코드 출력		
				AL1	AL2	AL3
1	E.SHORT	서보 드라이브 내부 회로 이상	0	1	0	0
	E.IPMFT	모터 구동용 소자 이상	0			
	E.OVCUR	과전류	0			
	E.REGOC	회생 과전류	0			
	E.OFSET	상전류 오프셋 이상	0			

표 8.7 서보 알람 그룹별 신호 출력

알람 그룹	표시	알람 이름	SALM 출력	알람 코드 출력		
				AL1	AL2	AL3
2	E.CABLE	모터 케이블 이상	0	0	1	0
	E.INSOL	토크 순간 과부하	0			
	E.CONOL	토크 연속 과부하	0			
	E.REGOL	회생 과부하	0			
	E.OHEAT	방열판 과열	0			
3	E.ENCTP	인코더 TYPE 설정 이상	0	1	1	0
	E.ENCOP	인코더 케이블 단선	0			
	E.ABSCE	절대치 인코더 통신 이상	0			
	E.ABSBE	절대치 인코더 내부 저 전압	0			
	E.ABSOS	절대치 인코더 정전 시 과속도	0			
	E.ABSMT	절대치 다회전 데이터 이상	0			
	E.ENCPE	시리얼 절대치 인코더 정수 이상	0			
4	E.OVVTG	주전원 전압 과대	0	0	0	1
	E.UDVTG	주전원 전압 부족	0			
	E.ACOFF	순간 정전 예러	0			
5	E.OVSPD	과속도	0	1	0	1
	E.POSER	위치 편차 오버 플로우	0			
	E.OVPUL	위치 명령 펄스 과대	0			
	E.ESTOP	비상 정지	0			
	E.CPUFT	CPU 이상	0			
	E.SPDER	속도 오차 과대	0			
6	E.SERCE	시리얼 통신 이상	0	0	1	1
	E.CHSUM	정수 체크섬 이상	0			
	E.RANGE	정수 설정 범위 이상	0			
	E.FLASH	정수 파손	0			
7	E.UNDEF	서보 드라이브 용량 이상	0	1	1	1
	E.SETUP	모터 인코더 설정 조합 이상	0			

A/S 의뢰 전 확인 사항

서보 알람이 표시되지 않고 이상이 발생한 경우 원인과 조치를 설명합니다.

원인 조사 시 주회로에 전원이 인가되어 있는 경우 위험하므로 전원을 차단하고 방전 확인 램프가 완전히 소등된 후에 조치해 주십시오. 조치를 취한 후에도 이상이 해소 되지 않을 경우 신속히 당사 A/S 를 요청하시기 바랍니다.

아래 표는 알람이 발생하지 않은 경우의 이상 진단을 나타내고 있습니다..

표 8.8 알람이 발생하지 않은 이상의 진단과 조치

이상 사항	원인	처치
모터가 회전하지 않는다.	전원이 입력되지 않는다.	전원 배선 확인 후 수정한다.
	모터 및 인코더 배선이 잘못 되었다.	배선 확인 후 수정한다.
	외부 명령 및 위치 명령이 입력 되지 않는다.	입력 단자의 배선을 확인하고 바르게 입력한다.
	서보-0N 이 되지 않는다.	시퀀스 입력 신호의 할당 정수(Pr-5.11) 설정 확인
	명령 펄스의 선택이 잘못 되었다.	5-8 페이지의 "위치 제어 모드"를 참조하여 바르게 설정한다.
	오버 트래블 입력이 OFF 되어 있다.	P-OT, N-OT 입력신호를 ON 시킨다.
	과부하 상태이다.	과부하 상태를 해제하고 운전한다.
	서보 알람이 발생하였다.	알람 원인을 제거하고 알람 리셋을 수행한 후 재 운전한다.
모터가 진동하거나 가감속 시 오버슈트가 크다.	서보의 속도 루프 적분 게인이 너무 높다.	시스템 게인[Pr-1.00]을 낮춘다. 속도 루프 적분 게인[Pr-1.02]을 낮춘다.
속도 명령 '0'에서 모터가 회전한다.	속도 명령 오프셋 조정이 잘못 되어 있다.	속도 명령에 '0'을 입력하고 오프셋 조정을 다시 한다.
인코더 TYPE 설정 이상 또는 인코더 단선 알람이 발생 한다.	모터와 인코더 종류의 설정이 잘못 되었다.	모터 설정 정수[Pr-0.01]의 설정을 확인 후 바르게 설정한다.
	모터 및 인코더 배선이 잘못 되었다.	3 장을 참조하여 수정한다.
이상한 소리가 난다.	기계적인 설치 상태가 나쁘다.	설치 상태 (커플링, 나사 조임)를 확인하고 조정한다.
모터나 드라이브가 과열된다.	주위 온도가 높다.	주위 온도를 낮춘다. (50℃ 이하)
	과부하 상태이다.	과부하 상태를 해제하고 운전한다.

정수

정수 일람

정수 그룹 0

표 A.1 정수 그룹 0

정수		이름	LED No.	설정범위	초기값
	Pr-0.00	제어 모드 설정	-	C,t,S,P	---P
	Pr-0.01	모터 설정	-	-	-
	Pr-0.02	DB 정지 방법 선택	1	0~3	0
		오버트래블 정지 방법 선택	2	0, 1	0
		회전 방향 선택	3	0, 1	0
		순간 정전 검출 사용 선택	4	0, 1	0
	Pr-0.03	오토튜닝 모드	1	0,1	1
		오프라인 튜닝 속도	3	2~9	7
		온라인 튜닝 계수	4	0~9	0
	Pr-0.04	관성비		0.00~60.00	1.00
 시퀀스 입력 신호 할당	Pr-0.05	/SV-ON	1	0~8	1
		P-OT	2	0~8	8
		N-OT	3	0~8	8
		/P-CON	4	0~8	4
 시퀀스 입력 신호 할당	Pr-0.06	/A-RST	1	0~8	5
		/N-TL	2	0~8	6
		/P-TL	3	0~8	7
		/C-SEL	4	0~8	0
 시퀀스 입력 신호 할당	Pr-0.07	/C-DIR	1	0~8	0
		/C-SP1	2	0~8	0
		/C-SP2	3	0~8	0
		/C-SP3	4	0~8	0
 시퀀스 입력 신호 할당	Pr-0.08	/Z-CLP	1	0~8	0
		/INHIB	2	0~8	0
		/G-SEL	3	0~8	0
		/PCLR	4	0~8	0

A-2 정수

표 A.1 정수 그룹 0

정수		이름	LED No.	설정범위	초기값
 시퀀스 입력 신호 할당	Pr-0.09	/ABS-DT	1	0~8	0
		/START	2	0~8	0
		/C-SP4	3	0~8	0
		/GEAR	4	0~8	0
 시퀀스 출력 신호 할당	Pr-0.10	/P-COM	1	0~3	1
		/TG-ON	2	0~3	2
		/BK	3	0~3	3
		/V-COM	4	0~3	0
 시퀀스 출력 신호 할당	Pr-0.11	/T-LMT	1	0~3	0
		/V-LMT	2	0~3	0
		/NEAR	3	0~3	0
		/WARN	4	0~3	0
	Pr-0.12	서보 ID	-	1~247	1
	Pr-0.13	패스워드	-	-	-
	Pr-0.14	RS-232C 통신 속도	1	1~6	6
		RS-485 통신 속도	2	1~6	2
		데이터 포맷	3	1~6	1
		프로토콜	4	0,1	0

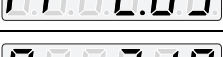
정수 그룹 1

표 A.2 정수 그룹 1

정수		이름	LED No.	설정범위	초기값
	Pr-1.00	시스템 게인	-	0~500	50
	Pr-1.01	속도 루프 비례 게인	-	0~10000	60
	Pr-1.02	속도 루프 적분 게인	-	0~60000	26
	Pr-1.03	위치 루프 비례 게인	-	0~700	20
	Pr-1.04	토크 명령 필터	-	0~10000	300
	Pr-1.05	속도 명령 필터	-	0~10000	1000
	Pr-1.06	위치 명령 필터	-	0~60000	0
	Pr-1.07	진동 차단 필터	-	0~10000	10000
	Pr-1.08	위치 FF 게인	-	0~100	0
	Pr-1.09	위치 FF 필터	-	0~2500	200
	Pr-1.10	P 제어 전환 스위치	-	0~3	0
	Pr-1.11	P 제어 전환 기준값	-	0~3000	100
	Pr-1.12	속도 바이어스 양	-	0~450	0
	Pr-1.13	속도 바이어스 기준 폭	-	0~50000	1000
	Pr-1.14	전류제어기 BW	-	0~2	1
	Pr-1.15	속도 응답 수준	-	0~150	50

정수 그룹 2

표 A.3 정수 그룹 2

정수		이름	LED No.	설정범위	초기값
	Pr-2.00	외부 속도 명령 입력 게인	-	10.0~2000.0	500.0
	Pr-2.01	조그 운전 속도	-	0~5000	500
	Pr-2.02	가속 시간	-	0~60000	0
	Pr-2.03	감속 시간	-	0~60000	0
	Pr-2.04	S-운전 시간	-	0~5000	0
	Pr-2.05	점점 속도 명령 1	-	-5000~5000	100
	Pr-2.06	점점 속도 명령 2	-	-5000~5000	200
	Pr-2.07	점점 속도 명령 3	-	-5000~5000	300
	Pr-2.08	점점 속도 명령 4	-	-5000~5000	400
	Pr-2.09	점점 속도 명령 5	-	-5000~5000	500
	Pr-2.10	점점 속도 명령 6	-	-5000~5000	600
	Pr-2.11	점점 속도 명령 7	-	-5000~5000	700
	Pr-2.12	제한 속도	-	1~5000	5000
	Pr-2.13	속도 제한 선택	-	0~3	0

정수 그룹 3

표 A.4 정수 그룹 3

정수		이름	LED No.	설정범위	초기값
	Pr-3.00	위치 명령 펄스 형태	1	0~6	0
		위치 명령 펄스 종류	2	0, 1	0
		인코더 출력 펄스 방향	3	0, 1	0
		Reserved	-	-	-
	Pr-3.01	전자 기어(분자)	-	1~65535	설정 인코더 펄스수
	Pr-3.02	전자 기어(분모)		1~65535	설정 인코더 펄스수
	Pr-3.03	위치 출력 펄스 조정(분자)		1~65535	2048
	Pr-3.04	위치 출력 펄스 조정(분모)		1~65535	2048
	Pr-3.05	제2 전자 기어(분자)		1~65535	32768
	Pr-3.06	제2 전자 기어(분모)		1~65535	32768

정수 그룹 4

표 A.5 정수 그룹 4

정수		이름	LED No.	설정범위	초기값
	Pr-4.00	외부 토크 명령 입력 게인	-	0.0~100.0	33.3
	Pr-4.01	정토크 제한	-	0~300	300
	Pr-4.02	역토크 제한	-	0~300	300
	Pr-4.03	정토크 외부 제한	-	0~300	100
	Pr-4.04	역토크 외부 제한	-	0~300	100
	Pr-4.05	회전 금지 토크 제한	-	0~3000	300
	Pr-4.06	초기 토크 바이어스	-	-100~100	0

정수 그룹 5

표 A.6 정수 그룹 5

정수		이름	LED No.	설정범위	초기값
	Pr-5.00	위치 완료 결정 폭	-	0~1000	10
	Pr-5.01	위치 근접 결정 폭	-	0~1000	20
	Pr-5.02	속도 일치 결정 폭	-	0~1000	10
	Pr-5.03	회전 검출 레벨	-	1~5000	20
	Pr-5.04	속도 제로 클램프 레벨	-	0~5000	0
	Pr-5.05	브레이크 해제 대기 시간	-	0~1000	0
	Pr-5.06	서보-OFF 지연 시간	-	0~1000	0
	Pr-5.07	브레이크 동작 대기 시간	-	0~1000	50
	Pr-5.08	브레이크 동작 시작 속도	-	0~1000	100
	Pr-5.09	위치 오차 허용 폭 속도 오차 허용 폭	-	0~99999	20480
	Pr-5.10	순간 정전 허용 시간	-	20~1000	20
	Pr-5.11	회생 저항기 용량	-	0~1500	-
	Pr-5.12	DA 모니터 출력 CH1 설정	-	-	0-0500
	Pr-5.13	DA 모니터 출력 CH2 설정	-	-	3-0500
	Pr-5.14	시리얼 절대치 인코더 사용 시 배터리 사용 선택	1	0, 1	0
		속도 관측기 사용 선택	2	0, 1	0
		속도 오차 검출 사용 선택	3	0, 1	0
		비상정지 입력 사용 선택	4	0, 1	0

정수 그룹 0: 시스템 관련

정수 Pr-0.00 ~ Pr-0.14

Pr-0.00: 제어 모드 (선택) 설정

정수	
정수 이름	제어 모드 (선택) 설정
설명	사용할 제어 모드를 선택하여 설정합니다.
설정값	- 상/하/좌/우 방향키를 사용하여 제어 모드를 아래 표들과 같이 설정합니다. - 조합 제어 모드의 경우 시퀀스 입력 신호 </C-SEL>을 할당하고, 할당된 입력 채널로 </C-SEL> 신호를 인가합니다. 신호의 ON, /OFF에 따라 제어 모드가 전환됩니다.
초기값	---P (위치제어모드)
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 전원 재인가 > 완료
상세 설명	4-12 페이지의 "기본 설정"

표 A.7 기본 제어 모드

표시 문구	제어 모드	설 명
	위치 제어 모드	펄스 입력을 받아 위치 명령 수행
	속도 제어 모드	아날로그 전압 명령을 받아 속도 명령 수행
	토크 제어 모드	아날로그 전압 명령을 받아 토크 명령 수행
	점점속도 제어 모드	시퀀스 입력 신호에 의한 속도 명령 수행

표 A.8 조합 제어 모드

표시 문구	제어 모드	시퀀스 입력 </C-SEL> 사용 상태	
		</C-SEL> = OFF	</C-SEL> = ON
	속도-위치 제어 모드		
	토크-속도 제어 모드		
	토크-위치 제어 모드		

표 A.8 조합 제어 모드

표시 문구	제어 모드	시퀀스 입력 </C-SEL> 사용 상태	
		</C-SEL> = OFF	</C-SEL> = ON
	점점속도-위치 제어 모드		
	점점속도-속도 제어 모드		
	점점속도-토크 제어 모드		

Pr-0.01: 모터 설정

정수	
정수 이름	모터 설정
설명	사용할 제어 모드를 선택하여 설정합니다.
설정값	• 설정 항목은 모터 기종, 모터의 정격 출력, 인코더 TYPE의 3가지입니다. • 모터에 부착된 명판의 모델명을 확인해 주십시오. • 상/하 방향키를 누르면 각 항목의 알파벳과 숫자가 표시됩니다. • 아래 그림은 모터 명판의 모델명 표기 예입니다. 아래 그림을 참조하여 확인된 내용을 각 자리에 맞게 설정해 주십시오.
초기값	-
해당 모드	All
기타 사항	서보-0FF> 설정 > 전원 재인가 > 완료
상세 설명	4-17 페이지의 "모터 설정"

다음 표는 모터 설정 예입니다.

표 A.9 모터 설정 예

모터 모델 번호	설정
CSM-A3BB2ANT3	
CSMZ-02BH1ANM3	
CSMT-04BQ1ANT3	
RSMD-10BA1ASK3	

Pr-0.02: 기본 기능 4 가지 선택

다이나믹 브레이크(DB) 정지 방법 선택

정수	 
정수 이름	다이나믹 브레이크(DB) 정지 방법 선택
설명	다이나믹 브레이크의 정지 방법을 설정합니다. 정상적인 운전 시에 정지하는 것을 제외한 서보 알람 발생, 서보-0FF 시에 서보 드라이브의 정지 방법을 설정합니다.
설정값	0: DB 정지 후 DB 동작을 계속 유지됩니다. 1: DB 정지 후 DB 는 해제됩니다. 2: DB 정지를 사용하지 않고 프리런 정지합니다. 3: 프리런 정지 후 DB 동작을 계속 유지합니다.
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-0FF > 설정 > 완료
상세 설명	7-5 페이지의 "다이나믹 브레이크(DB) 정지"

오버트래블 정지 방법 선택

정수	 
정수 이름	오버트래블 정지 방법 선택
설명	오버트래블(Over-Travel) 발생 시에 정지 방법을 선택할 수 있습니다.

설정값	0: 오버트래블 발생시 정상적인 토크제어를 하면서 정지합니다. 이때, 회전 금지 토크 제한 [Pr-4.05]의 설정으로 토크를 제한할 수 있습니다. 1: 오버트래블 발생 시 [Pr-0.02]의 DB 정지 방법 선택에서 설정한 방법으로 정지합니다.
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	7-3 페이지의 "오버트래블 발생시 정지 방법 선택"

회전 방향 선택

정수	
정수 이름	회전 방향 선택
설명	모터의 회전 방향을 선택할 수 있습니다.
설정값	0: CW 방향을 정회전으로 합니다. 1: CCW 방향을 정회전으로 합니다.
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	7-11 페이지의 "모터 회전 방향 바꾸기"

순간 정전 검출 사용 선택

정수	
정수 이름	순간 정전 검출 사용 선택
설명	순간 정전 검출 기능의 사용 여부를 설정합니다.
설정값	0: 순간 정전 검출 사용 1: 순간 정전 검출 사용하지 않음
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료

Pr-0.03: 오토 튜닝 기능 선택

오토튜닝 모드설정

정수	
정수 이름	오토튜닝 모드를 선택합니다.
설명	0: 관성 추정 1: 관성 추정 및 공진 주파수 측정
설정값	0,1
초기값	1
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	-

오프라인 튜닝 속도

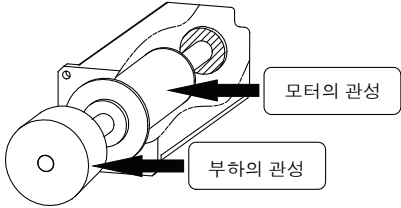
정수	
정수 이름	다이내믹 브레이크(DB) 정지 방법 선택
설명	오프라인 오토 튜닝시의 회전 속도를 조정합니다. 설정값이 클수록 속도(설정값*100 rpm)가 빠릅니다. 부하 상황에 따라 적절한 속도를 선택하여 주십시오.
설정값	2 ~ 9
초기값	7
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	6-8 페이지의 "오프-라인 오토 튜닝"

온-라인 튜닝 계수

정수	
정수 이름	온-라인 튜닝 계수
설명	온-라인 오토 튜닝 사용 여부 및 민감도를 설정합니다. 설정값이 '0'이 아니면 온-라인 오토 튜닝 기능을 사용합니다. 값을 높게 설정할수록 부하 변동에 민감하게 반응하여 빨리 추종하게 됩니다.

설정값	0 ~ 9
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	6-10 페이지의 "온-라인 오토 튜닝"

Pr-0.04: 관성비

정수	Pr-0.04
정수 이름	관성비
설명	부하의 관성이 모터의 회전자(Rotor) 관성에 비해 어느 정도 되는지를 나타내는 의미입니다.  모터 회전자(Rotor)의 관성이 3 gf.cm.s² 이고 부하의 관성이 30 gf.cm.s² 이라면 관성비는 10 배가 됩니다. 모터 회전자(Rotor) 관성(Inertia)에 대한 자세한 내용은 "서보 모터 매뉴얼 (Publication SMOTOR-UM002)"을 참조하십시오.
설정값	0.00~60.00
초기값	1.00
단위	배
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	6-4 페이지의 "관성비"

참고

- 관성비 설정시 시스템 계인 [Pr-1.00]을 참조하여 2가지 기본 계인([Pr-1.01], [Pr-1.02])을 자동 설정합니다.
- 오프-라인 오토 튜닝[run-01] 기능을 사용하면 서보 드라이브가 관성비를 자동으로 감지하여 관성비 [Pr-0.04]의 값을 자동 설정합니다.

Pr-0.05 ~ Pr-0.09: 시퀀스 입력 신호 할당

표 A.10 시퀀스 입력 신호 할당

설정값	8	7	6	5	4	3	2	1	0
입력 채널 번호	항상 유효	DI#7	DI#6	DI#5	DI#4	DI#3	DI#2	DI#1	항상 무효
CN1의 핀 번호		9	8	7	6	5	4	3	

아래의 표에 나와 있듯이 시퀀스 입력 정수와 그 설정창의 자리 수에는 이미 해당 기능이 할당되어 있으며 사용자는 설정 자리 수에 '0'이 아닌 '1~8' 중에 어떤 값을 설정하여 해당 기능 입력으로 사용하게 됩니다.

예를 들어, 어떤 기능을 CN1의 5번 핀에 인가하여 사용하고 싶다면 그 신호의 해당 정수를 아래의 표에서 찾아서 설정값을 '3'으로 입력하면 됩니다.

입력 신호의 기능을 사용하지 않을 때는 '0'을 설정합니다.

배선과 무관하게 입력 신호가 항상 ON 되어 있게 하고 싶을 때는 '8'을 설정합니다.

아래의 표는 각각의 기능별 정수와 설정창의 7-세그먼트 자리수를 정리한 것입니다. 각 신호의 해당 정수와 설정창의 자리수가 틀리지 않도록 설정해 주십시오.

표 A.11 입력 신호 정수의 7-세그먼트 자리수

	정수	7-세그먼트			
		넷째 자리 	셋째 자리 	둘째 자리 	첫째 자리 
1		</P-CON> 초기값 4	</N-OT> 초기값 8	</P-OT> 초기값 8	</SV-ON> 초기값 1
2		</C-SEL>	</P-TL> 초기값 7	</N-TL> 초기값 6	</A-RST> 초기값 5
3		</C-SP3>	</C-SP2>	</C-SP1>	</C-DIR>
4		</PCLR>	</G-SEL>	</INHIB>	</Z-CLP>
5		</GEAR>	</C-SP4>	</START>	</ABS-DT>

설정 예제

정수 및 설정값	 
설명	정수 [Pr-0.05]의 설정창 넷째 자리에 '7' 을 설정하였습니다. 이는 </P-COM> 기능을 사용하기 위하여 설정 하였으며 CN1 의 DI#7 번 핀을 입력 핀으로 사용하겠다 뜻입니다.
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 전원 재인가 > 완료
상세 설명	5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"

Pr-0.10 ~ Pr-0.11: 시퀀스 출력 신호 할당

표 A.12 시퀀스 출력신호 할당

설정값				
입력 채널 번호	D0#3	D0#2	D0#1	항상 무효
CN1 의 핀 번호	47, 48	43, 44	41, 42	

해당 신호를 출력하지 않을 때 설정값을 '0'으로 설정합니다.

아래의 표는 각각의 기능별 정수와 설정창의 7-세그먼트 자리수를 정리한 것입니다. 각 신호의 해당 정수와 설정창의 자리수가 틀리지 않도록 설정해 주십시오.

표 A.13 출력 신호 정수의 7-세그먼트 자리수

	정수	7-세그먼트			
		넷째 자리 	셋째 자리 	둘째 자리 	첫째 자리 
1		</V-COM>	<BK> 초기값 3	</TG-ON> 초기값 2	</P-COM> 초기값 1
2		</WARN>	</NEAR>	</V-LMT>	</T-LMT>

설정 예제

정수 및 설정값	 
설명	정수 [Pr-0.11]의 설정창 넷째 자리에 '3'을 설정하였습니다. 이는, </NEAR> 신호를 출력하기 위해 설정하였으며, CN1 의 47,48 번 핀을 출력 핀으로 사용하겠다 뜻입니다.
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 전원 재인가 > 완료
상세 설명	5-1 페이지의 "시퀀스 입출력 신호"

Pr-0.12: 서보 ID

정수	
정수 이름	서보 ID
설명	서보 드라이브의 ID를 설정하는 정수입니다.
설정값	1~247
초기값	1
단위	-
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료

Pr-0.13: 패스 워드

정수	
정수 이름	패스 워드
설명	A/S시에 사용하는 암호 입력 정수입니다. 사용자와 관련이 없으니 사용을 금지합니다.

Pr-0.14: 프로토콜, 데이터 포맷, BAUD RATE 설정

정수		
정수 이름	RS-232C 통신 속도	
설명	RS-232C 통신 속도를 설정합니다.	
설정값	1 – 9600bps 2 – 14400bps 3 – 19200bps 4 – 38400bps 5 – 56000bps 6 – 57600bps	
초기값	6	
해당모드	All	
기타사항	설정>완료	

정수		
정수 이름	RS-485통신 속도	
설명	RS-485통신 속도를 설정합니다.	
설정값	1 – 9600bps 2 – 14400bps 3 – 19200bps 4 – 38400bps 5 – 56000bps 6 – 57600bps	
초기값	2	
해당모드	All	
기타사항	설정>완료	

정수																																
정수 이름	데이터 포맷																															
설명	데이터 포맷을 설정합니다.																															
설정값	<table><tr><th>설정값</th><th>Data Bit</th><th>Parity Bit</th><th>Stop Bit</th></tr><tr><td>1</td><td>8</td><td>N</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>8</td><td>E</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>8</td><td>O</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>8</td><td>N</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>8</td><td>E</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>8</td><td>O</td><td>2</td></tr></table>				설정값	Data Bit	Parity Bit	Stop Bit	1	8	N	1	2	8	E	1	3	8	O	1	4	8	N	2	5	8	E	2	6	8	O	2
	설정값	Data Bit	Parity Bit	Stop Bit																												
	1	8	N	1																												
	2	8	E	1																												
	3	8	O	1																												
	4	8	N	2																												
	5	8	E	2																												
	6	8	O	2																												
초기값	1																															
해당모드	All																															
기타사항	설정>완료																															

정수		
정수 이름	통신 프로토콜	
설명	통신 프로토콜을 설정합니다.	
설정값	0 - RAK_ASCII 1 - Modbus_RTU	
초기값	0	
해당모드	All	
기타사항	설정>완료	

정수 그룹 1: 제어 게인

관련 정수 Pr-1.00 ~ Pr-1.15

Pr-1.00: 시스템 게인

정수	
정수 이름	시스템 게인
설명	- 값을 높이면 위치/속도/토크 관련 게인 값이 전체적으로 커지고 응답성이 좋아집니다. (단, 과도하게 높일 경우 진동 소음이 발생할 수 있습니다.). - 반대로 값을 낮추면 게인 값이 작아지고 응답성은 떨어지지만 전체 시스템이 안정화 됩니다. - 전체 속도 제어 루프의 대역폭 (bandwidth)을 의미합니다. - 이 값을 변경하면 관성비 [Pr-0.04]를 참조하여 제어 모드에 따라 다음의 게인 값 [Pr-1.01], [Pr-1.02], [Pr-1.03], [Pr-1.04], [Pr-1.05]들을 자동 설정합니다. - 최소값은 10Hz로 제한됩니다.
설정값	0 ~ 500
초기값	50
단위	Hz
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.01: 속도 루프 비례 게인

정수	
정수 이름	속도 루프 비례 게인
설명	- 속도 제어의 응답성을 결정하는 정수입니다. - 관성비 [Pr-0.04] 또는 시스템 게인 [Pr-1.00]의 변경에 의하여 동시에 그 값이 변경 됩니다.
설정값	0 ~ 10000
초기값	60
단위	Nms
해당 모드	P, S, C
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.02: 속도 루프 적분 게인

정수	
정수 이름	속도 루프 적분 게인
설명	- 정상 상태의 속도 오차를 제거합니다. - 값이 너무크게 설정되면 속도 응답에 오버슈트가 발생할 수 있습니다. - 관성비 [Pr-0.04] 또는 시스템 게인 [Pr-1.00]의 변경에 의하여 그 값이 변경됩니다.
설정값	0 ~ 60000
초기값	26
단위	Nms ²
해당 모드	P, S, C
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.03: 위치 루프 비례 게인

정수	
정수 이름	위치 루프 비례 게인
설명	- 위치 제어의 응답성을 결정하는 정수입니다. - 부하의 강성에 따라 설정값을 변경해 주십시오. - 시스템 게인 [Pr-1.00]에 의하여 그 값이 변경됩니다.
설정값	0 ~ 700
초기값	20
단위	Hz
해당 모드	P
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.04: 토크 명령 필터

정수	
정수 이름	토크 명령 필터
설명	- 토크 명령의 고주파 성분을 억제합니다. - 시스템 게인 [Pr-1.00]에 의하여 그 값이 변경됩니다.
설정값	0 ~ 10000
초기값	300
단위	Hz
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.05: 속도 명령 필터

정수	
정수 이름	속도 명령 필터
설명	- 속도 명령의 저역 통과 차단 주파수를 설정하여 고주파 성분을 억제합니다. - 시스템 게인 [Pr-1.00]에 의하여 그 값이 변경됩니다.
설정값	0 ~ 10000
초기값	1000
단위	Hz
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.06: 위치 명령 필터

정수	
정수 이름	위치 명령 필터
설명	위치 명령의 저역 통과 차단 주파수를 설정하여 고주파 성분을 억제합니다.
설정값	0 ~ 60000
초기값	0
단위	Hz
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.07: 진동 차단 필터

정수	
정수 이름	진동 차단 필터
설명	• 설정된 주파수 주변의 토크 명령을 차단하여 특정 주파수대의 진동을 억제합니다. • '0'으로 설정하면 진동 차단 필터 기능을 사용하지 않습니다. • 부하에 따른 공진 주파수를 적절히 사용하면 시스템의 계인을 더 높일 수 있습니다. • 부하의 공진주파수와 맞지 않게 설정되면 진동 또는 소음이 발생합니다. • 오토튜닝 후 자동 설정됩니다.
설정값	0 ~ 10000
초기값	10000
단위	Hz
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.08: 위치 FF 게인

정수	
정수 이름	위치 FF 게인
설명	- 값을 크게 하면 위치 완료가 빨라지고 과도 응답 상태에서 위치 오차가 줄어듭니다. - 부하의 종류나 강성에 따라 값이 달라질 수 있으며, 값이 지나치게 크면 진동이 발생합니다.
설정값	0 ~ 100
초기값	0
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.09: 위치 FF 필터

정수	
정수 이름	위치 FF 필터
설명	- 위치 FF 게인 [Pr-1.08] 이 '0' 이 아닐 때 유효합니다. [Pr-1.08] 에 '0' 이 아닌 값을 넣어서 오버슈트나 진동이 발생하면 이 값을 '0' 으로 설정하십시오.
설정값	0 ~ 2500
초기값	200
단위	Hz
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.10: P 제어 전환 스위치

정수	
정수 이름	P 제어 전환 스위치
설명	과도 응답 중에 자동적으로 속도 제어를 비례 적분 (PI) 제어기 상태에서 비례 (P) 제어기로 바꾸어서 속도 응답의 오버슈트(Over shoot)를 억제합니다. 따라서 위치 제어 시 위치 완료 시간이 빨라지는 효과를 가져옵니다.
설정값	0: P/PI 모드 변환을 사용하지 않음 1: 토크 명령이 [Pr-1.11]에 설정된 토크 값(%)을 초과한 경우, 속도 제어가 PI 제어기에서 P 제어기로 전환됨 2: 속도 명령이 [Pr-1.11]에 설정된 속도 값(rpm)을 초과한 경우, 속도 제어가 PI 제어기에서 P 제어기로 전환됨 3: 위치 오차가 [Pr-1.11]에 설정된 위치 오차 값(pulse)을 초과한 경우, 속도 제어가 PI 제어기에서 P 제어기로 전환됨
초기값	3
단위	-
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	6-27 페이지의 "P/PI 모드 설정 기능"

Pr-1.11: P 제어 전환 기준값

정수	
정수 이름	P 제어 전환 기준값
설명	속도, 토크 명령이나 위치 오차의 값이 이 값에 설정된 값을 초과한 경우, 속도 제어가 PI 제어기에서 P 제어기로 전환됩니다.
설정값	0 ~ 3000
초기값	100
단위	가변 - 단위는 [Pr-1.10]에서 설정한 값에 따라 해당하는 단위가 적용됩니다. - 토크: %, 속도: rpm, 위치: Pulse
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6 장

Pr-1.12: 속도 바이어스 양

정수	
정수 이름	속도 바이어스 양
설명	위치 결정 시간의 단축을 위해 위치 오차가 [Pr-1.13]의 값보다 큰 경우 여기에서 설정한 만큼의 속도 바이어스(Bias)를 인가합니다.
설정값	0 ~ 450
초기값	0
단위	rpm
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6-25 페이지의 "속도 바이어스(bias) 기능"

Pr-1.13: 속도 바이어스 기준 폭

정수	
정수 이름	속도 바이어스 기준 폭
설명	위치 결정 시간의 단축을 위해 설정하며, 위치 오차가 몇 펄스 이상에서 [Pr-1.12]에서 설정한 바이어스(Bias)를 더할 것인지 설정합니다.
설정값	0 ~ 50000
초기값	1000
단위	pulse
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6-25 페이지의 "속도 바이어스(bias) 기능"

Pr-1.14: 전류 제어기 BW

정수	
정수 이름	전류 제어기 BW
설명	전류 제어기 대역폭
설정값	0 ~ 2
초기값	1
단위	N/A
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 전원재인가 > 완료
상세 설명	0: 고 대역폭 (10KHz) 1: 중 대역폭 (고 대역폭의 66.67%) 2: 저 대역폭 (고 대역폭의 33.34%)

Pr-1.15: 속도 응답 수준

정수	
정수 이름	속도 응답 수준
설명	오토튜닝 후 결정된 관성비를 기준으로 드라이브가 추천하는 최대 시스템 게인 반영 비율 정의
설정값	0 ~ 150
초기값	50
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 전원재인가 > 완료
상세 설명	

정수 그룹 2: 속도 관련

정수 Pr-2.00 ~ Pr-2.13

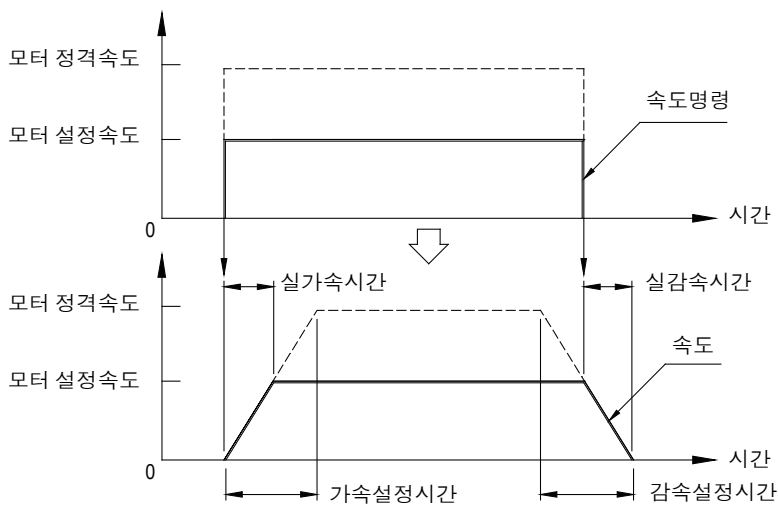
Pr-2.00: 외부 속도 명령 입력 게인

정수	
정수 이름	외부 속도 명령 입력 게인
설명	- 아날로그 속도 명령 입력 (CN1의 19, 20 번) 핀에 1V 대한 속도 명령 값(rpm)을 설정합니다. - 속도 명령(rpm) = Pr-2.00 (rpm/V) × 입력 전압(V)
설정값	10.0 ~ 2000.0
초기값	500.0
단위	rpm/V
해당 모드	S
기타 사항	서보-OFF>설정 > 완료
상세 설명	5-29 페이지의 "속도 제어 모드" 7-21 페이지의 "속도 제한 기능"

Pr-2.01: 조그 운전 속도

정수	
정수 이름	외부 속도 명령 입력 게인
설명	(run-00) 사용한 조그 운전 시에 속도를 설정합니다. - 설정값은 Homing(run-02)시 접근 속도에 적용됩니다.
설정값	0 ~ 5000
초기값	500
단위	rpm
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	4-17 페이지의 "모터 설정" 7-42 페이지의 "조그 운전 (run-00)"

Pr-2.02: 가속 시간, Pr-2.03: 감속 시간

정수	Pr-2.02	Pr-2.03
정수 이름	가속 시간	감속 시간
설명	- 부드러운 운전을 위해 가-감속 시간 및 S-운전 시간을 설정합니다. - 가속 시간은 '0' 속도에서 모터의 정격 속도까지 가속하는 시간을 의미합니다. - 감속 시간은 정격 속도에서 '0' 속도까지 감속하는 시간을 의미합니다. 	
설정값	0 ~ 60000	
초기값	0	
단위	msec	
해당 모드	All	
기타 사항	설정 > 완료	
상세 설명	7-17 페이지의 "부드러운 운전을 위한 설정"	

Pr-2.04: S-운전 시간

정수	Pr-2.04
정수 이름	S-운전 시간
설명	- 부드러운 운전을 위해 S-운전 시간을 설정합니다. - 가-감속 시간을 설정 했을 경우에만 적용됩니다. '0'을 설정하면 S-운전을 사용하지 않으며 '0'이 아닌 값을 설정하면 가-감속 시에 S-운전이 적용됩니다.
설정값	0 ~ 5000
초기값	0
단위	msec
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	7-17 페이지의 "부드러운 운전을 위한 설정"

Pr-2.05 ~ Pr-2.11: 점점 속도 명령

정수	 ~ 
정수 이름	점점 속도 명령
설명	• 점점 속도 제어 모드에서의 각 점점 속도 명령을 설정합니다. • 운전 속도는 아래의 표 A.14를 참조하여 같이 해당 정수에 미리 입력해 주십시오. • 시퀀스 입력 신호 </C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3> 신호의 조합에 따라 미리 설정한 속도로 운전할 수 있습니다. • 또한, 시퀀스 입력 신호 </C-DIR> 신호는 각 속도 명령의 회전 방향을 전환합니다. • 변속 충격을 줄이기 위해 시스템의 응답성에 지장이 없는 범위 내에서 가감속 시간을 충분히 설정해 주십시오.
설정값	-5000 ~ 5000
초기값	100 ~ 700
단위	rpm
해당 모드	C
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	5-49 페이지의 "점점 속도 제어 모드"

표 A.14 </C-SP1>, </C-SP2>, </C-SP3> 신호에 따른 회전 속도

점점 속도	속도 설정 정수	초기값 (rpm)	</C-SP3>	</C-SP2>	</C-SP1>
정지 명령		0 (rpm)	0	0	0
속도 명령 1			0	0	1
속도 명령 2			0	1	0
속도 명령 3			0	1	1
속도 명령 4			1	0	0
속도 명령 5			1	0	1
속도 명령 6			1	1	0
속도 명령 7			1	1	1

Pr-2.12: 제한 속도

정수	
정수 이름	제한 속도
설명	- 모든 제어 모드에서 이 값에 의해 설정된 속도 이하로만 운전하도록 제한합니다. - 속도 제한의 방법에는 본 설정값과 상위제어기의 속도 명령에 의해서 제한하는 방법이 있습니다. [Pr-2.13]의 속도 제한 방법 선택을 참조하여 설정하십시오. - 또한, 토크 제어 모드에서는 모터의 속도가 이 값을 넘으면 자동으로 속도 제어 모드로 전환되어 제한 속도 명령으로 속도 제어를 행하게 됩니다. - 아날로그 속도 명령이 모터의 최대 속도 이상일 경우 속도 명령 과대 경고 "OSC"가 발생합니다. - 속도 명령 과대 경고 발생시 속도 명령은 자동으로 모터의 최고 속도로 제한됩니다.
설정값	1 ~ 5000
초기값	5000
단위	rpm
해당 모드	All
기타 사항	서보-Off > 설정 > 완료
상세 설명	7-21 페이지의 "속도 제한 기능"

Pr-2.13: 속도 제한 선택

정수	
정수 이름	제한 속도
설명	속도 제한 방법을 선택합니다.
설정값	0: 속도 제한기능 사용 안함 1: [Pr-2.12]에 의하여 제한. 2: (속도 제어 모드 이외에서) 아날로그 속도 명령 값에 의하여 속도 제한 3: [Pr-2.12]의 값과 아날로그 속도 명령 중 작은 것에 의하여 속도 제한
초기값	0
단위	-
해당 모드	All
기타 사항	서보-Off > 설정 > 완료
상세 설명	7-21 페이지의 "속도 제한 기능"

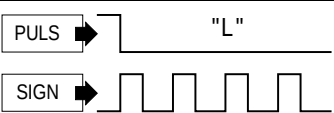
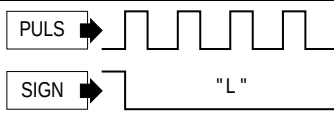
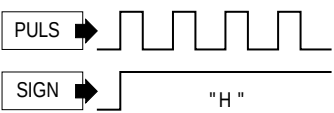
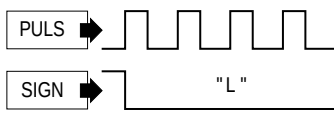
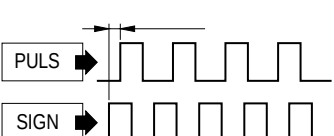
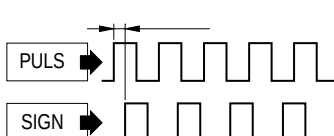
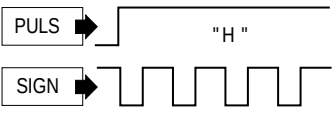
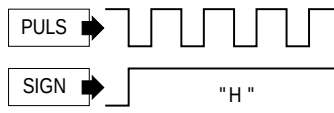
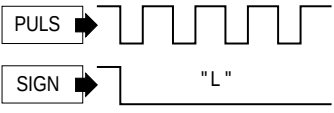
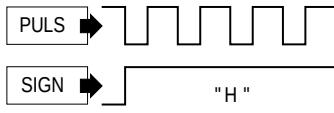
정수 그룹 3: 위치 관련 정수 Pr-3.00 ~ Pr-3.06

Pr-3.00: 위치 명령 펄스 형태, 위치 명령 펄스 종류, 인코더 출력 펄스 방향

위치 명령 펄스 형태

정수	 
정수 이름	위치 명령 펄스 형태
설명	상위 제어기의 위치 명령 펄스의 형태를 설정합니다.
설정값	0 ~ 6: 아래의 표 참조
초기값	0
해당 모드	P
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	5-8 페이지의 "위치 제어 모드"

표 A.15 위치 명령 펄스 형태 설정값

설정값	논리	펄스 형태	정방향 회전	역방향 회전	입력 체배
0	정 논리	CW + CCW			-
2		펄스열 + 부호			-
4		A 상 + B 상			1 체배
5					2 체배
6					4 체배
1	부 논리	CW + CCW			-
3		펄스열 + 부호			-

위치 명령 펄스 종류

정수	 
정수 이름	위치 명령 펄스 종류
설명	- 상위 제어기의 위치 명령 펄스 종류를 설정합니다. - 라인 드라이브 출력인 경우 최대 입력 허용 주파수는 900 kpps입니다. - 오픈 콜렉터 출력인 경우 최대 입력 허용 주파수는 200 kpps입니다. - 최대 입력 허용 주파수의 범위를 넘는 펄스가 입력될 경우 명령 펄스 과대 서보 알람(E.OVPUL)이 발생합니다.
설정값	0: 상위 제어기의 라인 드라이브 출력을 사용함 1: 상위 제어기의 오픈 콜렉터 출력을 사용함
초기값	0
해당 모드	P
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	5-8 페이지의 "위치 제어 모드"

인코더 출력 펄스 방향

정수	 
정수 이름	인코더 출력 펄스 방향
설명	서보 드라이브에서 상위 제어기로 인코더의 펄스를 출력할 때 인코더의 펄스 방향을 설정합니다.
설정값	0: 정회전시 인코더 출력 A상이 90° 앞서 출력됩니다. 1: 정회전시 인코더 출력 B상이 90° 앞서 출력됩니다.
초기값	0
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	7-24 페이지의 "상위 제어기로 위치 피드백"

전자기어 설정 방법 확장

정수	
정수 이름	전자기어 파라미터 Pr-3.01, Pr-3.02 설정 방법 변경
설정값	0 - 서보-OFF 상태에서만 전자기어 파라미터 변경 가능 1 - 서보-ON/OFF 상태 관계없이 전자기어 파라미터 변경 가능
초기값	0
해당모드	P
기타사항	서보-OFF > 설정 > 완료

Pr-3.01: 전자 기어 (분자), Pr-3.02: 전자 기어 (분모)

정수		
정수 이름	전자 기어 (분자)	전자 기어 (분모)
설명	- 전자 기어는 입력 명령 펄스 당 모터 이동량을 임의로 설정할 수 있는 기능입니다. "모터 1회전 당 펄스 수 × 감속비 × 4 ≥ [Pr-3.02]의 설정값"을 만족해야 합니다. - 최대 분해능 = $1 / ([\text{모터의 1회전 당 펄스 수}] \times [\text{감속비}] \times 4)$	
설정값	1 ~ 6 5535	
초기값	32768	
단위	pulse	
해당 모드	P	
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료	
상세 설명	5-8 페이지의 "위치 제어 모드"	

Pr-3.03: 위치 출력 펄스 조정 (분자),

Pr-3.04: 위치 출력 펄스 조정 (분모)

정수		
정수 이름	위치 출력 펄스 조정 (분자)	위치 출력 펄스 조정 (분모)
설명	- 모터 1회전 시 서보 드라이브의 인코더 신호 출력 (EA+, EA-, EB+, EB-)을 통해서 출력할 펄스 수를 설정합니다. [Pr-3.03]에는 인코더 출력 분주 비의 분자에 해당하는 수를 입력합니다. 일반적으로 모터 1회전 시 출력할 펄스의 개수를 입력합니다. [Pr-3.04]에는 인코더 출력 분주 비의 분모에 해당하는 수를 입력합니다. 일반적으로 모터에 연결된 인코더의 1회전 당 펄스 수가 됩니다. - 인코더 출력 분주 비는 [Pr-3.03] ≤ [Pr-3.04]의 관계가 만족되어야 합니다. - 상위 제어기로의 출력 펄스 수를 조정하는 식: $([Pr-3.03]/[Pr-3.04]) \times \text{인코더 펄스 수} = \text{출력 펄스 수}$	
설정값	1 ~6 5535	
초기값	2048	
단위	pulse	
해당 모드	All	
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료	
상세 설명	7-24 페이지의 "상위 제어기로 위치 피드백"	

Pr-3.05: 제 2 전자 기어 (분자), Pr-3.06: 제 2 전자 기어 (분모)

정수		
정수 이름	제 2 전자 기어 (분자) ⁽¹⁾	제 2 전자 기어 (분모) ⁽¹⁾
설명	- 전자 기어는 입력 명령 펄스 당 모터 이동량을 임의로 설정할 수 있는 기능입니다. "모터 1회전 당 펄스 수 × 감속비 × 4 ≥ [Pr-3.02]의 설정값"을 만족해야 합니다. - 최대 분해능 = 1 / ([모터의 1회전 당 펄스 수] × [감속비] × 4)	
설정값	1 ~6 5535	
초기값	32768	
단위	pulse	
해당 모드	P	
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료	
상세 설명	5-8 페이지의 "위치 제어 모드"	

⁽¹⁾ Pr-3.01 및 Pr-3.02 와 같은 기능이며 /GEAR 입력이 ON 일 경우에 유효합니다.

정수 그룹 4: 토크 관련

정수 Pr-4.00 ~ Pr-4.06

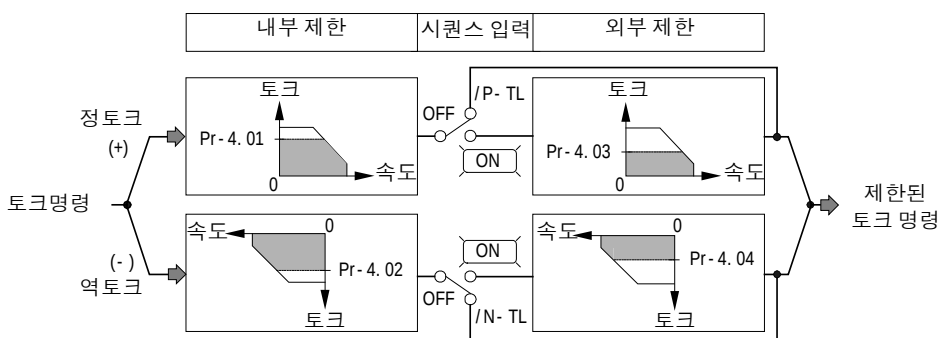
Pr-4.00: 외부 속도 명령 입력 게인

정수	
정수 이름	외부 토크 명령 입력 게인
설명	- 아날로그 토크 명령 입력 (CN1의 21, 22 번) 핀에 1V 대한 토크 명령 값(%)을 설정 합니다. - 토크 명령(%) = Pr-4.00 (%/V) × 입력 전압(V)
설정값	0.0 ~ 100.0
초기값	33.3
단위	%/V
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	5-40 페이지의 "토크 제어 모드"

Pr-4.01: 정토크 제한, Pr-4.02: 역토크 제한

정수		
정수 이름	정토크 제한	역토크 제한
설명	모터에 가해지는 토크를 정,역방향에 각각 별도로 제한합니다. (내부 제한)	
설정값	0 ~ 300	
초기값	300	
단위	%	
해당 모드	All	
기타 사항	설정 > 완료	
상세 설명	5-40 페이지의 "토크 제어 모드"	

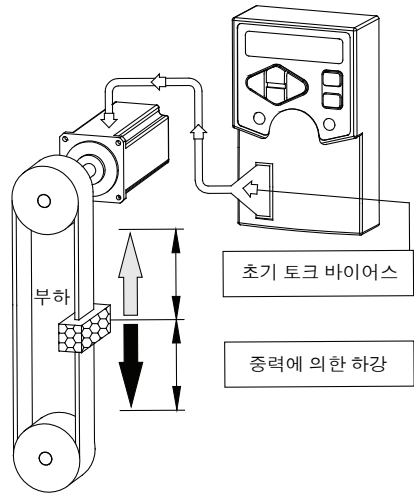
Pr-4.03: 정토크 외부 제한, Pr-4.04: 역토크 외부 제한

정수	Pr-4.03	
정수 이름	정토크 외부 제한	역토크 외부 제한
설명	- 모터에 가해지는 토크는 내부적으로 [Pr-4.01], [Pr-4.02]의 설정값에 의해 자동으로 제한됩니다. 또한, 시퀀스 입력에 의한 외부 <P-TL>, <N-TL> 신호가 입력되었을 때 [Pr-4.03], [Pr-4.04]의 설정값에 의해서도 제한됩니다. - 내부 제한 [Pr-4.01] 및 [Pr-4.02]에 의한 토크 제한이 외부 토크 제한 <P-TL>, <N-TL> 신호에 우선하여 제한됩니다. 	
설정값	0 ~ 300	
초기값	100	
단위	%	
해당 모드	All	
기타 사항	설정 > 완료	
상세 설명	5-40 페이지의 "토크 제어 모드"	

Pr-4.05: 회전 금지 토크 제한

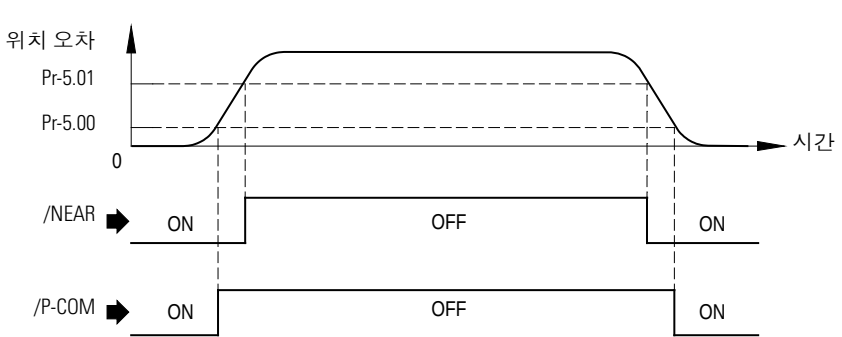
정수	Pr-4.05
정수 이름	회전 금지 토크 제한
설명	- 모터가 회전 중에 오버트래블(<P-OT>, <N-OT>)입력 신호에 의해 정지하는 경우 모터에 가해지는 토크를 제한합니다. - 오버트래블 입력에 의한 토크 제한 값은 내부 및 외부 토크 제한과는 다르게 정방향, 역방향에 같이 적용됩니다.
설정값	0 ~ 300
초기값	300
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	5-40 페이지의 "토크 제어 모드"

Pr-4.06: 초기 토크 바이어스

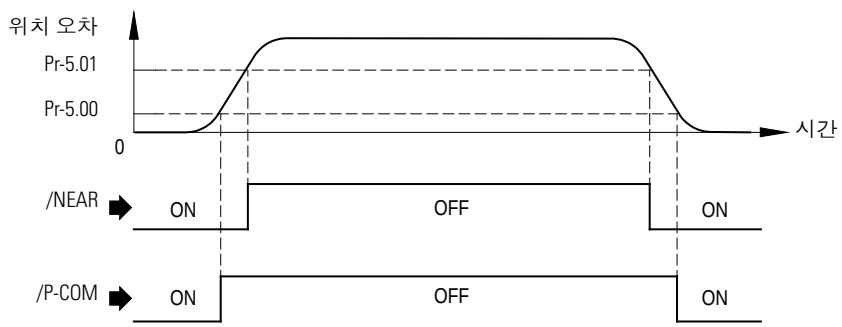
정수	Pr-4.06
정수 이름	초기 토크 바이어스
설명	- 그림과 같이 부하가 수직축으로 되어 있는 상태에서 모터를 구동하기 위하여 서보-ON 신호를 인가하면 중력에 의한 부하의 하강이 발생할 수 있습니다.  - 또한, 서보-ON, 서보-OFF 시에 모터 브레이크를 잡거나 풀어야 하므로, 그 타이밍을 적절히 조정하지 않으면 순간적으로 부하가 하강하게 되어 기계에 진동이 발생하게 됩니다. - 이러한 수직축 부하의 특징으로 모터 제어에 있어서 속도 오버슈트가 발생되고 위치 결정 시간을 지연시키게 됩니다. 또한, 브레이크를 잡은 상태에서 모터를 구동하려고 한다면 서보 알람 발생의 원인이 되기도 합니다. - 초기 토크 바이어스는 이러한 수직축 부하를 제어하려고 할 때 중력에 의한 하강을 방지하기 위하여 서보-ON 신호 인가 시에 부하의 하강에 해당하는 초기 토크를 하강하는 반대 방향으로 모터에 인가하는 기능입니다. - 초기 토크 바이어스를 부하가 하강하려고 하는 힘에 맞추어 적절하게 설정 하였다면 운전 초기에 수직 부하의 하강을 방지할 수 있습니다. - 수직축 부하를 제어하는 경우 브레이크 내장형 모터를 사용하거나, 사용자가 브레이크 장치를 설치하여 사용해 주십시오.
설정값	-100 ~ 100
초기값	0
단위	%
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	6-1 페이지의 "먼저 알아보기"

정수 그룹 5: 부가 기능 Pr-5.00: 위치 완료 결정 폭

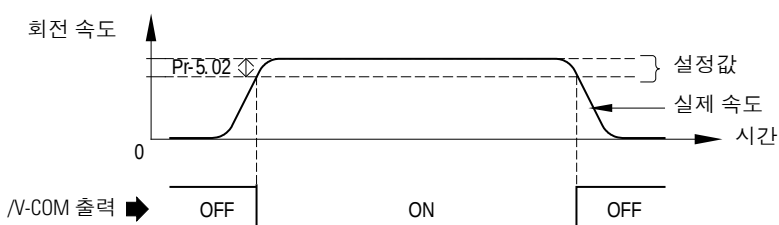
관련 정수 Pr-5.00 ~ Pr-5.14

정수	Pr-5.00
정수 이름	위치 완료 결정 폭
설명	- 시퀀스 출력 신호인 위치 완료 검출 </P-COM> 신호를 출력하기 위하여 설정합니다. - 상위 제어기의 위치(펄스) 명령에 대한 서보 드라이브의 위치(펄스) 명령 수행에 있어서 위치 완료 검출 신호를 출력할 위치(펄스) 오차의 범위를 설정합니다. - 위치 오차가 설정한 범위 내에 들어오고 위치 펄스 명령 주파수가 100 pps 이하로 입력된다면 할당된 출력 핀으로 위치 완료 검출 신호 </P-COM>이 출력됩니다. 
설정값	0 ~ 1000
초기값	10
단위	pulse
해당 모드	P
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	5-25 페이지의 "위치 완료 검출 </P-COM>, 근접 검출 </NEAR> 출력"

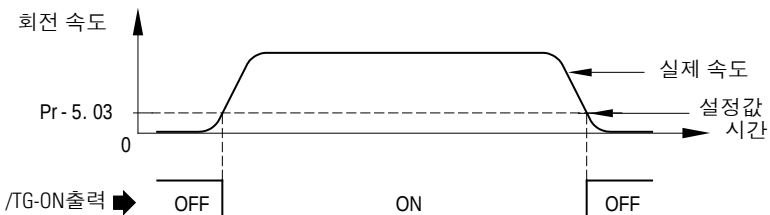
Pr-5.01: 위치 근접 결정 폭

정수	Pr-5.01
정수 이름	위치 근접 결정 폭
설명	• 시퀀스 출력 신호인 위치 근접 검출 </NEAR> 신호를 출력하기 위하여 설정합니다. • 상위 제어기의 위치(펄스) 명령에 대한 서보 드라이브의 위치(펄스) 명령 수행에 있어서 위치 근접 검출 신호를 출력할 위치(펄스) 오차의 범위를 설정합니다. • 위치 오차가 설정한 범위 내에 들어오고 위치 펄스 명령 주파수가 100 pps 이하로 입력된다면 할당된 출력 핀으로 위치 완료 검출 신호 </NEAR>가 출력됩니다. 
설정값	0 ~ 1000
초기값	20
단위	pulse
해당 모드	P
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	5-25 페이지의 "위치 완료 검출 </P-COM>, 근접 검출 </NEAR> 출력"

Pr-5.02: 속도 일치 결정 폭

정수	Pr-5.02
정수 이름	속도 일치 결정 폭
설명	• 시퀀스 출력 신호인 속도 일치 검출 </V-COM> 신호를 출력하기 위하여 설정합니다. • 상위 제어기의 속도 명령에 대한 서보 드라이브의 속도 명령 수행에 있어서 속도 일치 신호를 출력할 속도 오차 범위를 설정합니다. • 속도 오차가 설정한 범위 내에 들어오고 시퀀스 출력 신호에 </V-COM> 출력이 할당 되어 있다면 할당된 출력 핀으로 속도 일치 검출 </V-COM>이 출력됩니다. • 속도 일치 검출 </V-COM> 출력은 다음의 조건을 만족할 때 ON 됩니다: 속도 오차 < [Pr-5.02]의 설정값 
설정값	0 ~ 1000
초기값	10
단위	rpm
해당 모드	S
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	5-35 페이지의 "속도 일치 검출 </V-COM> 출력"

Pr-5.03: 회전 검출 레벨

정수	Pr-5.03
정수 이름	회전 검출 레벨
설명	• 시퀀스 출력 신호인 회전 검출</TG-ON> 신호를 출력하기 위하여 설정합니다. • 서보 모터가 설정값 이상의 속도로 회전하고 있을 때 </TG-ON> 신호가 출력됩니다. • 너무 작은 값으로 설정하면 작은 진동에도 회전 검출 신호가 출력될 수 있습니다. 
설정값	0 ~ 5000
초기값	20
단위	rpm
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	5-36 페이지의 "회전 검출 </TG-ON> 출력"

Pr-5.04: 속도 제로 클램프 레벨

정수	Pr-5.04
정수 이름	속도 제로 클램프 레벨
설명	- 속도 제어 모드에서 아날로그 속도 명령을 '0'으로 명령 하여도 모터가 미세하게 동작할 경우에 사용됩니다. 제로 클램프(Zero-Clamp) 기능은 미세한 속도 명령은 무시하여 모터를 정지 상태로 유지합니다. - 설정값 이하의 미세한 속도 명령은 무시하고 있다가 속도 명령이 설정값 이상이 되면 설정 속도까지 가속 시킵니다. - 제로 클램프 기능은 시퀀스 입력 </Z-CLP> 신호를 할당하고, 할당된 입력 핀으로 신호가 입력될 때 동작됩니다. </Z-CLP> 입력이 할당되어 있지 않더라도 Pr-5.04에 '0'이 아닌 값이 설정되어 있다면 </Z-CLP> 입력에 관계없이 자동 속도 클램프를 하게 됩니다.
설정값	0 ~ 5000
초기값	0
단위	pulse
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	5-25 페이지의 "위치 완료 검출 </P-COM>, 근접 검출 </NEAR> 출력"

Pr-5.05: 브레이크 해제 대기 시간

정수	
정수 이름	브레이크 해제 대기 시간
설명	• 모터에 장착된 브레이크 제어를 위한 설정입니다. • 드라이브가 모터를 구동하려는 시점에서 모터 브레이크가 작동중인 상태라면, 이를 먼저 해제 하여야 합니다. • 이때, 서보-ON이 되기 전에(또는 동시에) 브레이크가 해제 된다면, 수직 부하는 일시 적인 하강을 할 것 입니다. 따라서, 드라이브가 먼저 서보-ON되어 수직 부하가 하강하지 못하게 제어하고 있어야 하며, 그 후 브레이크가 해제 되어야 합니다. • 본 설정은 서보 드라이브가 서보-ON되는 시점에서 모터 브레이크를 해제 하는데 까지 시간을 확보 하는데 사용됩니다.
설정값	0 ~ 1000
초기값	0
단위	10 ms
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	7-6 페이지의 "모터 브레이크 제어"

Pr-5.06: 서보-OFF 지연 시간

정수	Pr-5.06
정수 이름	서보-OFF 지연 시간
설명	- 모터 브레이크가 작동한 후에 실제로 서보-OFF 시키는 시간을 설정할 수 있습니다. - 본 설정은 상위제어기 에서 서보-OFF를 명령 하여도, 드라이브는 모터 브레이크를 작동하기 위한 시간을 확보 하는데 사용합니다.
설정값	0 ~ 1000
초기값	0
단위	10 ms
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	7-6 페이지의 "모터 브레이크 제어"

Pr-5.07: 브레이크 동작 대기 시간

정수	Pr-5.07
정수 이름	브레이크 동작 대기 시간
설명	- 상위 제어기에서 모터를 정지하기 위하여 드라이브에 서보-OFF 명령을 인가합니다. - 이 시점에서 모터 브레이크가 작동하기 까지 시간을 설정할 수 있습니다.
설정값	0 ~ 1000
초기값	50
단위	10 ms
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	7-6 페이지의 "모터 브레이크 제어"

Pr-5.08: 브레이크 동작 시작 속도

정수	Pr-5.08
정수 이름	브레이크 동작 시작 속도
설명	모터 브레이크가 작동되는 시점의 모터 속도를 설정할 수 있습니다.
설정값	0 ~ 1000
초기값	100
단위	RPM
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	7-6 페이지의 "모터 브레이크 제어"

Pr-5.09: 위치 오차 허용 폭, 속도 오차 허용 폭

정수	Pr-5.09
정수 이름	위치 오차 허용 폭, 속도 오차 허용 폭
설명	- 위치 명령과 실제 위치와의 오차가 설정값보다 크면 위치 오차 오버플로우 서보 알람 (E.PoSEr)이 발생합니다. - Pr-5.14에서 속도 오차 검출 기능을 사용하는 것으로 선택하여 Pr-5.09 설정값 이상의 속도 오차가 발생하면 E.SPdEr(속도 오차 과대)이 발생합니다.
설정값	0 ~ 99999
초기값	20480
단위	pulse, rpm
해당 모드	P, S
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	5-28 페이지의 "위치 오차 허용 폭 설정" 5-37 페이지의 "속도 오차 허용 폭"

Pr-5.10: 순간 정전 허용 시간

정수	
정수 이름	순간 정전 허용 시간
설명	- 순간 정전(temporary power down)을 서보 알람으로 처리할 시간을 설정합니다. - 설정 한 시간 이상으로 주회로 전원이 입력되지 않으면 순간 정전 서보 알람 (E.AcoFF) 을 발생시킵니다. [Pr-0.02]에서 순간 정전 검출 기능을 사용하지 않는다고 설정 한 경우에는 유효하지 않습니다.
설정값	20 ~ 1000
초기값	20
단위	ms
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 완료
상세 설명	4-12 페이지의 "기본 설정"

Pr-5.11: Reserved

Pr-5.12: 아날로그 모니터 출력 CH1 선택 및 스케일링

정수	 
정수 이름	아날로그 모니터 출력 CH1 선택 및 스케일링
설명	서보 드라이브는 실제 제어되고 있는 상황을 사용자가 오실로스코프등을 사용하여 확인할 수 있는 아날로그 모니터용 신호를 출력합니다.
설정값	0-0001 ~ 6-2500
초기값	0-0500
단위	A-48의 표 A.16을 참조하십시오.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	7-28 페이지의 "아날로그 모니터 출력"

Pr-5.13: 아날로그 모니터 출력 CH2 선택 및 스케일링

정수	
정수 이름	아날로그 모니터 출력 CH2 선택 및 스케일링
설정값	0-0001 ~ 6-2500
초기값	3-0500
단위	A-48의 표 A.16을 참조하십시오.
해당 모드	All
기타 사항	설정 > 완료
상세 설명	7-28 페이지의 "아날로그 모니터 출력"

표 A.16 아날로그 모니터 출력 종류와 단위

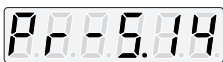
설정 예	선택 번호	종류	설정 범위	단위
선택 번호  설정 범위	0	속도 명령	1 ~ 500	rpm
	1	토크 명령	1 ~ 30	%
	2	위치 명령	1 ~ 5000	pulse
	3	속도 피드백	1 ~ 500	rpm
	4	토크 피드백	1 ~ 30 %	%
	5	위치 피드백	1 ~ 5000	pulse
	6	위치 오차	1 ~ 2500	pulse

Pr-5.14: 기타기능 선택

시리얼 절대치 인코더 사용 시 배터리 사용 선택

정수	 
정수 이름	시리얼 절대치 인코더 사용 시 배터리 사용 선택
설명	• 시리얼 절대치 인코더 사용 시 배터리 사용 여부를 설정합니다. • 일반 절대치 인코더 사용 시 이 파라미터는 유효하지 않습니다. • 설정값이 1이면 시리얼 절대치 인코더를 시리얼 Incremental 인코더로 인식하므로 절대치 인코더 다회전 데이터는 이 경우에 유효하지 않습니다.
설정값	• 0: 배터리를 사용 • 1: 배터리를 사용하지 않음
초기값	0
단위	-
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 전원 재인가 > 완료
상세 설명	7-33 페이지의 "배터리"

속도 관측기 사용 선택

정수	 
정수 이름	속도 관측기 사용 선택
설명	속도 관측기 기능의 사용 여부를 설정합니다.
설정값	• 0: 속도 관측기 사용하지 않음 • 1: 속도 관측기 사용
초기값	0
단위	-
해당 모드	P, S, C
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 전원 재인가 > 완료

속도 오차 검출 사용 선택

정수	 
정수 이름	속도 오차 검출 사용 선택
설명	속도 오차 검출 기능을 사용하는 것으로 선택하여 Pr-5.09 설정값 이상의 속도 오차가 발생하면 E.SPdEr(속도 오차 과대)이 발생합니다.
설정값	• 0: 속도 오차 검출 사용하지 않음 • 1: 속도 오차 검출 사용
초기값	P, S
단위	-
해당 모드	P, S
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 전원 재인가 > 완료
상세 설명	5-37 페이지의 "속도 오차 허용 폭"

비상정지 입력 사용 선택

정수	 
정수 이름	비상정지 입력 사용 선택
설명	비상정지 입력의 사용 여부를 설정합니다.
설정값	• 0: 비상정지 입력 사용하지 않음 • 1: 비상정지 입력 사용
초기값	0
단위	-
해당 모드	All
기타 사항	서보-OFF > 설정 > 전원 재인가 > 완료

운전 모드 기능 일람

표 A.17 운전 모드

정수	이름
 run-00	조그 운전
 run-01	오프-라인 오토 튜닝
 run-02	원점 복귀
 run-03	속도 명령 옵셋 자동 조정
 run-04	토크 명령 옵셋 자동 조정
 run-05	속도 명령 옵셋 수동 조정
 run-06	토크 명령 옵셋 수동 조정
 run-07	전류 피드백 옵셋 조정
 run-08	알람 리셋
 run-09	알람 이력 클리어
 run-10	절대치 인코더 리셋
 run-11	2 그룹 게인 저장
 run-12	정수 초기화

모니터 모드 기능 일람

표 A.18 모니터 모드

모니터 모드 항목	이름	단위
	dIS-00 속도 피드백	rpm
	dIS-01 속도 명령	rpm
	dIS-02 속도 오차	rpm
	dIS-03 토크 명령	%
	dIS-04 위치 피드백	pulse
	dIS-05 위치 명령	pulse
	dIS-06 위치 오차	pulse
	dIS-07 위치 펄스 명령 주파수	kpps
	dIS-08 전기각	°
	dIS-09 기계각	°
	dIS-10 회생 누적 부하율	%
	dIS-11 DC Link 전압	V
	dIS-12 절대치 인코더 다회전 데이터	-
	dIS-13 속도 명령 오프셋	mV
	dIS-14 토크 명령 오프셋	mV
	dIS-15 입출력 신호 확인	7-59 페이지의 "모니터 기능 소개" 참조
	dIS-16 최근 8개 서보 알람 내역	7-59 페이지의 "모니터 기능 소개" 참조
	dIS-17 서보 드라이브 버전	7-59 페이지의 "모니터 기능 소개" 참조
	dIS-18 모터 및 인코더 종류	7-59 페이지의 "모니터 기능 소개" 참조

표 A.18 모니터 모드

모니터 모드 항목		이름	단위
	dIS-19	아날로그 속도 지령 전압	0.01V
	dIS-20	아날로그 토크 지령 전압	0.01V
	dIS-21	드라이브 정격 출력	-
	dIS-22	절대치 인코더 1회전 데 이터	
	dIS-23	인코더 피드백 카운터	pulse

사양 및 외형치수

본 부록은 서보 드라이브의 사양 및 외형치수를 설명하고 있습니다.

참고

서보 모터의 사양 및 외형치수에 대하여는 "서보 모터 매뉴얼 (Publication SMOTOR-UM002)"을 참조하십시오.

서보 드라이브 사양 일반 사양

표 B.1 일반 사양

항목	CSD3-A5BX2, CSD3-01BX2, CSD3-02BX2	CSD3-04BX2	CSD3-10BX2, CSD3-15BX2
제어 방식	ASIPM 을 이용한 PWM 제어		
피드백 방식	• 2048/2500/5000/10000 P/R(Incremental/Absolute Type) • 131072 P/R(17bit Serial Incremental/Absolute Type)		
사용 온도	0℃ ~ 50℃		
보관 온도	-25℃ ~ 80℃		
사용 습도	90% RH 이하		
보관 습도	90% RH 이하		
취부 방식	베이스 취부형(Base Mounted Type)		
정격 출력	• CSD3-A5BX2: 50W • CSD3-01BX2: 100W • CSD3-02BX2: 200W	• CSD3-04BX2: 400W	• CSD3-10BX2: 1 kW • CSD3-15BX2: 1.5 kW
입력 전원	단상 200 ~ 230V, 50/60 Hz	단상 200 ~ 230V, 50/60 Hz	3 상 200 ~ 230 V, 50/60 Hz
중량	0.9 kg	1.2 kg	2.1 kg

성능 사양

표 B.2 성능 사양

항목			사양
속도・토크 제어	속도 제어 범위		1:5000
	속도변동을	부하 변동을	정격 속도 및 부하 범위 0~100%에서 ±0.01% 이하
		전압 변동을	정격 속도 및 전원 전압 170~253VAC 에서 0%
		온도 변동을	정격 속도 및 주위 온도 25±25℃에서 ±0.1% 이하
	주파수 특성		550Hz
	토크 제어 정도		±2%
	가감속 시간 설정		0 ~ 60sec
위치 제어	Feedforward 설정		0 ~ 100%
	위치 결정 완료 폭		0 ~ 250 pulse

지령 입력 신호 사양

표 B.3 지령 입력 신호 사양

항목		사양
위치 제어	지령 펄스 종류	• CW+CCW • 펄스열+부호 • A 상+B 상(90° 위상차 2 상 펄스)
	지령 입력 Type	• Line Drive : 레벨간 전압 2.8 ~ 3.7V • Open Collector : 외부 전압 24, 12, 5V
	펄스 주파수	• Line Drive : 최대 900 kpps • Open Collector : 최대 200 kpps
	제어 신호	위치 오차 클리어 입력 (지령 펄스와 동일한 사양)
속도 · 토크 제어	지령 전압	$\pm 10\text{VDC}$ (16Bit A/D 변환)
	입력 임피던스	약 8.3 M Ω
	회로 시정수	1 μs 이하

I/O 신호 사양

표 B.4 I/O 신호사양

항목		사양
위치 출력	출력 형태	• Line Drive 출력 : A, B, Z 상, 절대치 인코더 데이터 • Open Collector 출력 : Z 상
	분주비	사용자 임의 분주
시퀀스 입력		• 서보 온 • 알람 리셋 • 게인 그룹 전환 • 정/역방향 토크 제한 • 원점 복귀 • 정/역방향 회전 금지 • P/PI 제어 전환 • 제어모드 전환 • 다단 속도 명령 • 제로 클램프 • 위치 명령 펄스 무시 • 절대치 인코더 데이터 전송 • 위치 클리어 • 모터 회전 시작/정지 • 전자 기어비 전환
시퀀스 출력		• 위치 완료, 위치 근접, 속도 일치, 회전 검출 • 토크 제한 검출 • 속도 제한 검출 • 브레이크 제어 출력 • 서보 경고 검출

기타 사양

표 B.5 기타 사양

항목	사양
비상정지	H/W 비상정지 입력
Dynamic Brake	다음의 경우에 동작 가능: • 서보 주전원 OFF 시 • 알람 발생 시 • 오버 트래블 시
회생 저항	400W 이상 드라이브에 내장

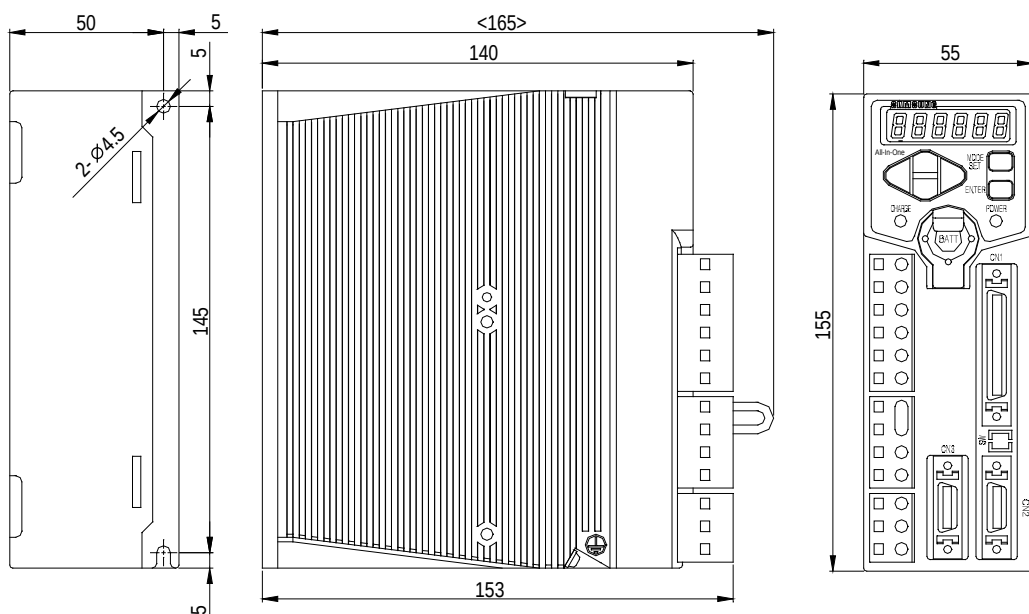
표 B.5 기타 사양

항목	사양
보호 기능	과전류, 과전압, 과부하, 과속도, 회생 과부하, 과열 순간 정전, 저전압, CPU 이상, 통신 이상 등
모니터링	위치/속도/토크 지령 및 피드백, 위치 오차를 측정하기 위한 2CH D/A 출력
통신 기능	RS-232C : PC S/W 사용 시 기본 지원

외형치수

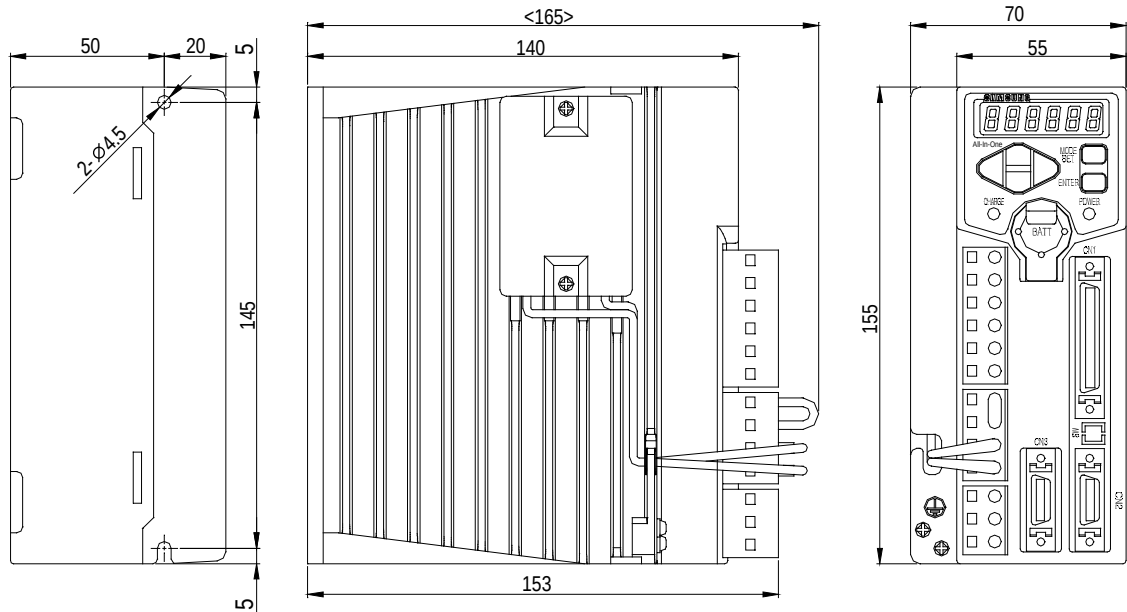
CSD3-A5BX2, CSD3-01BX2, CSD3-02BX2

모델	정격 출력	입력 전원	중량
CSD3-A5BX2	50W	단상 200 ~ 230V, 50/60 Hz	0.9 Kg
CSD3-01BX2	100W		
CSD3-02BX2	200W		



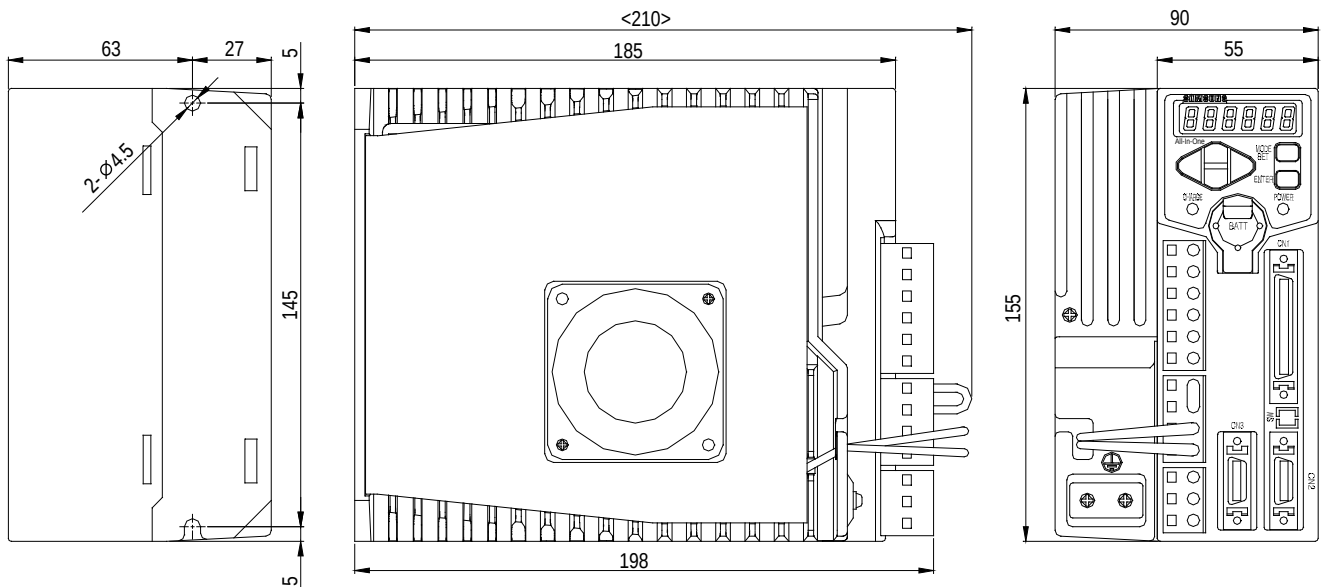
CSD3-04BX2

모델	정격 출력	입력 전원	중량
CSD3-04BX2	400W	단상 200 ~ 230V, 50/60 Hz	1.2 kg



CSD3-10BX2, CSD3-15BX2

모델	정격 출력	입력 전원	중량
CSD3-10BX2	1 kW	3 상 200 ~ 230V, 50/60 Hz	2.1 kg
CSD3-15BX2	1.5 kW		



기호

/ABS-DT 7-39
/EA 7-24
/EB 7-24
/EC 7-24
/G-SEL 기능 6-33
/PS 7-24
/Z-PULSE- 7-24
/Z-PULSE+ 7-24

ㄱ

감속기
명판 1-4
모델명 표기 1-4
감속비 5-16
게인 6-1
게인 설정 전체 구성도 6-5
기본 게인 6-2
기본 게인 설정 6-13
기타 6-3
속도 제어 관련 게인 6-18
속도 제어 모드 게인 설정 시작점 6-6
수동 게인 설정 6-12
수동 게인 설정 순서도 6-12
시스템 게인 6-2
위치 제어 관련 게인 6-22
위치 제어 모드 게인 설정 시작점 6-6
위치, 속도, 토크 관련 게인 구성도 6-7
응용 게인 6-2
자동 게인 설정 6-8
토크 제어 관련 게인 6-16
토크 제어 모드 게인 설정 시작점 6-6
관성비 6-3, 6-4
개요 6-4
관성비와 게인 6-5
설정 단위 6-4
설정 정수 6-4
설정값 6-4
기본 게인 설정
속도 루프 비례 게인 6-14
속도 루프 적분 게인 6-14
속도 명령 필터 6-14
시스템 게인과 관성비에 의한 기본 게인 설정 6-13
위치 루프 비례 게인 6-14
토크 명령 필터 6-14
기본 설정
모터 설정 4-13
제어 모드 (선택) 설정 4-13
기본 제어 모드
속도 제어 모드 4-7, 5-29
위치 제어 모드 4-7, 5-8
점점 속도 제어 모드 4-7, 5-49
토크 제어 모드 4-7, 5-40

ㄴ

냉각 팬 8-2
노이즈 대책 3-34
노이즈 필터 3-35

ㄷ

다이나믹 브레이크 7-4
다이나믹 브레이크 저항 8-2

ㄹ

라인 드라이브 7-24

ㄴ

모니터 모드
키 버튼 조작 7-62
키 버튼 조작 흐름도 7-62
dlS-00 4-10, 7-59, A-52
dlS-01 4-10, 7-59, A-52
dlS-02 4-10, 7-59, A-52
dlS-03 4-10, 7-60, A-52
dlS-04 4-10, 7-60, A-52
dlS-05 4-10, 7-60, A-52
dlS-06 4-10, 7-60, A-52
dlS-07 4-10, 7-60, A-52
dlS-08 4-10, 7-60, A-52
dlS-09 4-10, 7-60, A-52
dlS-10 4-10, 7-60, A-52
dlS-11 4-10, 7-60, A-52
dlS-12 4-10, 7-60, A-52
dlS-13 4-10, 7-60, A-52
dlS-14 4-10, 7-60, A-52
dlS-15 4-10, 7-60, A-52
dlS-16 4-10, 7-61, A-52
dlS-17 4-10, 7-61, A-52
dlS-18 4-10, 7-61, A-52
dlS-19 4-10, 7-61, A-53
dlS-20 4-11, 7-61, A-53
dlS-21 4-11, 7-61, A-53
dlS-22 4-11
dlS-23 4-11
모터
모터 3상 파워 케이블 3-33
모터 브레이크 케이블 3-33
모터 설정 4-17
인코더 케이블 3-33
모터 기종
CSM 4-17
CSMR 4-17
CSMT 4-17
RSMC 4-17
RSMF 4-18
RSMH 4-17
RSMK 4-18
RSML 4-18
RSMS 4-17
모터 브레이크 제어
브레이크 출력 대기 시간 7-8
브레이크 출력 시작 속도 7-9
브레이크 해제 대기 시간 7-7
서보-OFF 지연 시간 7-8
설정 7-7
시퀀스 입력 신호 할당 7-6
용도 7-6
회로 구성 7-6
모터 설정
모터 기종 4-17
설정 순서 4-20
설정 예 4-20
인코더 Type 4-18

- 정격 출력 (용량) 4-18
 - 주의 사항 4-20
 - 흐름도 4-21
 - Pr-0.01 4-17
 - 모터 정지
 - 2 가지 요인 7-1
 - 다이나믹 브레이크 7-4
 - 다이나믹 브레이크(DB) 정지 7-5
 - 다이나믹 브레이크(DB) 정지 방법 선택 7-5
 - 방법 7-1
 - 오버트래블 7-2
 - 오버트래블 정지 방법 선택 7-3
 - 프리런 (Free Run) 정지 7-5
 - 모터 회전 방향 바꾸기
 - 개요 7-11
 - 역회전의 정의 7-11
 - 정회전의 정의 7-11
 - 회전 방향 선택 7-11
 - 회전 방향 설정 7-11
- ㅂ**
- 배선
 - 노이즈 대책 3-34
 - 노이즈 필터 3-35
 - 다수의 드라이브를 사용할 때 3-38
 - 주변 기기와의 접속 3-39
 - 배선 주의 사항
 - 기타 3-33
 - 신호 회로 3-32
 - 전기 회로 3-32
 - 배터리 7-32
 - 보호 기능 8-3
 - 서보 경고 8-3
 - 서보 경고 원인 및 조치 8-4
 - 서보 알람 8-5
 - 서보 알람 원인 및 조치 8-6
 - 서보 알람 저장 및 확인 8-5
 - 부드러운 운전을 위한 설정
 - 가-감속 시간 설정 7-18
 - 가속 시간 7-17, 7-18
 - 감속 시간 7-17, 7-18
 - 개요 7-17
 - S-운전 7-19
 - S-운전 시간 7-19
 - 브러시 8-1
- ㅅ**
- 사양
 - 기타 사양 B-3
 - 성능 사양 B-2
 - 일반 사양 B-1
 - 지령 입력 신호 사양 B-2
 - I/O 신호 사양 B-3
 - 사용된 표기법 P-2
 - 글머리 기호 P-2
 - 번호 매기기 P-2
 - 정수 설정을 위한 표 P-2
 - 상위 제어기로 위치 피드백
 - 개요 7-24
 - 배선 예 7-24
 - 분주 회로 7-25
 - 위치 출력 펄스 조정 (분모) 7-26
 - 위치 출력 펄스 조정 (분자) 7-26
 - 인코더 출력 펄스 방향 7-24
 - 출력 펄스의 방향 전환 7-24
 - 출력의 종류 7-24
- 상태 표시 모드
 - 상태 4-8
 - 점 표시 4-8
 - 제어 모드 4-7, 4-14
 - 출 표시 4-8
 - 서보 경고
 - 시퀀스 출력 신호 /WARN 8-5
 - BAT 8-4
 - CAP 8-4
 - CNT 8-4
 - NOT 8-4
 - OSC 8-4
 - OTC 8-4
 - PIN 8-4
 - POT 8-4
 - PRE 8-4
 - 서보 드라이브
 - 4가지 조작 모드 4-6
 - 각부 명칭 1-1
 - 기본 설정 4-12
 - 명판 1-2
 - 모델명 표기 1-2
 - 배선 3-1
 - 배선 일반 3-32
 - 배터리 3-31
 - 상태 4-4
 - 서보 알람 4-3
 - 설치 2-1
 - 설치 환경 2-4
 - 소켓 및 레버 사용법 3-5
 - 알람 리셋 4-3
 - 퓨즈 용량 3-33
 - 서보 모터
 - 각부 명칭 1-3
 - 명판 1-4
 - 모델명 표기 1-4
 - 설치 2-4
 - 서보 알람 7-1
 - 그룹 1 8-9
 - 그룹 2 8-10
 - 그룹 3 8-10
 - 그룹 4 8-10
 - 그룹 5 8-10
 - 그룹 6 8-10
 - 그룹 7 8-10
 - 신호 출력 핀 8-9
 - E.ABSBE 8-7
 - E.ABSCE 8-7
 - E.ABSMT 8-7
 - E.ABSOS 8-7
 - E.ACOFF 8-7
 - E.CABLE 8-6
 - E.CHSUM 8-8
 - E.CONOL 8-6
 - E.CPUFT 8-8
 - E.CUMER 8-9
 - E.ENCOP 8-7
 - E.ENCPE 8-7
 - E.ENCTP 8-7
 - E.ESTOP 8-8
 - E.FLASH 8-9
 - E.INSOL 8-6
 - E.IPMFT 8-6
 - E.OFSET 8-6
 - E.OHEAT 8-7
 - E.OOCTL 8-8
 - E.OVCUR 8-6
 - E.OVPUL 8-8
 - E.OVSPD 8-8
 - E.OVVTG 8-7

- E.POSER 8-8
- E.RANGE 8-8
- E.REGOC 8-6
- E.REGOL 8-7
- E.SERCE 8-8
- E.SHORT 8-6
- E.UOVTG 8-7
- E.UNDEF 8-9
- 서보-ON 신호 4-1
 - 상위 제어기의 서보-ON 신호 4-3
 - 서보 드라이브 자체의 서보-ON 4-3
 - 알람 발생과 서보-ON 상태 4-3
 - 입력 4-3
- 속도 바이어스(bias) 기능 6-25
- 속도 제어 관련 게인
 - 설정 순서 6-20
 - 속도 루프 비례 게인 6-19
 - 속도 루프 적분 게인 6-19
 - 속도 명령 필터 6-20
- 속도 제어 모드
 - 속도 명령 5-31
 - 속도 오차 허용 폭 5-37
 - 속도 일치 검출 /V-COM 출력 5-35
 - 속도 일치 결정 폭 5-35
 - 속도 제로 클램프 레벨 5-32
 - 순서도 5-29
 - 외부 속도 명령 입력 게인 5-31
 - 제로 클램프 /Z-CLP 입력 5-32
 - 제한 속도 5-38
 - 제한 속도 기능 및 속도 제한 검출 /V-LMT 출력 5-38
 - 표준 결선에 5-30
 - 회전 검출 /TG-ON 출력 5-36
 - 회전 검출 레벨 5-37
 - Pr-2.00 5-31
 - Pr-5.02 5-35, 5-38
 - Pr-5.03 5-37
 - Pr-5.04 5-32
 - Pr-5.09 5-37
- 속도 제한 기능
 - 2 가지 방법 7-21
 - 내부 속도 제한 7-21
 - 속도 제한 선택 7-23
 - 외부 속도 명령 입력 게인 7-22
 - 외부 속도 제한 7-21
 - 외부 속도 제한 값 7-22
 - 제한 방법 선택 7-23
 - 제한 속도 7-21
- 시운전 4-22
 - 조그 운전 기능에 속도를 변경하여 시운전 4-24
 - 조그 운전 기능을 이용한 시운전 4-23
- 시퀀스 입출력 신호 5-1
 - 신호 할당 시 주의사항 5-7
 - 입력 5-1
 - 입력 신호 할당 방법 5-4
 - 출력 5-1
 - 출력 신호 할당 방법 5-6
-
- 아날로그 모니터 출력
 - 개요 7-28
 - 모니터링 예 7-29
 - 출력 종류와 단위 7-29
 - CH1 선택 및 스케일링 7-28
 - CH2 선택 및 스케일링 7-28
- 오버트래블 7-2
- 오일 실 8-1
- 오퍼레이터 4-4
 - 각 부 명칭 4-4
 - 방향키 4-5
 - 상키 4-5
 - 우키 4-5
 - 좌키 4-5
 - 키 버튼 4-5
 - 하키 4-5
 - ENTER 키 4-5
 - MODE/SET 키 4-5
- 오픈 콜렉터 7-24
- 외형치수 B-4
 - CSD3-04BX2 B-5
 - CSD3-10BX2, CSD3-15BX2 B-6
 - CSD3-A5BX2, CSD3-01BX2, CSD3-02BX2 B-4
- 운전
 - 2 그룹 게인 저장 7-57
 - 속도 명령 옴셋 수동 조정 7-49
 - 속도 명령 옴셋 수동 조정 흐름도 7-50
 - 속도 명령 옴셋 자동 조정 7-46
 - 속도 명령 옴셋 자동 조정 흐름도 7-47
 - 알람 리셋 7-54
 - 알람 리셋 실행 흐름도 7-55
 - 알람 이력 클리어 7-56
 - 알람 이력 클리어 실행 흐름도 7-57
 - 오프-라인 오토 튜닝 운전 7-44
 - 오프-라인 오토 튜닝 운전 흐름도 7-45
 - 원점 펄스 찾기 7-46
 - 전류 피드백 옴셋 조정 7-52
 - 전류 피드백 옴셋 조정 흐름도 7-53
 - 절대치 인코더 리셋 7-57
 - 정수 초기화 7-58
 - 정수 초기화 실행 흐름도 7-59
 - 조그 운전 4-24
 - 조그 운전 (run-00) 7-42
 - 조그 운전 흐름도 7-43
 - 토크 명령 옴셋 수동 조정 7-51
 - 토크 명령 옴셋 수동 조정 흐름도 7-51
 - 토크 명령 옴셋 자동 조정 7-48
 - 토크 명령 옴셋 자동 조정 흐름도 7-49
- 운전 모드
 - run-00 4-3, 4-11, 7-42, A-51
 - run-01 4-3, 4-11, 7-44, A-51
 - run-02 4-11, 7-46, A-51
 - run-03 4-11, 7-46, A-51
 - run-04 4-11, 7-48, A-51
 - run-05 4-11, 7-49, A-51
 - run-06 4-11, 7-51, A-51
 - run-07 4-3, 4-12, 7-52, A-51
 - run-08 4-3, 4-12, 7-36, 7-40, 7-54, A-51
 - run-09 4-12, 7-56
 - run-10 4-3, 4-12, 7-35, 7-36, 7-40, 7-57, A-51
 - run-11 4-12, 7-57
 - run-12 4-3, 4-12, 7-58, A-51
- 웹 사이트
 - 알에스오토메이션 홈 페이지 P-1
- 위치 명령 펄스 형태
 - 90 도 위상 차 A 상 + B 상 5-14
 - 펄스 열 + 부호 5-14
 - CW + CCW 5-14
- 위치 앞먹임 (Feedforward) 기능 6-24
- 위치 제어 관련 게인
 - 설정 순서 6-23
 - 위치 루프 비례 게인 6-23
 - 위치 명령 필터 6-22
- 위치 제어 모드
 - 라인 드라이브 출력 5-10
 - 오픈 콜렉터 출력 5-10
 - 위치 근접 검출 /NEAR 5-25

- 위치 명령 펄스 설정 5-26
- 위치 명령 펄스 5-10
- 위치 명령 펄스 설정 5-12
- 위치 명령 펄스 종류 5-12
- 위치 명령 펄스 형태 5-14
- 위치 명령 펄스의 전기적 사양 5-14
- 위치 명령 펄스의 종류 설정 5-12
- 위치 오차 클리어 (PCLR) 5-22
- 위치 오차 허용 폭 설정 5-28
- 위치 완료 검출 /P-COM 5-25
- 위치 완료 검출 결정 폭 설정 5-25
- 입출력 신호 타이밍도 5-28
- 전자기어 5-15
- 주의 사항 5-11
- 최고 허용 주파수 5-11
- 펄스 명령 무시 /INHIB 입력 5-22
- 펄스 형태의 선택 5-12
- 표준 결선 예 5-9
- 흐름도 5-8
- Pr-3.00 5-12
- 응용
 - 모터 브레이크 제어 7-6
 - 모터 정지 7-1
 - 모터 회전 방향 바꾸기 7-11
 - 부드러운 운전을 위한 설정 7-17
 - 상위 제어기로 위치 피드백 7-24
 - 속도 제한 기능 7-21
 - 아날로그 모니터 출력 7-28
 - 운전 모드 기능 7-41
 - 절대치 인코더의 사용 7-31
 - 회생 저항기 7-12
- 이상 진단
 - 알람이 발생하지 않은 경우 8-11
- 인코더 연결
 - CSM, CSMT/R 모터의 9 선식 인크리멘탈 인코더 3-23
 - CSM, CSMT/R 모터의 절대치 인코더 3-23
 - 인코더 케이블 3-22
 - 인코더 콘넥터(CN2) 핀 배열 3-21
 - 인코더 A(A) 상 출력 7-24
 - 인코더 B(B) 상 출력 7-24
 - 인코더 C(C) 상 출력 7-24
 - 인코더 Type
 - 15 선 Inc. 4-19
 - 9 선 Inc. 4-19
 - 시리얼 절대치 4-19
 - 시리얼 Inc. 4-19
 - 절대치 4-19
 - Compact 절대치 4-19
 - 인코더 Z(+/-)상 출력 7-24
- 일반 입력 신호
 - 배터리 접속 입력 신호 3-12
 - 비상 정지 입력 신호 3-11
 - 위치 명령 입력 신호 3-11
 - 전원 입력 신호 3-11
- 일반 출력 신호
 - 서보 알람 출력 신호 3-14
 - 아날로그 모니터 출력 신호 3-14
 - 알람 코드 출력 신호 3-13
 - 인코더 신호 3-14
 - 인코더 Z 상 (Z-PULSE) 출력 신호 3-14
 - 입출력 신호 (CN1) 3-7
- 전기 회로도 3-4
- 전기 회로와 신호 회로 3-1
- 전기 회로 단자
 - 고주파 억제용 DC 리액터 접속 단자 3-2, 3-3
 - 모터 케이블 접속 단자 3-2, 3-3
 - 접지선 접속 단자 (방열판) 3-2
 - 제어전원 입력 단자 3-2, 3-3
 - 회생 저항기 접속 단자 3-2, 3-3
 - AC 주전원 입력 단자 3-2, 3-3
 - DC Link 전압 출력 단자 3-2, 3-3
- 전송 패킷 7-38
- 전자기어 5-15
 - 감속비가 있는 벨트 부하 예제 5-18
 - 볼 스크류 예제 5-16
 - 설정값 관계식 5-21
 - 전자기어 설정 (분모) 5-21
 - 전자기어 설정 (분자) 5-20
 - 주의 사항 5-21
 - Pr-3.01 5-20
 - Pr-3.02 5-21
- 절대치 시리얼 데이터 7-39
- 절대치 인코더 7-32
- 절대치 인코더 위치데이터 출력 7-24
- 절대치 인코더의 사용
 - 개요 7-31
 - 데이터 전송 7-37
 - 리셋 7-35, 7-36
 - 리셋 실행 흐름도 7-36
 - 배터리 7-33
 - 배터리 사양 7-33
 - 배터리 연결하기 7-35
 - 상위 제어기와와의 접속 7-32
 - 알람 리셋 7-36
 - EA(+,-), EB(+,-) 용 시리얼 데이터 규격 7-39
 - PS(+,-) 용 시리얼 데이터 규격 7-37
- 점검 8-1
 - 모터의 점검 8-1
 - 부품 점검 8-2
 - 서보 드라이브 점검 8-2
 - 절대치 인코더용 배터리 점검 8-3
- 점검 및 보호 기능 8-1
- 접점 속도 제어 모드
 - 속도 명령 1 - Pr-2.05 5-51
 - 속도 명령 2 - Pr-2.06 5-51
 - 속도 명령 3 - Pr-2.07 5-52
 - 속도 명령 4 - Pr-2.08 5-52
 - 속도 명령 5 - Pr-2.09 5-52
 - 속도 명령 6 - Pr-2.10 5-52
 - 속도 명령 7 - Pr-2.11 5-52
 - 순서도 5-49
 - 접점 속도 명령의 설정 5-51
 - 정지 명령 5-51
 - 타이밍도 5-54
 - 표준 결선 예 5-50
 - 회전 방향 설정 5-51
 - 회전 속도 설정 5-51
- 접지선 3-34
- 정수
 - 정수 그룹 0 4-9, A-1, A-7
 - 정수 그룹 1 4-9, 6-1, A-3, A-19
 - 정수 그룹 2 4-9, A-4, A-27
 - 정수 그룹 3 4-9, A-5, A-32
 - 정수 그룹 4 4-9, A-5, A-36
 - 정수 그룹 5 4-9, A-6, A-39
 - Pr-0.00 A-7
 - Pr-0.01 A-8
 - Pr-0.02 7-3, 7-5, 7-11, A-9
 - Pr-0.03 A-11
 - Pr-0.04 6-4, 6-15, A-13
 - Pr-0.05 ~ Pr-0.09 A-14

ㄸ

Pr-0.10 ~ Pr-0.11 A-15
 Pr-0.12 A-16
 Pr-1.00 6-15, A-19
 Pr-1.01 6-19, A-19
 Pr-1.02 6-19, A-20
 Pr-1.03 6-23, A-20
 Pr-1.04 6-17, A-21
 Pr-1.05 6-20, A-21
 Pr-1.06 6-22, A-22
 Pr-1.07 6-16, A-22
 Pr-1.08 6-24, A-23
 Pr-1.09 6-24, A-23
 Pr-1.10 6-29, A-24
 Pr-1.11 6-29, A-24
 Pr-1.12 6-26, A-25
 Pr-1.13 6-26, A-25
 Pr-2.00 5-31, 7-22, A-27
 Pr-2.01 A-27
 Pr-2.02 7-18, A-28
 Pr-2.03 7-18, A-28
 Pr-2.04 7-19, A-29
 Pr-2.05 5-51
 Pr-2.05 ~ Pr-2.11 A-30
 Pr-2.06 5-51
 Pr-2.07 5-52
 Pr-2.08 5-52
 Pr-2.09 5-52
 Pr-2.10 5-52
 Pr-2.11 5-52
 Pr-2.12 7-21, A-31
 Pr-2.13 7-23, 7-24, A-31
 Pr-3.00 A-32
 Pr-3.01 5-20, A-34, A-35
 Pr-3.02 5-21, A-34, A-35
 Pr-3.03 7-26, A-34
 Pr-3.04 7-26, A-35
 Pr-4.00 5-42, A-36
 Pr-4.01 5-44, A-36
 Pr-4.02 5-44, A-36
 Pr-4.03 5-45, A-37
 Pr-4.04 5-45, A-37
 Pr-4.05 5-47, A-37
 Pr-4.06 6-32, A-38
 Pr-5.00 5-25, A-39
 Pr-5.01 5-26, A-40
 Pr-5.02 5-35, 5-38, A-41
 Pr-5.03 5-37, A-42
 Pr-5.04 5-32, A-43
 Pr-5.05 7-7, A-44
 Pr-5.06 7-8, A-45
 Pr-5.07 7-8, A-45
 Pr-5.08 7-9, A-46
 Pr-5.09 5-28, 5-37, A-46
 Pr-5.10 A-47
 Pr-5.11 A-47
 Pr-5.12 7-28, A-47
 Pr-5.13 A-48
 Pr-5.14 A-49
 정수 설정을 위한 표 P-2
 기타 사항 P-3
 설명 P-3
 설정값 P-3
 정수 P-2
 정수 이름 P-3
 초기값 P-3
 해당 모드 P-3
 제어 모드
 기본 제어 모드 4-7, 4-14
 설정 방법 4-14
 조합 제어 모드 4-7, 4-14
 조합 제어 모드 설정 4-15

조작 모드
 모니터 모드 4-6, 4-10
 상태 표시 모드 4-6, 4-7
 운전 모드 4-6, 4-11
 정수 설정 모드 4-6, 4-9
 조합 제어 모드 5-54
 /C-SEL 5-55
 /C-SEL 입력 신호 5-55
 속도-위치 5-55
 속도-위치 제어 모드 4-7
 점점속도-속도 5-55
 점점속도-속도 제어 모드 4-7
 점점속도-위치 5-55
 점점속도-위치 제어 모드 4-7
 점점속도-토크 5-55
 점점속도-토크 제어 모드 4-7
 제어 모드 전환 조건 5-56
 조합 제어 모드 및 /C-SEL 기능 5-54
 주의 사항 5-56
 토크-속도 5-55
 토크-속도 제어 모드 4-7
 토크-위치 5-55
 토크-위치 제어 모드 4-7
 주변 온도 8-2
 지터링(Jittering) 7-27

天

참고 자료
 서보 모터 매뉴얼 P-1
 CSDP Plus 서보 드라이버 취급 설명서 P-1
 초기 토크 바이어스 6-31
 개요 6-31
 설정 순서 6-32

ㄱ

케이블 8-2
 콘덴서 8-2

E

토크 제어 관련 게인
 진동 차단 필터 6-16
 토크 명령 필터 6-17
 토크 제어 모드
 내부 및 외부 토크 제한 관계도 5-45
 순서도 5-40
 역토크 외부 제한 /N-TL 5-45
 역토크 제한 (내부 제한) 5-44
 오버트래블 발생시 토크 제한 5-47
 외부 토크 명령 입력 게인 5-42
 외부 토크 명령 입력 게인 설정 5-42
 정토크 외부 제한 /P-TL 5-45
 정토크 제한 (내부 제한) 5-44
 제한 토크 및 토크 제한 검출 /T-LMT 출력
 5-43
 토크 명령 입력 5-42
 토크 제한 검출 /T-LMT 출력 5-47
 표준 결선 예 5-41
 회전 금지 토크 제한 P-OT, N-OT 5-47
 Pr-4.00 5-42
 Pr-4.01 5-44
 Pr-4.02 5-44
 Pr-4.03 5-45
 Pr-4.04 5-45
 Pr-4.05 5-47

튜닝 6-1

게인 6-1
 관성비 6-3, 6-4, 6-15
 속도 루프 비례 게인 6-19
 속도 루프 적분 게인 6-19
 속도 명령 필터 6-20
 속도 바이어스 기준 폭 6-26
 속도 바이어스 량 6-26
 시스템 게인 6-15
 오토 튜닝 6-8
 오프-라인 오토 튜닝 6-8
 온-라인 오토 튜닝 6-10
 위치 루프 비례 게인 6-23
 위치 명령 필터 6-22
 위치 FF 게인 6-24
 위치 FF 필터 6-24
 전용 아이콘 6-1
 정의 6-1
 진동 차단 필터 6-16
 초기 토크 바이어스 6-32
 토크 명령 필터 6-17
 P 제어 전환 기준값 6-29
 P 제어 전환 스위치 6-29
 Pr-0.04 6-4

표

팬 8-2
 퓨즈 8-2
 프리런 7-5

응

회생 에너지 7-12
 회생 저항 8-2
 회생 저항기
 사양 7-13
 선정 기준 7-14
 외부 회생 저항기 7-13

A

A, H Type 절대치 인코더 7-36, 7-37

B

Baud rate 7-38

C

CN1 3-7
 CN1 시퀀스 입력 신호 5-2
 /ABS-DT 절대치 데이터 전송 3-10, 5-3
 /A-RST 알람 리셋 3-10, 5-2
 /C-DIR /C-SP1 /C-SP2 /C-SP3 접점 속도 명령 3-10, 5-3
 /C-SEL 제어 모드 전환 3-10, 5-3
 /GEAR 제 2 전자기어 입력 5-3
 /G-SEL 게인 그룹 전환 3-10, 5-2

/INHIB 펄스 명령 무시 3-10, 5-3
 /N-TL 역방향 토크제한 3-10, 5-2
 /PCLR 3-11, 5-3
 /P-CON P 제어 전환 3-10, 5-3
 /P-TL 정방향 토크제한 3-10, 5-2
 /START 모터 회전시작/정지입력 5-3
 /SV-ON 서보-ON 3-10, 5-2
 /Z-CLP 제로 클램프 3-10, 5-3
 입력 신호 할당 방법 5-4
 N-OT 역방향 회전금지 3-10, 5-3
 P-OT 정방향 회전금지 3-10, 5-2

CN1 시퀀스 출력 신호 5-3

/NEAR (+, -) 위치 근접 검출 3-13, 5-3
 /P-COM (+, -) 위치 완료 검출 3-13, 5-3
 /TG-ON (+, -) 회전 검출 3-13, 5-4
 /T-LMT (+, -) 토크 제한 검출 3-13, 5-4
 /V-COM (+, -) 속도 일치 검출 3-13, 5-3
 /V-LMT (+, -) 속도 제한 검출 3-13, 5-4
 /WARN (+, -) 경고 검출 3-13, 5-4
 출력 신호 할당 방법 5-6
 BK (+, -) 브레이크 제어 3-13, 5-4

CN1의 입력 회로

비상 정지 입력 3-17
 시퀀스 입력 회로 3-17
 아날로그 전압 입력 회로 3-16
 펄스 명령 입력 회로 3-15

CN1의 출력 회로

라인 드라이브 출력 3-19
 오픈 콜렉터 출력 3-19
 포토커플러 출력 3-20

CN5 3-31

E

EA 7-24, 7-40
 EB 7-24, 7-40
 EC 7-24, 7-40

N

N-OT 7-2

P

P/PI 모드 설정 기능 6-27
 PCLR 명령 5-10
 P-OT 7-2
 PS 7-24, 7-40

Q

Q Type 절대치 인코더 7-36, 7-37

S

Start Bit 7-38
 Stop Bit 7-38
 STX 7-38

알에스오토메이션주식회사

www.rsautomation.co.kr

경기도 평택시 진위면 청호리 진위산업단지 32-1-1 블록 알에스오토메이션빌딩 # 451-862
T 031-685-9300, F 031-685-9500

부산 지사 부산광역시 사상구 괘법동 578 산업용품유통상가 27동 203호 #617-726
T 051-319-2890, F 051-319-2894

대구 지사 대구광역시 북구 산격2동 1665번지 전기재료관 다동 223호 #702-717
T 053-944-7783, F 053-944-7784

광주 지사 광주광역시 광산구 우산동 1589-1 광주무역회관 10층 #506-721
T 062-945-8408, F 062-945-8670

알에스오토메이션 서비스센터

전국 어디서나 **1588-5298**

동탄 센터 경기도 화성시 동탄면 청계리 401-12번지 # 445-811
T 031-373-3744, F 031-372-6446

안양 센터 안양시 동안구 호계2동 894번지 피카빌딩 2층 #431-836
T 031-455-8686, F 031- 455-8656

광주 센터 광주광역시 광산구 우산동 1589-1 광주무역회관 10층 #506-721
T 062-945-8665, F 062-945-8664

부산 센터 부산광역시 사상구 괘법동 578 산업용품유통상가 27동 103호 #617-726
T 051-319-1802/3, F 051-319-1834

RS Automation Co., Ltd.

www.oemax.com

RS Automation Building, 32-1-1 Block, Jinwi Industrial Complex, Cheongho-ri, Jinwi-myeon,
Pyeongtaek-si, Gyeonggi-do, Korea, zip code : 451-862

T 82-31-685-9300, F 82-31-685-9500

RS Automation Global Business Support
rsagbs@rsautomation.co.kr

韩国京畿道平泽市振威面清湖里振威工业园32-1-1区RS自动化大厦 邮编: 451-862

T 82-31-685-9300, F 82-31-685-9500

RS自动化全球商户支持
rsagbs@rsautomation.co.kr