

MITSUBISHI

미쓰비시 **범용** AC서보

MELSERVO-JN 시리즈

범용 인터페이스 서보

형명(서보앰프)

MR-JN-□A

형명(서보모터)

HF-KN□

HF-KP□G1/G5/G7

기술자료집

● 안전상의 주의 ●

(사용하시기 전에 반드시 읽어 보십시오)


설치, 운전, 보수, 점검 전에 반드시 본 기술자료집 · 취급설명서 및 부속서류를 모두 숙독하고 바르게 사용하십시오. 기기의 지식, 안전 정보 그리고 주의사항 등을 완전히 숙지하신 후 사용하십시오.
본 기술자료집에서는 안전 주의사항의 등급을 「위험」과 「주의」로 구분 하였습니다.

 **위험**

취급을 잘못된 경우, 위험한 상황이 발생하여 사망 또는 중상을 입을 가능성이 예상되는 경우


 **주의**

취급을 잘못된 경우, 위험한 상황이 발생하여 중상과 경상을 입을 가능성이 예상되는 경우 및 물적 손해 발생이 예상되는 경우

또한,  주의에 기재한 사항에서도 상황에 따라서 중대한 결과를 초래할 가능성이 있습니다.
모두 중요한 내용을 기재하고 있으므로 반드시 지키시기 바랍니다.
금지, 강제 그림표시의 설명을 다음에 제시 하였습니다.



금지(해서는 안 되는 것)를 나타냅니다.

예를 들어 「화기엄금」의 경우는  가 됩니다.



강제(반드시 해야 하는 것)를 나타냅니다.

예를 들어 어스(earth)접지의 경우는  가 됩니다.

이 기술자료집에서는 물적 손해에 미치지 않는 수준의 주의사항이나 다른 기능 등 주의사항을 「포인트」로서 구분 하였습니다.

읽으신 후 사용자가 늘 볼 수 있는 장소에 보관해 주십시오.

1. 감전방지를 위하여

⚠ 위험

- 감전의 우려가 있기 때문에 배선작업이나 점검은 전원 OFF후 15분 이상 경과하고, 차지(charge)램프의 소등을 확인하고 나서 해 주십시오. 또한 차지 램프의 소등 확인은 반드시 서보램프의 정면에서 해 주십시오.
- 서보램프 · 서보모터는 확실하게 접지공사를 해 주십시오.
- 배선작업과 점검은 전문 기술자가 해 주십시오.
- 서보램프 · 서보모터는 설치한 후에 배선작업을 하십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 젖은 손으로 스위치를 조작하지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 케이블을 손상시키거나 무리하게 스트레스를 가하거나, 무거운 것을 올려놓거나, 또는 케이블이 끼이지 않도록 하십시오. 감전의 원인이 됩니다.

2. 화재방지를 위하여

⚠ 주의

- 서보램프 · 서보모터 · 회생옵션은 불연물에 설치하기 바랍니다.
가연물에 직접 설치 또는 가연물 부근에 설치하면 화재의 원인이 됩니다.
- 주회로 전원과 서보램프의 L1 · L2의 사이에는 반드시 전자 접촉기(MC)를 접속하고, 서보램프의 전원측에서 전원을 차단할 수 있는 구성으로 해 주십시오. 서보램프가 고장났을 경우, 전자 접촉기(MC)가 접속되어 있지 않으면 높은 전류가 계속 흘러 화재의 원인이 됩니다.
- 회생 저항기를 사용할 경우, 이상신호로 전원을 차단해 주십시오.
회생 트랜지스터의 고장 등으로 회생 저항기가 이상 과열로 화재의 원인이 됩니다.
- 회생옵션을 사용하는 경우에는 내장 회생 저항기 본체와 배선을 서보램프에서 분리해 주십시오.

3. 상해방지를 위하여

⚠ 주의

- 각 단자에는 기술자료집에 정해져 있는 전압 이외에는 인가하지 마십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 단자 접속에 오류가 없도록 하십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 극성(+ · -)을 바르게 하십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 통전중이나 전원 차단 후 잠시 동안 서보램프의 방열기 · 회생옵션 · 서보모터 등이 고온이 되는 경우가 있으므로 잘못해 만지거나, 부품(케이블 등)을 접하지 않게 커버를 마련하는 등의 안전대책을 세워 주십시오.
화상과 부품 손상의 원인이 됩니다.
- 운전중에는 서보모터의 회전부에 절대로 손을 대지 마십시오. 부상의 원인이 됩니다.

4. 제반 주의사항

다음 주의사항에 대해서도 충분히 유의 하십시오. 취급을 잘못했을 경우에는 고장 · 부상 · 감전 등의 원인이 됩니다.

(1) 운반 · 설치에 대해서

⚠ 주의

- 제품의 중량에 따라 올바른 방법으로 운반 하십시오.
- 제한 이상으로 많이 쌓지 마십시오.
- 서보앰프 운반시에는 내장 회생 저항기의 리드선을 잡지 말아 주십시오.
- 서보모터 운반시 케이블 · 축 · 검출기를 잡지 마십시오.
- 설치하는 중량을 견딜 수 있는 곳에, 기술자료집에 따라 설치 하십시오.
- 위에 올라가거나 무거운 것을 얹어두지 마십시오.
- 설치 방향은 반드시 지켜 주십시오.
- 서보앰프와 제어반 내면 또는 기타 기기와의 간격은 규정거리를 확보해 주십시오.
- 손상, 부품이 빠져 있는 서보앰프 · 서보모터를 설치, 운전하지 마십시오.
- 서보앰프 · 서보모터 내부에 나사 · 금속조각 등의 전도성 이물질이나 기름 등의 가연성 이물질이 섞이지 않도록 해 주십시오.
- 서보앰프 · 서보모터는 정밀기기이므로 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 않도록 하십시오.
- 다음의 환경조건에서 보관 · 사용해 주십시오.

환경		조 건	
		서보앰프	서보모터
주위 온도	운전	0℃ ~ 55℃ (동결이 없을 것)	0℃ ~ 40℃ (동결이 없을 것)
	보존	-20℃ ~ 65℃ (동결이 없을 것)	-15℃ ~ 70℃ (동결이 없을 것)
주위 습도	운전	90%RH 이하 (결로가 없을 것)	80%RH 이하 (결로가 없을 것)
	보존		90%RH 이하 (결로가 없을 것)
분위기	실내(직사광선이 닿지 않을 것), 부식성 가스 · 인화성 가스 · 오일미스트 · 먼지가 없는 곳		
표고	해발 1000m 이하		
진동	5.9m/s ² 이하, 10~55Hz(X, Y, Z 각 방향)		HF-KN시리즈
			HF-KP시리즈(주)
X · Y : 49m/s ²			

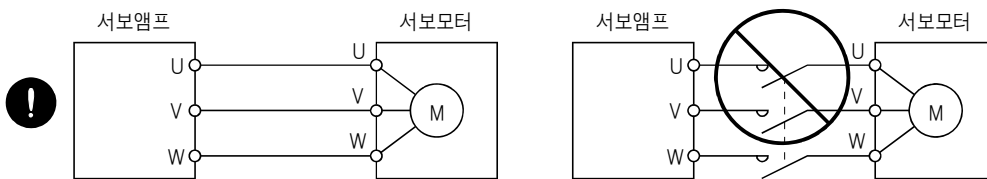
(주) 표준 서보모터(감속기 없음)의 경우입니다.

- 서보모터는 확실히 기계에 고정해 주십시오. 고정이 불완전하면 운전시에 이탈할 우려가 있습니다.
- 감속기 부착 서보모터는 반드시 지정된 방향으로 설치해 주십시오. 기름 누출의 원인이 됩니다.
- 운전중에 잘못하여 서보모터의 회전부에 닿지 않도록 커버를 설치하는 등의 안전대책을 세워 주십시오.
- 서보모터의 축단에 커플링 결합할 경우에 망치 등으로 충격을 가하지 마십시오.
검출기 고장의 원인이 됩니다.
- 서보모터축에 허용 하중 이상의 하중을 가하지 마십시오. 축파손의 원인이 됩니다.
- 장기간 보관할 경우에는 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 문의해 주십시오.
- 서보앰프를 취급하는 경우, 서보앰프의 모통이 등 예리한 부분에 주의해 주십시오.
- 서보앰프는 반드시 금속제의 제어반 내에 설치해 주십시오.

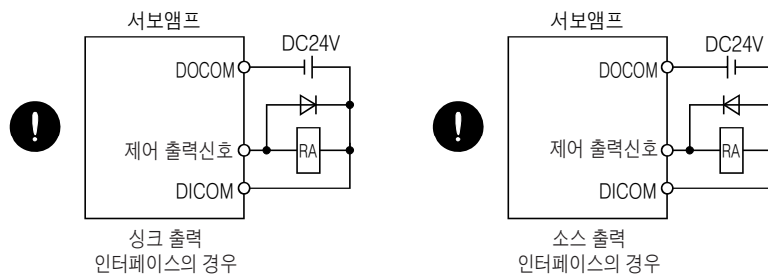
(2) 배선에 대해서

⚠ 주의

- CNP1 커넥터를 서보앰프에서 분리하는 경우, 내장 회생 저항기의 리드선을 미리 CNP1 커넥터에서 제거해 주십시오.
- 배선은 올바르게 확실하게 해 주십시오. 서보모터의 예기치 않은 동작의 원인이 됩니다
- 서보앰프의 출력측에서 진상 콘덴서와 서지 흡수기 · 라디오 노이즈 필터(옵션 FR-BIF)를 설치하지 마십시오.
- 서보앰프와 서보모터의 전원의 상(U · V · W)은 바르게 접속해 주십시오.
서보모터가 정상적으로 동작하지 않습니다.
- 서보앰프의 서보모터 동력단자(U · V · W)와 서보모터의 전원 입력단자(U · V · W)는 직접 배선해 주십시오.
배선의 도중에 전자 접촉기 등을 설치하지 마십시오.



- 서보모터에 상용전원을 직접 접속하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 제어출력 신호용 DC 릴레이에 설치하는 서지 흡수용 다이오드 방향을 바르게 하십시오.
고장으로 신호가 출력되지 않거나 비상정지 등의 보호회로가 동작불능이 될 수 있습니다.



(3) 시운전 · 조정에 대해서

⚠ 주의

- 운전 전에 각 파라미터의 확인 · 조정을 하십시오. 기계에 따라 예기치 못한 동작이 일어날 수 있습니다.
- 극단적인 조정변경은 동작이 불안정해지므로 절대하지 마십시오.

(4) 사용방법에 대해서

⚠ 주의

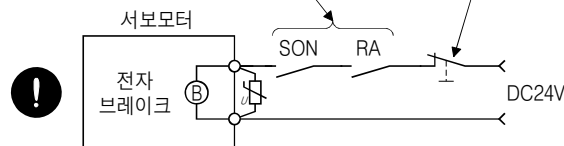
- 즉시 운전을 정지하고 전원을 차단할 수 있도록 외부에 비상정지 회로를 설치해 주십시오.
- 분해수리를 하지 마십시오.
- 서보앰프의 운전신호를 넣은 상태에서 알람 리셋을 실행하면 갑자기 재시동하므로, 운전신호가 끊긴 것을 확인한 다음 해 주십시오. 사고의 원인이 됩니다.
- 개조를 하지 마십시오.
- 노이즈 필터 등에 의한 전자장애의 영향을 작게 하십시오.
서보앰프 부근에서 사용되는 전자기기에 전자 장애를 줄 우려가 있습니다.
- 서보앰프를 소각이나 분해하면 유독 가스가 발생하는 경우가 있기 때문에, 소각이나 분해를 하지 말아 주십시오.
- 서보모터와 서보앰프는 지정된 조합으로 사용해 주십시오.
- 서보모터의 전자 브레이크는 보존용이므로 통상적인 제동에는 사용하지 마십시오.
- 전자 브레이크는 수명 및 기계구조(타이밍 벨트를 매개로 하여 볼스크류와 서보모터가 결합되어 있는 경우 등)에 따라 보존할 수 없는 경우가 있습니다. 기계측에 안전을 확보하기 위한 정지장치를 설치 하십시오.

(5) 이상시의 처리에 대해서

⚠ 주의

- 정지시 및 제품 고장시에 위험한 상태가 예상되는 경우는 보존용으로서 전자 브레이크가 부착된 서보모터의 사용 또는 외부에 브레이크 구조를 설치하여 방지하시기 바랍니다.
- 전자 브레이크용 동작회로는 외부의 비상정지에 연동하는 회로로 구성해 주십시오.

서보ON(SON) OFF · 고장(ALM) · 전자 브레이크 인터록(MBR)으로 차단해 주십시오. 외부의 비상정지로 차단해 주십시오.



- 알람 발생시는 원인을 제거하고 안전을 확보한 다음 알람 해제 후 재운전 하십시오.
- 순간 정지하였다가 갑자기 재시동 될 가능성이 있으므로 기계에 가까이 접근하지 마십시오.
(재시동 되더라도 사람에 대한 안전성이 확보될 수 있도록 기계를 설계해 주십시오.)

(6) 서보모터의 보관에 대해서

⚠ 주의

- 서보모터를 장기 보관(기준 3개월 이상)하는 경우에는 다음의 점에 주의해 주십시오.
- 반드시 실내 보관으로 하고 청결하고 건조한 장소에 보관해 주십시오.
- 먼지나 습기가 많은 장소에 보관하는 경우에는 제품 전체를 커버 등으로 가리는 등의 조치를 실시해 주십시오.
- 코일의 절연 저항이 저하되는 경우에는 보관 방법을 재검토 해 주십시오.
- 출하시에는 도료나 방수유에서 방수 처리를 가하고 있지만, 보관 조건이나 보관 기간에 의해 녹이 발생하는 경우가 있습니다. 6개월을 넘게 보관하는 경우에는 특히 축 등의 기계 가공면에는 방수유를 재도포해 주십시오.
- 장기 보관 후의 제품을 사용할 때는 서보모터 출력축의 핸드 터닝을 실시하여 이상이 없는 것을 확인 후 사용해 주십시오.(전자 브레이크 부착 서보모터의 경우에는 전자 브레이크 전원을 ON으로 해 전자 브레이크를 개방하고 나서 해 주십시오.)
- 보관이 장기간 될 경우에는 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 문의해 주십시오.

(7) 보수 점검에 대해서

⚠ 주의

- 서보앰프의 전해 콘덴서는 열화에 의해 용량이 저하됩니다. 고장에 의한 2차 재해를 방지하기 위해 일반적인 환경으로 사용될 경우 10년 정도로 교환할 것을 추천합니다.
교환은 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 문의 바랍니다.

(8) 일반적인 주의사항

- 기술자료집에 기재되어 있는 모든 그림은 세부 설명을 위해서 커버 또는 안전을 위한 차단물을 제거한 상태로 그려져 있는 경우가 있으므로 제품을 운전할 때는 반드시 규정대로 커버나 차단물을 원래대로 복귀시키고 기술자료집에 따라서 운전해 주십시오.

● 폐기물 처리에 대해서 ●

본 제품을 폐기할 때는 다음과 같이 2개의 법률의 적용을 받으므로 각각의 법규에 대한 배려가 필요합니다.
또한 다음과 같이 법률에 대해서는 일본 국내에서 효력을 발휘하는 것이므로 일본 국외(해외)에서는 현지의 법률이 우선됩니다. 필요에 따라서 최종 제품에 표시, 고지 등을 해 주십시오.

1. 자원의 유효한 이용의 촉진에 관한 법률(통칭 : 자원유효이용촉진법)에서의 필요 사항

- (1) 불필요해진 본 제품은 가능한 한 재생 자원화 해 주십시오.
- (2) 재생 자원화에서는 철 쓰레기, 전기 부품 등으로 분할해서 스크랩 업자에게 매각되는 경우가 많으므로 필요에 따라서 분할하고 각각 적절한 업자에게 매각하는 것을 추천합니다.

2. 폐기물의 처리 및 청소에 관한 법률(통칭 : 폐기물처리청소법)에서의 필요 사항

- (1) 불필요해진 본 제품은 앞1항의 재생 자원화 매각 등을 실시해서 폐기물의 감량에 노력해 주시기 바랍니다.
- (2) 불필요해진 본 제품을 매각하지 못하고 이것을 폐기하는 경우는 동법의 산업 폐기물에 해당합니다.
- (3) 산업 폐기물을 동법의 허가를 받은 산업 폐기물 처리 업자에게 처리를 위탁해서 머니 페스트 관리 등을 포함해서 적절한 조치를 할 필요가 있습니다.

서보앰프의 고조파 억제 대책

이 서보앰프는 「고압 또는 특별고압으로 수전하는 수요가의 고조파 억제 대책 가이드 라인」(현 : 경제 산업성 발행(일본))의 대상입니다. 이 가이드 라인의 적용 대상이 되는 수요가전은 고조파 대책의 필요와 불필요 확인을 실시하여 한도값이 초과하는 경우에는 대책이 필요합니다. 고조파 대책으로서 역률개선 리액터(FR-HAL)의 사용을 추천 하였습니다.

EEP-ROM의 수명에 대해서

파라미터의 설정값 등을 기억하는 EEP-ROM의 기록 제한 횟수는 10만회입니다. 다음 조작의 합계 횟수가 10만회를 넘기면 EEP-ROM의 수명에 따라 서보앰프가 고장날 경우가 있습니다.

- 파라미터의 변경에 의한 EEP-ROM으로의 기록
- 디바이스의 변경에 의한 EEP-ROM으로의 기록

유럽 EC지령으로의 적합

유럽 EC지령으로의 적합에 대해서는 부록7을 참조해 주십시오.

UL/CSA 규격으로의 적합

UL/CSA 규격으로의 적합에 대해서는 부록8을 참조해 주십시오.

《매뉴얼에 대해서》

처음으로 MR-JN-A를 사용하시는 경우, 이 기술자료집이 필요합니다.
반드시 숙지한 다음 MR-JN-A를 안전하게 사용해 주십시오.

관련 매뉴얼

매뉴얼 명칭	매뉴얼 번호
MELSERVO-JN시리즈 AC서보를 안전하게 사용하기 위해서 (서보앰프에 동봉)	IB(명)0300157
원터치 · 서보 MELSERVO-JN 간단 도입 가이드	IB(명)0300153
MELSERVO 서보모터 기술자료집 (제2집)	SH(명)030040
EMC 설치 가이드 라인	IB(명)67303

《배선에 사용하는 전선에 대해서》

본 기술자료집에 기재하고 있는 배선용의 전선은 40℃의 주위온도를 기준으로 선정하고 있습니다.

서두

미쓰비시 범용 AC서보 MELSERVO-JN시리즈는 MELSERVO-J3시리즈를 베이스로 고성능을 유지하고 기능을 한정한 AC서보입니다. MELSERVO-JN시리즈의 기능·성능·사양에 관한 자세한 내용은 본 편(제1장~제12장, 부록)을 참조해 주십시오. 여기에서는 처음으로 MELSERVO-JN시리즈 AC서보를 사용하는 사용자를 위한 안내(기동·본가동 등)에 대해 기재합니다.

⚠ 주의

- MR-JN-20A/40A에는 서보앰프 전원 커넥터(CNP1)의 P단자-C단자간에 내장 회생 저항기의 리드선이 접속되어 있습니다. 포장상자에서 서보앰프를 꺼낼 때, 내장 회생 저항기의 리드선을 잡지 말아 주십시오.

포장을 열어 사용자께서 주문한 서보앰프·서보모터인지, 정격명판의 기재 내용으로 확인해 주십시오.

(1) 서보앰프

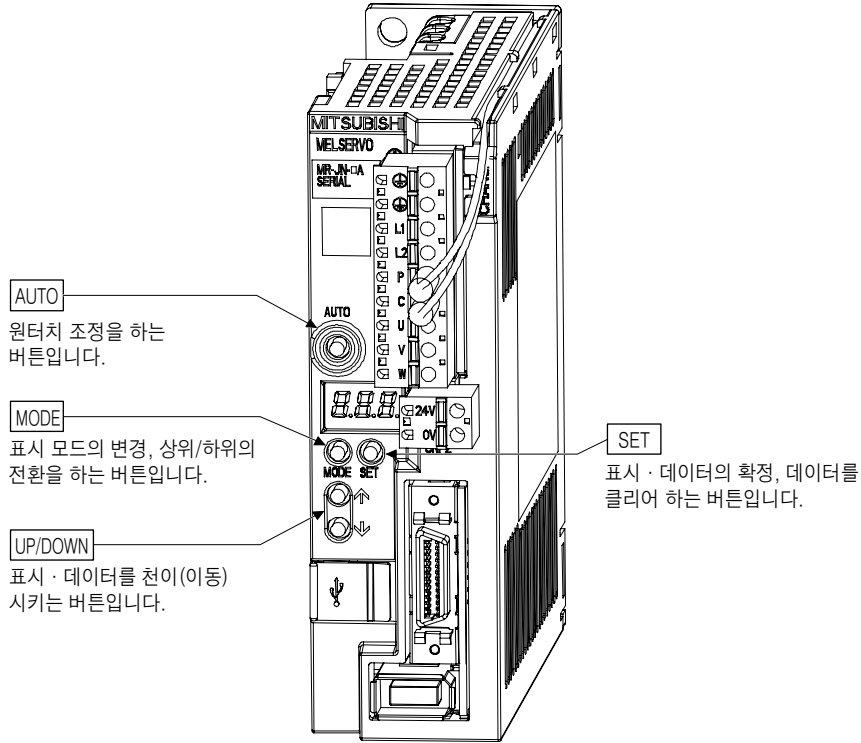
포장품	수량
서보앰프	1
서보앰프 전원 커넥터 CNP1용·CNP2용	각1
MELSERVO-JN시리즈 AC서보를 안전하게 사용하기 위해서	1

(2) 서보모터

포장품	수량
서보모터	1
AC서보를 안전하게 사용하기 위해서(모터편)	1

1. 조작 · 설정

서보앰프 전면의 표시부(3자리수 7세그먼트(segment) LED)와 조작부(4개의 누름 버튼과 원터치 조정 버튼)에서 조작 · 설정을 간단하게 할 수 있습니다.



(1) 원터치 조정 기능(6.1절 참조)

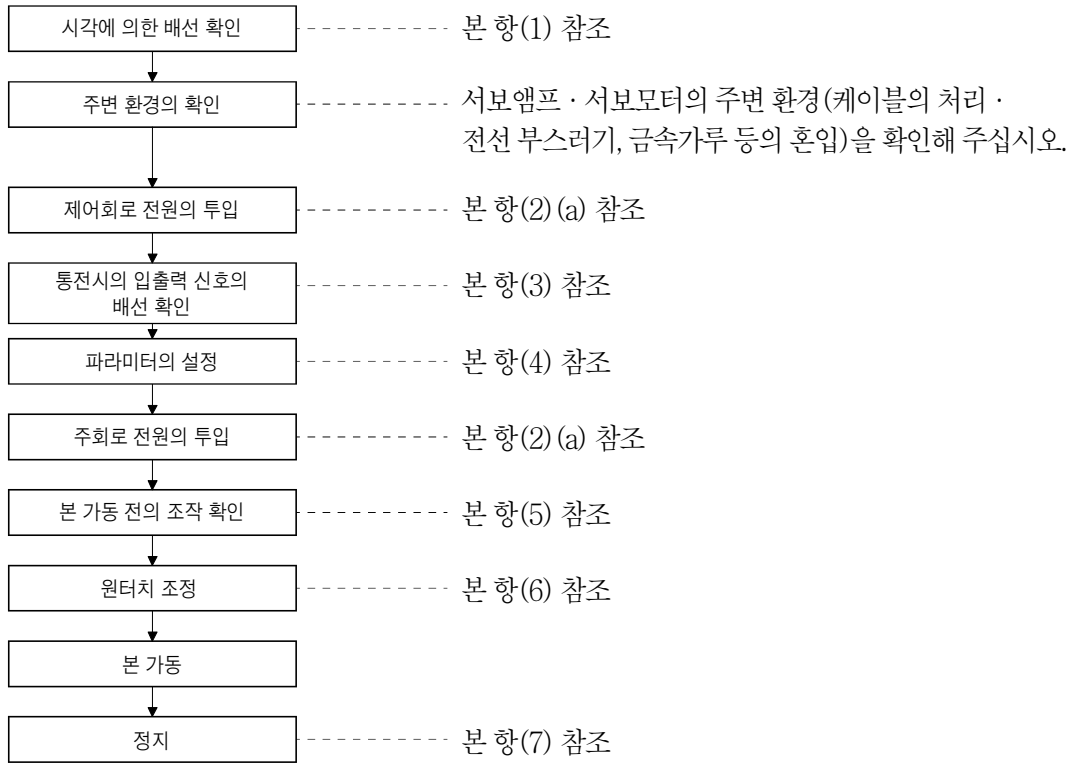
서보앰프 전면의 AUTO 버튼으로 서보의 게인 · 필터 조정을 간단하게 할 수 있습니다.

(2) 상태표시 · 진단 · 파라미터 설정(제5장 참조)

서보앰프 전면의 MODE · SET · UP/DOWN 버튼으로 서보앰프 상태(귀환 펄스 누적 · 서보모터 회전속도 등), 진단(서보의 운전 준비완료 상태 · 외부 입출력 신호의 ON/OFF · 테스트 운전 등), 파라미터 설정을 간단하게 할 수 있습니다.

2. 기동

처음으로 전원을 투입하는 경우, 다음의 기동 순서에 따라 시작해 주십시오



전원을 차단하는 경우, 본 항(2) (b)에 따라 주십시오.

(1) 시각에 의한 배선 확인

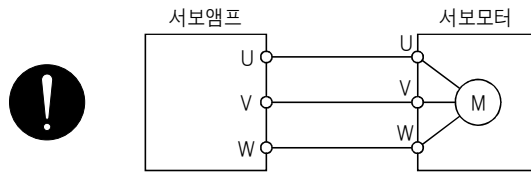
주회로 · 제어회로 전원을 투입하기 전에, 다음 사항에 대해 확인해 주십시오.

전원계의 배선

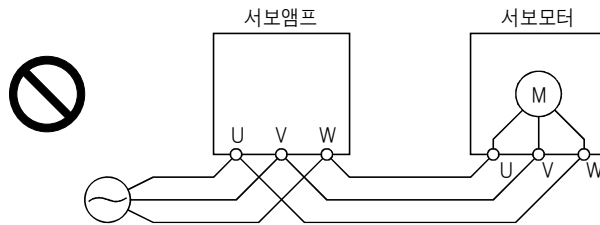
- 서보앰프의 전원 입력단자(L1 · L2 · +24V · 0V)에 공급되는 전원은 규정의 사양을 만족하고 있는지. (1.3절 참조)

서보앰프 · 서보모터의 접속

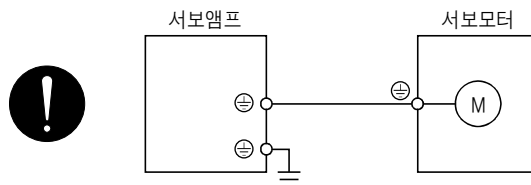
- 서보앰프의 서보모터 동력단자(U · V · W)와 서보모터의 전원 입력단자(U · V · W)의 상이 일치하고 있는지.



- 서보앰프에 공급하는 전원을 서보모터 동력단자(U · V · W)에 접속되고 있지 않은지. 접속하고 있는 서보앰프 · 서보모터가 고장납니다.



- 서보모터의 어스단자는 서보앰프의 PE단자에 접속되고 있는지.

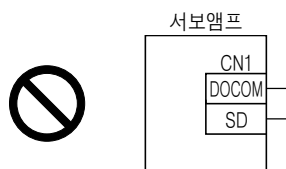


회생옵션을 사용하는 경우

- 내장 회생 저항기 본체와 배선이 서보앰프에서 분리되어 있는지.
- P단자와 C단자에 회생옵션의 전선이 접속되고 있는지.
- 전선에는 트위스트선이 사용되고 있는지.(11.2절(4) 참조)

입출력 신호의 배선

- 서보앰프의 CN1 컨넥터(DICOM · DOCOM)에 공급되는 전원은 규정의 사양을 만족하고 있는지. (1.3절 참조)
- CN1 컨넥터의 SD와 DOCOM을 단락(합선)으로 하고 있지 않은지



(2) 전원의 투입 · 차단 방법

(a) 전원의 투입

다음의 순서로 전원을 투입해 주십시오. 전원 투입시는 반드시 이 순서대로 해 주십시오.

- ① 서보 ON(SON)을 OFF로 해 주십시오.
- ② 컨트롤러에서의 지령이나 시동신호가 입력되어 있지 않은 것을 확인해 주십시오.
- ③ 제어회로 전원을 투입해 주십시오.
 전원 투입시에 일순간 “888”이 표시되지만, 이상은 아닙니다.
 표시부에 “CL” (귀환펄스 누적 pulse 단위) (초기값)을 표시한 뒤, 2s 후 또는 “MODE” “UP”
 “DOWN” 버튼을 누르면 데이터를 표시합니다.



- ④ 주회로 전원을 투입해 주십시오.

(b) 전원의 차단

- ① 컨트롤러에서의 지령이나 시동 신호가 입력되어 있지 않은 것을 확인해 주십시오.
- ② 서보 ON(SON)을 OFF로 해 주십시오.
- ③ 주회로 전원을 차단해 주십시오.
- ④ 제어회로 전원을 차단해 주십시오.

(3) 통전시의 입출력 신호의 배선 확인

입력신호의 배선 체크

- 외부 입출력 신호 표시를 사용하면 CN1 컨넥터의 입력신호 핀의 ON/OFF 상태를 확인할 수가 있습니다.
 이 기능을 이용하여 입력신호의 배선 체크가 가능합니다. (5.7절 참조)

출력신호의 배선 체크

- DO강제 출력을 사용하면 CN1 컨넥터의 출력신호 핀을 강제로 ON/OFF로 할 수 있습니다.
 이 기능을 이용하여 출력신호의 배선 체크가 가능합니다. (5.8절 참조)

(4) 파라미터의 설정

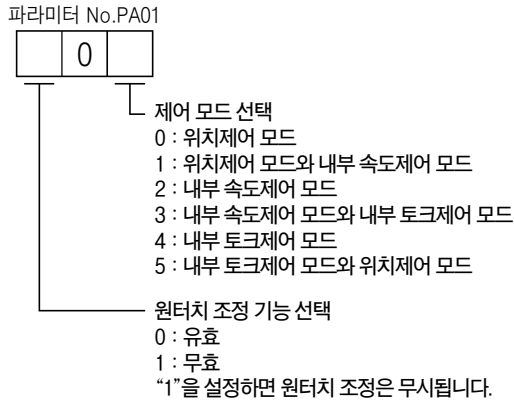
포인트
<p>● 파라미터에는 설정 후 일단 전원을 OFF로 하고 재투입하면 유효하게 되는 것이 있습니다. 자세한 내용에 대해서는 제4장을 참조해 주십시오.</p>

제어 모드나 회생옵션의 선택 등, 필요하게 맞추어 파라미터를 설정해 주십시오.
 위치제어 모드 경우, 주로 기본 설정 파라미터(파라미터 No.PA□□)의 변경만으로 사용할 수 있습니다.
 필요에 따라서 게인 · 필터 파라미터(파라미터 No.PB□□), 확장 설정 파라미터(파라미터 No.PC□□),
 입출력 설정 파라미터(파라미터 No.PD□□)를 설정해 주십시오.
 내부 속도제어 모드, 내부 토크제어 모드 경우, 제4장을 참조해 주십시오.

파라미터 No.PA□□로 설정 변경이 필요한 주된 파라미터는 다음의 것입니다.

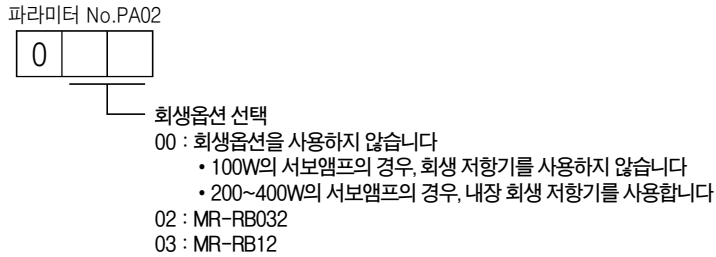
PA01 제어 모드의 선택(4.1.3항 참조)

서보앰프의 제어 모드, 원터치 조정 기능의 유효/무효를 선택합니다.



PA02 회생옵션의 선택(4.1.4항 참조)

회생옵션을 사용하는 경우, 이 파라미터를 설정합니다.

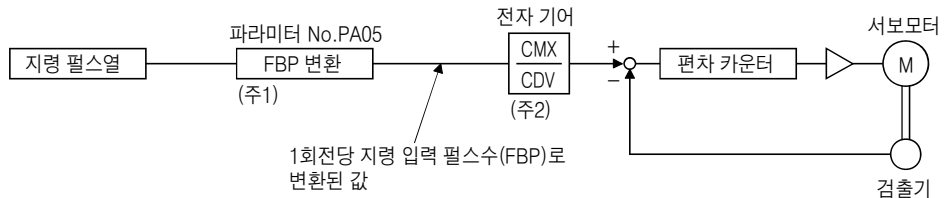


PA05 서보모터 1회전당 지령 입력 펄스수 (4.1.6항 참조)

서보모터를 1회전 시키기 위한 필요한 지령 입력 펄스수를 설정합니다.

파라미터 No.PA05에 “100(10000[pulse/rev])”(초기값)을 설정했을 경우, 서보앰프에 10000pulse의 지령펄스를 입력하면 서보모터가 1회전 합니다. 파라미터 No.PA05에 “0”을 설정했을 경우, 서보앰프에 서보모터 검출기 분해능의 지령펄스를 입력하면 서보모터가 1회전 합니다.



파라미터 No.PA05의 설정값	내용
0	서보모터 검출기 분해능 [pulse/rev]
100~500	서보모터를 1회전 시키기 위한 필요한 지령 입력 펄스수 [×100pulse/rev]



(주) 1. 파라미터 No.PA05로 설정한 값으로 서보모터가 1회전 하도록 변환합니다.
 2. 파라미터 No.PA06 · PA07로 설정할 수 있습니다.(4.1 7항 참조)

PA13 지령 펄스 입력 형태의 선택(4.1.11항 참조)

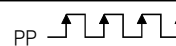
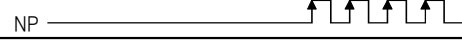
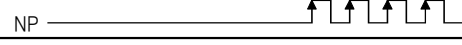
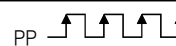

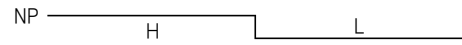

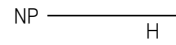

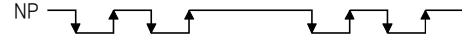
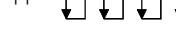
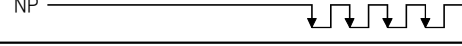
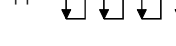
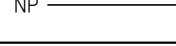
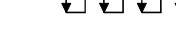
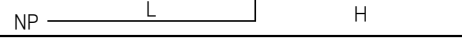
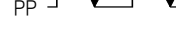
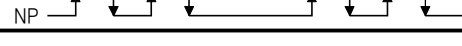
펄스열 입력신호의 입력 형태를 선택합니다. 지령펄스는 3종류의 형태로 입력할 수 있어 정(正)논리·부(負)논리를 선택할 수 있습니다.

표 안의  또는  의 화살표는 펄스열을 취득하는 타이밍을 나타냅니다. A·B상 펄스열은 4체배가 되어 받아들여집니다.

파라미터 No.PA13

--	--	--

지령 펄스 입력 파형 선택

설정값	펄스열 형태	정전 지령시	역전 지령시
00	정전 펄스열 역전 펄스열	PP  NP 	 PP 
01	정(正)논리 펄스열+부호	PP  NP 	 PP 
02		A상 펄스열 B상 펄스열	PP  NP 
10	부(負)논리 정전 펄스열 역전 펄스열	PP  NP 	 PP 
11		펄스열+부호	PP  NP 
12		A상 펄스열 B상 펄스열	PP  NP 

펄스열 입력 필터 선택

설정값	지령 펄스 최대 주파수
0	1Mpps이하
1	500kpps이하
2	200kpps이하

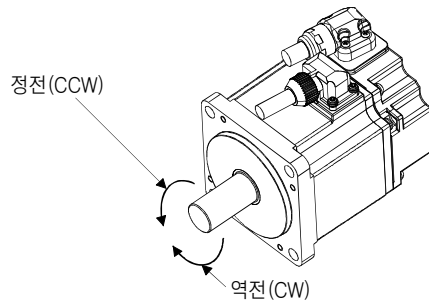
포인트

- 사용하는 지령펄스 입력이 최대 500kpps 이하의 경우에는 파라미터 No.PA13을 “1□□”로, 최대 200kpps 이하의 경우에는 파라미터 No.PA13을 “2□□”로 설정하는 것으로 노이즈 내력을 향상시킬 수가 있습니다.

PA14 서보모터 회전방향의 선택(4.1.12항 참조)

입력하는 펄스열에 대한 서보모터의 회전방향을 선택합니다.

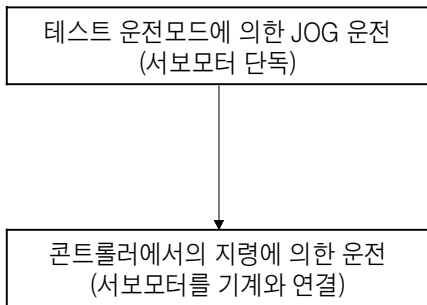
파라미터 No.PA14의 설정값	서보모터 회전방향	
	정전 펄스 입력시	역전 펄스 입력시
0	CCW	CW
1	CW	CCW



(5) 본 가동 전의 동작 확인

본격 가동에 들어가기 전에 JOG 운전으로 기계가 정상적으로 동작하는 것을 확인해 주십시오.

MR-JN에서는 조작부(4개의 누름 버튼)에서 테스트 운전모드에 의한 JOG 운전이 가능합니다.(5.9절 참조)

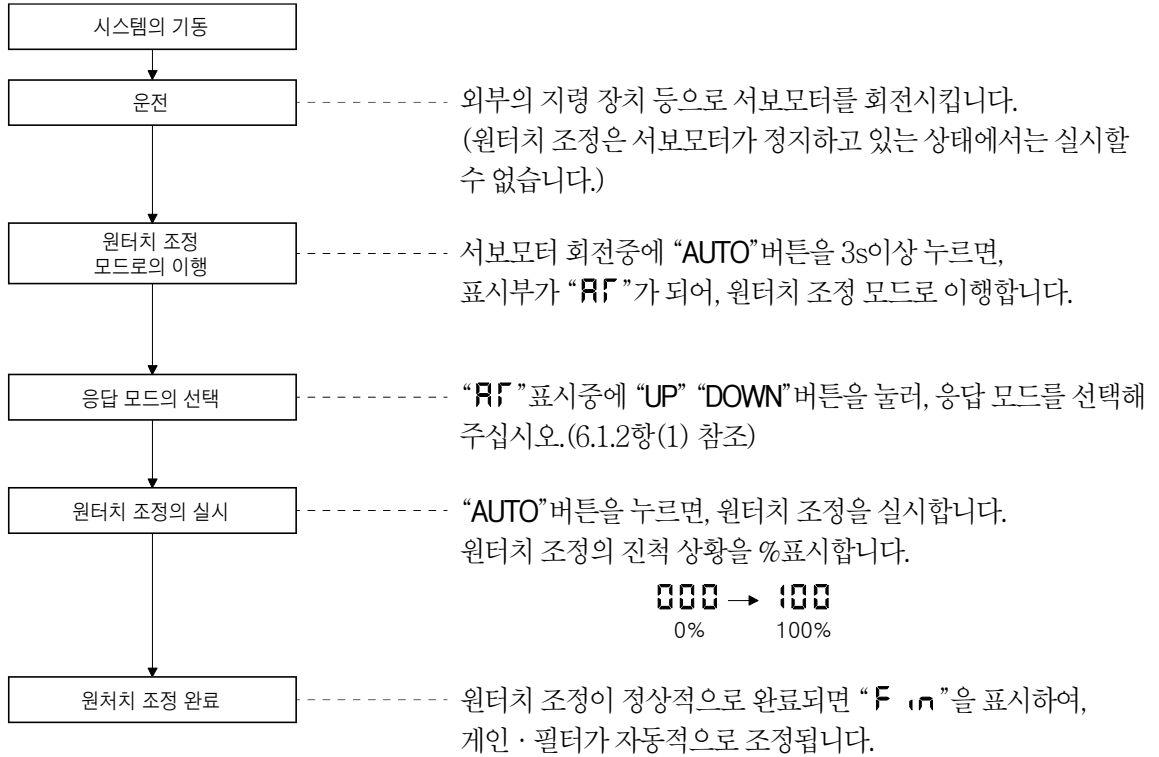


- (a) 서보앰프 · 서보모터가 정상적으로 동작하는 것을 확인합니다.
서보모터와 기계를 떼어낸 상태에서, 할 수 있는 한 저속으로 테스트 운전모드(JOG 운전)를 사용하여 서보모터가 올바르게 회전하는지 확인해 주십시오.
- (b) 컨트롤러에서의 지령으로, 할 수 있는 한 저속으로 서보모터가 올바르게 회전하는 것을 확인합니다.
다음의 순서로 서보모터가 회전하는 것을 확인해 주십시오.
 - ① 강제정지(EM1) · 서보 ON(SON)을 ON으로 해 주십시오.
서보 ON 상태가 되면, 준비완료(RD)가 ON이 됩니다.
 - ② 정전 스트로크 엔드(LSP) · 역전 스트로크 엔드(LSN)를 ON으로 해 주십시오.
 - ③ 위치제어 모드인 경우, 컨트롤러에서 지령 펄스열을 입력하면 서보모터가 회전합니다. 처음에는 저속의 지령을 주어, 서보모터의 회전방향 등을 확인해 주십시오. 의도하는 방향으로 움직이지 않는 경우에는 입력신호를 점검해 주십시오.
 - ④ 기계가 정상적으로 동작하는 것을 확인 후, 컨트롤러의 프로그램으로 자동 운전을 실시하여, 동작에 문제가 없는 것을 확인해 주십시오.

(6) 원터치 조정

운전중에 서보앰프 전면부의 “AUTO”버튼을 원터치 하는 것만으로 게인·필터를 자동조정 합니다.

(6.1절 참조)



포인트

- 원터치 조정 후의 미세 조정은 6.4절을 참조해 주십시오.

(7) 정지

다음 상태가 되면 서보앰프는 서보모터의 운전을 중단하고 정지합니다. 전자 브레이크 부착 서보모터의 경우에는 3.11절을 참조해 주십시오.

(a) 서보 ON(SON) OFF

베이스 차단이 되어 서보모터는 프리-런이 됩니다.

(b) 알람 발생

알람이 발생하면 베이스 차단이 되어 서보모터는 다이내믹 브레이크가 동작하여 급정지합니다.

(c) 강제정지(EM1) OFF

베이스 차단이 되어 서보모터는 다이내믹 브레이크가 동작하여 급정지합니다. 강제정지 경고(E6. 1)가 발생합니다.

(d) 정전 스트로크 엔드(LSP) · 역전 스트로크 엔드(LSN) OFF

위치제어 모드 : 누적 펄스를 소거하고 서보록 합니다. 역방향으로는 운전할 수 있습니다.

내부 속도제어 모드 : 서보모터는 급정지하고 서보록 합니다. 역방향으로는 운전할 수 있습니다.

(e) 정전 시동(ST1) · 역전 시동(ST2)의 동시 ON 또는 동시 OFF(내부 속도제어 모드시만)


서보모터는 감속 정지합니다.

(f) 정전 선택(RS1) · 역전 선택(RS2)의 동시 ON 또는 동시 OFF(내부 토크제어 모드시만)

서보모터는 프리-런이 됩니다.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 내부 속도제어 모드의 경우, 정전 스트로크 엔드(LSP) · 역전 스트로크 엔드(LSN)는 다음과 같이 됩니다. <ul style="list-style-type: none"> • 외부 입력신호로 할당이 없음 : 파라미터 No.PD01의 설정값에 관계없이 자동 ON • 외부 입력신호로 할당이 있음 : 파라미터 No.PD01의 설정값에 의함 ● 내부 토크제어 모드의 경우, 정전 스트로크 엔드(LSP) · 역전 스트로크 엔드(LSN)는 무효가 됩니다.(3.5절 참조)

3. 기동시의 트러블 슈팅

 주의	<p>● 파라미터의 극단적인 조정 · 변경은 동작이 불안정하게 되기 때문에 결코 실시하지 말아 주십시오.</p>
---	--

<p>포인트</p>	<p>● MR Configurator를 사용하면, 서보모터가 회전하지 않는 이유 등을 참조할 수 있습니다.</p>
-------------------	---

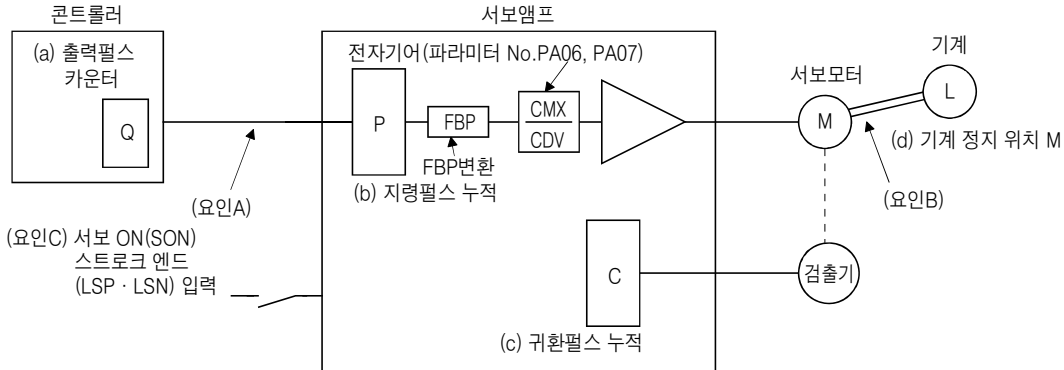
기동시에 발생한다고 생각되는 불편 사항과 그 대책을 나타냅니다.

(1) 트러블 슈팅

No.	발생 단계	불편 사항	조사 사항	추정 원인	참조
1	전원 투입	<ul style="list-style-type: none"> 3자릿수 7세그먼트 LED가 점등 하지 않음. 3자릿수 7세그먼트 LED가 점멸함. 	컨넥터 CN1 · CN2 · CN3을 뽑아도 개선되지 않습니다.	1. 전원 전압 불량. 2. 서보앰프 고장.	/
			컨넥터 CN1을 뽑으면 개선됩니다.	CN1 케이블 배선의 전원이 단락(합선)되어 있습니다.	
			컨넥터 CN2를 뽑으면 개선됩니다.	1. 검출기 케이블 배선의 전원이 단락(합선)되어 있습니다. 2. 검출기 고장.	
			컨넥터 CN3을 뽑으면 개선됩니다.	CN3 케이블 배선의 전원이 단락(합선)되어 있습니다.	
		알람이 발생함.	원인을 제거합니다.		8.2절
2	서보 ON(SON)을 ON	알람이 발생함. 서보모터 축이 프리로 되어 있음.	원인을 제거합니다.		8.2절
			<p>다음의 내용을 확인합니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 표시부로 준비완료가 되어 있는지 확인합니다. 서보 ON(SON)이 ON이 되어 있는지 외부 입출력 신호 표시로 확인합니다. 	<ol style="list-style-type: none"> 서보 ON(SON)이 들어가 있지 않습니다.(배선ミス) DICOM에 DC24V 전원이 공급 되어 있지 않습니다. 	5.7절
3	지령 펄스를 입력 (운전시) (위치제어 모드시)	서보모터가 회전하지 않음.	상태 표시로 지령펄스 누적을 확인합니다.	<ol style="list-style-type: none"> 배선ミス <ul style="list-style-type: none"> (a) 오픈 콜렉터 펄스열 입력의 경우, OPC에 DC24V가 공급 되어 있지 않습니다. (b) LSP · LSN을 ON으로 하고 있지 않습니다. 컨트롤러에서의 펄스열이 입력 되어 있지 않습니다. 전자 브레이크가 동작하고 있습니다. 	3.11절 4.1.11항 5.3절
			준비완료(RD)가 ON이 되어 있는지 확인합니다.		
			파라미터 No.PA13(지령펄스 입력 형태)의 설정값을 확인합니다.		
		전자 브레이크 인터록(MBR)이 ON으로 되어 있는지 확인합니다.			
		서보모터가 역회전함.	<p>상태 표시로 지령펄스 누적을 확인합니다.</p> <p>파라미터 No.PA14(회전방향 선택)의 설정값을 확인합니다.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 컨트롤러와의 배선ミス. 파라미터 No.PA14의 설정ミス. 	4.1.12항 5.3절
4	정전 시동(ST1) 또는 역전 시동(ST2)을 ON (내부 속도제어 모드시)	서보모터가 회전하지 않음.	외부 입출력 신호 표시(5.7절)로 입력 신호의 ON/OFF 상태를 확인합니다.	LSP · LSN · ST1 · ST2가 OFF로 되어 있습니다.	5.7절
			내부 속도지령 0~7(파라미터 No. PC05~PC08 · PC31~PC34)을 확인합니다.	설정이 0으로 되어 있습니다.	4.3.2항
			정전 토크제한(파라미터 No. PA11) · 역전 토크제한(파라미터 No.PA12)을 확인합니다.	토크제한 레벨이 부하 토크에 비해서 너무 낮습니다.	4.1.10항

No.	발생 단계	불편 사항	조사 사항	추정 원인	참조
5	정전 선택(RS1) 또는 역전 선택(RS2)을 ON (내부 토크제어 모드시)	서보모터가 회전하지 않음.	내부 토크지령(파라미터 No.PC12)의 설정값을 확인합니다.	내부 토크지령이 부하 토크에 비해서 너무 낮습니다.	4.3.2항
			외부 입력력 신호 표시로 입력 신호의 ON/OFF 상태를 확인합니다.	RS1 · RS2가 OFF로 되어 있습니다.	5.7절
			내부 속도제한 0~7(파라미터 No. PC05~PC08 · PC31~PC34)을 확인합니다.	설정이 0으로 되어 있습니다.	4.3.2항
			정전 토크제한(파라미터 No. PA11) · 역전 토크제한(파라미터 No.PA12)을 확인합니다.	설정이 0으로 되어 있습니다.	4.1.10항
6	게인 조정 (위치제어 모드시) (내부 속도제어 모드시)	저속시에 회전 리플 (회전 흔들림)이 큼니다.	다음의 요령으로 게인 조정을 실시합니다. 1. 오토튜닝의 응답성을 올립니다. 2. 가감속을 3, 4회 이상 반복하여, 오토튜닝을 완료시킵니다.	게인 조정 불량.	제6장
		부하 관성 모멘트가 크고, 서보모터 축이 좌우로 진동함.	안전하게 운전 가능하면 가감속을 3, 4회 이상 반복하여, 오토튜닝을 완료시킵니다.	게인 조정 불량.	제6장
7	사이클 운전	위치 차이가 발생함.	지령 펄스 누적, 귀환 펄스 누적, 실제의 서보모터의 위치를 확인합니다.	노이즈에 의한 펄스 카운트 미스 등.	본 항(2)

(2) 위치 차이 발생시의 원인 조사방법



윗 그림에서 (a) 출력펄스 카운터 · (b) 지령펄스 누적 표시 · (c) 귀환펄스 누적 표시 · (d) 기계 정지 위치는, 위치 차이 발생시의 확인 부분입니다.

또한, (요인A) (요인B) (요인C)는 위치 차이 요인을 나타냅니다. 예를 들면, (요인A)는 콘트롤러와 서보앰프의 배선에 노이즈가 혼입되어, 지령 입력펄스를 카운트 미스 한 것을 나타냅니다.

위치가 어긋나지 않는 정상적인 상태에서는 다음의 관계가 성립합니다.

① $Q=P$ (콘트롤러의 출력펄스 카운터=서보앰프 지령펄스 누적)

② 전자기어를 사용하는 경우

$$P \cdot \frac{CMX(\text{파라미터 No.PA06})}{CDV(\text{파라미터 No.PA07})} \cdot \frac{\text{서보모터 검출기 분해능}}{FBP(\text{파라미터 No.PA05}) (\text{주})}$$

$$=C(\text{지령펄스 누적} \times \text{전자기어} = \text{귀환펄스 누적})$$

(주) FBP(파라미터 No.PA05)에 "0"을 설정했을 경우, FBP는 서보모터 검출기 분해능이 됩니다.

③ $C \cdot \Delta l = M$ (귀환펄스 누적×1펄스당의 이동량=기계 위치)

위치 차이는 다음의 순서로 확인합니다.

① $Q \neq P$ 일 때

컨트롤러와 서보앰프의 펄스열 신호의 배선에 노이즈가 혼입하여 지령 입력펄스를 카운트 미스 했습니다.
(요인A)

다음의 체크 대책을 해 주십시오.

- 실드 처리를 체크합니다.
- 강한 전류회로와 분리하여 배선합니다.
- 데이터 라인 필터를 설치합니다.(11.9절(2)(a) 참조)

포인트
<p>● 사용하는 지령펄스 입력이 최대 500kpps 이하의 경우에는 파라미터 No.PA13을 “1□□”로, 최대 200kpps 이하의 경우에는 파라미터 No.PA13을 “2□□”로 설정하는 것으로 노이즈 내력을 향상시킬 수가 있습니다.</p>

② $P \cdot \frac{CMX}{CDV} \cdot \frac{\text{서보모터 검출기 분해능}}{\text{FBP(파라미터 No.PA05) (주)}} \neq C$ 의 경우

(주) FBP(파라미터 No.PA05)에 “0”을 설정했을 경우, FBP는 서보모터 검출기 분해능이 됩니다.

동작중에 서보 ON(SON), 정전·역전 스트로크 엔드(LSP·LSN)를 OFF로 했습니다.

또는, 클리어(CR), 리셋(RES)을 ON으로 했습니다.(요인C)

노이즈가 있어 오동작 할 가능성이 있는 경우, 입력 필터(파라미터 No.PD19)의 설정값을 크게 해 주십시오.

③ $C \cdot \Delta l \neq M$ 일 때

서보모터와 기계의 사이에 기계적인 미끄럼이 생겼습니다.(요인B)

4. 터프 드라이브 기능

포인트
● 터프 드라이브 기능에 대한 자세한 내용은 7.1절을 참조해 주십시오.

터프 드라이브 기능이란, 운전 상태를 상시 감시하는 것으로, 통상에서는 알람이 되는 경우에서도 장치가 정지하지 않게 운전을 계속시키는 기능입니다.

터프 드라이브 기능에는 다음의 3개가 있습니다.

(1) 과부하 터프 드라이브 기능

과부하 알람이 되기 전에 실효 부하율을 저감시켜 알람을 회피하는 기능입니다.

(2) 진동 터프 드라이브 기능

기능의 경년 변화나 개체 차이에 의해 발생하는 기계공진을 억제하는 기능입니다.

(3) 순시정지 터프 드라이브 기능

운전중의 순시정지 알람을 회피하는 기능입니다.

터프 드라이브 기능은 파라미터 No.PA04로 선택할 수 있습니다.

파라미터 No.PA04



과부하 터프 드라이브 기능 선택
과부하에 대한 터프 드라이브 기능을 설정합니다.

설정값	과부하(알람 50.1) 회피
0	무효
1	유효

진동 터프 드라이브 기능 선택
진동 억제에 관한 기능을 설정합니다.

설정값	경년 변화 진동억제
0	무효
1	유효

순시정지 터프 드라이브 기능 선택
주회로 순시정전에 관한 터프 드라이브 기능을 설정합니다.

설정값	순시정전(알람 10.3) 회피
0	무효
1	유효

목 차

제1장 기능과 구성	1-1 ~ 1-8
1.1 개요	1-1
1.2 기능 블록도	1-2
1.3 서보앰프 표준 사양	1-3
1.4 기능 일람	1-4
1.5 형명의 구성	1-6
1.6 서보모터와의 조합	1-6
1.7 각 부의 명칭	1-7
1.8 주변기기와의 구성	1-8
제2장 설치	2-1 ~ 2-6
2.1 취부 방향과 간격	2-2
2.2 이물질의 침입	2-3
2.3 검출기 케이블 스트레스	2-4
2.4 점검 항목	2-4
2.5 수명 부품	2-5
제3장 신호와 배선	3-1 ~ 3-48
3.1 전원계 회로의 접속 예	3-2
3.2 입출력 신호의 접속 예	3-4
3.2.1 위치제어 모드	3-4
3.2.2 내부 속도제어 모드	3-6
3.2.3 내부 토크제어 모드	3-7
3.3 전원계의 설명	3-8
3.3.1 신호의 설명	3-8
3.3.2 전원 투입 시퀀스	3-8
3.3.3 CNP1 · CNP2의 배선 방법	3-10
3.4 컨택터와 신호 배열	3-13
3.5 신호(디바이스)의 설명	3-16
3.6 신호의 상세 설명	3-22
3.6.1 위치제어 모드	3-22
3.6.2 내부 속도제어 모드	3-25
3.6.3 내부 토크제어 모드	3-28
3.6.4 위치/내부 속도제어 전환 모드	3-31
3.6.5 내부 속도/내부 토크제어 전환 모드	3-32
3.6.6 내부 토크/위치제어 전환 모드	3-33
3.7 알람 발생시의 타이밍 차트	3-34
3.8 인터페이스	3-35
3.8.1 내부 접속도	3-35
3.8.2 인터페이스의 상세 설명	3-36
3.8.3 소스 입출력 인터페이스	3-39
3.9 케이블의 실드 외부 도체의 처리	3-40
3.10 서보앰프와 서보모터의 접속	3-41
3.10.1 배선상의 주의	3-41

3.10.2 전원 케이블 배선도	3-42
3.11 전자 브레이크 부착 서보모터	3-43
3.11.1 주의사항	3-43
3.11.2 설정	3-43
3.11.3 타이밍 차트	3-44
3.11.4 배선도(HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터)	3-46
3.12 접지	3-48

제4장 파라미터	4-1 ~ 4-48
-----------------	-------------------

4.1 기본 설정 파라미터(No.PA□□)	4-2
4.1.1 파라미터 일람	4-2
4.1.2 파라미터 기록 금지	4-3
4.1.3 제어 모드의 선택	4-4
4.1.4 회생옵션의 선택	4-4
4.1.5 터프 드라이브 기능의 선택	4-5
4.1.6 서보모터 1회전당의 지령 입력 펄스수	4-6
4.1.7 전자기어	4-7
4.1.8 오토튜닝	4-11
4.1.9 인포지션 범위	4-12
4.1.10 토크 제한	4-13
4.1.11 지령펄스 입력 형태의 선택	4-14
4.1.12 서보모터 회전방향의 선택	4-15
4.1.13 검출기 출력펄스	4-16
4.2 개인 · 필터 파라미터(No.PB□□)	4-19
4.2.1 파라미터 일람	4-19
4.2.2 상세 일람	4-21
4.2.3 위치 스무딩	4-29
4.3 확장 설정 파라미터(No.PC□□)	4-30
4.3.1 파라미터 일람	4-30
4.3.2 상세 일람	4-32
4.3.3 알람 이력의 소거	4-39
4.4 입출력 설정 파라미터(No.PD□□)	4-40
4.4.1 파라미터 일람	4-40
4.4.2 상세 일람	4-41
4.4.3 정전 · 역전 스트로크 엔드에 의한 정지패턴의 변경	4-48

제5장 표시부와 조작부	5-1 ~ 5-24
---------------------	-------------------

5.1 개요	5-1
5.2 표시의 흐름	5-2
5.3 상태 표시	5-3
5.3.1 표시의 변화	5-4
5.3.2 표시 예	5-5
5.3.3 상태 표시 일람	5-7
5.4 진단 모드	5-8
5.5 알람 모드	5-10
5.6 파라미터 모드	5-12
5.6.1 파라미터 모드의 변화	5-12

5.6.2 조작 방법	5-13
5.7 외부 입출력 신호 표시	5-15
5.8 출력 신호(DO) 강제 출력	5-18
5.9 테스트 운전모드	5-19
5.9.1 모드의 전환	5-19
5.9.2 JOG 운전	5-20
5.9.3 위치결정 운전	5-21
5.9.4 모터 없음 운전	5-23
5.9.5 터프 드라이브 강제 운전	5-24
5.10 원터치 조정	5-24

제6장	일반적인 게인 조정	6-1 ~ 6-16
------------	-------------------	-------------------

6.1 원터치 조정	6-1
6.1.1 원터치 조정의 흐름	6-1
6.1.2 원터치 조정의 표시 변화 · 조작 방법	6-2
6.1.3 원터치 조정시의 주의	6-6
6.2 게인 조정 방법	6-7
6.3 오토튜닝	6-9
6.3.1 오토튜닝 모드1	6-9
6.3.2 오토튜닝 모드1의 동작	6-10
6.3.3 오토튜닝에 의한 조정 순서	6-11
6.3.4 오토튜닝 모드1에서의 응답성 설정	6-12
6.4 2계인 조정 모드	6-13
6.5 매뉴얼 모드	6-14

제7장	특수 조정 기능	7-1 ~ 7-18
------------	-----------------	-------------------

7.1 터프 드라이브 기능	7-1
7.1.1 과부하 터프 드라이브 기능	7-1
7.1.2 진동 터프 드라이브 기능	7-2
7.1.3 순시정지 터프 드라이브 기능	7-3
7.2 기계공진 억제 기능	7-5
7.2.1 기능 블록도	7-5
7.2.2 어댑티브 필터Ⅱ	7-6
7.2.3 기계공진 억제 필터	7-7
7.2.4 어드밴스드 제진제어	7-9
7.2.5 로우패스 필터	7-13
7.3 게인 전환 기능	7-13
7.3.1 용도	7-13
7.3.2 기능 블록도	7-14
7.3.3 파라미터	7-15
7.3.4 게인 전환의 동작	7-17

제8장	트러블 슈팅	8-1 ~ 8-24
------------	---------------	-------------------

8.1 알람 · 경고 일람표	8-1
8.2 알람 대처 방법	8-3
8.3 경고 대처 방법	8-21

제9장 외형 치수도	9-1 ~ 9-4
-------------------	------------------

9.1 서보앰프	9- 1
9.2 컨넥터	9- 3

제10장 특성	10-1 ~ 10-6
----------------	--------------------

10.1 과부하 보호 특성	10- 1
10.2 전원 설비 용량과 발생 손실	10- 2
10.3 다이내믹 브레이크 특성	10- 4
10.3.1 다이내믹 브레이크의 제동에 대해서	10- 4
10.3.2 다이내믹 브레이크 사용시의 허용 부하 관성 모멘트	10- 5
10.4 케이블 굴곡 수명	10- 6
10.5 주회로 · 제어회로 전원 투입시의 돌입전류	10- 6

제11장 옵션 · 주변기기	11-1 ~ 11-44
-----------------------	---------------------

11.1 케이블 · 컨넥터 세트	11- 1
11.1.1 케이블 · 컨넥터 세트의 조합	11- 2
11.1.2 검출기 케이블 · 컨넥터 세트	11- 7
11.1.3 모터 전원 케이블	11-17
11.1.4 모터 브레이크 케이블	11-19
11.2 회생옵션	11-21
11.3 중계 단자대 MR-TB26A	11-25
11.4 MR Configurator	11-26
11.5 전선 선정 예	11-28
11.6 노후즈 차단기 · 휴즈 · 전자 접촉기(추천품)	11-31
11.7 역률개선 AC 리액터 FR-HAL	11-32
11.8 릴레이(추천품)	11-32
11.9 노이즈 대책	11-33
11.10 누전 브레이커	11-39
11.11 서킷 프로텍터	11-41
11.12 EMC 필터(추천품)	11-41
11.13 서지 프렉터(추천품)	11-42

제12장 서보모터	12-1 ~ 12-36
------------------	---------------------

12.1 처음에	12- 1
12.1.1 정격명판	12- 1
12.1.2 각 부의 명칭	12- 1
12.1.3 전자 브레이크 특성	12- 2
12.1.4 서보모터의 축 형상	12- 4
12.2 설치	12- 5
12.2.1 부착 방향	12- 6
12.2.2 부하 탈착시의 주의	12- 7
12.2.3 축의 허용 하중	12- 8
12.2.4 유수(油水) 대책	12- 8
12.2.5 케이블	12- 9
12.2.6 점검	12- 9
12.2.7 수명	12-10

12.2.8	기계 정밀도	12-10
12.3	서보모터의 배선에 사용하는 컨넥터	12-11
12.3.1	컨넥터의 선정	12-11
12.3.2	배선용 컨넥터(컨넥터 구성 A·B·C)	12-12
12.4	컨넥터 외형 치수도	12-13
12.5	HF-KN시리즈 서보모터	12-15
12.5.1	형명의 구성	12-15
12.5.2	표준 사양	12-16
12.5.3	전자 브레이크 특성	12-18
12.5.4	특수축 서보모터	12-19
12.5.5	컨넥터 취부	12-20
12.5.6	외형 치수도	12-21
12.6	HF-KP시리즈 서보모터	12-27
12.6.1	형명의 구성	12-27
12.6.2	사양	12-28
12.6.3	전자 브레이크 특성	12-30
12.6.4	감속기 부착 서보모터	12-31
12.6.5	컨넥터 취부	12-35

부록	부록-1 ~ 부록-12
-----------	---------------------

부록1	파라미터 일람	부록-1
부록2	서보모터 ID코드	부록-3
부록3	신호배열 기록 용지	부록-3
부록4	상태 표시 블록도	부록-4
부록5	서보앰프의 고조파 억제 대책에 대해서	부록-5
부록6	주변기기 메이커(참고용)	부록-6
부록7	유럽 EC지령에의 적합	부록-7
부록8	UL/CSA 규격에의 적합	부록-10

제1장 기능과 구성

1.1 개요

미쓰비시 범용 AC서보 MELSERVO-JN시리즈는 MELSERVO-J3시리즈를 베이스로, 고성능을 유지하고 기능을 한정된 AC서보입니다.

제어 모드로서 위치제어·내부 속도제어·내부 토크제어를 가지고 있습니다. 게다가 위치/내부 속도제어, 내부 속도/내부 토크제어, 내부 토크/위치제어와 제어 방식을 전환하여 운전할 수가 있습니다. 이 때문에 공작기계·일반 산업 기계의 고정밀의 위치결정·매끄러운 속도제어를 시작으로 하여 라인제어나 장력제어 등, 폭넓은 분야에 적용할 수 있습니다.

또한, USB의 시리얼 통신 기능을 가지고 있기 때문에 MR Configurator를 인스톨 한 PC 등을 사용하여, 파라미터의 설정·테스트 운전·상태 표시의 모니터·게인 조정 등을 실시할 수 있습니다.

원터치 조정·리얼타임 오토튜닝을 탑재하고 있어, 서보 게인을 기계에 대응하여 간단하게 자동조정 할 수 있습니다.

터프 드라이브 기능을 탑재하고 있어, 운전 상태를 상시 감시하는 것으로 통상에서는 알람이 되는 경우에서도 장치가 정지하지 않게 운전을 계속시킬 수가 있습니다.

MELSERVO-JN시리즈의 서보모터의 검출기에는 131072pulse/rev의 분해능을 지닌 인크리멘털 검출기를 채용하여 고정밀의 위치결정이 가능합니다.

(1) 위치제어 모드

최대 1Mpps의 고속 펄스열로 모터의 회전속도·방향의 제어와 분해능 131072pulse/rev의 고정밀도의 위치결정을 실행합니다.

또한, 위치 스무딩(smoothing) 기능에서는 기계에 적절한 방식을 2종류에서 선택할 수가 있어 급격한 위치지령에 대해 보다 순조로운 시동·정지를 실현할 수 있게 되었습니다. 서보앰프에는 급격한 가감속이나 과부하에 의한 과전류로부터 주회로의 파워트랜지스터를 보호하기 위해 클램프회로에 의해 토크제한을 가하고 있습니다. 이 토크 제한값은 파라미터로 희망하는 값으로 변경할 수 있습니다.

(2) 내부 속도제어 모드

파라미터에 의한 내부 속도지령(최대 8속)으로 서보모터의 회전속도, 방향을 고정밀도로 매끄럽게 제어합니다.

또한, 속도지령에 대한 가감속 시정수 설정, 정지시의 서보록 기능도 가지고 있습니다.

(3) 내부 토크제어 모드

내부 토크지령(0.0~100.0%)으로 서보모터 출력 토크를 제어합니다. 무부하시의 예기치 않은 동작을 막기 위해서 속도제한 기능(내부 설정)도 가지고 있기 때문에 장력제어 등에 대한 적용이 가능합니다.

1.3 서보앰프 표준 사양

항목		서보앰프 MR-JN-□		10A	20A	40A
주회로 전원	전압·주파수	단상 AC200~230V, 50/60Hz				
	허용 전압 변동	단상 AC170~253V				
	허용 주파수 변동	±5% 이내				
	전원 설비 용량	10.2절에 의함				
	돌입전류	10.5절에 의함				
제어회로 전원	전압	DC24V				
	허용 전압 변동	±10% 이내				
	입력	10W				
인터페이스용 전원	전압	DC24V ±10%				
	전원 용량	200mA (주)				
제어 방식	정현파 PWM 제어, 전류 제어 방식					
다이내믹 브레이크	내장					
보호 기능	과전류 차단·회생 과전압 차단·과부하 차단(전자 서멀)·서보모터 과열보호·검출기 이상보호·회생 이상보호·부족 전압·순간정전 보호·과속도 보호·오차과대 보호					
위치제어 모드	최대 입력 펄스 주파수	1Mpps(차동리시버의 경우)·200kpps(오픈 콜렉터의 경우)				
	지령 펄스 배율(전자기어)	전자기어 A/B배 A: 1~65535 B: 1~65535 1/50 < A/B < 500				
	위치결정 완료폭 설정	0±65535pulse(지령 펄스 단위)				
	오차과대	±3 회전				
	토크 제한	파라미터 설정				
내부 속도 제어 모드	속도지령 입력	파라미터 설정				
	속도제어 범위	1 : 5000				
	속도 변동율	±0.01%이하(부하 변동 0~100%), 0%(전원 변동 ±10%)				
	토크 제한	파라미터 설정				
내부 토크 제어 모드	토크지령 입력	파라미터 설정				
	속도 제한	파라미터 설정				
구조	자연냉각, 개방(IP20)					
밀착 실장착	밀착 실장착하는 경우, 주위 온도를 0~45℃로 하던지, 실효 부하율 75%이하로 사용해 주십시오.					
환경	주위 온도	운전	0~55℃(동결이 없을 것)			
		보존	-20~65℃(동결이 없을 것)			
	주위 습도	운전	90%RH 이하(결로가 없을 것)			
		보존				
	분위기	실내(직사광선이 닿지 않을 것) 부식성 가스·인화성 가스·오일미스트·먼지가 없을 것				
	표고	해발 1000m 이하				
진동	5.9m/s ² 이하, 10~55Hz(X, Y, Z 각 방향)					
질량	[kg]	0.6	0.6	0.7		

(주) 200mA는 모든 입출력 신호를 사용했을 경우의 값입니다. 입출력 점수를 줄이는 것으로 전류 용량을 내릴 수가 있습니다.

1. 4 기능 일람

이 서보의 기능 일람을 기재합니다. 각 기능의 상세 내용은 참조란을 참조해 주십시오.

기능	내용	(주) 제어 모드	참조
위치제어 모드	이 서보를 위치제어 서보로서 사용합니다.	P	3.2.1/3.6.1항 4.2절
내부 속도제어 모드	이 서보를 내부 속도제어 서보로서 사용합니다.	S	3.2.2/3.6.2항
내부 토크제어 모드	이 서보를 내부 토크제어 서보로서 사용합니다.	T	3.2.3/3.6.3항
위치/내부 속도제어 전환 모드	입력 디바이스로 위치제어와 내부 속도제어를 새로 전환할 수가 있습니다.	P/S	3.6.4항
내부 속도/내부 토크제어 전환 모드	입력 디바이스로 내부 속도제어와 내부 토크제어를 새로 전환할 수가 있습니다.	S/T	3.6.5항
내부 토크/위치제어 전환 모드	입력 디바이스로 내부 토크제어와 위치제어를 새로 전환할 수가 있습니다.	T/P	3.6.6항
고분해능 엔코더	서보모터의 검출기에는 131072pulse/rev의 고분해능 엔코더를 사용하고 있습니다.	P · S · T	
게인 전환 기능	회전중과 정지중의 게인을 새로 전환하거나 운전중에 입력 디바이스를 사용하여 게인을 새로 전환할 수가 있습니다.	P · S	7.3절
어드밴스트 제진제어	암 선단의 진동 또는 잔류 진동을 억제하는 기능입니다.	P	7.2.4항
어댑티브 필터Ⅱ	원터치 조정으로 필터 특성을 자동적으로 설정하여 기계계의 진동을 억제하는 기능입니다.	P · S	7.2.2항
로우패스 필터	서보계의 응답성을 올려 가면, 발생하는 높은 주파수의 공진을 억제하는 효과가 있습니다.	P · S	7.2.5항
전자기어	입력펄스를 1/50~500배가 될 수가 있습니다.	P	파라미터 No.PA06 · PA07
원터치 조정	서보앰프의 게인 조정을 앞면의 누르는 버튼으로 실시할 수가 있습니다.	P · S	6.1절
오토튜닝	서보모터 축으로 가해지는 부하가 변화해도, 최적인 서보 게인을 자동적으로 조정합니다.	P · S	6.3절
위치 스무딩	입력펄스에 대해, 순조롭게 가속할 수가 있습니다.	P	파라미터 No.PB03
S자 가속속 시정수	가속 · 감속을 순조롭게 할 수가 있습니다.	S · T	파라미터 No.PC03
회생흡선	발생하는 회생전력이 커서 서보앰프의 내장 회생 저항기에서는 회생 능력이 부족한 경우에 사용합니다.	P · S · T	11.2절
알람 이력 클리어	알람 이력 및 티프 드라이브 횟수를 소거합니다.	P · S · T	파라미터 No.PC11

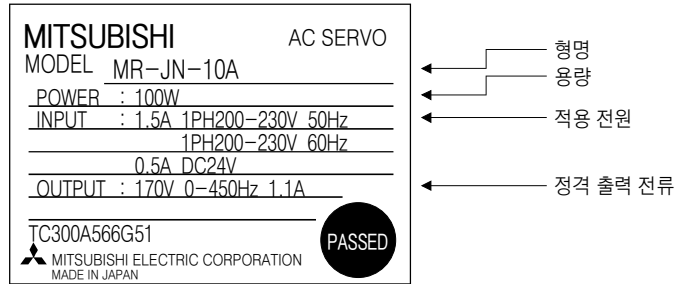
기능	내용	(주) 제어 모드	참조
지령펄스 선택	입력할 수 있는 지령펄스열의 형태를 3종류 중에서 선택할 수 있습니다.	P	4.1.11항
입력신호 선택	정전시동 · 역전시동 · 서보 ON(SON) 등의 입력 디바이스를 특정의 핀으로 변경할 수 있습니다.	P · S · T	파라미터 No.PD03~PD14
출력신호 선택	준비완료(RD) · 고장(ALM) 등의 출력 디바이스를 특정의 핀으로 변경할 수 있습니다.	P · S · T	파라미터 No.PD15~PD18
토크 제한	서보모터의 토크를 파라미터 설정값으로 제한할 수 있습니다.	P · S	3.6.1항(4) 4.1.10항
속도 제한	서보모터의 회전속도를 파라미터 설정값으로 제한할 수 있습니다.	T	3.6.3항(3) 파라미터 No.PC05~PC08 · PC31~PC34
상태 표시	서보 상태를 3자리수 7세그먼트(segment) LED의 표시부에 표시합니다.	P · S · T	5.3절
외부 입출력 신호 표시	외부 입출력 신호의 ON/OFF 상태를 표시부에 표시합니다.	P · S · T	5.7절
출력신호(DO) 강제 출력	서보 상태와 무관계하게 출력신호를 강제적으로 ON/OFF로 할 수 있습니다. 출력신호의 배선 체크 등에 사용해 주십시오.	P · S · T	5.8절
테스트 운전모드	JOG 운전 · 위치결정 운전 · 모터 없음 운전 · DO강제 출력 · 터프 드라이브 강제 운전 다만, 위치결정 운전을 실시하려면 MR Configurator MRZJW3-SETUP221이 필요합니다.	P · S · T	5.9절
MR Configurator	PC를 사용하여 파라미터의 설정 · 테스트 운전 · 상태 표시 등을 실시할 수가 있습니다.	P · S · T	11.4절
터프 드라이브 기능	운전 상태를 상시 감시하는 것으로, 통상에서는 알람이 되는 경우에서도 장치가 정지하지 않게 운전을 계속시킬 수가 있습니다. 터프 드라이브 기능에는 과부하 터프 드라이브 · 진동 터프 드라이브 · 순시정지 터프 드라이브의 3개가 있습니다. 다만, 과부하 터프 드라이브는 위치제어 모드시만 유효하게 됩니다.	P · S	7.1절

(주) P : 위치제어 모드, S : 내부 속도제어 모드, T : 내부 토크제어 모드

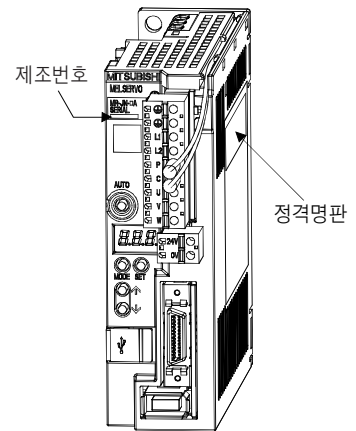
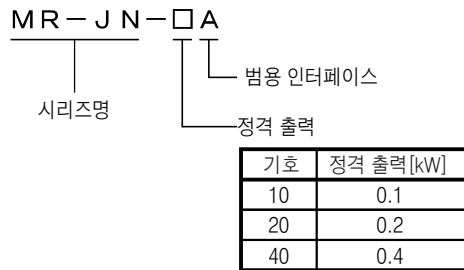
P/S : 위치/내부 속도제어 전환 모드, S/T : 내부 속도/내부 토크제어 전환 모드, T/P : 내부 토크/위치제어 전환 모드

1.5 형명의 구성

(1) 정격명판



(2) 형명



1.6 서보모터와의 조합

서보앰프와 서보모터의 조합을 나타냅니다. 전자 브레이크 부착 서보모터도 같은 조합입니다.

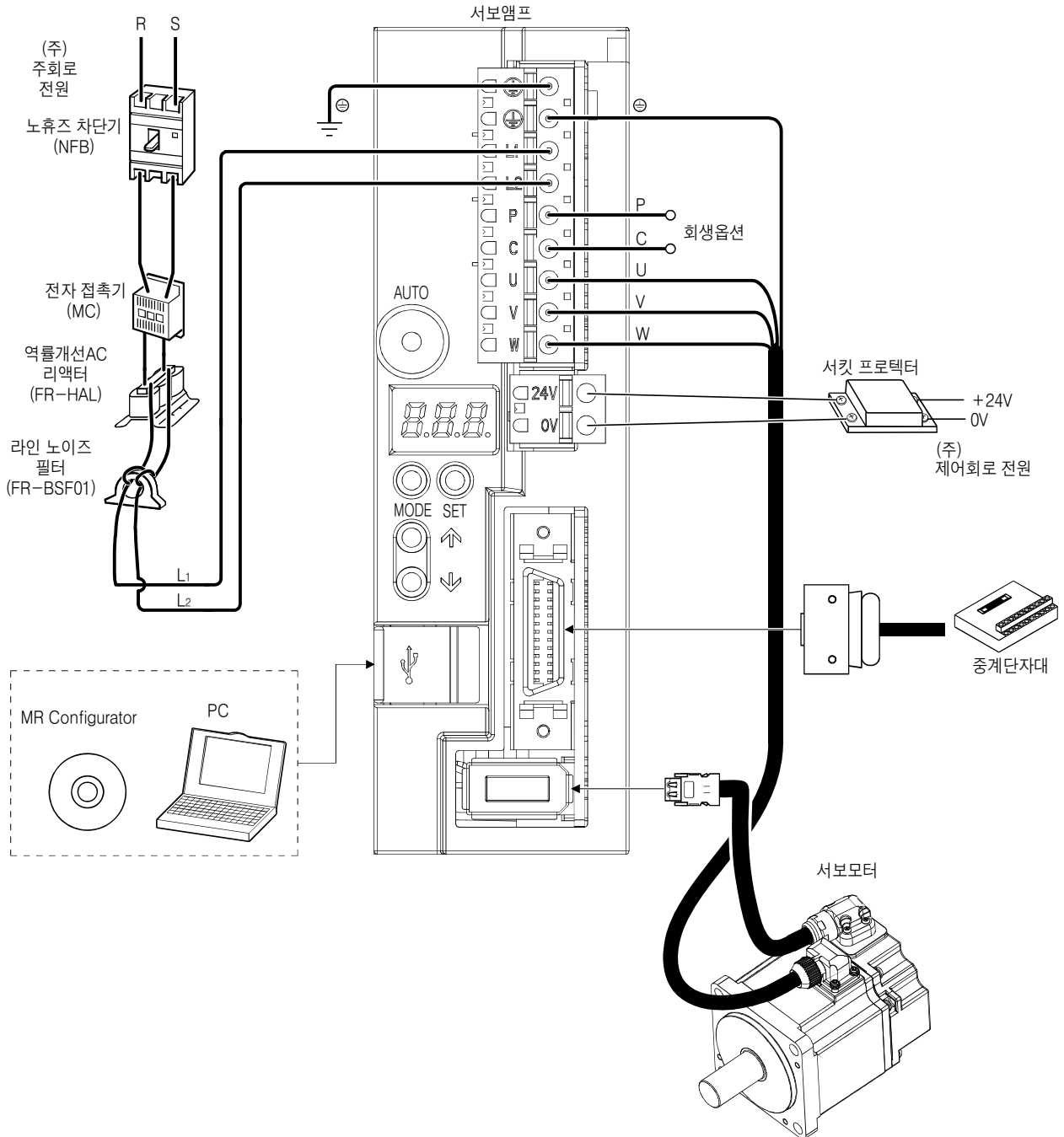
서보앰프	서보모터	
	HF-KN□	HF-KP□G1/G5/G7
MR-JN-10A	053 · 13	
MR-JN-20A	23	
MR-JN-40A	43	

1.7 각 부의 명칭

명칭 · 용도	상세 설명
제조번호	
주회로 전원 커넥터(CNP1) 입력 전원 · 내장 회생 저항기 · 회생용선 · 서보모터 · 어스를 접속합니다.	3.1절 3.3절
차지 램프 주회로에 전하가 존재하고 있을 때, 점등 합니다. 점등 중에 전선의 연결 대체 등을 실시하지 않아 주십시오.	
정격명판	1.5절
원터치 조정 버튼(AUTO) 원터치 조정을 실시하는 경우에 사용합니다.	6.1절
제어회로 전원 커넥터(CNP2) 제어회로 전원을 접속합니다.	3.1절 3.3절
표시부 3자리수 7세그먼트 LED에 의해 서보 상태 · 알람 No.를 표시합니다.	제5장
조작부 상태 표시 · 진단 · 알람 · 파라미터를 조작합니다. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>MODE</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>SET</p> </div> </div> <p>— 데이터를 설정합니다.</p> <p>— 모드를 변경합니다.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin: 0 5px;">↑</div> <div style="margin: 0 5px;">↓</div> </div> <p>— 각 모드에서의 표시 데이터를 변경합니다.</p>	제5장
입출력 신호용 커넥터(CN1) 디지털 입출력 신호를 접속합니다.	3.2절 3.4절
USB 통신용 커넥터(CN3) PC와 접속합니다.	11.4절
검출기용 커넥터(CN2) 서보모터 검출기를 접속합니다.	3.4절 11.1절

1. 8 주변기기와의 구성

포인트
서보앰프 · 서보모터 이외는 옵션 또는 추천품입니다.



(주) 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.

제2장 설치

⚠ 위험

- 감전 방지를 위해 확실히 접지 공사를 실시해 주십시오.

⚠ 주의

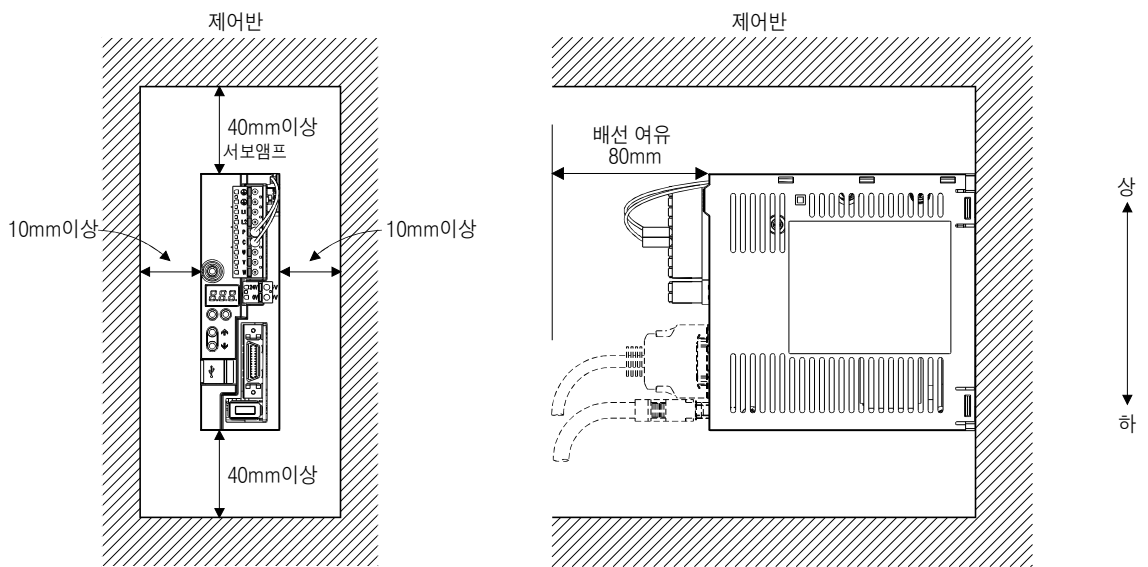
- 제품의 질량에 대응하여 올바른 방법으로 운반해 주십시오.
- 제한 이상의 다단적 적재는 하지 마십시오.
- 서보앰프 운반시에는 내장 회생 저항기의 리드선을 잡지 말아 주십시오.
- 불연물에 설치해 주십시오. 가연물에 직접 설치 또는 가연물 부근에 설치하는 화재의 원인이 됩니다.
- 설치하는 중량을 견딜 수 있는 곳에 이 기술자료집에 따라 설치해 주십시오.
- 위에 올라가거나 무거운 것을 얹어두지 말아 주십시오. 부상의 원인이 됩니다.
- 지정한 환경조건의 범위 내에서 사용해 주십시오.
(환경조건은 1.3절을 참조해 주십시오.)
- 서보앰프 내부에 나사·금속조각 등의 전도성 이물질이나 기름 등의 가연성 이물질이 혼입되지 않게 해 주십시오.
- 서보앰프의 흡배기구를 막지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 서보앰프는 정밀 기기이므로 떨어뜨리거나 강한 충격을 가하지 않게 해 주십시오.
- 손상, 부품이 빠져 있는 서보앰프를 고정시켜 운전하지 말아 주십시오.
- 보관이 장기간 되었을 경우에는 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 문의해 주십시오.
- 서보앰프를 취급하는 경우, 서보앰프의 모통이 등 예리한 부분에 주의해 주십시오.
- 서보앰프는 반드시 금속제의 제어반 내에 설치해 주십시오.

2.1 취부 방향과 간격

<p>⚠ 주의</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 취부 방향은 반드시 지켜 주십시오. 고장의 원인이 됩니다. ● 서보앰프와 제어반 내면 또는 그 외의 기기와의 간격은 규정의 거리를 지켜 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.
--------------------	---

이 서보앰프는 배면에 회생 저항기를 실장하고 있습니다. 회생 저항기는 주위 온도에 대해 100℃의 온도 상승이 있습니다. 방열, 부착 위치 등을 충분히 고려하여 배치해 주십시오.

(1) 1대 설치의 경우

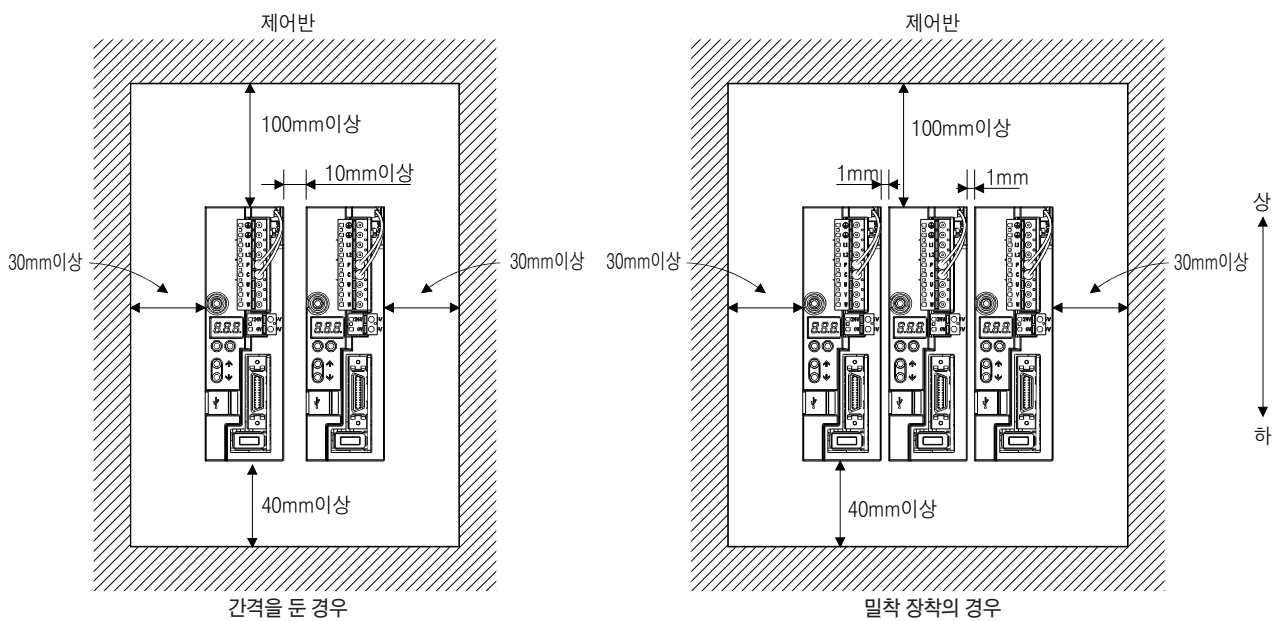


(2) 2대 이상 설치의 경우

포인트

● MR-JN시리즈 서보앰프의 경우, 전 용량에서 밀착 실장착이 가능합니다.

서보앰프 표면과 제어반 내면과의 간격을 크게 두거나 냉각팬을 설치하여 제어반 내부 온도가 환경조건을 넘지 않게 해 주십시오.
 서보앰프를 밀착 실장착하는 경우, 부착 공차를 고려해서 바로 옆의 서보앰프와 1mm의 간격을 두어 주십시오. 이 경우, 주위 온도를 0~45℃로 하던지, 실효 부하율 75%이하로 사용해 주십시오.



(3) 기타

회생흡선 등 발열성의 기기를 사용하는 경우에는 발열량을 충분히 고려하여 서보앰프에 영향이 없게 설치해 주십시오.
 서보앰프는 수직인 벽에 상하 올바르게 설치해 주십시오.

2. 2 이물질의 침입

- (1) 제어반 조립에는 드릴 등에 의한 금속가루가 서보앰프 내부로 들어가지 않게 해 주십시오.
- (2) 제어반의 틈새나 천정 등에 설치한 냉각팬으로부터 기름 · 물 · 금속가루 등이 서보앰프 내부로 내부로 들어가지 않게 해 주십시오.
- (3) 유해 가스나 먼지가 많은 장소에 제어반을 설치하는 경우에는 에어퍼지(제어반 외부에서 청정 공기를 압송하여 내압을 외압보다 높게 한다)를 실시하여, 제어반 내부에 유해 가스, 먼지가 들어가지 않게 해 주십시오.

2.3 검출기 케이블 스트레스

- (1) 케이블의 클램핑 방법을 충분히 검토하고, 케이블 접속부에 굴곡 스트레스 및 케이블 자체 중량 스트레스가 가해지지 않도록 하십시오.
- (2) 서보모터 자체가 이동하는 용도로 사용하는 경우는 서보모터의 컨넥터 접속부에 스트레스가 가해지지 않게, 케이블(검출기, 전원, 브레이크)을 컨넥터 접속부에서 완만한 느슨해짐을 갖게하여 고정해 주십시오. 옵션인 검출기 케이블은 굴곡 수명의 범위내에서 사용해 주십시오. 전원, 브레이크 배선용 케이블에 대해서는 사용하는 전선의 굴곡 수명의 범위 내에서 사용해 주십시오.
- (3) 케이블 외피가 예리한 절삭 부스러기에 의해 잘려지거나, 기계의 모서리에 부딪쳐서 마찰되거나, 사람 또는 자동차가 케이블을 밟는 등의 우려가 없도록 해 주십시오.
- (4) 서보모터가 이동하는 기계에 취부되는 경우는, 가급적이면 굴곡 반경을 크게 하십시오. 굴곡 수명은 10.4절을 참조해 주십시오.

2.4 점검 항목

⚠ 위험	<ul style="list-style-type: none"> ● 감전의 우려가 있기 때문에 보수 · 점검은 전원 OFF 후, 15분 이상 경과 후에 차지램프의 소등을 확인하고 나서 해 주십시오. 덧붙여 차지램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오. ● 전문 기술자 이외는 점검을 실행하지 말아 주십시오. 감전의 원인이 됩니다. 또한, 수리 · 부품교환은 가까운 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 연락해 주십시오.
-------------	--

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 서보앰프의 메거(megger) 테스트(절연 저항 측정)를 실시하지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다. ● 사용자측 자체에서 분해 · 수리를 실행하지 말아 주십시오.

정기적으로 다음의 점검을 실행하는 것을 추천합니다.

- (1) 단자대 나사가 풀려져 있지 않은지, 풀려져 있다면 다시 조여 주십시오.
- (2) 케이블류에 손상 · 갈라짐이 없는지, 특히 가동하는 경우는 사용 조건에 따라 정기 점검을 실행해 주십시오.

2.5 수명 부품

부품의 교환 수명은 다음과 같습니다. 단, 사용 방법이나 환경조건에 따라 변동되므로 이상을 발견되면 교환할 필요가 있습니다.

부품교환은 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 의뢰해 주십시오.

부품명	수명의 기준
평활콘덴서	10년
릴레이	전원 투입 횟수 및 강제정지 횟수 10만회

(1) 평활콘덴서

평활콘덴서는 리플전류 등의 영향에 의해 특성이 열화됩니다. 콘덴서의 수명은 주위 온도와 사용 조건에 크게 좌우되지만 공조된 통상 환경조건(주위 온도 40℃이하)으로 연속 운전했을 경우, 10년의 수명이 됩니다.

(2) 릴레이류

교환 전류에 의한 접점 마모로 접촉불량이 발생합니다. 전원용량에 따라 좌우되지만, 수명은 전원투입 횟수 및 강제정지 횟수 10만회가 됩니다.

제3장 신호와 배선

⚠ 위험

- 배선작업은 전문 기술자가 하십시오.
- 감전의 우려가 있기 때문에 보수 · 점검은 전원 OFF 후, 15분 이상 경과 후에 차지램프의 소등을 확인하고 나서 해 주십시오. 덧붙여 차지램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오.
- 서보앰프, 서보모터는 확실하게 접지공사를 해 주십시오.
- 서보앰프 및 서보모터는 설치한 다음 배선하십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 케이블은 손상되거나 무리한 스트레스를 가하거나, 무거운 것을 올려놓거나, 좁은 곳에 끼워두거나 하지말아 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.

⚠ 주의

- CNP1 커넥터를 서보앰프에서 떼어내는 경우, 내장 회생 저항기의 리드선을 미리 CNP1 커넥터에서 뽑아 주십시오.
- 배선은 바르고 확실하게 하십시오. 서보모터의 예기치 않은 동작의 원인이 되어 부상의 우려가 있습니다.
- 단자 접속을 바르게 하십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 극성(+, -)을 바르게 하십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 제어 출력용 DC릴레이에 취부하는 서지흡수용 다이오드의 방향을 바르게 하십시오. 고장으로 신호가 출력되지 않거나, 비상정지 등의 보호회로가 동작 불능이 될 수 있습니다.

싱크 출력 인터페이스의 경우

소스 출력 인터페이스의 경우

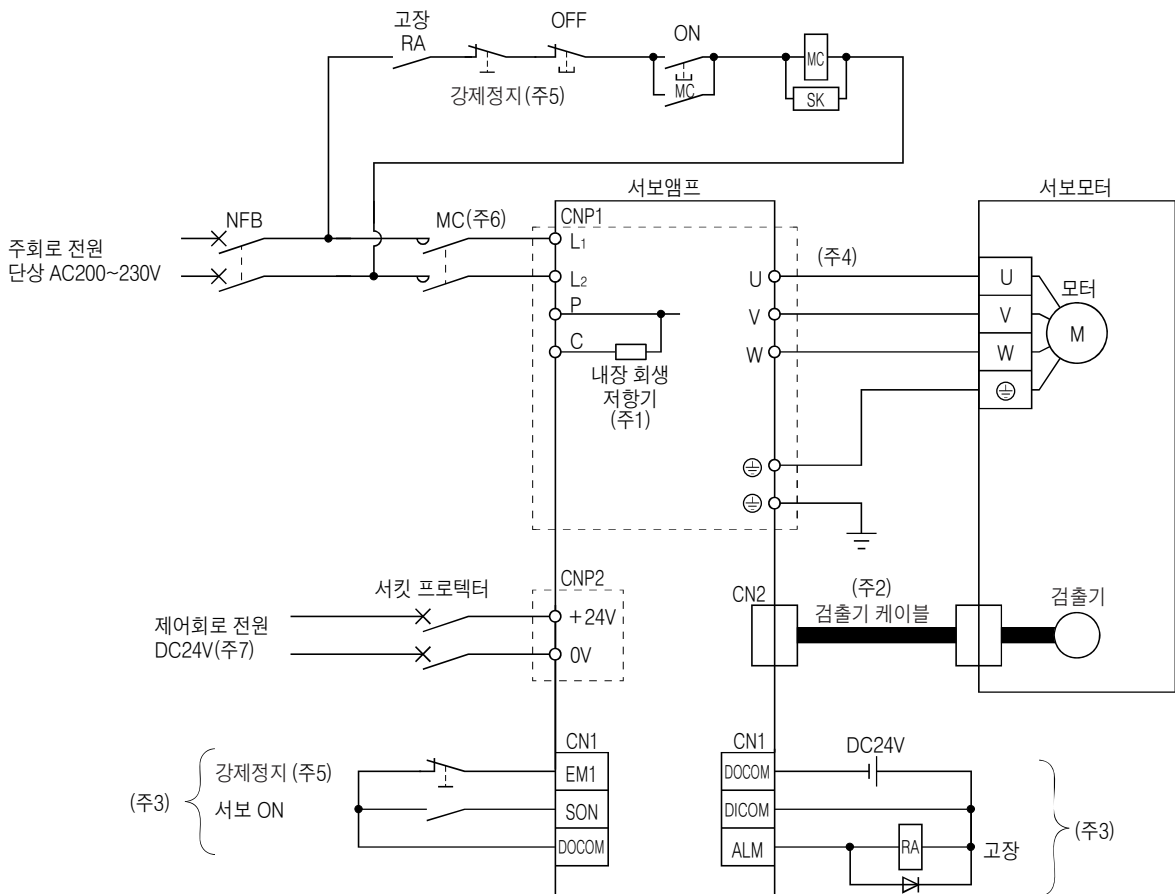
- 서보앰프 부근에서 사용되는 전자기기에 전자장애를 줄 수 있습니다. 노이즈 필터 등으로 전자장애의 영향을 줄여 주십시오.
- 서보모터의 전원선에는 진상 콘덴서 · 서지킬러 · 라디오 노이즈 필터 (옵션 FR-BIF)를 사용하지 마십시오.
- 회생저항기를 사용할 경우, 이상신호로 전원을 차단하십시오. 트랜지스터의 고장 등으로 회생저항기가 이상 과열하여 화재의 원인이 됩니다.
- 개조는 하지 마십시오.
- 통전중의 모터 동력선의 개폐는 절대로 하지 말아 주십시오. 동작 이상이나 고장의 원인이 됩니다.

3.1 전원계 회로의 접속 예

⚠ 주의

- 주회로 전원과 서보앰프의 L1 · L2의 사이에는 반드시 전자 접촉기(MC)를 접속하여 서보앰프의 전원측에서 전원을 차단할 수 있는 구성으로 해 주십시오. 서보앰프가 고장났을 경우, 전자 접촉기(MC)가 접속되어 있지 않으면 높은 전류가 계속 흘러 화재의 원인이 됩니다.
- 고장(ALM)으로 전원을 차단해 주십시오. 회생 트랜지스터의 고장 등에 의해 회생 저항기가 이상 과열하여 화재의 원인이 됩니다.
- CNP1 컨넥터를 서보앰프에서 떼어내는 경우, 내장 회생 저항기의 리드선을 미리 CNP1 컨넥터에서 뽑아 주십시오. 내장 회생 저항기의 리드선이 단선될 우려가 있습니다.

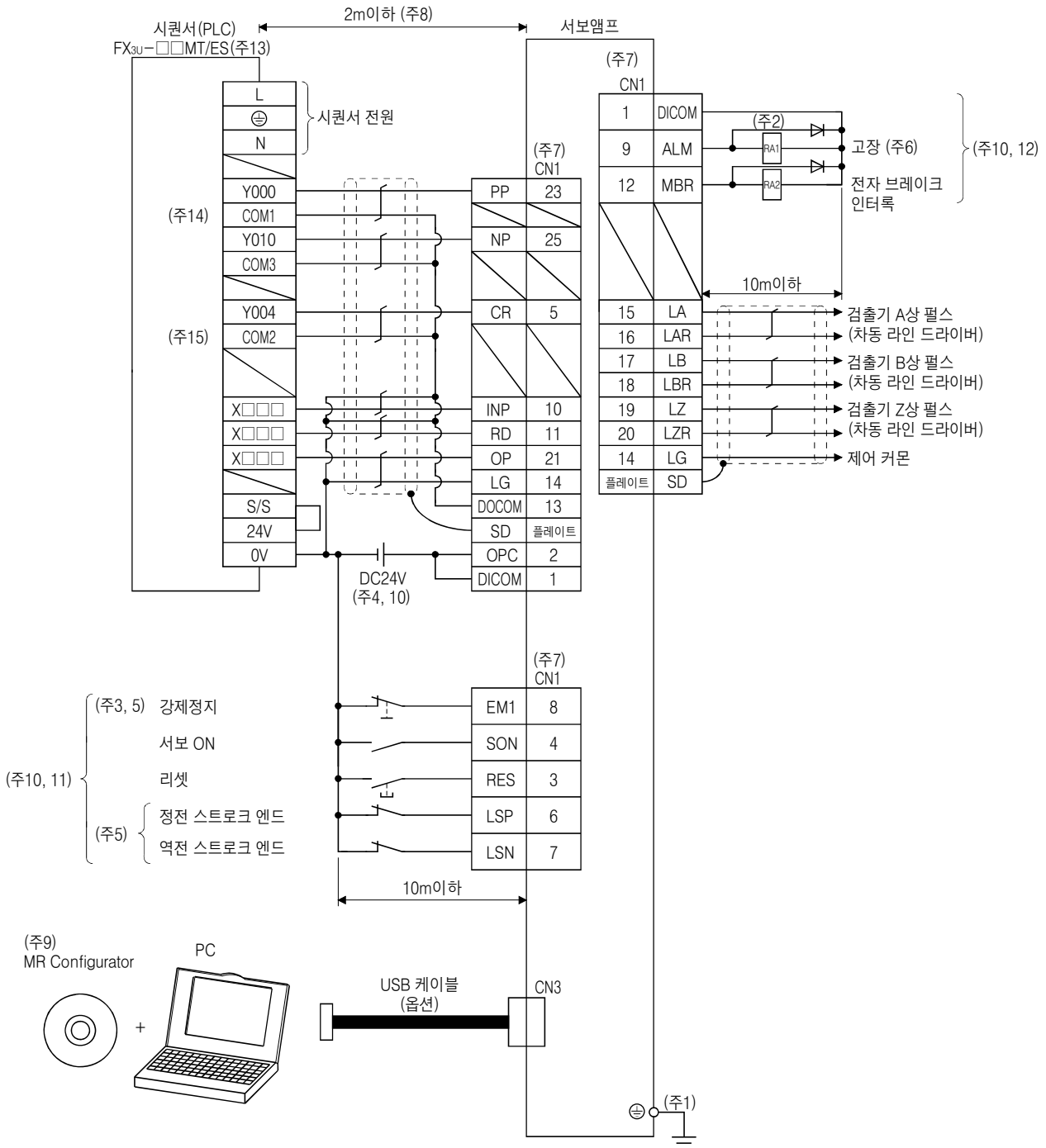
주회로 전원은 알람 발생을 검지하여 차단하는 것과 동시에 서보ON(SON)도 OFF로 하는 배선으로 해 주십시오. 주회로 전원의 입력선에는 반드시 노후즈 차단기(NFB)를 사용해 주십시오.



- (주) 1. 내장 회생 저항기는 MR-JN-20A, MR-JN-40A에 있습니다.(출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 회생옵션을 사용하는 경우, 11.2절을 참조해 주십시오.
2. 검출기 케이블에는 옵션 케이블의 사용을 추천합니다. 케이블의 선정에 대해서는 11.1절을 참조해 주십시오.
 3. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.
 4. 3.10절을 참조해 주십시오.
 5. 강제정지(EM1)의 OFF와 동시에 외부 시퀀스에 의해 주회로 전원을 차단하는 회로 구성으로 해 주십시오.
 6. 동작 지연시간(코일이 ON이 되고 나서 접점이 ON이 될 때까지의 시간)이 80ms이하의 전자 접촉기(MC)를 사용해 주십시오.
 7. 제어회로 전원 DC24V는 강화 절연 전원을 사용해 주십시오. 또, 출력 전압의 기동 시간이 1초 이상 걸리는 전원은 사용하지 말아 주십시오.

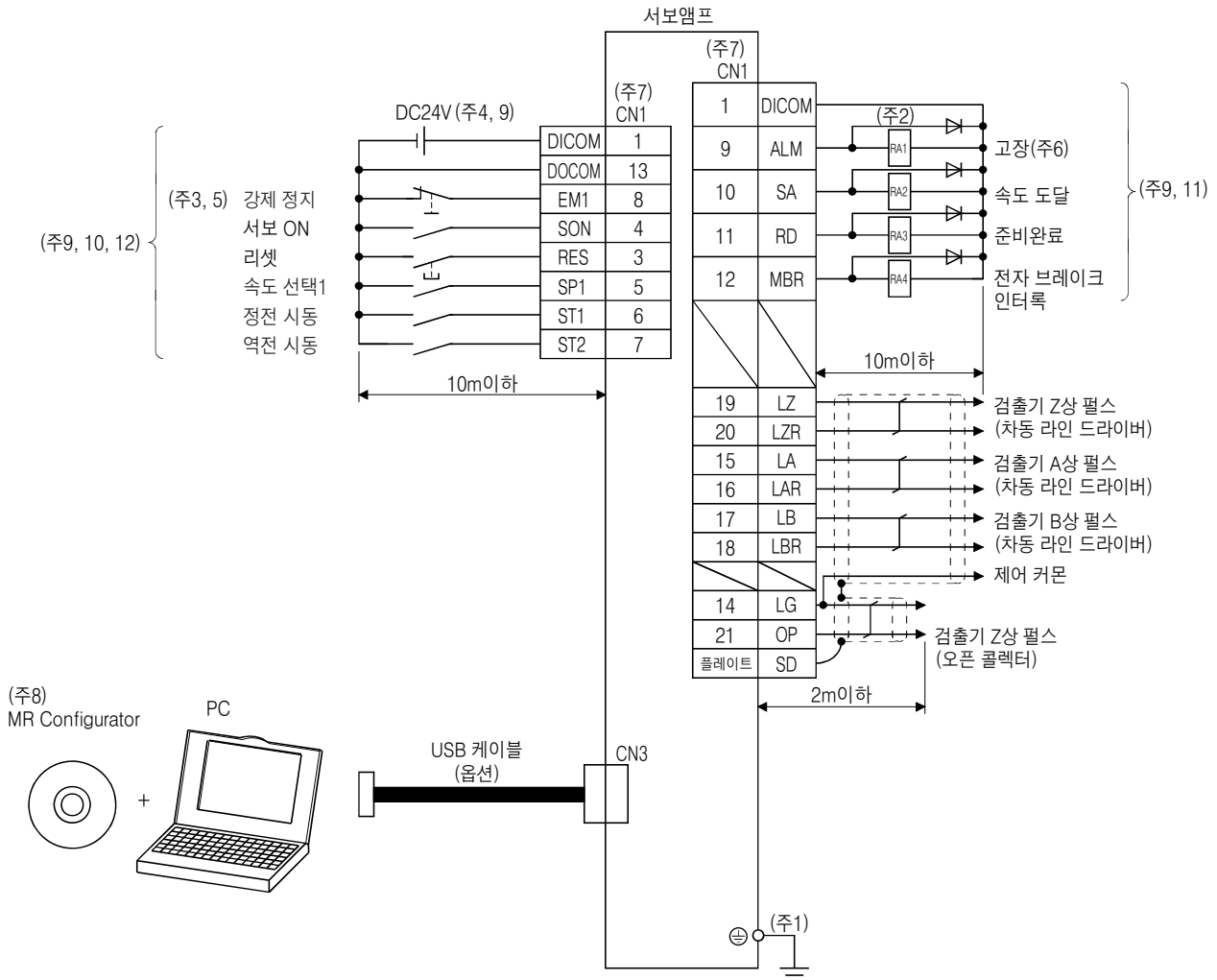
3.2 입출력 신호의 접속 예

3.2.1 위치제어 모드



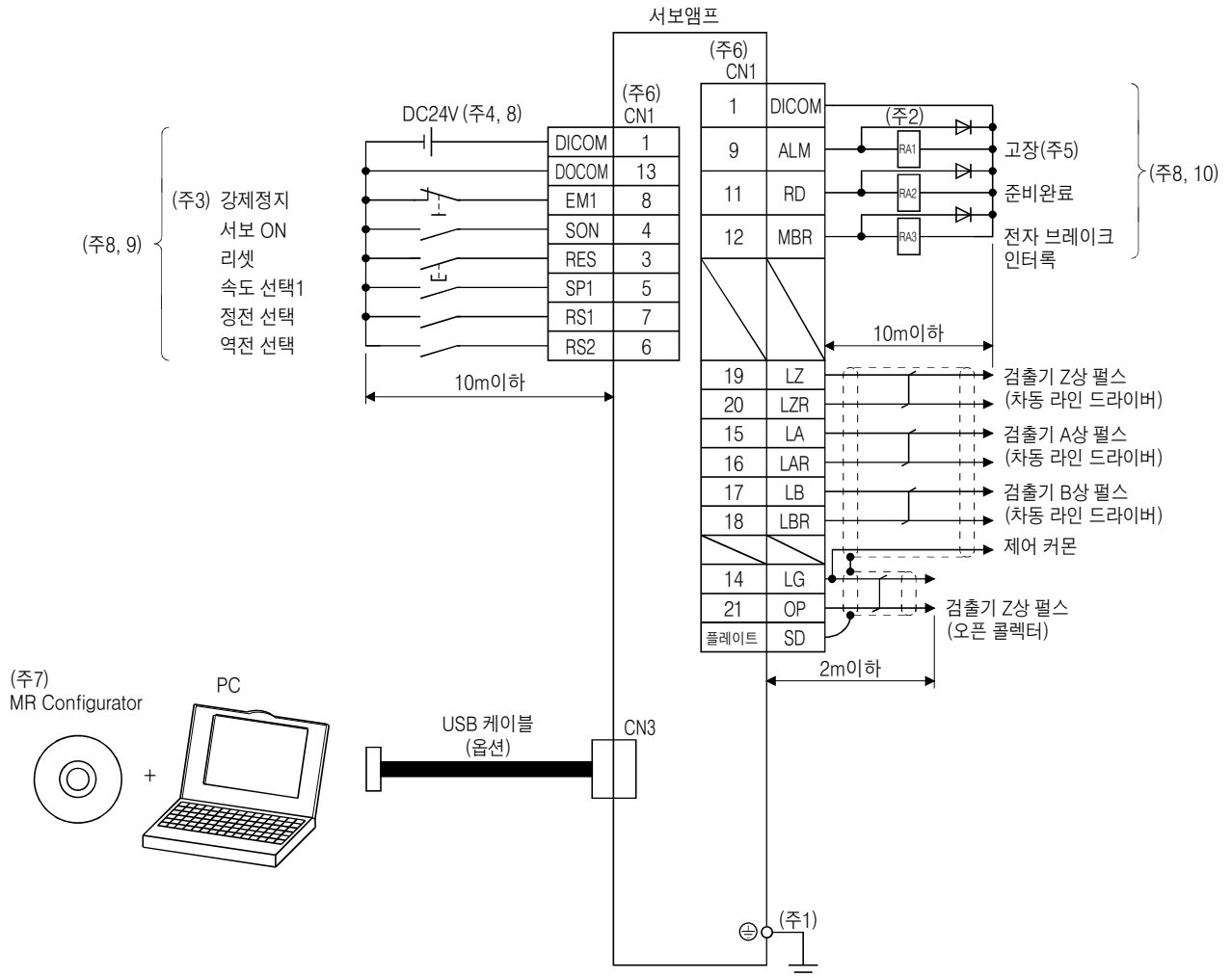
- (주) 1. 감전방지를 위해 서보앰프의 보호 어스(PE) 단자(⊕ 마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호 어스(PE)에 반드시 접속해 주십시오.
2. 다이오드의 방향을 바르게 해 주십시오. 반대로 접속하면 서보앰프가 고장나 신호가 출력되지 않게 되어 비상정지 등의 보호회로가 동작 불능이 되는 일이 있습니다.
3. 강제정지 스위치(B접점)는 반드시 설치해 주십시오.
4. 인터페이스용으로 DC24V \pm 10% 200mA의 전원을 외부에서 공급해 주십시오. 200mA는 모든 입출력 신호를 사용했을 경우의 값입니다. 입출력 점수를 줄이는 것으로 전류 용량을 내릴 수가 있습니다. 3.8.2항(1) 기재의 인터페이스에 필요한 전류를 참고로 해 주십시오.
5. 운전시에는 강제정지(EM1), 정전·역전 스트로크 엔드(LSP·LSN)를 반드시 ON으로 해 주십시오.(B접점)
6. 고장(ALM)은 알람 없음의 정상시에는 ON이 됩니다. OFF가 되었을 때(알람 발생시)에 시퀀스 프로그램에 의해 시퀀서의 신호를 정지해 주십시오.
7. 같은 명칭의 신호는 서보앰프의 내부에서 접속하고 있습니다.
8. 지령 펄스열 입력이 오픈 콜렉터 방식의 경우입니다. 차동 라인 드라이버 방식이 탑재되고 있는 위치결정 유닛을 사용하는 경우에는 10m이하입니다.
9. MRZJW3-SETUP221(C3판 이후)를 사용해 주십시오.
10. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.
11. 파라미터 No.PD03~PD14로 신호를 변경할 수 있습니다.
12. 파라미터 No.PD15~PD18로 신호를 변경할 수 있습니다.
13. 시퀀서의 입출력 점수는 시스템에 대응하여 선정해 주십시오.
14. FX3U-16MT/ES에서는 COM0이 됩니다.
15. FX3U-16MT/ES에서는 COM4가 됩니다.

3.2.2 내부 속도제어 모드



- (주) 1. 감전방지를 위해 서보앰프의 보호 어스(PE) 단자(⊖ 마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호 어스(PE)에 반드시 접속해 주십시오.
- 2. 다이오드의 방향을 바르게 해 주십시오. 반대로 접속하면 서보앰프가 고장나 신호가 출력되지 않게 되어 비상정지 등의 보호회로가 동작 불능이 되는 일이 있습니다.
- 3. 강제정지 스위치(B접점)는 반드시 설치해 주십시오.
- 4. 인터페이스용으로 DC24V±10% 200mA의 전원을 외부에서 공급해 주십시오. 200mA는 모든 입출력 신호를 사용했을 경우의 값입니다. 입출력 점수를 줄이는 것으로 전류 용량을 내릴 수가 있습니다. 3.8.2항(1) 기재의 인터페이스에 필요한 전류를 참고로 해 주십시오.
- 5. 운전시에는 강제정지(EM1)를 반드시 ON으로 해 주십시오.(B접점)
- 6. 고장(ALM)은 알람 없음의 정상시에는 ON이 됩니다.
- 7. 같은 명칭의 신호는 서보앰프의 내부에서 접속하고 있습니다.
- 8. MRZJW3-SETUP221(C3판 이후)를 사용해 주십시오.
- 9. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.
- 10. 파라미터 No.PD03~PD14로 신호를 변경할 수 있습니다.
- 11. 파라미터 No.PD15~PD18로 신호를 변경할 수 있습니다.
- 12. 정전 스트로크 엔드(LSP)·역전 스트로크 엔드(LSN)는 외부 입력신호로 할당하지 않아도 자동 ON이 됩니다.

3.2.3 내부 토크제어 모드



- (주) 1. 감전방지를 위해 서보앰프의 보호 어스(PE) 단자(⊕ 마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호 어스(PE)에 반드시 접속해 주십시오.
- 2. 다이오드의 방향을 바르게 해 주십시오. 반대로 접속하면 서보앰프가 고장나 신호가 출력되지 않게 되어 비상정지 등의 보호회로가 동작 불능이 되는 일이 있습니다.
- 3. 강제정지 스위치(B접점)는 반드시 설치해 주십시오.
- 4. 인터페이스용으로 DC24V±10% 200mA의 전원을 외부에서 공급해 주십시오. 200mA는 모든 입출력 신호를 사용했을 경우의 값입니다. 입출력 점수를 줄이는 것으로 전류 용량을 내릴 수가 있습니다. 3.8.2항(1) 기재의 인터페이스에 필요한 전류를 참고로 해 주십시오.
- 5. 고장(ALM)은 알람 없음의 정상시에는 ON이 됩니다.
- 6. 같은 명칭의 신호는 서보앰프의 내부에서 접속하고 있습니다.
- 7. MRJW3-SETUP221(C3판 이후)를 사용해 주십시오.
- 8. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.
- 9. 파라미터 No.PD03~PD14로 신호를 변경할 수 있습니다.
- 10. 파라미터 No.PD15~PD18로 신호를 변경할 수 있습니다.

3.3 전원계의 설명

3.3.1 신호의 설명

포인트
● 컨넥터의 배치에 대해서는 제9장 외형 치수도를 참조해 주십시오.

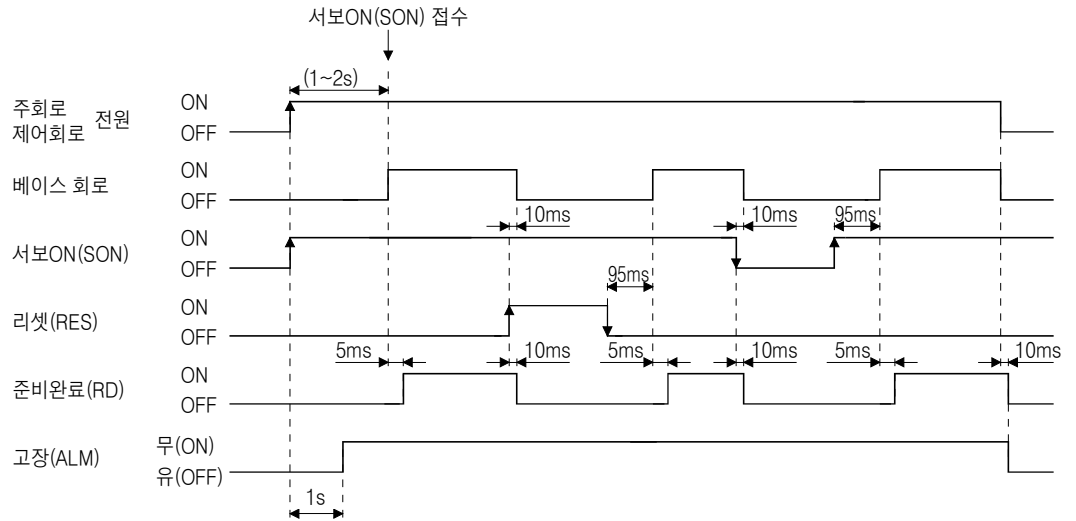
약칭	접속대상(용도)	내용
L1 · L2	주회로 전원	L1 · L2에 단상 AC200~230V, 50/60Hz의 전원을 공급해 주십시오.
P · C	내장 회생 저항기 또는 회생옵션	① MR-JN-10A 회생옵션을 사용하는 경우, P와 C에 회생옵션을 접속해 주십시오. (MR-JN-10A에는 내장 회생 저항기는 없습니다.) ② MR-JN-20A · 40A 서보앰프 내장 회생 저항기를 사용하는 경우, P와 C에 내장 회생 저항기를 접속해 주십시오. (출하 상태에서 배선이 끝난 상태입니다.) 회생옵션을 사용하는 경우, P와 C에 배선을 떼어내고, 내장 회생 저항기 본체를 서보앰프에서 떼어낸 후에, P와 C에 회생옵션을 접속해 주십시오.
+24V · 0V	제어회로 전원	+24V · 0V에 DC24V의 전원을 공급해 주십시오.
U · V · W	서보모터 동력	서보모터 동력 단자(U · V · W)에 접속합니다. 통전중의 모터 동력선의 개폐는 절대로 하지 말아 주십시오. 동작 이상이나 고장의 원인이 됩니다.
⊕	보호 어스(PE)	서보모터의 어스 단자 및 제어반의 보호 어스(PE)에 접속하여 접지합니다.

3.3.2 전원 투입 시퀀스

(1) 전원 투입 순서

- ① 전원의 배선은 반드시 3.1절과 같이, 주회로 전원(단상 : L1 · L2)에 전자 접촉기를 사용해 주십시오. 외부 시퀀스로 알람 발생과 동시에 전자 접촉기를 OFF로 하도록 구성해 주십시오.
- ② 서보앰프는 주회로 전원 투입 후 약 1~2s로 서보ON(SON)을 받아들일 수가 있습니다. 따라서, 주회로 전원을 투입과 동시에 서보ON(SON)을 ON으로 하면 약 1~2s 후에 베이스회로가 ON이 되어, 한층 더 약 5ms 후에 준비완료(RD)가 ON이 되어 운전가능 상태가 됩니다. (본 항(2) 참조)
서보ON(SON)이 ON일 때, 주회로 전원이 투입되어 있지 않으면, 표시부에 경고를 표시하지만 주회로 전원을 투입하면 경고는 사라지고 정상적으로 동작합니다.
- ③ 리셋(RES)을 ON으로 하면 베이스 차단이 되어 서보모터 축이 프리 상태가 됩니다.

(2) 타이밍 차트

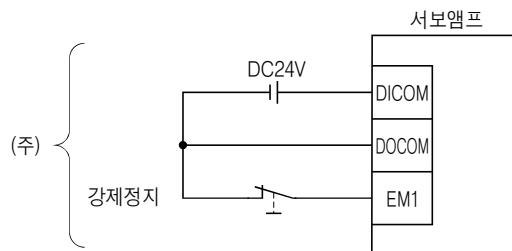


전원 투입의 타이밍 차트

(3) 강제 정지

주의 ● 즉시 운전 정지하고 전원을 차단할 수 있도록 외부의 비상정지에 연동하는 회로 구성으로 해 주십시오

비상정지시에 EM1을 OFF로 하는 것과 동시에 주회로 전원을 차단하는 회로를 구성해 주십시오. EM1을 OFF로 하면 다이내믹 브레이크가 동작하여 서보모터가 급정지합니다. 이 때 표시부에 서보 강제정지 경고(E6.1)를 표시합니다. 통상의 운전중에 강제정지(EM1)를 사용하여 정지, 운전을 반복하지 말아 주십시오. 서보앰프의 수명이 짧아지는 경우가 있습니다. 또, 강제정지 중에 정전시동(ST1) 또는 역전시동(ST2)이 ON이 되어 있거나, 펄스열이 입력되어 있거나 하면, 강제정지의 해제와 동시에 서보모터가 회전합니다. 강제정지 중에는 반드시 운전지령을 차단해 주십시오.



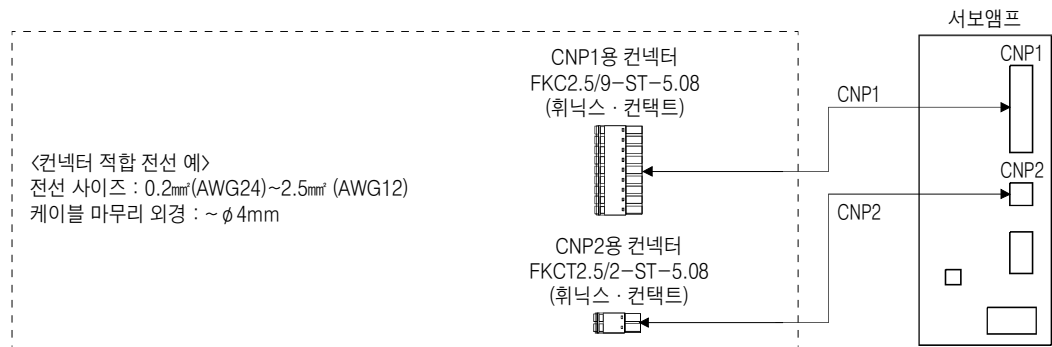
(주) 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.

3.3.3 CNP1 · CNP2의 배선 방법

포인트
● 배선에 사용하는 전선 사이즈에 대해서는 11.5절을 참조해 주십시오.

CNP1 · CNP2에의 배선에는 부속의 서보앰프 전원 커넥터를 사용해 주십시오.

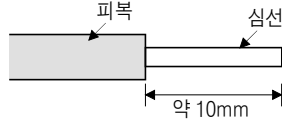
(1) 서보앰프 전원 커넥터



(2) 전선의 단말 처리

(a) 단선

전선의 피복을 벗겨 그대로 사용할 수 있습니다.



(b) 연선

① 전선을 직접 삽입하는 경우

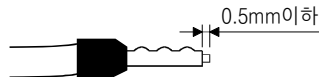
전선의 피복을 벗겨 심선을 비틀고 나서 사용합니다. 이 때 수염선에 의한 다른 극과의 단락(합선)에 주의해 주십시오. 심선부예의 납땜 도금은 접촉 불량을 일으키는 일이 있기 때문에 주의해 주십시오.

② 봉단자를 사용하여 연선을 정리하는 경우

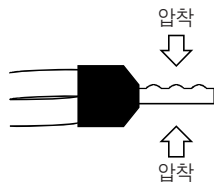
다음에 나타내는 봉단자를 사용해 주십시오.

전선 사이즈		봉단자 형명(주1)		압착 공구	메이커
[mm]	AWG	1개용	2개용		
1.25/1.5	16	AI1.5-10BK	AI-TWIN2×1.5-10BK	CRIMPFOX ZA 3	휘닉스·컨택트
2/2.5	14	AI2.5-10BU			

봉단자 선단에서 초과하는 전선 여분 길이는 0.5mm이하로 잘라 주십시오.



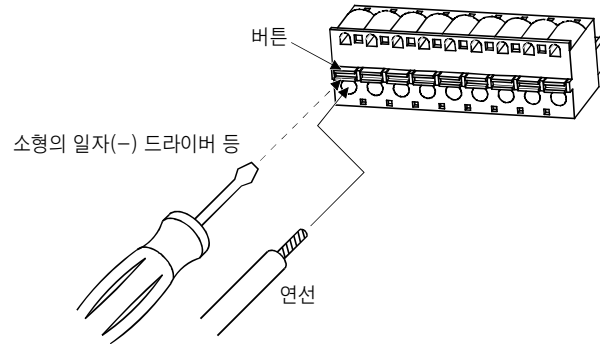
2개용 봉단자를 사용하는 경우, 절연 슬레이브(sleeve)가 근처의 극과 간섭되지 않도록 같은 방향으로 전선을 삽입하여 압착해 주십시오.



(3) 접속 방법

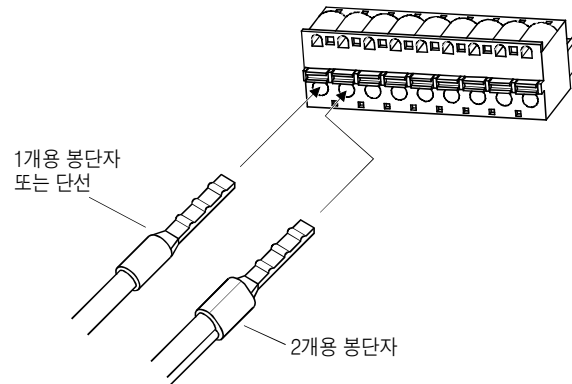
(a) 전선을 직접 삽입하는 경우

소형의 일자(-) 드라이버 등으로 버튼을 누르면서 전선을 안쪽까지 삽입해 주십시오.



(b) 봉단자를 사용하여 연선을 정리하는 경우

봉단자의 압착단 부분의 요철면이 버튼측으로 되도록 삽입해 주십시오.



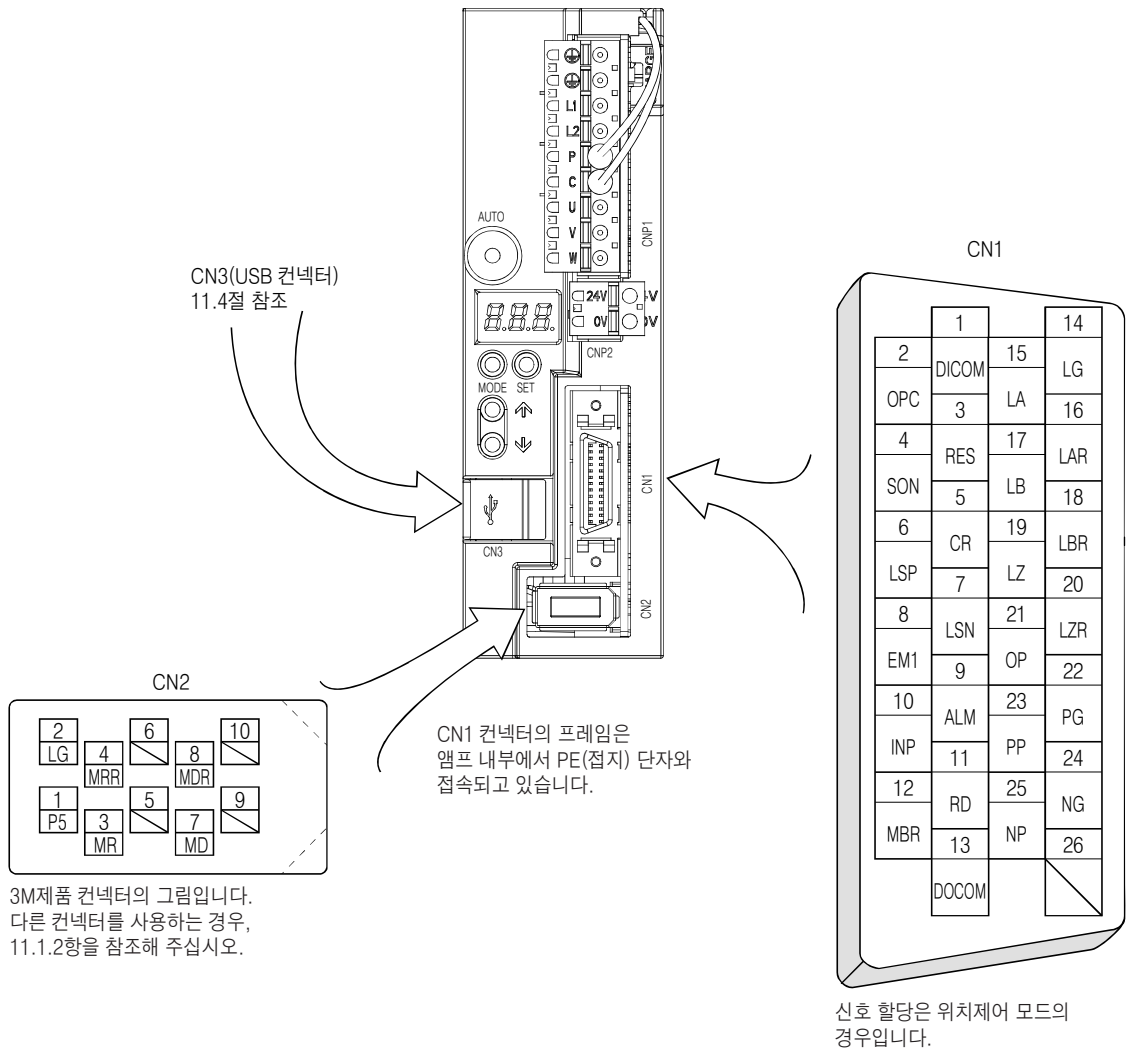
2개의 전선을 1개의 개구부에 삽입하는 경우, 2개용 봉단자가 필요합니다.

3. 4 컨넥터와 신호 배열

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 컨넥터의 핀 배열은 케이블의 컨넥터 배선부에서 바라 본 그림입니다. ● CN1의 신호 할당은 본 절 (2)를 참조해 주십시오.

(1) 신호 배열

기재의 서보앰프 정면도는 MR-JN-20A이하의 경우입니다. 그 외의 서보앰프의 외관과 컨넥터의 배치에 대해서는 제9장 외형 치수도를 참조해 주십시오.



(2) CN1 신호 할당

제어 모드에 따라 커넥터의 신호 할당이 바뀝니다. 다음에 있는 표를 참조해 주십시오.
 관련 파라미터의 란에 파라미터 No.가 기재되어 있는 핀은 그 파라미터로 신호를 변경할 수 있습니다.

핀 No.	(주1) I/O	(주2) 제어모드에 있어서 입출력 신호						관련 파라미터 No.
		P	P/S	S	S/T	T	T/P	
1		DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	DICOM	
2		OPC	OPC/-				-/OPC	
3	I	RES	RES	RES	RES	RES	RES	PD03 · PD04
4	I	SON	SON	SON	SON	SON	SON	PD05 · PD06
5	I	CR	CR/SP1	SP1	SP1/SP1	SP1	SP1/CR	PD07 · PD08
6	I	LSP	LSP/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/LSP	PD09 · PD10
7	I	LSN	LSN/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/LSN	PD11 · PD12
8	I	EM1	EM1	EM1	EM1	EM1	EM1	PD13 · PD14
9	O	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	PD15
10	O	INP	INP/SA	SA	SA/-		-/INP	PD16
11	O	RD	RD	RD	RD	RD	RD	PD17
12	O	MBR	MBR	MBR	MBR	MBR	MBR	PD18
13		DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	DOCOM	
14		LG	LG	LG	LG	LG	LG	
15	O	LA	LA	LA	LA	LA	LA	
16	O	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	
17	O	LB	LB	LB	LB	LB	LB	
18	O	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	
19	O	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	
20	O	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	
21	O	OP	OP	OP	OP	OP	OP	
22	I	PG	PG/-				-/PG	
23	I	PP	PP/-				-/PP	
24	I	NG	NG/-				-/NG	
25	I	NP	NP/-				-/NP	
26								

(주) 1. I : 입력신호, O : 출력신호

2. P : 위치제어 모드, S : 내부 속도제어 모드, T : 내부 토크제어 모드,
 P/S : 위치/내부 속도제어 전환 모드, S/T : 내부 속도/내부 토크제어 전환 모드,
 T/P : 내부 토크/위치제어 전환 모드

(3) 약칭의 설명

약칭	신호 명칭	약칭	신호 명칭
SON	서보 ON	ALM	고장
RES	리셋	INP	위치결정 완료
PC	비례제어	SA	속도 도달
EM1	강제정지	MBR	전자 브레이크 인터록
CR	클리어	TLC	토크 제한중
ST1	정전 시동	VLC	속도 제한중
ST2	역전 시동	WNG	경고
RS1	정전 선택	ZSP	영속도 검출
RS2	역전 선택	MTTR	터프 드라이브중
TL1	내부 토크 제한 선택	CDPS	가변 게인 선택중
LSP	정전 스트로크 엔드	OP	검출기 Z상 펄스(오픈 콜렉터)
LSN	역전 스트로크 엔드	LZ	검출기 Z상 펄스(차동 라인 드라이버)
SP1	속도 선택1	LZR	
SP2	속도 선택2	LA	검출기 A상 펄스(차동 라인 드라이버)
SP3	속도 선택3	LAR	
LOP	제어 전환	LB	검출기 B상 펄스(차동 라인 드라이버)
CDP	게인 전환	LBR	
PP	정전 · 역전 펄스열	DICOM	디지털 I/F용 전원 입력
NP		OPC	오픈 콜렉터 전원 입력
PG		DOCOM	디지털 I/F용 커몬
NG		LG	제어 커몬
RD		SD	실드

3.5 신호(디바이스)의 설명

입출력 인터페이스(표 안의 I/O구분란의 기호)는 3.8.2항을 참조해 주십시오.

표 안의 제어 모드의 기호는 다음의 내용입니다.

P : 위치제어 모드, S : 내부 속도제어 모드, T : 내부 토크제어 모드

○ : 출하 상태로 사용 가능한 신호

△ : 파라미터 No.PD03~PD18의 설정으로 사용 가능한 신호

컨넥터 핀 No.란의 핀 No.는 초기 상태의 경우입니다.

(1) 입출력 디바이스

(a) 입력 디바이스

디바이스 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.	기능 · 용도 설명	I/O 구분	제어모드																										
					P	S	T																								
서보 ON	SON	CN1-4	SON을 ON으로 하면 베이스 회로에 전원이 들어가서 운전 가능 상태가 됩니다.(서보ON 상태) OFF로 하면 베이스 차단이 되어 서보모터는 프리-런 상태가 됩니다. 파라미터 No.PD01을 “□□□4”로 설정하면, 내부에서 자동ON(상시 ON)으로 변경할 수 있습니다.	DI-1	○	○	○																								
리셋	RES	CN1-3	RES를 50ms이상 ON으로 하면 알람을 리셋 할 수 있습니다. 리셋(RES)에서는 해제할 수 없는 알람이 있습니다. 8.2절을 참조해 주십시오. 알람이 발생하지 않은 상태에서 RES를 ON으로 하면 베이스 차단이 됩니다. 파라미터 No.PD20을 “□□1□”로 설정하면, 베이스 차단이 되지 않습니다. 이 디바이스는 정지용이 아닙니다. 운전중에 ON으로 하지 말아 주십시오.	DI-1	○	○	○																								
정전 스트로크 엔드	LSP	CN1-6	운전하는 경우는 LSP · LSN을 ON으로 해 주십시오. OFF로 하면 급정지하여 서보록 합니다. 파라미터 No. PD20을 “□□□1”로 설정하면 완전한 정지가 됩니다. (4.4.2항 참조)																												
역전 스트로크 엔드	LSN	CN1-7	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">(주) 입력 디바이스</th> <th colspan="2">운전</th> </tr> <tr> <th>LSP</th> <th>LSN</th> <th>CCW방향</th> <th>CW방향</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td style="border: none;"></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>○</td> <td style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 0 : OFF 1 : ON</p> <p>LSP 또는 LSN이 OFF가 되면 스트로크 리미트 경고(99. □)가 되어 경고(WNG)가 OFF가 됩니다. 다만, WNG를 사용하는 경우, 파라미터 No.PD15~PD18의 설정으로 사용 가능하게 해 주십시오. 내부 속도제어 모드의 경우, LSP · LSN은 외부 입력신호로 할당하지 않아도 자동 ON이 됩니다.</p>	(주) 입력 디바이스		운전		LSP	LSN	CCW방향	CW방향	1	1	○	○	0	1		○	1	0	○		0	0			DI-1	○	△	
(주) 입력 디바이스		운전																													
LSP	LSN	CCW방향	CW방향																												
1	1	○	○																												
0	1		○																												
1	0	○																													
0	0																														

디바이스 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.	기능 · 용도 설명	I/O 구분	제어모드																				
					P	S	T																		
내부 토크 제한 선택	TL1		<p>TL1을 ON으로 하면 내부 토크제한2(파라미터 No.PC14)가 유효하게 됩니다. 정전 토크제한(파라미터 No.PA11), 역전 토크제한(파라미터 No.PA12)은 항상 유효합니다. 정전, 역전마다 유효한 토크제한 가운데, 가장 작은 것이 실제의 토크제한값이 됩니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">(주) 입력 디바이스</th> <th rowspan="2">제한값의 상태</th> <th colspan="2">유효하게 되는 토크제한값</th> </tr> <tr> <th>정전</th> <th>역전</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="2">파라미터 No.PA11 > 파라미터 No.PA12</td> <td>파라미터 No.PA11</td> <td>파라미터 No.PA12</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>파라미터 No.PC14 > 파라미터 No.PA12</td> <td>파라미터 No.PA11</td> <td>파라미터 No.PA12</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>파라미터 No.PC14 < 파라미터 No.PA12</td> <td>파라미터 No.PC14</td> <td>파라미터 No.PC14</td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 0 : OFF 1 : ON</p>	(주) 입력 디바이스	제한값의 상태	유효하게 되는 토크제한값		정전	역전	0	파라미터 No.PA11 > 파라미터 No.PA12	파라미터 No.PA11	파라미터 No.PA12	1	파라미터 No.PC14 > 파라미터 No.PA12	파라미터 No.PA11	파라미터 No.PA12	1	파라미터 No.PC14 < 파라미터 No.PA12	파라미터 No.PC14	파라미터 No.PC14	DI-1	△	△	△
			(주) 입력 디바이스			제한값의 상태	유효하게 되는 토크제한값																		
정전	역전																								
0	파라미터 No.PA11 > 파라미터 No.PA12	파라미터 No.PA11	파라미터 No.PA12																						
1		파라미터 No.PC14 > 파라미터 No.PA12	파라미터 No.PA11	파라미터 No.PA12																					
	1	파라미터 No.PC14 < 파라미터 No.PA12	파라미터 No.PC14	파라미터 No.PC14																					
<p>서보모터를 시동합니다. 회전 방향은 다음과 같습니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">(주) 입력 디바이스</th> <th rowspan="2">서보모터 시동 방향</th> </tr> <tr> <th>ST2</th> <th>ST1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>정지(서보록)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>CCW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>정지(서보록)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 0 : OFF 1 : ON</p>		(주) 입력 디바이스		서보모터 시동 방향	ST2	ST1	0	0	정지(서보록)	0	1	CCW	1	0	CW	1	1	정지(서보록)	DI-1		○				
(주) 입력 디바이스		서보모터 시동 방향																							
ST2	ST1																								
0	0	정지(서보록)																							
0	1	CCW																							
1	0	CW																							
1	1	정지(서보록)																							
<p>운전중에 ST1과 ST2의 양쪽 모두를 ON 또는 OFF로 하면, 파라미터 No.PC02의 설정값에서 감속 정지하고 서보록 합니다. 파라미터 No.PC23을 "□□1"로 설정하면 감속 정지후에 서보록 하지 않습니다.</p>																									
정전 선택	RS1		<p>서보모터의 토크 발생 방향을 선택합니다. 토크 발생 방향은 다음과 같습니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">(주) 입력 디바이스</th> <th rowspan="2">토크 발생 방향</th> </tr> <tr> <th>RS2</th> <th>RS1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>토크를 발생하지 않음.</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>정전 역행 · 역전 회생</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>역전 역행 · 정전 회생</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>토크를 발생하지 않음.</td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 0 : OFF 1 : ON</p>	(주) 입력 디바이스		토크 발생 방향	RS2	RS1	0	0	토크를 발생하지 않음.	0	1	정전 역행 · 역전 회생	1	0	역전 역행 · 정전 회생	1	1	토크를 발생하지 않음.	DI-1			○	
(주) 입력 디바이스		토크 발생 방향																							
RS2	RS1																								
0	0	토크를 발생하지 않음.																							
0	1	정전 역행 · 역전 회생																							
1	0	역전 역행 · 정전 회생																							
1	1	토크를 발생하지 않음.																							
역전 선택	RS2		<p>운전중에 RS1과 RS2의 양쪽 모두를 ON 또는 OFF로 하면, 토크를 발생하지 않습니다.</p>																						

디바이스 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.	기능 · 용도 설명	I/O 구분	제어모드																																									
					P	S	T																																							
속도 선택1	SP1		<내부 속도제어 모드의 경우> 운전시의 지령 회전속도를 선택합니다.(최대 8속) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">(주)입력 디바이스</th> <th rowspan="2">속도 지령</th> </tr> <tr> <th>SP3</th> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>내부 속도 지령0(파라미터 No.PC05)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>내부 속도 지령1(파라미터 No.PC06)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>내부 속도 지령2(파라미터 No.PC07)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>내부 속도 지령3(파라미터 No.PC08)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>내부 속도 지령4(파라미터 No.PC31)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>내부 속도 지령5(파라미터 No.PC32)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>내부 속도 지령6(파라미터 No.PC33)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>내부 속도 지령7(파라미터 No.PC34)</td> </tr> </tbody> </table> (주) 0: OFF 1: ON	(주)입력 디바이스			속도 지령	SP3	SP2	SP1	0	0	0	내부 속도 지령0(파라미터 No.PC05)	0	0	1	내부 속도 지령1(파라미터 No.PC06)	0	1	0	내부 속도 지령2(파라미터 No.PC07)	0	1	1	내부 속도 지령3(파라미터 No.PC08)	1	0	0	내부 속도 지령4(파라미터 No.PC31)	1	0	1	내부 속도 지령5(파라미터 No.PC32)	1	1	0	내부 속도 지령6(파라미터 No.PC33)	1	1	1	내부 속도 지령7(파라미터 No.PC34)	DI-1			
				(주)입력 디바이스				속도 지령																																						
				SP3	SP2	SP1																																								
				0	0	0	내부 속도 지령0(파라미터 No.PC05)																																							
				0	0	1	내부 속도 지령1(파라미터 No.PC06)																																							
				0	1	0	내부 속도 지령2(파라미터 No.PC07)																																							
				0	1	1	내부 속도 지령3(파라미터 No.PC08)																																							
				1	0	0	내부 속도 지령4(파라미터 No.PC31)																																							
1	0	1	내부 속도 지령5(파라미터 No.PC32)																																											
1	1	0	내부 속도 지령6(파라미터 No.PC33)																																											
1	1	1	내부 속도 지령7(파라미터 No.PC34)																																											
속도 선택2	SP2		<내부 토크제어 모드의 경우> 운전시의 제한 회전속도를 선택합니다.(최대 8속) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">(주)입력 디바이스</th> <th rowspan="2">속도 제한</th> </tr> <tr> <th>SP3</th> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>내부 속도 제한0(파라미터 No.PC05)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>내부 속도 제한1(파라미터 No.PC06)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>내부 속도 제한2(파라미터 No.PC07)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>내부 속도 제한3(파라미터 No.PC08)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>내부 속도 제한4(파라미터 No.PC31)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>내부 속도 제한5(파라미터 No.PC32)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>내부 속도 제한6(파라미터 No.PC33)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>내부 속도 제한7(파라미터 No.PC34)</td> </tr> </tbody> </table> (주) 0: OFF 1: ON	(주)입력 디바이스			속도 제한	SP3	SP2	SP1	0	0	0	내부 속도 제한0(파라미터 No.PC05)	0	0	1	내부 속도 제한1(파라미터 No.PC06)	0	1	0	내부 속도 제한2(파라미터 No.PC07)	0	1	1	내부 속도 제한3(파라미터 No.PC08)	1	0	0	내부 속도 제한4(파라미터 No.PC31)	1	0	1	내부 속도 제한5(파라미터 No.PC32)	1	1	0	내부 속도 제한6(파라미터 No.PC33)	1	1	1	내부 속도 제한7(파라미터 No.PC34)	DI-1		△	△
				(주)입력 디바이스				속도 제한																																						
				SP3	SP2	SP1																																								
				0	0	0	내부 속도 제한0(파라미터 No.PC05)																																							
				0	0	1	내부 속도 제한1(파라미터 No.PC06)																																							
				0	1	0	내부 속도 제한2(파라미터 No.PC07)																																							
				0	1	1	내부 속도 제한3(파라미터 No.PC08)																																							
				1	0	0	내부 속도 제한4(파라미터 No.PC31)																																							
1	0	1	내부 속도 제한5(파라미터 No.PC32)																																											
1	1	0	내부 속도 제한6(파라미터 No.PC33)																																											
1	1	1	내부 속도 제한7(파라미터 No.PC34)																																											
속도 선택3	SP3		<내부 토크제어 모드의 경우> 운전시의 제한 회전속도를 선택합니다.(최대 8속) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">(주)입력 디바이스</th> <th rowspan="2">속도 제한</th> </tr> <tr> <th>SP3</th> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>내부 속도 제한0(파라미터 No.PC05)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>내부 속도 제한1(파라미터 No.PC06)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>내부 속도 제한2(파라미터 No.PC07)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>내부 속도 제한3(파라미터 No.PC08)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>내부 속도 제한4(파라미터 No.PC31)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>내부 속도 제한5(파라미터 No.PC32)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>내부 속도 제한6(파라미터 No.PC33)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>내부 속도 제한7(파라미터 No.PC34)</td> </tr> </tbody> </table> (주) 0: OFF 1: ON	(주)입력 디바이스			속도 제한	SP3	SP2	SP1	0	0	0	내부 속도 제한0(파라미터 No.PC05)	0	0	1	내부 속도 제한1(파라미터 No.PC06)	0	1	0	내부 속도 제한2(파라미터 No.PC07)	0	1	1	내부 속도 제한3(파라미터 No.PC08)	1	0	0	내부 속도 제한4(파라미터 No.PC31)	1	0	1	내부 속도 제한5(파라미터 No.PC32)	1	1	0	내부 속도 제한6(파라미터 No.PC33)	1	1	1	내부 속도 제한7(파라미터 No.PC34)	DI-1		△	△
				(주)입력 디바이스				속도 제한																																						
				SP3	SP2	SP1																																								
				0	0	0	내부 속도 제한0(파라미터 No.PC05)																																							
				0	0	1	내부 속도 제한1(파라미터 No.PC06)																																							
				0	1	0	내부 속도 제한2(파라미터 No.PC07)																																							
				0	1	1	내부 속도 제한3(파라미터 No.PC08)																																							
				1	0	0	내부 속도 제한4(파라미터 No.PC31)																																							
1	0	1	내부 속도 제한5(파라미터 No.PC32)																																											
1	1	0	내부 속도 제한6(파라미터 No.PC33)																																											
1	1	1	내부 속도 제한7(파라미터 No.PC34)																																											
비례제어	PC		PC를 ON으로 하면, 속도 앰프가 비례적분형에서 비례형으로 변환됩니다. 서보모터는 정지상태에서 외적 요인에 의해 1펄스라도 회전되면, 토크를 발생해서 위치 차이를 보정하려고 합니다. 위치결정 완료(정지)후에 기계적으로 축을 록하는 경우, 위치결정 완료와 동시에 비례제어(PC)를 ON으로 하면, 위치 차이를 보정하려고 하는 불필요한 토크를 억제할 수 있습니다. 장시간 록하는 경우에는 비례제어(PC)와 동시에 내부 토크제한 선택 (TL1)을 ON으로 해서 내부 토크제한2(파라미터 No.PC14)로 정격 토크 이하가 되도록 해 주십시오.	DI-1	△	△																																								
강제정지	EM1	CN1-8	EM1을 OFF(커패시터를 개방)로 하면 강제정지 상태가 되어 베이스 차단하여, 다이내믹 브레이크가 동작합니다. 강제정지 상태에서 EM1을 ON(커패시터를 단락(합선))으로 하면 강제정지 상태를 해제할 수 있습니다.	DI-1	○	○	○																																							
클리어	CR	CN1-5	CR을 ON으로 하면, 그 기동 에지(edge)에서 위치제어 카운터의 누적 펄스를 소거합니다. 펄스폭은 10ms이상으로 해 주십시오. 파라미터 No.PB03(위치지령 가감속 시정수)으로 설정한 지연량도 소거됩니다. 파라미터 No.PD22를 "□□□1"로 설정하면 CR을 ON으로 하고 있는 동안은 항상 소거합니다.	DI-1	○																																									

디바이스 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.	기능 · 용도 설명	I/O 구분	제어모드																				
					P	S	T																		
계인 전환	CDP		CDP를 ON으로 하면, 부하 관성 모멘트비나 각 계인의 값이 파라미터 No.PB29~PB34의 값으로 완전히 전환됩니다.	DI-1	△	△	△																		
제어 전환	LOP		<p><위치/내부 속도제어 전환 모드> 위치/내부 속도제어 전환 모드시에 제어 모드의 선택에 사용합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>(주) LOP</th> <th>제어모드</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>위치</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>내부 속도</td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 0: OFF 1: ON</p> <p><내부 속도/내부 토크제어 전환 모드> 내부 속도/내부 토크제어 전환 모드시에 제어 모드의 선택에 사용합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>(주) LOP</th> <th>제어모드</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>내부 속도</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>내부 토크</td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 0: OFF 1: ON</p> <p><내부 토크/위치제어 전환 모드> 내부 토크/위치제어 전환 모드시에 제어 모드의 선택에 사용합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>(주) LOP</th> <th>제어모드</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>내부 토크</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>위치</td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 0: OFF 1: ON</p>	(주) LOP	제어모드	0	위치	1	내부 속도	(주) LOP	제어모드	0	내부 속도	1	내부 토크	(주) LOP	제어모드	0	내부 토크	1	위치	DI-1	기능 · 용도 설명란 참조		
(주) LOP	제어모드																								
0	위치																								
1	내부 속도																								
(주) LOP	제어모드																								
0	내부 속도																								
1	내부 토크																								
(주) LOP	제어모드																								
0	내부 토크																								
1	위치																								

(b) 출력 디바이스

디바이스 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.	기능 · 용도 설명	I/O 구분	제어모드		
					P	S	T
고장	ALM	CN1-9	전원을 OFF로 했을 때나 보호회로가 동작해서 베이스 차단이 되었을 때는 ALM이 OFF가 됩니다. 알람이 발생하지 않은 경우, 전원을 ON으로 하고 나서 1s 후에 ALM이 ON이 됩니다.	DO-1	○	○	○
준비완료	RD	CN1-11	서보ON(SON)을 ON으로 해 운전 가능 상태가 되면 RD가 ON이 됩니다.	DO-1	○	○	○
위치결정 완료	INP	CN1-10	누적 펄스가 설정한 인포지션 범위에 있을 때 INP가 ON이 됩니다. 인포지션 범위는 파라미터 No.PA10으로 변경할 수 있습니다. 인포지션 범위를 크게 하면, 저속 회전시에 상시 도통 상태가 되는 일이 있습니다. 서보 ON으로 INP가 ON이 됩니다. 파라미터 No.PA04(터프 드라이브 기능 선택)를 “□□1”로 설정하여 과부하 터프 드라이브 기능을 유효하게 했을 경우, 과부하 터프 드라이브 모드 중에 있어서의 INP의 ON시간이 지연됩니다. 지연 시간은 파라미터 No.PC26 (과부하 터프 드라이브 상세 설정)으로 제한할 수 있습니다.	DO-1	○		

디바이스 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.	기능 · 용도 설명	I/O 구분	제어모드		
					P	S	T
속도 도달	SA	CN1-10	서보모터 회전속도가 설정 속도 부근의 회전속도가 되면 SA가 ON이 됩니다. 설정 속도가 20r/min 이하에서는 상시 ON이 됩니다. 서보 ON(SON)이 OFF 또는 정전 시동(ST1)과 역전 시동(ST2)이 모두 OFF로 외력에 의해 서보모터의 회전속도가 설정 속도에 도달해도 ON으로는 되지 않습니다.	DO-1		○	
속도 제한중	VLC		내부 토크제어 모드로 내부 속도제한 0~7(파라미터 No.PC05~PC08 · PC31~PC34)로 제한한 속도에 이르렀을 때 VLC가 ON이 됩니다. 서보 ON(SON)이 OFF로 OFF가 됩니다.	DO-1			△
토크 제한중	TLC		토크 발생시에 정전 토크 제한(파라미터 No.PA11) · 역전 토크 제한(파라미터 No.PA12)이나 내부 토크 제한2(파라미터 No.PC14)로 설정한 토크에 이르렀을 때 TLC가 ON이 됩니다.	DO-1	△	△	
영속도 검출	ZSP		<p>서보모터 회전속도가 영속도(50r/min) 이하일 때, ZSP가 ON이 됩니다. 영속도는 파라미터 No.PC10으로 변경할 수 있습니다.</p> <p><예> 영속도가 50r/min의 경우</p> <p>서보모터 회전속도가 50r/min에 감속한 시점 ①에서 ZSP가 ON이 되어, 재차 서보모터의 회전속도가 70r/min까지 상승한 시점 ②에서 ZSP는 OFF가 됩니다. 재차 감속하여 50r/min까지 내린 시점 ③에서 ZSP가 ON이 되어, -70r/min에 이른 시점 ④에서 OFF가 됩니다.</p> <p>서보모터의 회전속도가 ON레벨에 이르러, ZSP가 ON이 되어, 다시 상승하여 OFF 레벨에 이를 때까지의 범위를 히스테리시스폭이라고 합니다. MR-JN-A 서보앰프의 경우, 히스테리시스폭은 20r/min이 됩니다. 파라미터 No.PA04(터프 드라이브 기능 선택)를 “□□1”로 설정하여 과부하 터프 드라이브 기능을 유효하게 했을 경우, 과부하 터프 드라이브 모드 중에 있어서의 ZSP의 ON시간이 지연 됩니다. 지연 시간은 파라미터 No.PC26(과부하 터프 드라이브 상세 설정)으로 제한할 수 있습니다.</p>	DO-1	△	△	△
전자 브레이크 인터록	MBR		서보 OFF 혹은 알람일 때, MBR이 OFF가 됩니다. 알람 발생시에는 베이스회로 상태에 관계없이 OFF가 됩니다.	DO-1	○	○	○
경고	WNG		경고가 발생했을 때 WNG가 ON이 됩니다. 경고가 발생하고 있지 않는 경우, 전원 ON으로 약 1s 후에 WNG가 OFF가 됩니다.	DO-1	△	△	△
터프 드라이브중	MTTR		순시정지 터프 드라이브 기능을 유효하게 설정했을 경우, 순시정지 터프 드라이브 모드로 이행하면 ON이 됩니다. 파라미터 No.PD20을 “□□□□”로 설정하면, 과부하 터프 드라이브 모드로 이행했을 때에도 ON이 됩니다.	DO-1	△	△	△
가변 게인 선택	CDPS		게인 전환중에 CDPS가 ON.	DO-1	△	△	△

(2) 입력신호

신호 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.	기능 · 용도 설명	I/O 구분	제어모드		
					P	S	T
정전 펄스열 역전 펄스열	PP NP PG NG	CN1-23 CN1-25 CN1-22 CN1-24	지령 펄스열을 입력 합니다. • 오픈 콜렉터 방식인 경우(최대 입력 주파수 200kpps) PP-DOCOM간에 정전 펄스열 NP-DOCOM간에 역전 펄스열 • 차동 리시버 방식인 경우(최대 입력 주파수 1Mpps) PG-PP간에 정전 펄스열 NG-NP간에 역전 펄스열 지령 펄스열의 형태는 파라미터 No.PA13으로 변경할 수 있습니다.	DI-2	○		

(3) 출력신호

신호 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.	기능 · 용도 설명	I/O 구분	제어모드		
					P	S	T
검출기 Z상 펄스 (오픈 콜렉터)	OP	CN1-21	검출기의 영점 신호를 출력합니다. 서보모터 1회전에서 1펄스 출력합니다. 영점 위치가 되었을 때에 OP가 ON이 됩니다.(부(負)논리) 최소 펄스폭은 약 400 μ s입니다. 이 펄스를 이용한 원점복귀의 경우, 크리프 속도는 100r/min이하로 해 주십시오.	DO-2	○	○	○
검출기 A상 펄스 (차동 라인 드라이버)	LA LAR	CN1-15 CN1-16	파라미터 No.PA15에서 설정한 서보모터 1회전당의 펄스를 차동 라인 드라이버 방식으로 출력합니다. 서보모터 CCW방향 회전시에 검출기 B상 펄스는 검출기 A상 펄스에 비해 $\pi/2$ 만큼 위상이 지연됩니다.	DO-2	○	○	○
검출기 B상 펄스 (차동 라인 드라이버)	LB LBR	CN1-17 CN1-18	A상 · B상 펄스의 회전방향과 위상차의 관계는 파라미터 No.PC13으로 변경할 수 있습니다.				
검출기 Z상 펄스 (차동 라인 드라이버)	LZ LZR	CN1-19 CN1-20	OP와 같은 신호를 차동 라인 드라이버 방식으로 출력합니다.	DO-2	○	○	○

(4) 전원

신호 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.	기능 · 용도 설명	I/O 구분	제어모드		
					P	S	T
디지털 I/F용 전원 입력	DICOM	CN1-1	입출력 인터페이스용 DC24V(DC24V \pm 10% 200mA)를 입력해 주십시오. 전원 용량은 사용하는 입출력 인터페이스의 점수에 따라 바뀝니다. 싱크 인터페이스의 경우, DC24V 외부 전원의 ⊕를 접속해 주십시오. 소스 인터페이스의 경우, DC24V 외부 전원의 ⊖를 접속해 주십시오.		○	○	○
오픈 콜렉터 전원 입력	OPC	CN1-2	오픈 콜렉터 방식으로 펄스열을 입력할 때, 이 단자에 DC24V의 ⊕를 공급해 주십시오.		○		
디지털 I/F용 커몬	DOCOM	CN1-13	서보앰프의 SON · EM1 등의 입력신호의 커몬 단자입니다. LG와는 분리되어 있습니다. 싱크 인터페이스의 경우, DC24V 외부 전원의 ⊖를 접속해 주십시오. 소스 인터페이스의 경우, DC24V 외부 전원의 ⊕를 접속해 주십시오.		○	○	○
제어 커몬	LG	CN1-14	OP의 커몬 단자입니다.		○	○	○
실드	SD	플레이트	실드선의 외부 도체를 접속합니다.		○	○	○

3. 6 신호의 상세 설명

3.6.1 위치제어 모드

포인트
<p>● 사용하는 지령펄스 입력이 최대 500kpps 이하의 경우에는 파라미터 No.PA13을 “1□□”로, 최대 200kpps 이하의 경우에는 파라미터 No.PA13을 “2□□”로 설정하는 것으로 노이즈 내력을 향상시킬 수가 있습니다. (4.1.11항 참조)</p>

(1) 펄스열 입력

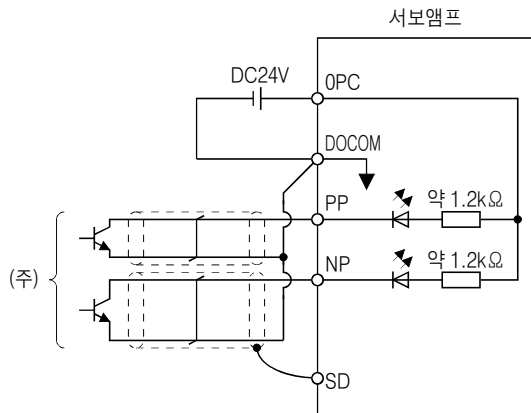
(a) 입력펄스의 파형 선택

지령펄스는 3종류의 형태로 입력할 수 있어 정논리·부논리를 선택할 수 있습니다. 지령펄스열의 형태는 파라미터 No.PA13으로 설정해 주십시오. 자세한 내용에 대해서는 4.1.11항을 참조해 주십시오.

(b) 접속과 파형

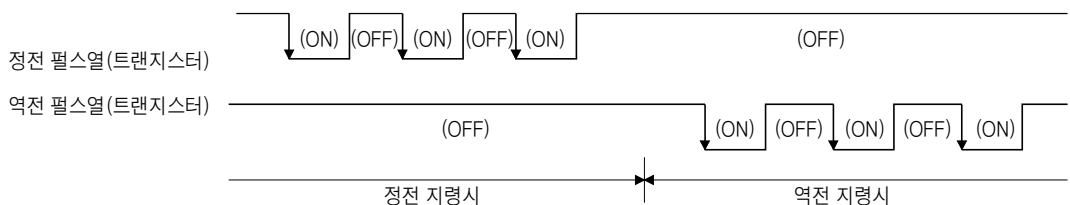
① 오픈 콜렉터 방식

다음과 같이 접속해 주십시오



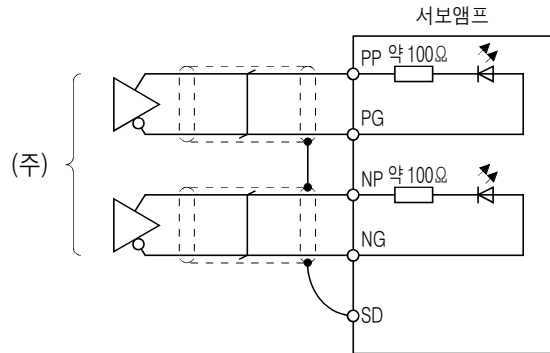
(주) 펄스열 입력 인터페이스에는 포토 커플러(photo-coupler)를 사용하고 있습니다. 이 때문에 펄스열 신호라인에 저항을 접속하면 전류가 감소하기 때문에 정상적으로 동작하지 않습니다.

입력 파형을 부논리·정전 펄스열·역전 펄스열(파라미터 No.PA13을 “□10”)로 설정했을 경우에 대해 설명합니다. 트랜지스터의 ON/OFF와의 관계는 다음과 같습니다.



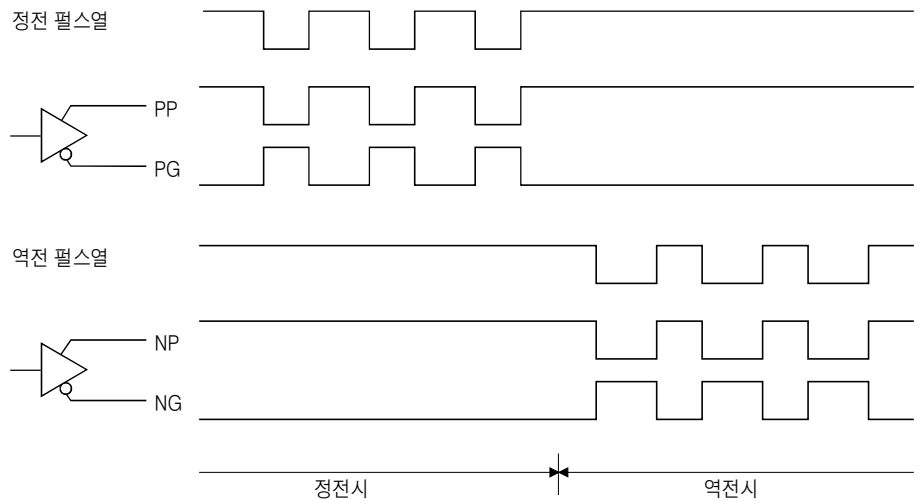
② 차동 라인 드라이버 방식

다음과 같이 접속해 주십시오.



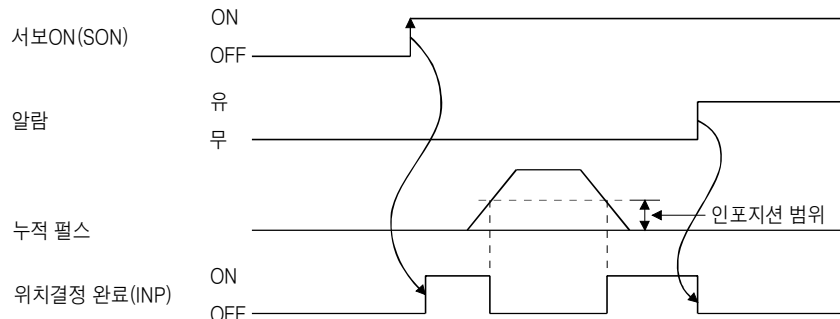
(주) 펄스열 입력 인터페이스에는 포토 커플러(photo-coupler)를 사용하고 있습니다.
이 때문에 펄스열 신호라인에 저항을 접속하면 전류가 감소하기 때문에 정상적으로 동작하지 않습니다.

입력 파형을 부논리 · 정전 펄스열 · 역전 펄스열(파라미터 No.PA13을 “□10”)로 설정했을 경우에 대해 설명합니다. PP · PG · NP · NG의 파형은 LG를 기준으로 한 파형입니다.

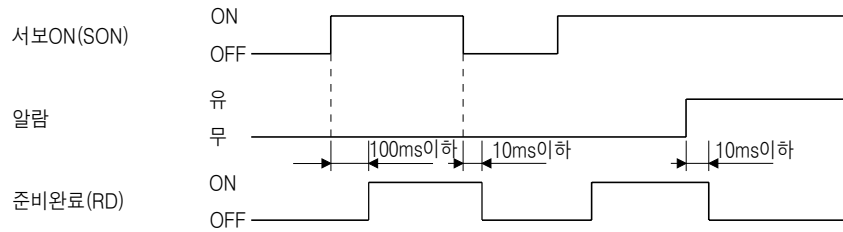


(2) 위치결정 완료(INP)

편차 카운터의 누적 펄스가 설정한 인포지션 범위(파라미터 No.PA10) 이하가 되면 INP가 ON이 됩니다. 인포지션 범위를 큰 값으로 설정하여 저속으로 운전하면 상시 도통 상태가 되는 일이 있습니다.



(3) 준비완료(RD)

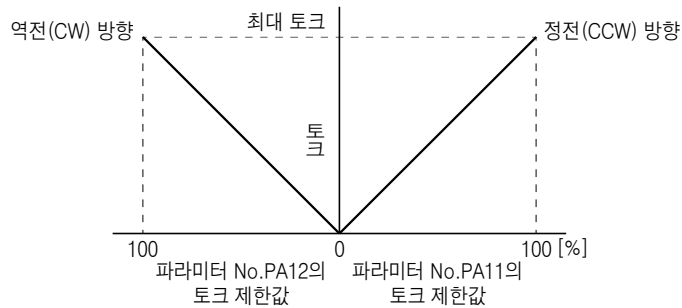


(4) 토크 제한

주의 ● 서보록 중에 토크 제한을 해제하면 지령 위치에 대한 위치 편차량에 따라서 서보모터가 급회전 할 수 있습니다.

(a) 토크 제한과 토크

파라미터 No.PA11(정전 토크 제한) · 파라미터 No.PA12(역전 토크 제한)를 설정하면 운전중에는 항상 최대 토크를 제한합니다. 제한값과 서보모터의 토크의 관계를 다음에 나타냅니다.



(b) 토크 제한값의 선택

내부 토크 제한 선택(TL1)을 사용하여 정전 토크 제한(파라미터 No.PA11) · 역전 토크 제한 (파라미터 No.PA12)과 내부 토크 제한2(파라미터 No.PC14)에 의한 토크의 제한을 다음과 같이 선택합니다.

다만, TL1로 선택된 제한값보다, 파라미터 No.PA11 · 파라미터 No.PA12의 값이 작은 경우, 파라미터 No.PA11 · 파라미터 No.PA12의 값이 유효하게 됩니다.

(주) 입력 디바이스	제한값의 상태	유효하게 되는 토크 제한값	
		정전(CCW) 역행 역전(CW) 회생	역전(CW) 역행 정전(CCW) 회생
0		파라미터 No.PA11	파라미터 No.PA12
1	파라미터 No.PC14 > 파라미터 No.PA11 파라미터 No.PA12	파라미터 No.PA11	파라미터 No.PA12
	파라미터 No.PC14 < 파라미터 No.PA11 파라미터 No.PA12	파라미터 No.PC14	파라미터 No.PC14

(주) 0 : OFF
1 : ON

(c) 토크 제한중(TLC)

서보모터의 토크가 정전 토크 제한 · 역전 토크 제한 또는 내부 토크 제한2로 제한한 토크에 이르렀을 때 TLC가 ON이 됩니다.

3.6.2 내부 속도제어 모드

(1) 내부 속도지령의 설정

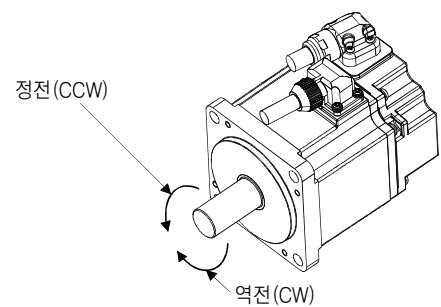
(a) 속도지령과 회전속도

파라미터로 설정한 회전속도로 운전합니다.

내부 속도지령은 최대 8속까지 설정할 수 있습니다.

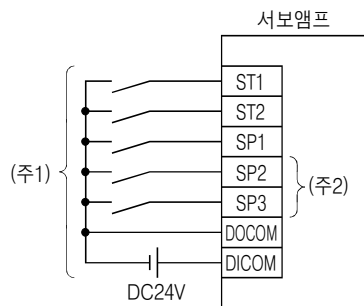
정전 시동(ST1) · 역전 시동(ST2)에 의한 회전방향을 다음에 있는 표에 나타냅니다.

(주1) 입력 디바이스		(주2) 회전방향
ST2	ST1	
0	0	정지 (서보록)
0	1	정전(CCW)
1	0	역전(CW)
1	1	정지 (서보록)



- (주) 1. 0 : OFF
1 : ON
2. 서보록 중에 토크 제한을 해제하면 지령 위치에 대한 위치 편차량에 따라서 서보모터가 급회전할 수 있습니다.

내부 속도지령을 8속으로 설정하여 정전/역전으로 운전하는 경우, 다음과 같이 접속해 주십시오.



- (주) 1. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.
2. 파라미터 No.PD03~PD14로 입력 디바이스를 설정해 주십시오.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 서보ON(SON)은 파라미터 No.PD01(입력신호 자동ON 선택1)로 자동ON으로 할 수 있습니다. ● 정전 스트로크 엔드(LSP) · 역전 스트로크 엔드(LSN)는 다음과 같이 됩니다. <ul style="list-style-type: none"> • 외부 입력신호에 할당할 수 있지 않음 : 파라미터 No.PD01의 설정값에 관계없이 자동ON • 외부 입력신호에 할당할 수 있음 : 파라미터 No.PD01의 설정값에 의함. ● 파라미터 No.PC23(기능 선택 C-2)이 "□□0" (초기값)의 경우, 영속도 검출(ZSP)이 ON이 되면 감속 시정수를 무시하여 서보록이 됩니다.

(b) 속도 선택1(SP1)로 속도 지령값

초기 상태의 경우, 속도 선택1(SP1)을 사용하여 내부 속도 지령0, 1의 속도 지령값을 선택할 수 있습니다.

(주) 입력 디바이스		회전속도의 지령값
SP1		
0	0	내부 속도지령0(파라미터 No.PC05)
1	1	내부 속도지령1(파라미터 No.PC06)

(주) 0 : OFF
1 : ON

파라미터 No.PD03~PD14의 설정으로 속도 선택2(SP2) · 속도 선택3(SP3)을 사용 가능하게 하면, 내부 속도 지령0~7의 속도 지령값을 선택할 수 있습니다.

(주) 입력 디바이스			회전속도의 지령값
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	내부 속도지령0(파라미터 No.PC05)
0	0	1	내부 속도지령1(파라미터 No.PC06)
0	1	0	내부 속도지령2(파라미터 No.PC07)
0	1	1	내부 속도지령3(파라미터 No.PC08)
1	0	0	내부 속도지령4(파라미터 No.PC31)
1	0	1	내부 속도지령5(파라미터 No.PC32)
1	1	0	내부 속도지령6(파라미터 No.PC33)
1	1	1	내부 속도지령7(파라미터 No.PC34)

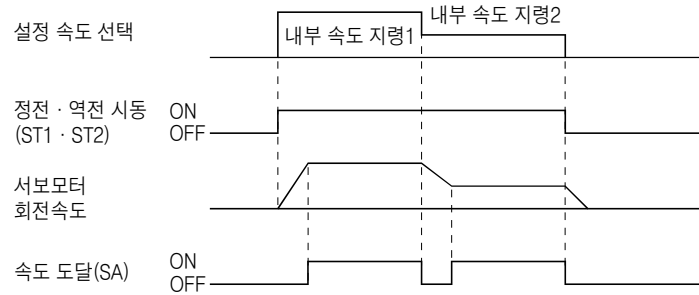
(주) 0 : OFF
1 : ON

회전중에 속도를 새로 바꿀 수도 있습니다. 이 경우, 파라미터 No.PC01 · PC02의 가감속 시정수로 가감속 합니다.

내부 속도 지령으로 속도를 지령했을 경우, 주위 온도에 의한 속도의 변동은 없습니다.

(2) 속도 도달(SA)

서보모터의 회전속도가 내부 속도 지령으로 설정한 회전속도 부근에 이르렀을 때 SA가 ON이 됩니다.



(3) 토크 제한

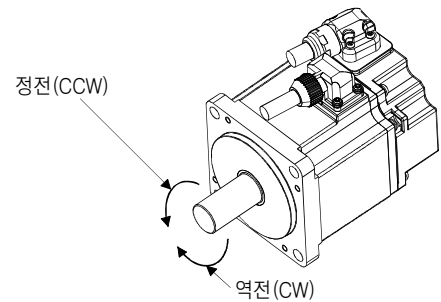
3.6.1항(4)와 동일합니다.

3.6.3 내부 토크제어 모드

(1) 내부 토크 지령의 설정

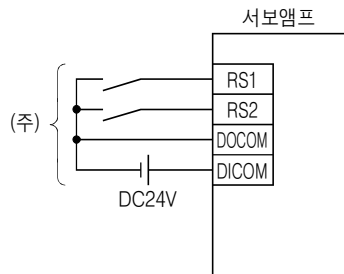
파라미터로 설정한 내부 토크 지령(파라미터 No.PC12)으로 토크제어를 실시합니다. 내부 토크 지령이 작기 때문에 실속도가 속도 제한값에 가까운 경우, 토크가 변동하는 일이 있습니다. 이러한 경우, 속도 제한값을 올려 주십시오. 내부 토크 지령(파라미터 No.PC12)을 사용했을 경우의 정전 선택(RS1) · 역전 선택(RS2)에 의한 토크의 발생 방향을 다음에 나타냅니다.

(주1) 입력 디바이스		회전방향	
RS2	RS1	내부 토크 지령(파라미터 No.PC12)	
		0.1~100.0%	0.0%
0	0	토크를 발생하지 않습니다.	토크를 발생하지 않습니다.
0	1	CCW (정전 역행 · 역전 회생)	
1	0	CW (역전 역행 · 정전 회생)	
1	1	토크를 발생하지 않습니다.	



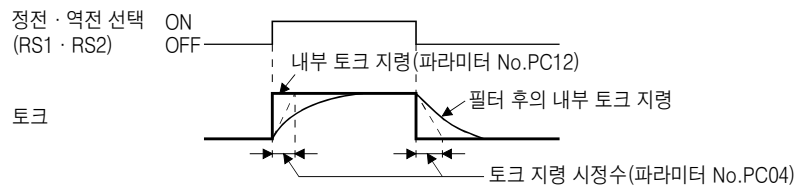
(주) 0: OFF
1: ON

일반적으로 다음과 같이 접속해 주십시오.



(주) 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.

내부 토크 지령에 대한 1차 지연 필터의 동작을 다음에 나타냅니다.



(2) 토크 제한

파라미터 No.PA11(정전 토크 제한) · 파라미터 No.PA12(역전 토크 제한)를 설정하면 운전중은 항상 최대 토크를 제한합니다. 제한값과 서보모터의 토크의 관계는 3.6.1항(4)와 동일합니다.

(3) 속도 제한

(a) 속도 제한값과 회전속도

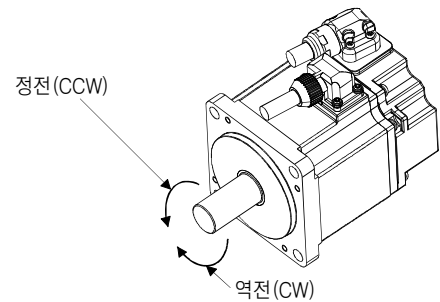
파라미터 No.PC05~PC08 · PC31~PC34(내부 속도 제한 0~7)로 설정한 회전속도에 제한합니다.

서보모터 회전속도가 속도 제한값에 이르면, 내부 토크제어가 불안정하게 되는 경우가 있습니다. 속도 제한하고 싶은 값보다 설정값을 100r/min 이상 크게 해주십시오.

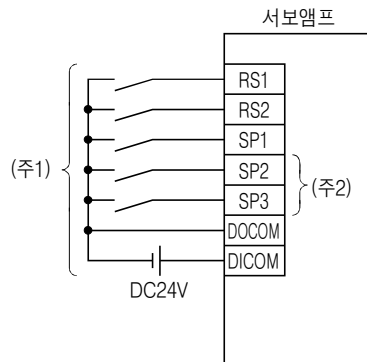
정전 선택(RS1) · 역전 선택(RS2)에 의한 제한 방향을 다음에 나타냅니다.

(주) 입력 디바이스		속도제한 방향
RS1	RS2	
1	0	정전(CCW)
0	1	역전(CW)

(주) 0 : OFF
1 : ON



내부 속도 제한을 8속으로 설정하는 경우, 다음과 같이 접속해 주십시오.



(주) 1. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.
2. 파라미터 No.PD03~PD14로 입력 디바이스를 설정해 주십시오.

포인트
<p>● 서보ON(SON), 정전 스트로크 엔드(LSP), 역전 스트로크 엔드(LSN)는 파라미터 No.PD01(입력신호 자동 ON 선택1)로 자동 ON으로 할 수 있습니다.</p>

(b) 속도 선택1(SP1)로 속도 제한값

초기 상태의 경우, 속도 선택1(SP1)을 사용하여 내부 속도 제한 0, 1의 속도 제한값을 선택할 수 있습니다.

(주) 입력 디바이스		속도제한
SP1		
0		내부 속도제한0(파라미터 No.PC05)
1		내부 속도제한1(파라미터 No.PC06)

(주) 0 : OFF
1 : ON

파라미터 No.PD03~PD14의 설정으로 속도 선택2(SP2) · 속도 선택3(SP3)을 사용 가능하게 하면, 내부 속도 제한 0~7의 속도 제한값을 선택할 수 있습니다.

(주) 입력 디바이스			속도제한
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	내부 속도제한0(파라미터 No.PC05)
0	0	1	내부 속도제한1(파라미터 No.PC06)
0	1	0	내부 속도제한2(파라미터 No.PC07)
0	1	1	내부 속도제한3(파라미터 No.PC08)
1	0	0	내부 속도제한4(파라미터 No.PC31)
1	0	1	내부 속도제한5(파라미터 No.PC32)
1	1	0	내부 속도제한6(파라미터 No.PC33)
1	1	1	내부 속도제한7(파라미터 No.PC34)

(주) 0 : OFF
1 : ON

내부 속도 제한 0~7로 속도를 제한했을 경우, 주위 온도에 의한 속도의 변동은 없습니다.

(c) 속도 제한중(VLC)

서보모터의 회전속도가 내부 속도 제한 0~7로 제한한 회전속도에 이르렀을 때 VLC가 ON이 됩니다.

3.6.4 위치/내부 속도제어 전환 모드

위치/내부 속도제어 전환 모드로 하려면 파라미터 No.PA01을 “□□1”로 설정해 주십시오.

(1) 제어 전환(LOP)

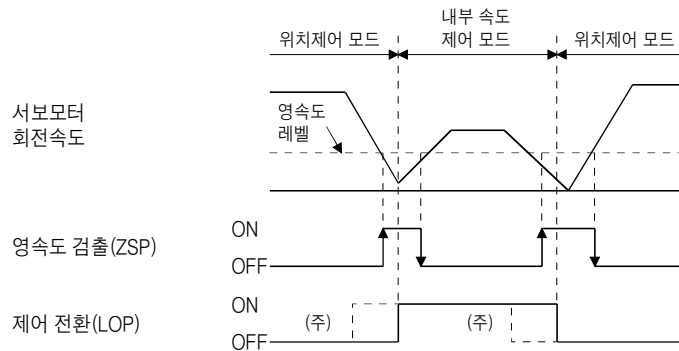
제어 전환(LOP)을 사용하여, 외부 접점에서 위치제어 모드와 내부 속도제어 모드를 변환할 수 있습니다. LOP와 제어 모드의 관계를 다음에 나타냅니다.

(주) LOP	제어 모드
0	위치제어 모드
1	내부 속도제어 모드

(주) 0: OFF
1: ON

제어 모드의 전환은 영속도 상태일 때에 가능합니다. 다만, 안전을 위해서 서보모터가 정지하고 나서 변환해 주십시오.

위치제어 모드에서 내부 속도제어 모드로 완전히 교체될 때, 누적 펄스를 소거합니다. 영속도보다 높은 회전속도 상태에서 LOP를 변환한 후에 영속도 이하로 해도 제어 모드를 변환할 수는 없습니다. 전환의 타이밍 차트를 다음에 나타냅니다.



(주) ZSP가 ON으로 되어 있지 않을 때 LOP를 ON/OFF 해도 전환할 수 없습니다. 그 후, ZSP가 ON이 되어도 전환할 수 없습니다.

(2) 위치제어 모드에서의 토크 제한

3.6.1항(4)와 동일합니다.

(3) 내부 속도제어 모드에서의 속도 설정

3.6.2항(1)과 동일합니다.

(4) 속도 도달(SA)

3.6.2항(2)와 동일합니다.

3.6.5 내부 속도/내부 토크제어 전환 모드

내부 속도/내부 토크제어 전환 모드로 하려면 파라미터 No.PA01을 “□□3”으로 설정해 주십시오.

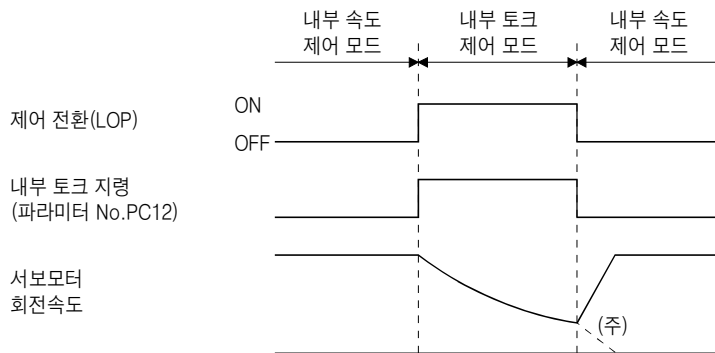
(1) 제어 전환(LOP)

제어 전환(LOP)을 사용하여 외부 접점에서 내부 속도제어 모드와 내부 토크제어 모드를 변환할 수 있습니다. LOP와 제어 모드의 관계를 다음에 나타냅니다.

(주)LOP	제어 모드
0	내부 속도제어 모드
1	내부 토크제어 모드

(주) 0 : OFF
1 : ON

제어 모드의 전환은 상시 가능합니다. 전환의 타이밍 차트를 다음에 나타냅니다.



(주) 내부 속도제어로 변환하는 것과 동시에 시동(ST1 · ST2)을 OFF로 하면 감속 시정수에 따라 정지합니다.

(2) 내부 속도제어 모드에서의 속도 설정

3.6.2항(1)과 동일합니다.

(3) 내부 속도제어 모드에서의 토크 제한

3.6.1항(4)와 동일합니다.

(4) 내부 토크제어 모드에서의 속도 제한

3.6.3항(3)과 동일합니다.

(5) 내부 토크제어 모드에서의 내부 토크 지령 설정

3.6.3항(1)과 동일합니다.

(6) 내부 토크제어 모드에서의 토크 제한

3.6.3항(2)와 동일합니다.

3.6.6 내부 토크/위치제어 전환 모드

내부 토크/위치제어 전환 모드로 하려면 파라미터 No.PA01을 “□□5”로 설정해 주십시오.

(1) 제어 전환(LOP)

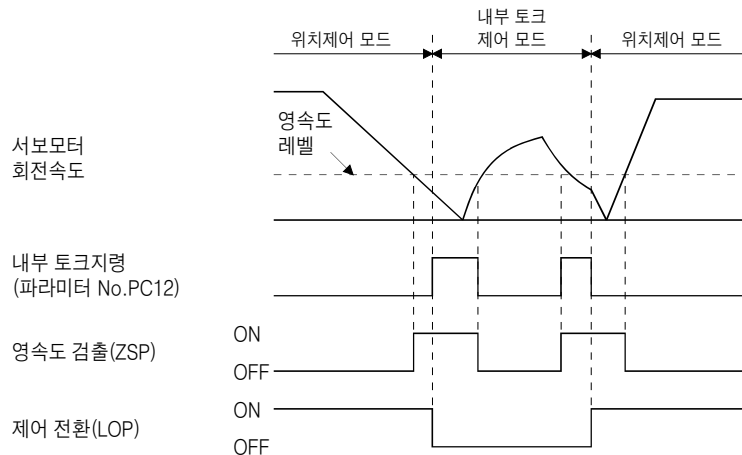
제어 전환(LOP)을 사용하여 외부 접점에서 내부 토크제어 모드와 위치제어 모드를 변환할 수 있습니다. LOP와 제어 모드의 관계를 다음에 나타냅니다.

(주) LOP	제어 모드
0	내부 토크제어 모드
1	위치제어 모드

(주) 0 : OFF
1 : ON

제어 모드의 전환은 영속도 상태일 때에 가능합니다. 다만, 안전을 위해서 서보모터가 정지하고 나서 변환해 주십시오. 위치제어 모드에서 내부 토크제어 모드로 완전히 교체 될 때, 누적 펄스를 소거합니다.

영속도보다 높은 회전속도 상태에서 LOP를 변환한 후에 영속도 이하로 해도 제어 모드를 변환할 수는 없습니다. 전환의 타이밍 차트를 다음에 나타냅니다.



(2) 내부 토크제어 모드에서의 속도 제한

3.6.3항(3)과 동일합니다.

(3) 내부 토크제어 모드에서의 내부 토크 지령 설정

3.6.3항(1)과 동일합니다.

(4) 내부 토크제어 모드에서의 토크 제한

3.6.3항(2)와 동일합니다.

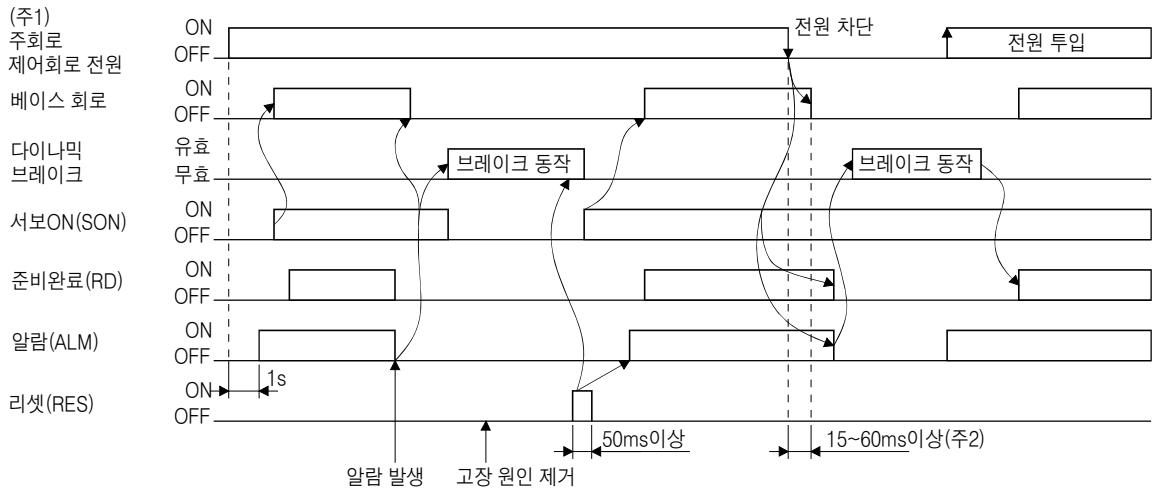
(5) 위치제어 모드에서의 토크 제한

3.6.1항(4)와 동일합니다.

3.7 알람 발생시의 타이밍 차트

<p>⚠ 주의</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 알람 발생시는 원인을 제거, 운전신호가 입력되어 있지 않은 것을 확인하고, 안전을 확보하고 나서 알람 해제 후, 재운전해 주십시오. ● 알람 발생과 동시에 서보 ON(SON)을 OFF로 해 전원을 차단해 주십시오.
-------------	--

서보앰프에 알람이 발생하면 베이스 차단이 되어, 서보모터는 다이내믹 브레이크가 동작하여 정지합니다. 동시에 외부 시퀀스에 의해 주회로 전원을 차단해 주십시오. 알람 해제는 제어회로 전원의 OFF→ON, 현재 알람 화면에서 “SET”버튼을 누르거나 또는 리셋(RES)의 OFF→ON으로 실시합니다, 다만 알람의 원인이 제거되지 않는 한 해제할 수 없습니다.



- (주) 1. 알람 발생과 동시에 주회로 전원을 차단해 주십시오.
- 2. 운전 상태에 따라 바뀝니다.

(1) 과전류 · 과부하1 · 과부하2

과전류(32.□) · 과부하1(50.□) · 과부하2(51.□)의 알람 발생시에 발생 요인을 제거하지 않은 채, 제어회로 전원 OFF→ON으로 반복해서 알람 해제하여 운전하면, 온도 상승에 의해 서보앰프, 서보모터가 고장나는 일이 있습니다. 발생 원인을 확실히 제거함과 동시에, 약 30분의 냉각시간을 두고 나서 운전을 재개해 주십시오.

(2) 회생 이상

회생 이상(30. □) 발생시에 제어회로 전원 OFF→ON으로 반복해서 알람 해제하여 운전하면, 회생 저항기의 발열에 의한 사고의 원인이 되는 일이 있습니다.

(3) 전원의 순간 정지

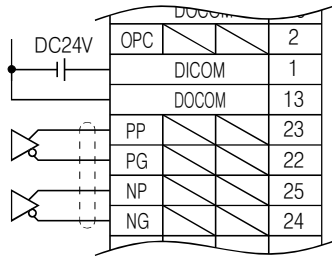
제어회로 전원이 10ms이상 정전이 계속되어, 그 후 복전 했을 때, 부족 전압(10.1)이 발생합니다.

(4) 위치제어 모드의 경우

알람이 발생하면 지령 펄스를 받아들이지 않게 됩니다. 알람 해제 후 운전을 재개하는 경우, 원점복귀를 실행해 주십시오

(주) 1. P : 위치제어 모드 S : 내부 속도제어 모드 T : 내부 토크제어 모드

2. 오픈 콜렉터 펄스열 입력의 경우입니다. 차동라인 드라이버 펄스열 입력의 경우에는 다음과 같은 접속으로 해 주십시오.



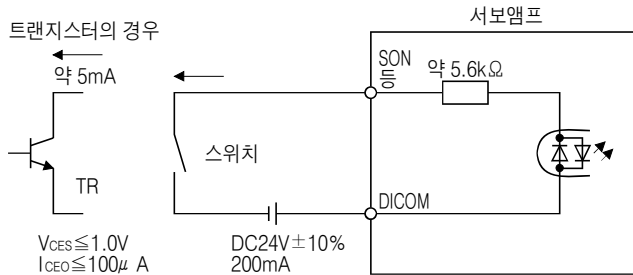
3. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.

3.8.2 인터페이스의 상세 설명

3.5절에 기재의 입출력 신호 인터페이스(표 안 I/O구분 참조)의 상세를 나타냅니다. 본 항을 참조 후, 외부 기기와 접속해 주십시오.

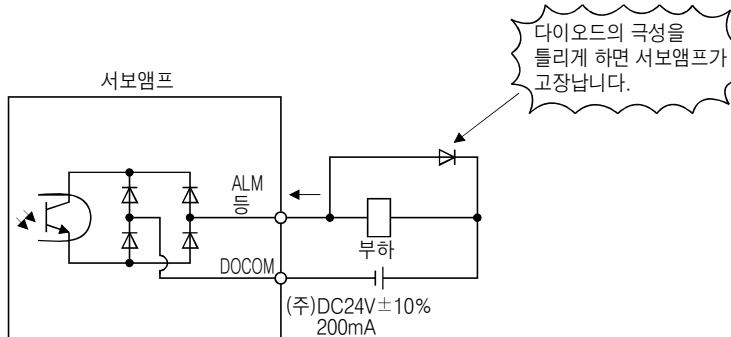
(1) 디지털 입력 인터페이스 DI-1

릴레이 또는 오픈 콜렉터 트랜지스터로 신호를 주십시오.
소스 입력에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.



(2) 디지털 출력 인터페이스 DO-1

램프 · 릴레이 또는 포토 커플러(photo-coupler)를 드라이브 할 수 있습니다.
유도 부하의 경우에는 다이오드(D)를 램프 부하에는 돌입전류 억제용 저항(R)을 설치해 주십시오.(정격전류 : 40mA 이하, 최대전류 : 50mA 이하, 돌입전류 : 100mA 이하)
서보앰프 내부에서 최대 2.6V의 전압강하가 있습니다.
소스 출력에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.



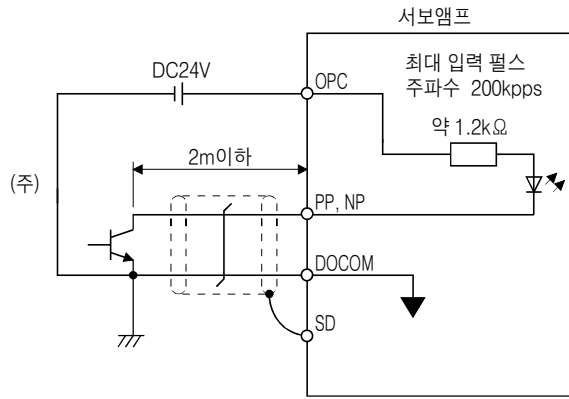
(주) 전압강하(최대 2.6V)에 의해 릴레이의 동작에 지장이 있는 경우에는 외부에서 높은 전압(상한 26.4V)을 입력해 주십시오.

(3) 펄스열 입력 인터페이스 DI-2

오픈 콜렉터 방식 또는 차동라인 드라이버 방식에서 펄스열 신호를 주십시오.

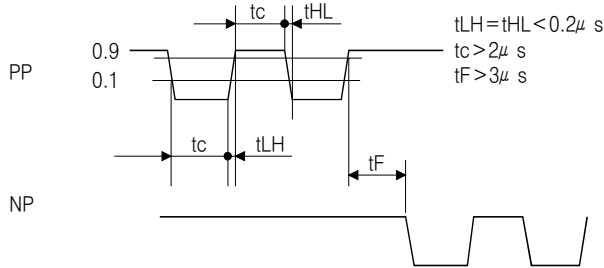
(a) 오픈 콜렉터 방식

① 인터페이스



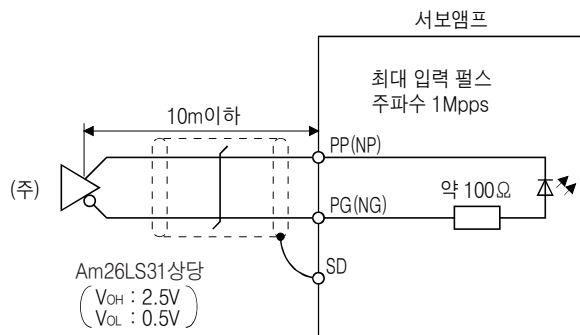
(주) 펄스열 입력 인터페이스에는 포토 커플러(photo-coupler)를 사용하고 있습니다.
이 때문에 펄스열 신호라인에 저항을 접속하면 전류가 감소하기 때문에 정상적으로 동작하지 않습니다.

② 입력 펄스의 조건



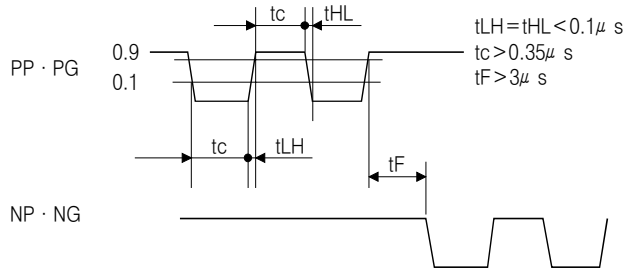
(b) 차동라인 드라이버 방식

① 인터페이스



(주) 펄스열 입력 인터페이스에는 포토 커플러(photo-coupler)를 사용하고 있습니다.
이 때문에 펄스열 신호라인에 저항을 접속하면 전류가 감소하기 때문에 정상적으로 동작하지 않습니다.

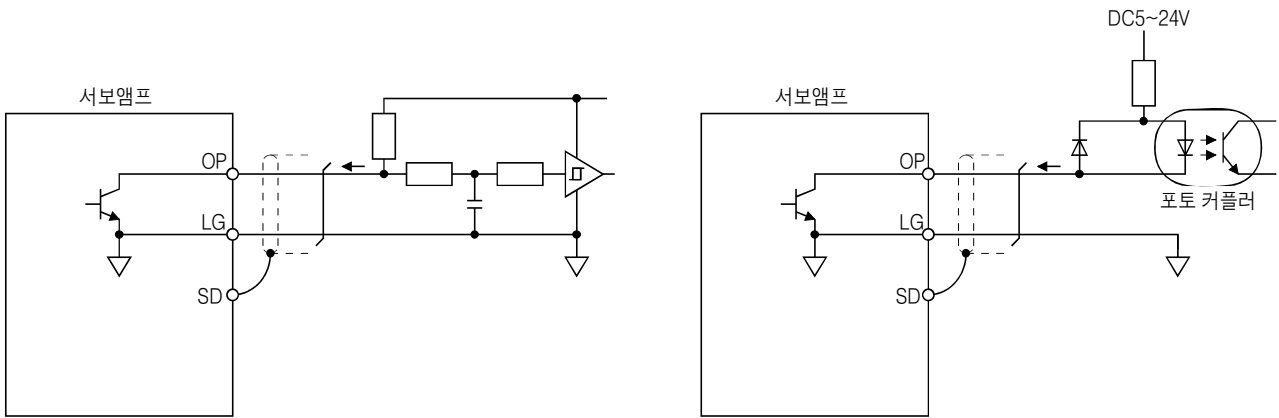
② 입력 펄스의 조건



(4) 검출기 출력 펄스 DO-2

(a) 오픈 콜렉터 방식
인터페이스

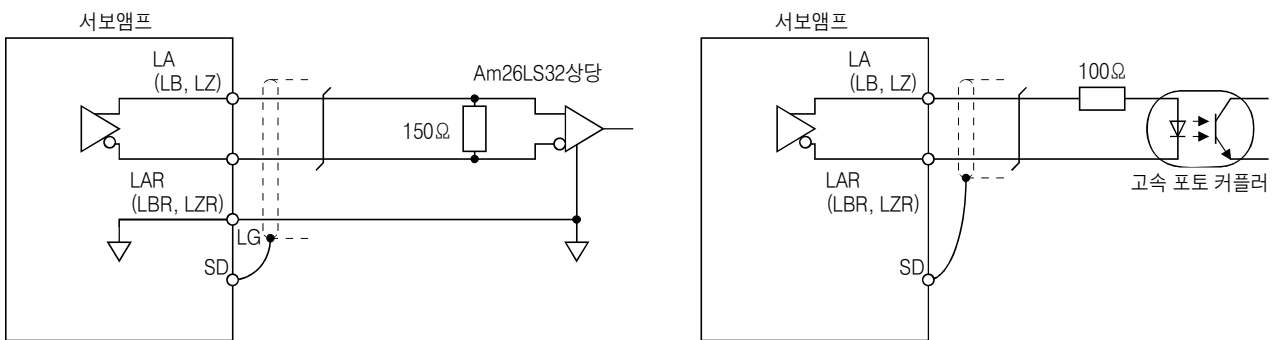
최대 흡입 전류 35mA



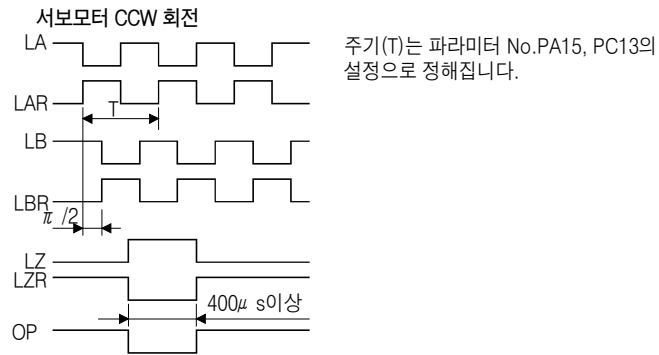
(b) 차동라인 드라이버 방식

① 인터페이스

최대 출력 전류 35mA



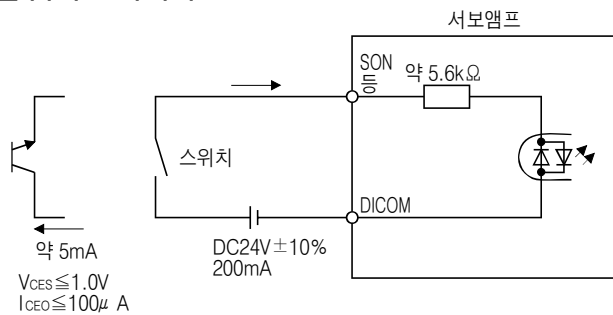
② 출력 펄스



3.8.3 소스 입출력 인터페이스

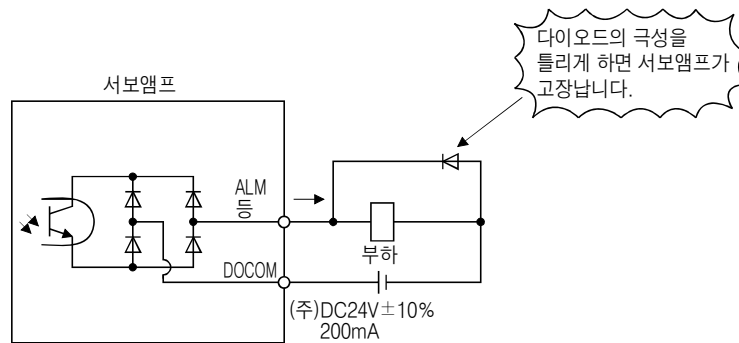
이 서보앰프에서는 입출력 인터페이스에 소스 타입을 사용할 수가 있습니다. 이 경우, 모든 DI-1 입력신호, DO-1 출력신호가 소스 타입이 됩니다. 다음에 나타내는 인터페이스에 따라 배선해 주십시오.

(1) 디지털 입력 인터페이스 DI-1



(2) 디지털 출력 인터페이스 DO-1

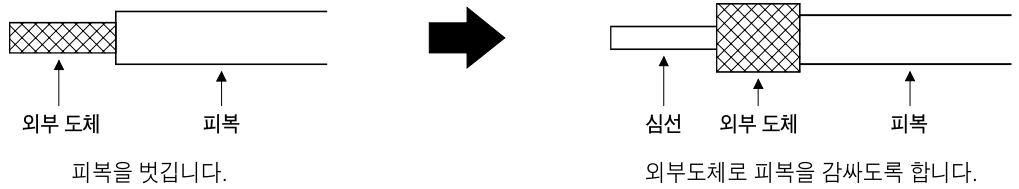
서보앰프 내부에서 최대 2.6V의 전압강하가 있습니다.



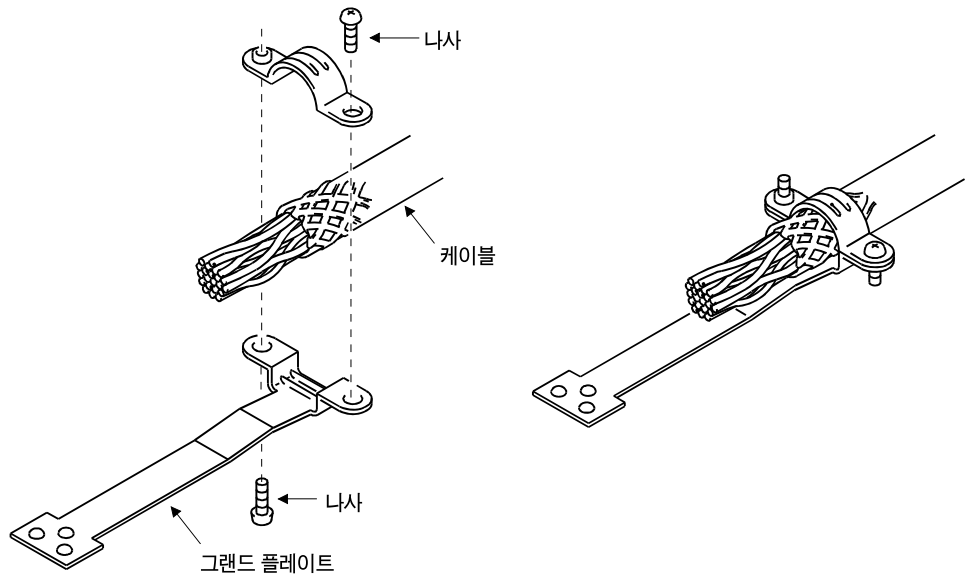
(주) 전압강하(최대 2.6V)에 의해 릴레이의 동작에 지장이 있는 경우에는 외부에서 높은 전압(상한 26.4V)을 입력해 주십시오.

3.9 케이블의 실드 외부도체의 처리

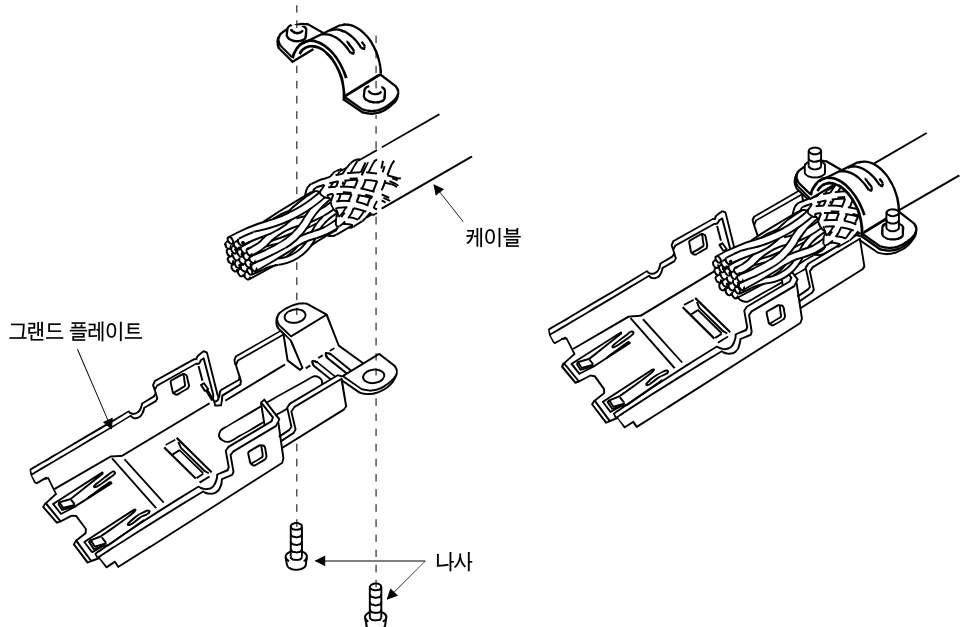
CN1·CN2용 커넥터의 경우, 케이블의 실드 외부도체를 본 절에 나타내는 대로 확실하게 그라운드 플레이트에 접속해서 커넥터 셀에 조립해 주십시오.




(1) CN1용 커넥터의 경우(3M 커넥터)




(1) CN2용 커넥터의 경우(3M 또는 Molex 커넥터)




3. 10 서보앰프와 서보모터의 접속

 주의	<ul style="list-style-type: none"> ● 통전중의 모터 동력선의 개폐는 절대로 하지 말아 주십시오. 동작 이상이나 고장의 원인이 됩니다.
---	---

3.10.1 배선상의 주의

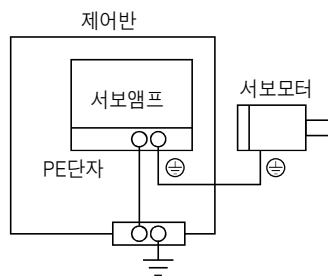
 위험	<ul style="list-style-type: none"> ● 전원 단자의 접속부에는 절연처리를 하십시오. 감전의 우려가 있습니다.
---	--

 주의	<ul style="list-style-type: none"> ● 서보앰프와 서보모터 전원의 상(U · V · W)은 바르게 접속해 주십시오. 서보모터가 이상 동작합니다. ● 서보모터에 상용전원을 직접 접속하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
---	--

포인트	<ul style="list-style-type: none"> ● 검출기 케이블의 선정에 대해서는 11.1절을 참조해 주십시오.
------------	--

여기에서는 모터 전원(U · V · W)의 접속에 대해 나타냅니다.
 서보앰프와 서보모터간의 접속에는 옵션 케이블의 사용을 권장합니다.
 옵션품의 상세 내용에 대해서는 11.1절을 참조해 주십시오.

- (1) 접지는 서보앰프의 보호 어스(PE) 단자를 중계하고 제어반의 보호 어스(PE) 단자로 부터 대지에 떨어뜨려 주십시오. 제어반의 보호 어스(PE) 단자에 직접 접속하지 말아 주십시오.

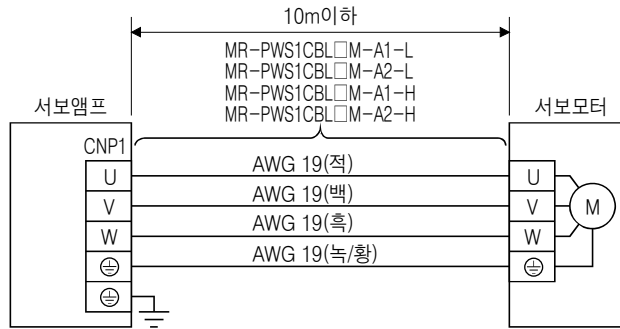


- (2) 전자 브레이크용 전원은 인터페이스용 DC24V전원과 공유하지 말아 주십시오. 반드시 전자 브레이크 전용 전원을 사용해 주십시오.

3.10.2 전원 케이블 배선도

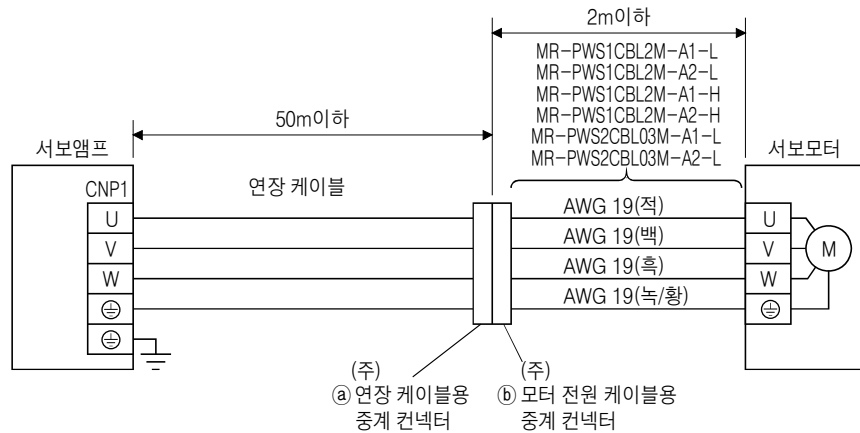
(1) HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터

(a) 케이블 길이 10m 이하인 경우



(b) 케이블 길이가 10m를 넘는 경우

케이블 길이가 10m를 넘는 경우, 다음 그림과 같이 연장케이블을 제작해 주십시오. 이 경우 서보모터로부터 인출하는 모터 전원 케이블의 길이는 2m이하로 해 주십시오. 연장케이블에 사용하는 전선은 11.5절을 참조해 주십시오.



(주) 보호 대책(IP65)이 필요한 경우, 다음 컨넥터의 사용을 추천합니다.

중계 컨넥터	중계 컨넥터	보호구조
㉠ 연장 케이블용 중계 컨넥터	컨넥터 : RM15WTPZ-4P(71) 코드 클램프 : RM15WTP-CP(5)(71) (히로세 전기, (일본))	IP65
㉡ 모터 전원 케이블용 중계 컨넥터	컨넥터 : RM15WTJA-4S(71) 코드 클램프 : RM15WTP-CP(8)(71) (히로세 전기, (일본))	IP65

3. 11 전자 브레이크 부착 서보모터

3.11.1 주의사항

⚠ 주의

● 전자 브레이크용 동작회로는 외부의 비상정지에 연동하는 회로 구성으로 해 주십시오.

서보 ON(SON) OFF · 고장(ALM) · 전자 브레이크 인터록(MBR)으로 차단해 주십시오. 외부의 비상정지로 차단해 주십시오.

● 전자 브레이크는 보관 유지용이므로 통상의 제동에는 사용하지 말아 주십시오.

● 전자 브레이크가 정상적으로 동작하는 것을 확인하고 나서 운전을 실시해 주십시오.

포인트

- 전자 브레이크의 전원 용량 · 동작 지연시간 등의 사양에 대해서는 제12장을 참조해 주십시오.
- 전원은 인터페이스용, 제어회로용의 DC24V 전원과 공용하지 말아 주십시오. 반드시 전자 브레이크 전용의 DC24V 전원을 사용해 주십시오.
- 서보모터가 정지하고 나서, 서보 ON(SON)을 OFF로 해 주십시오.
- 전자 브레이크용 서지 흡소버(surge suppressor)의 선정에 대해서는 12.1.3항(3)을 참조해 주십시오.

전자 브레이크 부착 서보모터를 사용하는 경우, 다음 사항에 주의해 주십시오.

- ① 반드시 파라미터 No.PD18로 CN1 컨넥터의 12핀에 전자 브레이크 인터록(MBR)을 할당해 주십시오.(초기값에서는 CN1-12핀에 MBR을 할당할 수 있습니다.)
- ② 전원(DC24V)이 OFF가 되면 전자 브레이크가 동작합니다.
- ③ 리셋(RES) ON중에는 베이스 차단 상태입니다. 상하측으로 사용하는 경우에는 전자 브레이크 인터록(MBR)을 사용해 주십시오.

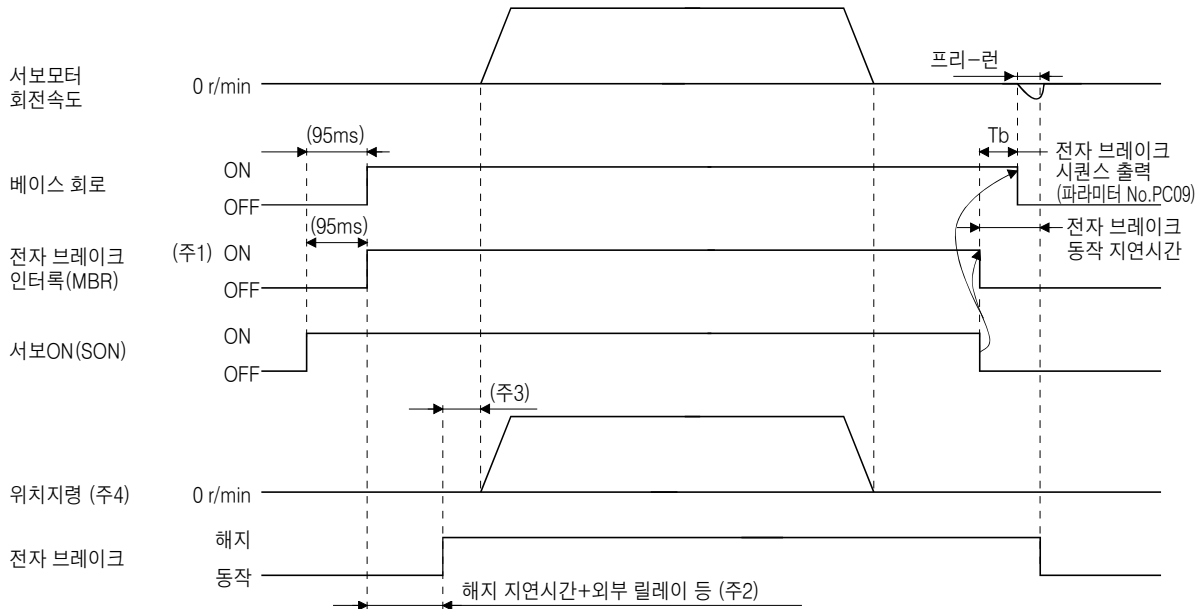
3.11.2 설정

- (1) 파라미터 No.PD18에 “□□05”를 설정하여 CN1 컨넥터의 12핀에 전자 브레이크 인터록(MBR)을 할당합니다.
- (2) 파라미터 No.PC09(전자 브레이크 시퀀스 출력)로 3.11.3항(1)의 타이밍 차트와 같이, 서보 OFF시에 있어서의 전자 브레이크 동작에서 베이스 차단까지의 지연시간(Tb)을 설정합니다.

3.11.3 타이밍 차트

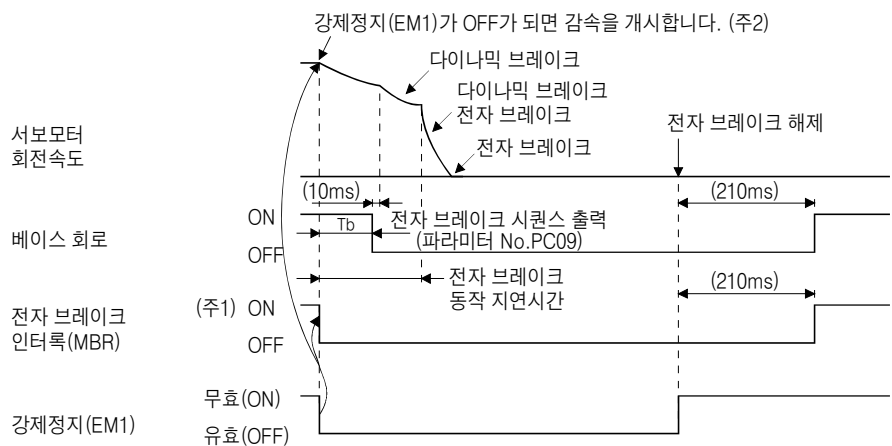
(1) 서보 ON(SON)의 ON/OFF

서보 ON(SON)을 OFF로 하면 Tb[ms] 후에 서보록이 해제되고 프리-런 상태가 됩니다. 서보록 상태에서 전자 브레이크가 유효하게 되면 브레이크 수명이 짧아지는 일이 있습니다. 이 때문에 상하축 등으로 사용하는 경우, Tb는 전자 브레이크 동작 지연시간과 동일한 정도로 낮아하지 않는 시간을 설정해 주십시오.



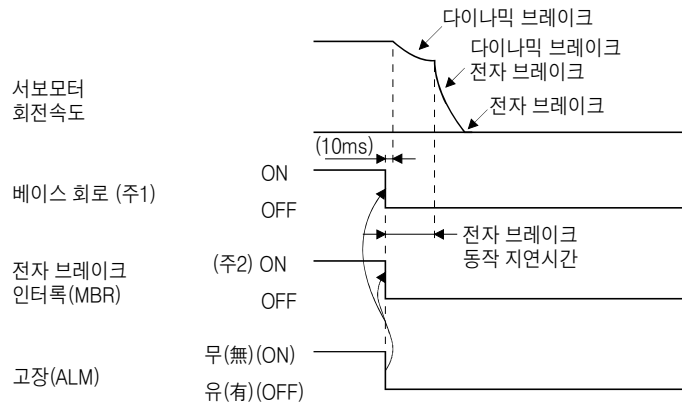
- (주) 1. ON : 전자 브레이크가 효과가 있지 않은 상태
OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태
- 2. 전자 브레이크는 전자 브레이크 해방 지연시간과 외부 회로의 릴레이 등의 동작하는 동안만 지연하여 해지됩니다. 전자 브레이크의 해지 지연시간은 12.5.3항, 12.6.3항을 참조해 주십시오.
- 3. 전자 브레이크가 해지되고 나서 위치 지령을 주십시오.
- 4. 위치제어 모드의 경우입니다.

(2) 강제정지(EM1)의 ON/OFF



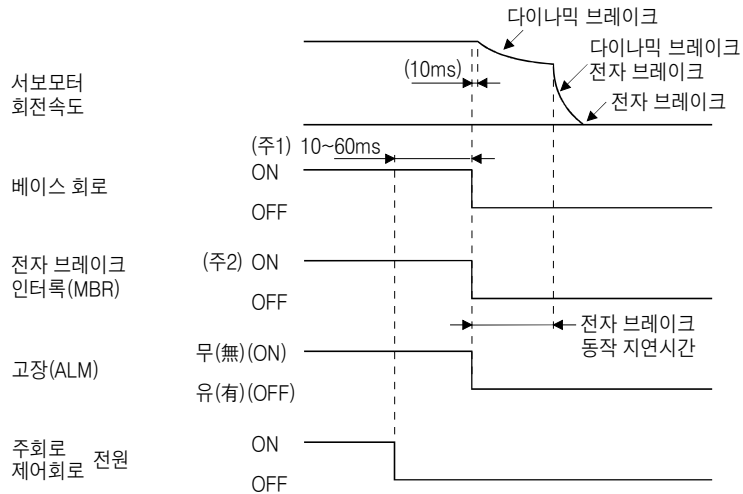
- (주) 1. ON : 전자 브레이크가 효과가 있지 않은 상태
OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태
- 2. MR-J3-□A 서보앰프의 동작과 다릅니다.

(3) 알람 발생



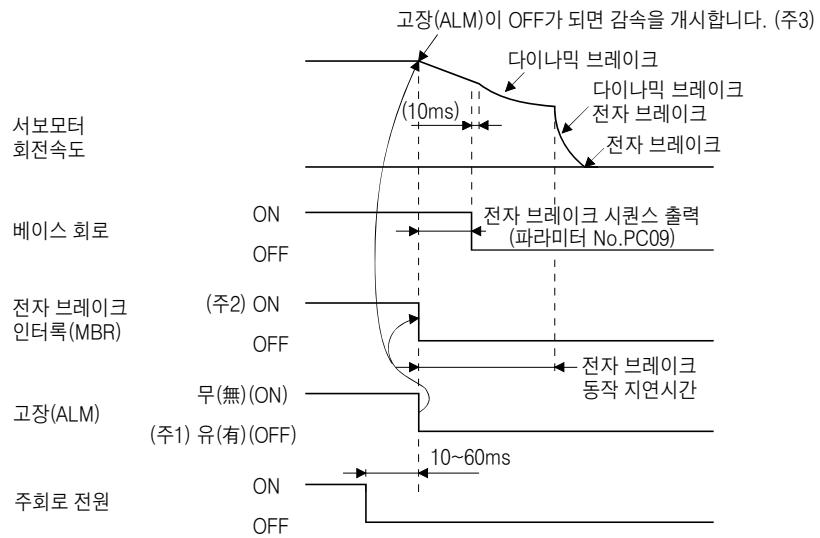
- (주) 1. 전자 브레이크 시퀀스 출력(파라미터 No.PC09)은 무효입니다.
- 2. ON : 전자 브레이크가 효과가 있지 않은 상태
- OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태

(4) 주회로 전원, 제어회로 전원 모두 OFF



- (주) 1. 운전 상태에 따라 바뀝니다.
- 2. ON : 전자 브레이크가 효과가 있지 않은 상태
- OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태

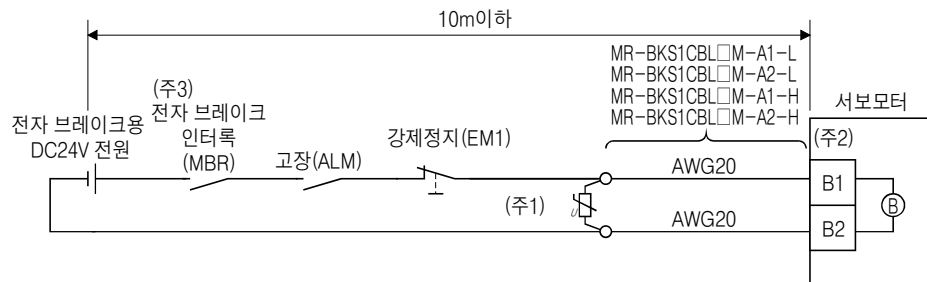
(5) 주회로 전원만 OFF(제어회로 전원은 ON 그대로)



- (주) 1. 서보모터 정지상태에서의 주회로 전원 OFF의 경우, 주회로 OFF 경고(E9.1)가 되고 고장(ALM)은 OFF가 되지 않습니다.
- 2. ON : 전자 브레이크가 효과가 있지 않은 상태
OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태
- 3. MR-J3-□A 서보앰프의 동작과 다릅니다.

3.11.4 배선도(HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터)

(1) 케이블 길이 10m 이하의 경우



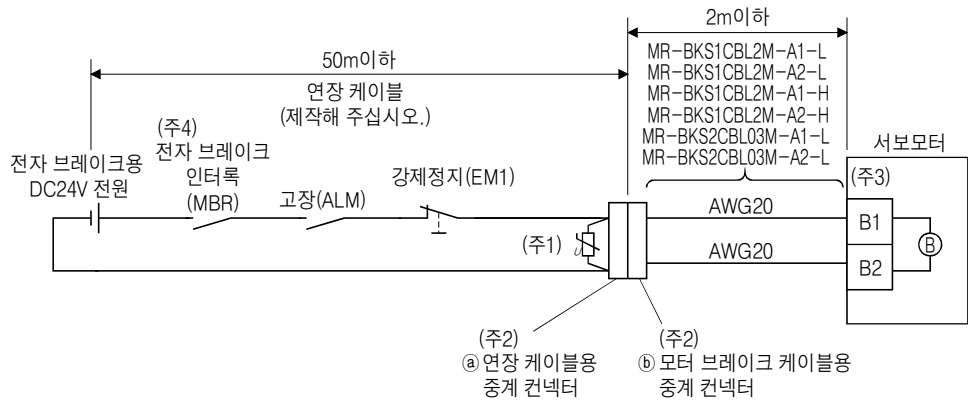
- (주) 1. 가능한 한 서보모터에 가까운 곳에 서지 억제서(surge suppressor)를 접속해 주십시오.
- 2. 전자 브레이크 단자(B1 · B2)에는 극성은 없습니다.
- 3. 전자 브레이크 부착 서보모터를 사용하는 경우, 반드시 파라미터 No.PD18로 전자 브레이크 인터록(MBR)을 CN1 컨넥터의 12핀에 할당해 주십시오.

모터 브레이크 케이블 MR-BKS1CBL□M-H를 제작하는 경우에는 11.1.4항을 참조 바랍니다.

(2) 케이블 길이가 10m를 넘는 경우

모터 브레이크 케이블이 10m를 넘는 경우, 사용자측에서 다음그림과 같은 연장 케이블을 제작해 주십시오. 이 경우 서보모터로부터 인출하는 모터 브레이크 케이블의 길이는 2m이하로 해 주십시오.

연장케이블에 사용하는 전선은 11.5절을 참조해 주십시오.



- (주) 1. 가능한 한 서보모터에 가까운 곳에 서지 흡수버(surge absorber)를 접속해 주십시오.
- 2. 보호 대책(IP65)이 필요한 경우, 다음 커넥터의 사용을 추천합니다.

중계 커넥터	중계 커넥터	보호구조
㉠ 연장 케이블용 중계 커넥터	CM10-CR2P-*(DDK, 일본) └ 전선 사이즈 : S, M, L	IP65
㉡ 모터 브레이크 케이블용 중계 커넥터	CM10-SP2S-*(DDK, 일본) └ 전선 사이즈 : S, M, L	IP65

- 3. 전자 브레이크 단자(B1 · B2)에는 극성은 없습니다.
- 4. 전자 브레이크 부착 서보모터를 사용하는 경우, 반드시 파라미터 No.PD18로 전자 브레이크 인터록(MBR)을 CN1 커넥터의 12핀에 할당해 주십시오.

제4장 파라미터

⚠ 주의

- 파라미터의 극단적인 조정 · 변경은 동작이 불안정하게 되므로 삼가해 주십시오.

이 서보앰프에서는 파라미터를 기능별로 다음 그룹으로 분류하고 있습니다.

파라미터 그룹	주된 내용
기본 설정 파라미터 (No.PA□□)	이 서보앰프를 위치제어 모드로 사용하는 경우, 이 파라미터에서 기본적인 설정을 실행합니다.
게인 · 필터 파라미터 (No.PB□□)	매뉴얼로 게인을 조정하는 경우에, 이 파라미터를 사용합니다.
확장 설정 파라미터 (No.PC□□)	이 서보앰프를 내부 속도제어 모드 · 내부 토크제어 모드로 사용하는 경우, 주로 이 파라미터를 사용합니다.
입출력 설정 파라미터 (No.PD□□)	서보앰프의 입출력 신호를 변경하는 경우에 사용합니다.

이 서보를 위치제어 모드로서 사용하는 경우, 주로 기본 설정 파라미터(No.PA□□)를 설정하면 도입시에 기본적인 파라미터의 설정이 가능합니다.

4.1 기본 설정 파라미터(No.PA□□)

포인트

● 파라미터 약칭 앞에 *표가 붙은 파라미터는 설정후 일단 전원을 OFF로하고 재투입하면 유효하게 됩니다.

4.1.1 파라미터 일람

No.	약칭	명칭	초기값	단위	제어모드		
					위치	내부 속도	내부 토크
PA01	*STY	제어 모드	000h		○	○	○
PA02	*REG	회생옵션	000h		○	○	○
PA03		메이커 설정용	000h				
PA04	*AOP1	터프 드라이브 기능 선택	000h		○	○	
PA05	*FBP	1회전당 지령 입력 펄스수	100	×100 pulse/rev	○		
PA06	CMX	전자기어 분자(지령 입력 펄스 배율 분자)	1		○		
PA07	CDV	전자기어 분모(지령 입력 펄스 배율 분모)	1		○		
PA08	ATU	오토튜닝 모드	001h		○	○	
PA09	RSP	오토튜닝 응답성	6		○	○	
PA10	INP	인포지션 범위	100	pulse	○		
PA11	TLP	정전 토크 제한	100	%	○	○	○
PA12	TLN	역전 토크 제한	100	%	○	○	○
PA13	*PLSS	지령펄스 입력 형태	000h		○		
PA14	*POL	회전 방향 선택	0		○		
PA15	*ENR	검출기 출력 펄스	4000	pulse/rev	○	○	○
PA16	*ENR2	검출기 출력 펄스 전자기어	0		○	○	○
PA17		메이커 설정용	000h				
PA18			000h				
PA19	*BLK	파라미터 기록금지	00Eh		○	○	○

4.1.2 파라미터 기록금지

파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA19	*BLK	파라미터 기록금지	00Eh	본문 참조		○	○	○

포인트

● 이 파라미터는 설정 후, 일단 전원을 OFF로 하고 나서 재투입하면 유효하게 됩니다.

이 서보앰프는 출하 상태에서는 모든 파라미터의 설정 변경이 가능하게 되어 있습니다. 파라미터 No.PA19의 설정으로 불필요한 변경을 막도록 기록을 금지할 수가 있습니다. 다음에 있는 표에 파라미터 No.PA19의 설정에 의한 참조, 기록 유효한 파라미터를 나타냅니다.

○가 붙어 있는 파라미터의 조작을 할 수 있습니다.

파라미터 No.PA19의 설정값	설정값의 조작	기본 설정 파라미터 No.PA□□	게인·필터 파라미터 No.PB□□	확장 설정 파라미터 No.PC□□	입출력 설정 파라미터 No.PD□□
000h	참조	○			
	기록	○			
00Ah	참조	파라미터 No.PA19만			
	기록	파라미터 No.PA19만			
00Bh	참조	○	○	○	
	기록	○	○	○	
00Eh (초기값)	참조	○	○	○	○
	기록	○	○	○	○
10Bh	참조	○			
	기록	파라미터 No.PA19만			
10Ch	참조	○	○	○	○
	기록	파라미터 No.PA19만			

4.1.3 제어 모드의 선택

파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA01	*STY	제어 모드	000h	본문 참조		○	○	○

포인트

- 이 파라미터는 설정 후, 일단 전원을 OFF로 하고 나서 재투입하면 유효하게 됩니다.

서보앰프의 제어 모드, 원터치 조정 기능의 유효/무효를 선택합니다.

파라미터 No.PA01

	0	
--	---	--

- 제어 모드 선택
- 0 : 위치제어 모드
 - 1 : 위치제어 모드와 내부 속도제어 모드
 - 2 : 내부 속도제어 모드
 - 3 : 내부 속도제어 모드와 내부 토크제어 모드
 - 4 : 내부 토크제어 모드
 - 5 : 내부 토크제어 모드와 위치제어 모드

- 원터치 조정 기능 선택
- 0 : 유효
 - 1 : 무효
- "1"을 설정하면 원터치 조정은 무시됩니다.

4.1.4 회생옵션의 선택

파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA02	*REG	회생옵션	000h	본문 참조		○	○	○

포인트

- 이 파라미터는 설정 후, 일단 전원을 OFF로 하고 나서 재투입하면 유효하게 됩니다.
- 설정을 잘못하면 회생옵션을 소실하는 경우가 있습니다.
- 서보앰프와 조합되지 않은 회생옵션을 선택하면 파라미터 이상(37.2)이 됩니다.

회생옵션을 사용하는 경우, 이 파라미터를 설정합니다.

파라미터 No.PA02

0		
---	--	--

- 회생옵션 선택
- 00 : 회생옵션을 사용하지 않습니다
 - 100W의 서보앰프의 경우, 회생 저항기를 사용하지 않습니다
 - 200~400W의 서보앰프의 경우, 내장 회생 저항기를 사용합니다
 - 02 : MR-RB032
 - 03 : MR-RB12

4.1.5 터프 드라이브 기능의 선택

파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA04	*AOP1	터프 드라이브 기능 선택	000h	본문 참조		○	○	

포인트

- 이 파라미터는 설정 후, 일단 전원을 OFF로 하고 나서 재투입하면 유효하게 됩니다.
- 터프 드라이브 기능은 전원 · 부하 변동 상태에 따라서는 알람을 회피할 수 없는 경우가 있습니다.
- 파라미터 No.PD15~PD18로 CN1 커넥터의 9~12핀에 터프 드라이브중(MTTR)을 할당할 수가 있습니다.
- 터프 드라이브 기능에 관한 자세한 내용에 대해서는 7.1절을 참조해 주십시오.

터프 드라이브 기능을 선택하는 것으로 운전 상태를 상시 감시하고, 통상에서는 알람이 되는 경우에서도 장치가 정지하지 않게 운전을 계속시킬 수가 있습니다.

파라미터 No.PA04

--	--	--

과부하 터프 드라이브 기능 선택
과부하에 대한 터프 드라이브 기능을 설정합니다.
과부하 터프 드라이브 기능은 위치제어 모드시에만 유효합니다.

설정값	과부하(알람50.1) 회피
0	무효
1	유효

과부하 터프 드라이브 기능의 자세한 내용에 대해서는 파라미터 No.PC26(과부하 터프 드라이브 상세 설정)으로 설정할 수가 있습니다.

진동 터프 드라이브 기능 선택
진동 억제에 관한 기능을 설정합니다.

설정값	경년 변화 진동 억제
0	무효
1	유효

진동 터프 드라이브 기능의 자세한 내용에 대해서는 파라미터 No.PC27(진동 터프 드라이브 상세 설정)로 설정할 수가 있습니다.

순시정지 터프 드라이브 기능 선택
주회로 순시정전에 관한 터프 드라이브 기능을 설정합니다.

설정값	순시정전(알람10.3) 회피
0	무효
1	유효

순시정지 터프 드라이브 기능의 자세한 내용에 대해서는 파라미터 No.PC28(순시정지 터프 드라이브 상세 설정)로 설정할 수가 있습니다.

4.1.6 서보모터 1회전당의 지령 입력 펄스수

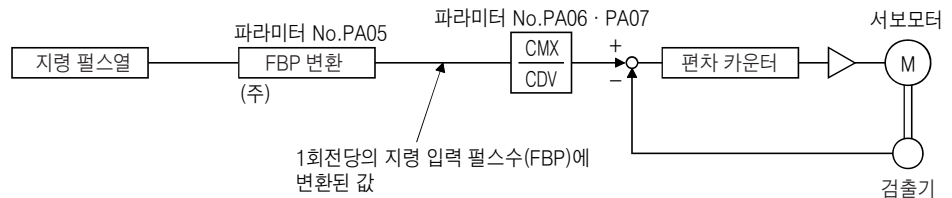
파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA05	*FBP	1회전당의 지령 입력 펄스수	100	0·100~500	×100 pulse/rev	○		

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 이 파라미터는 설정 후, 일단 전원을 OFF로 하고 나서 재투입하면 유효하게 됩니다. ● MR-J3-□A 서보앰프와 달리 파라미터 No.PA05의 설정값에 관계없이 전자기어는 상시 유효합니다.

서보모터를 1회전 하기 위해서 필요한 지령 입력 펄스수를 설정합니다.

파라미터 No.PA05에 “100(10000[pulse/rev])” (초기값)을 설정했을 경우, 서보앰프에 10000pulse의 지령 펄스를 입력하면 서보모터가 1회전 합니다. 파라미터 No.PA05에 “0”을 설정했을 경우, 서보앰프에 서보모터 검출기 분해능의 지령 펄스를 입력하면 서보모터가 1회전 합니다.

파라미터 No.PA05의 설정값	내 용
0	서보모터 검출기 분해능 [pulse/rev]
100 ~ 500	서보모터를 1회전 하기 위해서 필요한 지령 입력 펄스수 [×100pulse/rev]



(주) 파라미터 No.PA05로 설정한 값으로 서보모터가 1회전 하도록 변환합니다.

4.1.7 전자기어

파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA06	CMX	전자기어 분자(지령펄스 배율 분자)	1	1~65535		○		
PA07	CDV	전자기어 분모(지령펄스 배율 분모)	1	1~65535		○		

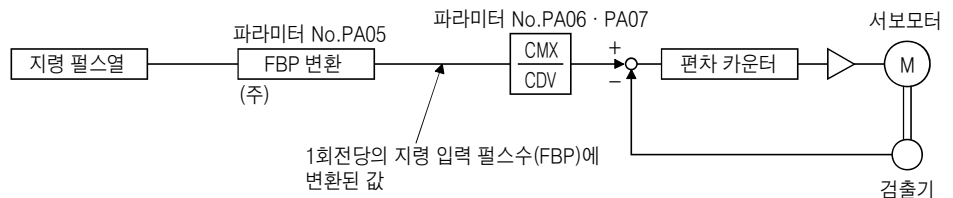
주의 ● 설정을 잘못하면 예기치 않은 고속 회전이 되어 부상의 원인이 됩니다.

포인트

- 전자기어 설정 범위의 기준은 $\frac{1}{50} < \frac{CMX}{CDV} < 500$ 입니다.
범위 외의 값을 설정하면, 가감속시에 소리가 나거나 설정한 속도 · 가감도 시정수로 운전할 수 없는 경우가 있습니다.
- 전자기어의 설정은 설정오류에 의한 폭주를 막기 위해, 반드시 서보 OFF 상태에서 실행해 주십시오.

(1) 전자기어의 개요

입력 펄스에 대해, 임의의 배율로 기계를 이동시킬 수도 있습니다.



(주) 파라미터 No.PA05로 설정한 값으로 서보모터가 1회전 하도록 변환합니다.

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{\text{파라미터 No.PA06}}{\text{파라미터 No.PA07}}$$

전자기어의 계산방법을 다음의 설정 예로 설명합니다.

포인트

- 전자기어를 계산하려면 다음의 제원 기호가 필요하게 됩니다.
 P_b : 볼스크류 리드 [mm]
 $1/n$: 감속비
 Δl_0 : 지령 1펄스당 이동량 [mm/pulse]
 ΔS : 서보모터 1회전당 이동량 [mm/rev]
 $\Delta \theta_0$: 1펄스당 각도 [°/pulse]
 $\Delta \theta$: 1회전당 각도 [°/rev]

(a) 1펄스당 10μm단위로 이동시키는 경우

기계의 사양

볼스크류 리드 : Pb=10[mm]

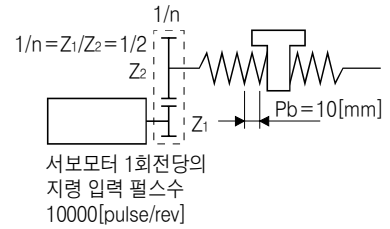
감속비 : 1/n=Z1/Z2=1/2

Z1 : 서보모터측의 기어치수

Z2 : 부하측의 기어치수

1회전당의 지령 입력 펄스수 : 10000

[pulse/rev]



$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta \ell_0 \cdot \frac{10000}{\Delta S} = \Delta \ell_0 \cdot \frac{10000}{1/n \cdot Pb} = 10 \times 10^{-3} \cdot \frac{10000}{1/2 \cdot 10} = \frac{20}{1}$$

따라서, CMX=20, CDV=1을 설정합니다.

(b) 컨베이어의 설정 예

1펄스당 0.01° 단위로 회전시키는 경우

기계의 사양

테이블 : 360°/rev

감속비 : 1/n=P1/P2=625/12544

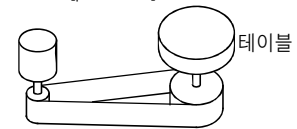
P1 : 서보모터측의 풀리 직경

P2 : 부하측의 풀리 직경

1회전당의 지령 입력 펄스 : 36000

[pulse/rev]

서보모터 1회전당의 지령 펄스수 36000[pulse/rev]



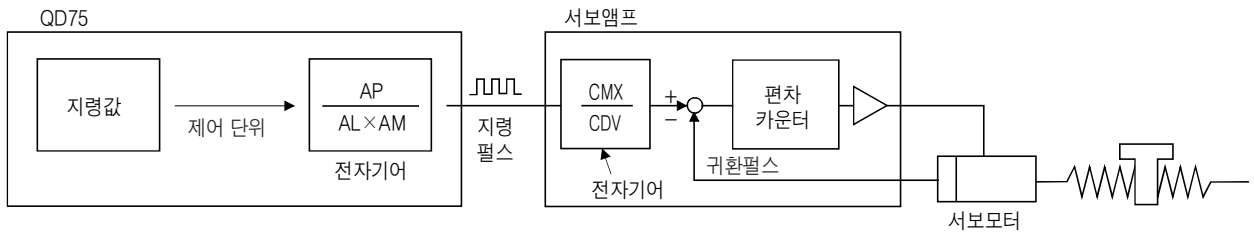
$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta \theta_0 \cdot \frac{36000}{\Delta \theta} = 0.01 \cdot \frac{36000}{625/12544 \cdot 360} = \frac{12544}{625} \dots\dots\dots (4.1)$$

포인트
<p>● 기계의 동작이 직선 또는 회전의 경우, 1회전당의 지령 입력 펄스수(파라미터 No.PA05)에 다음에 나타내는 값을 설정하면 전자기어(파라미터 No.PA06 · PA07)의 설정값이 간단하게 됩니다.</p> <p>직선 동작 : 100(10000[pulse/rev])</p> <p>회전 동작 : 360(36000[pulse/rev])</p>

(2) QD75를 사용했을 경우의 설정

QD75에도 다음에 나타내는 전자기어의 파라미터가 있습니다, 다만 통상 지령 펄스 주파수의 제한(차동 라인 드라이버 1Mpulse/s, 오픈 콜렉터 200kpulse/s) 때문에 서보앰프측의 전자기어도 설정할 필요가 있습니다.

- AP : 서보모터 1회전당의 펄스수
- AL : 서보모터 1회전당의 이동량
- AM : 단위 배율



파라미터 No.PA05로 100(10000[pulse/rev])을 설정했을 경우입니다. 예를 들면, 서보모터를 회전시키기 위해서 필요한 펄스 지령은 다음과 같이 됩니다.

서보모터 회전속도 [r/min]	필요한 펄스 지령
2000	$10000 \times 2000 / 60 = 333333$ [pulse/s]
3000	$10000 \times 3000 / 60 = 500000$ [pulse/s]

QD75의 최대 출력펄스 지령으로 서보모터를 회전시키기 위해서는 서보앰프의 전자기어를 사용합니다. 오픈 콜렉터 방식(200kpulse/s)에서 서보모터를 3000r/min로 회전시키는 경우, 다음과 같이 전자기어를 설정합니다.

$$f \cdot \frac{CMX}{CDV} = \frac{No}{60} \cdot 10000$$

f : 입력 펄스 [pulse/s]
No : 서보모터 회전속도 [r/min]

$$200 \cdot 10^3 \cdot \frac{CMX}{CDV} = \frac{3000}{60} \cdot 10000$$

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{3000}{60} \cdot \frac{10000}{200 \cdot 10^3} = \frac{3000 \cdot 10000}{60 \cdot 200000} = \frac{15}{6}$$

이와 같이, QD75를 사용했을 경우의 전자기어 설정 예(볼스크류 리드가 10mm의 경우)를 다음에 있는 표에 나타냅니다.

서보모터 정격 회전속도				3000r/min		2000r/min	
서보앰프	입력방식			오픈 콜렉터	차동 라인 드라이버	오픈 콜렉터	차동 라인 드라이버
	최대 입력 펄스 주파수 [pulse/s]			200k	1M	200k	1M
	귀환펄스/1회전 [pulse/rev]			10000		10000	
	전자기어 (CMX/CDV)			15/6	1/2	5/3	1/3
QD75	지령펄스 주파수 [pulse/s] (주)			200k	1M	200k	1M
	QD75에서 본 서보모터 1회전당의 펄스수 [pulse/rev]			4000	20000	6000	30000
	전자기어	지령 최소단위 1pulse	AP	1	1	1	1
			AL	1	1	1	1
			AM	1	1	1	1
		지령 최소단위 0.1 μ m	AP	4000	20000	6000	30000
			AL	1000.0 [μ m]	1000.0 [μ m]	1000.0 [μ m]	1000.0 [μ m]
AM			10	10	10	10	

(주) 정격 회전속도에 있어서의 지령 펄스 주파수

포인트
<p>● 서보모터 1회전당의 펄스수는 여기서 가리킨 전자기어를 이용하여 설정하는 방법 외에 파라미터 No.PA05를 이용하여 직접 설정하는 방법도 있습니다. 이 경우, 파라미터 No.PA05가 “QD75에서 본 서보모터의 1회전 펄스수”가 됩니다.</p>

4.1.8 오토튜닝

파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA08	ATU	오토튜닝 모드	001h	본문 참조		○	○	
PA09	RSP	오토튜닝 응답성	6	1~16		○	○	

포인트

- 원터치 조정을 실시했을 경우, 파라미터 No.PA08의 설정값이 “□□0”으로 변경되어 파라미터 No.PA09의 설정값은 자동 설정됩니다.(6.1절 참조)

오토튜닝을 사용하여 게인 조정을 실시합니다. 자세한 내용에 대해서는 6.3절을 참조해 주십시오.

(1) 오토튜닝 모드(파라미터 No.PA08)

오토튜닝 모드로 추정하는 항목을 선택합니다.

파라미터 No.PA08

0 0 □

오토튜닝 모드 설정

설정값	오토튜닝 모드	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비의 추정	매뉴얼 조정할 수 있는 파라미터 No. (주)
0	2게인 조정 모드	유효	PA09 · PB07
1	오토튜닝 모드1	유효	
3	매뉴얼 모드	무효	PB06 · PB07 · PB08 · PB09 · PB10

(주) 각 파라미터의 명칭은 다음과 같습니다.

파라미터 No.	명 칭
PA09	오토튜닝 응답성
PB06	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비
PB07	모델제어 게인
PB08	위치제어 게인
PB09	속도제어 게인
PB10	속도 적분 보상

(2) 오토튜닝 응답성(파라미터 No.PA09)

기계가 현탕을 발생시키거나 기어음이 큰 경우에는 설정값을 작게 해 주십시오.

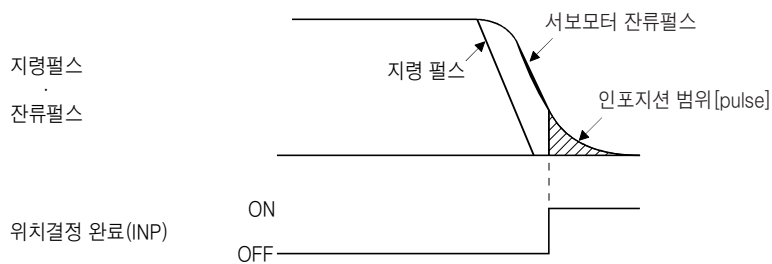
정지 정정시간을 짧게 하는 등, 성능을 향상시키는 경우에는 설정값을 크게 해 주십시오.

설정값	응답성
1	↑ 저응답 ↓ 고응답
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

4.1.9 인포지션 범위

No.	약칭	파라미터 명칭	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PA10	INP	인포지션 범위	100	0~65535	pulse	○		

위치결정 완료(INP)를 출력하는 범위를 전자기어를 계산하기 전의 지령 펄스 단위로 설정합니다. 파라미터 No.PC24의 설정으로 검출기 출력 펄스 단위로 변경할 수 있습니다.



4.1.10 토크 제한

파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA11	TLP	정전 토크 제한	100	0~100	%	○	○	○
PA12	TLN	역전 토크 제한	100	0~100	%	○	○	○

서보모터의 발생 토크를 제한할 수가 있습니다. 3.6.1항(4)를 참조 후, 이 파라미터를 사용해 주십시오.

(1) 정전 토크 제한(파라미터 No.PA11)

최대 토크=100[%]로서 설정합니다. 서보모터의 CCW역행시, CW회생시의 토크를 제한하는 경우에 설정합니다. “0”으로 설정하면 토크를 발생하지 않습니다.

(2) 역전 토크 제한(파라미터 No.PA12)

최대 토크=100[%]로서 설정합니다. 서보모터의 CW역행시, CCW회생시의 토크를 제한하는 경우에 설정합니다. “0”으로 설정하면 토크를 발생하지 않습니다.



4.1.11 지령 펄스 입력 형태의 선택

파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA13	*PLSS	지령 펄스 입력 형태	000h	본문 참조		○		

포인트

- 이 파라미터는 설정 후, 일단 전원을 OFF로 하고 나서 재투입하면 유효하게 됩니다.
- 사용하는 지령 펄스 입력이 최대 500kpps 이하의 경우에는 파라미터 No.PA13을 “1□□”로, 최대 200kpps 이하의 경우에는 파라미터 No.PA13을 “2□□”로 설정 하는 것으로 노이즈 내력을 향상시킬 수가 있습니다.

펄스열 입력 신호의 입력 형태를 선택합니다. 지령 펄스는 3종류의 형태로 입력할 수 있고 정논리 · 부논리를 선택할 수 있습니다.

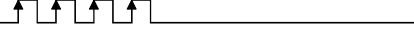
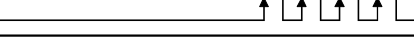
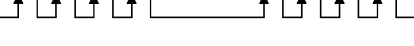
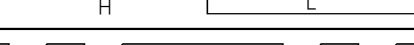

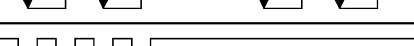
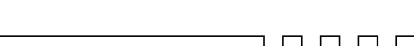

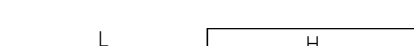
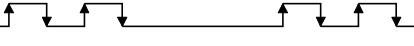






표 안의  또는  의 화살표는 펄스열을 도입하는 타이밍을 나타냅니다.

A · B상 펄스열은 4체배가 되어 도입됩니다.

파라미터 No.PA13



지령 펄스 입력 형태 선택

설정값	펄스열 형태	정전 지령시	역전 지령시
00	정전 펄스열 역전 펄스열	PP 	NP 
		PP 	NP 
		PP 	NP 
01	정논리 펄스열+부호	PP 	NP 
		PP 	NP 
		PP 	NP 
02	부논리 A상 펄스열 B상 펄스열	PP 	NP 
		PP 	NP 
		PP	NP

펄스열 입력 필터 선택

설정값	지령 펄스 최대 주파수
0	1Mpps이하
1	500kpps이하
2	200kpps이하

4.1.12 서보모터 회전방향의 선택

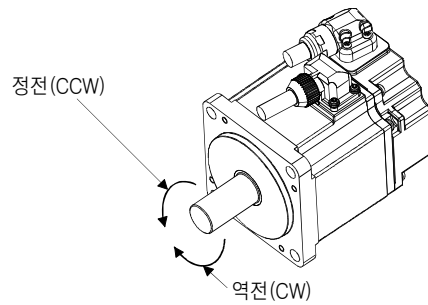
파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA14	*POL	회전방향 선택	0	0·1		○		

포인트

● 이 파라미터는 설정 후, 일단 전원을 OFF로 하고 나서 재투입하면 유효하게 됩니다.

입력하는 펄스열에 대한, 서보모터의 회전방향을 선택합니다.

파라미터 No.PA14의 설정값	서보모터 회전방향	
	정전 펄스 입력시	역전 펄스 입력시
0	CCW	CW
1	CW	CCW



4.1.13 검출기 출력 펄스

파라미터			초기값	설정 범위	단위	제어모드		
No.	약칭	명 칭				위치	내부 속도	내부 토크
PA15	*ENR	검출기 출력 펄스	4000	1~65535	pulse/rev	○	○	○
PA16	*ENR2	검출기 출력 펄스 전자기어	1	1~65535		○	○	○

포인트

● 이 파라미터는 설정 후, 일단 전원을 OFF로 하고 나서 재투입하면 유효하게 됩니다.

서보앰프가 출력하는 검출기 펄스(A상, B상)를 설정합니다. A상 · B상 펄스를 4체배가 된 값을 설정해 주십시오.

파라미터 No.PC13으로 출력 펄스 설정 또는 출력 분주비 설정을 선택할 수 있습니다.

실제로 출력되는 A상 · B상 펄스의 펄스수는 설정한 펄스수가 1/4배가 됩니다.

또한, 출력 최대 주파수는 4.6Mpps(4체배후)가 됩니다. 초과하지 않는 범위에서 사용해 주십시오.

(1) 출력 펄스 지정의 경우

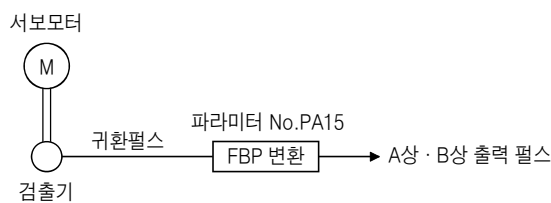
파라미터 No.PC13을 “□0□” (초기값)으로 설정합니다.

서보모터 1회전당의 펄스수를 설정합니다.

출력 펄스=설정값[pulse/rev]

예를 들면, 파라미터 No.PA15에 “5600”을 설정했을 경우, 실제로 출력되는 A상 · B상 펄스는 다음과 같이 됩니다.

$$\text{A상 · B상 출력 펄스} = \frac{5600}{4} = 1400[\text{pulse}]$$



(2) 출력 분주비 설정의 경우

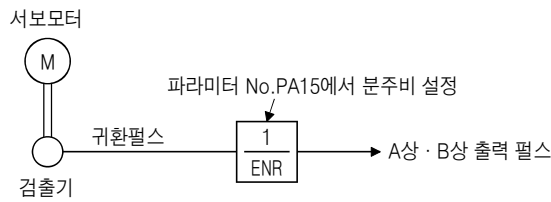
파라미터 No.PC13을 “□1□”로 설정합니다.

서보모터 1회전당의 펄스수에 대해, 설정한 값으로 분주합니다.

$$\text{출력 펄스} = \frac{\text{서보모터 1회전당의 검출기 분해능}}{\text{설정값}} \text{ [pulse/rev]}$$

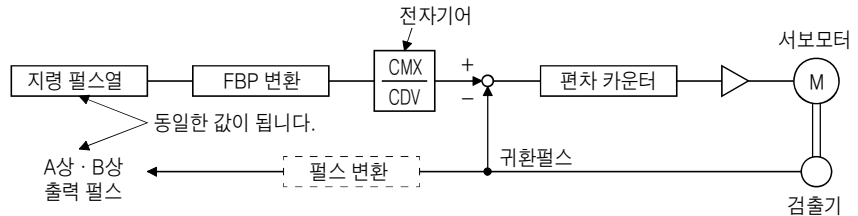
예를 들면, 파라미터 No.PA15에 “8”을 설정했을 경우, 실제로 출력되는 A상·B상 펄스는 다음과 같이 됩니다.

$$\text{A상·B상 출력 펄스} = \frac{131072}{8} \cdot \frac{1}{4} = 4096 \text{ [pulse]}$$



(3) 지령 펄스열과 동일한 펄스열을 출력시키는 경우

파라미터 No.PC13을 “□2□”로 설정해 주십시오. 서보모터 검출기에서의 귀환 펄스를 지령 펄스열과 동일한 값으로 변환하여 출력할 수가 있습니다.



(4) A상 · B상 출력 펄스에 전자기어를 곱셈하는 경우

파라미터 No.PC13을 “□3□”로 설정합니다.

서보모터 1회전당의 펄스수에 대해, 전자기어를 곱셈한 값을 출력 펄스로 합니다.

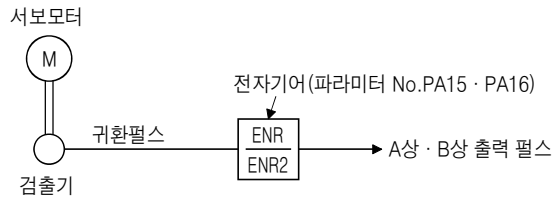
- (a) 파라미터 No.PA15에 A상 · B상 출력 펄스에 있어서의 전자기어의 분자를 설정합니다.
- (b) 파라미터 No.PA16에 A상 · B상 출력 펄스에 있어서의 전자기어의 분모를 설정합니다.

(예) HF-KN시리즈 서보모터를 사용하는 경우

파라미터 No.PA15에 “5600”, 파라미터 No.PA16에 “4096”을 설정했을 경우, 실제로 출력되는 A상 · B상 펄스는 다음과 같이 됩니다.

A상 · B상 출력 펄스 =

$$\begin{aligned} & \text{서보모터 1회전당의 검출기 분해능} \cdot \frac{\text{파라미터 No.PA15}}{\text{파라미터 No.PA16}} \cdot \frac{1}{4} \\ & = 131072 \cdot \frac{5600}{4096} \cdot \frac{1}{4} = 44800 [\text{pulse}] \end{aligned}$$



포인트
<p>● 서보모터 1회전당의 검출기 분해능은 사용하는 서보모터에 의해 다음과 같이 됩니다.</p> <p>HF-KN시리즈 서보모터 : 131072pulse/rev</p> <p>HF-KP□G1/G5/G7 서보모터 : 262144pulse/rev</p>

4. 2 게인 · 필터 파라미터(No.PB□□)

포인트

- 파라미터 약칭 전에 *표가 붙은 파라미터는 설정 후 일단 전원을 OFF로 해, 재투입 하면 유효하게 됩니다.
- 파라미터 명칭에 【응용】이라고 기재된 파라미터는 고도의 기능을 사용하는 경우에 설정해 주십시오.

4.2.1 파라미터 일람

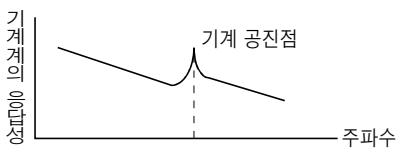
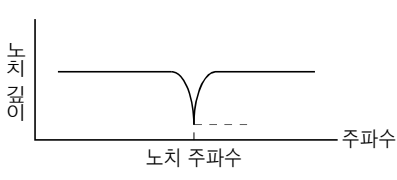
No.	약칭	명칭	초기값	단위	제어모드		
					위치	내부 속도	내부 토크
PB01	FILT	어댑티브 튜닝 모드(어댑티브 필터II)	000h		○	○	
PB02	VRFT	제진제어 튜닝 모드(어드밴스드 제진제어)	000h		○		
PB03	PST	위치지령 가감속 시정수(위치 스무딩)	3	ms	○		
PB04	FFC	피드 포워드 게인 【응용】	0	%	○		
PB05		메이커 설정용	500				
PB06	GD2	서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비	70	×0.1배	○	○	
PB07	PG1	모델제어 게인	24	rad/s	○	○	
PB08	PG2	위치제어 게인	37	rad/s	○		
PB09	VG2	속도제어 게인	823	rad/s	○	○	
PB10	VIC	속도 적분 보상	337	×0.1ms	○	○	
PB11	VDC	속도 미분 보상 【응용】	980		○	○	
PB12	OVA	오버-슈트량 보정 【응용】	0	%	○	○	
PB13	NH1	기계공진 억제필터1	4500	Hz	○	○	
PB14	NHQ1	노치 형상 선택1	000h		○	○	
PB15	NH2	기계공진 억제필터2	4500	Hz	○	○	
PB16	NHQ2	노치 형상 선택2	000h		○	○	
PB17		자동 설정 파라미터					
PB18	LPF	로우패스 필터 설정 【응용】	3141	rad/s	○	○	
PB19	VRF1	제진제어 진동 주파수 설정 【응용】	1000	×0.1Hz	○		
PB20	VRF2	제진제어 공진 주파수 설정 【응용】	1000	×0.1Hz	○		
PB21		메이커 설정용	0				
PB22			0				
PB23	VFBF	로우패스 필터 선택 【응용】	000h		○	○	
PB24		메이커 설정용	000h				
PB25	*BOP1	기능 선택 B-1 【응용】	000h		○		
PB26	*CDP	게인 전환 선택 【응용】	000h		○	○	
PB27	CDL	게인 전환 조건 【응용】	10		○	○	
PB28	CDT	게인 전환 시정수 【응용】	1	ms	○	○	
PB29	GD2B	게인 전환 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비 【응용】	70	×0.1배	○	○	
PB30	PG2B	게인 전환 위치제어 게인 【응용】	37	rad/s	○		
PB31	VG2B	게인 전환 속도제어 게인 【응용】	823	rad/s	○	○	
PB32	VICB	게인 전환 속도 적분 보상 【응용】	337	×0.1ms	○	○	
PB33	VRF1B	게인 전환 제진제어 진동 주파수 설정 【응용】	1000	×0.1Hz	○		

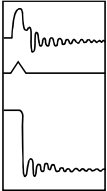
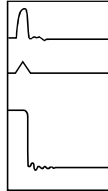
4. 파라미터

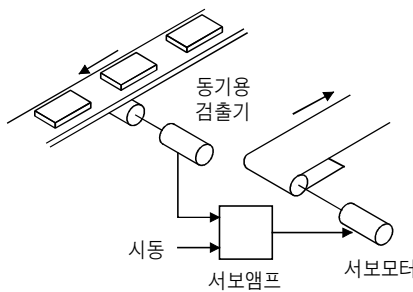
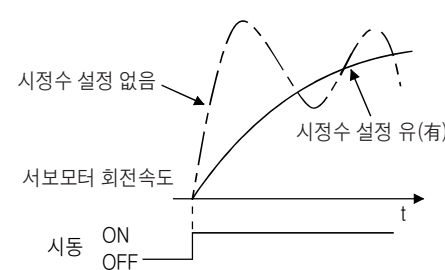
MELSERVO

No.	약칭	명칭	초기값	단위	제어모드		
					위치	내부 속도	내부 토크
PB34	VRF2B	게인 전환 제진제어 공진 주파수 설정 【응용】	1000	×0.1Hz	○		
PB35		메이커 설정용	0				
PB36			0				
PB37			100				
PB38			NH3				
PB39	NHQ3	노치 형상 선택3	000h		○	○	
PB40		메이커 설정용	111h				
PB41			20				
PB42			000h				
PB43			000h				
PB44			000h				
PB45			000h				
PB46			000h				
PB47			000h				
PB48			000h				
PB49			000h				
PB50			000h				


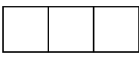
4.2.2 상세 일람

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드														
						위치	내부 속도	내부 토크												
PB01	FILT	<p>어댑티브 튜닝 모드(어댑티브 필터Ⅱ)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>포인트</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 원터치 조정을 실시했을 경우, 자동적으로 어댑티브 튜닝 모드가 됩니다. ● 원터치 조정시에 어댑티브 필터가 설정되었을 경우, 본 파라미터는 자동적으로 “□□2”로 변경됩니다. </div> <p>어댑티브 튜닝의 유무를 선택합니다. 본 파라미터를 “□□2”(매뉴얼 모드)로 설정하면, 기계공진 억제필터1(파라미터 No.PB13), 노치 형상 선택1(파라미터 No.PB14)의 매뉴얼 조정을 할 수 있습니다. “□□0”으로 설정하면 기계공진 억제필터1, 노치 형상 선택1은 초기값이 설정됩니다.</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">   </div> <div style="margin-top: 10px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 30px;">0</td> <td style="width: 30px;">0</td> <td style="width: 30px;">□</td> </tr> </table> <p>어댑티브 튜닝 모드 선택</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>어댑티브 튜닝 모드</th> <th>매뉴얼로 설정할 수 있는 파라미터</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>필터 OFF</td> <td>(주)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>매뉴얼 모드</td> <td>파라미터 No.PB13 파라미터 No.PB14</td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 파라미터 No.PB13 · PB14는 초기값으로 고정됩니다.</p>	0	0	□	설정값	어댑티브 튜닝 모드	매뉴얼로 설정할 수 있는 파라미터	0	필터 OFF	(주)	2	매뉴얼 모드	파라미터 No.PB13 파라미터 No.PB14	000h	명칭과 기능란 참조			○	○
0	0	□																		
설정값	어댑티브 튜닝 모드	매뉴얼로 설정할 수 있는 파라미터																		
0	필터 OFF	(주)																		
2	매뉴얼 모드	파라미터 No.PB13 파라미터 No.PB14																		

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드																	
						위치	내부 속도	내부 토크															
PB02	VRFT	<p>제진제어 튜닝 모드(어드밴스드 제진제어)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>포인트</p> <p>● 제진제어 튜닝 모드(어드밴스드 제진제어)와 원터치 조정을 병용하는 경우, 7.2.4항(3)을 참조해 주십시오.</p> </div> <p>제진제어는 파라미터 No.PA08(오토튜닝 모드)이 “□□3”일 때에 유효하게 됩니다. 파라미터 No.PA08이 “□□1”일 때에는 제진제어는 상시 무효가 됩니다.</p> <p>제진제어 튜닝의 설정 방법을 선택합니다. 본 파라미터를 “□□1”(제진제어 튜닝 모드)로 설정하면, 일정 횟수 위치결정 후에 제진제어 진동 주파수 설정(파라미터 No.PB19), 제진제어 공진 주파수(파라미터 No.PB20)가 자동적으로 변경됩니다.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>잔류 펄스 지령 기계단 위치</p>  </div> <div style="margin: 0 20px; text-align: center;"> <p>자동 조정</p> <p>→</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>잔류 펄스 지령 기계단 위치</p>  </div> </div> <div style="margin: 10px 0;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">0</td> <td style="width: 20px;">□</td> </tr> </table> <p>└ 제진제어 튜닝 모드</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>제진제어 튜닝 모드</th> <th>자동 설정되는 파라미터</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>제진제어 OFF</td> <td>(주)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>제진제어 튜닝 모드(어드밴스드 제진제어)</td> <td>파라미터 No.PB19 파라미터 No.PB20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>매뉴얼 모드</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 파라미터 No.PB19 · PB20은 초기값으로 고정됩니다.</p> <p>“□□1”로 하면 일정시간, 일정 횟수 위치결정 운전 후에 튜닝을 완료하고 “□□2”가 됩니다. 제진제어 튜닝이 필요하지 않은 경우, “□□0”이 됩니다. “□□0”으로 설정하면 제진제어 진동 주파수 설정, 제진제어 공진 주파수는 초기값이 설정됩니다. 다만 서보 오프중에는 동작하지 않습니다.</p>	0	0	□	설정값	제진제어 튜닝 모드	자동 설정되는 파라미터	0	제진제어 OFF	(주)	1	제진제어 튜닝 모드(어드밴스드 제진제어)	파라미터 No.PB19 파라미터 No.PB20	2	매뉴얼 모드		000h	명칭과 기능란 참조			○	
0	0	□																					
설정값	제진제어 튜닝 모드	자동 설정되는 파라미터																					
0	제진제어 OFF	(주)																					
1	제진제어 튜닝 모드(어드밴스드 제진제어)	파라미터 No.PB19 파라미터 No.PB20																					
2	매뉴얼 모드																						

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PB03	PST	<p>위치지령 가감속 시정수(위치 스무딩) 위치지령에 대한 1차 지연 필터의 정수를 설정합니다. 원터치 조정을 실시했을 경우, 자동 설정됩니다.(6.1절 참조) 파라미터 No.PB25로 1차 지연 및 직선 가감속의 제어 방식을 선택할 수 있습니다. 직선 가감속 선택시의 설정 범위는 0~10ms가 됩니다. 10ms이상의 값을 설정하면 설정값은 10ms로 인식합니다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>포인트</p> <p>● 직선 가감속 선택시는 제어 전환을 실행하지 않아 주십시오. 제어 전환시에 서보모터가 급정지합니다.</p> </div> <p>(예) 동기용 검출기 등에서 지령하는 경우, 라인 운전중에 시동해도 부드럽게 동기 운전이 들어갈 수가 있습니다.</p>  	3	0 ~ 20000	ms	○		
PB04	FFC	<p>피드 포워드 게인【응용】 피드 포워드 게인을 설정합니다. 100%로 설정했을 경우, 일정 속도로 운전하고 있을 때의 잔류 펄스는 거의 제로가 됩니다. 다만, 급가감속을 실시하면 오버-슈트가 커집니다. 기준으로서 피드 포워드 게인을 100%로 설정했을 경우, 정격속도까지의 가감속 시정수를 1s이상으로 해 주십시오.</p>	0	0 ~ 100	%	○		
PB05		<p>메이커 설정용 절대로 변경하지 않아 주십시오.</p>	500					
PB06	GD2	<p>서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비 서보모터축의 관성 모멘트에 대한 부하 관성 모멘트비를 설정합니다. 오토튜닝 모드1 및 2 게인 조정 모드 선택시는 자동 설정됩니다. (6.2절 참조) 이 경우, 0.0~100.0으로 변화합니다.</p>	70	0 ~ 3000	×0.1배	○	○	

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PB07	PG1	모델제어 게인 목표 위치까지의 응답 게인을 설정합니다. 게인을 크게 하면 지령에 대한 추종성이 향상됩니다. 원터치 조정을 실시했을 경우, 자동적으로 원터치 조정의 결과가 됩니다. 오토튜닝 모드1 설정시는 자동적으로 오토튜닝의 결과가 됩니다.	24	0 ~ 2000	rad/s	○	○	
PB08	PG2	위치제어 게인 위치 루프의 게인을 설정합니다. 부하외란에 대한 위치 응답성을 올릴 때 설정합니다. 설정값을 크게 하면 응답성이 향상되지만, 진동이나 소리가 발생할 수 있습니다. 오토튜닝 모드1 및 2 게인 조정 모드 설정시는 자동적으로 오토튜닝의 결과가 됩니다.	37	1 ~ 1000	rad/s	○		
PB09	VG2	속도제어 게인 속도 루프의 게인을 설정합니다. 저강성의 기계, 백러쉬의 큰 기계 등에서 진동이 발생할 경우에 설정합니다. 설정값을 크게 하면 응답성이 향상되지만, 진동이나 소리가 발생할 수 있습니다. 오토튜닝 모드1 및 2 게인 조정 모드 설정시는 자동적으로 오토튜닝의 결과가 됩니다.	823	20 ~ 50000	rad/s	○	○	
PB10	VIC	속도 적분 보상 속도 루프의 적분 시정수를 설정합니다. 설정값을 작게 하면 향상되지만, 진동이나 소리가 발생할 수 있습니다. 오토튜닝 모드1 및 2 게인 조정 모드 설정시는 자동적으로 오토튜닝의 결과가 됩니다.	337	1 ~ 10000	×0.1ms	○	○	
PB11	VDC	속도 미분 보상 【응용】 미분 보상을 설정합니다. 비례제어(PC)를 ON으로 합니다, 또는 PI-PID 전환으로 PID제어가 되면 유효하게 됩니다.	980	0 ~ 1000		○	○	
PB12	OVA	오버-슈트량 보정 【응용】 오버-슈트 억제제어의 억제율을 설정합니다. 마찰 토크에 대한 억제율을 %단위로 설정합니다. 포인트 ● 마찰의 큰 장치의 오버-슈트를 저감 할 수가 있습니다.	0	0 ~ 100	%	○	○	
PB13	NH1	기계공진 억제필터1 기계공진 억제필터1의 노치 주파수를 설정합니다. 원터치 조정을 실시하면, 이 파라미터가 자동적으로 변경됩니다. 파라미터 No.PB01가 "□□0"의 경우, 이 파라미터의 설정은 무시됩니다.	4500	30 ~ 4500	Hz	○	○	


No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드																														
						위치	내부 속도	내부 토크																												
PB14	NHQ1	<p>노치 형상 선택1 기계공진 억제필터1의 형상을 선택합니다.</p>  <p>노치 깊이 선택</p> <table border="1" data-bbox="502 560 769 712"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>깊이</th> <th>게인</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>깊음</td> <td>-40dB</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">}</td> <td>-14dB</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-8dB</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>얕음</td> <td>-4dB</td> </tr> </tbody> </table> <p>노치 넓이 선택</p> <table border="1" data-bbox="502 761 769 913"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>넓이</th> <th>α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>표준</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">}</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>넓음</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>원터치 조정을 실시하면, 이 파라미터가 자동적으로 변경됩니다. 파라미터 No.PB01이 "□□0"의 경우, 이 파라미터의 설정은 무시됩니다.</p>	설정값	깊이	게인	0	깊음	-40dB	1	}	-14dB	2	-8dB	3	얕음	-4dB	설정값	넓이	α	0	표준	2	1	}	3	2	4	3	넓음	5	000h	명칭과 기능란 참조		○	○	
설정값	깊이	게인																																		
0	깊음	-40dB																																		
1	}	-14dB																																		
2		-8dB																																		
3	얕음	-4dB																																		
설정값	넓이	α																																		
0	표준	2																																		
1	}	3																																		
2		4																																		
3	넓음	5																																		
PB15	NH2	<p>기계공진 억제필터2 기계공진 억제필터2의 노치 주파수를 설정합니다. 파라미터 No.PB16(노치 형상 선택2)를 "□□1"로 설정하면, 이 파라미터가 유효하게 됩니다.</p>	4500	30 ~ 4500	Hz	○	○																													
PB16	NHQ2	<p>노치 형상 선택2 기계공진 억제필터2의 형상을 선택합니다.</p>  <p>기계공진 억제필터2 선택 0: 무효 1: 유효</p> <p>노치 깊이 선택</p> <table border="1" data-bbox="502 1451 769 1603"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>깊이</th> <th>게인</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>깊음</td> <td>-40dB</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">}</td> <td>-14dB</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-8dB</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>얕음</td> <td>-4dB</td> </tr> </tbody> </table> <p>노치 넓이 선택</p> <table border="1" data-bbox="502 1653 769 1805"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>넓이</th> <th>α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>표준</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">}</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>넓음</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	설정값	깊이	게인	0	깊음	-40dB	1	}	-14dB	2	-8dB	3	얕음	-4dB	설정값	넓이	α	0	표준	2	1	}	3	2	4	3	넓음	5	000h	명칭과 기능란 참조		○	○	
설정값	깊이	게인																																		
0	깊음	-40dB																																		
1	}	-14dB																																		
2		-8dB																																		
3	얕음	-4dB																																		
설정값	넓이	α																																		
0	표준	2																																		
1	}	3																																		
2		4																																		
3	넓음	5																																		
PB17		<p>자동 설정 파라미터 파라미터 No.PB06(서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비)의 설정값에 대응해 자동 설정됩니다.</p>																																		

4. 파라미터

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PB18	LPF	로우패스(lowpass) 필터 설정 【응용】 로우패스(lowpass) 필터를 설정합니다. 파라미터 No.PB23(로우패스(lowpass) 필터 선택)을 "□0□"로 설정하면, 이 파라미터가 자동적으로 변경됩니다. 파라미터 No.PB23을 "□1□"로 설정하면, 이 파라미터를 매뉴얼로 설정할 수 있습니다.	3141	100 ~ 9000	rad/s	○	○	
PB19	VRF1	제진제어 진동 주파수 설정 【응용】 케이스 진동 등의 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어의 진동 주파수를 설정합니다. 파라미터 No.PB02(제진제어 튜닝 모드)를 "□01"로 설정하면, 이 파라미터가 자동적으로 변경됩니다. 파라미터 No.PB02를 "□02"로 설정하면, 이 파라미터를 매뉴얼로 설정할 수 있습니다.	1000	1 ~ 1000	×0.1Hz	○		
PB20	VRF2	제진제어 공진 주파수 설정 【응용】 케이스 진동 등의 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어의 공진 주파수를 설정합니다. 파라미터 No.PB02(제진제어 튜닝 모드)를 "□01"로 설정하면, 이 파라미터가 자동적으로 변경됩니다. 파라미터 No.PB02를 "□02"로 설정하면, 이 파라미터를 매뉴얼로 설정할 수 있습니다.	1000	1 ~ 1000	×0.1Hz	○		
PB21		메이커 설정용	0					
PB22		절대로 변경하지 않아 주십시오.	0					
PB23	VFBF	로우패스(lowpass) 필터 선택 【응용】 로우패스(lowpass) 필터를 선택합니다. <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> </div> <p style="margin-left: 20px;">└─ 로우패스(lowpass) 필터 선택 0 : 자동 설정 1 : 매뉴얼 설정(파라미터 No.PB18의 설정값)</p> <p>자동 설정 선택시는 $\frac{VG2 \cdot 10}{1+GD2}$ [rad/s]로 계산된 대역에 가까운 필터를 선택합니다.</p>	000h	명칭과 기능란 참조		○	○	
PB24		메이커 설정용 절대로 변경하지 않아 주십시오.	000h					
PB25	*BOP1	기능 선택B-1 【응용】 위치지령 가감속 시정수(파라미터 No.PB03)의 제어 방식을 선택합니다. <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> </div> <p style="margin-left: 20px;">└─ 위치지령 가감속 시정수의 제어 0 : 1차 지연 1 : 직선 가감속 직선 가감속을 선택했을 경우, 제어 전환을 실행하지 않아 주십시오. 제어 전환시에 서보모터가 급정지 합니다.</p>	000h	명칭과 기능란 참조		○		

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PB26	*CDP	<p>게인 전환 선택 【응용】 게인 전환 조건을 선택합니다. (7.3절 참조)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px 0;"> 0 </div> <p> 게인 전환 선택 다음의 조건으로 파라미터 No.PB29~PB34의 설정값에 근거하여 게인이 완전히 교체됩니다. 0 : 무효 1 : 입력 디바이스(게인 전환(CDP)) 2 : 지령 주파수(파라미터 No.PB27의 설정값) 3 : 잔류 펄스(파라미터 No.PB27의 설정값) 4 : 서보모터 회전속도 (파라미터 No.PB27의 설정값) 게인 전환 조건 0 : 입력 디바이스(게인 전환(CDP))가 ON에서 유효 파라미터 No.PB27로 설정한 값 이상으로 유효 1 : 입력 디바이스(게인 전환(CDP))가 OFF에서 유효 파라미터 No.PB27로 설정한 값 이하로 유효 </p>	000h	명칭과 기능란 참조				
PB27	CDL	<p>게인 전환 조건 【응용】 파라미터 No.PB26으로 선택한 게인 전환 조건(지령 주파수 · 잔류 펄스 · 서보모터 회전속도)의 값을 설정합니다. 설정값의 단위는 전환 조건의 항목에 따라 다릅니다. (7.3절 참조)</p>	10	0 ~ 9999	kpps pulse r/min			
PB28	CDT	<p>게인 전환 시정수 【응용】 파라미터 No.PB26, PB27로 설정된 조건에 대해서 게인이 변환 시정수를 설정합니다. (7.3절 참조)</p>	1	0 ~ 100	ms			
PB29	GD2B	<p>게인 전환 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비 【응용】 게인 전환 유효시의 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비를 설정합니다. 오토튜닝이 무효(파라미터 No.PA08 : □□3)일 때에 유효하게 됩니다.</p>	70	0 ~ 3000	×0.1배			
PB30	PG2B	<p>게인 전환 위치제어 게인 【응용】 게인 전환 유효시의 위치제어 게인을 설정합니다. 오토튜닝이 무효(파라미터 No.PA08 : □□3)일 때에 유효하게 됩니다.</p>	37	1 ~ 2000	rad/s			
PB31	VG2B	<p>게인 전환 속도제어 게인 【응용】 게인 전환 유효시의 속도제어 게인을 설정합니다. 오토튜닝이 무효(파라미터 No.PA08 : □□3)일 때에 유효하게 됩니다.</p>	823	20 ~ 50000	rad/s			
PB32	VICB	<p>게인 전환 속도 적분 보상 【응용】 게인 전환 유효시의 속도 적분 보상을 설정합니다. 오토튜닝이 무효(파라미터 No.PA08 : □□3)일 때에 유효하게 됩니다.</p>	337	1 ~ 50000	×0.1ms			
PB33	VRF1B	<p>게인 전환 제진제어 진동 주파수 설정 【응용】 게인 전환 유효시의 제진제어의 진동 주파수를 설정합니다. 파라미터 No.PB02가 "□□2", 파라미터 No.PB26이 "□□1"일 때에 유효하게 됩니다. 제진제어 게인 전환을 사용하는 경우, 반드시 서보모터가 정지하고 나서 변환해 주십시오.</p>	1000	1 ~ 1000	×0.1Hz			
PB34	VRF2B	<p>게인 전환 제진제어 공진 주파수 설정 【응용】 게인 전환 유효시의 제진제어의 공진 주파수를 설정합니다. 파라미터 No.PB02가 "□□2", 파라미터 No.PB26이 "□□1"일 때에 유효하게 됩니다. 제진제어 게인 전환을 사용하는 경우, 반드시 서보모터가 정지하고 나서 변환해 주십시오.</p>	1000	1 ~ 1000	×0.1Hz			

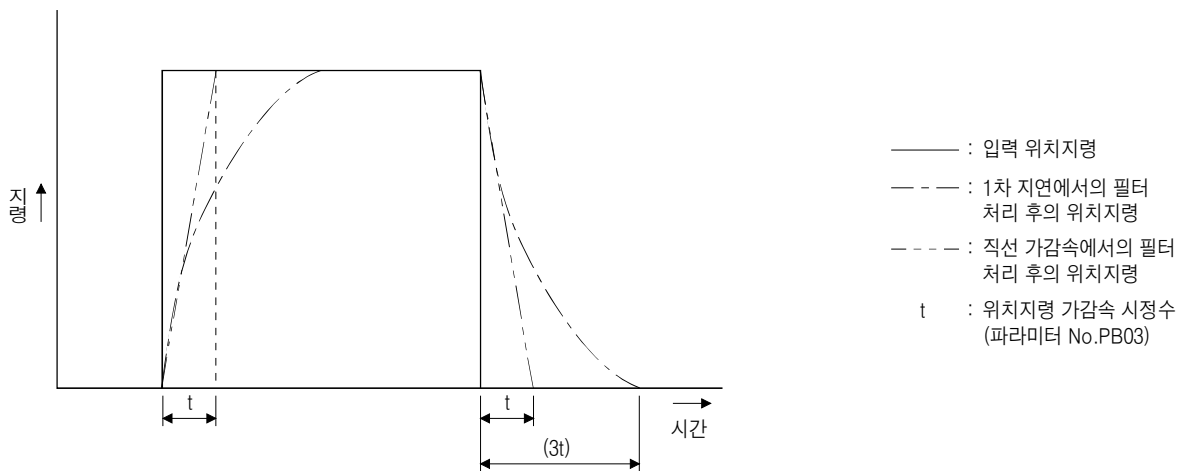
4. 파라미터

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드																													
						위치	내부 속도	내부 토크																											
PB35		메이커 설정용 절대로 변경하지 않아 주십시오.	0																																
PB36			0																																
PB37			100																																
PB38	NH3	기계공진 억제필터3 기계공진 억제필터3의 노치 주파수를 설정합니다. 파라미터 No.PB39(노치 형상 선택3)를 "□□1"로 설정하면, 이 파라미터가 유효하게 됩니다.	4500	30 ~ 4500	Hz	○	○																												
PB39	NHQ3	노치 형상 선택3 기계공진 억제필터3의 형상을 선택합니다. <div style="margin-top: 10px;">  <p>기계공진 억제필터3 선택 0: 무효 1: 유효</p> <p>노치 깊이 선택</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>깊이</th> <th>게인</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>깊음</td> <td>-40dB</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">↘</td> <td>-14dB</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-8dB</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>얕음</td> <td>-4dB</td> </tr> </tbody> </table> <p>노치 넓이 선택</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>넓이</th> <th>α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>표준</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">↘</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>넓음</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> </div>	설정값	깊이	게인	0	깊음	-40dB	1	↘	-14dB	2	-8dB	3	얕음	-4dB	설정값	넓이	α	0	표준	2	1	↘	3	2	4	3	넓음	5	000h	명칭과 기능란 참조	○	○	
설정값	깊이	게인																																	
0	깊음	-40dB																																	
1	↘	-14dB																																	
2		-8dB																																	
3	얕음	-4dB																																	
설정값	넓이	α																																	
0	표준	2																																	
1	↘	3																																	
2		4																																	
3	넓음	5																																	
PB40		메이커 설정용 절대로 변경하지 않아 주십시오.	11h																																
PB41			20																																
PB42			000h																																
PB43			000h																																
PB44			000h																																
PB45			000h																																
PB46			000h																																
PB47			000h																																
PB48			000h																																
PB49			000h																																
PB50			000h																																

4.2.3 위치 스무딩

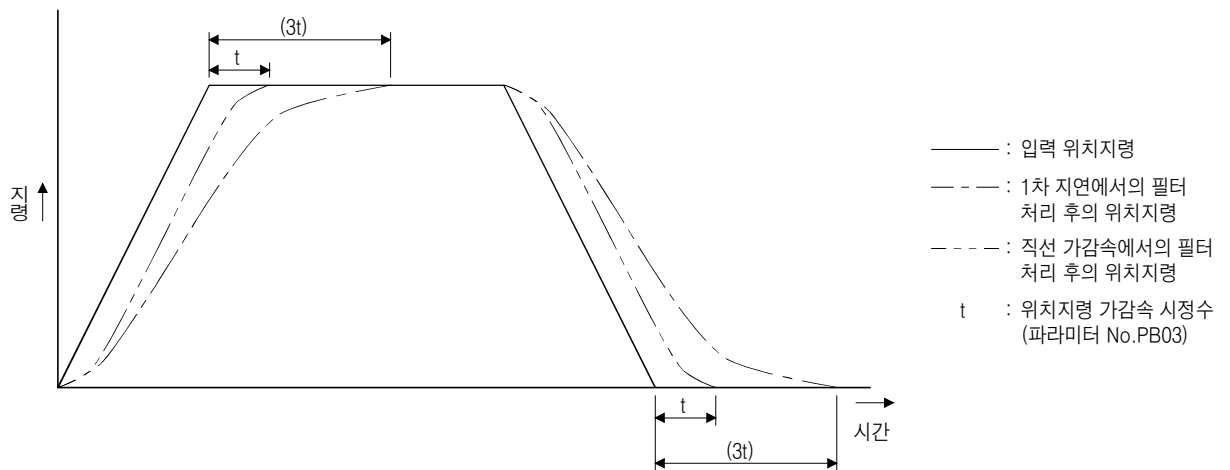
위치지령 가감속 시정수 t (파라미터 No.PB03)를 설정하면 갑작스러운 위치지령이라도 서보모터를 부드럽게 동작시킬 수가 있습니다.
 위치지령 가감속 시정수 설정시의 위치지령에 대한 서보모터의 운전패턴을 나타냅니다.
 사용하는 기계에 맞추어 파라미터 No.PB25에서 1차 지연과 직선 가감속을 선택해 주십시오.

(1) 스텝 입력의 경우



(2) 사다리꼴 입력인 경우

사다리꼴 입력(직선 가감속)인 경우, 설정 범위는 0~10ms가 됩니다.



4.3 확장 설정 파라미터(No.PC□□)

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 파라미터 약칭 전에 *표가 붙은 파라미터는 설정 후 일단 전원을 OFF로 해, 재투입 하면 유효하게 됩니다. ● 파라미터 명칭에 【응용】이라고 기재된 파라미터는 고도의 기능을 사용하는 경우에 설정해 주십시오.

4.3.1 파라미터 일람

No.	약칭	명칭	초기값	단위	제어모드		
					위치	내부 속도	내부 토크
PC01	STA	속도 가속 시정수	0	ms	/	○	○
PC02	STB	속도 감속 시정수	0	ms	/	○	○
PC03	STC	S자 가감속 시정수	0	ms	/	○	○
PC04	TQC	토크 지령 시정수	0	ms	/	/	○
PC05	SC0	내부 속도 지령0	0	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한0			/	/	○
PC06	SC1	내부 속도 지령1	100	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한1			/	/	○
PC07	SC2	내부 속도 지령2	500	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한2			/	/	○
PC08	SC3	내부 속도 지령3	1000	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한3			/	/	○
PC09	MBR	전자 브레이크 시퀀스 출력	100	ms	○	○	○
PC10	ZSP	영속도	50	r/min	○	○	○
PC11	*BPS	알람 이력 클리어	000h	/	○	○	○
PC12	TC	내부 토크 지령	0	×0.1%	/	/	○
PC13	*ENRS	검출기 출력 펄스 선택	000h	/	○	○	○
PC14	TL2	내부 토크 제한2	【응용】 100	%	○	○	○
PC15	ERZL	오차과대 알람 검지 레벨	30	×0.1rev	○	○	○
PC16	/	메이커 설정용	30	/	/	/	/
PC17	*OSL	과속도 알람 검지 레벨	0	r/min	○	○	○
PC18	/	메이커 설정용	1000	/	/	/	/
PC19			0	/	/	/	/
PC20			000h	/	/	/	/
PC21			001h	/	/	/	/
PC22	*COP1	기능 선택C-1	【응용】 000h	/	○	○	○
PC23	*COP2	기능 선택C-2	【응용】 000h	/	/	○	/
PC24	*COP3	기능 선택C-3	【응용】 000h	/	○	/	/
PC25	*COP4	기능 선택C-4	【응용】 000h	/	○	○	/
PC26	ALDT	과부하 터프 드라이브 상세 설정	【응용】 200	×10ms	○	○	○
PC27	OSCL	진동 터프 드라이브 상세 설정	【응용】 50	%	○	○	/
PC28	CVAT	순시정지 터프 드라이브 상세 설정	【응용】 3	×10ms	○	○	○
PC29	*COP5	기능 선택C-5	【응용】 000h	/	○	○	○
PC30	*COP6	기능 선택C-6	【응용】 000h	/	/	○	/
PC31	SC4	내부 속도 지령4	【응용】 200	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한4			/	/	○
PC32	SC5	내부 속도 지령5	【응용】 300	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한5			/	/	○

4. 파라미터

No.	약칭	명칭	초기값	단위	제어모드		
					위치	내부 속도	내부 토크
PC33	SC6	내부 속도 지령6	500	r/min		○	
		내부 속도 제한6					
PC34	SC7	내부 속도 지령7	800	r/min		○	
		내부 속도 제한7					
PC35	메이커 설정용		000h				
PC36			0				
PC37			0				
PC38			0				
PC39			0				
PC40			0				
PC41			000h				
PC42			0				
PC43			000h				
PC44			000h				
PC45			000h				
PC46			000h				
PC47			000h				
PC48			000h				
PC49			000h				
PC50			000h				
PC51			000h				
PC52			000h				
PC53			000h				
PC54			000h				
PC55			000h				
PC56			000h				
PC57			000h				
PC58			000h				
PC59			000h				
PC60			000h				
PC61			000h				
PC62			000h				
PC63			000h				
PC64			000h				

4.3.2 상세 일람

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PC01	STA	<p>속도 가속 시정수 내부 속도 지령0~7에 대해서 0r/min부터 정격 회전속도에 이를때까지의 가속시간을 설정합니다.</p> <p>예를 들면, 정격 회전속도가 3000r/min인 서보모터의 경우, 0r/min부터 1000r/min까지 1s로 가속하려면 3000(3s)을 설정합니다.</p>	0	0 ~ 50000	ms		○	○
PC02	STB	<p>속도 감속 시정수 내부 속도 지령0~7에 대해서 정격 회전속도부터 0r/min에 이를때까지의 감속시간을 설정합니다.</p>	0	0 ~ 50000	ms		○	○

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PC03	STC	<p>S자 가감속 시정수 서보모터의 시동·정지를 부드럽게 합니다. S자 가감속시의 원호부분의 시간을 설정합니다. “0”을 설정하면 직선 가감속이 됩니다.</p> <p>STA : 속도 가속 시정수(파라미터 No.PC01) STB : 속도 감속 시정수(파라미터 No.PC02) STC : S자 가감속 시정수(파라미터 No.PC03)</p> <p>STA(속도 가속 시정수) 또는 STB(속도 감속 시정수)를 길게 설정하면 S자 가감속 시정수의 설정에 대해서 원호 부분의 시간에 오차가 발생할 수가 있습니다. 실제 원호 부분의 시간의 상한값은, 가속시에는 $\frac{2000000}{STA}$, 감속시에는 $\frac{2000000}{STB}$ 로 제한됩니다. (예) STA=20000, STB=5000, STC=200으로 설정하면 실제 원호 부분의 시간은 다음과 같이 됩니다.</p> <p>가속시 : 100[ms] $\left[\frac{2000000}{20000} = 100[ms] < 200[ms] \text{ 이므로 } \right]$ 100[ms]로 제한됩니다.</p> <p>감속시 : 200[ms] $\left[\frac{2000000}{5000} = 400[ms] > 200[ms] \text{ 이므로 } \right]$ 설정대로 200[ms]가 됩니다.</p>	0	0 ~ 1000	ms		○	○
PC04	TQC	<p>토크 지령 시정수 내부 토크 지령에 대한 일차 지연 필터의 정수를 설정합니다.</p> <p>TQC : 토크 지령 시정수</p>	0	0 ~ 20000	ms			○

4. 파라미터

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PC05	SC0	내부 속도 지령0 내부 속도 지령의 제0 속도를 설정합니다.	0	0 ~ 순시 허용 회전 속도	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한0 내부 속도 제한의 제0 속도를 설정합니다.				/	/	○
PC06	SC1	내부 속도 지령1 내부 속도 지령의 제1 속도를 설정합니다.	100	0 ~ 순시 허용 회전 속도	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한1 내부 속도 제한의 제1 속도를 설정합니다.				/	/	○
PC07	SC2	내부 속도 지령2 내부 속도 지령의 제2 속도를 설정합니다.	500	0 ~ 순시 허용 회전 속도	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한2 내부 속도 제한의 제2 속도를 설정합니다.				/	/	○
PC08	SC3	내부 속도 지령3 내부 속도 지령의 제3 속도를 설정합니다.	1000	0 ~ 순시 허용 회전 속도	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한3 내부 속도 제한의 제3 속도를 설정합니다.				/	/	○
PC09	MBR	전자 브레이크 시퀀스 출력 전자 브레이크 인터록(MBR)이 OFF가 되고 나서 베이스 차단할 때까지의 지연시간(Tb)을 설정합니다.	100	0 ~ 1000	ms	○	○	○
PC10	ZSP	영속도 영속도 검출(ZSP)의 출력 범위를 설정합니다. 영속도 검출(ZSP)은 20r/min의 히스테리시스폭을 갖고 있습니다. (3.5절(1)(b) 참조)	50	0 ~ 10000	r/min	○	○	○
PC11	*BPS	알람 이력 클리어 알람 이력의 소거를 실시합니다. <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">0</div> </div> <div style="margin-left: 10px;"> <p>알람 이력 클리어 0 : 무효 1 : 유효 알람 이력 클리어 유효를 선택하면, 다음번 전원 투입시에 알람 이력 및 터프 드라이브 횡수를 소거합니다. 알람 이력 및 터프 드라이브 횡수 클리어 후, 자동적으로 무효(0)가 됩니다.</p> <p>드라이브 레코더 유무 선택 0 : 유효(드라이브 레코더 실행) 1 : 무효(드라이브 레코더 정지) 드라이브 레코더를 참조하려면 MR Configurator가 필요합니다.</p> </div> </div>	000h	명칭과 기능란 참조	/	○	○	○
PC12	TC	내부 토크 지령 내부 토크제어시의 내부 토크 지령을 설정합니다.	0	0 ~ 1000	×0.1%	/	/	○

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드																							
						위치	내부 속도	내부 토크																					
PC13	*ENRS	<p>검출기 출력 펄스 선택 검출기 출력 펄스 방향, 검출기 출력 펄스 설정을 선택합니다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 30px;">0</td> <td style="width: 30px;"></td> <td style="width: 30px;"></td> </tr> </table> <p>검출기 출력 펄스의 위상 변경 검출기 출력 펄스 A상, B상의 위상을 변경합니다.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">설정값</th> <th colspan="4">서보모터 회전 방향</th> </tr> <tr> <th colspan="2">CCW</th> <th colspan="2">CW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>A상 </td> <td>B상 </td> <td>A상 </td> <td>B상 </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>A상 </td> <td>B상 </td> <td>A상 </td> <td>B상 </td> </tr> </tbody> </table> <p>검출기 출력 펄스 설정 선택 0: 출력 펄스 설정 1: 분주비 설정 2: 지령펄스열과 동일한 출력 펄스 설정 3: A상 · B상 펄스 전자기어 설정 "2"를 설정하면 파라미터 No.PA15(검출기 출력 펄스의 설정값은 무효가 됩니다.</p> </div>	0			설정값	서보모터 회전 방향				CCW		CW		0	A상	B상	A상	B상	1	A상	B상	A상	B상	000h	명칭과 기능란 참조	○	○	○
0																													
설정값	서보모터 회전 방향																												
	CCW		CW																										
0	A상	B상	A상	B상																									
1	A상	B상	A상	B상																									
PC14	TL2	<p>내부 토크 제한2【응용】 최대 토크=100[%]로서 설정합니다. 서보모터의 토크를 제한하는 경우에 설정합니다. "0"으로 설정하면 토크를 발생하지 않습니다. 내부 토크 제한 선택(TL1)을 ON으로 하면 내부 토크 제한2가 유효하게 됩니다.(3.6.1항(4) 참조)</p>	100	0 ~ 100	%	○	○	○																					
PC15	ERZL	<p>오차 과대 알람 검지 레벨 오차 과대 알람 검지 레벨을 서보모터 회전각 단위로 설정합니다.</p>	30	1 ~ 999	×0.1rev	○	○	○																					
PC16		<p>메이커 설정용 절대로 변경하지 않아 주십시오.</p>	30																										
PC17	*OSL	<p>과속도 알람 검지 레벨 과속도 알람 검지 레벨을 설정합니다. "0" 또는 "최대 회전속도×1.2를 넘는 값"으로 설정했을 경우, 과속도 알람 검지 레벨은 "최대 회전속도×1.2"가 됩니다.</p>	0	0 ~ 20000	r/min	○	○	○																					
PC18		<p>메이커 설정용 절대로 변경하지 않아 주십시오.</p>	1000																										
PC19	0																												
PC20	000h																												
PC21	001h																												

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PC22	*COP1	<p>기능 선택C-1【응용】 검출기 케이블 통신 방식을 선택합니다.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> </div> <p>검출기 케이블 통신 방식 0 : 2선식 1 : 4선식 다음의 검출기 케이블이 4선식입니다. MR-EKCBL30M-L MR-EKCBL30M-H MR-EKCBL40M-H MR-EKCBL50M-H 그 외의 검출기 케이블은 모두 2선식입니다. 설정을 잘못하면 검출기 송신 데이터 이상3(16.3)이 됩니다.</p>	000h	명칭과 기능란 참조		○	○	○
PC23	*COP2	<p>기능 선택C-2【응용】 내부 속도제어 정지시 서보록을 선택합니다.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> </div> <p>내부 속도제어 정지시 서보록 선택 내부 속도제어 모드에 대해, 정지시에 외력에 의해 축이 작동되는 것이 없게 서보록을 할 수 있습니다. 0 : 유효(서보록 합니다) 정지위치를 유지하는 제어를 실시합니다. 1 : 무효(서보록 하지 않습니다) 정지위치는 유지하지 않습니다. 회전속도가 0r/min이 되는 제어를 실시합니다.</p>	000h	명칭과 기능란 참조		○		
PC24	*COP3	<p>기능 선택C-3【응용】 인포지션 범위의 단위를 선택합니다.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> </div> <p>인포지션 범위 단위 선택 0 : 지령 입력 펄스 단위 1 : 서보모터 검출기 펄스 단위</p>	000h	명칭과 기능란 참조		○		
PC25	*COP4	<p>기능 선택C-4【응용】 스트로크 리미트 경고(99.□), 터프 드라이브 경고(F0.□) 알람 이력서 포함을 선택합니다.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">0</div> </div> <p>스트로크 리미트 경고(99.□) 선택 0 : 유효 1 : 무효 "1"로 설정하면 정전 스트로크 엔드(LSP) 또는 역전 스트로크 엔드(LSN)가 OFF가 되어도 99.□는 발생하지 않습니다.</p> <p>터프 드라이브 경고(F0.□) 알람 이력서 포함 선택 0 : 알람 이력서로의 기록 있음 1 : 알람 이력서로의 기록 없음 "0"으로 설정하면 터프 드라이브 경고(F0.□) 발생시에 알람 이력에 기록을 실시합니다.</p>	000h	명칭과 기능란 참조		○	○	○

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드					
						위치	내부 속도	내부 토크			
PC26	ALDT	<p>과부하 터프 드라이브 상세 설정 【응용】 과부하 터프 드라이브시의 위치결정 완료(INP) · 영속도 검출(ZSP)의 출력 시간 지연의 최대치를 제한합니다. 접속하는 컨트롤러측에서 허용할 수 있는 지연시간에 제한해 주십시오. 터프 드라이브 기능 선택(파라미터 No.PA04)을 "□□0", 본 파라미터를 "0"으로 설정했을 경우, 위치결정 완료(INP) · 영속도 검출(ZSP)의 출력 시간 지연은 무효가 됩니다.</p>	200	0 ~ 999	×10ms	○					
PC27	OSCL	<p>진동 터프 드라이브 상세 설정 【응용】 파라미터 No.PB13(기계공진 억제필터1) · 파라미터 No.PB15(기계공진 억제필터2)의 필터 재조정 감도를 설정합니다. (예) 본 파라미터를 "50"으로 설정했을 경우, 발진 검지 레벨이 정격 토크의 50%에 도달했을 때에 재조정됩니다. 터프 드라이브 기능 선택(파라미터 No.PA04)을 "□□□"로 설정했을 경우, 파라미터 No.PB13(기계공진 억제필터1) · 파라미터 No.PB15(기계공진 억제필터2)의 필터 재조정은 무효가 됩니다.</p>	50	0 ~ 100	%	○	○				
PC28	CVAT	<p>순시정지 터프 드라이브 상세 설정 【응용】 주회로 전원이 순간정전 알람이 될 때까지의 시간을 설정합니다. 터프 드라이브 기능 선택(파라미터 No.PA04)을 "0□□"으로 설정했을 경우, 본 파라미터는 무효가 됩니다.</p>	3	3 ~ 200	×10ms	○	○				
PC29	*COP5	<p>기능 선택C-5 【응용】 주회로 전원 부족 전압 알람(10.2) 검출 방식을 선택합니다.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> </tr> </table> </div> <p> 주회로 전원 부족 전압 레벨시 알람 선택 0 : 서보모터 회전속도에 관계없이 알람(10.2) 검출 1 : 서보모터 회전속도가 50r/min 이하의 경우, 주회로 OFF 경고(E9.□) 검출 </p>	0	0	000h	명칭과 기능란 참조		○	○	○	
0	0										
PC30	*COP6	<p>기능 선택C-6 【응용】 속도 지령 입력 단위를 선택합니다.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> </div> <p> 속도 지령 입력 단위 선택(내부 속도 지령 0~7의 설정 단위) 0 : 1r/min 단위 1 : 0.1r/min 단위 </p>	0	0		000h	명칭과 기능란 참조			○	
0	0										
PC31	SC4	<p>내부 속도 지령4 【응용】 내부 속도 지령의 제4 속도를 설정합니다.</p>	200	0 ~	r/min		○				
		<p>내부 속도 제한4 【응용】 내부 속도 제한의 제4 속도를 설정합니다.</p>						○			

4. 파라미터

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PC32	SC5	내부 속도 지령5【응용】 내부 속도 지령의 제5 속도를 설정합니다.	300	0 ~ 순시 허용 회전 속도	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한5【응용】 내부 속도 제한의 제5 속도를 설정합니다.					/	○
PC33	SC6	내부 속도 지령6【응용】 내부 속도 지령의 제6 속도를 설정합니다.	500	0 ~ 순시 허용 회전 속도	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한6【응용】 내부 속도 제한의 제6 속도를 설정합니다.					/	○
PC34	SC7	내부 속도 지령7【응용】 내부 속도 지령의 제7 속도를 설정합니다.	800	0 ~ 순시 허용 회전 속도	r/min	/	○	/
		내부 속도 제한7【응용】 내부 속도 제한의 제7 속도를 설정합니다.					/	○
PC35	메이커 설정용 절대로 변경하지 말아 주십시오.		000h					
PC36		0						
PC37		0						
PC38		0						
PC39		0						
PC40		0						
PC41		000h						
PC42		0						
PC43		000h						
PC44		000h						
PC45		000h						
PC46		000h						
PC47		000h						
PC48		000h						
PC49		000h						
PC50		000h						
PC51		000h						
PC52		000h						
PC53		000h						
PC54		000h						
PC55		000h						
PC56		000h						
PC57		000h						
PC58		000h						
PC59		000h						
PC60		000h						
PC61	000h							
PC62	000h							
PC63	000h							
PC64	000h							

4.3.3 알람 이력의 소거

서보앰프는 처음으로 전원을 투입했을 때로부터 현재 발생중의 알람 1개와 과거 16개의 알람을 축적합니다. 본 가동시의 발생 알람을 관리할 수 있도록, 본 가동전에 파라미터 No.PC11을 사용하여 알람 이력을 소거해 주십시오.

이 파라미터는 설정 후, 전원을 OFF→ON하면 유효하게 됩니다. 파라미터 No.PC11은 알람 이력을 소거하면 자동적으로 “□□0”으로 돌아옵니다.

파라미터 No.PC11

--	--	--

알람 이력의 소거
0: 무효(소거하지 않습니다.)
1: 유효(소거합니다.)

4. 4 입출력 설정 파라미터(No.PD□□)

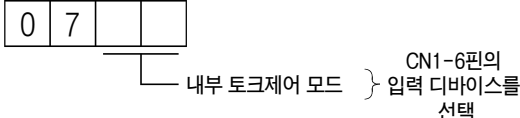
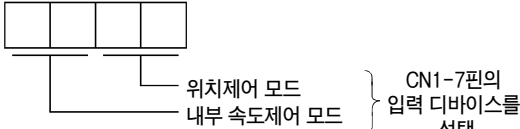
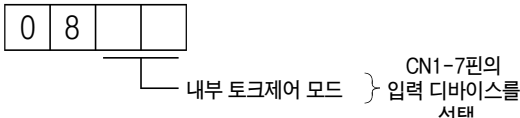
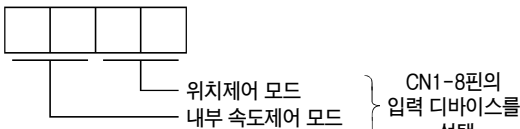
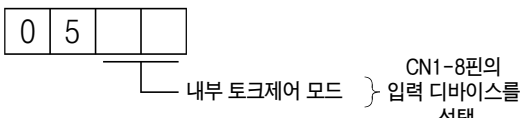
포인트

● 파라미터 약칭 전에 *표가 붙은 파라미터는 설정 후 일단 전원을 OFF로 해, 재투입하면 유효하게 됩니다.

4.4.1 파라미터 일람

No.	약칭	명칭	초기값	단위	제어모드		
					위치	내부 속도	내부 토크
PD01	*DIA1	입력신호 자동 ON 선택1	0000h		○	○	○
PD02		메이커 설정용	0000h				
PD03	*DI1-1	입력신호 디바이스 선택1L(CN1-3)	0303h		○	○	
PD04	*DI1-2	입력신호 디바이스 선택1H(CN1-3)	2003h				○
PD05	*DI2-1	입력신호 디바이스 선택2L(CN1-4)	0202h		○	○	
PD06	*DI2-2	입력신호 디바이스 선택2H(CN1-4)	0202h				○
PD07	*DI3-1	입력신호 디바이스 선택3L(CN1-5)	0D06h		○	○	
PD08	*DI3-2	입력신호 디바이스 선택3H(CN1-5)	2C0Dh				○
PD09	*DI4-1	입력신호 디바이스 선택4L(CN1-6)	070Ah		○	○	
PD10	*DI4-2	입력신호 디바이스 선택4H(CN1-6)	0707h				○
PD11	*DI5-1	입력신호 디바이스 선택5L(CN1-7)	080Bh		○	○	
PD12	*DI5-2	입력신호 디바이스 선택5H(CN1-7)	0808h				○
PD13	*DI6-1	입력신호 디바이스 선택6L(CN1-8)	0505h		○	○	
PD14	*DI6-2	입력신호 디바이스 선택6H(CN1-8)	0505h				○
PD15	*DO1	출력신호 디바이스 선택1(CN1-9)	0003h		○	○	○
PD16	*DO2	출력신호 디바이스 선택2(CN1-10)	0004h		○	○	○
PD17	*DO3	출력신호 디바이스 선택3(CN1-11)	0002h		○	○	○
PD18	*DO4	출력신호 디바이스 선택4(CN1-12)	0005h		○	○	○
PD19	*DIF	입력 필터 설정	0002h		○	○	○
PD20	*DOP1	기능 선택D-1	0000h		○	○	○
PD21		메이커 설정용	0000h				
PD22	*DOP3	기능 선택D-3	0000h		○		
PD23		메이커 설정용	0000h				
PD24	*DOP5	기능 선택D-5	0000h		○	○	○
PD25		메이커 설정용	0000h				
PD26			0000h				

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드																																																																	
						위치	내부 속도	내부 토크																																																															
PD01	*DIA1	<p>입력 신호 자동ON 선택1 자동적으로 ON으로 하는 입력 디바이스를 선택합니다.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><th colspan="2">신호명</th><th colspan="2">초기값</th></tr> <tr><td></td><td></td><td>BIN</td><td>HEX</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>0</td><td rowspan="4">0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>서보 ON(SON)</td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><th colspan="2">신호명</th><th colspan="2">초기값</th></tr> <tr><td></td><td></td><td>BIN</td><td>HEX</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>0</td><td rowspan="4">0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>비례제어(PC)</td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>강제정지(EM1)</td><td></td><td>0</td></tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><th colspan="2">신호명</th><th colspan="2">초기값</th></tr> <tr><td></td><td></td><td>BIN</td><td>HEX</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>0</td><td rowspan="4">0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>정전 스트로크 엔드(LSP)</td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>역전 스트로크 엔드(LSN)</td><td></td><td>0</td></tr> </table> <p>BIN 0 : 외부 입력신호로 사용합니다. BIN 1 : 자동 ON</p> <p>(예1) SON을 ON으로 하는 경우 설정값은 "□□□4"가 됩니다. (예2) LSP, LSN을 ON으로 하는 경우 • LSP만 ON : 설정값은 "□4□□"가 됩니다. • LSN만 ON : 설정값은 "□8□□"이 됩니다. • LSP, LSN 모두 ON : 설정값은 "□C□□"가 됩니다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>포인트</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 내부 속도제어 모드인 경우, LSP · LSN은 다음과 같이 됩니다. <ul style="list-style-type: none"> • 외부 입력 신호로 할당하는 경우에 : 파라미터 No.PD01의 설정값에 의함 • 외부 입력 신호로 할당하지 않는 경우에 : 파라미터 No.PD01의 설정값에 관계없이 자동ON </div>	신호명		초기값				BIN	HEX			0	0			0	서보 ON(SON)		0			0	신호명		초기값				BIN	HEX			0	0			0	비례제어(PC)		0	강제정지(EM1)		0	신호명		초기값				BIN	HEX			0	0			0	정전 스트로크 엔드(LSP)		0	역전 스트로크 엔드(LSN)		0	0000h	명칭과 기능란 참조		○	○	○
신호명		초기값																																																																					
		BIN	HEX																																																																				
		0	0																																																																				
		0																																																																					
서보 ON(SON)		0																																																																					
		0																																																																					
신호명		초기값																																																																					
		BIN	HEX																																																																				
		0	0																																																																				
		0																																																																					
비례제어(PC)		0																																																																					
강제정지(EM1)		0																																																																					
신호명		초기값																																																																					
		BIN	HEX																																																																				
		0	0																																																																				
		0																																																																					
정전 스트로크 엔드(LSP)		0																																																																					
역전 스트로크 엔드(LSN)		0																																																																					
PD02		<p>메이커 설정용 절대로 변경하지 않아 주십시오.</p>	0000h																																																																				

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PD10	*DI4-2	입력 신호 디바이스 선택4H (CN1-6) CN1-6핀에 임의의 입력 디바이스를 할당할 수가 있습니다. 할당할 수 있는 디바이스와 설정 방법은 파라미터 No.PD03과 같습니다. 	0707h	명칭과 기능란 참조	/	/	/	○
PD11	*DI5-1	입력 신호 디바이스 선택5L (CN1-7) CN1-7핀에 임의의 입력 디바이스를 할당할 수가 있습니다. 할당할 수 있는 디바이스와 설정 방법은 파라미터 No.PD03과 같습니다. 	080Bh	명칭과 기능란 참조	/	○	○	/
PD12	*DI5-2	입력 신호 디바이스 선택5H (CN1-7) CN1-7핀에 임의의 입력 디바이스를 할당할 수가 있습니다. 할당할 수 있는 디바이스와 설정 방법은 파라미터 No.PD03과 같습니다. 	0808h	명칭과 기능란 참조	/	/	/	○
PD13	*DI6-1	입력 신호 디바이스 선택6L (CN1-8) CN1-8핀에 임의의 입력 디바이스를 할당할 수가 있습니다. 할당할 수 있는 디바이스와 설정 방법은 파라미터 No.PD03과 같습니다. 	0505h	명칭과 기능란 참조	/	○	○	/
PD14	*DI6-2	입력 신호 디바이스 선택6H (CN1-8) CN1-8핀에 임의의 입력 디바이스를 할당할 수가 있습니다. 할당할 수 있는 디바이스와 설정 방법은 파라미터 No.PD03과 같습니다. 	0505h	명칭과 기능란 참조	/	/	/	○

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드																																																																																
						위치	내부 속도	내부 토크																																																																														
PD15	*DO1	<p>출력 신호 디바이스 선택1 (CN1-9) CN1-9핀에 임의의 출력 디바이스를 할당할 수가 있습니다. 초기값에서는 ALM을 할당하고 있습니다. 제어모드에 따라 할당할 수 있는 디바이스가 다르기 때문에 주의해 주십시오.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> <p>└─ CN1-9핀의 출력 디바이스를 선택합니다.</p> </div> <p>각 제어모드로 할당할 수 있는 디바이스는 다음에 있는 표의 약칭이 있는 디바이스입니다. 그 외의 디바이스를 설정해도 무효입니다.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">설정값</th> <th colspan="3">제어모드 (주1)</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>S</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>항시 OFF</td> <td>항시 OFF</td> <td>항시 OFF</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td colspan="3">메이커 설정용 (주2)</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>RD</td> <td>RD</td> <td>RD</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>ALM</td> <td>ALM</td> <td>ALM</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>INP</td> <td>SA</td> <td>항시 OFF</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>MBR</td> <td>MBR</td> <td>MBR</td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>항시 OFF</td> <td>항시 OFF</td> <td>항시 OFF</td> </tr> <tr> <td>07</td> <td>TLC</td> <td>TLC</td> <td>VLC</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td>WNG</td> <td>WNG</td> <td>WNG</td> </tr> <tr> <td>09</td> <td colspan="3">메이커 설정용 (주2)</td> </tr> <tr> <td>0A</td> <td>항시 OFF</td> <td>SA</td> <td>SA</td> </tr> <tr> <td>0B</td> <td>항시 OFF</td> <td>항시 OFF</td> <td>VLC</td> </tr> <tr> <td>0C</td> <td>ZSP</td> <td>ZSP</td> <td>ZSP</td> </tr> <tr> <td>0D</td> <td>MTTR</td> <td>MTTR</td> <td>MTTR</td> </tr> <tr> <td>0E</td> <td colspan="3">메이커 설정용 (주2)</td> </tr> <tr> <td>0F</td> <td>CDPS</td> <td>항시 OFF</td> <td>항시 OFF</td> </tr> <tr> <td>10~3F</td> <td colspan="3">메이커 설정용 (주2)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 1. P : 위치제어 모드 S : 내부 속도제어 모드 T : 내부 토크제어 모드 2. 메이커 설정용입니다. 절대로 설정하지 말아 주십시오.</p>	0	0			설정값	제어모드 (주1)			P	S	T	00	항시 OFF	항시 OFF	항시 OFF	01	메이커 설정용 (주2)			02	RD	RD	RD	03	ALM	ALM	ALM	04	INP	SA	항시 OFF	05	MBR	MBR	MBR	06	항시 OFF	항시 OFF	항시 OFF	07	TLC	TLC	VLC	08	WNG	WNG	WNG	09	메이커 설정용 (주2)			0A	항시 OFF	SA	SA	0B	항시 OFF	항시 OFF	VLC	0C	ZSP	ZSP	ZSP	0D	MTTR	MTTR	MTTR	0E	메이커 설정용 (주2)			0F	CDPS	항시 OFF	항시 OFF	10~3F	메이커 설정용 (주2)			0003h	명칭과 기능란 참조	○	○	○
0	0																																																																																					
설정값	제어모드 (주1)																																																																																					
	P	S	T																																																																																			
00	항시 OFF	항시 OFF	항시 OFF																																																																																			
01	메이커 설정용 (주2)																																																																																					
02	RD	RD	RD																																																																																			
03	ALM	ALM	ALM																																																																																			
04	INP	SA	항시 OFF																																																																																			
05	MBR	MBR	MBR																																																																																			
06	항시 OFF	항시 OFF	항시 OFF																																																																																			
07	TLC	TLC	VLC																																																																																			
08	WNG	WNG	WNG																																																																																			
09	메이커 설정용 (주2)																																																																																					
0A	항시 OFF	SA	SA																																																																																			
0B	항시 OFF	항시 OFF	VLC																																																																																			
0C	ZSP	ZSP	ZSP																																																																																			
0D	MTTR	MTTR	MTTR																																																																																			
0E	메이커 설정용 (주2)																																																																																					
0F	CDPS	항시 OFF	항시 OFF																																																																																			
10~3F	메이커 설정용 (주2)																																																																																					
PD16	*DO2	<p>출력 신호 디바이스 선택2 (CN1-10) CN1-10핀에 임의의 출력 디바이스를 할당할 수가 있습니다. 초기값에서는 INP를 할당하고 있습니다. 할당할 수 있는 디바이스와 설정 방법은 파라미터 No.PD15와 같습니다.</p>	0004h	명칭과 기능란 참조	○	○	○																																																																															

4. 파라미터

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드						
						위치	내부 속도	내부 토크				
PD17	*DO3	<p>출력 신호 디바이스 선택3 (CN1-11) CN1-11핀에 임의의 출력 디바이스를 할당할 수가 있습니다. 초기값에서는 RD를 할당하고 있습니다. 할당할 수 있는 디바이스와 설정 방법은 파라미터 No.PD15와 같습니다.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> <p>└─ CN1-11핀의 출력 디바이스를 선택합니다.</p> </div>	0	0			0002h	명칭과 기능란 참조		○	○	○
0	0											
PD18	*DO4	<p>출력 신호 디바이스 선택4 (CN1-12) CN1-12핀에 임의의 출력 디바이스를 할당할 수가 있습니다. 초기값에서는 MBR을 할당하고 있습니다. 할당할 수 있는 디바이스와 설정 방법은 파라미터 No.PD15와 같습니다.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> <p>└─ CN1-12핀의 출력 디바이스를 선택합니다.</p> </div>	0	0			0005h	명칭과 기능란 참조		○	○	○
0	0											
PD19	*DIF	<p>입력 필터 설정 입력 필터를 선택합니다.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> <p>└─ 입력 필터 외부 입력 신호가 노이즈 등에 의해 채터링이 발생했을 경우에 입력 필터를 사용하여 억제합니다. 0 : 없음 1 : 1.777[ms] 2 : 3.555[ms] 3 : 5.333[ms]</p> <p>└─ 리셋(RES) 전용 필터 선택 0 : 무효 1 : 유효(50[ms])</p> <p>└─ 클리어(CR) 전용 필터 선택 0 : 무효 1 : 유효(50[ms])</p> </div>	0				0002h	명칭과 기능란 참조		○	○	○
0												

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드																												
						위치	내부 속도	내부 토크																										
PD20	*DOP1	<p>기능 선택 D-1 정전 스트로크 엔드(LSP) · 역전 스트로크 엔드(LSN) OFF시의 정지 처리, 리셋(RES) ON시의 베이스 회로 상태, 터프 드라이브중(MTTR)의 동작을 선택합니다.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="margin-right: 10px;"> </div> <div style="margin-right: 10px;"> </div> <div style="margin-right: 10px;"> </div> <div style="margin-right: 10px;"> </div> </div> <p>정전 스트로크 엔드(LSP) · 역전 스트로크 엔드(LSN) 유효시의 정지 방법(4.4.3항 참조) 0 : 급정지 1 : 완만한 정지</p> <p>리셋(RES) ON시의 베이스 회로 상태 선택 0 : 베이스 차단합니다 1 : 베이스 차단하지 않습니다</p> <p>터프 드라이브중(MTTR)의 동작 선택 0 : 순시정지 터프 드라이브중에 MTTR이 ON이 됨. 1 : 과부하 터프 드라이브중 또는 순시정지 터프 드라이브중에 MTTR이 ON이 됨</p>	0000h	명칭과 기능란 참조																														
PD21		<p>메이커 설정용 절대로 변경하지 않아 주십시오.</p>	0000h																															
PD22	*DOP3	<p>기능 선택 D-3 클리어(CR)의 설정을 실시합니다.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;"> </div> </div> <p>클리어(CR) 선택 0 : ON의 기동으로 잔류 펄스를 소거 1 : ON 하고 있는 동안은 항상 잔류 펄스를 소거</p>	0000h	명칭과 기능란 참조																														
PD23		<p>메이커 설정용 절대로 변경하지 않아 주십시오.</p>	0000h																															
PD24	*DOP5	<p>기능 선택 D-5 경고(WNG)의 출력을 선택합니다.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;"> </div> </div> <p>경고 발생시의 출력 디바이스의 선택 경고 발생시에 있어서의 경고(WNG)와 고장(ALM)의 출력 상태를 선택합니다.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">설정값</th> <th colspan="2">(주) 디바이스의 상태</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">0</td> <td style="text-align: center;">WNG</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ALM</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">↑ 경고 발생</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> <td style="text-align: center;">WNG</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ALM</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">↑ 경고 발생</td> </tr> </tbody> </table> <p>(주) 0 : OFF 1 : ON</p>	설정값	(주) 디바이스의 상태		0	WNG	1	0		ALM	1	0		↑ 경고 발생			1	WNG	1	0		ALM	1	0		↑ 경고 발생			0000h	명칭과 기능란 참조			
설정값	(주) 디바이스의 상태																																	
0	WNG	1																																
	0																																	
	ALM	1																																
	0																																	
↑ 경고 발생																																		
1	WNG	1																																
	0																																	
	ALM	1																																
	0																																	
↑ 경고 발생																																		

No.	약칭	명칭과 기능	초기값	설정 범위	단위	제어모드		
						위치	내부 속도	내부 토크
PD25		메이커 설정용	0000h					
PD26		절대로 변경하지 않아 주십시오.	0000h					

4.4.3 정전 · 역전 스트로크 엔드에 의한 정지패턴의 변경

출하시에는 정전 · 역전 스트로크 엔드가 유효하게 되면 급정지하도록 설정 하였습니다. 파라미터 No.PD20을 변경하는 것으로 완만하게 정지하도록 할 수 있습니다.

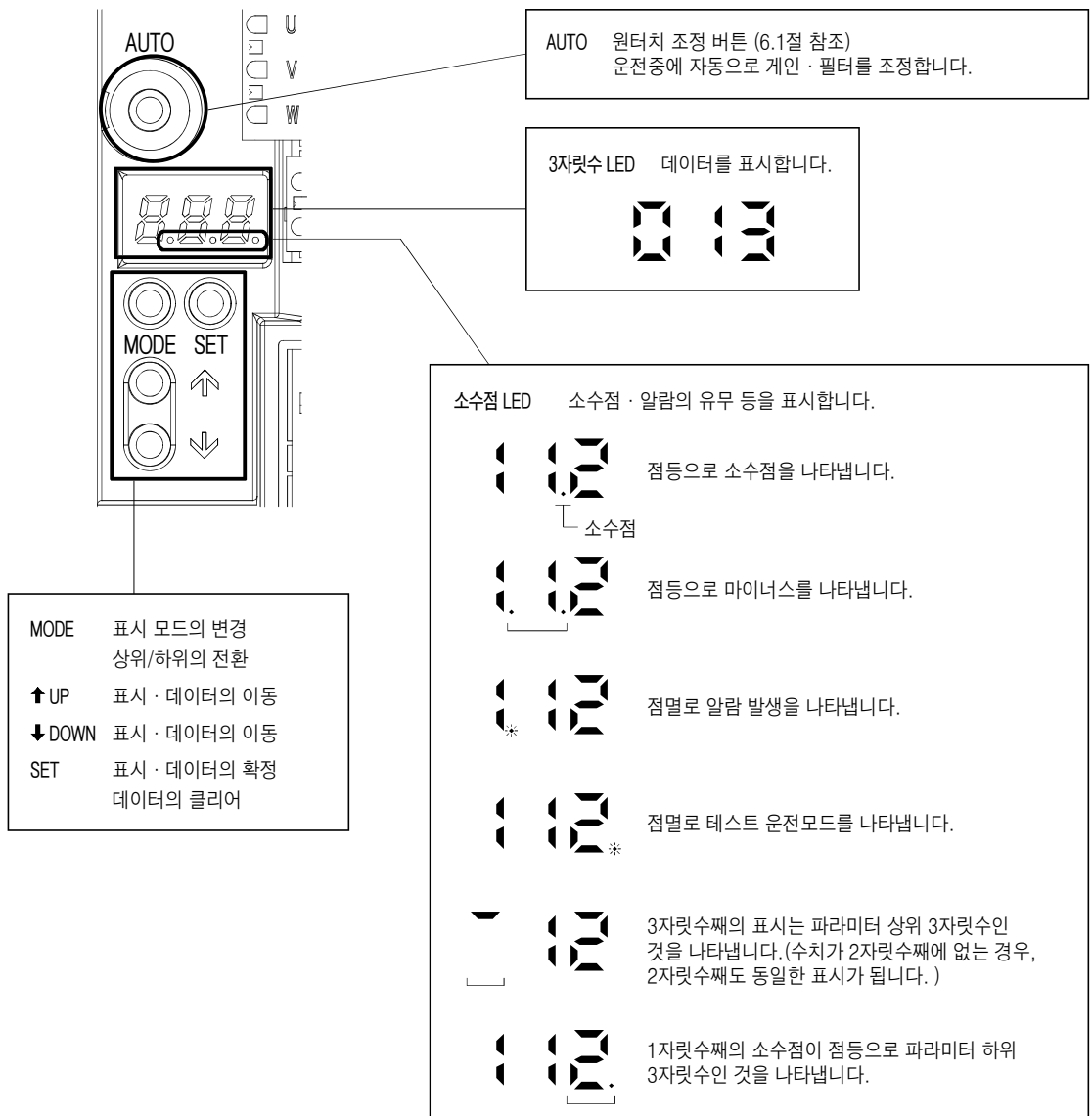
파라미터 No.PD20의 설정	정지 방법
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0 (초기값)	급정지 위치제어 모드 : 잔류 펄스를 소거해 정지합니다. 내부 속도제어 모드 : 감속 시정수 제로(0)로 정지합니다.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	완만한 정지 위치제어 모드 : 파라미터 No.PB03에 따라 감속 정지합니다. 내부 속도제어 모드 : 파라미터 No.PC02에 따라 감속 정지합니다.

제5장 표시부와 조작부

5.1 개요

MR-JN-A 서보앰프는 표시부(3자리수 LED)와 조작부(4개의 누르는 버튼)와 원터치 조정 버튼에 의해, 서보앰프 상태·알람·파라미터의 설정 등을 실시합니다.

조작부와 표시 내용에 대해 기재합니다.



5.2 표시의 흐름

“MODE”버튼을 1회 누르면 다음의 표시 모드로 옮깁니다. 각 표시 모드의 내용은 5.3절 이후를 참조해 주십시오.

게인 · 필터 파라미터, 확장 설정 파라미터, 입출력 설정 파라미터를 참조 · 조작하려면, 기본 설정 파라미터 No.PA19(파라미터 기록 금지)로 유효하게 해 주십시오.

표시모드의 변화	초기 화면	기능	참조
		서보 상태 표시. 전원 투입시는 을 표시합니다. (주)	5.3절
		시퀀스 표시 · 외부 신호 표시 · 출력 신호(DO) 강제 출력 · 테스트 운전 · 소프트웨어 버전 표시 · 서보모터 시리즈 ID표시 · 서보모터 타입 ID표시 · 서보모터 검출기 ID표시.	5.4절
		현재 알람 표시 · 알람 이력 표시 · 터프 드라이브 횟수 표시 · 파라미터 에러 No.표시.	5.5절
		기본 설정 파라미터의 표시와 설정.	5.6절
		게인 · 필터 파라미터의 표시와 설정.	
		확장 설정 파라미터의 표시와 설정.	
		입출력 설정 파라미터의 표시와 설정.	

(주) MR Configurator로 서보앰프에 축 명칭을 설정했을 경우, 축 명칭을 표시한 후에 서보 상태를 표시합니다.

5.3 상태 표시

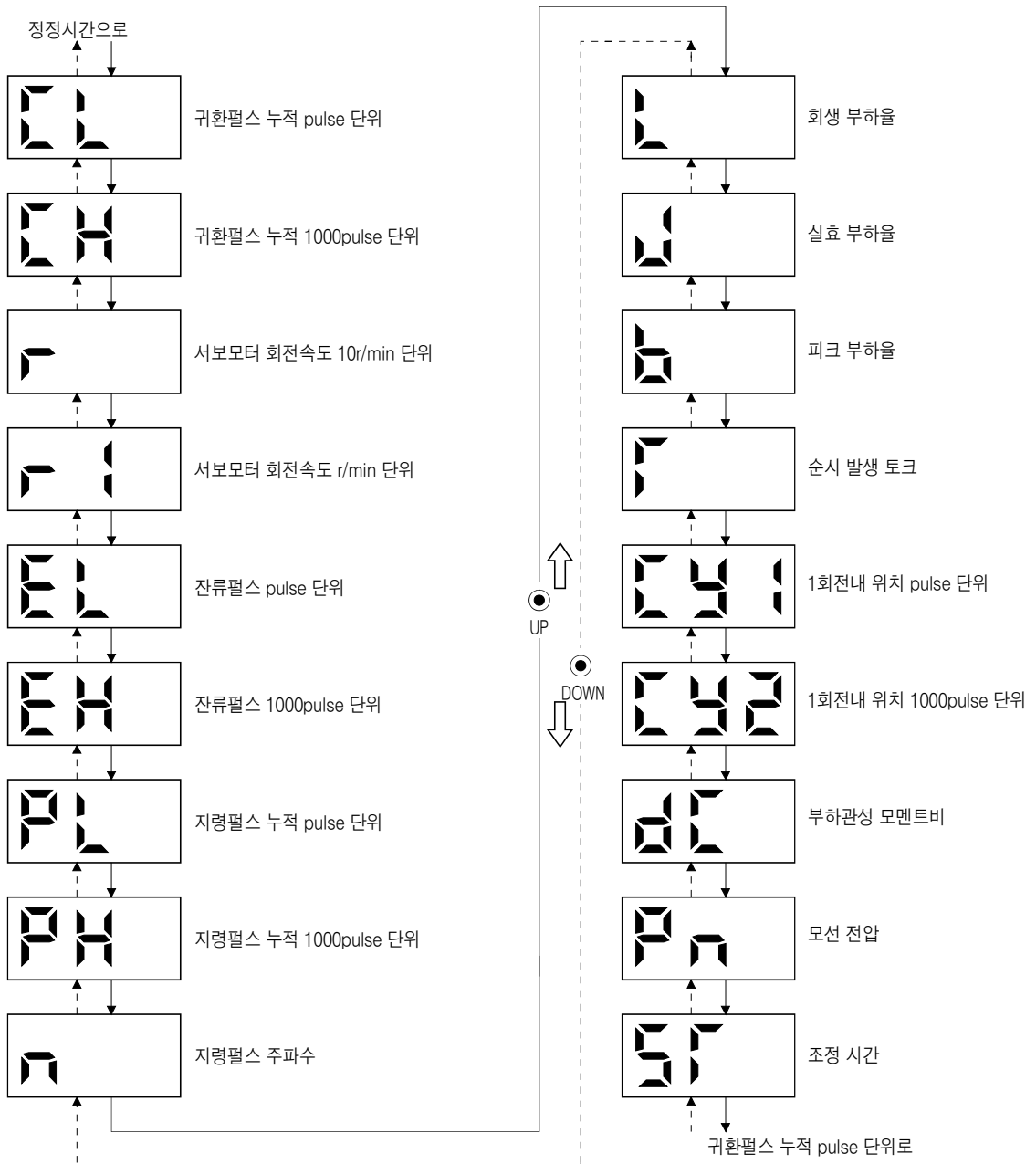
운전중의 서보 상태를 3자릿수 7세그먼트(segment) LED의 표시부에 표시할 수 있습니다. “UP” “DOWN” 버튼으로 임의로 내용을 변경할 수 있습니다. 선택하면 심볼을 표시하고, “SET” 버튼을 누르면 그 데이터를 표시합니다. 다만, 전원 투입시에는 각 제어 모드에 있어서의 전원 투입시 상태 표시의 심볼(다음에 있는 표 참조)을 2s간 표시한 뒤 데이터가 표시됩니다.

제어 모드	표시 항목
위치	귀환 펄스 누적 pulse 단위
위치/내부 속도	귀환 펄스 누적 pulse 단위/서보모터 회전속도 10r/min 단위
내부 속도	서보모터 회전속도 10r/min 단위
내부 속도/내부 토크	서보모터 회전속도 10r/min 단위/순간 발생 토크
내부 토크	순간 발생 토크
내부 토크/위치	순간 발생 토크/귀환 펄스 누적 pulse 단위

서보앰프의 표시부에서는 서보모터 회전속도 등 18항목의 데이터를 3자릿수로 표시할 수 있습니다.

5.3.1 표시의 흐름

“MODE”버튼으로 상태 표시 모드로 해, “UP” “DOWN”버튼을 누르면 다음과 같이 표시가 이동합니다.



5.3.2 표시 예

포인트
<p>● 소수점을 사용한 상태 표시가 2종류 이상 발생하여 소수점이 중복 됐을 경우, 상태 표시의 우선 순위는 다음과 같이 됩니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 알람 발생 · 테스트 운전중 2. 마이너스 수치

표시 예를 다음에 있는 표에 나타냅니다.

항목	상태	표시 방법
		서보앰프 표시부
서보모터 회전속도 10r/min 단위	2500r/min으로 정전	
	3000r/min으로 역전	 점등 역전시는 2, 3자릿수의 소수점이 점등합니다.
서보모터 회전속도 r/min 단위	250r/min으로 정전	
	300r/min으로 역전	 점등 역전시는 2, 3자릿수의 소수점이 점등합니다.

항목	상태		표시 방법
			서보앰프 표시부
귀환펄스 누적	720000pulse	pulse 단위	
		1000pulse 단위	
	-680000pulse	pulse 단위	 점등 음수는 2, 3자릿수의 소수점이 점등합니다.
		1000pulse 단위	 점등 음수는 2, 3자릿수의 소수점이 점등합니다.
부하관성 모멘트비	15배		

5.3.3 상태 표시 일람



포인트
● 측정점은 부록4를 참조해 주십시오.

표시할 수 있는 서보 상태를 다음에 있는 표에 나타냅니다.

상태 표시	심볼	단위	내용	표시 범위
귀환펄스 누적 pulse 단위	CL	pulse	서보모터 검출기에서의 귀환 펄스를 카운트하여 표시합니다.	-999~999
귀환펄스 누적 1000pulse 단위	CH	1000pulse	“SET” 버튼을 누르면 0이 됩니다. 마이너스 수치의 경우, 2, 3자릿수째의 소수점이 점등합니다.	-999~999
서보모터 회전속도 10r/min 단위	r	10r/min	서보모터의 회전속도를 10r/min 단위로 표시합니다.	-540~540
서보모터 회전속도 r/min 단위	r1	r/min	서보모터의 회전속도를 r/min 단위로 표시합니다.	-999~999
잔류펄스 pulse 단위	EL	pulse	편차 카운터의 잔류 펄스를 표시합니다. 역전 펄스의 경우, 2, 3자릿수째의 소수점이 점등합니다.	-999~999
잔류펄스 1000pulse 단위	EH	1000pulse	표시하는 펄스수는 서보모터 검출기 분해능과 동일한 펄스 단위가 됩니다.	-999~999
지령펄스 누적 pulse 단위	PL	pulse	위치 지령 입력 펄스를 카운트하여 표시합니다. 전자기어(CMX/CDV)를 곱셈하기 전의 값을 표시하기 때문에, 귀환 펄스 누적의 표시와 일치하지 않는 것이 있습니다.	-999~999
지령펄스 누적 1000pulse 단위	PH	1000pulse	“SET” 버튼을 누르면 0이 됩니다. 역전시는 2, 3자릿수째의 소수점이 점등합니다.	-999~999
지령펄스 주파수	n	kpps	위치 지령 입력 펄스의 주파수를 표시합니다. 전자기어(CMX/CDV)를 곱셈하기 전의 값을 표시합니다. ±999를 넘어도 ±1500까지는 카운트 됩니다. 다만 서보앰프 표시부에서는 3자릿수 표시를 위해, 실제의 값은 하위 3자릿수의 표시만 됩니다.	-999~999
회생 부하율	L	%	허용 회생 전력에 대한 회생 전력의 비율을 %로 표시합니다.	0~100
실효 부하율	J	%	연속 실효 부하 전류를 표시합니다. 정격전류를 100%로 해, 과거 15초간의 실효값을 표시합니다.	0~300
피크 부하율	b	%	최대 발생 전류를 표시합니다. 정격전류를 100%로 하여, 과거 15초간의 최고값을 표시합니다.	0~400
순시 발생 토크	T	%	순간 발생 토크를 표시합니다. 정격토크를 100%로서 발생하고 있는 토크의 값을 리얼타임으로 표시합니다	0~400
1회전내 위치 pulse 단위	Cy1	pulse	1회전내 위치를 검출기의 펄스 단위로 표시합니다.	0~999
1회전내 위치 1000pulse 단위	Cy2	1000pulse	최대 펄스수를 넘으면 0으로 돌아옵니다. CCW 방향으로 회전하면 가산됩니다. CW방향으로 회전하면 감산됩니다.	0~999
부하관성 모멘트비	dC	배	서보모터의 관성 모멘트에 대한 서보모터축 환산 부하 관성 모멘트비의 추정값을 표시합니다.	0~300
모션 전압	Pn		모션 전압 상태를 5단계로 표시합니다. 5 : 과전압(400V 이상) 4 : 고전압(375V 이상) 3 : 정상 2 : 저전압(200V 이하) 1 : 부족 전압(158V 이하)	내용 참조
정정시간	ST	ms	정정시간을 표시합니다. 999를 넘어도 카운트 됩니다. 다만 서보앰프 표시부에서는 3자릿수 표시를 위해, 실제의 값은 하위 3자릿수의 표시만 됩니다.	0~999

5. 4 진단 모드

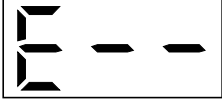



명칭		표시	내용
시퀀스			준비 미(未)완료. 이니셜라이즈중 또는 알람이 발생했을 때.
			준비 완료. 이니셜라이즈 완료 후, 서보 ON을 실시하여 운전 가능 상태일 때.
외부 입출력 신호 표시		5.7절을 참조	외부 입출력 신호의 ON/OFF 상태를 표시합니다. 각 세그먼트(segment)의 상부가 입력 신호, 하부가 출력 신호에 대응합니다.
출력신호(DO) 강제 출력			디지털 출력 신호를 강제적으로 ON/OFF 할 수 있습니다. 자세한 내용은 5.8절을 참조해 주십시오.
테스트 운전모드	JOG 운전		외부의 지령 장치에서 지령이 없는 상태로 JOG 운전을 실행할 수 있습니다. 자세한 내용은 5.9.2항을 참조해 주십시오.
	위치결정 운전		외부의 지령 장치에서 지령이 없는 상태로 위치결정 운전을 실행할 수 있습니다. 위치결정 운전을 실시하려면, MR Configurator가 필요합니다. 자세한 내용은 5.9.3항을 참조해 주십시오.
	모터 없이 운전		서보모터를 접속하지 않고, 입력 디바이스에 대해서, 실제로 서보모터가 움직이고 있듯이 출력 신호를 내거나 상태 표시를 모니터 할 수 있습니다. 자세한 내용은 5.9.4항을 참조해 주십시오.
	터프 드라이브 강제운전		정상 상태시라도 강제적으로 과부하 터프 드라이브에 이행 시킬 수가 있습니다. 자세한 내용은 5.9.5항을 참조해 주십시오.
소프트웨어 버전 low			소프트웨어의 버전을 표시합니다.
소프트웨어 버전 high			소프트웨어의 시스템 번호 하위 2자릿수를 표시합니다. "SET" 버튼을 누르면 3자릿수를 표시합니다.

명칭	표시	내용
서보모터 시리즈 ID		“SET”버튼을 누르면 현재 접속되고 있는 서보모터의 시리즈 ID를 표시합니다. 표시 내용은 부록2를 참조해 주십시오.
서보모터 타입 ID		“SET”버튼을 누르면 현재 접속되고 있는 서보모터의 타입 ID를 표시합니다. 표시 내용은 부록2를 참조해 주십시오.
서보모터 검출기 ID		“SET”버튼을 누르면 현재 접속되고 있는 서보모터의 검출기 ID를 표시합니다. 표시 내용은 부록2를 참조해 주십시오.
메이커 조정용		

5.5 알람 모드

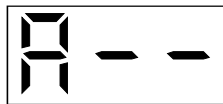
현재의 알람과 과거의 알람 이력, 터프 드라이브 횟수 및 파라미터 에러를 표시합니다.
 표시부의 하위 2자리수로 발생한 알람 No.와 에러가 있는 파라미터 No.를 나타냅니다.

명칭	표시	내용
현재 알람		알람이 발생하고 있지 않습니다.
	<p style="text-align: center;">↕ 2s간격</p>	알람33(과전압 : 상세1)이 발생했습니다. 알람 발생시에 점멸합니다. 2s간격으로 알람 No.와 상세 No.를 교대로 표시합니다.
알람 이력	<p style="text-align: center;">↓ SET</p>	1회전에 알람 50(과부하 : 상세1)이 발생했습니다. "SET"버튼을 누르고 있는 동안, 알람 No.50(상세 No.첨부)을 표시합니다.
		2회전부터 16회전은 왼쪽 그림과 같이 16진수로 알람이 발생한 것을 나타냅니다. "SET"버튼을 누르고 있는 동안, 알람 No.(상세 No.첨부)를 표시합니다.
터프 드라이브 횟수		터프 드라이브의 횟수를 0~99까지 표시합니다. 파라미터 No.PC11(알람 이력 클리어)을 "□□1"로 설정하면, 터프 드라이브 횟수를 클리어 할 수 있습니다.

명칭	표시	내용
파라미터 에러 No.		알람 37(파라미터 에러)이 발생하고 있지 않습니다.
	  	파라미터 No.PA12의 데이터 내용의 이상. “SET”버튼을 누르고 있는 동안, 에러가 된 파라미터 No.를 표시합니다.

알람 발생시의 기능

- (1) 어떠한 모드 화면에서도 현재 발생하고 있는 알람을 표시합니다.
- (2) 알람 발생중에도 조작부의 버튼을 눌러 다른 화면을 볼 수가 있습니다.
이 때, 3자릿수째의 소수점은 점멸 상태입니다.
- (3) 알람은 원인을 제거하고, 다음의 몇 개의 방법으로 해제해 주십시오.
(해제할 수 있는 알람은 8.1절을 참조해 주십시오.)
 - (a) 전원의 OFF→ON
 - (b) 현재 알람 화면에서 “SET” 버튼을 누릅니다.
 - (c) 알람 리셋(RES)을 ON.
- (4) 알람 이력의 소거는 파라미터 No.PC11로 실시합니다.
- (5) 알람 이력의 소거 후, 서보 ON(SON) OFF시는 전원 투입시 상태 표시 화면으로 이행합니다.
서보 ON(SON) ON시는 현재 알람의 표시로 다음과 같은 화면을 표시합니다.



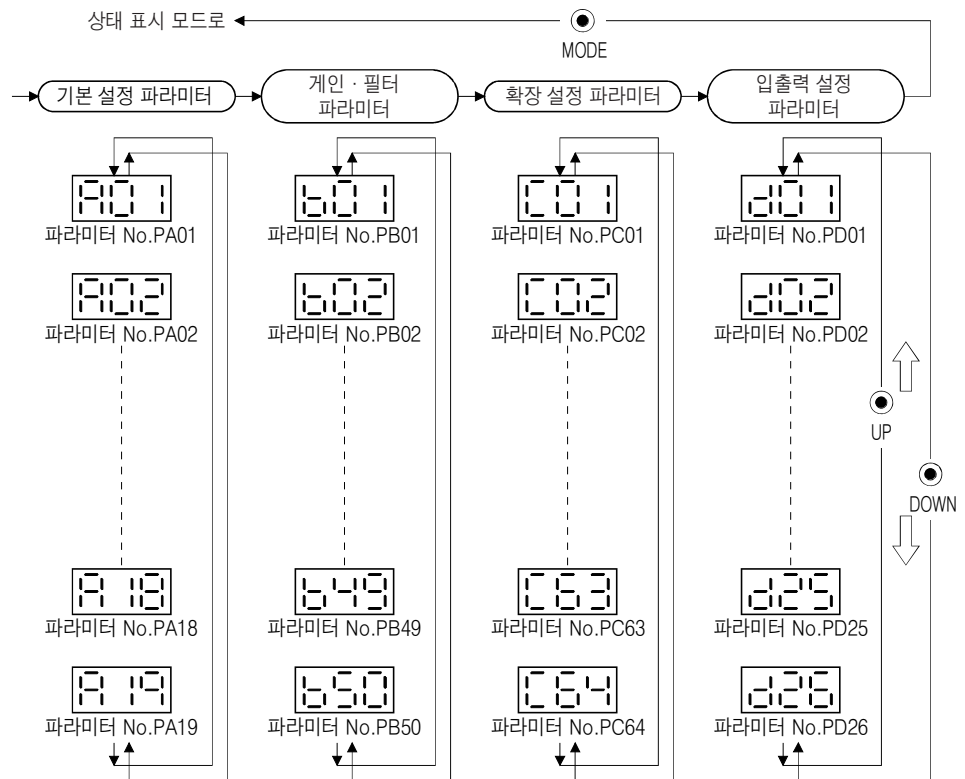
- (6) “UP” “DOWN”으로 다음의 이력으로 이동합니다.

5.6 파라미터 모드

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 입출력 설정 파라미터를 이용하려면 파라미터 No.PA19(파라미터 기록 금지)를 변경해 주십시오.(4.1.1항 참조) ● 입출력 신호의 내용은 입출력 설정 파라미터 No.PD03~PD18로 변경할 수 있습니다.

5.6.1 파라미터 모드의 변화

“MODE” 버튼으로 각 파라미터 모드로 해서 “UP” “DOWN” 버튼을 누르면 다음과 같이 표시가 이동합니다.



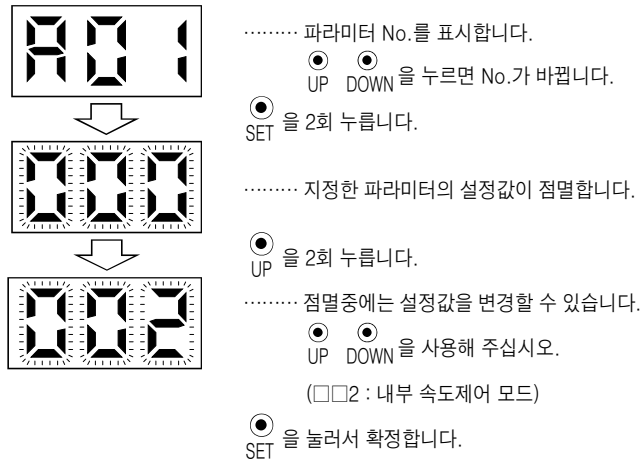
5.6.2 조작 방법

포인트

● 지정한 파라미터의 설정값을 변경하여 확정시키면, 확정 후의 파라미터 설정값이 그대로 표시됩니다. 확정 직후에 “MODE”버튼을 2s이상 누르면 설정 변경값을 파기하고 설정전의 값을 표시합니다.

(1) 3자릿수 이하의 파라미터

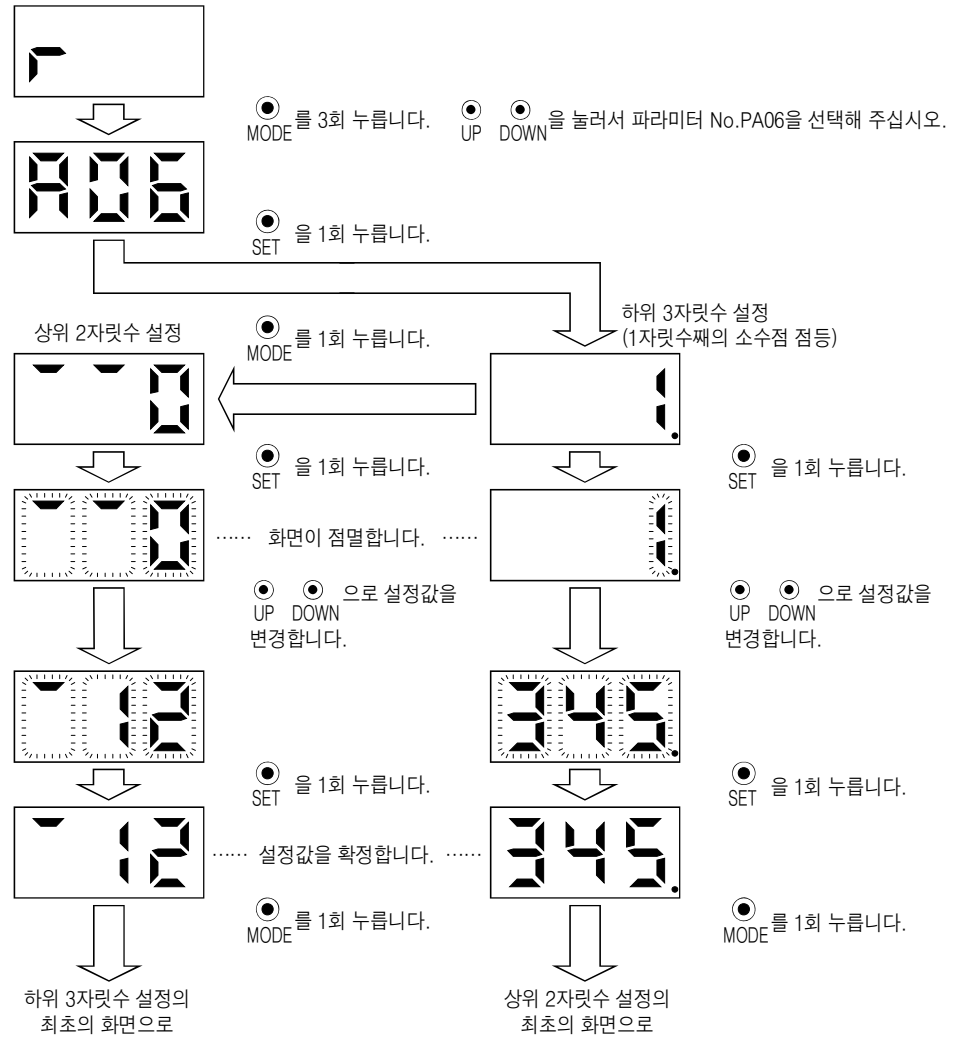
예로서 제어 모드 선택(파라미터 No.PA01)으로 내부 속도제어 모드로 변경하는 경우의 전원 투입 후의 조작 방법을 나타냅니다. “MODE”버튼을 눌러 기본 설정 파라미터 화면으로 합니다.



다음의 파라미터로 옮기려면 “UP” “DOWN”버튼을 눌러 주십시오.
 파라미터 No.PA01의 변경은 설정값을 변경한 뒤에 일단 전원을 OFF로 해, 재투입하면 유효하게 됩니다.

(2) 4자릿수 이상의 파라미터

예로서 전자기어 분자(지령 펄스 배율 분자)(파라미터 No.PA06)를 “12345”로 변경하는 경우의 조작 방법을 나타냅니다.



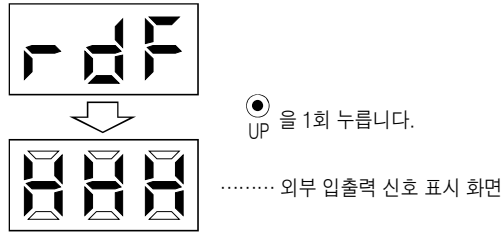
다음의 파라미터로 옮기려면 “UP” “DOWN” 버튼을 눌러 주십시오.

5.7 외부 입출력 신호 표시

서보앰프에 접속하는 디지털 입출력 신호의 ON/OFF 상태를 확인할 수 있습니다.

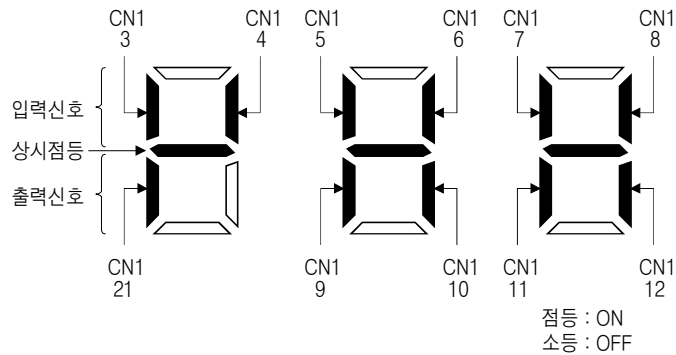
(1) 조작

전원 투입 후의 표시부 화면을 나타냅니다. "MODE" 버튼을 사용하여 진단 화면으로 합니다.



(2) 표시 내용

7세그먼트(segment) LED의 위치와 CN1컨넥터 핀은 다음과 같이 대응하고 있습니다.



핀에 대응한 위치의 LED가 점등하면 ON, 소등하면 OFF를 나타냅니다. 제어 모드에 있어서의 각 핀의 신호를 다음에 나타냅니다.

(a) 제어 모드와 입출력 신호

컨넥터	핀 No.	신호의 입출력 (주1) I/O	(주2) 제어모드에 있어서 입출력 신호의 약칭						관련 파라미터
			P	P/S	S	S/T	T	T/P	
CN1	3	I	RES	RES	RES	RES	RES	RES	PD03 · PD04
	4	I	SON	SON	SON	SON	SON	SON	PD05 · PD06
	5	I	CR	CR/SP1	SP1	SP1/SP1	SP1	SP1/CR	PD07 · PD08
	6	I	LSP	LSP/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/LSP	PD09 · PD10
	7	I	LSN	LSN/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/LSN	PD11 · PD12
	8	I	EM1	EM1	EM1	EM1	EM1	EM1	PD13 · PD14
	9	O	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	PD15
	10	O	INP	INP/SA	SA	SA/-		-/INP	PD16
	11	O	RD	RD	RD	RD	RD	RD	PD17
	12	O	MBR	MBR	MBR	MBR	MBR	MBR	PD18
	21	O	OP	OP	OP	OP	OP	OP	

(주) 1. I : 입력 신호, O : 출력 신호

2. P : 위치제어 모드, S : 내부 속도제어 모드, T : 내부 토크제어 모드

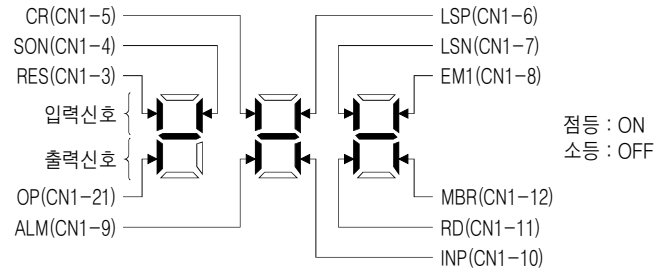
P/S : 위치/내부 속도제어 전환 모드, S/T : 내부 속도/내부 토크제어 전환 모드, T/P : 내부 토크/위치제어 전환 모드

(b) 약칭과 신호명

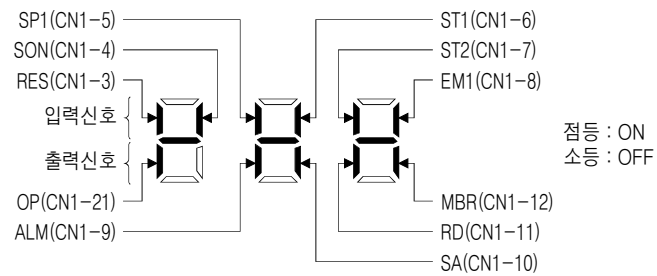
약칭	신호 명칭	약칭	신호 명칭
SON	서보 ON	LOP	제어 전환
RES	리셋	CDP	계인 전환 선택
PC	비례제어	RD	준비완료
EM1	강제정지	ALM	고장
CR	클리어	INP	위치결정 완료
ST1	정전 시동	SA	속도 도달
ST2	역전 시동	MBR	전자 브레이크 인터록
RS1	정전 선택	TLC	토크 제한중
RS2	역전 선택	VLC	속도 제한중
TL1	내부 토크제한 선택	WNG	경고
LSP	정전 스트로크 엔드	ZSP	영속도 검출
LSN	역전 스트로크 엔드	MTTR	터프 드라이브중
SP1	속도 선택1	CDPS	가변 계인 선택중
SP2	속도 선택2	OP	검출기 Z상 펄스(오픈 콜렉터)
SP3	속도 선택3		

(3) 초기값에서의 표시 내용

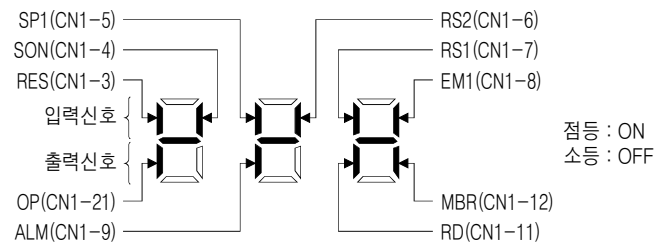
(a) 위치제어 모드



(b) 내부 속도제어 모드



(c) 내부 토크제어 모드



5. 8 출력 신호(DO) 강제 출력

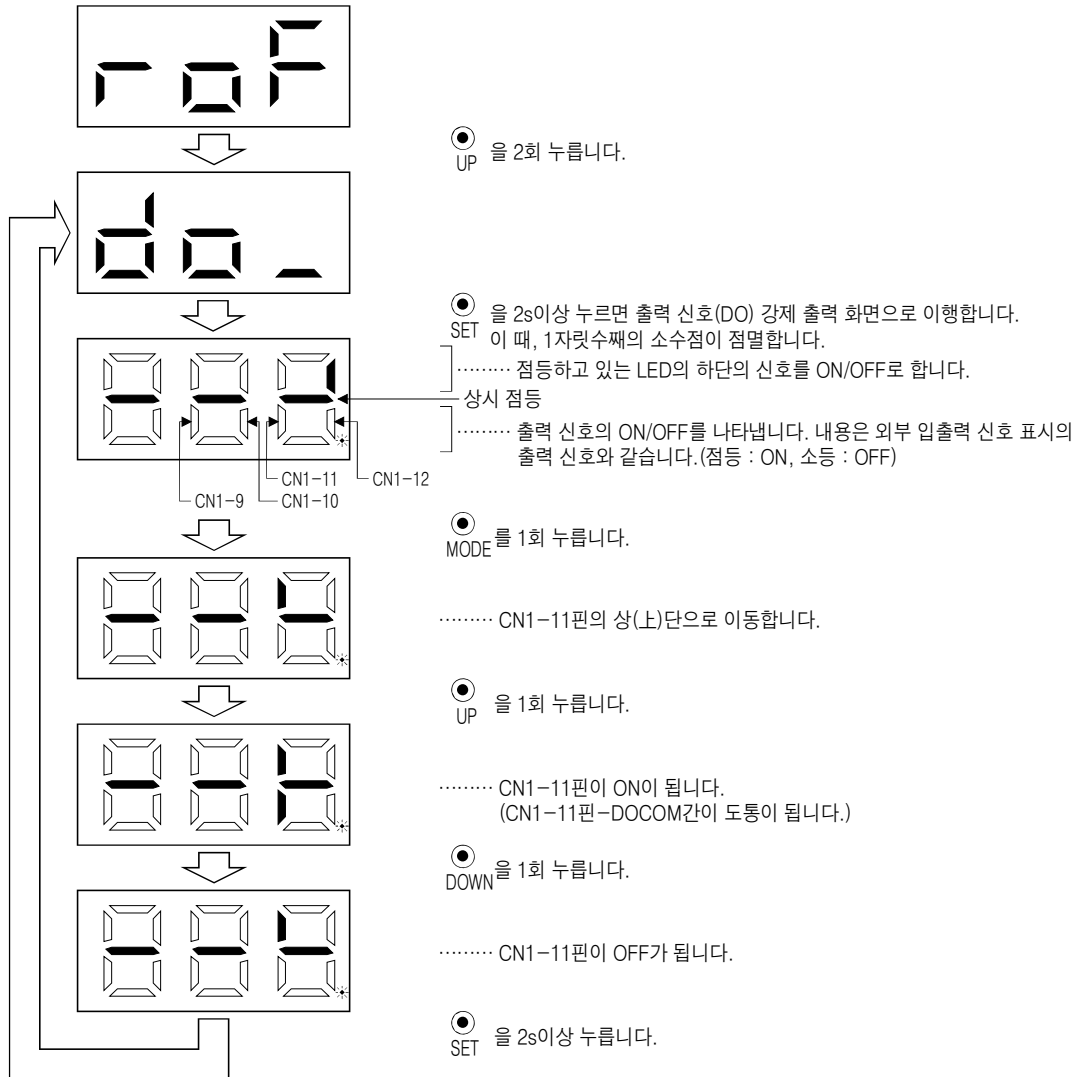
포인트

- 서보를 상하축으로 사용하는 경우, CN1컨넥터 핀에 전자 브레이크 인터록 (MBR)을 할당하여 DO 강제출력으로 ON으로 하면 전자 브레이크가 개방되어 낙하합니다. 기계측에서 낙하하지 않도록 대책을 세워 주십시오.

서보 상태와 무관계하게 출력 신호를 강제적으로 ON/OFF 할 수가 있습니다. 출력 신호의 배선 체크 등에 사용합니다. 반드시 서보 OFF 상태(서보 ON(SON)을 OFF)로 해 주십시오.

조작

전원 투입 후의 표시부 화면을 나타냅니다. "MODE"버튼을 사용하여 진단 화면으로 합니다.



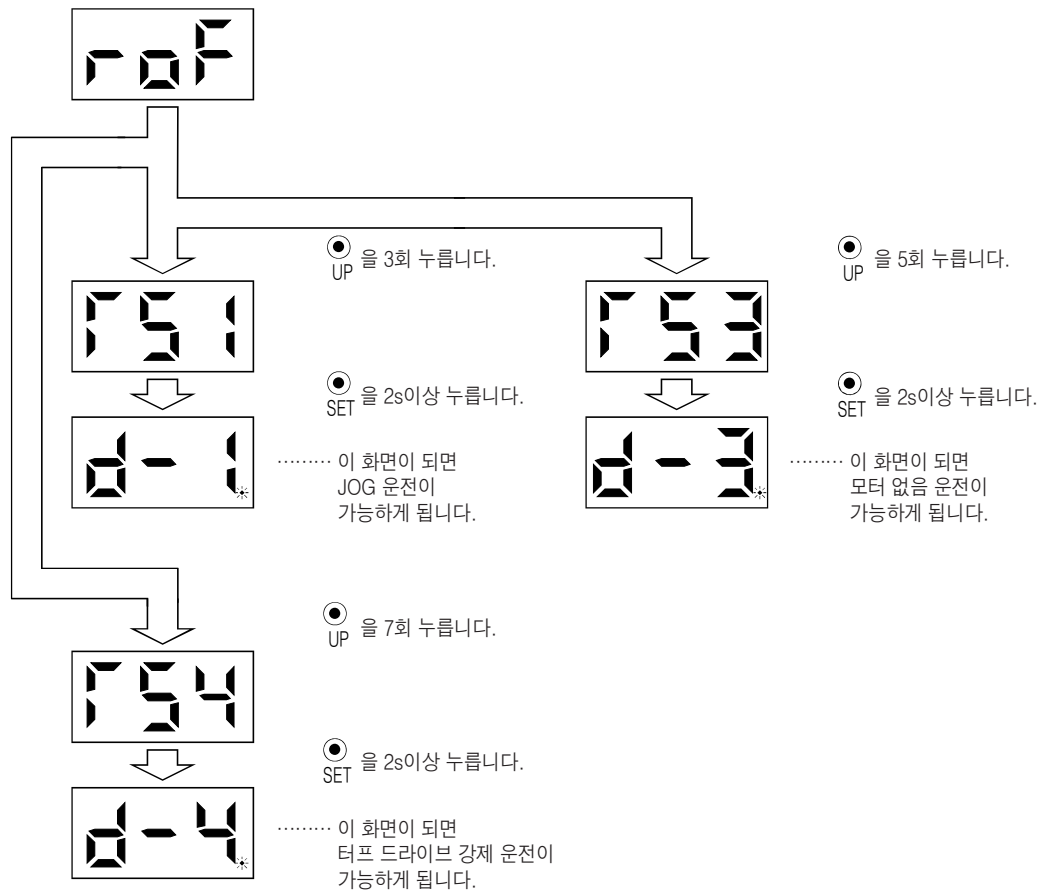
5.9 테스트 운전모드

<p>⚠ 주의</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 테스트 운전모드는 서보의 동작 확인용입니다. 본 가동에서는 사용하지 말아 주십시오. ● 동작 이상을 일으켰을 경우에는 강제정지(EM1)를 사용하여 정지해 주십시오.
--------------------	--

<p>포인트</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 위치결정 운전을 실시하려면 MR Configurator가 필요합니다. ● 서보 ON(SON)을 OFF로 하지 않으면 테스트 운전을 실행할 수 없습니다.
-------------------	---

5.9.1 모드의 전환

전원 투입 후의 표시부 화면을 나타냅니다. 다음의 순서로 JOG 운전 · 모터 없음 운전 · 터프 드라이브 강제 운전을 선택해 주십시오. "MODE"버튼을 사용하여 상태 표시 화면으로 합니다.



5.9.2 JOG 운전

포인트
<p>● JOG 운전을 실시하는 경우, 강제정지(EM1), 정전 스트로크 엔드(LSP), 역전 스트로크 엔드(LSN)를 ON으로 해 주십시오. 정전 스트로크 엔드(LSP)와 역전 스트로크 엔드(LSN)는 파라미터 No.PD01을 “□□□□”로 설정하는 것으로 자동 ON으로 할 수 있습니다.</p>

외부의 지령 장치로부터 지령이 없는 상태에서 JOG 운전을 실행할 수 있습니다.

(1) 조작 · 운전

“UP” “DOWN”버튼을 누르고 있는 동안 서보모터가 회전합니다. 버튼을 놓으면 정지합니다. MR Configurator를 사용하는 경우, 운전의 조건을 변경할 수 있습니다. 운전의 초기조건과 설정 범위를 다음에 있는 표에 나타냅니다.

항목	초기 설정값	설정 범위
회전속도 [r/min]	200	0~순시 허용 회전속도
가감속 시정수 [ms]	1000	0~50000

버튼의 설명을 다음에 있는 표에 나타냅니다.

버튼	내용
“UP”	누르면 CCW 방향으로 회전합니다. 놓으면 정지합니다.
“DOWN”	누르면 CW방향으로 회전합니다. 놓으면 정지합니다.

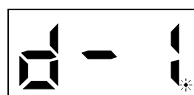
MR Configurator를 사용하여 JOG 운전을 실시하는 경우, 운전중에 통신케이블이 이탈하면 서보모터는 감속 정지합니다.

(2) 상태 표시

JOG 운전중에 서보 상태를 확인할 수 있습니다. JOG 운전 가능 상태로 “MODE”버튼을 누르면 상태 표시 화면이 됩니다. 이 화면 상태로 JOG 운전을 “UP” “DOWN”버튼으로 실행해 주십시오. “MODE”버튼을 1회 누를 때 마다 다음 상태 표시 화면으로 옮겨 일주하면 JOG 운전 가능 상태 화면으로 돌아갑니다. 상태 표시 내용의 자세한 내용에 대해서는 5.3절을 참조해 주십시오. 테스트 운전모드 상태에서 “UP” “DOWN”버튼을 사용하여 상태 표시 화면을 변경할 수 없습니다.

(3) JOG 운전의 종료

JOG 운전은 한 번 전원을 차단하던지, “MODE”버튼을 눌러 다음의 화면으로 이동한 후, “SET”버튼을 2s이상 눌러 종료해 주십시오.



5.9.3 위치결정 운전

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 위치결정 운전을 실시하려면 MR Configurator가 필요합니다. ● 위치결정 운전을 실시하는 경우, 강제정지(EM1)를 ON으로 해 주십시오. ● 위치결정 운전중에는 “UP” “DOWN” 버튼은 무효입니다.

외부의 지령 장치로부터 지령이 없는 상태에서 위치결정 운전을 실행할 수 있습니다.

(1) 조작 · 운전

- (a) 모터 회전속도 [r/min]
“모터 회전속도” 입력란에 서보모터 회전속도를 입력합니다.
- (b) 가감속 시정수 [ms]
“가감속 시정수” 입력란에 가감속 시정수를 입력합니다.
- (c) 이동량 [pulse]
“이동량” 입력란에 이동량을 입력합니다.
- (d) LSP, LSN을 자동 ON으로 합니다
외부 스트로크 신호를 자동 ON으로 하는 경우, 체크 박스를 클릭하여 유효하게 해 주십시오. 체크하지 않는 경우에는 외부에서 LSN · LSP를 ON으로 해 주십시오.
- (e) 이동량+이동 방향의 최초의 Z상 신호까지 이동합니다
이동량과 이동 방향의 최초의 Z상 신호 ON까지 이동합니다.

⑥ 펄스 이동량 단위 선택

③에서 설정한 이동량을 지령 펄스 단위로 할지, 검출기 펄스 단위로 할지 옵션 버튼으로 선택합니다.

지령 입력 펄스 단위를 선택하면, 설정한 이동량에 전자기어($\frac{CMX}{CDV}$)가 곱셈된 값으로 이동합니다. 검출기 출력 펄스 단위를 선택하면 전자기어는 곱셈되지 않습니다.

⑦ 반복 운전

반복 운전을 실시하는 경우, 체크 박스의 “반복 운전을 유효하게 합니다”를 클릭해 주십시오. 반복 운전의 초기조건과 설정 범위를 다음에 있는 표에 나타냅니다.

항목	초기 설정값	설정 범위
반복 패턴	정전(CCW)→역전(CW)	정전(CCW)→역전(CW) 정전(CCW)→정전(CCW) 역전(CW)→정전(CCW) 역전(CW)→역전(CW)
드웰 시간[s]	2.0	0.1~50.0
반복 횟수[회]	1	1~9999

윗 표에 설정한 반복패턴 · 드웰시간에 연속 운전을 실시하는 경우, 체크 박스의 “에이징 기능을 유효하게 합니다”를 클릭해 주십시오.

⑧ 서보모터의 시동

“정전” 버튼을 클릭하면 서보모터는 정전 방향으로 회전합니다.
“역전” 버튼을 클릭하면 서보모터는 역전 방향으로 회전합니다.

⑨ 서보모터의 일시정지

서보모터 회전중에 “일시정지” 버튼을 클릭하면 서보모터의 회전이 일시정지합니다. 이 버튼은 서보모터 회전중에 유효하게 됩니다.

⑩ 서보모터의 재시동

일시정지중에 “재시동” 버튼을 클릭하면 서보모터의 회전을 재개합니다. 이 버튼은 서보모터 일시정지중에 유효하게 됩니다.

⑪ 서보모터의 남은거리 클리어

일시정지중에 “남은거리 클리어” 버튼을 클릭하면 남은거리를 소거합니다. 이 버튼은 서보모터 일시정지중에 유효하게 됩니다.

⑫ 소프트웨어 강제정지

서보모터 회전중에 “소프트웨어 강제정지” 버튼을 클릭하면 급정지합니다. 이 버튼은 서보모터 회전중에 유효하게 됩니다.

④ 반복 운전 상태

반복 운전중의 운전 상태 · 반복패턴 · 반복 횟수를 표시합니다.

⑤ 위치결정 운전 윈도우의 종료

“종료” 버튼을 클릭하면 위치결정 운전모드를 해제하고 윈도우를 종료합니다.

(2) 상태 표시

위치결정 운전중이라도 상태 표시를 모니터 할 수 있습니다.

5.9.4 모터 없음 운전

서보모터를 접속하지 않고, 입력 디바이스에 대해서, 실제로 서보모터가 움직이고 있듯이 출력 신호를 내거나 상태를 표시할 수 있습니다. 상위의 시퀀서 등의 시퀀서 체크(sequence check)에 사용할 수 있습니다.

(1) 조작 · 운전

서보 ON(SON)을 OFF로 하고 나서 모터 없음 운전을 선택해 주십시오.
그 후, 통상의 운전과 함께 외부로부터 조작해 주십시오.

(2) 상태 표시

모터 없음 운전중에 서보 상태를 확인할 수 있습니다.

모터 없음 운전 가능 상태에서 “MODE” 버튼을 누르면 상태 표시 화면이 됩니다.

이 화면 상태에서 모터 없음 운전을 실행할 수 있습니다. “MODE” 버튼을 누를 때마다 다음 상태 표시 화면으로 옮겨지며, 일주 하면 모터 없음 운전 가능 상태 화면으로 돌아갑니다. 상태 표시 내용의 자세한 내용에 대해서는 5.3절을 참조해 주십시오.

테스트 운전모드 상태에서 “UP” “DOWN” 버튼을 사용하여 상태 표시 화면을 변경할 수 없습니다.

(3) 모터 없음 운전의 종료

모터 없음 운전을 종료하려면 전원을 OFF로 해 주십시오.

5.9.5 터프 드라이브 강제 운전

포인트
● 터프 드라이브 강제 운전은 10분 정도 통상 운전하고 있는 상태에서 실행해 주십시오.

서보가 정상적인 상태에서도 강제적으로 과부하 터프 드라이브에 이행 시키는 것으로 터프 드라이브의 사전 확인을 할 수 있습니다.

(1) 조작 · 운전

통상 운전중에 “SET” 버튼을 2s이상 눌러, 터프 드라이브 강제 운전을 실행합니다.

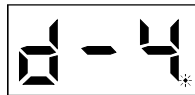
(2) 상태 표시

터프 드라이브 강제 운전 중에 서보 상태를 확인할 수 있습니다.

“MODE” 버튼을 누르면 상태 표시 화면이 됩니다. “MODE” 버튼을 누를 때마다 다음 상태 표시 화면으로 옮겨지며, 일주 하면 터프 드라이브 강제 운전 화면으로 돌아갑니다. 상태 표시 내용의 자세한 내용에 대해서는 5.3절을 참조해 주십시오. 테스트 운전모드 상태에서 “UP” “DOWN” 버튼을 사용하여 상태 표시 화면을 변경할 수 없습니다.

(3) 터프 드라이브 강제 운전의 종료

터프 드라이브 강제 운전은 한 번 전원을 차단하던지, “MODE” 버튼을 눌러 다음의 화면으로 변경한 후, “SET” 버튼을 2s이상 눌러 종료해 주십시오.



5. 10 원터치 조정

포인트
● 원터치 조정에 관한 자세한 내용에 대해서는 6.1절을 참조해 주십시오.

위치제어 모드, 내부 속도제어 모드시에 “AUTO” 버튼을 3s이상 눌러 재차 “AUTO” 버튼을 누르면 원터치 조정을 실시할 수 있습니다.

제6장 일반적인 게인 조정

포인트

● 내부 토크제어 모드로 사용하는 경우, 게인 조정할 필요는 없습니다.

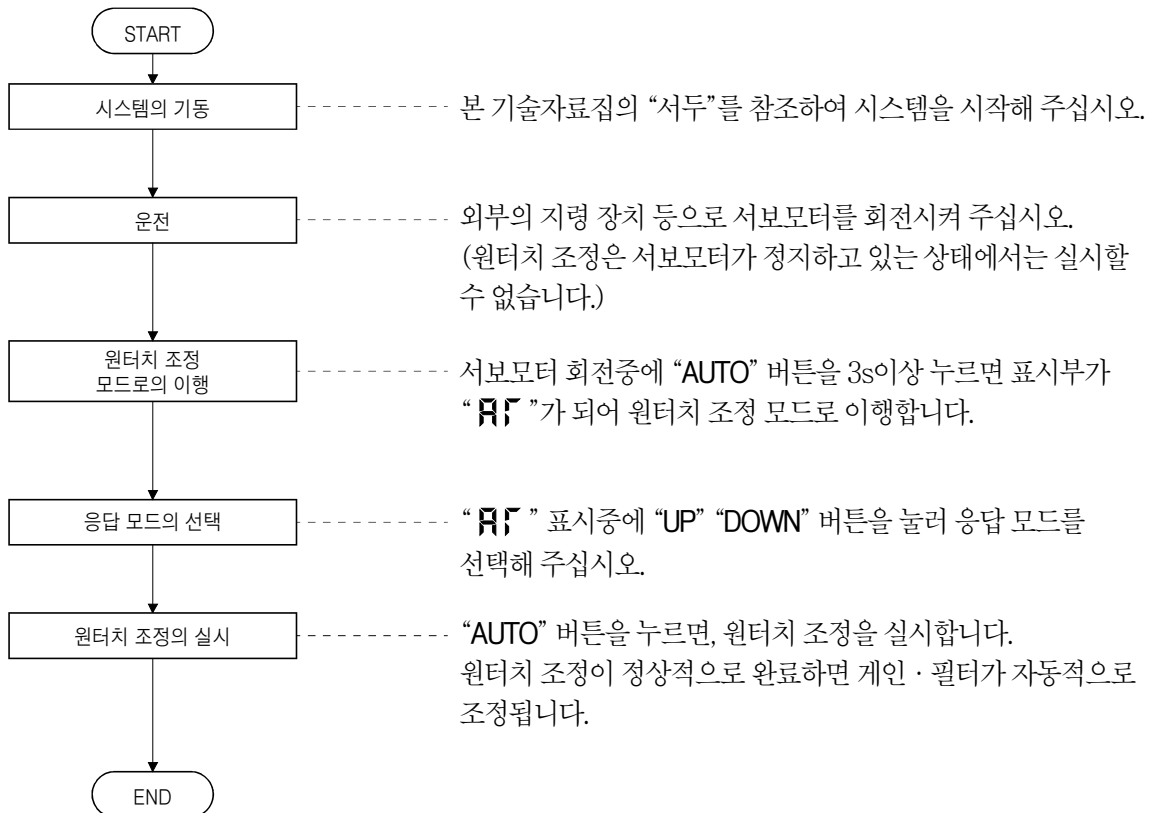
6. 1 원터치 조정

서보앰프 전(前)면의 원터치 조정 버튼 “AUTO”를 누르는 것만으로 자동으로 게인 · 필터를 조정합니다. 원터치 조정에서는 다음의 파라미터가 자동조정 됩니다.

파라미터 No.	약칭	명칭
PA08	ATU	오토튜닝 모드
PA09	RSP	오토튜닝 응답성
PB03	PST	위치제어 가감속 시정수(위치 스무딩)
PB07	PG1	모델제어 게인
PB12	OVA	오버-슈트량 보정
PB13	NH1	기계공진 억제필터1
PB14	NHQ1	노치 형상 선택1
PB15	NH2	기계공진 억제필터2
PB16	NHQ2	노치 형상 선택2

6.1.1 원터치 조정의 흐름

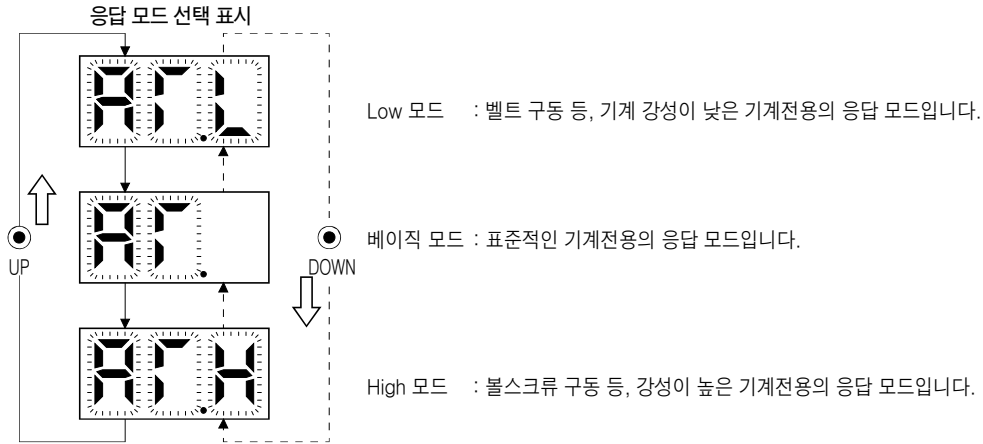
다음에 나타내는 순서로 원터치 조정을 실시해 주십시오.



6.1.2 원터치 조정의 표시 이동 · 조작 방법

(1) 응답 모드의 선택

“UP” “DOWN” 버튼으로 원터치 조정의 응답 모드(3종류)를 선택합니다.

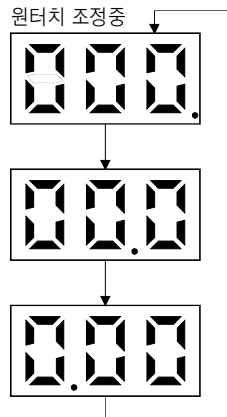


응답 모드			응답성	기계의 특성
Low 모드	베이직 모드	High 모드		대응하는 기계의 기준
↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; margin: 5px;">암 로봇</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; margin: 5px;">일반 공작기계 반송기</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; margin: 5px;">고정도 공작기</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; margin: 5px;">인서트 마운터 분더</div> </div>
			저응답 고응답	

원터치 조정 모드에 이행 후, 10s경과하면 원터치 조정 모드가 캔슬되어 전원 투입시 상태 표시로 돌아옵니다.

(2) 원터치 조정의 실시

(1)에서 응답 모드를 선택하여 “AUTO” 버튼을 누르면 원터치 조정을 개시합니다.



원터치 조정의 진척 상황을 0~100%로 표시합니다.
원터치 조정중에는 소수점이 금방 다른 곳으로 이동하여 점등합니다.
원터치 조정중에 “MODE” 버튼을 누르면 상태 표시로 이동 할 수 있습니다.



원터치 조정의 진척 상황이 100%에 도달하면 원터치 조정으로 자동조정 된 파라미터를 서보앰프에 기록합니다.

1s 후에 완료 표시로 이동합니다.



완료시, 어느 항목을 표시하고 있어도 “Fin”을 점멸 표시합니다.

무엇인가 버튼을 누르면 정정시간(상태 표시)으로 이동합니다.



상태 표시의 정정시간을 표시하고 2s 후에 값을 표시합니다.
“UP” “DOWN” 버튼으로 다른 상태 표시, “MODE” 버튼으로 진단 모드로 이동할 수 있습니다.

↓ 2s 후



정정시간(100ms)

포인트

- 정정시간은 상태 표시 모드에서도 확인할 수가 있습니다.(5.3절 참조)

(3) 원터치 조정의 중지

중지 심볼 표시



원터치 조정 모드로 이행한 상태에서 어느 항목을 표시하고 있어도 "AUTO" 버튼을 누르면 원터치 조정 모드를 중지할 수가 있습니다.

↕ 2s간격

에러코드



중지 심볼 표시와 에러 코드 "C00"(조정중 캔슬)를 2s간격으로 교대로 표시합니다.

무엇인가 버튼을 누르면 전원 투입시 상태 표시로 이동합니다.

전원 투입시 상태 표시(위치제어 모드의 경우)



(4) 에러 발생시

중지 심볼 표시



원터치 조정중에 에러가 발생했을 경우, 원터치 조정을 종료하고 중지 심볼과 "C01"~"C04"까지의 에러 코드를 2s간격으로 교대로 표시합니다.

↕ 2s간격

에러코드



다음에 있는 표를 참조하여 에러의 원인을 없애 주십시오.

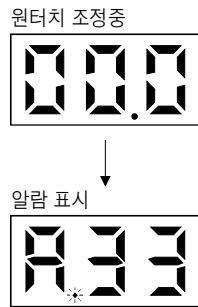
표시	명칭	내용	처치
C00	조정중 캔슬	원터치 조정중에 "AUTO" 버튼을 재차 눌렀습니다.	
C01	오버-슈트 과대	오버-슈트가 인포지션 범위(파라미터 No.PA10)에서 설정한 값보다 큼니다.	인포지션 범위(파라미터 No.PA10)의 설정을 크게 해 주십시오.
C02	조정중 서보 OFF	서보 ON(SON)이 OFF가 되어 있는 상태에서 원터치 조정을 실시하려고 했습니다.	서보 ON(SON)을 ON으로 하고 나서 원터치 조정을 실시해 주십시오.
C03	제어 모드 이상	제어 모드가 내부 토크제어 모드 일 때, 원터치 조정을 실시하려고 했습니다.	제어 모드를 위치제어 모드 또는 내부 속도제어 모드로 하여 원터치 조정을 실시해 주십시오.
C04	타임아웃	1. 운전중의 1사이클 시간이 30s를 넘고 있습니다.	운전중의 1사이클 시간을 30s이하로 해 주십시오.
		2. 서보모터 회전속도가 100r/min 미만입니다.	서보모터 회전속도를 100r/min 이상으로 해 주십시오.
		연속 운전의 운전 간격이 짧습니다.	운전중의 정지시간을 길게 해 주십시오.

무엇인가 버튼을 누르면 전원 투입시 상태 표시로 이동합니다.

전원 투입시 상태 표시(위치제어 모드의 경우)

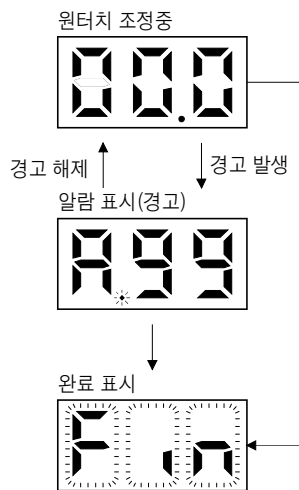


(5) 알람 발생시



원터치 조정중에 알람이 발생했을 경우, 원터치 조정을 중지하고 알람 표시로 이동합니다.

(6) 경고 발생시



(a) 원터치 조정중에 경고가 발생했을 경우, 알람 표시로 이동하고 경고를 표시합니다. 다만, 원터치 조정은 계속하여 실시합니다.

(b) 경고가 해제되었을 경우, 알람 표시에 원터치 조정중으로 이동합니다.

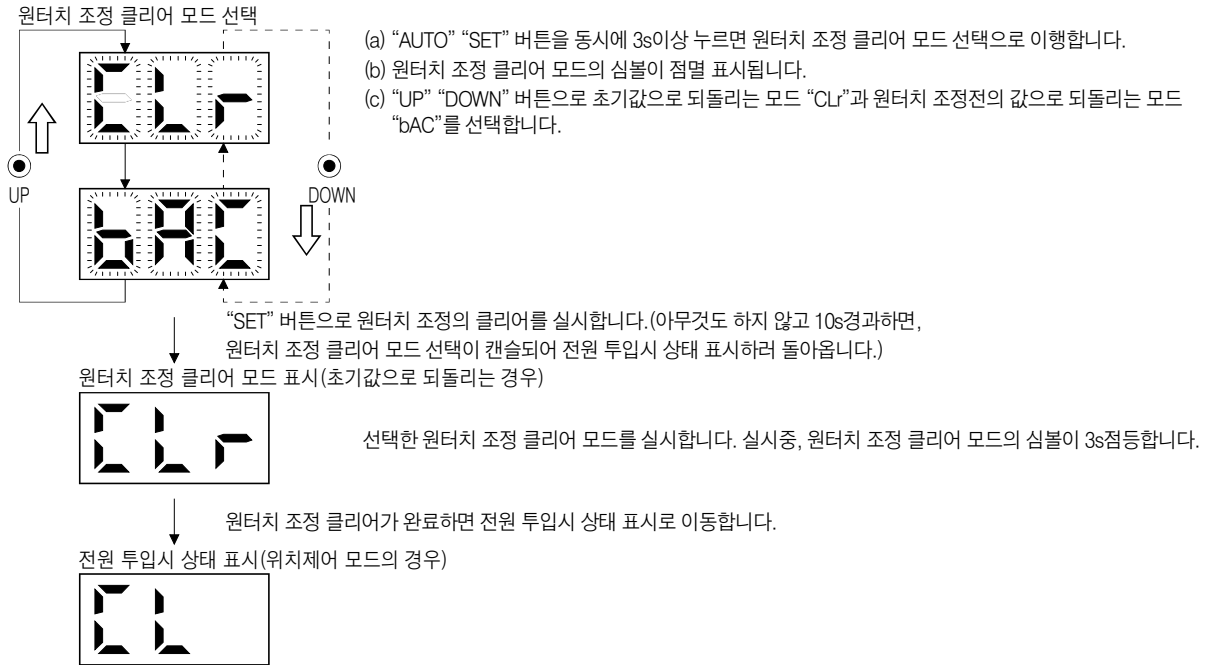
원터치 조정 완료

(7) 원터치 조정의 클리어

포인트

- 클리어(CLR) 모드로 원터치 조정 결과를 초기값으로 백(Back) (bAC) 모드로 원터치 조정 결과를 조정전의 값으로 되돌릴 수가 있습니다.

원터치 조정으로 설정한 값을 조정전의 값으로 되돌릴 수가 있습니다.



6.1.3 원터치 조정시의 주의

- (1) 내부 토크제어 모드의 경우, "AUTO" 버튼은 무효입니다.
- (2) 알람 · 경고가 발생하고 있는 경우, 원터치 조정은 할 수 없습니다.
- (3) 다음의 테스트 운전모드를 실행하고 있는 경우, 원터치 조정은 할 수 없습니다.
 - (a) 출력 신호(DO) 강제 출력
 - (b) 모터 없음 운전
 - (c) 터프 드라이브 강제 운전

6.2 게인 조정 방법

서보앰프 단체로 실시할 수 있는 게인 조정 방법을 나타냅니다.
 게인 조정은 본 항 (3)을 참조해 주십시오.

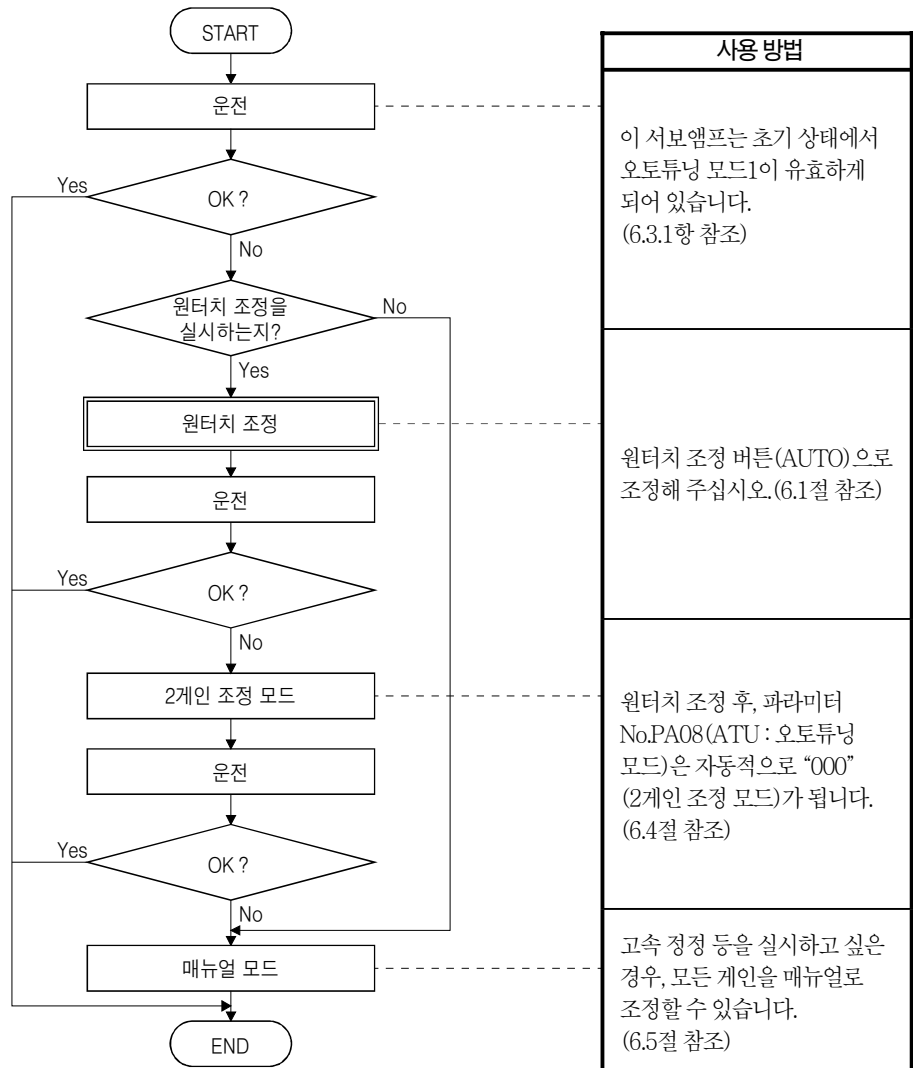
(1) 오토튜닝 모드(파라미터 No.PA08)에 의한 게인 조정

게인 조정 방법	파라미터 No.PA08의 설정	부하관성 모멘트비의 추정	자동적으로 설정되는 파라미터	매뉴얼로 설정하는 파라미터
오토튜닝 모드 1 (초기값)	001	항시 추정	GD2(파라미터 No.PB06) PG1(파라미터 No.PB07) PG2(파라미터 No.PB08) VG2(파라미터 No.PB09) VIC(파라미터 No.PB10)	RSP(파라미터 No.PA09)
2게인 조정 모드	000	항시 추정	GD2(파라미터 No.PB06) PG2(파라미터 No.PB08) VG2(파라미터 No.PB09) VIC(파라미터 No.PB10)	PG1(파라미터 No.PB07) RSP(파라미터 No.PA09)
매뉴얼 모드	003	파라미터 No.PB06의 값으로 고정		GD2(파라미터 No.PB06) PG1(파라미터 No.PB07) PG2(파라미터 No.PB08) VG2(파라미터 No.PB09) VIC(파라미터 No.PB10)

(2) 원터치 조정

게인 조정 방법	파라미터 No.PA08의 설정	부하관성 모멘트비의 추정	자동적으로 설정되는 파라미터	매뉴얼로 설정하는 파라미터
서보앰프 전면의 원터치 조정 버튼(AUTO)의 조작 (6.1절 참조)	<ul style="list-style-type: none"> 원터치 조정전의 값이 "000", "001" 일 때 "000"으로 자동 변경 원터치 조정전의 값이 "003"일 때 "003" (변경 없음) 	항시 추정	AUT(파라미터 No.PA08) RSP(파라미터 No.PA09) PST(파라미터 No.PB03) PG1(파라미터 No.PB07) OVA(파라미터 No.PB12) NH1(파라미터 No.PB13) NHQ1(파라미터 No.PB14) NH2(파라미터 No.PB15) NHQ2(파라미터 No.PB16)	

(3) 조정의 순서와 모드의 사용 구분



6.3 오토튜닝

6.3.1 오토튜닝 모드1

서보앰프에는 기계의 특성(부하 관성 모멘트비)을 리얼타임으로 추정하여, 그 값에 대응한 최적의 게인을 자동적으로 설정하는 리얼타임 오토튜닝 기능을 내장하고 있습니다.

이 기능에 의해 서보앰프의 게인 조정을 용이하게 실시할 수가 있습니다.

서보앰프는 출하 상태에서 오토튜닝 모드1의 설정이 되어 있습니다.

이 모드에서는 기계의 부하 관성 모멘트비를 상시 추정하여 최적 게인을 자동적으로 설정합니다.

오토튜닝 모드1에 의해 자동적으로 조정되는 파라미터는 다음에 있는 표에 나타냅니다.

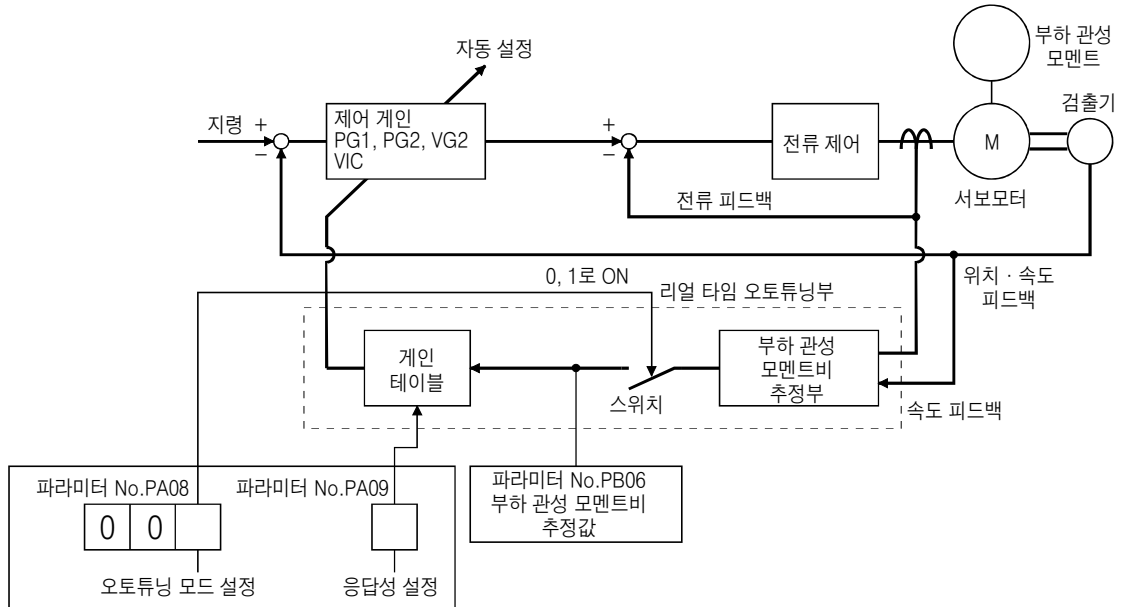
파라미터 No.	약칭	명칭
PB06	GD2	서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비
PB07	PG1	모델제어 게인
PB08	PG2	위치제어 게인
PB09	VG2	속도제어 게인
PB10	VIC	속도 적분 보상

포인트

- 오토튜닝 모드1은 다음의 조건을 만족하지 않으면 정상적으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.
 - 2000r/min에 이를 때까지의 시간이 5s이하의 가감속 시정수가 있습니다.
 - 회전속도가 150r/min 이상입니다.
 - 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비가 100배 이하입니다.
 - 가감속 토크가 정격토크의 10% 이상입니다.
- 가감속 중에 급격한 외란 토크가 가해지는 운전 조건이나 극단적으로 반동이 큰 기계의 경우에도 오토튜닝이 정상적으로 기능하지 않을 수 있습니다. 이러한 경우, 원터치 조정, 2게인 조정 모드 또는 매뉴얼 모드로 게인 조정을 실시해 주십시오.

6.3.2 오토튜닝 모드1의 동작

리얼타임 오토튜닝의 기능 블록도를 나타냅니다.



서보모터를 가감속 운전시키면, 부하 관성 모멘트비 추정부는 서보모터의 전류와 서보모터 속도에서 항상 부하 관성 모멘트비를 추정합니다. 추정된 결과는 파라미터 No.PB06(서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비)에 기록됩니다. 이 결과는 MR Configurator 상태 표시 화면에서 확인할 수 있습니다.

부하 관성 모멘트비의 값을 미리 알고 있는 경우나, 추정이 잘 되지 않는 경우에는 “매뉴얼 모드”(파라미터 No.PA08 : 003)로 설정하여, 부하 관성 모멘트비의 추정을 정지(윗 그림중 스위치를 OFF)시켜, 매뉴얼로 부하 관성 모멘트비(파라미터 No.PB06)를 설정해 주십시오.

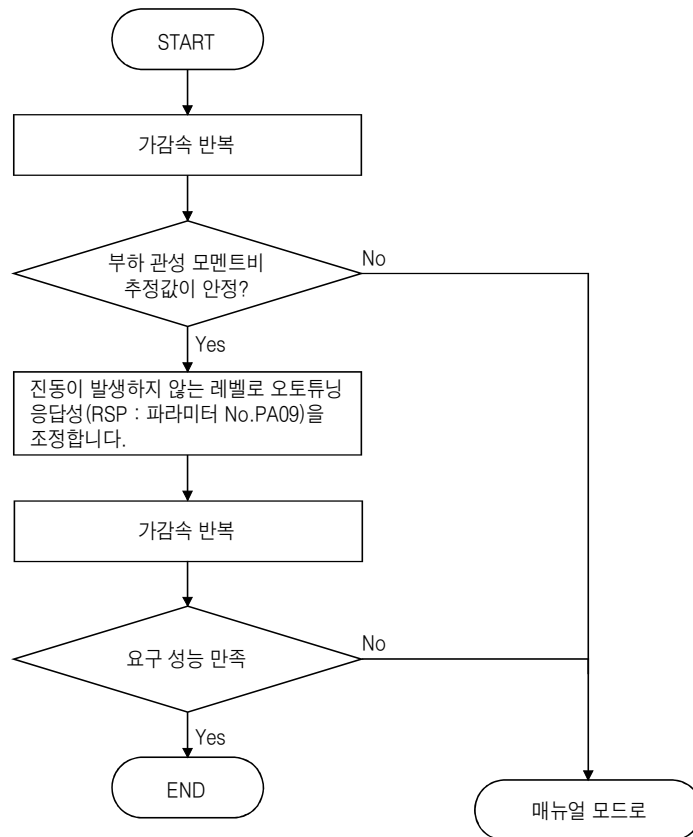
설정된 부하 관성 모멘트비(파라미터 No.PB06)의 값과 응답성(파라미터 No.PA09)으로부터 내부에 가지고 있는 게인 테이블에 근거하여 최적인 제어 게인을 자동 설정합니다. 오토튜닝의 결과는 전원 투입으로부터 60분 마다 서보앰프의 EEPROM에 보존됩니다. 전원 투입시에는 EEPROM에 보존한 각 제어 게인의 값을 초기값으로서 오토튜닝을 실시합니다.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 운전중에 급격한 외란 토크가 가해지는 경우, 부하 관성 모멘트비의 추정이 일시적으로 오동작 하는 경우가 있습니다. 이러한 경우, 매뉴얼 모드(파라미터 No.PA08 : 003)로 설정하여, 올바른 부하 관성 모멘트비 (파라미터 No.PB06)를 설정해 주십시오. ● 오토튜닝 모드1, 2게인 조정 모드의 몇 개의 설정에서 매뉴얼 모드의 설정으로 변경하면 현재의 제어 게인 및 부하 관성 모멘트비 추정값을 EEPROM에 보존합니다.

6.3.3 오토튜닝에 의한 조정 순서

출하시에는 오토튜닝이 유효하게 되어 있기 때문에, 서보모터를 운전하는 것만으로 기계에 맞는 최적 게인을 자동 설정합니다. 필요에 따라서, 응답성 설정의 값을 변경하는 것만으로 조정은 완료합니다.

조정 순서를 나타냅니다.



6.3.4 오토튜닝 모드1에서의 응답성 설정

서보계 전체의 응답성(파라미터 No.PA09)을 설정합니다. 응답성 설정을 크게 하는 만큼 지령에 대한 추종성이나 정정시간은 짧아지지만, 너무 크게 하면 진동이 발생합니다. 이 때문에, 진동이 발생하지 않는 범위에서 소망한 응답성을 얻을 수 있도록 설정해 주십시오.

100Hz를 넘는 기계 공진이 있기 때문에 소망한 응답성까지 응답성 설정이 크게 할 수 없는 경우에는 어댑티브 튜닝 모드(파라미터 No.PB01)나 기계공진 억제필터(파라미터 No.PB13~PB16 · PB38 · PB39)로 기계공진을 억제할 수가 있습니다.

기계공진을 억제하는 것으로 응답성 설정을 크게 할 수가 있는 경우도 있습니다. 어댑티브 튜닝 모드, 기계공진 억제필터의 설정에 대해서는 7.2절을 참조해 주십시오.

파라미터 No.PA09의 설정

응답성 설정	기계의 특성	
	기계 강성	대응하는 기계의 기준
1	낮음 ↑ ↓ 중 ↑ ↓ 높음	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

6. 4 2게인 조정 모드

포인트
<p>● 원터치 조정 후의 응답성을 보다 향상시키고 싶은 경우에 사용합니다. 파라미터 No.PA09 · PB07로 미세 조정할 수가 있습니다.</p>

2게인 조정 모드는 응답성 설정이나 모델제어 게인을 미세 조정하는 경우에 사용합니다.

(1) 파라미터

(a) 자동 조정 파라미터

다음의 파라미터는 오토튜닝1에 의해 자동조정 됩니다.

파라미터 No.	약칭	명칭
PB06	GD2	서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비
PB08	PG2	위치제어 게인
PB09	VG2	속도제어 게인
PB10	VIC	속도 적분 보상

(b) 매뉴얼 조정 파라미터

다음의 파라미터는 매뉴얼에 의해 조정 가능합니다.

파라미터 No.	약칭	명칭
PA09	RSP	오토튜닝 응답성
PB07	PG1	모델제어 게인

(2) 조정 순서

순서	조작	내용
1	2게인 조정 모드로 설정합니다.	파라미터 No.PA08 (오토튜닝 모드)를 “□□0”으로 설정합니다.
2	운전하면서 응답성 설정 (파라미터 No.PA09)을 크게 해 나가며, 진동이 발생하면 되돌립니다.	서보 안정성의 조정.
3	운전하면서 모델제어 게인(파라미터 No.PB07)을 크게 해 나가며, 오버-슈트가 발생하면 되돌립니다.	위치 추종성의 조정.

(3) 조정 내용

잔류펄스량은 다음식으로 정해집니다.

$$\text{잔류펄스량(pulse)} = \frac{\frac{\text{회전속도(r/min)}}{60} \times \text{서보모터 검출기 분해능(pulse/rev)}}{\text{모델제어 게인 설정값}}$$

6.5 매뉴얼 모드

오토튜닝1에서 만족하는 조정을 할 수 없었던 경우, 모든 게인에 의한 매뉴얼 조정을 할 수가 있습니다.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 부하 관성 모멘트비의 추정값이 정상값이 되지 않는 경우에 사용해 주십시오. ● 제진제어 튜닝을 실시하는 경우에 사용해 주십시오.

(1) 내부 속도제어의 경우

(a) 파라미터

게인 조정에 사용하는 파라미터는 다음과 같습니다.

파라미터 No.	약칭	명칭
PB06	GD2	서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비
PB07	PG1	모델제어 게인
PB09	VG2	속도제어 게인
PB10	VIC	속도 적분 보상

(b) 조정 순서

순서	조작	내용
1	오토튜닝에 의해 일반적인 조정을 실시합니다. 6.3.3항을 참조해 주십시오.	
2	오토튜닝을 매뉴얼 모드(파라미터 No.PA08 : 003)로 설정을 변경합니다.	
3	서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비에 추정값을 설정해 주십시오.(오토튜닝에 의한 추정값이 올바른 경우에는 설정을 변경할 필요는 없습니다.)	
4	모델제어 게인을 작게 설정합니다. 속도 적분 보상을 크게 설정합니다.	
5	속도제어 게인을 진동이나 이상음이 나지 않는 범위에서 크게 해 나가며, 진동이 발생하면 조금 되돌립니다.	속도제어 게인을 크게 합니다.
6	속도 적분 보상을 진동이 나오지 않는 범위에서 작게 해 나가며, 진동이 발생하면 조금 되돌립니다.	속도 적분 보상의 시정수를 작게 합니다.
7	모델제어 게인을 크게 해 나가며, 오버-슈트가 발생하면 조금 되돌립니다.	모델제어 게인을 크게 합니다.
8	기계계의 공진 등에 의해 게인을 크게 하지 못하고 소망한 응답성을 얻을 수 없는 경우, 어댑티브 튜닝 모드와 기계공진 억제필터에 의해 공진을 억제한 후, 순서3~7을 실시하면은 응답성을 올릴 수 있는 경우가 있습니다.	기계공진의 억제. (7.2절 참조)
9	회전 상태를 보면서 각 게인을 미세 조정합니다.	미세 조정

(c) 조정 내용

① 속도제어 게인(VG2 : 파라미터 No.PB09)

속도제어 루프의 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 이 값을 크게 설정하면 응답은 높아지지만, 너무 크게 하면 기계계가 진동하기 쉬워집니다. 실제의 속도 루프의 응답 주파수는 다음식과 같이 됩니다.

$$\text{속도 루프 응답 주파수(Hz)} = \frac{\text{속도제어 게인 설정값}}{(1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비}) \times 2\pi}$$

② 속도 적분 보상(VIC : 파라미터 No.PB10)

지령에 대한 정상 편차를 없애기 위해서 속도제어 루프는 비례 적분제어로 되어 있습니다. 속도 적분 보상은 이 적분제어의 시정수를 설정합니다. 설정값을 크게 하면 응답성은 나빠집니다. 그러나, 부하 관성 모멘트비가 큰 경우와 기계계에 진동 요소가 있는 경우에는 어느 정도 크게 하지 않으면 기계계가 진동하기 쉬워집니다. 기준으로서의 다음식과 같이 됩니다.

속도 적분 보상 설정값(ms)

$$\geq \frac{2000 \sim 3000}{\text{속도제어 게인 설정값} / (1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비 설정값})}$$

③ 모델제어 게인(PG1 : 파라미터 No.PB07)

위치지령에 대한 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 모델제어 게인을 크게하면 위치지령에 대한 추종성은 좋아집니다만, 너무 크게 하면 정정시에 오버-슈트가 발생하기 쉬워집니다.

$$\text{모델제어 게인의 기준} \leq \frac{\text{속도제어 게인 설정값}}{(1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비})} \times \left(\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8} \right)$$

(2) 위치제어의 경우

(a) 파라미터

게인 조정에 사용하는 파라미터는 다음과 같습니다.

파라미터 No.	약칭	명칭
PB06	GD2	서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비
PB07	PG1	모델제어 게인
PB08	PG2	위치제어 게인
PB09	VG2	속도제어 게인
PB10	VIC	속도 적분 보상

(b) 조정 순서

순서	조작	내용
1	오토튜닝에 의해 일반적인 조정을 실시합니다. 6.3.3항을 참조해 주십시오.	
2	오토튜닝을 매뉴얼 모드(파라미터 No.PA08 : 003)로 설정을 변경합니다.	
3	서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비에 추정값을 설정해 주십시오.(오토튜닝에 의한 추정값이 올바른 경우에는 설정을 변경할 필요는 없습니다.)	
4	모델제어 게인, 위치제어 게인을 작게 설정합니다. 속도 적분 보상을 크게 설정합니다.	
5	속도제어 게인을 진동이나 이상음이 나지 않는 범위에서 크게 해 나가며, 진동이 발생하면 조금 되돌립니다.	속도제어 게인을 크게 합니다.
6	속도 적분 보상을 진동이 나오지 않는 범위에서 작게 해 나가며, 진동이 발생하면 조금 되돌립니다.	속도 적분 보상의 시정수를 작게 합니다.
7	위치제어 게인을 크게 해 나가며, 진동이 발생하면 조금 되돌립니다.	위치제어 게인을 크게 합니다.
8	모델제어 게인을 크게 해 나가며, 오버-슈트가 발생하면 조금 되돌립니다.	모델제어 게인을 크게 합니다.
9	기계계의 공진 등에 의해 게인을 크게 하지 못하고 소망한 응답성을 얻을 수 없는 경우, 어댑티브 튜닝 모드와 기계공진 억제필터에 의해 공진을 억제한 후, 순서3~8을 실시하면은 응답성을 올릴 수 있는 경우가 있습니다.	기계공진의 억제. (7.2절 참조)
10	정정특성이나 회전 상태를 보면서 각 게인을 미세 조정합니다.	미세 조정

(c) 조정 내용

① 속도제어 게인(VG2 : 파라미터 No.PB09)

내부 속도제어의 경우와 같습니다

② 속도 적분 보상(VIC : 파라미터 No.PB10)

내부 속도제어의 경우와 같습니다.

③ 위치제어 게인(PG2 : 파라미터 No.PB08)

위치제어 루프의 외란에 대한 응답성을 결정하는 파라미터입니다.

위치제어 게인을 크게 하면 외란에 대한 변화는 작아집니다만, 너무 크게 하면 기계계가 진동하기 쉬워집니다.

$$\text{위치제어 게인의 기준} \leq \frac{\text{속도제어 게인 설정값}}{(1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비})} \times \left(\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8} \right)$$

④ 모델제어 게인(PG1 : 파라미터 No.PB07)

위치지령에 대한 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 모델제어 게인을 크게 하면 위치 지령에 대한 추종성은 좋아집니다만, 너무 크게 하면 정정시에 오버-슈트가 발생하기 쉬워집니다.

$$\text{모델제어 게인의 기준} \leq \frac{\text{속도제어 게인 설정값}}{(1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비})} \times \left(\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8} \right)$$

제7장 특수 조정 기능

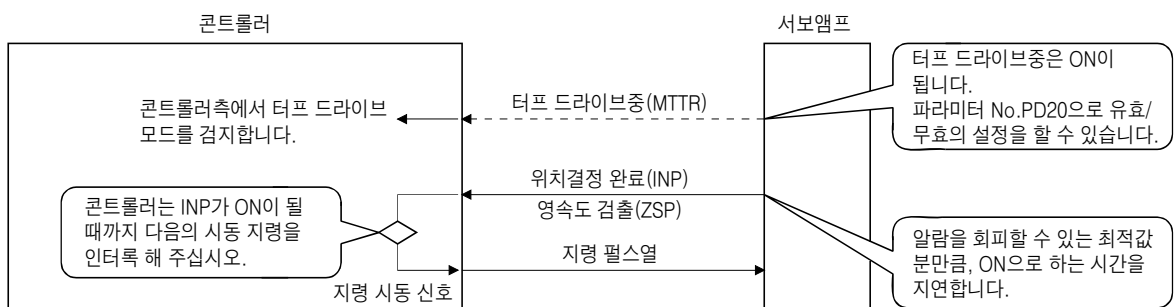
7.1 터프 드라이브 기능

터프 드라이브 기능이란, 운전 상태를 상시 감시하는 것으로, 통상에서는 알람이 되는 경우에서도 장치가 정지하지 않게 운전을 계속시키는 기능입니다.

7.1.1 과부하 터프 드라이브 기능

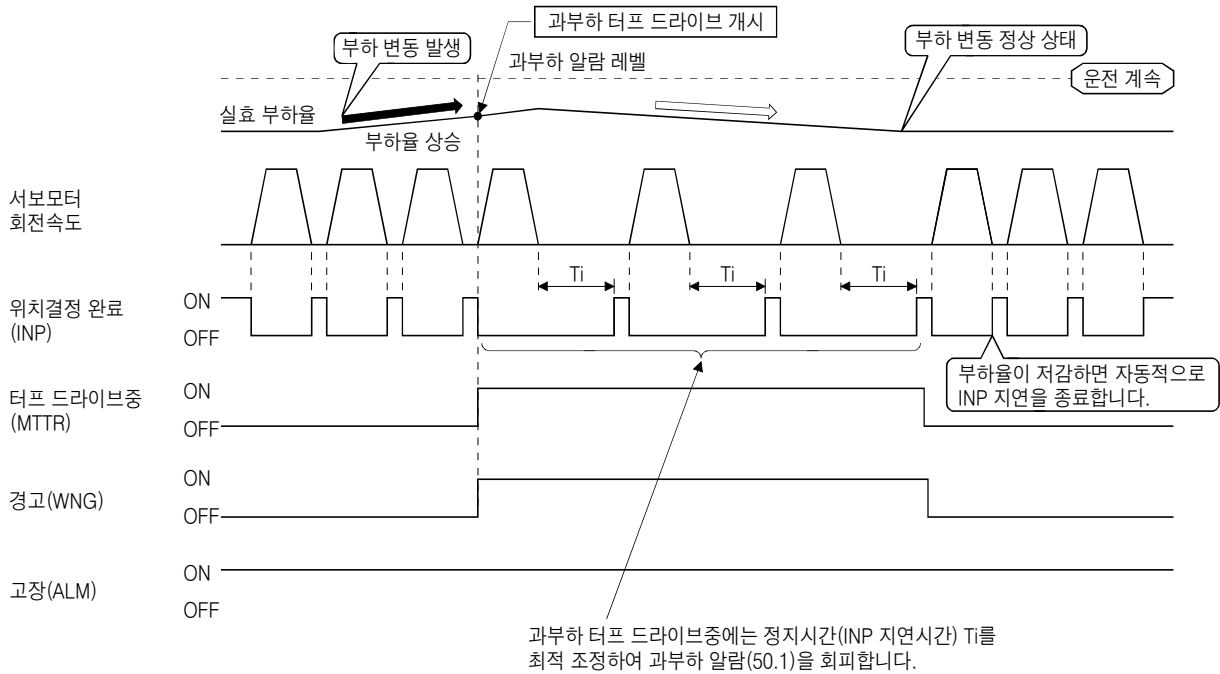
포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 과부하 터프 드라이브 기능이란, 실효 부하율이 과부하 알람 레벨 부근까지 상승하면 자동적으로 부하율을 약 70%까지 저감시켜 알람을 회피하는 기능입니다. ● 과부하 터프 드라이브 기능이란, 위치제어 모드에서만 유효합니다. ● 머신 택트(가동 시간)를 내리는 것으로 일시적인 부하 변동에 의한 부하율 증가를 회피하여 운전을 계속할 수 있습니다. 위치결정 완료(INP) 지연시간은 서보앰프측에서 최적값을 자동 계산합니다. ● 콘트롤러측의 INP 타임아웃 에러가 되지 않게 위치결정 완료(INP)의 최대 지연 시간을 파라미터 No.PC26(과부하 터프 드라이브 상세 설정)으로 제한할 수가 있습니다.

서보앰프에서 과부하 상태를 상시 감시하여, 실효 부하율이 알람 레벨 부근까지 상승하면, 위치결정 완료(INP), 영속도 검출(ZSP)이 ON이 되는 시간을 지연시킵니다. 콘트롤러는 위치결정 완료(INP)가 ON이 될 때까지 다음의 지령을 보류하는 것으로써, 머신 택트(가동 시간)를 저감시키고 실효 부하율을 저감시킵니다. 파라미터 No.PD20 (기능 선택D-1)을 “□1□□”로 설정하는 것으로 터프 드라이브중(MTTR)을 출력할 수가 있습니다.



다만, 다음에 나타내는 경우에는 과부하 터프 드라이브 기능은 효과가 없습니다.

- (1) 일시적으로 실효 부하율이 200%를 넘고 있는 경우.
- (2) 상하축의 보관 유지 토크 등, 정지시의 부하가 증가하는 경우.



과부하 토크 드라이브 기능으로 이행했을 경우, 표시 모드(알람 모드)의 토크 드라이브 횟수가 +1 됩니다.(5.5절 참조)

7.1.2 진동 토크 드라이브 기능

진동 토크 드라이브 기능이란, 기계의 노화에 의한 변화나 개체차이에 의해 기계공진이 발생했을 경우에도 순간에 필터를 재조정하여 발진을 막는 기능입니다.

진동 토크 드라이브 기능으로 기계공진 억제필터를 재설정하기 위해서는 미리 파라미터 No.PB13(기계공진 억제필터1), 파라미터 No.PB15(기계공진 억제필터2)가 설정되어 있을 필요가 있습니다. 원터치 조정의 실시 또는 매뉴얼로 설정해 주십시오.

진동 토크 드라이브 기능은 검지한 주파수가 기계공진 억제필터1, 2의 설정값에 대해서 $\pm 30\%$ 의 범위내의 경우로 설정 주파수가 가까운 쪽의 파라미터를 재설정합니다.

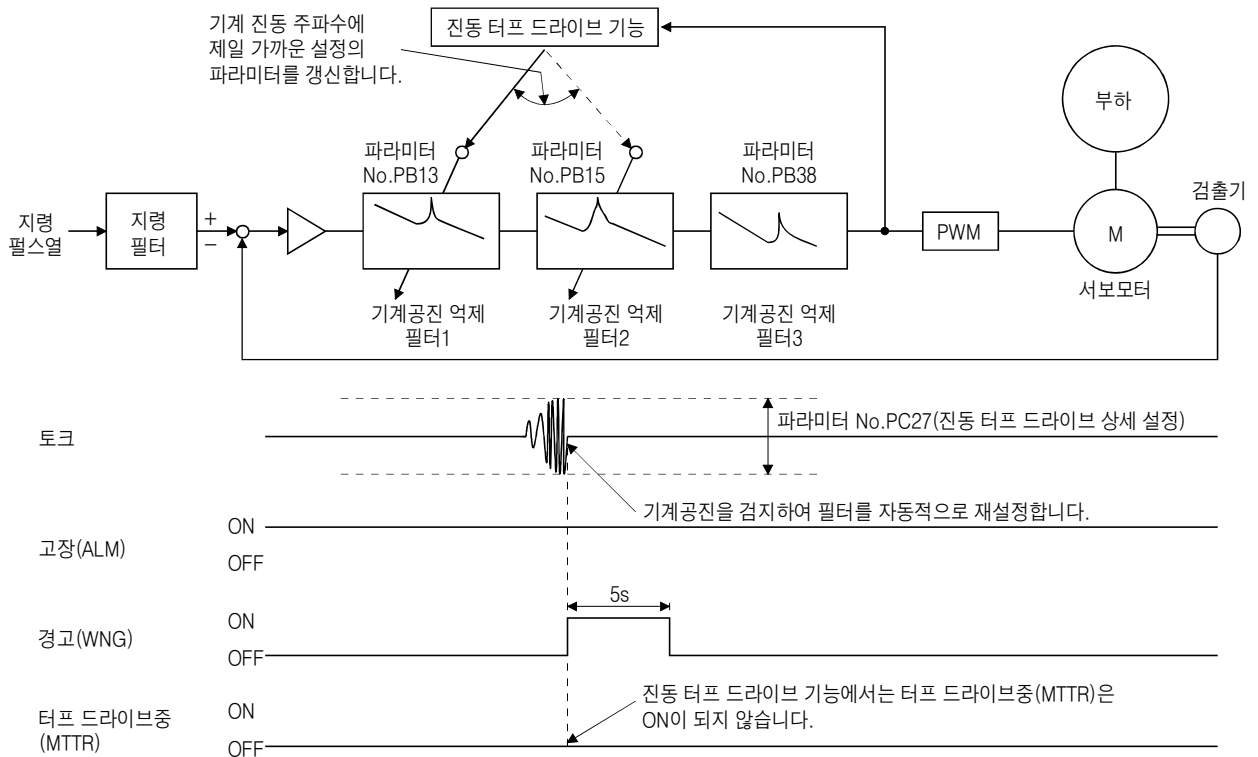
해당하지 않는 경우, 재설정되지 않습니다.

진동 토크 드라이브 기능의 검지 레벨은 파라미터 No.PC27(진동 토크 드라이브 상세 설정)로 감도를 설정할 수가 있습니다.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 진동 토크 드라이브 기능에 의한 파라미터 No.PB13 · PB15의 재설정은 상시 실행되지만, EEPROM으로의 기록 횟수는 1회/1시간에 제한됩니다. ● 진동 토크 드라이브 기능에서는 기계공진 억제필터3(파라미터 No.PB38)은 재설정되지 않습니다.

다음 그림에 진동 터프 드라이브 기능의 기능 블록도를 나타냅니다. 진동 터프 드라이브 기능은 장치에 기계공진이 있어, 제인 조정시에 기계공진 억제필터를 설정하여 진동 억제하고 있는 경우로, 노화에 의한 변화 등에 의해 기계의 특성이 변동했을 경우에 진동이 발생하는 것을 회피하는 기능입니다.

기계의 노화에 의한 변화 등으로 기계공진을 검지했을 경우, 파라미터 No.PB13(기계공진 억제필터1), 파라미터 No.PB15(기계공진 억제필터2)를 최적으로 재설정합니다.



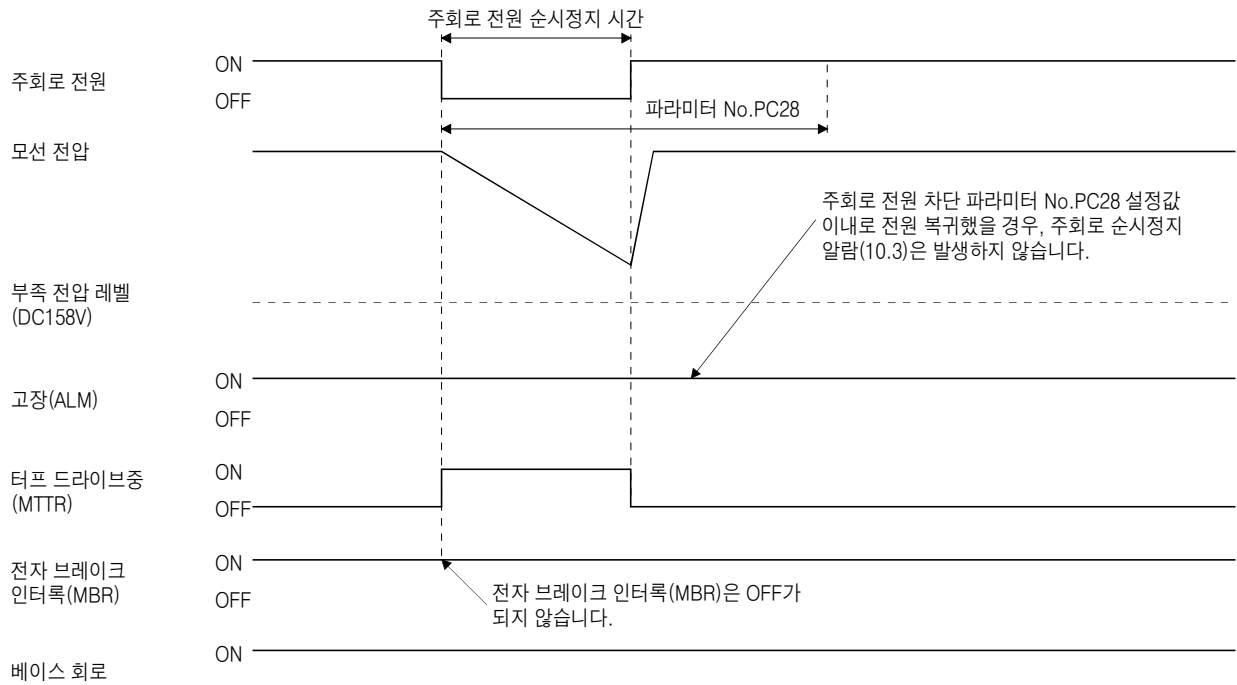
진동 터프 드라이브 기능으로 이행했을 경우, 표시 모드(알람 모드)의 터프 드라이브 횟수가 +1 됩니다.(5.5절 참조)

7.1.3 순시정지 터프 드라이브 기능

순시정지 터프 드라이브 기능이란, 운전중에 순시정전이 발생했을 경우에서도 순시정지 알람을 회피시키는 기능입니다. 주회로 전원의 순시정전 알람 판정 시간은 파라미터 No.PC28(순시정지 터프 드라이브 상세 설정)로 변경할 수가 있습니다.

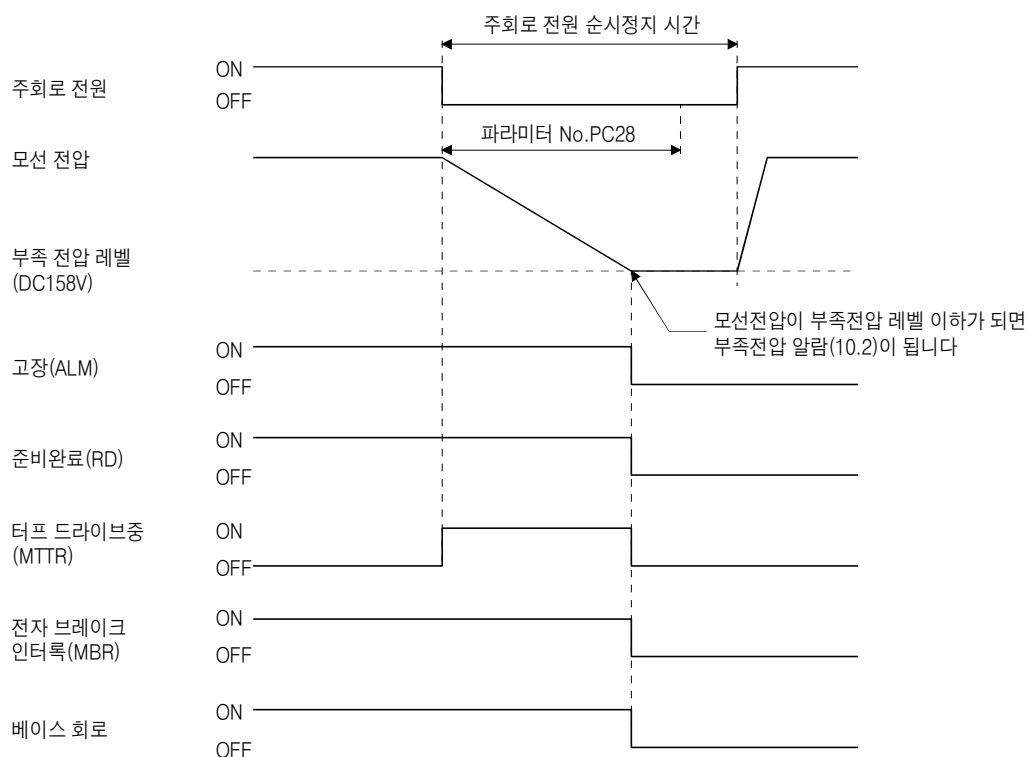
포인트
● 순시정지 터프 드라이브 기능이란, 순시정전시에 주회로 콘덴서에 충전된 전기 에너지를 사용하여 순시정지 내량을 증가시키는 기능입니다.
● 순시정지 터프 드라이브중에는 전자 브레이크 인터록(MBR)은 OFF가 되지 않습니다.
● 파라미터 No.PC28(순시정지 터프 드라이브 상세 설정)의 설정값에 관계없이, 순시정지시의 부하가 큰 경우에는 모션전압 저하에 의한 부족전압 알람(10.2)이 되는 경우가 있습니다.
● 순시정지 터프 드라이브 기능에 의해 순시정지 내량은 증가하지만, SEMI-F47 규격에 대응하는 것은 아닙니다.

(1) 주회로 전원 순시정지 시간 < 파라미터 No.PC28(순시정지 터프 드라이브 상세 설정)의 경우



순시정지 터프 드라이브 기능으로 이행했을 경우, 표시 모드(알람 모드)의 터프 드라이브 횟수가 +1 됩니다.(5.5절 참조)

(2) 주회로 전원 순시정지중에 부족 전압이 되었을 경우



(3) 주회로 전원 순시정지 시간 > 파라미터 No.PC28(순시정지 터프 드라이브 상세 설정)의 경우

순시정지 터프 드라이브 기능이 유효해도 주회로 전원 순시정지 시간이 파라미터 No.PC28의 설정값을 초과하면 주회로 순시정지 알람(10.3)이 됩니다.

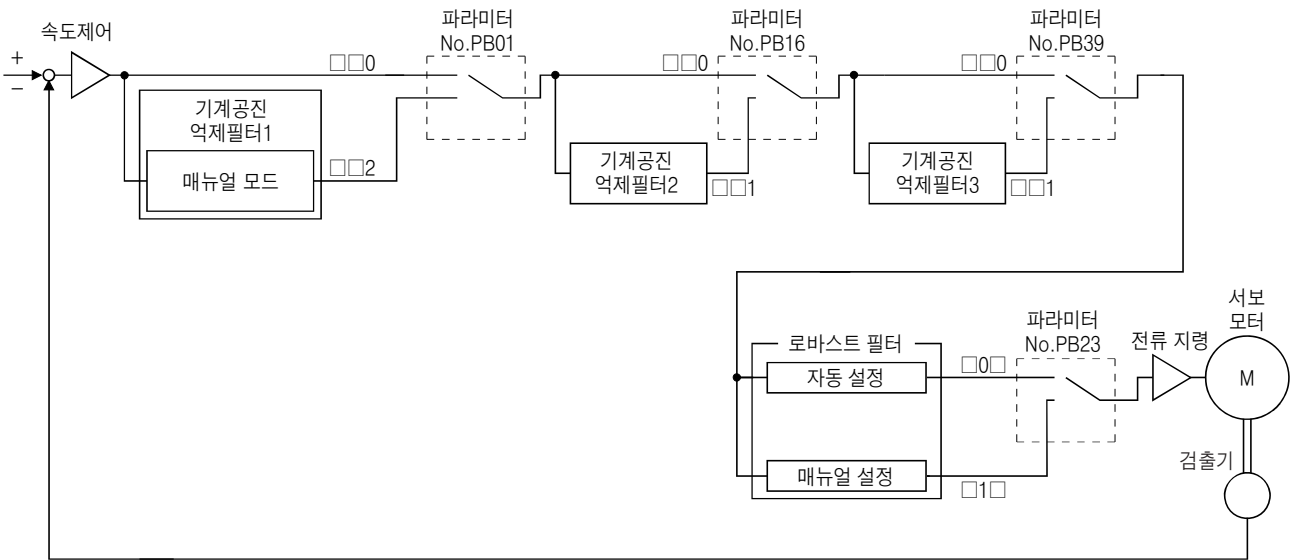
7. 2 기계공진 억제 기능

포인트

● 본 장에서 가리키는 기능은 일반적으로는 사용할 필요는 없습니다. 기계 상태가 제6장의 조정 방법에서는 만족할 수 없는 경우에 사용해 주십시오.

기계계에 고유의 공진점이 있는 경우, 서보계의 응답성을 올려 가면 그 공진 주파수로 기계계가 공진(진동이나 이상음)하는 경우가 있습니다. 기계공진 억제필터와 어댑티브 튜닝을 사용하는 것으로 기계계의 공진을 억제할 수가 있습니다.

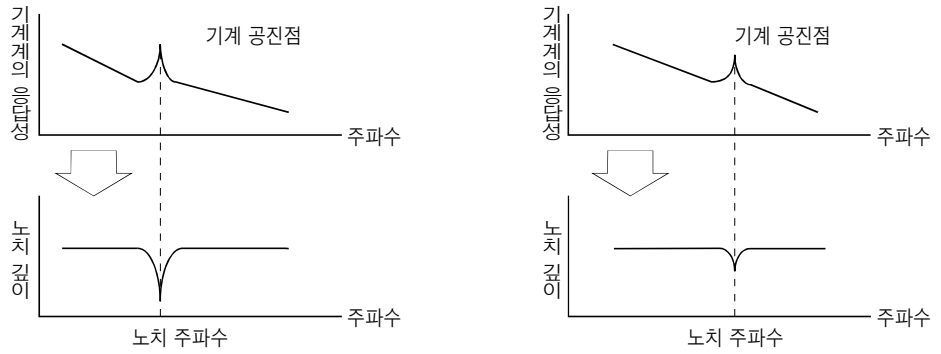
7.2.1 기능 블록도



7.2.2 어댑티브 필터Ⅱ

(1) 기능

어댑티브 필터Ⅱ(어댑티브 튜닝)는 원터치 조정에 의해 필터 특성을 자동적으로 설정하여 기계계의 진동을 억제하는 기능입니다. 필터 특성(주파수·깊이)은 자동으로 설정되기 때문에 기계계의 공진 주파수를 의식할 필요가 없습니다.



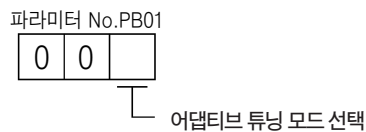
기계공진이 크고, 주파수가 낮은 경우

기계공진이 작고, 주파수가 높은 경우

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 원터치 조정을 실시했을 경우, 어댑티브 튜닝이 실시되어 기계공진 억제필터1(파라미터 No.PB13), 노치 형상 선택1(파라미터 No.PB14)이 자동 설정됩니다. ● 어댑티브 필터Ⅱ(어댑티브 튜닝)로 대응 가능한 기계공진의 주파수는 약 100~2.25kHz입니다. 이 범위 외의 공진 주파수에 대해서는 효과는 없습니다. ● 복잡한 공진 특성을 가지는 기계계의 경우, 효과를 얻을 수 없는 경우가 있습니다.

(2) 파라미터

어댑티브 튜닝 모드(파라미터 No.PB01)의 동작을 선택합니다.



설정값	어댑티브 튜닝 모드	매뉴얼로 설정할 수 있는 파라미터
0	필터 OFF	(주1)
2(주2)	매뉴얼 모드	파라미터 No.PB13 파라미터 No.PB14

(주) 1. 파라미터 No.PB13·PB14는 초기값으로 고정됩니다.

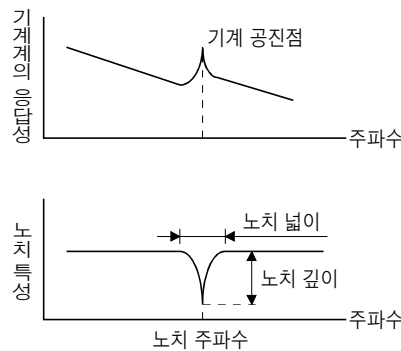
2. 어댑티브 필터가 설정되었을 경우, 자동적으로 “2”로 변경됩니다.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● “필터OFF”로 초기값으로 되돌릴 수가 있습니다. ● 어댑티브 튜닝은 설정되어 있는 제어 계인에 대해서 최적인 노치 깊이의 필터를 생성합니다. 기계공진에 대해서 한층 더 필터 마진을 갖게하고 싶은 경우에는 매뉴얼 모드로 노치 깊이를 깊게 해 주십시오.

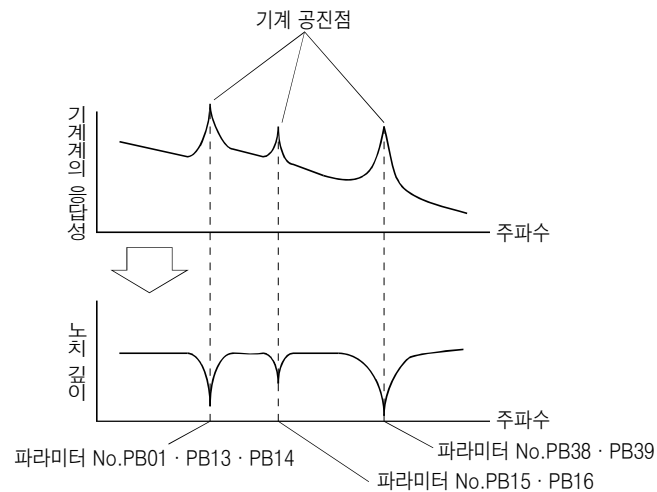
7.2.3 기계공진 억제필터

(1) 기능

기계공진 억제필터는 특정의 주파수의 계인을 내리는 것으로 기계계의 공진을 억제할 수가 있는 필터 기능(노치필터)입니다. 계인을 내리는 주파수(노치 주파수)로 계인을 낮추는 깊이와 넓이를 설정할 수 있습니다.



기계공진 억제필터1(파라미터 No.PB13 · PB14), 기계공진 억제필터2(파라미터 No.PB15 · PB16), 기계공진 억제필터3(파라미터 No.PB38 · PB39)에 의해, 3개의 공진 주파수의 진동을 억제할 수 있습니다.



(2) 파라미터

- (a) 기계공진 억제필터1(파라미터 No.PB13 · PB14)
 기계공진 억제필터1(파라미터 No.PB13 · PB14)의 노치 주파수 · 노치 깊이 · 노치 넓이를 설정합니다.
 어댑티브 튜닝 모드(파라미터 No.PB01)로 “매뉴얼 모드”를 선택했을 경우, 기계공진 억제필터1의 설정이 유효하게 됩니다.
- (b) 기계공진 억제필터2(파라미터 No.PB15 · PB16)
 기계공진 억제필터2(파라미터 No.PB15 · PB16)의 설정 방법은 기계공진 억제필터1(파라미터 No.PB13 · PB14)로 동일합니다. 다만, 기계공진 억제필터2는 어댑티브 튜닝 모드(파라미터 No.PB01)의 설정값에 관계없이 설정할 수 있습니다.
- (c) 기계공진 억제필터3(파라미터 No.PB38 · PB39)
 기계공진 억제필터3(파라미터 No.PB38 · PB39)의 설정 방법은 기계공진 억제필터1(파라미터 No.PB13 · PB14)로 동일합니다. 다만, 기계공진 억제필터3은 어댑티브 튜닝 모드(파라미터 No.PB01)의 설정값에 관계없이 설정할 수 있습니다.

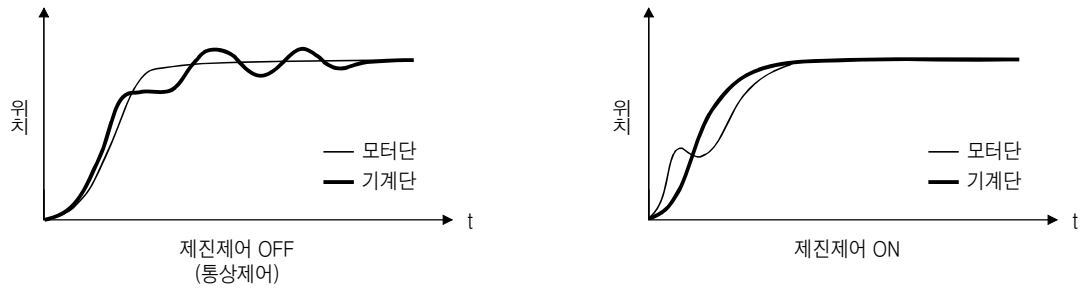
포인트

- 기계공진 억제필터는 서보계에 있어서는 지연 요소가 됩니다. 이 때문에 잘못된 공진 주파수를 설정하거나 노치의 깊이를 너무 깊고 넓게 하면 진동이 커지는 경우가 있습니다.
- 기계 공진의 주파수를 모르는 경우에는 노치 주파수를 높은 쪽에서부터 내려 주십시오. 진동이 가장 작아진 점이 최적인 노치 주파수의 설정입니다.
- 노치 깊이는 깊은 쪽이 기계 공진을 억제하는 효과가 있습니다만, 위상 지연은 커지기 때문에 반대로 진동이 커지는 경우가 있습니다.
- 노치 넓이를 넓게 하면 기계 공진을 억제하는 효과가 있지만, 위상 지연은 커지기 때문에 반대로 진동이 커지는 경우가 있습니다.

7.2.4 어드밴스드 제진제어

(1) 기능

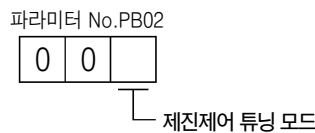
제진제어는 워크단의 진동이나 발판의 흔들림 등, 기계단의 진동을 보다 억제하고 싶은 경우에 사용합니다. 기계를 흔들지 않게 모터측 동작을 조절하여 위치결정 합니다.



어드밴스드 제진제어(제진제어 튜닝 모드(파라미터 No.PB02))를 실행하는 것으로써, 기계단의 진동 주파수를 자동적으로 추정하여 기계단의 진동을 억제할 수가 있습니다. 또한, 제진제어 튜닝 모드시에는 일정 횟수 위치결정 운전 후에 매뉴얼 모드로 이행 합니다. 매뉴얼 모드시에는 제진제어 진동 주파수 설정(파라미터 No.PB19), 제진제어 공진 주파수 설정(파라미터 No.PB20)에 의한 매뉴얼 설정이 가능합니다.

(2) 파라미터

제진제어 튜닝 모드(파라미터 No.PB02)의 동작을 선택합니다.

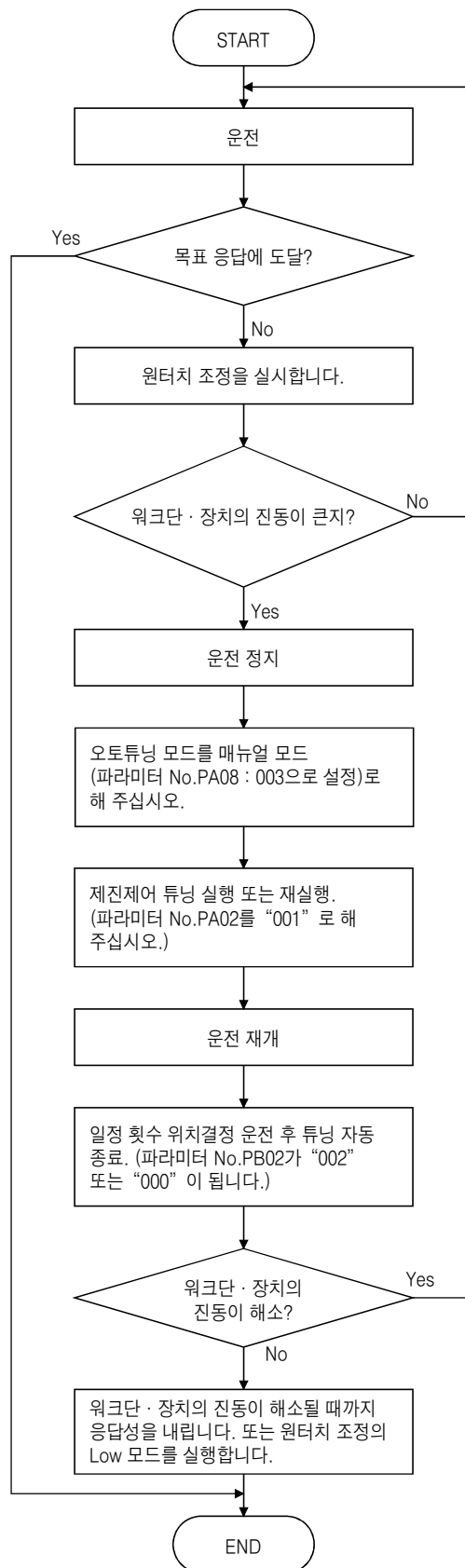


설정값	제진제어 튜닝 모드	자동 설정되는 파라미터
0	제진제어 OFF	(주)
1	제진제어 튜닝 모드 (어드밴스드 제진제어)	파라미터 No.PB19 파라미터 No.PB20
2	매뉴얼 모드	

(주) 파라미터 No.PB19 · PB20은 초기값으로 고정됩니다.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 제진제어 튜닝 모드(어드밴스드 제진제어)를 실행하는 경우, 본 항(3)의 순서에 따라 실행해 주십시오. ● 오토튜닝 모드(파라미터 No.PA08)가 매뉴얼 모드("003")일 때에 유효하게 됩니다. ● 제진제어 튜닝 모드로 대응 가능한 기계공진의 주파수는 1.0Hz~100.0Hz입니다. 이 범위 외의 진동에 대해서는 효과는 없습니다. ● 제진제어 관련 파라미터(파라미터 No.PB02 · PB19 · PB20 · PB33 · PB34 · PB38 · PB39)를 변경할 때는 서보모터를 정지하고 나서 변경해 주십시오. 쇼크의 원인이 됩니다. ● 제진제어 튜닝 실행중의 위치결정 운전에서는 충분히 진동이 감쇠하여 정지할 때까지의 정지시간을 마련해 주십시오. ● 제진제어 튜닝은 모터단의 잔류 진동이 작으면 정상적으로 추정할 수 없는 경우가 있습니다. ● 제진제어 튜닝은 현재 설정되어 있는 제어 게인으로 최적인 파라미터를 설정합니다. 응답성 설정을 올렸을 때에는 제진제어 튜닝을 재차 설정해 주십시오.

(3) 제진제어 튜닝 모드 순서



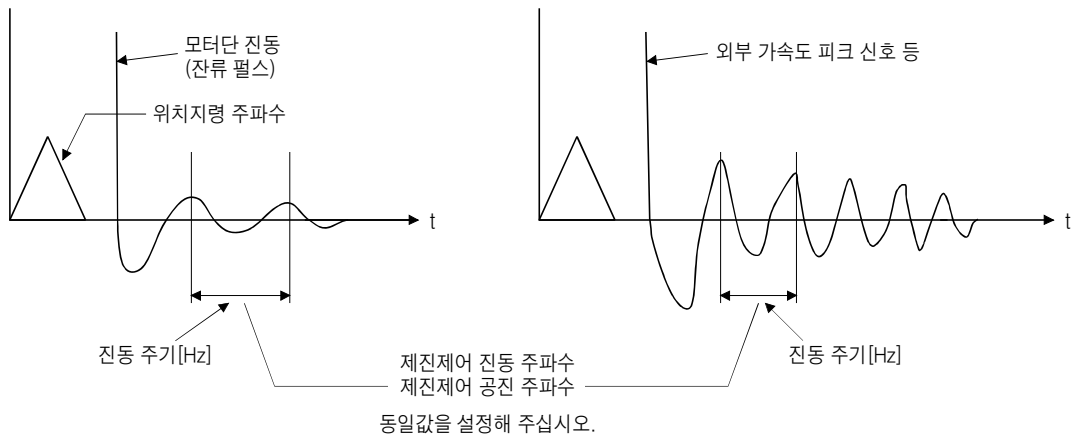
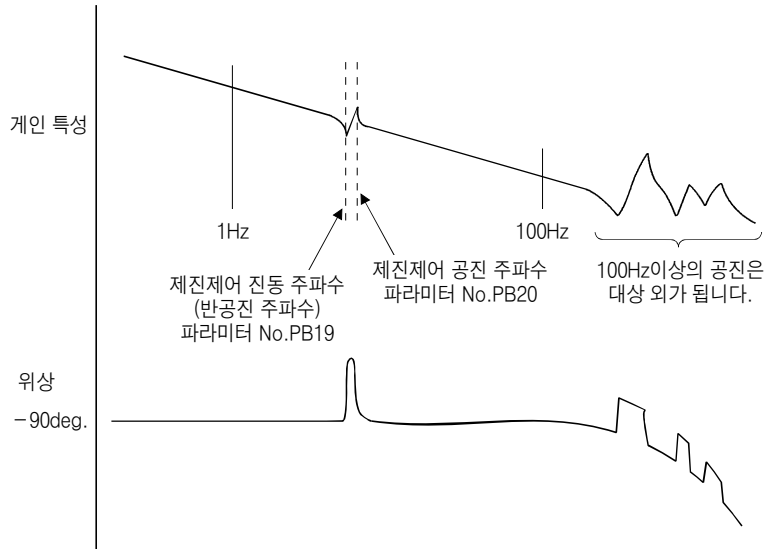
요인

- 기계단의 진동이 모터단까지 전해지지 않기 때문에 추정할 수 없습니다.
- 모델 위치 게인이 기계단의 진동 주파수(제진제어의 한계)까지 응답성이 올라가 있습니다.

(4) 제진제어 매뉴얼 모드

워크단의 진동이나 장치의 흔들림을 외부의 계측기로 측정하여 제진제어 진동 주파수 설정(파라미터 No.PB19), 제진제어 공진 주파수 설정(파라미터 No.PB20)을 설정합니다. 이것으로 제진제어를 매뉴얼로 설정할 수가 있습니다.

(a) 외부의 계측기로 진동 피크를 확인할 수 있는 경우



- | 포인트 |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 모터단에 기계단의 진동이 전해지지 않은 경우, 모터단의 진동 주파수를 설정해도 효과는 없습니다. ● 외부의 계측기로 반공진 주파수와 공진 주파수를 확인할 수 있는 경우, 동일값은 아니고 개별적으로 설정하는 편이 제진 성능은 좋아집니다. |

7.2.5 로우패스 필터

(1) 기능

볼스크류 등을 사용했을 경우, 서보계의 응답성을 올려 가면 높은 주파수의 공진이 발생하는 일이 있습니다. 이것을 막기 위해서 초기값으로 토크 지령에 대한 로우패스 필터가 유효하게 되어 있습니다. 이 로우패스 필터의 필터 주파수는 다음 식의 값이 되도록 자동 조정됩니다.

$$\text{필터 주파수(rad/s)} = \frac{VG2}{1+GD2} \times 10$$

파라미터 No.PB23을 “□1□”로 설정하면 파라미터 No.PB18에서 매뉴얼 설정할 수가 있습니다.

(2) 파라미터

로우패스 필터 선택(파라미터 No.PB23)의 동작을 설정합니다.

파라미터 No.PB23

0	□	0
---	---	---

로우패스 필터 선택

0 : 자동 설정(초기값)

1 : 매뉴얼 설정(파라미터 No.PB18의 설정값)

7.3 계인 전환 기능

계인을 전환 할 수 있는 기능입니다. 회전중과 정지중의 계인을 전환하거나 운전중에 입력 디바이스를 사용하여 계인을 전환할 수가 있습니다.

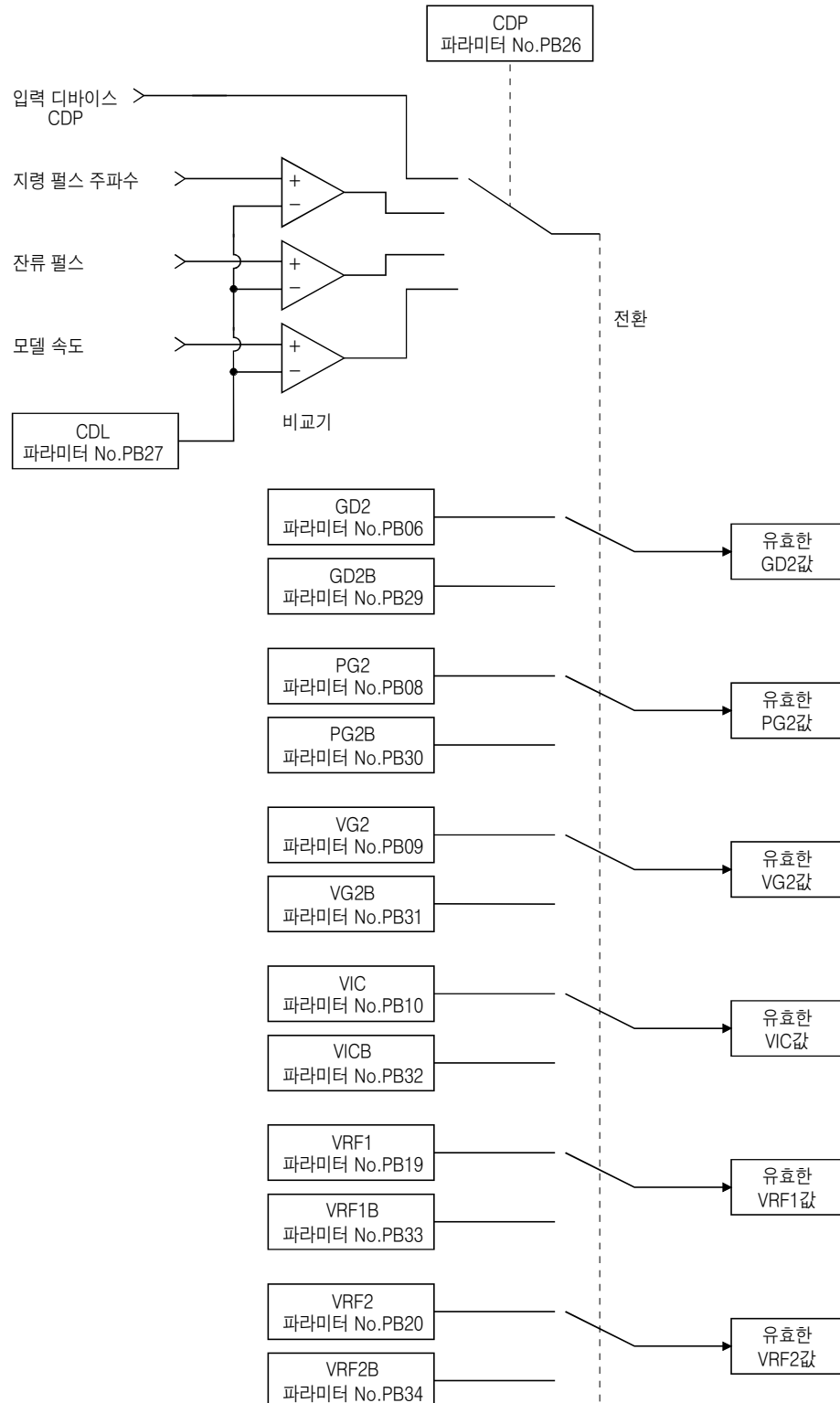
7.3.1 용도

이 기능은 다음과 같은 경우에 사용됩니다.

- (1) 서보 록(lock)중에는 계인은 높게 하고 싶고, 회전중에는 구동음을 억제하기 위해서 계인을 낮추고 싶은 경우.
- (2) 정지 정정시간을 짧게 하기 위해서 정정시의 계인을 올리고 싶은 경우.
- (3) 정지중에 부하 관성 모멘트비가 크게 변동(대차에 큰 반송물이 실린 경우 등)하므로 서보계의 안정성을 확보하도록 입력 디바이스로 계인을 전환하고 싶은 경우.

7.3.2 기능 블록도

게인 전환 선택 CDP(파라미터 No.PB26) · 게인 전환 조건 CDL(파라미터 No.PB27)에 의해 선택된 조건에 근거하여, 실루프의 유효한 제어 게인 PG2 · VG2 · VIC 및 GD2를 전환합니다.



7.3.3 파라미터

게인 전환 기능을 이용하는 경우, 반드시 파라미터 No.PA08(오토튜닝)을 “□□3”으로 설정하여 오토튜닝 모드 설정을 매뉴얼 모드로 해 주십시오. 오토튜닝 모드의 상태에서는 게인 전환 기능은 사용할 수 없습니다.

파라미터 No.	약칭	명칭	단위	내용
PB06	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	배	전환전의 제어 파라미터
PB07	PG1	모델제어 게인	rad/s	모델의 위치, 속도 게인으로 지령에 대한 응답성을 설정합니다. 항상 유효합니다.
PB08	PG2	위치제어 게인	rad/s	
PB09	VG2	속도제어 게인	rad/s	
PB10	VIC	속도 적분 보상	ms	
PB29	GD2B	게인 전환 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비	배	전환 후의 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비를 설정합니다.
PB30	PG2B	게인 전환 위치제어 게인	rad/s	전환 후의 위치제어 게인을 설정합니다.
PB31	VG2B	게인 전환 속도제어 게인	rad/s	전환 후의 속도제어 게인을 설정합니다.
PB32	VICB	게인 전환 속도 적분 보상	ms	전환 후의 속도 적분 보상 시정수를 설정합니다.
PB26	CDP	게인 전환 선택		전환 조건을 선택합니다.
PB27	CDL	게인 전환 조건	kpps pulse r/min	전환 조건의 값을 설정합니다.
PB28	CDT	게인 전환 시정수	ms	전환시의 게인의 변화에 대한 필터 시정수를 설정할 수 있습니다.
PB33	VRF1B	게인 전환 제진제어 진동 주파수 설정	Hz	전환 후의 진동 주파수를 설정합니다.
PB34	VRF2B	게인 전환 제진제어 공진 주파수 설정	Hz	전환 후의 공진 주파수를 설정합니다.

(1) 파라미터 No.PB06~PB10

이러한 파라미터는 통상의 매뉴얼 조정과 동일합니다. 게인 전환을 실시하면 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비 · 위치제어 게인 · 속도제어 게인 및 속도 적분 보상의 값을 변경할 수가 있습니다.

(2) 게인 전환 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비(파라미터 No.PB29)

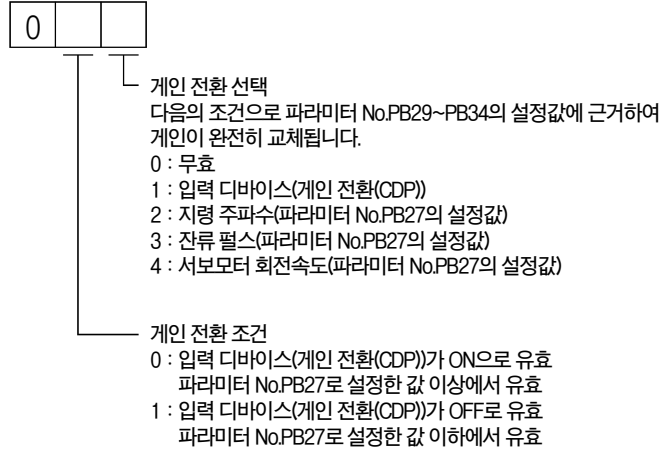
전환 후의 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비를 설정합니다. 부하 관성 모멘트비가 변화하지 않는 경우에는 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비(파라미터 No.PB06)의 값과 동일하게 해 주십시오.

(3) 게인 전환 위치제어 게인(파라미터 No.PB30), 게인 전환 속도제어 게인(파라미터 No.PB31), 게인 전환 속도 적분 보상(파라미터 No.PB32)

게인 전환 후의 위치제어 게인 · 속도제어 게인 · 속도 적분 보상을 설정합니다.

(4) 게인 전환 선택(파라미터 No.PB26)

게인의 전환 조건을 설정합니다. 1자릿수째 및 2자릿수째에 전환의 조건을 선택합니다. 여기서 1자릿수째를 “1”로 설정했을 경우, 입력 디바이스의 게인 전환(CDP)으로 변환할 수가 있습니다. 게인 전환(CDP)은 파라미터 No.PD03~PD14로 CN1 컨넥터의 3~8핀에 할당할 수가 있습니다.



(5) 게인 전환 조건(파라미터 No.PB27)

게인 전환 선택(파라미터 No.PB26)으로 “지령 주파수” “잔류 펄스” “서보모터 회전속도”를 선택했을 경우에 게인을 새로 바꾸는 레벨을 설정합니다. 설정 단위는 다음과 같이 됩니다.

게인 전환 조건	단위
지령 주파수	kpps
잔류 펄스	pulse
서보모터 회전속도	r/min

(6) 게인 전환 시정수(파라미터 No.PB28)

게인 전환시에 각 게인에 대해서 1차 지연의 필터를 설정할 수 있습니다. 게인 전환시의 게인의 차이가 큰 경우에 기계에 대한 쇼크를 완화하기 위해 사용합니다.

(7) 게인 전환 제진제어

게인 전환 제진제어는 입력 디바이스(게인 전환(CDP))의 ON/OFF로 새로 바꾸는 경우에만 사용할 수 있습니다.

7.3.4 게인 전환의 동작

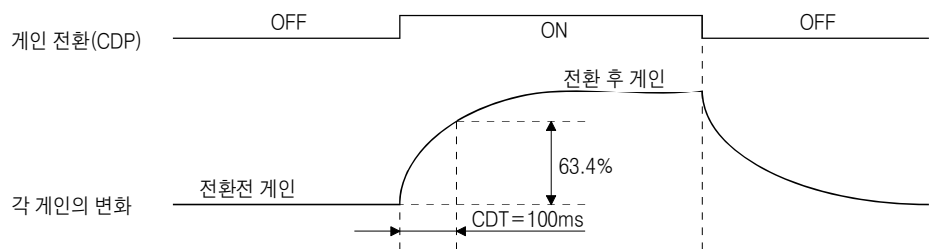
설정 예를 들어 설명합니다.

(1) 입력 디바이스(CDP)에 의한 전환을 선택하는 경우

(a) 설정

파라미터 No.	약칭	명칭	설정값	단위
PB06	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	4.0	배
PB07	PG1	모델제어 게인	100	rad/s
PB08	PG2	위치제어 게인	120	rad/s
PB09	VG2	속도제어 게인	3000	rad/s
PB10	VIC	속도 적분 보상	20	ms
PB19	VRF1	제진제어 진동 주파수	50	Hz
PB20	VRF2	제진제어 공진 주파수	50	Hz
PB29	GD2B	게인 전환 서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	10.0	배
PB30	PG2B	게인 전환 위치제어 게인	84	rad/s
PB31	VG2B	게인 전환 속도제어 게인	4000	rad/s
PB32	VICB	게인 전환 속도 적분 보상	50	ms
PB26	CDP	게인 전환 선택	001 (입력 디바이스(CDP)의 ON/OFF로 전환함)	
PB28	CDT	게인 전환 시정수	100	ms
PB33	VRF1B	게인 전환 제진제어 진동 주파수 설정	60	Hz
PB34	VRF2B	게인 전환 제진제어 공진 주파수 설정	60	Hz

(b) 전환시의 동작



모델제어 게인			100	
서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비	4.0	→	10.0	→ 4.0
위치제어 게인	120	→	84	→ 120
속도제어 게인	3000	→	4000	→ 3000
속도 적분 보상	20	→	50	→ 20
제진제어 진동 주파수	50	→	60	→ 50
제진제어 공진 주파수	50	→	60	→ 50

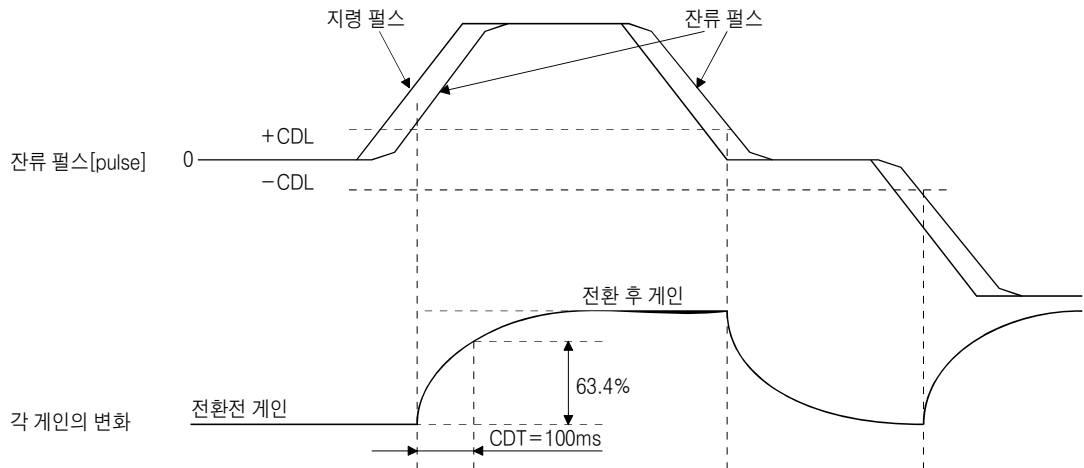
(2) 잔류 펄스에 의한 전환을 선택했을 경우

이 경우, 계인 전환 제진제어는 사용할 수 없습니다.

(a) 설정

파라미터 No.	약칭	명칭	설정값	단위
PB06	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	4.0	배
PB07	PG1	모델제어 계인	100	rad/s
PB08	PG2	위치제어 계인	120	rad/s
PB09	VG2	속도제어 계인	3000	rad/s
PB10	VIC	속도 적분 보상	20	ms
PB29	GD2B	계인 전환 서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	10.0	배
PB30	PG2B	계인 전환 위치제어 계인	84	rad/s
PB31	VG2B	계인 전환 속도제어 계인	4000	rad/s
PB32	VICB	계인 전환 속도 적분 보상	50	ms
PB26	CDP	계인 전환 선택	003 (잔류 펄스로 전환함)	
PB27	CDL	계인 전환 조건	50	pulse
PB28	CDT	계인 전환 시정수	100	ms

(b) 전환시의 동작



모델제어 계인	100				
서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비	4.0	→	10.0	→	4.0 → 10.0
위치제어 계인	120	→	84	→	120 → 84
속도제어 계인	3000	→	4000	→	3000 → 4000
속도 적분 보상	20	→	50	→	20 → 50

제8장 트러블 슈팅

포인트
● 알람 발생과 동시에 서보 ON(SON)을 OFF로 하고 주회로 전원을 차단해 주십시오.

알람 · 경고가 발생했을 경우, 본 장을 참조하여 원인을 제거해 주십시오.

8. 1 알람 · 경고 일람표

운전중에 트러블이 발생했을 경우, 알람이나 경고를 표시합니다. 알람 · 경고가 발생했을 경우에는 8.2절, 8.3절에 따라 적절한 처치를 실시해 주십시오. 알람이 발생하면 ALM이 OFF가 됩니다.

알람은 원인을 제거 후, 알람의 해제란에 ○가 있는 몇 개의 방법으로 해제할 수 있습니다. 경고는 발생 원인을 제거하면 자동적으로 해제됩니다.

	번호	LED 표시	명칭	알람의 해제		
				전원 OFF→ON	현재 알람 화면에서 "SET"을 누름	알람 리셋 (RES)
알 람	A.10	R 10	부족 전압	○	○	○
	A.12	R 12	메모리 이상1 (RAM)	○	/	/
	A.13	R 13	클럭 이상	○	/	/
	A.15	R 15	메모리 이상2 (EEP-ROM)	○	/	/
	A.16	R 16	검출기 초기 통신 이상1	○	/	/
	A.17	R 17	기판 이상	○	/	/
	A.19	R 19	메모리 이상3 (Flash-ROM)	○	/	/
	A.1A	R 1A	모터 조합 이상	○	/	/
	A.1C	R 1C	소프트웨어 조합 이상	○	/	/
	A.1E	R 1E	검출기 초기 통신 이상2	○	/	/
	A.1F	R 1F	검출기 초기 통신 이상3	○	/	/
	A.20	R 20	검출기 통상 통신 이상1	○	/	/
	A.21	R 21	검출기 통상 통신 이상2	○	/	/
	A.24	R 24	주회로 이상	○	○	○
	A.30	R 30	회생 이상	(주1)○	(주1)○	(주1)○
	A.31	R 31	과속도	○	○	○
	A.32	R 32	과전류	○	/	/
	A.33	R 33	과전압	○	○	○
	A.35	R 35	지령 주파수 이상	○	○	○
	A.37	R 37	파라미터 이상	○	/	/
	A.45	R 45	주회로 소자 과열	(주1)○	(주1)○	(주1)○
	A.46	R 46	서보모터 과열	(주1)○	(주1)○	(주1)○
	A.50	R 50	과부하1	(주1)○	(주1)○	(주1)○
	A.51	R 51	과부하2	(주1)○	(주1)○	(주1)○
	A.52	R 52	오차 과대	○	○	○
	A.8E	R 8E	USB 통신 이상	○	○	○
	888	888	위치 도그	○	/	/

	번호	LED 표시	명칭	알람의 해제			정지 유무 (주2)
				전원 OFF→ON	현재 알람 화면에서 "SET"을 누름	알람 리셋 (RES)	
경 고	A.91	R91	앰프 과열 경고				무(無)
	A.99	R99	스트로크 리미트 경고				무(無)
	A.E0	RE0	과회생 경고				무(無)
	A.E1	RE1	과부하 경고1				무(無)
	A.E6	RE6	서보 강제정지 경고				유(有)
	A.E9	RE9	주회로 OFF 경고				무(無)
	A.EC	REC	과부하 경고2				무(無)
	A.ED	REd	출력 와트 오버 경고				무(無)
	A.F0	RFD	터프 드라이브 경고				무(無)

- (주) 1. 발생 원인을 제거 뒤, 약 30분의 냉각시간을 두고나서 운전 재개해 주십시오.
 2. 유(有) : 정지합니다
 무(無) : 정지하지 않습니다

8. 2 알람 대처 방법

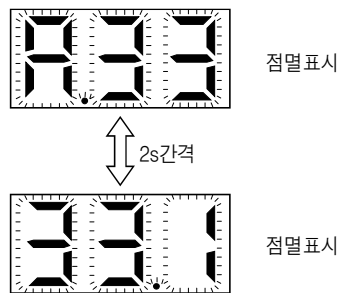
<p>⚠ 주의</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 알람 발생시는 원인을 제거하고 안전을 확보하고 나서 알람 해제 후, 재운전 해 주십시오. 부상의 원인이 됩니다. ● 알람 발생과 동시에 서보 ON(SON)을 OFF로 하여, 주회로 전원을 차단해 주십시오. 회생 트랜지스터의 고장 등에 의해 회생 저항기가 이상 과열하여 화재의 원인이 됩니다.
-------------	---

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 다음의 알람이 발생했을 때에 알람 해제한 후 반복하여 운전을 재개하지 말아 주십시오. 서보앰프 · 서보모터의 고장의 원인이 됩니다. 발생 원인을 제거한 것과 동시에 30분 이상의 냉각시간을 두고나서 운전을 재개해 주십시오. <ul style="list-style-type: none"> • 회생 이상(30.□) • 주회로 소자 과열(45.1) • 서보모터 과열(46.1) • 과부하 1(50.□) • 과부하 2(51.□) ● 알람은 전원의 OFF→ON, 현재 알람 화면에서 “SET” 버튼을 누르던지 또는 리셋(RES)을 ON으로 해제할 수 있습니다. 자세한 내용은 8.1절을 참조해 주십시오.

알람이 발생하면 고장(ALM)이 OFF가 되어, 서보모터는 다이내믹 브레이크가 동작하여 정지합니다.

이 때, 표시부에 알람No.를 표시합니다.

알람33(과전압 : 상세1)이 발생했을 경우의 표시 예는 다음과 같습니다.



본 절에 따라 알람의 원인을 제거해 주십시오. MR Configurator를 사용하면 알람의 발생 요인을 참조할 수 있습니다.

알람 번호 : A.10		명칭 : 부족 전압			
알람 내용		<ul style="list-style-type: none"> • 제어 전원의 전압이 저하했습니다. • 주회로 전원의 전압이 저하했습니다. • 주회로 전원이 차단되었습니다. 			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
10.1	제어 전원의 전압 저하	① 제어 전원의 컨넥터가 빠져 있습니다. 접촉 불량.	제어 전원의 컨넥터를 확인합니다.	컨넥터가 빠져 있습니다, 또는 접촉 불량. 문제 없음.	올바르게 접속해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 제어 전원의 전압이 낮습니다.	제어 전원의 전압이 DC19V 이하로 되어 있는지.	DC19V이하에 있음. DC19V보다 위에 있음.	제어 전원의 전압을 올립니다. ③을 확인해 주십시오.
		③ 1ms이상의 순시정전이 발생했습니다.	전원에 문제가 있는지 확인합니다.	문제 있음.	전원을 재점검해 주십시오.
10.2	주회로 전원의 전압 저하	① 주회로 전원의 컨넥터가 빠져 있습니다.	주회로 전원의 컨넥터를 확인합니다.	빠져 있음. 문제 없음.	올바르게 접속해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 주회로 전원의 전압이 낮습니다.	주회로 전원의 전압이 AC160V 이하로 되어 있는지.	AC160V이하에 있음. AC160V보다 위에 있음.	주회로 전원의 전압을 올립니다. ③을 확인해 주십시오.
		③ 가속시에 발생합니다.	가속시의 상태표시 Pn(모션 전압)의 값이 "1"(부족 전압)인 것을 확인합니다.	"1"(부족 전압)임.	가속 시정수를 길게 해 주십시오. 또는, 전원 용량을 올려 주십시오.
				"1"(부족 전압) 이외임.	④를 확인해 주십시오.
④ 서보앰프의 고장.	주회로 전원 투입시 상태표시 Pn(모션 전압)의 값을 확인합니다.	상태표시 Pn(모션 전압)의 값이 "1"(부족 전압)임.	서보앰프를 교환해 주십시오.		
10.3	주회로 전원 차단(순시정전)	① 전원의 컨넥터, 결선이 빠져 있습니다.	주회로 전원의 컨넥터를 확인합니다.	컨넥터가 빠져 있습니다, 또는, 접촉 불량이 되고 있음. 문제 없음.	올바르게 접속해 주십시오. ②을 확인해 주십시오.
		② 주회로 전원의 전압이 낮습니다.	주회로 전원의 전압이 AC160V 이하로 되어 있는지.	AC160V이하에 있음.	주회로 전원의 전압을 올립니다.
				AC160V보다 위에 있음.	③을 확인해 주십시오.
③ 주회로 전원의 순시정전이 발생했습니다.	주회로 전원을 재점검해 주십시오.				

알람 번호 : A.12		명칭 : 메모리 이상1(RAM)			
알람 내용		<ul style="list-style-type: none"> • 서보앰프의 내부 부품(CPU)이 고장났습니다. 			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
12.1	CPU 내장 RAM 이상	① 서보앰프내 부품 고장.	제어 전원 이외의 케이블을 모두 뽑아, 재현성을 확인합니다.	재현함.	서보앰프를 교환해 주십시오.
				재현하지 않음.	②를 확인해 주십시오.
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	전원에 노이즈가 흡입되지 않는지, 컨넥터가 단락(합선)되어 있지 않는지.	이상이 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.

8. 트러블 슈팅

알람 번호 : A.13		명칭 : 클럭 이상			
알람 내용		<ul style="list-style-type: none"> • 프린트 기관에 이상이 있었습니다. • CPU의 클럭에 이상이 있었습니다. 			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
13.1	클럭 이상	① 프린트 기관의 이상.	제어 전원 이외의 케이블을 모두 뽑아, 재현성을 확인합니다.	재현함.	서보앰프를 교환해 주십시오.
		② 부품 이상.		재현하지 않음.	③을 확인해 주십시오.
		③ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	전원에 노이즈가 흡입되지 않는지, 컨택터가 단락(합선)되어 있지 않는지.	이상이 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.

알람 번호 : A.15		명칭 : 메모리 이상2(EEP-ROM)			
알람 내용		• 서보앰프 내부 부품(EEP-ROM)의 고장.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
15.1	전원 투입시의 EEP-ROM 이상	① 전원 투입시의 EEP-ROM 동작 불량.	제어 전원 이외의 케이블을 모두 뽑아, 재현성을 확인합니다.	재현함.	서보앰프를 교환해 주십시오.
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.		재현하지 않음.	②를 확인해 주십시오.
		③ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	전원에 노이즈가 흡입되지 않는지 확인합니다. 컨택터가 단락(합선)되어 있지 않는지 확인합니다.	이상이 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.
15.2	동작중의 EEP-ROM 이상	① 통상 동작시의 EEP-ROM 동작 불량.	통상 운전중에 파라미터를 변경했을 때에 발생합니다.	이상 없음.	서보앰프를 교환해 주십시오.

알람 번호 : A.16		명칭 : 검출기 초기 통신 이상1			
알람 내용		• 검출기와 서보앰프의 통신에 이상이 있었습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
16.0	검출기 송신 데이터 이상	① 검출기 케이블의 불량.	실드 상태를 확인합니다.	실드에 이상이 있음.	케이블을 수리해 주십시오.
				실드에 이상이 없음.	②를 확인해 주십시오.
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	노이즈, 주위 온도 등을 조사합니다.	이상 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.
				이상 없음.	③을 확인해 주십시오.
		③ 서보앰프의 고장.	재현성을 확인합니다.	재현함.	서보앰프를 교환해 주십시오.
				재현하지 않음.	알람 표시 "16.3"의 조사 항목을 실시해 주십시오.
16.1	검출기 송신 데이터 이상1 (앰프 수신 이상)	① 검출기 케이블의 불량.	알람 표시 "16.0"의 조사 방법을 실시해 주십시오.		
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			
		③ 서보앰프의 고장.			
16.2	검출기 송신 데이터 이상2 (프레임 이상)	① 검출기 케이블의 불량.	알람 표시 "16.0"의 조사 방법을 실시해 주십시오.		
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			
		③ 서보앰프의 고장.			

8. 트러블 슈팅

알람 번호 : A16		명칭 : 검출기 초기 통신 이상1			
알람 내용		• 검출기와 서보앰프의 통신에 이상이 있었습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
16.3	검출기 송신 데이터 이상3 (앰프 미(未)수신)	① 검출기 케이블이 빠져 있습니다.	검출기 케이블이 정상적으로 접속되고 있습니다.	접속되어 있지 않음. 접속되어 있음.	올바르게 접속해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 검출기 케이블의 불량.	검출기 케이블의 단선, 또는 쇼트를 확인합니다. 실드 상태를 확인합니다.	이상이 있음. 이상 없음.	케이블을 수리 또는 교환해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 2선식/4선식의 파라미터 설정이 잘못되어 있습니다.	파라미터 No.PC22의 설정값을 확인합니다. 2선식 : "0□□" 4선식 : "1□□"	설정이 잘못되어 있음 정상적임.	올바르게 설정해 주십시오. ④를 확인해 주십시오.
		④ 검출기의 고장.	정상적으로 동작하고 있는 서보모터와 연결하여 바꿉니다.	알람 없음. 알람 발생.	서보모터를 교환해 주십시오. ⑤를 확인해 주십시오.
		⑤ 서보앰프의 고장.	서보앰프를 교환하고 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	서보앰프를 교환해 주십시오. ⑥을 확인해 주십시오.
		⑥ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	노이즈 등을 조사합니다.	이상 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.
		16.5	검출기 수신 데이터 이상1 (패리티 이상)	① 검출기 케이블의 불량.	실드 상태를 확인합니다.
② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	노이즈 등을 조사합니다.			이상 있음. 이상 없음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
③ 검출기의 고장.	정상적으로 동작하고 있는 서보모터와 교환합니다.			재현하지 않음.	서보모터를 교환해 주십시오.
16.6	검출기 수신 데이터 이상2 (프레임 이상)	① 검출기 케이블의 불량. ② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다. ③ 검출기의 고장.	알람 표시 "16.5"의 조사 방법을 실시해 주십시오.		
16.7	검출기 수신 데이터 이상3 (리퀘스트 불일치)	① 검출기 케이블의 불량. ② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다. ③ 검출기의 고장.	알람 표시 "16.5"의 조사 방법을 실시해 주십시오.		

8. 트러블 슈팅

알람 번호: A.17		명칭: 기판 이상			
알람 내용		• 서보앰프 내부의 부품 이상.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
17.1	AD 컨버터 이상	① 전류 검출 회로의 이상.	서보 ON(SON)을 ON으로 해 재현하는 것을 확인합니다.	재현함. 재현하지 않음.	서보앰프를 교환해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	노이즈, 주위 온도를 조사합니다.	이상 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.
17.2	전류 피드백 데이터 이상	① 전원 검출 회로의 이상.	알람 표시 "17.1"의 조사 방법을 실시해 주십시오.		
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			
17.3	커스텀 IC 이상	① 전원 검출 회로의 이상.			
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			
17.4	앰프 식별 신호 이상	① 서보앰프 식별 신호를 정상적으로 읽을 수 없었습니다.	제어 전원 이외의 케이블을 모두 분리하고, 재현성을 확인합니다.	재현함.	서보앰프를 교환해 주십시오.

알람 번호: A.19		명칭: 메모리 이상3(Flash-ROM)			
알람 내용		• 서보앰프 내부의 부품(Flash-ROM)이 고장났습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
19.1	Flash-ROM 이상1	① Flash-ROM이 고장났습니다.	제어 전원 이외의 케이블을 모두 분리하고, 재현성을 확인합니다.	재현함.	서보앰프를 교환해 주십시오.
19.2	Flash-ROM 이상2	① Flash-ROM이 고장났습니다.	알람 표시 "19.1"의 조사 방법을 실시해 주십시오.		

알람 번호: A.1A		명칭: 모터 조합 이상			
알람 내용		• 서보앰프와 서보모터의 조합에 차이가 있습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
1A.1	모터 조합 이상	① 서보앰프와 서보모터를 틀리게 접속했습니다.	서보모터의 형명을 확인하여 서보앰프와의 조합을 확인합니다.	조합에 차이가 있음.	올바른 조합으로 사용해 주십시오.

알람 번호: A.1C		명칭: 소프트웨어 조합 이상			
알람 내용		• 소프트웨어의 체크섬 이상.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
1C.1	소프트웨어 조합 이상	① Flash-ROM이 고장났습니다.	제어 전원 이외의 케이블을 모두 분리하고, 재현성을 확인합니다.	재현함.	서보앰프를 교환해 주십시오.

8. 트러블 슈팅

알람 번호 : A1E		명칭 : 검출기 초기 통신 이상2			
알람 내용		• 검출기 내부의 부품 이상.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
1E.1	검출기의 고장	① 검출기가 고장났습니다.	정상적으로 동작하고 있는 서보앰프와 교환하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	서보모터를 교환해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	노이즈, 주위 온도를 조사합니다.	이상 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.

알람 번호 : A1F		명칭 : 검출기 초기 통신 이상3			
알람 내용		• 접속하고 있는 검출기가 대응하고 있지 않습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
1F.1	검출기 미(未)대응	① 서보앰프가 대응하고 있지 않는 서보모터(검출기)를 접속했습니다.	서보모터의 형명을 확인합니다.	대응하고 있지 않는 서보모터임.	서보모터를 교환해 주십시오.

알람 번호 : A20		명칭 : 검출기 통상 통신 이상1			
알람 내용		• 검출기와 서보앰프의 통신에 이상이 있었습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
20.1	검출기 송신 데이터 이상 (앰프 수신 이상)	① 검출기 케이블이 빠져 있습니다.	검출기 케이블이 올바르게 접속되고 있는지 확인합니다.	접속되어 있지 않음. 접속되어 있음.	올바르게 접속해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 검출기 케이블의 불량.	검출기 케이블의 단선 또는 쇼트를 확인합니다.	이상 있음. 이상 없음.	케이블을 수리 또는 교환해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 검출기 케이블의 실드 처리 불량	실드의 상태를 확인합니다.	이상 있음. 이상 없음.	케이블을 수리해 주십시오. ④를 확인해 주십시오.
		④ 서보앰프의 고장.	서보앰프를 교환하고 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	서보앰프를 교환해 주십시오. ⑤를 확인해 주십시오.
		⑤ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	외래 노이즈, 주위온도 등을 조사합니다.	이상 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.
20.5	검출기 수신 데이터 이상1 (프레임 이상)	① 검출기 케이블의 실드 처리 불량	실드의 상태를 확인합니다.	이상 있음. 이상 없음.	케이블을 수리해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	노이즈 등을 조사합니다.	이상 있음. 이상 없음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 검출기의 고장.	정상적으로 동작하고 있는 서보모터와 교환합니다.	재현하지 않음.	서보모터를 교환해 주십시오.
20.7	검출기 수신 데이터 이상2 (리퀘스트 불일치)	① 검출기 케이블의 실드 처리 불량.	알람 표시 "20.5"의 조사 방법을 실시해 주십시오.		
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			
		③ 검출기의 고장.			

8. 트러블 슈팅

알람 번호: A21		명칭: 검출기 통상 통신 이상2			
알람 내용		• 검출기의 데이터에 이상이 있었습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
21.1	검출기 데이터 이상	① 검출기가 발진 등에 의해 과도한 가속도를 검출했습니다.	제어 계인을 낮추어 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	제어 계인을 낮은 상태로 사용해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	노이즈 등을 조사합니다.	이상 있음. 이상 없음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 검출기의 고장.	정상적으로 동작하고 있는 서보모터와 교환합니다.	재현하지 않음.	서보모터를 교환해 주십시오.
21.2	검출기 데이터 갱신 이상	① 검출기의 고장.	정상적으로 동작하고 있는 서보모터와 교환합니다.	재현하지 않음.	서보모터를 교환해 주십시오.
21.3	검출기 파형 이상	① 검출기의 고장.	정상적으로 동작하고 있는 서보모터와 교환합니다.	재현하지 않음.	서보모터를 교환해 주십시오.

알람 번호: A24		명칭: 주회로 이상			
알람 내용		• 서보앰프의 서보모터 동력선이 지락했습니다. • 서보모터가 지락했습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
24.1	하드웨어 검출 회로에 의한 지락 검출	① 서보앰프의 고장.	동력 케이블(U·V·W)을 제외해도, 이 알람이 발생합니다.	발생함. 발생하지 않음.	서보앰프를 교환해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 서보모터 동력 케이블의 지락 또는 단락(합선).	동력 케이블 단체로 단락(합선) 되고 있는지 어떤지 확인합니다.(U·V·W·⊖ 간)	단락(합선)하고 있음. 단락(합선)하고 있지 않음.	동력 케이블을 교환해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 서보모터의 지락.	서보모터단의 동력 케이블을 제외하고, 서보모터의 절연을 확인합니다.(U·V·W·⊖ 간)	단락(합선)하고 있음. 단락(합선)하고 있지 않음.	서보모터를 교환해 주십시오. ④를 확인해 주십시오.
		④ 전원 입력선과 서보모터 동력선이 단락(합선)하고 있습니다.	전원 차단 상태에서 전원 입력선과 서보모터 동력선이 접촉하고 있지 않는가 확인합니다.	접촉하고 있음. 접촉하고 있지 않음.	배선을 수정해 주십시오. ⑤를 확인해 주십시오.
		⑤ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	노이즈 등을 조사합니다.	이상 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.
		24.2	소프트웨어 검출 처리에 의한 지락 검출	① 서보앰프의 고장. ② 서보모터 동력 케이블의 지락 또는 단락(합선). ③ 서보모터의 지락. ④ 전원 입력선과 서보모터 동력선이 단락(합선)하고 있습니다. ⑤ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	알람 표시 "24.1"의 조사 방법을 실시해 주십시오.

알람 번호 : A30		명칭 : 회생 이상			
알람 내용		<ul style="list-style-type: none"> • 내장 회생 저항기 또는 회생옵션의 허용 회생 전력을 초과했습니다. • 서보앰프 내부의 회생 트랜지스터가 고장났습니다. 			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
30.1	회생 발열량 이상	① 내장 회생 저항기(회생옵션)의 설정 미스.	사용하고 있는 내장 회생 저항기(회생옵션)와 파라미터No.PA02의 설정값을 확인합니다.	설정값이 잘못되어 있음. 올바르게 설정되어 있음.	올바르게 설정해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 내장 회생 저항기(회생옵션)의 미(未)접속.	내장 회생 저항기(회생 옵션)가 올바르게 접속되어 있는지.	접속이 잘못되어 있음. 올바르게 접속되어 있음.	올바르게 접속해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 전원 전압이 높습니다.	입력 전원을 확인합니다.	AC230V 이상. AC230V 미만.	전원 전압을 낮추어 주십시오. ④를 확인해 주십시오.
		④ 회생 부하율이 100%를 초과하고 있습니다.	상태 표시 또는 MR Configurator로 알람 발생시의 회생 부하율을 확인합니다.	100% 이상.	위치결정 빈도를 낮추어 주십시오. 감속 시정수를 길게 해 주십시오. 부하를 작게 해 주십시오. 회생옵션을 사용하고 있지 않는 경우, 회생옵션을 사용해 주십시오.
30.2	회생 트랜지스터 이상	① 회생 트랜지스터의 고장.	내장 회생 저항기(회생옵션)가 이상 발열하고 있습니다.	이상 발열하고 있음.	서보앰프를 교환해 주십시오.
30.3	회생 트랜지스터 피드백 데이터 이상	① 서보앰프의 검출 회로의 고장.	P, C의 배선을 제외하고 운전시킵니다.	알람이 발생함.	서보앰프를 교환해 주십시오.

알람 번호 : A31		명칭 : 과속도			
알람 내용		• 서보모터 회전속도가 순간 허용 회전속도를 초과했습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
31.1	모터 회전속도 이상	① 지령 회전속도가 큼니다.	지령 회전속도가 허용 속도 범위 이상이 되어 있습니다.	허용 회전속도 이상의 지령.	운전 패턴을 재검토 해 주십시오.
				허용 회전속도 이하의 지령.	②를 확인해 주십시오.
		② 서보모터가 최대 토크로 동작하여, 속도가 오버-슈트 했습니다.	가속시 토크가 최대 토크로 동작하고 있습니다.	최대 토크에서 동작.	가감속 시정수를 길게 해 주십시오. 또는 부하를 가볍게 해 주십시오.
				최대 토크 이하에서 동작.	③을 확인해 주십시오.
		③ 서보계가 불안정해 발진하고 있습니다.	서보모터가 발진하고 있습니다.	발진하고 있음.	오토튜닝 · 원터치 조정으로 서보 계인을 조정해 주십시오. 또는, 부하를 가볍게 해 주십시오.
				발진하고 있지 않음.	가속 시정수를 길게 해 주십시오.
					④를 확인해 주십시오.
④ 속도 파형이 오버-슈트 했습니다.	가속 시정수가 짧아 오버-슈트 하고 있습니다.	오버-슈트 하고 있음.	가감속 시정수를 길게 해 주십시오.		
		오버-슈트 하고 있지 않음.	⑤를 확인해 주십시오.		
⑤ 검출기의 고장.	서보모터의 실제회전속도가 순간 허용 회전속도 이하로 알람이 되어 있는지 확인합니다.	되어 있음.	서보모터를 교환해 주십시오.		

알람 번호 : A32		명칭 : 과전류			
알람 내용		• 서보앰프의 허용 전류 이상의 전류가 흘렀습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
32.2	하드웨어 검출 처리에 의한 과전류 검출 (동작중)	① 서보 게인이 높습니다.	진동이 발생하고 있지 않는지 확인합니다.	발생하고 있음. 발생하고 있지 않음.	속도제어 게인을 작게 해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 서보앰프의 고장.	동력 케이블 (U · V · W)을 제외해도, 이 알람이 발생합니다.	발생함. 발생하지 않음.	서보앰프를 교환해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 서보모터 동력 케이블의 지락 또는 고장.	동력 케이블 단체로 단락(합선) 하고 있는지 어떤지 확인합니다.	단락(합선)되어 있음.	동력 케이블을 교환해 주십시오.
				단락(합선)되어 있지 않음.	④를 확인해 주십시오.
		④ 서보모터의 고장.	서보모터단의 동력 케이 블을 제외하고, 모터의 절 연을 확인합니다. (U · V · W · ⊕ 간)	서보모터가 지락되어 있음.	서보모터를 교환해 주십시오.
				서보모터가 지락되어 있지 않음.	⑤를 확인해 주십시오.
⑤ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	노이즈 등을 확인 합니다.	이상 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.		
32.3	하드웨어 검출 회로에 의한 과전류 검출 (정지중)	① 서보앰프의 고장.	알람 표시 “32.2”의 조사 방법을 실시해 주십시오.		
		② 서보모터 동력 케이블의 지락 또는 고장.			
		③ 서보모터의 고장.			
		④ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			
32.4	소프트웨어 검출 처리 에 의한 과전류 검출 (정지중)	① 서보 게인이 높습니다.	알람 표시 “32.2”의 조사 방법을 실시해 주십시오.		
		② 서보앰프의 고장.			
		③ 서보모터 동력 케이블의 지락 또는 단락(합선).			
		④ 서보모터의 고장.			
		⑤ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			

8. 트러블 슈팅

알람 번호 : A.33		명칭 : 과전압			
알람 내용		• 상태 표시 Pn(모션 전압)의 값이 “5”(과전압)로 되었습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
33.1	주회로 전압 이상	① 회생용선을 사용하고 있지만, 파라미터 설정이 잘못되어 있습니다.	파라미터 No.PA02의 설정값을 확인합니다.	잘못되어 있음. 올바름.	올바른 설정값으로 변경해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 회생용선을 사용하고 있지 않습니다. 내장 회생 저항기 또는 회생용선의 리드선이 단선 또는 어긋나 있습니다.	배선 및 내장 회생 저항기(회생용선)의 리드선을 확인합니다.	단선 또는 어긋나 있습니다. 정상적임.	올바르게 접속해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 내장 회생 저항기(회생용선) 상태를 확인합니다.	저항값을 확인합니다.	내장 회생 저항기(회생용선)에 이상이 있음. 정상적임.	내장 회생저항기를 사용하고 있는 경우, 서보앰프를 교환해 주십시오. 회생용선을 사용하고 있는 경우, 회생용선을 교환해 주십시오. ④를 확인합니다.
		④ 회생용량 부족.	감속 시정수를 크게 하여, 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	회생용선을 사용하고 있지 않는 경우, 회생용선을 사용해 주십시오. 감속 시정수를 크게 해 주십시오. ⑤를 확인해 주십시오.
		⑤ 전원 전압이 높습니다.	입력 전압을 확인합니다.	AC253V 이상임.	입력 전압을 작게 해 주십시오.

알람 번호 : A.35		명칭 : 지령 주파수 이상			
알람 내용		• 입력되는 지령 주파수가 너무 높습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
35.1	지령 주파수 이상	① 지령펄스 최대 주파수의 1.5배 이상의 지령이 있었습니다.	<ul style="list-style-type: none"> • 속도 지령을 확인합니다. • 파라미터 No.PA13 (지령펄스 입력 형태)의 설정값을 확인합니다. “0□□” : 지령펄스 최대 주파수 1Mpps 이하 “1□□” : 지령펄스 최대 주파수 500kpps 이하 “2□□” : 지령펄스 최대 주파수 200kpps 이하	속도 지령이 높음. 정상 범위내.	운전패턴을 재검토 해 주십시오. 파라미터 No.PA13의 설정값을 재검토 해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 서보앰프의 고장.	서보앰프를 교환하고 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	서보앰프를 교환해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	노이즈, 주위온도 등을 확인합니다.	이상 있음.	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.

알람 번호 : A37		명칭 : 파라미터 이상			
알람 내용		• 파라미터의 설정값이 이상합니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
37.1	파라미터 설정 범위 이상	① 설정 범위로 설정한 파라미터가 있습니다.	파라미터 에러 번호를 확인하고 설정값을 확인합니다.	설정 범위외. 설정 범위내.	설정 범위내의 값으로 수정해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② EEPROM 고장.	정상 범위내의 파라미터 설정값을 기입하고 값이 올바르게 기입되었는지 확인합니다.	이상(異常)값이 기입되어 있음. 정상값이 기입되어 있음.	서보앰프를 교환해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 서보앰프의 고장에 의해 파라미터의 설정값이 변화했습니다.	정상적인 서보앰프와 교환하고 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음.	서보앰프를 교환해 주십시오.
37.2	파라미터 조합에 의한 이상	① 설정한 파라미터의 조합에 모순이 있습니다.	파라미터 에러 번호를 확인하고 설정값을 확인합니다.	설정값에 이상이 있음.	설정값을 수정해 주십시오.

알람 번호 : A45		명칭 : 주회로 소자 과열			
알람 내용		• 서보앰프 내부가 이상 과열했습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
45.1	기관 온도 이상	① 주위 온도가 55℃를 넘었습니다	주위 온도가 55℃이하인 것을 확인합니다.	주위 온도가 55℃를 넘고 있음. 주위 온도가 55℃ 이하임.	주위 온도를 내려 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 밀착 실장의 사양을 만족하지 않았습니다.	밀착 실장의 사양을 확인합니다.	사양을 만족하지 않음. 사양을 만족하고 있음.	사양 범위 내에서 사용해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 과부하 상태에서 반복 전원의 OFF/ON을 실시했습니다.	과부하 상태가 몇 번이나 발생했는지 확인합니다.	발생하고 있음. 발생하고 있지 않음.	운전패턴을 재검토해 주십시오. ④를 확인해 주십시오.
		④ 방열기 · 개구부가 로딩 하고 있습니다.	방열기 · 개구부를 청소 후, 재현하는지 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	정기적으로 청소해 주십시오. ⑤를 확인해 주십시오.
		⑤ 서보앰프의 고장.	정상적인 서보앰프와 교환하고 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음.	정상적인 서보앰프를 사용해 주십시오.

알람 번호 : A.46		명칭 : 서보모터 과열			
알람 내용		• 서보모터가 이상 과열했습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
46.1	서보모터 온도 이상	① 서보모터의 주위 온도가 40℃를 넘었습니다.	서보모터의 주위 온도를 확인합니다.	주위 온도가 40℃를 넘고 있음.	서보모터의 주위 온도를 내려 주십시오.
				주위 온도가 40℃ 이하임.	②를 확인해 주십시오.
		② 서보모터가 과열 상태로 되어 있습니다.	실효 부하율을 확인합니다.	실효 부하율이 높음.	부하를 작게 하든지, 서보모터의 방열 대책을 실시해 주십시오.
	실효 부하율이 낮음.	③을 확인해 주십시오.			
		③ 검출기내의 서멀 센서의 고장.	서보모터의 온도를 확인합니다.	서보모터 온도가 낮음.	서보모터를 교환해 주십시오.

알람 번호 : A.50		명칭 : 과부하1			
알람 내용		• 서보앰프의 과부하 보호 특성을 초과했습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
50.1	동작시 과부하 서멀1 이상 (연속 운전 보호)	① 전자 브레이크가 동작하고 있습니다.	동작중 전자 브레이크가 동작하지 않는 것을 확인합니다.	동작하고 있음.	배선을 수정해 주십시오.
				동작하지 않음.	②를 확인해 주십시오.
		② 서보앰프의 연속 출력 전류를 초과하여 사용했습니다.	실효 부하율을 확인합니다.	실효 부하율이 높음.	부하를 작게 해 주십시오. 운전패턴을 재검토 해 주십시오. 출력이 큰 서보모터로 교환해 주십시오.
				실효 부하율이 낮음.	③을 확인해 주십시오.
		③ 서보계가 불안정하여 공진하고 있습니다.	공진하고 있는지 확인합니다.	공진하고 있음.	게인 조정을 실시해 주십시오.
				공진하지 않음.	④를 확인해 주십시오.
④ 과부하 알람 발생 후, 냉각 시간을 두지 않고 재차 운전했습니다.	알람 발생 후 30분 이상 경과하고 나서 알람을 해제했는지.	해제하고 있지 않음.	충분히 시간을 두어 알람 리셋 해 주십시오.		
		해제함.	⑤를 확인해 주십시오.		
⑤ 서보앰프의 고장.	서보앰프를 교환하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음.	서보앰프를 교환해 주십시오.		

8. 트러블 슈팅

알람 번호 : A50		명칭 : 과부하1				
알람 내용		• 서보앰프의 과부하 보호 특성을 초과했습니다.				
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치	
50.2	동작시 과부하 서멀2 이상 (단시간 운전 보호)	① 기계에 충돌했습니다.	기계에 충돌했는지 확인합니다.	기계에 충돌 했음. 기계에 충돌하지 않음.	운전패턴을 재검토 해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.	
		② 동력 케이블의 단선.	동력 케이블을 확인 합니다.	이상이 있음. 이상 없음.	동력 케이블을 수리해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.	
		③ 서보모터 접속이 올바르지 않습니다.	U · V · W의 배선을 확인합니다.	이상이 있음. 이상 없음.	올바르게 배선해 주십시오. ④를 확인해 주십시오.	
		④ 전자 브레이크가 동작하고 있습니다.	알람 표시 "50.1"의 조사 방법을 실시해 주십시오.			
		⑤ 서보앰프의 연속 출력 전류를 초과하여 사용했습니다.				
		⑥ 서보계가 불안정하여 발진하고 있습니다.				
		⑦ 서보앰프의 고장.				
		⑧ 검출기의 고장.	서보모터를 교환하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음.	서보모터를 교환해 주십시오.	
50.4	정지시 과부하 서멀1 이상 (연속 운전 보호)	① 전자 브레이크가 동작하고 있습니다.	동작중 전자 브레이크가 동작하지 않는 것을 확인합니다.	동작하고 있음. 동작하지 않음.	배선을 수정해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.	
		② 서보앰프의 연속 출력 전류를 초과하여 사용했습니다.	실효 부하율을 확인 합니다.	실효 부하율이 높음. 실효 부하율이 낮음.	부하를 작게 해 주십시오. 운전패턴을 재검토 해 주십시오. 출력이 큰 서보모터로 교환해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.	
		③ 서보록시에 현팅하고 있습니다.	현팅하고 있는지 확인합니다.	현팅하고 있음. 현팅하고 있지 않음.	게인 조정을 실시합니다. ④를 확인해 주십시오.	
		④ 과부하 알람 발생 후, 냉각 시간을 두지 않고 재차 운전했습니다.	알람 발생 후 30분 이상 경과하고 나서 알람을 해제했는지.	해제하고 있지 않음. 해제함.	충분히 시간을 두어 알람 리셋 해 주십시오. ⑤를 확인해 주십시오.	
		⑤ 서보앰프의 고장.	서보앰프를 교환하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음.	서보앰프를 교환해 주십시오.	

알람 번호 : A.50		명칭 : 과부하1				
알람 내용		• 서보앰프의 과부하 보호 특성을 초과했습니다.				
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치	
50.5	정지시 과부하 서멀2 이상 (단시간 운전 보호)	① 정지시의 부하가 큼니다.	기계에 충돌했는지 확인합니다.	기계에 충돌 했음.	운전패턴을 재검토 해 주십시오.	
				기계에 충돌하지 않음.	②를 확인해 주십시오.	
		② 동력 케이블의 단선.	동력 케이블을 확인 합니다.	이상이 있음.	동력 케이블을 수리해 주십시오.	
				이상 없음.	③을 확인해 주십시오.	
		③ 서보모터 접속이 올바르지 않습니다.	U · V · W의 배선을 확인합니다.	이상이 있음.	올바르게 배선해 주십시오.	
				이상 없음.	④를 확인해 주십시오.	
		④ 전자 브레이크가 동작하고 있습니다.	알람 표시 "50.4"의 조사 방법을 실시해 주십시오.			
		⑤ 서보앰프의 연속 출력 전류를 초과하여 사용했습니다.				
⑥ 정지시에 헛팅하고 있습니다.						
⑦ 서보앰프의 고장.						
⑧ 검출기의 고장.	서보모터를 교환하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음.	서보모터를 교환해 주십시오.			

알람 번호 : A51		명칭 : 과부하2			
알람 내용		• 기계의 충돌 등으로 최대 출력 전류가 몇 초간 연속해 흘렀습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
51.1	동작시 과부하 서멀3 이상	① 동력 케이블의 단선.	동력 케이블을 확인합니다.	이상이 있음. 이상 없음.	동력 케이블을 수리해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 서보모터 접속이 올바르지 않습니다.	U · V · W의 배선을 확인합니다.	이상이 있음. 이상 없음.	올바르게 배선해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 검출기 케이블 오접속.	검출기 케이블이 올바르게 접속되고 있는지 확인합니다.	이상이 있음. 이상 없음.	접속을 수정해 주십시오. ④를 확인해 주십시오.
		④ 기계에 충돌했습니다.	기계에 충돌했는지 확인합니다.	기계에 충돌 했음.	운전패턴을 재검토 해 주십시오.
				기계에 충돌하지 않음.	⑤를 확인해 주십시오.
		⑤ 토크가 포화하고 있습니다.	운전시의 토크를 확인합니다.	토크가 포화하고 있음.	운전패턴을 재검토 해 주십시오.
				토크가 포화하지 않음.	⑥을 확인해 주십시오.
		⑥ 서보앰프의 고장.	서보앰프를 교환하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음.	서보앰프를 교환해 주십시오.
재현함.	⑦을 확인해 주십시오.				
⑦ 검출기의 고장.	서보모터를 교환하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음.	서보모터를 교환해 주십시오.		
51.2	정지시 과부하 서멀3 이상	① 동력 케이블의 단선.	알람 표시 "51.1"의 조사 방법을 실시해 주십시오.		
		② 서보모터 접속이 올바르지 않습니다.			
		③ 검출기 케이블 오접속.			
		④ 기계에 충돌했습니다.			
		⑤ 토크가 포화하고 있습니다.			
		⑥ 서보앰프의 고장.			
		⑦ 검출기의 고장.			

알람 번호 : A.52		명칭 : 오차 과대			
알람 내용		• 지령 위치와 현재 위치간의 누적 펄스가 알람 레벨을 초과했습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
52.3	누적 펄스 과대	① 서보모터 동력선 미(未)결선 (결상).	배선을 확인합니다.	미(未)결선(결상)임 이상 없음.	배선을 수정해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 서보모터의 오접속.	U · V · W의 결선을 확인합니다.	오접속 있음. 오접속 없음.	배선을 수정해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 검출기 케이블의 오접속.	검출기 케이블의 접속처가 올바른가 확인합니다.	접속처가 잘못되어 있음. 올바르게 접속되어 있음.	배선을 수정해 주십시오. ④를 확인해 주십시오.
		④ 토크 제한값이 작습니다.	토크 제한값을 확인합니다.	토크 제한값이 작음. 통상 범위.	토크 제한값을 크게 해 주십시오. ⑤를 확인해 주십시오.
		⑤ 기계에 충돌했습니다.	기계에 충돌했는지 확인합니다.	충돌 했음. 충돌하지 않았음.	운전패턴을 재검토 해 주십시오. ⑥을 확인해 주십시오.
		⑥ 토크 부족.	토크가 포화하고 있습니다.	포화하고 있음. 포화하지 않음.	부하를 작게 해 주십시오 운전패턴을 재검토 해 주십시오 출력의 큰 서보모터로 교환해 주십시오 ⑦을 확인해 주십시오.
		⑦ 전원 전압 강하에 의한 토크 부족 때문에 기동 불가.	상태표시 Pn(모션 전압)의 값을 확인합니다.	"1"(부족 전압), "2"(저전압)임. "4"(고전압), "5"(과전압)임.	전원 전압을 재검토 해 주십시오. ⑧을 확인해 주십시오.
		⑧ 가감속 시정수가 짧습니다.	가감속 시정수를 길게하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	운전패턴을 재검토 해 주십시오. ⑨를 확인해 주십시오.
		⑨ 게인 조정이 잘못 되었습니다.	부하 관성 모멘트비를 확인합니다.	부하 관성 모멘트비는 정상적임. 부하 관성 모멘트비가 정상적이지 않음.	매뉴얼 모드로 게인 조정을 실시해 주십시오. ⑩을 확인해 주십시오.
		⑩ 부하 관성 모멘트비의 추정치가 잘못 되어 있습니다.	매뉴얼 모드로 부하 관성 모멘트비를 변경하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	부하 관성 모멘트비를 재검토 해 주십시오. ⑪을 확인해 주십시오.
		⑪ 위치제어 게인이 작습니다.	위치제어 게인을 변경하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	위치제어 게인을 재검토 해 주십시오. ⑫를 확인해 주십시오.
		⑫ 외력에 의해 서보모터가 돌려졌습니다.	서보록 상태에서 실위치를 측정합니다.	서보모터가 외력으로 돌려지고 있음. 서보모터가 외력으로 돌려지지 않음	기계를 재검토 해 주십시오. ⑬을 확인해 주십시오.
		⑬ 검출기의 고장.	정상적인 서보모터와 교환하여 알람이 발생하는지 확인합니다.	알람이 발생하지 않음.	서보모터를 교환해 주십시오.
52.4	토크 제한값 제로(0)시 오차 과대	① 토크 제한값이 "0"으로 되어 있습니다.	토크 제한값을 확인합니다.	토크 제한값이 "0"임.	토크 제한값을 크게 해 주십시오.

8. 트러블 슈팅

알람 번호 : A8E		명칭 : USB 통신 이상			
알람 내용		• 서보앰프와 통신 기기(PC 등)의 사이에 USB 통신 불량 발생했습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
8E.1	USB 통신 수신 에러	① 통신 케이블의 불량.	USB 케이블을 교환하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음.	USB 케이블을 교환해 주십시오.
		② 통신 기기(PC 등)의 설정 미비.		재현함.	②를 확인해 주십시오.
		③ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.	통신 기기의 통신 설정을 확인합니다.	오설정 있음.	설정을 재검토해 주십시오.
		④ 서보앰프의 고장.		오설정 없음.	③을 확인해 주십시오.
			노이즈 등을 조사합니다.	이상이 있음	원인에 있던 대책을 실시해 주십시오.
				이상 없음	④를 확인해 주십시오.
8E.2	USB 통신 체크섬 에러	① 통신 케이블의 불량.			알람 표시 “8E.1”의 조사 방법을 실시해 주십시오.
		② 통신 기기(PC 등)의 설정 미비.			
		③ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			
		④ 서보앰프의 고장.			
8E.3	USB 통신 캐릭터 에러	① 통신 케이블의 불량.			알람 표시 “8E.1”의 조사 방법을 실시해 주십시오.
		② 통신 기기(PC 등)의 설정 미비.			
		③ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			
		④ 서보앰프의 고장.			
8E.4	USB 통신 커멘드 에러	① 통신 케이블의 불량.			알람 표시 “8E.1”의 조사 방법을 실시해 주십시오.
		② 통신 기기(PC 등)의 설정 미비.			
		③ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			
		④ 서보앰프의 고장.			
8E.5	USB 통신 데이터No. 에러	① 통신 케이블의 불량.			알람 표시 “8E.1”의 조사 방법을 실시해 주십시오.
		② 통신 기기(PC 등)의 설정 미비.			
		③ 유닛의 주위 환경에 이상이 있습니다.			
		④ 서보앰프의 고장.			

알람 번호 : 888(주)		명칭 : 위치 도그			
알람 내용		• CPU · 부품이 이상합니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
		① 서보앰프 내부 부품의 고장.			서보앰프를 교환해 주십시오.

(주) 전원 투입시에 일순간 “888”이 표시되지만, 이상이 있지는 않습니다.

8. 3 경고 대처 방법

포인트
<p>● 다음의 경고가 발생했을 때에 서보앰프의 전원을 반복하여 OFF/ON 해 운전을 재개하지 말아 주십시오. 서보앰프 · 서보모터의 고장의 원인이 됩니다. 경고 발생중에 서보앰프의 전원을 OFF/ON 했을 경우에는 30분 이상의 냉각시간을 두고 나서 운전을 재개해 주십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 과회생 경고(E0.1) • 앰프 과열 경고(91.1) • 과부하 경고1(E1.□)

다음에 있는 표의 “정지 유무 : 정지하지 않음”이라고 나타난 경고는 경고 발생시에 서보 OFF가 되어 서보모터가 정지합니다. 그 외의 경고가 발생했을 경우, 운전은 계속할 수 있지만, 알람이 되거나 정상적으로 동작하지 않게 되는 일이 있습니다.
 본 절에 따라 경고의 원인을 제거해 주십시오. MR Configurator를 사용하면 경고의 발생 요인을 참조할 수 있습니다.

알람 번호 : A.91		명칭 : 앰프 과열 경고		정지 유무 : 정지하지 않음		
경고 내용		• 서보앰프 내부의 온도가 경고 레벨을 초과했습니다.				
상세 표시	상세 명칭	발생 요인		조사 방법	조사 결과	처치
91.1	앰프내 과열 경고	①	서보앰프 내부의 온도가 높습니다.	서보앰프의 주위온도를 확인합니다.	주위 온도가 높음. (55℃를 넘고 있음.)	주위온도를 내려 주십시오.
		②	밀착 실장착의 사양을 만족하지 않았습니다.	밀착 실장착의 사양을 확인합니다.	주위 온도가 낮음.	②를 확인해 주십시오.
					사양을 만족하지 않음.	사양 범위 내에서 사용해 주십시오.

알람 번호 : A.99		명칭 : 스트로크 리미트 경고		정지 유무 : 정지하지 않음		
경고 내용		• 펄스 지령중 이동 방향의 스트로크 리미트에 도달(신호 OFF)했습니다.				
상세 표시	상세 명칭	발생 요인		조사 방법	조사 결과	처치
99.1	정전 스트로크 엔드 OFF	①	정전 리미트 스위치가 유효하게 되었습니다.	외부 입출력 신호 표시로 정전 스트로크 엔드(LSP)의 ON/OFF를 확인합니다.	정전 스트로크 엔드(LSP)가 OFF로 있음.	정전 스트로크 엔드(LSP)가 ON이 되도록 운전패턴을 재검토 해 주십시오.
99.2	역전 스트로크 엔드 OFF	②	역전 리미트 스위치가 유효하게 되었습니다.	외부 입출력 신호 표시로 역전 스트로크 엔드(LSN)의 ON/OFF를 확인합니다.	역전 스트로크 엔드(LSN)가 OFF로 있음.	역전 스트로크 엔드(LSN)가 ON이 되도록 운전패턴을 재검토 해 주십시오.

8. 트러블 슈팅

알람 번호: AE0		명칭: 과회생 경고		정지 유무: 정지하지 않음		
경고 내용		• 회생전력이 내장 회생저항기 또는 회생옵션의 허용 회생전력을 초과 할 가능성이 있습니다.				
상세 표시	상세 명칭	발생 요인		조사 방법	조사 결과	처치
E0.1	과회생 경고	①	내장 회생저항기 또는 회생 옵션의 허용 회생전력의 85%를 넘었습니다.	상태 표시 또는 MR Configurator로 회생 부하율을 확인 합니다.	85% 이상임	위치결정 빈도를 작게 해주십시오. 감속 시정수를 길게 해주십시오. 부하를 작게 해 주십시오. 회생옵션을 사용하고 있지 않는 경우, 회생옵션을 사용해 주십시오.

알람 번호: AE1		명칭: 과부하 경고1		정지 유무: 정지하지 않음		
경고 내용		• 과부하 알람(50.□, 51.□)이 될 가능성이 있습니다.				
상세 표시	상세 명칭	발생 요인		조사 방법	조사 결과	처치
E1.1	과부하 서멀1 동작시 경고	①	과부하 알람(50.1)의 알람 레벨에 대해 85%이상의 부하가 되었습니다.		알람 번호 "50.1"의 조사 방법을 실시해 주십시오.	
E1.2	과부하 서멀2 동작시 경고	①	과부하 알람(50.2)의 알람 레벨에 대해 85%이상의 부하가 되었습니다.		알람 번호 "50.2"의 조사 방법을 실시해 주십시오.	
E1.3	과부하 서멀3 동작시 경고	①	과부하 알람(51.1)의 알람 레벨에 대해, 85%이상의 부하가 되었습니다.		알람 번호 "51.1"의 조사 방법을 실시해 주십시오.	
E1.5	과부하 서멀1 정지시 경고	①	과부하 알람(50.4)의 알람 레벨에 대해, 85%이상의 부하가 되었습니다.		알람 번호 "50.4"의 조사 방법을 실시해 주십시오.	
E1.6	과부하 서멀2 정지시 경고	①	과부하 알람(50.5)의 알람 레벨에 대해, 85%이상의 부하가 되었습니다.		알람 번호 "50.5"의 조사 방법을 실시해 주십시오.	
E1.7	과부하 서멀3 정지시 경고	①	과부하 알람(51.2)의 알람 레벨에 대해, 85%이상의 부하가 되었습니다.		알람 번호 "51.2"의 조사 방법을 실시해 주십시오.	

알람 번호: AE6		명칭: 서보강제정지 경고		정지 유무: 정지함		
경고 내용		• 강제정지 신호를 OFF로 했습니다.				
상세 표시	상세 명칭	발생 요인		조사 방법	조사 결과	처치
E6.1	강제정지 경고	①	강제정지(EM1)를 OFF로 했습니다.	강제정지(EM1)를 확인합니다.	OFF임. ON임.	안전을 확인하여 강제정지(EM1)를 ON으로 해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		②	외부 DC24V 전원이 들어가지 않습니다.	외부 DC24V가 입력되고 있는지 확인합니다.	입력되어 있지 않음. 입력되고 있음.	DC24V를 입력해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③	서보앰프의 고장.	서보앰프를 교환하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음.	서보앰프를 교환해 주십시오.

알람 번호 : AE9		명칭 : 주회로 OFF 경고		정지 이유 : 정지하지 않음	
경고 내용		• 주회로 전원 OFF 상태에서 서보 ON(SON)을 ON으로 했습니다. • 서보모터 회전속도가 50r/min 이하로 동작중에 모션 전압이 저하 했습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
E9.1	주회로 OFF시 서보 ON(SON) OFF	① 주회로 전원이 OFF가 되어 있습니다.	주회로 전원이 입력되고 있는지 확인합니다.	입력되고 있지 않음. 입력되고 있음.	주회로 전원을 ON으로 해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 주회로 전원의 컨넥터가 분리되어 있습니다.	주회로 전원의 컨넥터를 확인합니다.	분리되어 있음. 문제 없음.	올바르게 접속해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 모션 전압이 저하되어 있습니다.	상태표시 Pn(모션 전압)의 값을 확인합니다.	"1"(부족 전압), "2"(저전압)임.	배선을 재점검 해 주십시오. 전원 용량을 확인해 주십시오.
E9.2	저속 회전중 모션 전압 저하	① 파라미터No.PC29(기능 선택 C-5)의 설정값이 "□1□"일 때, 서보모터 회전속도가 50r/min 이하로 동작중에 모션 전압이 저하 했습니다.	상태표시 Pn(모션 전압)의 값을 확인합니다.	"1"(부족 전압)임.	전원 용량을 재점검 해 주십시오. 가속 시정수를 길게 해 주십시오.
E9.3	주회로 전원 차단	① 파라미터No.PC29(기능 선택 C-5)의 설정값이 "□1□"일 때, 서보모터 회전속도가 50r/min 이하로 동작중에 주회로 전원이 OFF가 했습니다.	주회로 전원이 입력되고 있는지 확인합니다.	입력되고 있지 않음. 입력되고 있음.	주회로 전원을 ON으로 해 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 파라미터No.PC29(기능 선택 C-5)의 설정값이 "□1□"일 때, 서보모터 회전속도가 50r/min 이하로 동작중에 주회로 전원의 컨넥터가 분리 했습니다.	주회로 전원의 컨넥터를 확인합니다.	분리되어 있음. 문제 없음.	올바르게 접속해 주십시오. ③을 확인해 주십시오.
		③ 파라미터No.PC29(기능 선택 C-5)의 설정값이 "□1□"일 때, 서보모터 회전속도가 50r/min 이하로 동작중에 순시정전이 발생 했습니다.	주회로 전원을 재점검 해 주십시오.		

알람 번호 : AEC		명칭 : 과부하 경고2		정지 이유 : 정지하지 않음	
경고 내용		• 서보모터의 U · V · W 몇 개의 특정의 상에 집중하여 정격 전류를 넘는 전류가 흐르는 운전이 반복되었습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
EC.1	과부하 경고2	① 정지시에 서보모터의 특정의 상에 전류가 집중하여 흐르는 상태가 계속되었습니다.	정지 위치를 변경하여 재현성을 확인합니다.	재현하지 않음. 재현함.	특정의 위치에서의 위치결정 빈도를 내려 주십시오. ②를 확인해 주십시오.
		② 부하가 큼니다. 또는 용량 부족.	정지시의 실효 부하율을 측정해 주십시오.	실효 부하율이 높음.	부하를 작게 해 주십시오 서보앰프, 서보모터를 용량이 큰 것으로 교환해 주십시오.

알람 번호: AED		명칭: 출력와트 오버 경고		정지 유무: 정지하지 않음	
경고 내용		• 서보모터의 출력 와트수(속도×토크)가 정격출력을 넘은 상태가 정상적으로 계속되었습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
ED.1	출력와트 오버	① 서보모터의 출력 와트수(속도×토크)가 정격출력의 120%를 넘었습니다.	상태 표시 또는 MR Configurator로 서보모터 회전속도와 토크를 확인합니다.	출력 와트수가 정격의 120%이상임.	서보모터의 회전속도를 낮추어 주십시오. 부하를 작게 해 주십시오.

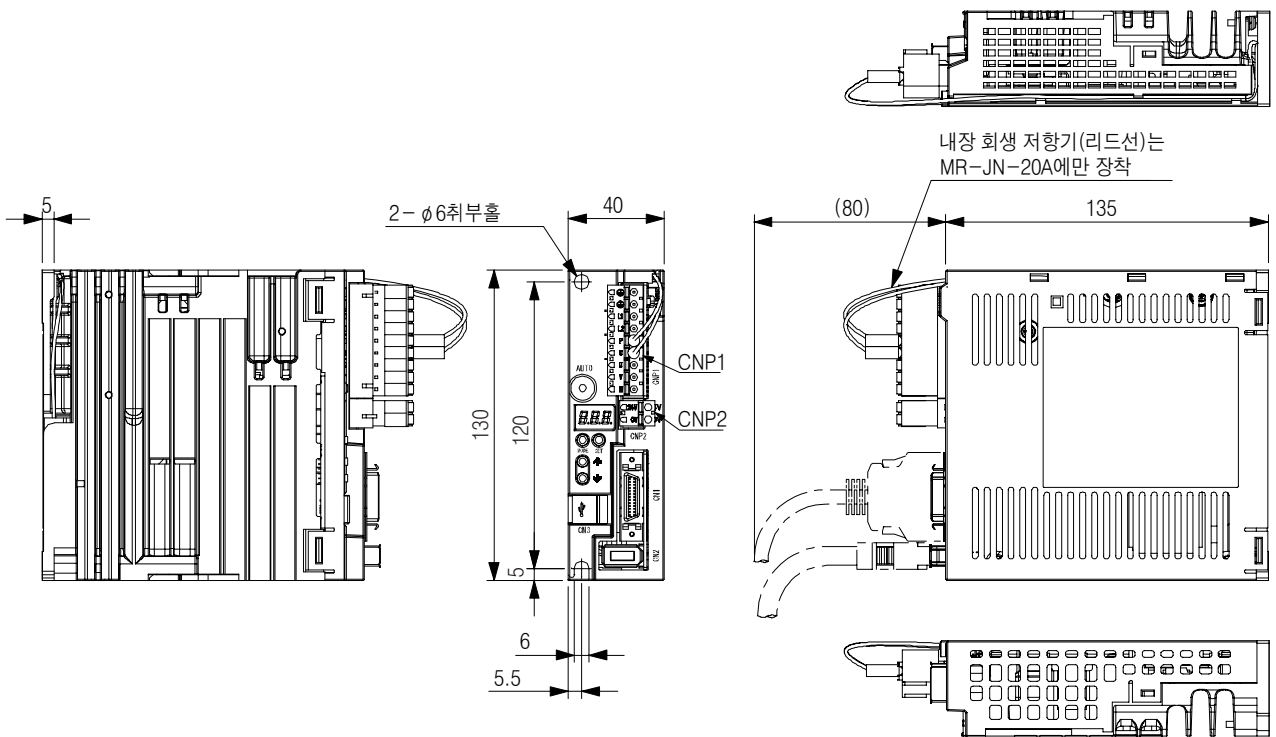
알람 번호: AF0		명칭: 터프 드라이브 경고		정지 유무: 정지하지 않음	
경고 내용		• 터프 드라이브중이 되었습니다.			
상세 표시	상세 명칭	발생 요인	조사 방법	조사 결과	처치
F0.1	순시정지 터프 드라이브 경고	① 주회로 전원의 순시정전을 감지했습니다.	주회로 전원을 재점검 해 주십시오.		
F0.2	과부하 터프 드라이브 경고	① 실효 부하율이 알람 레벨의 90%이상 되었습니다.	연속 운전 상태의 실효 부하율을 측정합니다.	실효 부하율이 과부하 경고 레벨 이상임.	부하를 작게 해 주십시오
F0.3	진동 터프 드라이브 경고	① 기계공진에 의한 기계공진 억제필터1 또는 기계공진 억제필터2의 재설정이 발생했습니다.	알람 이력을 확인합니다.	진동 터프 드라이브 경고(F0.3)가 연속하여 발생하고 있습니다.	오토튜닝1, 원터치 조정으로 서보 게인을 조정해 주십시오. 응답성을 낮추어 주십시오.

제9장 외형 치수도

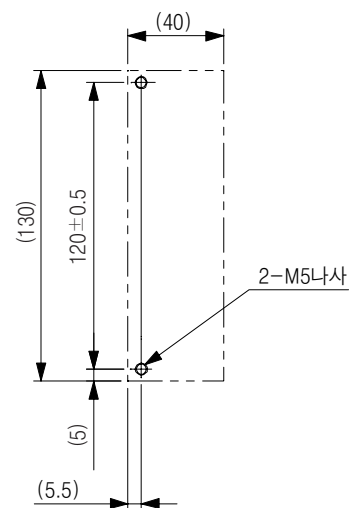
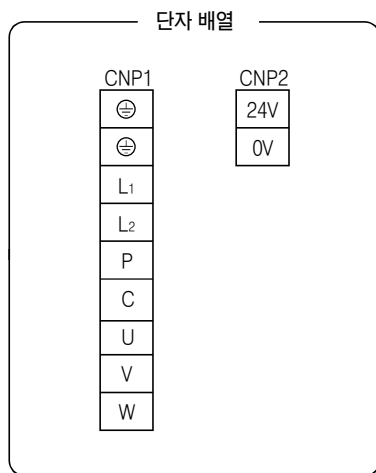
9.1 서보앰프

(1) MR-JN-10A · MR-JN-20A

[단위 : mm]



질량 : 0.6[kg]

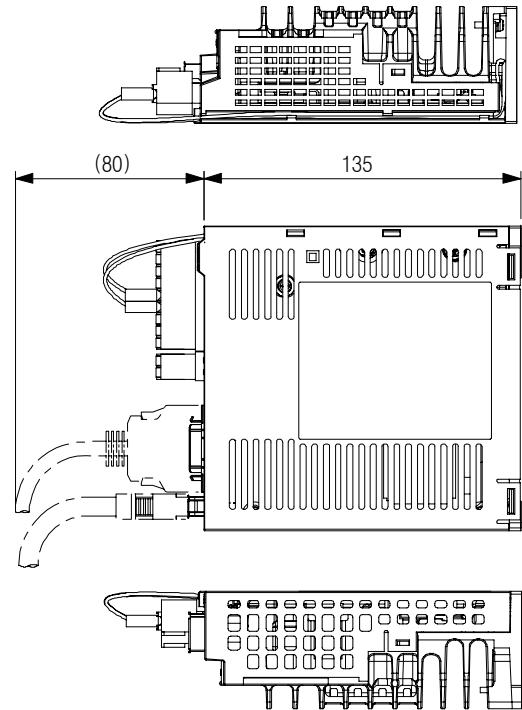
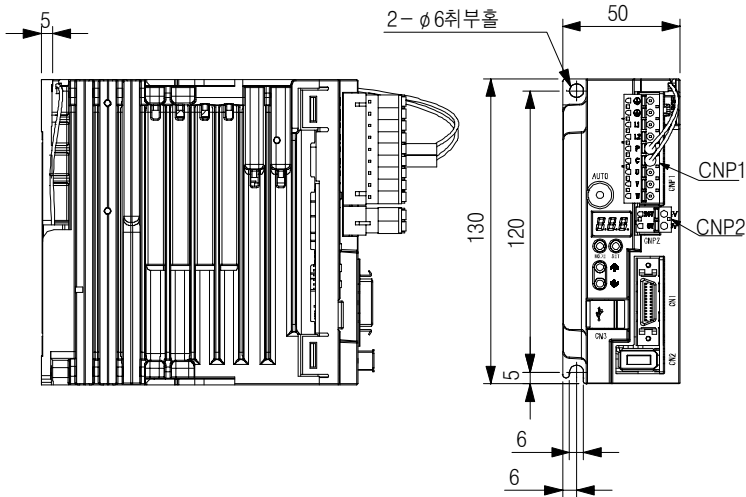


취부홀 가공도

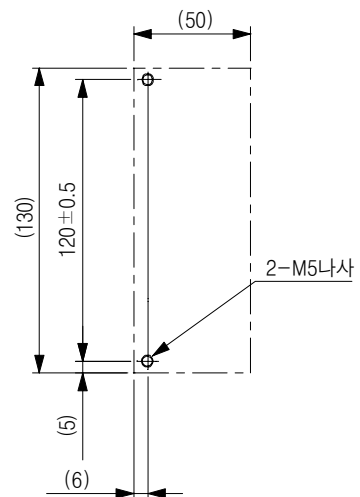
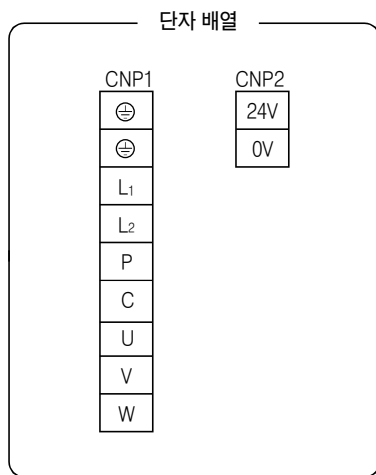
취부 나사
 나사 사이즈 : M5
 조임 토크 : 3.24[N · m]

(2) MR-JN-40A

[단위 : mm]



질량 : 0.7[kg]



취부홀 가공도

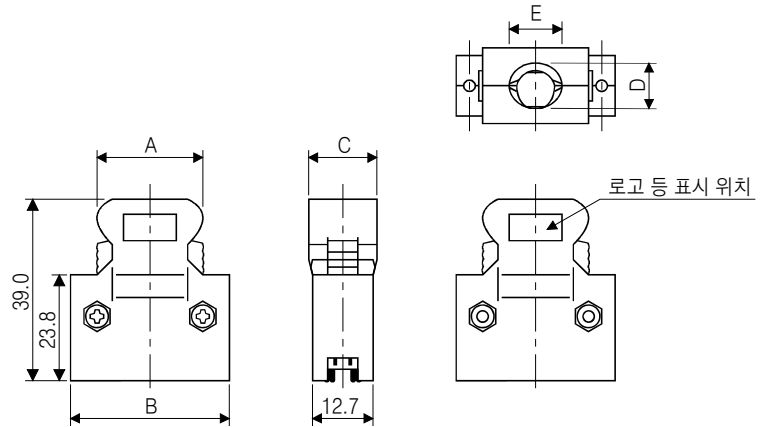
취부 나사
 나사 사이즈 : M5
 조임 토크 : 3.24[N · m]

9. 2 컨넥터

(1) Miniature delta ribbon(MDR) System(3M)

(a) 원터치 록 타입

[단위 : mm]

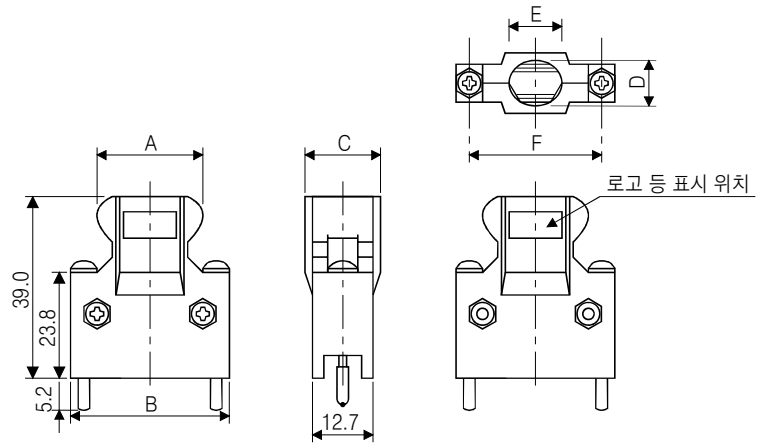


컨넥터	셀키트	변화 치수				
		A	B	C	D	E
10126-3000PE	10326-52F0-008	25.8	37.2	14.0	10.0	12.0

(b) Jack screw M2.6 타입

이 컨넥터는 옵션품이 아닙니다.

[단위 : mm]



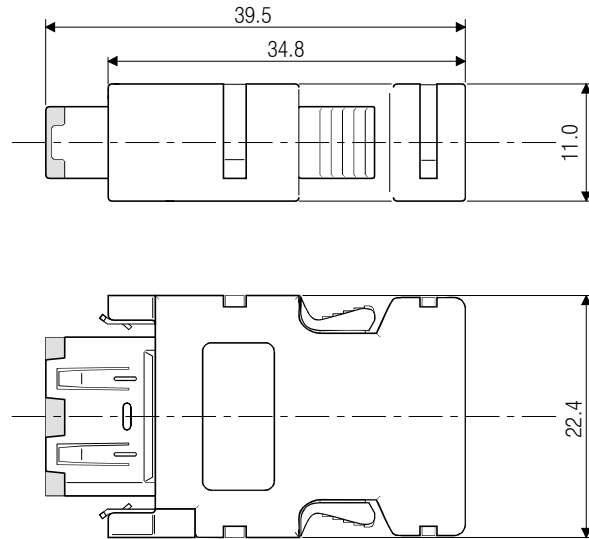
컨넥터	셀키트	변화 치수					
		A	B	C	D	E	F
10126-3000PE	10326-52A0-008	25.8	37.2	14.0	10.0	12.0	27.4

(2) SCR 컨넥터 시스템(3M)

리셉터클 : 36210-0100PL

셀키트 : 36310-3200-008

[단위 : mm]



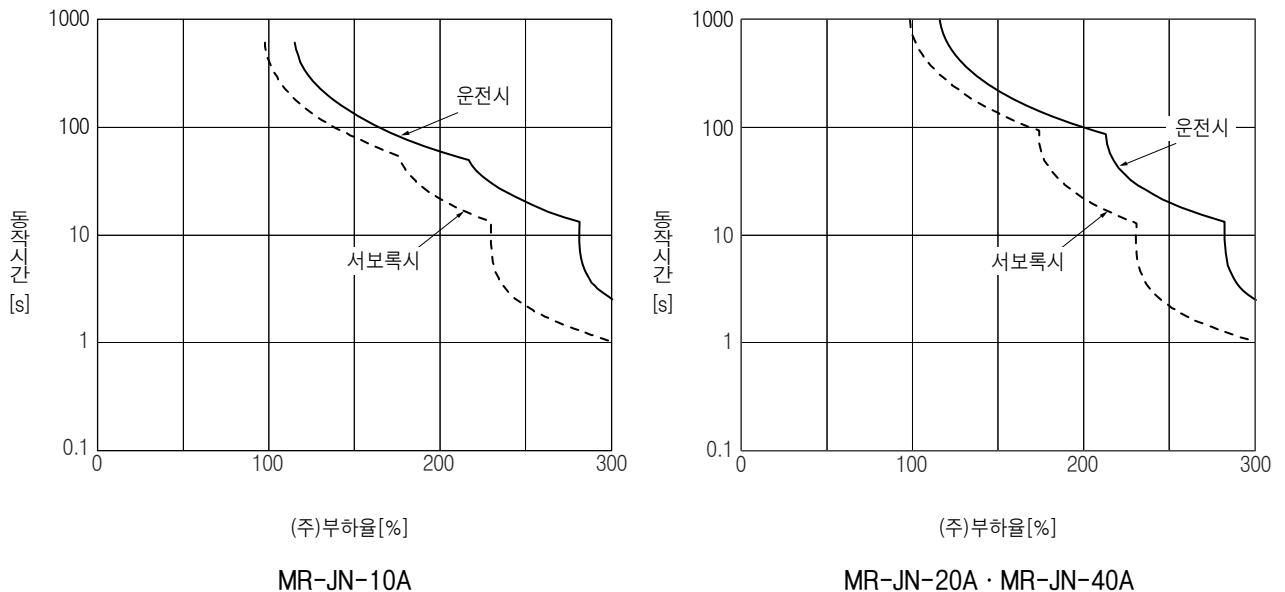
제10장 특성

10. 1 과부하 보호 특성

서보앰프에는 서보모터와 서보앰프를 과부하로부터 보호하기 위한 전자서멀을 장착하고 있습니다.

그림10.1에 나타난 전자서멀 보호 커브 이상의 과부하 운전을 실시하면 과부하1 알람(50.□), 기계의 충돌 등으로 최대 전류가 몇 초 연속해서 흐르면 과부하2 알람(51.□)이 됩니다. 그래프의 실선 또는 파선의 좌측의 영역에서 사용해 주십시오.

승강축과 같이 언밸런스 토크가 발생하는 기계에서는 언밸런스 토크가 정격 토크의 70% 이하로 사용하는 것을 추천합니다. 서보앰프 밀착 실장착시는 주위온도를 0~45℃로 하던지, 실효 부하율 75%이하로 사용해 주십시오.



(주) 서보모터 정지상태(서보록 상태) 혹은 30r/min 이하의 저속운전 상태에 대해 정격의 100%이상의 토크를 발생하는 운전을 비정상적인 고빈도로 실시했을 경우, 전자서멀 보호내에서도 서보앰프가 고장나는 경우가 있습니다.

그림10.1 전자서멀 보호 특성

10. 2 전원설비 용량과 발생 손실

(1) 서보앰프의 발열량

서보앰프의 정격 부하시 발생 손실, 전원 용량을 표10.1에 나타냅니다. 밀폐형 제어반의 방열 설계에는 최악의 사용 조건을 고려하여 표의 값을 사용해 주십시오. 실제 기계에서의 발열량은 운전중 빈도에 대응해 정격 출력시와 서보 OFF시의 중간값이 됩니다. 최대 회전속도 미만으로 서보모터를 운전하는 경우, 전원설비 용량은 표의 값보다 저하되지만, 서보앰프의 발열량은 바뀌지 않습니다.

표10.1 정격 출력시의 1축당 전원용량과 발열량

서보앰프	서보모터	(주1) 전원 설비 용량[kVA]	(주2) 서보앰프 발열량[W]		방열에 필요한 면적 [㎡]
			정격 출력시	서보 OFF시	
MR-JN-10A	HF-KN053 · 13	0.3	20	10	0.5
	HF-KP053G1/G5/G7				
	HF-KP13G1/G5/G7				
MR-JN-20A	HF-KN23	0.5	20	10	0.5
	HF-KP23G1/G5/G7				
MR-JN-40A	HF-KN43	0.9	30	10	0.5
	HF-KN43G1/G5/G7				

- (주) 1. 전원설비 용량은 전원 임피던스(impedance)에 따라 바뀌기 때문에 주의해 주십시오. 이 값은 역률개선 AC 리액터를 사용하지 않는 경우입니다.
- 2. 서보앰프의 발열량에는 회생시의 발열은 포함되어 있지 않습니다. 회생흡선의 발열은 11.2절로 계산해 주십시오.

(2) 서보앰프 밀폐형 제어반의 방열 면적

서보앰프를 수납하는 밀폐형 제어반(이하 제어반)내의 온도 상승은 주위 온도가 40℃일 때 +10℃이하가 되도록 설계해 주십시오.(사용 환경조건 온도가 최대 55℃에 대해서 약 5℃의 여유를 예상) 제어반의 방열 면적은 식(10.1)에서 산출합니다.

$$A = \frac{P}{K \cdot \Delta T} \dots\dots\dots (10.1)$$

- A : 방열면적[㎡]
- P : 제어반내(內) 발생손실[W]
- ΔT : 제어반내(內)와 외기의 온도차[℃]
- K : 방열계수 [5~6]

식(10.1)에서 산출하는 방열 면적은 P를 제어반내의 전체 발생손실의 합계로서 계산해 주십시오. 서보앰프의 발열량은 표10.1을 참조해 주십시오. A는 방열에 유효한 면적을 나타내고 있으므로 제어반이 단열벽 등에 직접 취부되어 있는 경우 등은 제어반의 표면적을 그만큼 여분으로 산정해 주십시오. 또한, 필요한 방열면적은 제어반내의 조건에 따라서도 바뀝니다. 제어반내의 대류가 나쁘면 유효한 방열을 할 수 없으므로 제어반 설계시에는 제어반내의 기구 배치, 냉각팬에 의한 영향 등에 대해서도 충분히 배려해 주십시오. 표10.1에 주위 온도 40℃에서 안정부하로 사용하는 경우의 서보앰프 수납 제어반의 방열 면적(기준)을 나타냅니다.

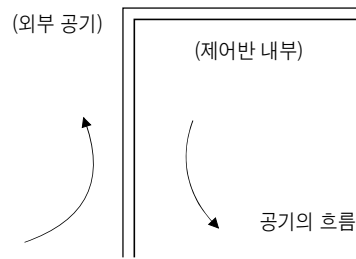


그림10.2 밀폐형 제어반의 온도 기울기

밀폐형 제어반의 내외모두 판넬 외벽을 따라서 공기를 흘리면 온도 경사가 급하게 되어 유효한 열교환을 할 수 있습니다.

10. 3 다이내믹 브레이크 특성

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 다이내믹 브레이크는 알람 발생시, 서보 강제정지 경고(E6.1) 발생시 또는 전원 OFF로 동작합니다. 다이내믹 브레이크는 비상정지용의 기능이기에 때문에 통상 운전의 정지에 사용하지 않아 주십시오. ● 다이내믹 브레이크의 사용 횟수의 기준은 추천 부하 관성 모멘트비 이하의 기계가 10분간에 1회의 빈도로, 정격 회전속도로부터 정지하는 조건으로 1000회입니다. ● 비상시 이외에 강제정지(EM1)를 빈번하게 사용하는 경우, 반드시 서보모터가 정지하고 나서 강제정지(EM1)를 유효하게 해 주십시오.

10.3.1 다이내믹 브레이크 제동에 대해서

(1) 타주 거리(Coasting distance)의 계산 방법

다이내믹 브레이크 동작시의 정지패턴을 그림10.3에 나타냅니다. 정지까지의 활주 거리의 개략적인 값은 식(10.2)으로 계산할 수 있습니다. 다이내믹 브레이크 시정수 τ 는 서보모터와 동작시의 회전속도에 의해 변화합니다.(본 항(2) 참조)

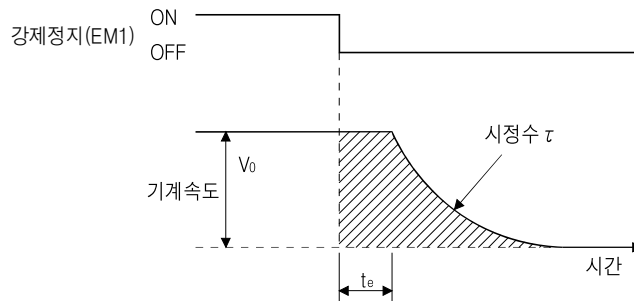


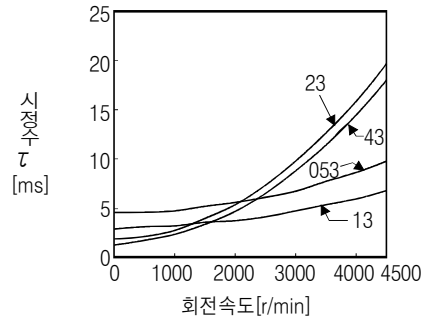
그림10.3 다이내믹 브레이크 제동도

$$L_{\max} = \frac{V_0}{60} \cdot \left\{ t_e + \tau \left(1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\} \dots\dots\dots (10.2)$$

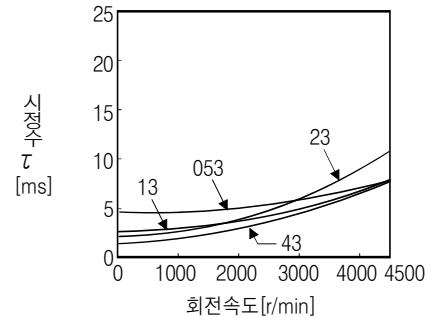
- L_{\max} : 최대 활주량 [mm]
 - V_0 : 기계의 이송 속도 [mm/min]
 - J_M : 서보모터 관성 모멘트 [kg · cm²]
 - J_L : 서보모터 축 환산 부하관성 모멘트 [kg · cm²]
 - τ : 브레이크 시정수 [s]
 - t_e : 제어부의 지연 시간 [s]
- 내부 릴레이의 지연이 약 10ms 있습니다.

(2) 다이내믹 브레이크 시정수

식(10.2)에 필요한 다이내믹 브레이크 시정수 τ 를 다음에 나타냅니다.



HF-KN 시리즈



HF-KP 시리즈

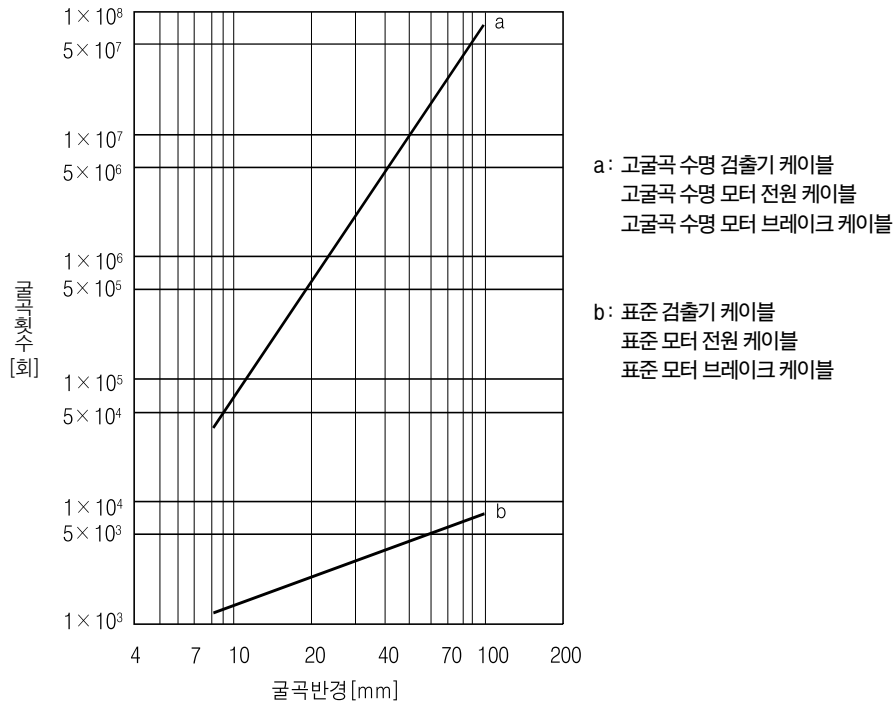
10.3.2 다이내믹 브레이크 사용시의 허용 부하 관성 모멘트

다이내믹 브레이크는 아래 표에 나타난 부하 관성 모멘트비 이하로 사용해 주십시오.
 이 값을 초과하여 사용하면 내장 다이내믹 브레이크가 소실하는 일이 있습니다.
 초과할 가능성이 있는 경우에는 당사에 문의해 주십시오.
 표 안의 허용 부하 관성 모멘트비의 값은 서보모터의 최대 회전속도시의 값입니다.

서보앰프	서보모터	
	HF-KN□	HF-KP□G1/G5/G7
MR-JN-10A	30	
MR-JN-20A	30	
MR-JN-40A	30	

10. 4 케이블 굴곡 수명

케이블의 굴곡 수명을 나타냅니다. 이 그래프는 계산값입니다.
보증값은 아니므로 실제로는 이보다 다소 여유를 가지십시오.



10. 5 주회로 · 제어회로 전원 투입시의 돌입전류

전원설비 용량 2500kVA, 배선 길이 1m에 대해 최대 허용 전압(주회로 전원 : AC253V, 제어회로 전원 : DC26.4V)을 인가했을 경우의 돌입전류(참고값)를 다음에 나타냅니다.

서보앰프	돌입전류(A0-P)	
	주회로 전원(L1 · L2)	제어회로 전원(+24V · 0V)
MR-JN-10A~40A	130A(5ms에서 약 5A로 감쇠)	25A(4~6ms에서 약 0A로 감쇠)

주회로 전원에는 큰 돌입전류가 흐르기 때문에 반드시 노후즈 차단기와 전자 접촉기를 사용해 주십시오.(11.6절 참조)

주회로 전원에 서킷 프로텍터를 사용하는 경우, 돌입전류로 트립하지 않는 관성지연형을 추천합니다.

제어회로 전원에는 반드시 서킷 프로텍터를 사용해 주십시오.(11.11절 참조)

제11장 옵션 · 주변기기

⚠ 위험

- 감전의 우려가 있기 때문에 옵션이나 주변기기를 접속할 때는 전원 OFF 후, 15분 이상 경과 후에 차지 램프의 소등을 확인하고 나서 해 주십시오. 덧붙여 차지 램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오.

⚠ 주의

- 주변기기 · 옵션은 지정의 제품을 사용해 주십시오. 고장 · 화재의 원인이 됩니다.

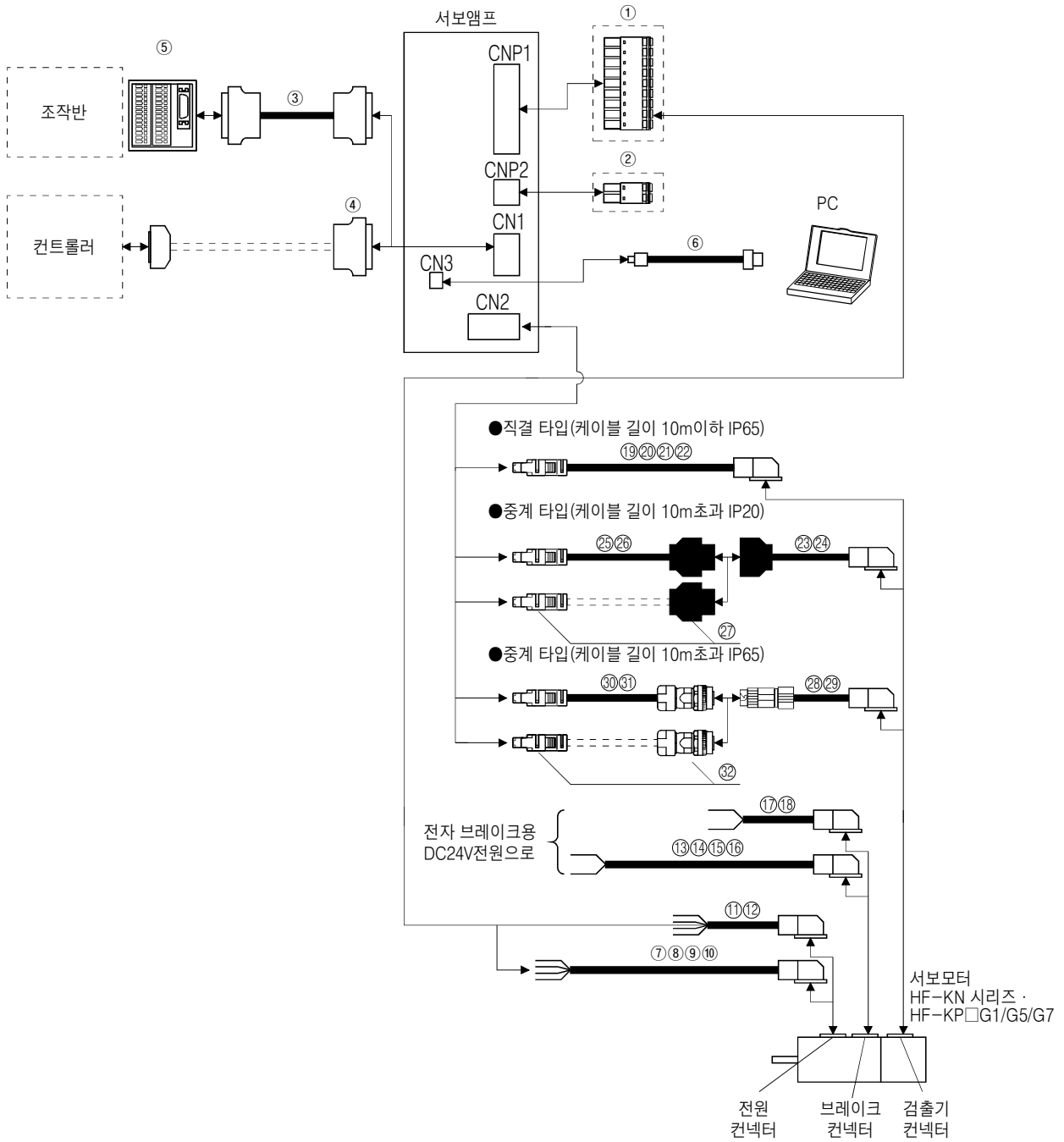
11. 1 케이블 · 컨넥터 세트

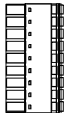


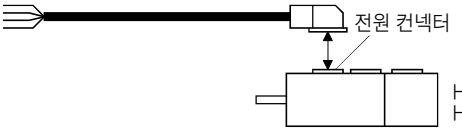
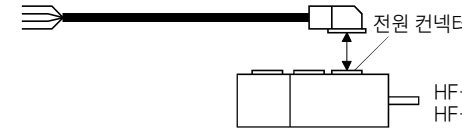
포인트

- 케이블 · 컨넥터에 나타내고 있는 보호구조는 케이블 · 컨넥터를 서보앰프 · 서보모터에 설치했을 때의 방진, 방수 레벨을 나타냅니다. 케이블 · 컨넥터와 서보앰프 · 서보모터의 보호구조가 다른 경우, 전체의 보호구조는 낮은 편에 의존합니다.

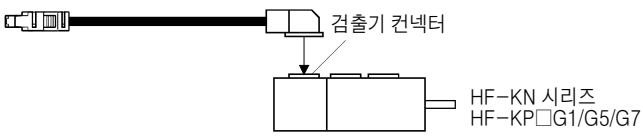
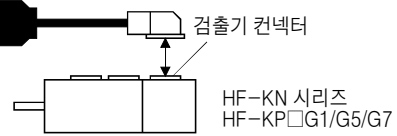
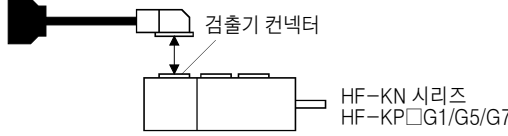


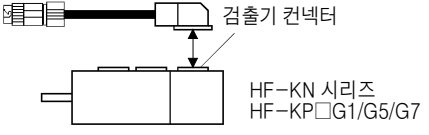
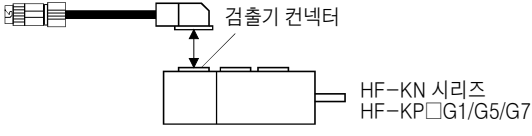
이 서보에 사용하는 케이블 · 컨넥터는 본 절에 기재된 옵션품을 구입 바랍니다.



11.1.1 케이블 · 커넥터 세트의 조합



No.	품명	형명	내용	용도
①	서보앰프 주회로 전원 콘넥터		 <p>CNP1용 콘넥터 : FKC2.5/9-ST-5.08 (Phoenix Contact) <적합 케이블 예> 전선 사이즈 : 0.2mm²(AWG24) ~ 2.5mm²(AWG12) 케이블 마무리 외경 : ~ ϕ 4mm</p>	서보앰프에 부속되어 있습니다.
②	서보앰프 제어회로 전원 콘넥터		 <p>CNP2용 콘넥터 : FKCT2.5/2-ST-5.08 (Phoenix Contact) <적합 케이블 예> 전선 사이즈 : 0.2mm²(AWG24) ~ 2.5mm²(AWG12) 케이블 마무리 외경 : ~ ϕ 4mm</p>	서보앰프에 부속되어 있습니다.
③	중계 단자대 케이블	MR-TBNATBL□M 케이블 길이 : 0.5 · 1m (11.3절 참조)	중계 단자대용 콘넥터 서보앰프용 콘넥터 콘넥터 : 10126-6000EL 콘넥터 : 10126-6000EL 셀키트 : 10326-3210-000 셀키트 : 10326-3210-000 (3M 또는 동등품) (3M 또는 동등품)	중계 단자대 접속용
④	CN1용 콘넥터 세트	MR-J2CMP2	콘넥터 : 10126-3000PE  셀키트 : 10326-52F0-008 (3M 또는 동등품)	
⑤	중계 단자대	MR-TB26A	11.3절 참조	
⑥	USB 케이블	MR-J3USBCBL3M 케이블 길이 : 3m	CN3용 콘넥터 PC용 콘넥터 minB콘넥터(5핀) A콘넥터	PC-AT호환 PC와의 접속용
⑦	모터 전원 케이블	MR-PWS1CBL□M-A1-L 케이블 길이 : 2 · 5 · 10m	 <p>전원 콘넥터 HF-KN 시리즈 HF-KP□G1/G5/G7</p>	IP65 부하측 인출
⑧	모터 전원 케이블	MR-PWS1CBL□M-A1-H 케이블 길이 : 2 · 5 · 10m	상세한 내용에 대해서는 11.1.3항을 참조해 주십시오.	IP65 부하측 인출 고굴곡 수명
⑨	모터 전원 케이블	MR-PWS1CBL□M-A2-L 케이블 길이 : 2 · 5 · 10m	 <p>전원 콘넥터 HF-KN 시리즈 HF-KP□G1/G5/G7</p>	IP65 반부하측 인출
⑩	모터 전원 케이블	MR-PWS1CBL□M-A2-H 케이블 길이 : 2 · 5 · 10m	상세한 내용에 대해서는 11.1.3항을 참조해 주십시오.	IP65 반부하측 인출 고굴곡 수명

No.	품명	형명	내용	용도
⑪	모터 전원 케이블	MR-PWS2CBL03M-A1-L 케이블 길이 : 0.3m	 <p>상세한 내용에 대해서는 11.1.3항을 참조해 주십시오.</p>	IP55 부하측 인출
⑫	모터 전원 케이블	MR-PWS2CBL03M-A2-L 케이블 길이 : 0.3m	 <p>상세한 내용에 대해서는 11.1.3항을 참조해 주십시오.</p>	IP55 반부하측 인출
⑬	모터 브레이크 케이블	MR-BKS1CBL□M-A1-L 케이블 길이 : 2 · 5 · 10m	 <p>상세한 내용에 대해서는 11.1.4항을 참조해 주십시오.</p>	IP65 부하측 인출
⑭	모터 브레이크 케이블	MR-BKS1CBL□M-A1-H 케이블 길이 : 2 · 5 · 10m	<p>상세한 내용에 대해서는 11.1.4항을 참조해 주십시오.</p>	IP65 부하측 인출 고굴곡 수명
⑮	모터 브레이크 케이블	MR-BKS1CBL□M-A2-L 케이블 길이 : 2 · 5 · 10m	 <p>상세한 내용에 대해서는 11.1.4항을 참조해 주십시오.</p>	IP65 반부하측 인출
⑯	모터 브레이크 케이블	MR-BKS1CBL□M-A2-H 케이블 길이 : 2 · 5 · 10m	<p>상세한 내용에 대해서는 11.1.4항을 참조해 주십시오.</p>	IP65 반부하측 인출 고굴곡 수명
⑰	모터 브레이크 케이블	MR-BKS2CBL03M-A1-L 케이블 길이 : 0.3m	 <p>상세한 내용에 대해서는 11.1.4항을 참조해 주십시오.</p>	IP55 부하측 인출
⑱	모터 브레이크 케이블	MR-BKS2CBL03M-A2-L 케이블 길이 : 0.3m	 <p>상세한 내용에 대해서는 11.1.4항을 참조해 주십시오.</p>	IP55 반부하측 인출
⑲	검출기 케이블	MR-J3ENCBL□M-A1-L 케이블 길이 : 2 · 5 · 10m	 <p>상세한 내용에 대해서는 11.1.2항(1)을 참조해 주십시오.</p>	IP65 부하측 인출
⑳	검출기 케이블	MR-J3ENCBL□M-A1-H 케이블 길이 : 2 · 5 · 10m	<p>상세한 내용에 대해서는 11.1.2항(1)을 참조해 주십시오.</p>	IP65 부하측 인출 고굴곡 수명

No.	품명	형명	내용	용도
㉑	검출기 케이블	MR-J3ENCBL□M-A2-L 케이블 길이 : 2·5·10m	 검출기 컨넥터 HF-KN 시리즈 HF-KP□G1/G5/G7	IP65 반부하측 인출
㉒	검출기 케이블	MR-J3ENCBL□M-A2-H 케이블 길이 : 2·5·10m	상세한 내용에 대해서는 11.1.2항(1)을 참조해 주십시오.	IP65 반부하측 인출 고굴곡 수명
㉓	검출기 케이블	MR-J3JCBLO3M-A1-L 케이블 길이 : 0.3m	 검출기 컨넥터 HF-KN 시리즈 HF-KP□G1/G5/G7	IP20 부하측 인출
㉔	검출기 케이블	MR-J3JCBLO3M-A2-L 케이블 길이 : 0.3m	 검출기 컨넥터 HF-KN 시리즈 HF-KP□G1/G5/G7	IP20 반부하측 인출
㉕	검출기 케이블	MR-EKCBL□M-L 케이블 길이 : 20·30m		IP20
㉖	검출기 케이블	MR-EKCBL□M-H 케이블 길이 : 20·30·40·50m	HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7-용 상세한 내용에 대해서는 11.1.2항(2)를 참조해 주십시오.	IP20 고굴곡 수명
㉗	검출기 컨넥터 세트	MR-ECNM	 HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7-용 상세한 내용에 대해서는 11.1.2항(2)를 참조해 주십시오.	IP20
㉘	검출기 케이블	MR-J3JSCBLO3M-A1-L 케이블 길이 : 0.3m	 검출기 컨넥터 HF-KN 시리즈 HF-KP□G1/G5/G7	IP65 부하측 인출
㉙	검출기 케이블	MR-J3JSCBLO3M-A2-L 케이블 길이 : 0.3m	 검출기 컨넥터 HF-KN 시리즈 HF-KP□G1/G5/G7	IP65 반부하측 인출

No.	품명	형명	내용	용도
③①	검출기 케이블	MR-J3ENSCBL□ M-L 케이블 길이 : 2 · 5 · 10 · 20 · 30m	 HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7용 상세한 내용에 대해서는 11.1.2항(4)를 참조해 주십시오.	IP67 표준 수명
③②	검출기 케이블	MR-J3ENSCBL□ M-H 케이블 길이 : 2 · 5 · 10 · 20 · 30 · 40 · 50m		IP67 고굴곡 수명
③③	검출기 컨넥터 세트	MR-J3SCNS	 HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7용 상세한 내용에 대해서는 11.1.2항(4)를 참조해 주십시오.	IP67

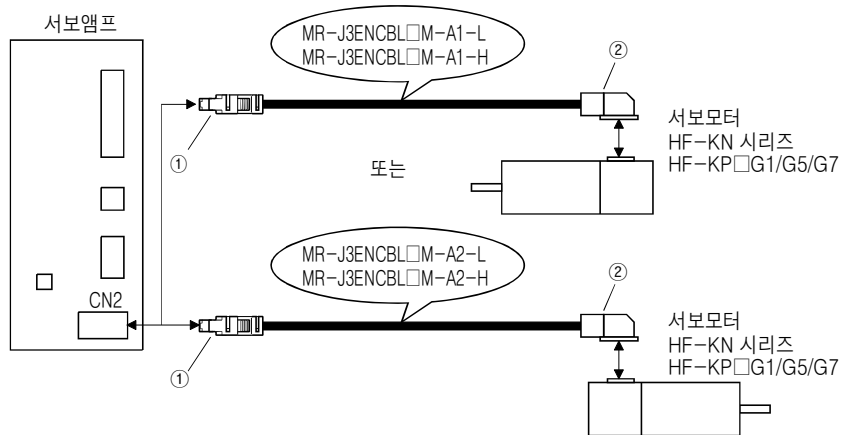
11.1.2 검출기 케이블 · 커넥터 세트

(1) MR-J3ENCBL□M-A1-L/H · MR-J3ENCBL□M-A2-L/H

이러한 케이블은 HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용의 검출기 케이블입니다. 표 안의 케이블 길이란의 숫자는 케이블 형명의 □부분에 들어가는 기호입니다. 기호가 있는 길이의 케이블을 준비하고 있습니다.

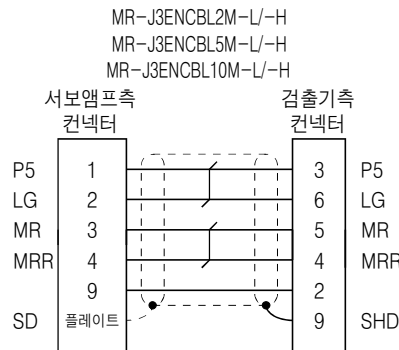
케이블 형명	케이블 길이							보호 구조	굴곡 수명	용도
	2m	5m	10m	20m	30m	40m	50m			
MR-J3ENCBL□M-A1-L	2	5	10	/	/	/	/	IP65	표준	HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7
MR-J3ENCBL□M-A1-H	2	5	10	/	/	/	/	IP65	고굴곡 수명	서보모터용 부하측 인출
MR-J3ENCBL□M-A2-L	2	5	10	/	/	/	/	IP65	표준	HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7
MR-J3ENCBL□M-A2-H	2	5	10	/	/	/	/	IP65	고굴곡 수명	서보모터용 반부하측 인출

(a) 서보앰프와 서보모터의 접속



케이블 형명	① CN2용 커넥터	② 검출기용 커넥터
MR-J3ENCBL□M-A1-L	리셉터클 : 36210-0100PL 셀킷 : 36310-3200-008 (3M) (주) 신호배열	컨넥터 세트 : 54599-1019 (Molex) 컨넥터 : 1674320-1 그랜드 클립용 압착 공구 : 1596970-1 리셉터클 콘택트용 압착공구 : 1596847-1 (Tyco Electronics Amp)
MR-J3ENCBL□M-A1-H	배선측에서 본 그림입니다.	(주) 신호배열
MR-J3ENCBL□M-A2-L	배선측에서 본 그림입니다.	(주) 신호배열
MR-J3ENCBL□M-A2-H	(주) □ 로 나타낸 핀에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오. 특히 10핀은 메이커 조정용이므로 다른핀과 접속하면 서보앰프가 정상 동작할 수 없게 됩니다.	배선측에서 본 그림입니다. (주) □ 로 나타낸 핀에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오.

(b) 케이블 내부 배선도



(2) MR-EKCBL□M-L/H

포인트
<p>● 다음의 검출기 케이블은 4선식입니다. 이러한 검출기 케이블을 사용하는 경우, 파라미터 No.PC22를 “1□□”로 설정하여 4선식을 선택해 주십시오.</p> <p>MR-EKCBL30M-L MR-EKCBL30M-H MR-EKCBL40M-H MR-EKCBL50M-H</p>

이러한 케이블만으로 서보앰프와 서보모터를 접속할 수는 없습니다.

서보모터측 검출기 케이블(MR-J3JCBL03M-A1-L 또는 MR-J3JCBL03M-A2-L)이 필요합니다.

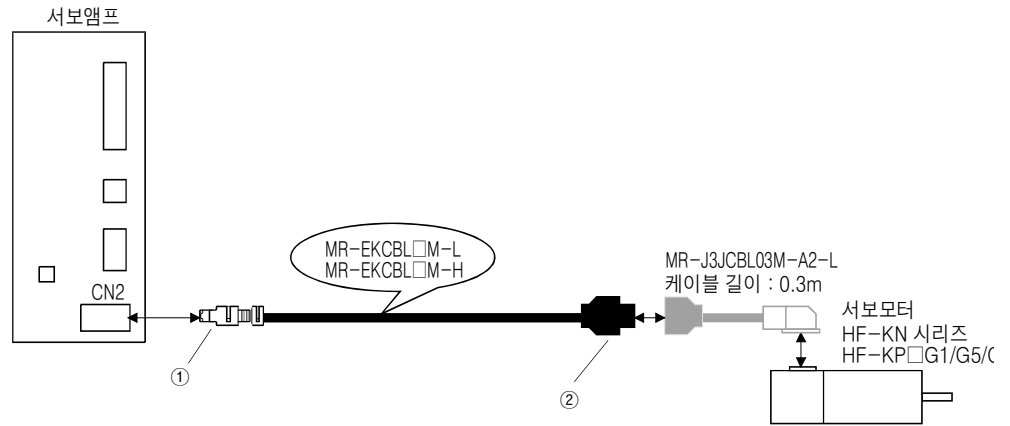
표 안의 케이블 길이란의 숫자는 케이블 형명의 □부분에 들어가는 기호입니다.



기호가 있는 길이의 케이블을 준비하고 있습니다.

케이블 형명	케이블 길이							보호 구조	굴곡 수명	용도
	2m	5m	10m	20m	30m	40m	50m			
MR-EKCBL□M-L				20	(주) 30			IP20	표준	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용
MR-EKCBL□M-H				20	(주) 30	(주) 40	(주) 50	IP20	고굴곡 수명	MR-J3JCBL03M-A1-L 또는 MR-J3JCBL03M-A2-L과 조합하여 사용해 주십시오.

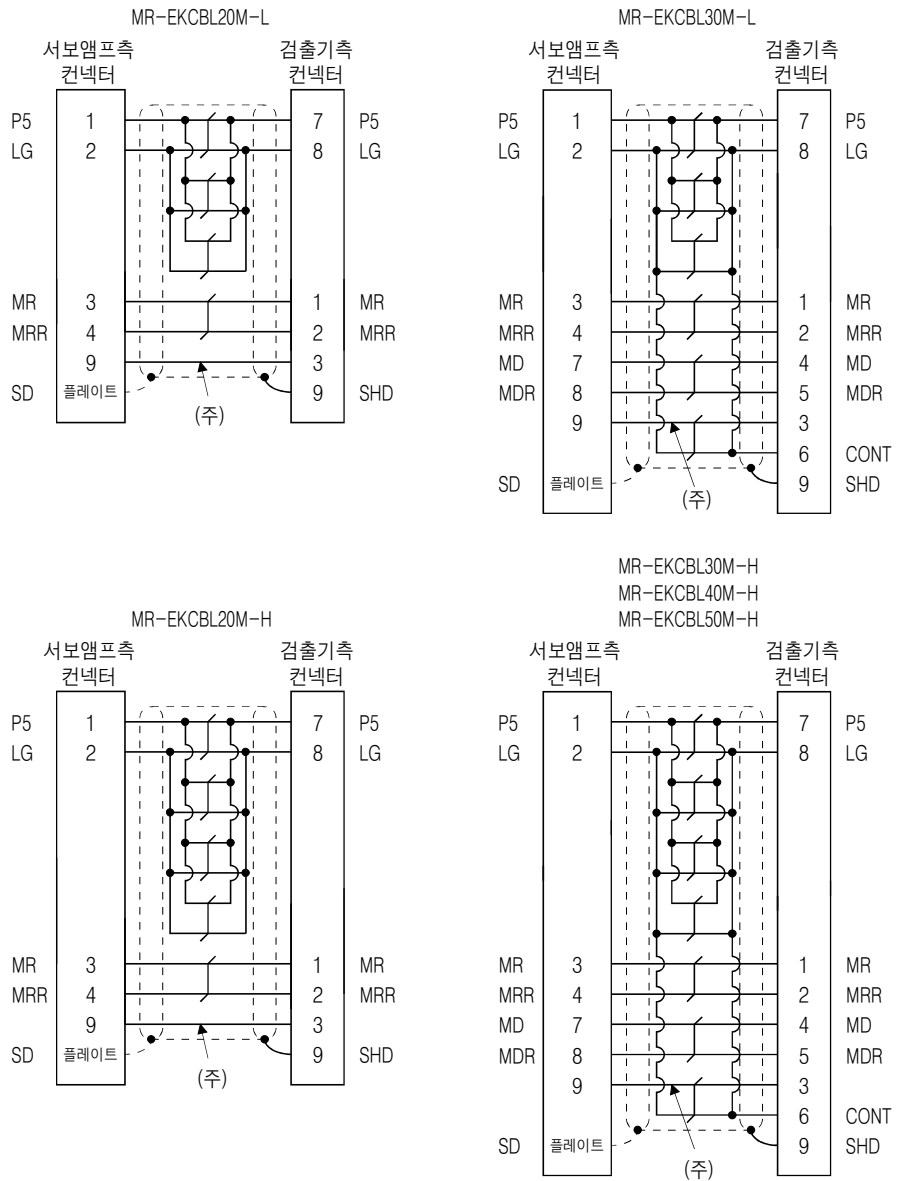
(주) 4선식 케이블입니다.

(a) 서보앰프와 서보모터의 접속



케이블 형명	① CN2용 커넥터	② 중계 커넥터																																						
MR-EKCBL□M-L	<p>리셉터클 : 36210-0100PL 셸키트 : 36310-3200-008 (3M)</p> <p>컨넥터 세트 : 54599-1019(Molex)</p> <p>(주) 신호배열</p> <table border="1"> <tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>LG</td><td>MRR</td><td>MDR</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td></tr> <tr><td>P5</td><td>MR</td><td>MD</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>배선측에서 본 그림입니다.</p>	2	4	6	8	10	LG	MRR	MDR			1	3	5	7	9	P5	MR	MD			<p>하우징 : 1-172161-9 커넥터 핀 : 170359-1 (Tyco Electronics Amp 또는 동등품) 케이블 클램프 : MTI-0002 (Toa Electric Industries)</p> <p>(주) 신호배열</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>MR</td><td>MRR</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>MD</td><td>MDR</td><td>CONT</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>P5</td><td>LG</td><td>SHD</td></tr> </table> <p>배선측에서 본 그림입니다.</p>	1	2	3	MR	MRR		4	5	6	MD	MDR	CONT	7	8	9	P5	LG	SHD
2	4	6	8	10																																				
LG	MRR	MDR																																						
1	3	5	7	9																																				
P5	MR	MD																																						
1	2	3																																						
MR	MRR																																							
4	5	6																																						
MD	MDR	CONT																																						
7	8	9																																						
P5	LG	SHD																																						
MR-EKCBL□M-H	<p>(주)  로 나타낸 핀에는 아무것도 접속하지 않아 주십시오. 특히 10핀은 메이커 조정용이므로 다른핀과 접속하면 서보앰프가 정상 동작할 수 없게 됩니다.</p>	<p>(주)  로 나타낸 핀에는 아무것도 접속하지 않아 주십시오.</p>																																						

(b) 내부 배선도





(주) 제작하는 경우, 이 선은 배선할 필요는 없습니다.

케이블을 제작하는 경우, 다음에 나타내는 길이에 따른 배선도를 사용해 주십시오.

케이블 굴곡 수명	유용할 수 있는 배선도	
	10m 미만	30m~50m
표준	MR-EKCBL20M-L	
고굴곡 수명	MR-EKCBL20M-H	MR-EKCBL30M-H MR-EKCBL40M-H MR-EKCBL50M-H

(c) 검출기 케이블을 제작하는 경우
 제작하는 경우, 다음의 부품을 준비해서 (b)의 배선도와 같이 제작할 수 있습니다.
 사용하는 케이블의 사양에 대해서는 11.5절을 참조해 주십시오.

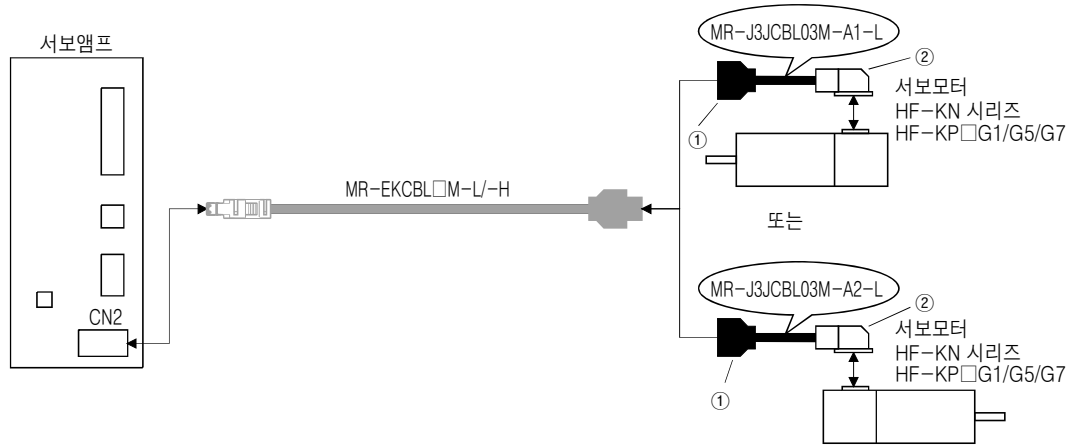
부품	내용	
컨넥터 세트	MR-ECNM(옵션)  서보앰프측 컨넥터 리셉터클 : 36210-0100PL 셸키트 : 36310-3200-008 (3M) 또는 컨넥터 세트 : 54599-1019 (Molex)	 검출기측 컨넥터 하우징 : 1-172161-9 컨넥터 핀 : 170359-1 (Tyco Electronics Amp 또는 동등품) 케이블 클램프 : MTI-0002 (Toa Electric Industries)

(3) MR-J3JCBL03M-A1-L · MR-J3JCBL03M-A2-L

이러한 케이블만으로 서보앰프와 서보모터를 접속할 수는 없습니다.
 서보앰프측의 검출기 케이블(MR-EKCBL□M-L/H)이 필요합니다.

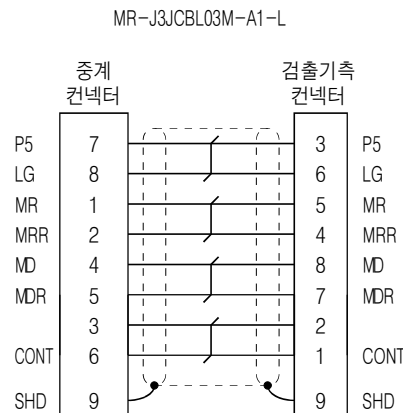
케이블 형명	케이블 길이	보호구조	굴곡 수명	용도
MR-J3JCBL03M-A1-L	0.3m	IP20	표준	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 부하측 인출 MR-EKCBL□M-L/H와 조합해서 사용해 주십시오.
MR-J3JCBL03M-A2-L				HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 반부하측 인출 MR-EKCBL□M-L/H와 조합해서 사용해 주십시오.

(a) 서보앰프와 서보모터의 접속



케이블 형명	① 중계 커넥터	② 검출기용 커넥터
MR-J3CBL03M-A1-L	하우징 : 1-172169-9 콘택트 : 1473226-1 케이블 클램프 : 316454-1 압착공구 : 91529-1 (Tyco Electronics Amp)	커넥터 : 1674320-1 그랜드 클립용 압착공구 : 1596970-1 리셋터클 콘택트용 압착공구 : 1596847-1 (Tyco Electronics Amp)
MR-J3CBL03M-A2-L	(주) 신호배열 배선측에서 본 그림입니다. (주) □ 로 나타난 핀에는 아무것도 접속하지 않아 주십시오.	(주) 신호배열 배선측에서 본 그림입니다. (주) □ 로 나타난 핀에는 아무것도 접속하지 않아 주십시오.

(b) 내부 배선도

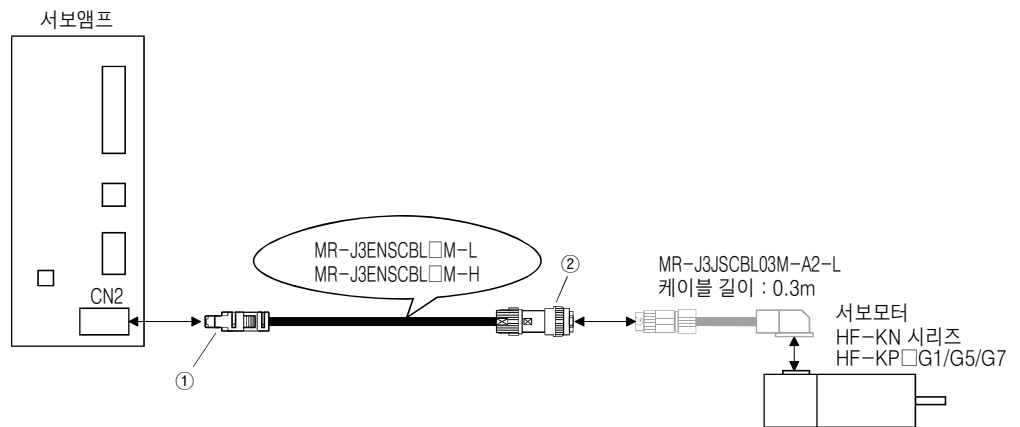


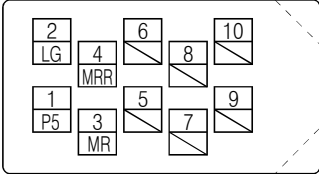
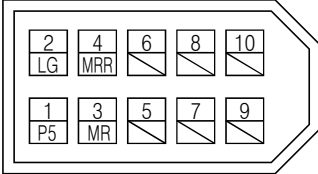

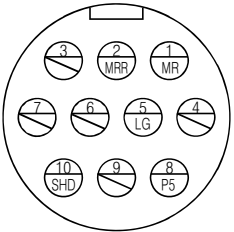

(4) MR-J3ENSCBL□M-L · MR-J3ENSCBL□M-H

이러한 케이블만으로 서보앰프와 서보모터를 접속할 수 없습니다. 서보모터측의 검출기 케이블(MR-J3JSCBL03M-A1-L 또는 MR-J3JSCBL03M-A2-L)이 필요합니다. 표 안의 케이블 길이란의 숫자는 케이블 형명의 □부분에 들어가는 기호입니다. 기호가 있는 길이의 케이블을 준비하고 있습니다.

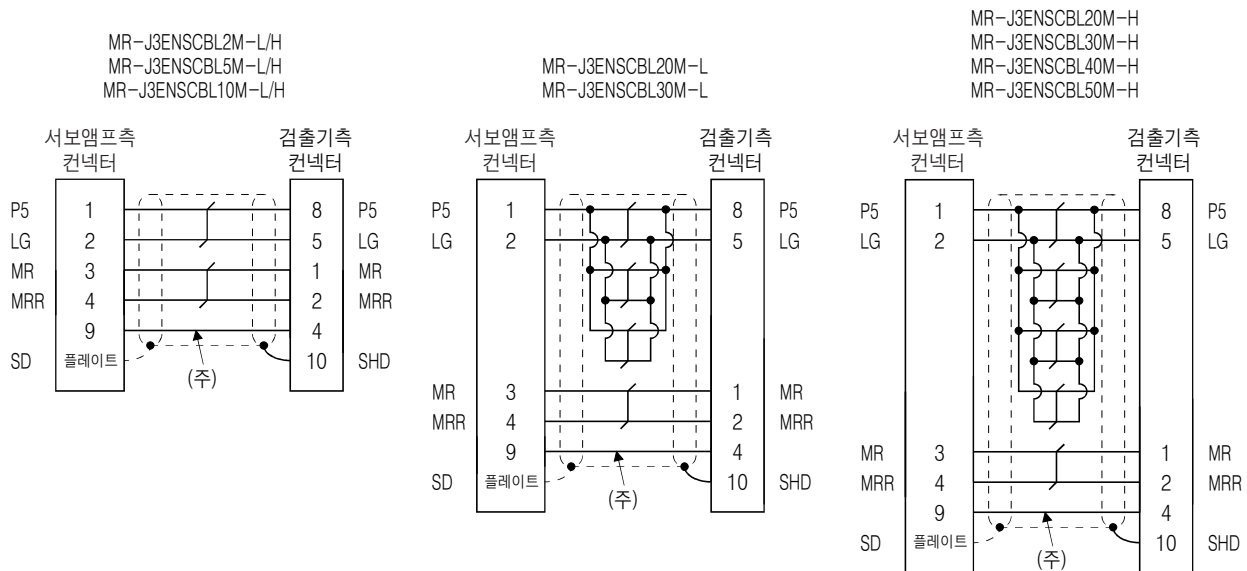
케이블 형명	케이블 길이							보호 구조	굴곡 수명	용도
	2m	5m	10m	20m	30m	40m	50m			
MR-J3ENSCBL□M-L	2	5	10	20	30			IP67	표준	HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 MR-J3JSCBL03M-A1-L 또는 MR-J3JSCBL03M-A2-L와 조합하여 사용해 주십시오.
MR-J3ENSCBL□M-H	2	5	10	20	30	40	50	IP67	고굴곡	

(a) 서보앰프와 서보모터의 접속





케이블 형명	① CN2용 커넥터	② 중계 커넥터
MR-J3ENSCBL□M-L	리셉터클 : 36210-0100PL 컨넥터 세트 : 54599-1019(Molex) 셀키트 : 36310-3200-008 (3M) (주) 신호배열  또는  배선측에서 본 그림입니다. (주)  로 나타낸 핀에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오. 특히 10핀은 메이커 조정용이므로 다른핀과 접속하면 서보앰프가 정상 동작할 수 없게 됩니다.	10m 이하의 케이블인 경우 스트레이트 플러그 : CM10-SP10S-M(D6) 소켓 콘택트 : CM10-#22SC(C1)(D8)-100 압착 공구 : 357J-50446 (DDK) 적합 전선 AWG20~22 20m 이상인 케이블의 경우 스트레이트 플러그 : CM10-SP10S-M(D6) 소켓 콘택트 : CM10-#22SC(C2)(D8)-100 압착 공구 : 357J-50447 (DDK) 적합 전선 AWG23~28
MR-J3ENSCBL□M-H		(주) 신호배열  배선측에서 본 그림입니다. (주)  로 나타낸 핀에는 아무 것도 접속하지 말아 주십시오.

(b) 케이블 내부 배선도



(주) 제작하는 경우, 이 선은 배선할 필요는 없습니다.

(c) 검출기 케이블을 제작하는 경우
 제작하는 경우, 다음의 부품을 준비해서 (b)의 배선도와 같이 제작할 수 있습니다.
 사용하는 케이블의 사양에 대해서는 11.5절을 참조해 주십시오.

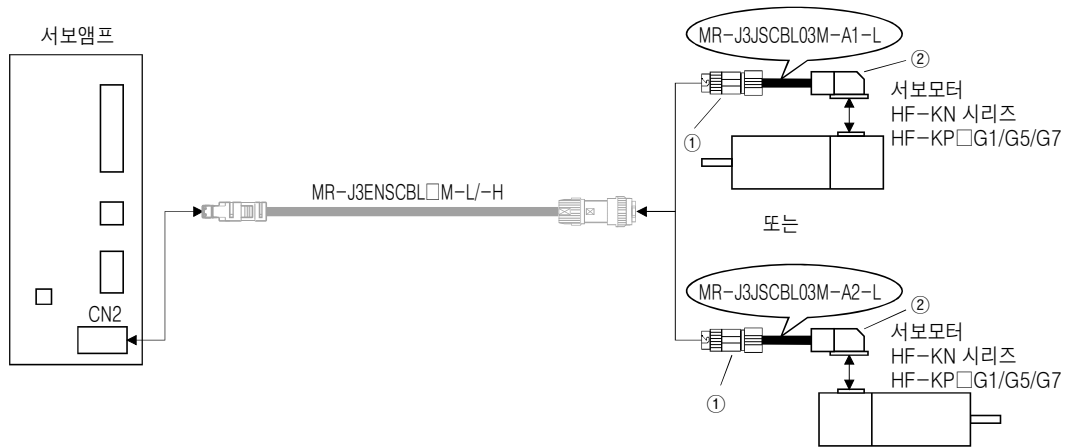
부품 (컨넥터 세트)	내용
MR-J3SCNS (옵션)	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  서보앰프측 컨넥터 리셉터클 : 36210-0100PL 셸키트 : 36310-3200-008 (3M) 또는 컨넥터 세트 : 54599-1019 (Molex) </div> <div style="text-align: center;">  검출기측 컨넥터 스트레이트 플러그 : CM10-SP10S-M(D6) 소켓 콘택트 : CM10-#22SC(S1)(D8)-100 적합 전선 사이즈 : AWG20 이하 (DDK) </div> </div>

(5) MR-J3JSCBL03M-A1-L · MR-J3JSCBL03M-A2-L

이러한 케이블만으로 서보앰프와 서보모터를 접속할 수는 없습니다.
 서보앰프측의 검출기 케이블(MR-J3ENSCBL□M-L/H)이 필요합니다.

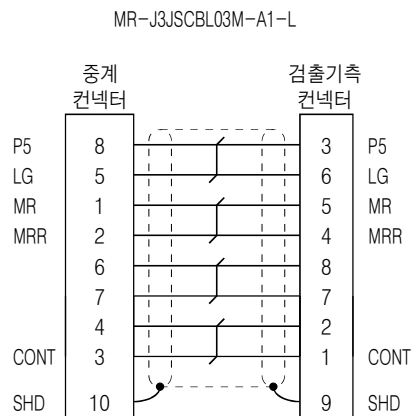
케이블 형명	케이블 길이	보호구조	굴곡수명	용도
MR-J3JSCBL03M-A1-L	0.3m	IP65	표준	HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 부하측 인출 MR-J3ENSCBL□M-L/H와 조합하여 사용해 주십시오.
MR-J3JSCBL03M-A2-L				HF-KN 시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 반부하측 인출 MR-J3ENSCBL□M-L/H와 조합하여 사용해 주십시오.

(a) 서보앰프와 서보모터의 접속



케이블 형명	① 중계 컨넥터	② 검출기용 컨넥터
MR-J3JSCBL03M-A1-L	리셉터클 : CM10-CR10P-M (DDK) 적합 전선 AWG20 이하 (주) 신호배열 	컨넥터 : 1674320-1 그랜드 클립용 압착공구 : 1596970-1 리셉터클 콘택트용 압착공구 : 1596847-1 (Tyco Electronics Amp) (주) 신호배열
MR-J3JSCBL03M-A2-L	배선측에서 본 그림입니다. (주) 로 나타난 핀에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오.	배선측에서 본 그림입니다. (주) 로 나타난 핀에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오.

(b) 내부 배선도



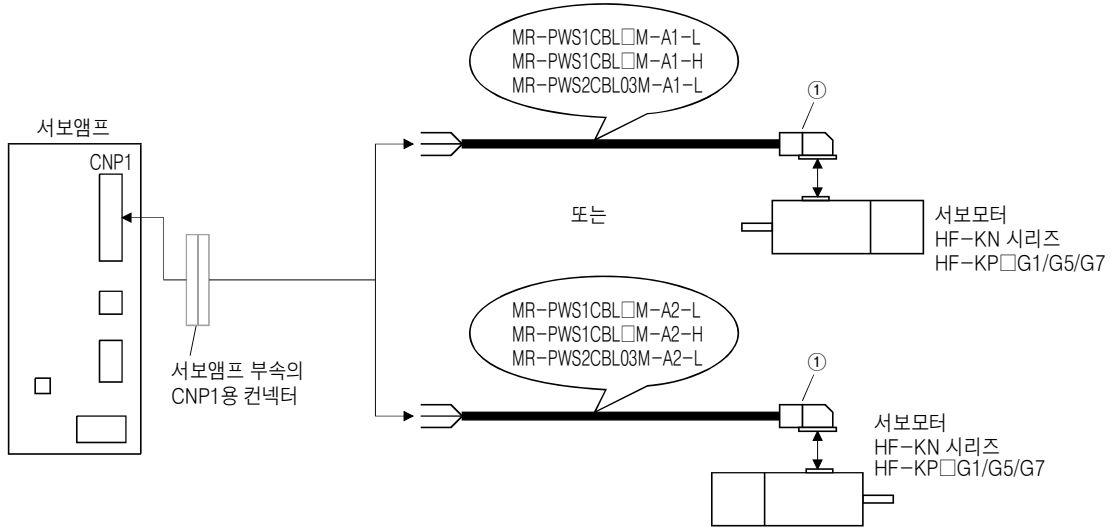
11.1.3 모터 전원 케이블

이 케이블은 HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용의 모터 전원 케이블입니다. 표 안의 케이블 길이란의 숫자는 케이블 형명의 □부분에 들어가는 기호입니다. 기호가 있는 길이의 케이블을 준비하고 있습니다.

배선시에는 3.10.2항을 참조해 주십시오.

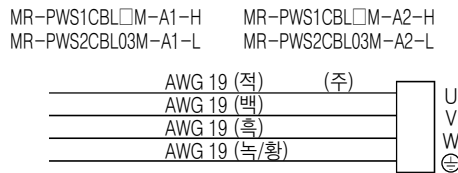
케이블 형명	케이블 길이				보호 구조	굴곡 수명	용도
	0.3m	2m	5m	10m			
MR-PWS1CBL□M-A1-L		2	5	10	IP65	표준	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 부하측 인출
MR-PWS1CBL□M-A2-L		2	5	10	IP65	표준	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 반부하측 인출
MR-PWS1CBL□M-A1-H		2	5	10	IP65	고굴곡 수명	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 부하측 인출
MR-PWS1CBL□M-A2-H		2	5	10	IP65	고굴곡 수명	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 반부하측 인출
MR-PWS2CBL□M-A1-L	0.3				IP55	표준	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 부하측 인출
MR-PWS2CBL□M-A2-L	0.3				IP55	표준	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 반부하측 인출

(1) 서보앰프와 서보모터의 접속



케이블 형명	① 모터 전원용 커넥터	
MR-PWS1CBL□M-A1-L	커넥터 : JN4FT04SJ1-R 후드 · 소켓 인슐레이터 부상 · 그랜드 너트 콘택트 : ST-TMH-S-C1B-100-(A534G) 압착공구 : CT160-3-TMH5B (일본항공전자공업)	<p>신호배열</p> <p>배선측에서 본 그림입니다.</p>
MR-PWS1CBL□M-A2-L		
MR-PWS1CBL□M-A1-H		
MR-PWS1CBL□M-A2-H		
MR-PWS2CBL03M-A1-L	커넥터 : JN4FT04SJ2-R 후드 · 소켓 인슐레이터 부상 · 그랜드 너트 콘택트 : ST-TMH-S-C1B-100-(A534G) 압착공구 : CT160-3-TMH5B (일본항공전자공업)	
MR-PWS2CBL03M-A2-L		

(2) 내부 배선도



(주) 실드 케이블이 아닙니다.

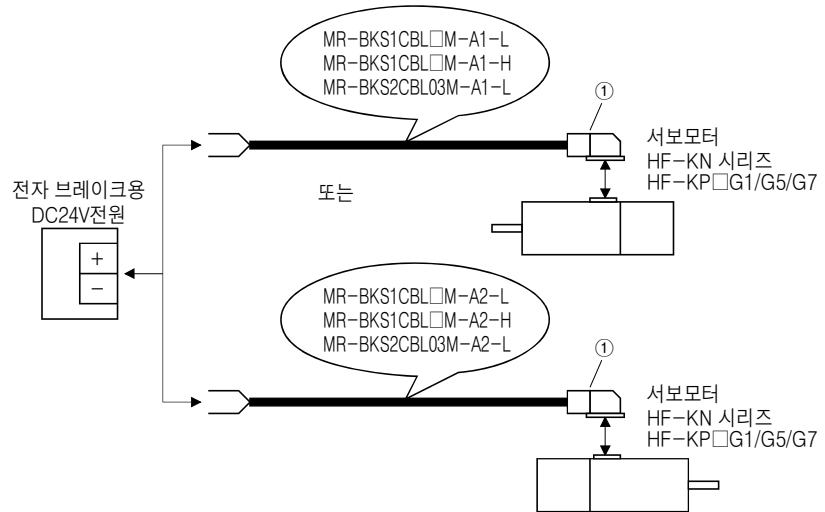
11.1.4 모터 브레이크 케이블

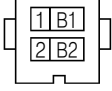
이 케이블은 HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용의 모터 브레이크 케이블입니다. 표 안의 케이블 길이란의 숫자는 케이블 형명의 □부분에 들어가는 기호입니다. 기호가 있는 길이의 케이블을 준비하고 있습니다.

배선시에는 3.11.4항을 참조해 주십시오.

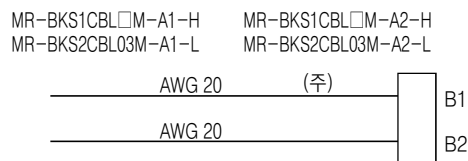
케이블 형명	케이블 길이				보호 구조	굴곡 수명	용도
	0.3m	2m	5m	10m			
MR-BKS1CBL□M-A1-L	□	2	5	10	IP65	표준	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 부하측 인출
MR-BKS1CBL□M-A2-L	□	2	5	10	IP65	표준	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 반부하측 인출
MR-BKS1CBL□M-A1-H	□	2	5	10	IP65	고굴곡 수명	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 부하측 인출
MR-BKS1CBL□M-A2-H	□	2	5	10	IP65	고굴곡 수명	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 반부하측 인출
MR-BKS2CBL□M-A1-L	0.3	□	□	□	IP55	표준	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 부하측 인출
MR-BKS2CBL□M-A2-L	0.3	□	□	□	IP55	표준	HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7 서보모터용 반부하측 인출

(1) 전자 브레이크용 전원과 서보모터의 접속



케이블 형명	① 모터 브레이크용 커넥터	
MR-BKS1CBL□M-A1-L	커넥터 : JN4FT02SJ1-R 후드 · 소켓 인슐레이터 부상 · 그랜드 너트	신호배치  배선측에서 본 그림입니다.
MR-BKS1CBL□M-A2-L		
MR-BKS1CBL□M-A1-H	콘택트 : ST-TMH-S-C1B-100-(A534G) 압착공구 : CT160-3-TMH5B (일본항공전자공업)	
MR-BKS1CBL□M-A2-H		
MR-BKS2CBL03M-A1-L	커넥터 : JN4FT02SJ2-R 후드 · 소켓 인슐레이터 부상 · 그랜드 너트	
MR-BKS2CBL03M-A2-L		

(2) 내부 배선도



(주) 실드 케이블이 아닙니다.

11. 2 회생옵션

주의 ● 회생옵션과 서보앰프는 지정한 조합 이외에는 설정할 수 없습니다. 화재의 원인이 됩니다.

(1) 조합과 회생전력

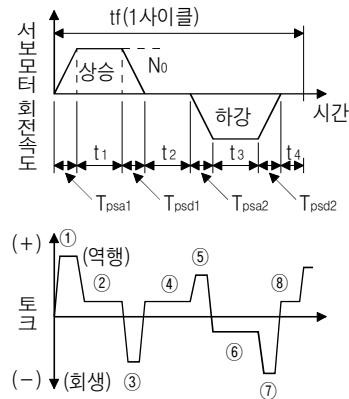
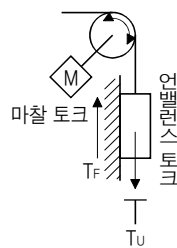
표 안의 전력의 수치는 저항기에 의한 회생전력이며, 정격전력이 아닙니다.

서보앰프	회생전력 [W]		
	내장 회생 저항기	MR-RB032 [40Ω]	MR-RB12 [40Ω]
MR-JN-10A		30	
MR-JN-20A	10	30	100
MR-JN-40A	10	30	100

(2) 회생옵션의 선정

상하축 등 연속적으로 회생이 생기는 경우나 상세하게 회생옵션의 선정을 실행하는 경우에 다음의 방법으로 선정합니다.

(a) 회생에너지의 계산



운전에 있어서 토크 및 에너지의 계산식

회생전력	서보모터에 걸리는 토크T [N · m]	에너지E [J]
①	$T_1 = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_0}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psa1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_0 \cdot T_1 \cdot T_{psa1}$
②	$T_2 = T_U + T_F$	$E_2 = 0.1047 \cdot N_0 \cdot T_2 \cdot t_1$
③	$T_3 = \frac{-(J_L + J_M) \cdot N_0}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psd1}} + T_U + T_F$	$E_3 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_0 \cdot T_3 \cdot T_{psd1}$
④, ⑧	$T_4 = T_U$	$E_4 \geq 0$ (회생이 없습니다)
⑤	$T_5 = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_0}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psa2}} - T_U + T_F$	$E_5 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_0 \cdot T_5 \cdot T_{psa2}$
⑥	$T_6 = -T_U + T_F$	$E_6 = 0.1047 \cdot N_0 \cdot T_6 \cdot t_3$
⑦	$T_7 = \frac{-(J_L + J_M) \cdot N_0}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psd2}} - T_U + T_F$	$E_7 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_0 \cdot T_7 \cdot T_{psd2}$

①부터 ⑧까지의 계산 결과중에서 부(負, -)의 에너지의 총합의 절대값(Es)을 구합니다.

(b) 서보모터와 서보앰프의 회생시의 로스
 서보모터와 서보앰프의 회생시에 있어서의 효율 등을 다음에 있는 표에 나타냅니다.

서보앰프	역효율 [%]	C충전 [J]
MR-JN-10A	55	9
MR-JN-20A	70	9
MR-JN-40A	85	11

역효율(η) : 정격속도로 정격(회생) 토크를 발생했을 때의 서보모터와 서보앰프의 일부를 함유한 효율. 회전속도와 발생토크에 의해 효율은 변화하므로 약 10% 크게 여유를 두십시오.

C충전(E_c) : 서보앰프내의 전해 콘덴서에 충전하는 에너지.

회생 에너지의 총합에 역효율을 곱한 값에서 C충전을 빼면 회생옵션으로 소비하는 에너지를 산출할 수 있습니다.

$$ER[J] = \eta \cdot E_s - E_c$$

회생옵션의 소비전력은 1사이클 운전주기 $t_f[s]$ 를 토대로 계산하여 필요한 옵션을 선정합니다.

$$PR[W] = ER/t_f$$

(3) 파라미터의 설정

사용하는 회생옵션에 맞추어 파라미터 No.PA02를 설정해 주십시오.

파라미터 No.PA02

0		
---	--	--

회생옵션의 선택

00 : 회생옵션을 사용하지 않습니다

- 100W의 서보앰프의 경우, 회생 저항기를 사용하지 않습니다
- 200~400W의 서보앰프의 경우, 내장 회생 저항기를 사용합니다

02 : MR-RB032

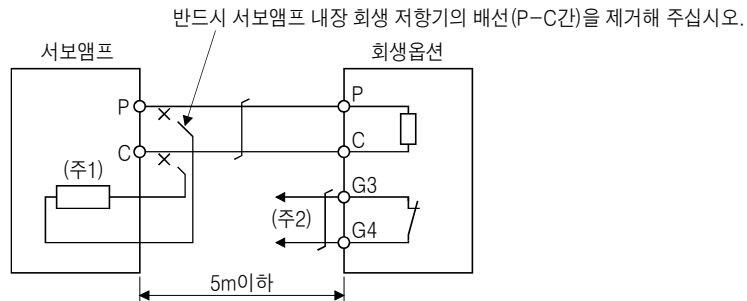
03 : MR-RB12

(4) 회생옵션의 접속

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 회생옵션을 사용하는 경우는 내장 회생 저항기 본체와 배선을 서보앰프에서 분리해 주십시오. ● 배선에 사용하는 전선 사이즈는 11.5절을 참조해 주십시오. ● 내장 회생 저항기를 빈번하게 설치하거나 분리는 자제하여 주십시오. ● 일단 떼어낸 내장 회생 저항기를 재차 설치하는 경우, 내장 회생 저항기의 리드선에 손상 등이 없는 것을 확인해 주십시오.

회생옵션은 주위 온도에 대해 100℃의 온도 상승이 있습니다. 방열, 부착 위치 및 사용 전선 등은 충분히 고려하여 배치해 주십시오. 배선에 사용하는 전선은 난연전선을 사용하던지, 난연 처리를 실행해서 회생옵션 본체에 접촉하지 않게 해 주십시오. 서보앰프와의 접속은 반드시 트위스트선을 사용하고, 선재철강의 길이는 5m이하로 배선해 주십시오.

MR-JN-20A · MR-JN-40A에 회생옵션을 사용하는 경우, P와 C로의 배선을 분리하고, 내장 회생 저항기 본체를 서보앰프에서 분리한 후에, P와 C에 회생옵션을 접속해 주십시오. G3, G4단자는 서멀 센서입니다. 회생옵션이 이상 과열이 되면 G3-G4간이 개방이 됩니다.

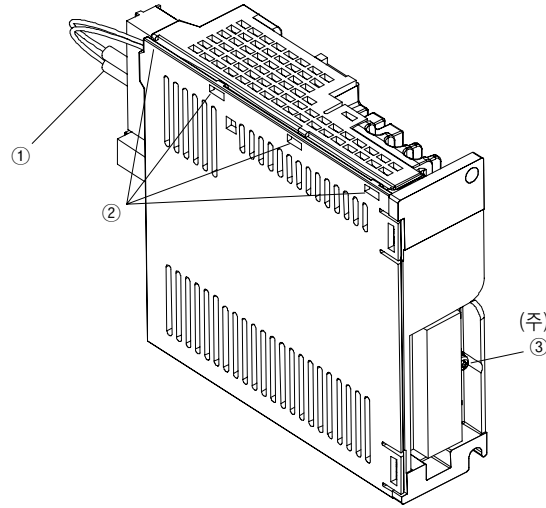


- (주) 1. 내장 회생 저항기는 MR-JN-10A에는 없습니다.
 2. 이상 과열했을 때에 전자 접촉기(MC)를 끊어주는 시퀀스를 구성해 주십시오.
 G3-G4간 접점사양
 최대 전압 : 120V AC/DC
 최대 전류 : 0.5A/4.8VDC
 최대 용량 : 2.4VA

내장 회생 저항기는 다음의 그림을 참조하여 ①~③의 순서에 따라 분리해 주십시오.

- ① 주회로 전원 컨넥터(CNP1)에서 내장 회생 저항기의 배선을 뽑습니다.
(3.3.3항(3) 참조)
- ② 주회로 전원 컨넥터(CNP1)에 가까운 위치에서 순서대로 내장 회생 저항기의 배선을 서보앰프에서 분리합니다. 이 때, 배선이 단선되지 않게 충분히 주의하여 분리해 주십시오.

③ 내장 회생 저항기를 고정하고 있는 나사를 떼어내고, 내장 회생 저항기를 분리해 주십시오.

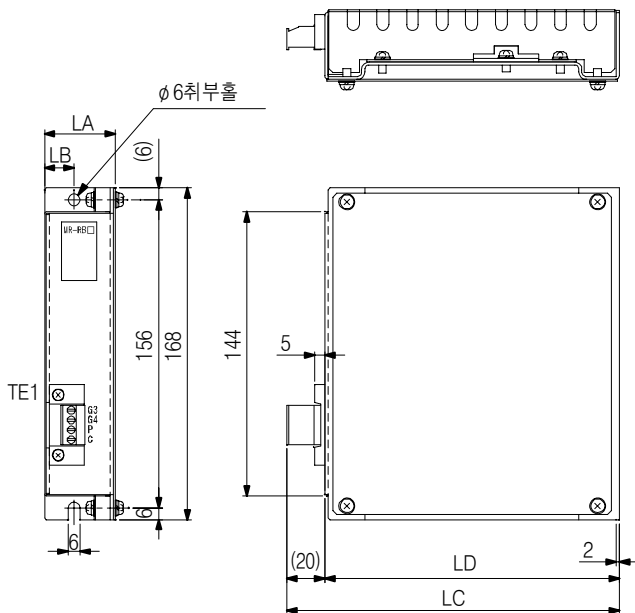


(주) 나사 사이즈 : M3
조임 토크 : 0.72[N · m]

(5) 외형 치수도

MR-RB032 · MR-RB12

[단위 : mm]



• TE1 단자대

G3
G4
P
C

적합 전선 사이즈 : AWG24~AWG12
조임 토크 : 0.5~0.6[N · m]

• 취부 나사

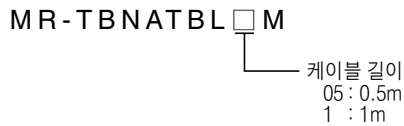
나사 사이즈 : M5
조임 토크 : 3.24[N · m]

회생옵션	변화치수				질량 [kg]
	LA	LB	LC	LD	
MR-RB032	30	15	119	99	0.5
MR-RB12	40	15	169	149	1.1

11. 3 중계 단자대 MR-TB26A

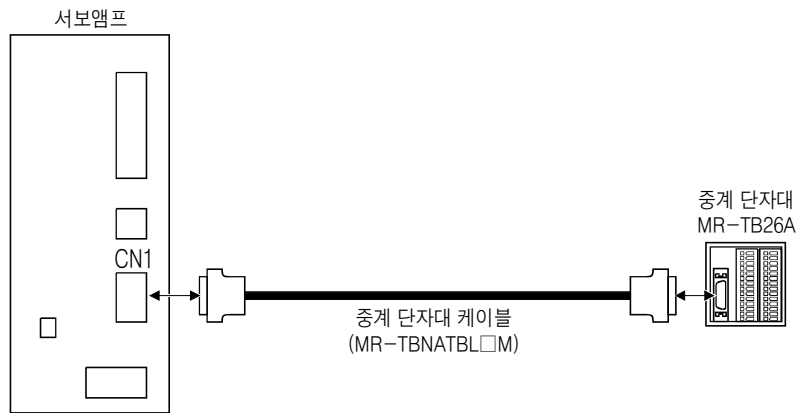
(1) 사용 방법

중계 단자대(MR-TB26A)를 사용하는 경우,
반드시 중계 단자대 케이블(MR-TBNATBL□M)과 세트로 사용해 주십시오.
중계 단자대는 DIN레일에 설치하여 사용해 주십시오.



중계 단자대에 기재되어 있는 단자 번호는 서보앰프의 CN1컨넥터의 핀 번호에 일치하고 있습니다.

또한, S는 실드가 됩니다.



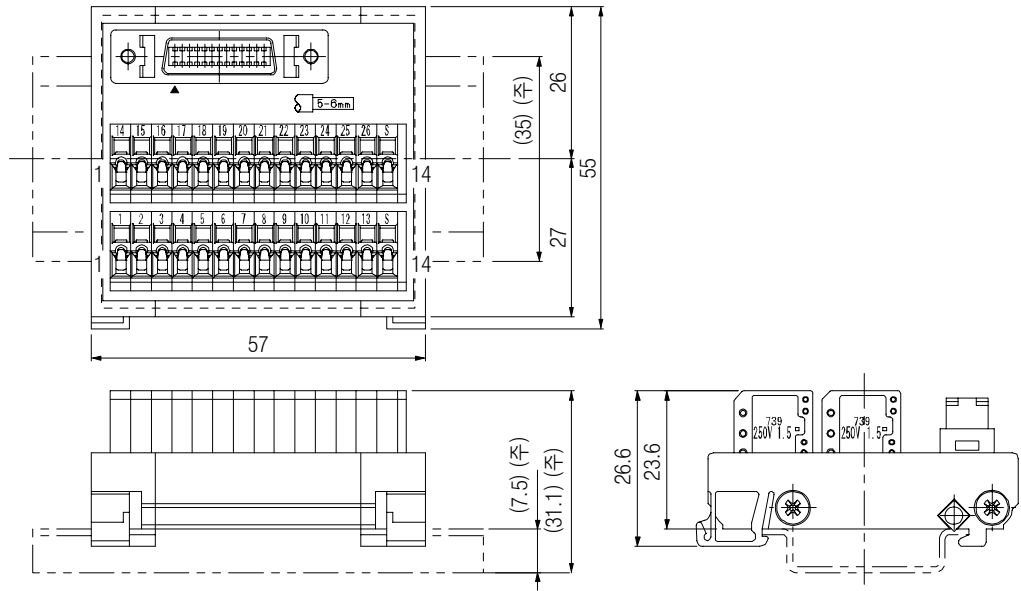
중계 단자대 케이블은 중계 단자대의 S단자를 사용하여 접지해 주십시오.

(2) 사양

항목		중계 단자대	MR-TB26A
정격			30V/0.5A
사용 가능 전선	연선		0.08mm ² (AWG28)~1.5mm ² (AWG14)
	단선		φ 0.32~1.2mm
	전선 피복 외경		φ 3.4mm이하의 전선
조작 공구			210-619(Wago Japan제품) 상당 210-119SB(Wago Japan제품) 상당
전선 벗긴 길이			5~6mm

(3) 외형도

[단위 : mm]



(주) ()안의 치수값은 DIN35mm 레일 부착시의 치수값입니다.

11. 4 MR Configurator

MR Configurator (MRZJW3-SETUP221)는 서보앰프의 통신 기능을 사용하여 PC에 의한 파라미터 설정값의 변경 · 그래프 표시 · 테스트 운전 등을 실시하는 것입니다.

(1) 사양

항목	내용
서보앰프의 대응	서보앰프에 대응하는 MR Configurator 소프트웨어 버전은 C3판 이후가 됩니다.
모니터	일괄 표시 · 입출력 I/F 표시 · 고속 표시 · 그래프 표시 (PC의 처리 속도에 따라 최소 분해능이 바뀝니다.)
알람	알람 표시 · 알람 이력 · 알람 발생시 데이터 표시
진단	회전하지 않는 이유 표시 · 시스템 정보 표시 · 튜닝 데이터 표시 · 축 명칭 설정
파라미터	파라미터 설정 · 튜닝 · 변경 리스트 표시 · 상세 정보 표시
테스트 운전	JOG 운전 · 위치결정 운전 · 모터 없음 운전 · DO강제 출력 · 프로그램 운전
파일 조작	데이터의 읽기 · 보존 · 삭제 · 인쇄
기타	헬프 표시

(2) 시스템 구성

(a) 구성품

MR Configurator를 사용하려면 서버앰프 · 서버모터 외에 다음의 것이 필요합니다.

기기		(주1) 내용
(주2, 3) PC	OS	Windows® 98, Windows® Me, Windows® 2000 Professional, Windows® XP Professional, Windows® XP Home Edition, Windows Vista® Home Basic, Windows Vista® Home Premium, Windows Vista® Business, Windows Vista® Ultimate, Windows Vista® Enterprise가 동작하는 IBM PC/AT 호환기
	프로세서	Pentium® 133MHz 이상(Windows® 98, Windows® 2000 Professional) Pentium® 150MHz 이상(Windows® Me) Pentium® 300MHz 이상(Windows® XP Professional, Windows® XP Home Edition) 1GHz 이상의 32비트(x86) 프로세서(Windows Vista® Home Basic, Windows Vista® Home Premium, Windows Vista® Business, Windows Vista® Ultimate, Windows Vista® Enterprise)
	메모리	24MB 이상(Windows® 98) 32MB 이상(Windows® Me, Windows® 2000 Professional) 128MB 이상(Windows® XP Professional, Windows® XP Home Edition) 512MB 이상(Windows Vista® Home Basic) 1GB 이상(Windows Vista® Home Premium, Windows Vista® Business, Windows Vista® Ultimate, Windows Vista® Enterprise)
	하드디스크	130MB 이상의 빈 용량
브라우저		Internet Explorer 4.0 이상
디스플레이		해상도 1024×768 이상, High Color(16bit) 표시가 가능한 것. 상기 PC에 접속 가능한 것.
키보드		상기 PC에 접속 가능한 것.
마우스		상기 PC에 접속 가능한 것.
프린터		상기 PC에 접속 가능한 것.
USB 케이블		MR-J3USBCBL3M

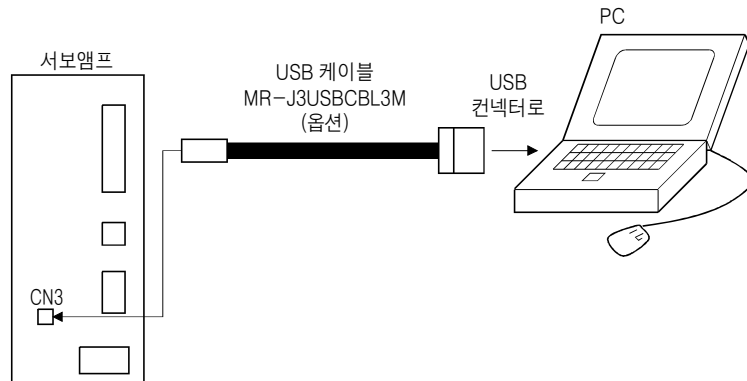
(주) 1. Windows, Windows Vista는 미국 Microsoft Corporation의 미국 및 그 외의 나라에 있어서의 등록상표입니다.

Pentium은 Intel Corporation의 등록상표입니다.

2. 사용하는 PC에 의해, MR Configurator가 정상적으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.

3. 64비트판 Windows XP 또는 64비트판 Windows Vista는 미(未)대응입니다.

(b) 서버앰프와의 접속

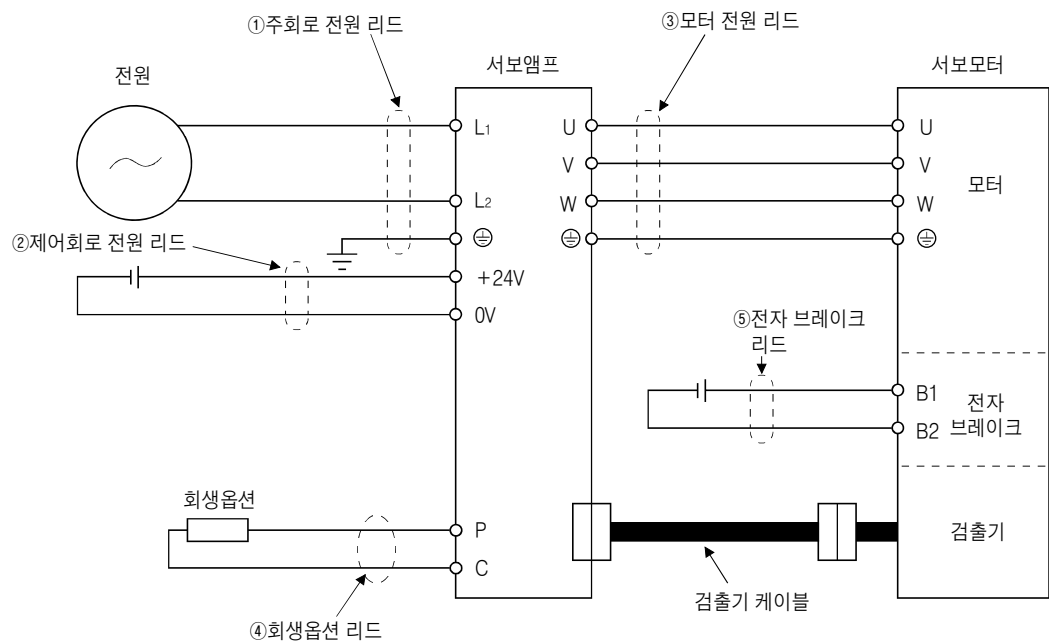


11. 5 전선 선정 예

포인트
<ul style="list-style-type: none"> ● 본 절에서 나타내는 전선은 각 분리된 결선용입니다. 서보앰프와 서보모터 사이의 동력선(U · V · W)에 케이블을 사용하는 경우, 600V 2중 EP고무 절연 클로로프렌 외피 캡-타이어 케이블(2PNCT)을 사용해 주십시오. ● UL/CSA규격에 대응하는 경우, 배선에는 부록8에 나타내는 전선을 사용해 주십시오. 그 외의 규격에 대응하는 경우에는 각 규격에 준거한 전선을 사용해 주십시오. ● 전선 사이즈의 선정 조건은 다음과 같습니다. 부설 조건 : One wire is constructed in the air 배선 길이 : 30m이하

(1) 전원 배선용

배선에 사용하는 전선을 나타냅니다. 본 절에 기재된 전선 또는 동등품을 사용해 주십시오.



- (a) 600V 비닐 절연 전선(IV전선)을 사용하는 경우
IV전선을 사용하는 경우의 전선 사이즈 선정 예를 나타냅니다.

표11.1 전선 사이즈 선정 예1(IV전선)

서보앰프	전선[mm ²] (주)				
	① L1 · L2 · ⊖	② +24V · 0V	③ U · V · W · ⊖	④ P · C	⑤ B1 · B2
MR-JN-10A	2 (AWG14)	2 (AWG14)	2 (AWG14)	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)
MR-JN-20A					
MR-JN-40A					

(주) 조합하여 사용하는 서보모터 중에서 가장 큰 정격전류를 기초로 선정하고 있습니다.

- (b) 600V 2중 비닐 절연 전선(HIV 전선)을 사용하는 경우
HIV 전선을 사용하는 경우의 전선 사이즈 선정 예를 나타냅니다.

표11.2 전선 사이즈 선정 예2(HIV전선)

서보앰프	전선[mm ²] (주)				
	① L1 · L2 · ⊖	② +24V · 0V	③ U · V · W · ⊖	④ P · C	⑤ B1 · B2
MR-JN-10A	2 (AWG14)	2 (AWG14)	2 (AWG14)	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)
MR-JN-20A					
MR-JN-40A					

(주) 조합하여 사용하는 서보모터 중에서 가장 큰 정격전류를 기초로 선정하고 있습니다.

(2) 케이블용

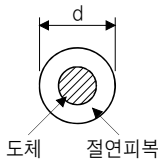
제작하는 경우, 다음에 있는 표의 형명의 전선 또는 동등품을 사용해 주십시오.

표11.3 옵션 케이블용 전선

종류	형명	길이 [m]	심선 사이즈	심선 갯수	심선 1개의 특성			(주2) 마감질 외경 [mm]	추천 전선 형명
					구성 [갯수/mm]	도체 저항 [Ω /km]	(주1) 절연피복 외경 d[mm]		
검출기 케이블	MR-J3ENCBL□M-A1-L	2~10	AWG22	6개 (3대)	7/0.26	53이하	1.2	7.1±0.3	(주3) VSVP 7/0.26(AWG#22상당)-3P Ban-gi-shi-16823
	MR-J3ENCBL□M-A2-L								
	MR-J3ENCBL□M-A1-H	2~10	AWG22	6개 (3대)	70/0.08	56이하	1.2	7.1±0.3	(주3) ETFE · SVP 70/0.08(AWG#22상당)-3P Ban-gi-shi-16824
	MR-J3ENCBL□M-A2-H								
	MR-J3CBL03M-A1-L	0.3	AWG26	8개 (4대)	30/0.08	233이하	1.2	7.1±0.3	(주5) T/2464-1061/IIA-SB 4P×26AWG
	MR-J3CBL03M-A2-L								
	MR-EKCBL□M-L	2~10	0.3mm ²	4개 (2대)	12/0.18	65.7이하	1.3	7.3	(주3) 20276 복합 4대 실드 케이블 (A-TYPE)
			0.08mm ²	4개 (2대)	7/0.127	234이하	0.67		
	MR-EKCBL□M-H	20~30	0.3mm ²	12개 (6대)	12/0.18	63.6이하	1.2	8.2	UL20276 AWG#23 6pair(BLACK)
		20	0.2mm ²	12개 (6대)	40/0.08	105이하	0.88	7.2	(주3) A14B2343 6P
	MR-EKCBL□M-H	30~50	0.2mm ²	14개 (7대)	40/0.08	105이하	0.88	8.0	(주3) J14B0238(0.2×7P)
		MR-J3JSCBL03M-A1-L	0.3	AWG26	8개 (4대)	7/0.16	146이하	1.0	7.1±0.3
	MR-J3JSCBL03M-A2-L								
	MR-J3ENSCBL□M-L	2~10	AWG22	6개 (3대)	7/0.26	53이하	1.2	7.1±0.3	(주3) VSVP 7/0.26(AWG#22상당)-3P Ban-gi-shi-16823
		20~30	AWG23	12개 (6대)	12/0.18	63.3이하	1.2	8.2±0.3	(주3) 20276 VSVCAWG#23×6P Ban-gi-shi-15038
	MR-J3ENSCBL□M-H	2~10	AWG22	6개 (3대)	70/0.08	56이하	1.2	7.1±0.3	(주3) ETFE · SVP 70/0.08(AWG#22상당)-3P Ban-gi-shi-16824
20~50		AWG24	12개 (6대)	40/0.08	105이하	0.88	7.2	(주3) ETFE · SVP 40/0.08mm×6P Ban-gi-shi-15266	
모터 전원 케이블	MR-PWS1CBL□M-A1-L	2~10	AWG18	4개	34/0.18	21.8이하	1.71	6.2±0.3	HRZFEV(2517)AWG18 4심
	MR-PWS1CBL□M-A2-L	2~10							
	MR-PWS1CBL□M-A1-H	2~10	(주6) AWG19	4개	3/50/0.08	25.40이하	1.8	5.7±0.3	(주4) FV4C <UL Style 2103> (SP3866W-X)AWG19 4심
	MR-PWS1CBL□M-A2-H	2~10							
	MR-PWS2CBL03M-A1-L	0.3	AWG19	4개	30/0.18	25.8이하	1.64	-	(주3,7) J11B2330 UL10125
MR-PWS2CBL03M-A2-L	0.3								

종류	형명	길이 [m]	심선 사이즈	심선 갯수	심선 1개의 특성			(주2) 마감질 외경 [mm]	추천 전선 형명
					구성 [갯수/mm]	도체 저항 [Ω /km]	(주1) 절연피복 외경 d[mm]		
모터 브레이크 케이블	MR-BKS1CBL□M-A1-L	2~10	AWG20	2개	21/0.18	34.6이하	1.45	4.7±0.1	HRZFEV (2517) AWG20 2심
	MR-BKS1CBL□M-A2-L	2~10							
	MR-BKS1CBL□M-A1-H	2~10	(주6) AWG20	2개	100/0.08	38.14이하	1.3	4.0±0.3	(주4) FV4C <UL Style 2103> (SP38660-X) AWG20 2심
	MR-BKS1CBL□M-A2-H	2~10							
	MR-BKS2CBL03M-A1-L	0.3	AWG20	2개	19/0.203	32.0이하	1.42	-	(주3, 7) J11B331 UL10125
MR-BKS2CBL03M-A2-L	0.3								

(주) 1. d는 다음과 같습니다.



- 표준 외경입니다. 공차가 없는 외형 치수는 최대로 1할 정도 커집니다.
- 구입처 : 동아전기공업(일본)
- 쿠라베
- 태양 전선(일본)
- 이러한 전선 사이즈는 배선길이가 10m로 UL대응 전선을 사용한 경우입니다.
- 이 형명은 단선입니다. 별도, 색의 지정이 필요합니다.

11.6 노후즈 차단기 · 휴즈 · 전자 접촉기(추천품)

노후즈 차단기 · 전자 접촉기는 서보앰프 1대에 대해서, 반드시 1대씩 사용해 주십시오.
 노후즈 차단기 대신에 휴즈를 사용하는 경우, 본 절 기재의 사양의 것을 사용해 주십시오.

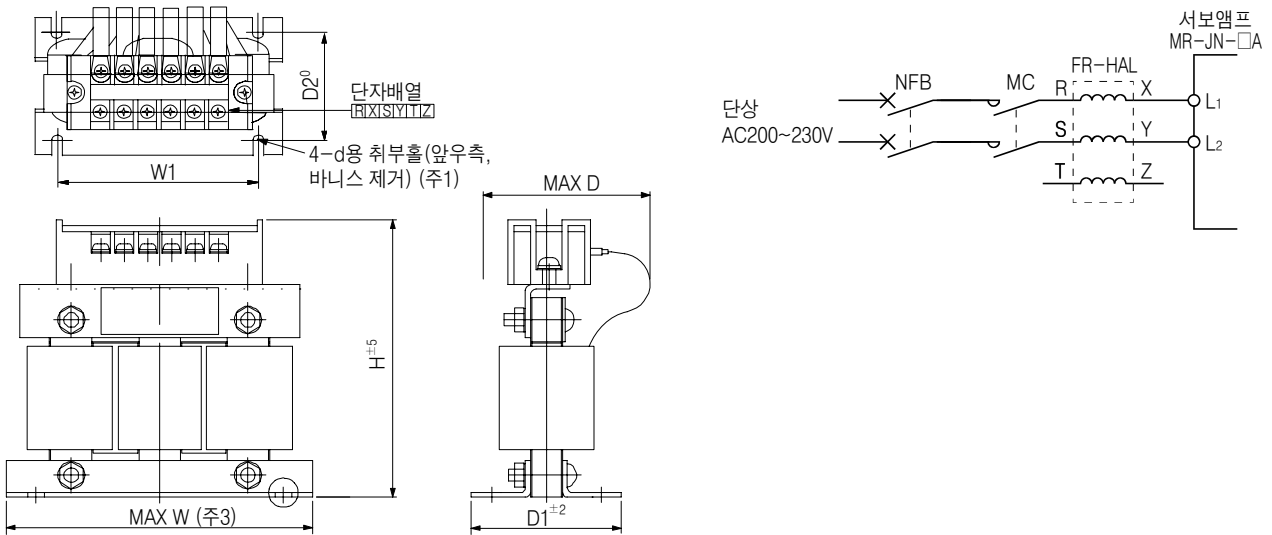
서보앰프	노후즈 차단기		전압 AC	(주1) 급	휴즈		(주2) 전자 접촉기
	전류				전류	전압 AC	
	역률개선 리액터를 사용하지 않음	역률개선 리액터를 사용함					
MR-JN-10A	30A프레임 5A	30A프레임 5A	240V	T	10A	300V	S-N10
MR-JN-20A	30A프레임 10A	30A프레임 10A			15A		
MR-JN-40A	30A프레임 15A	30A프레임 10A			20A		

- 서보앰프를 UL/CSA 규격 적합품으로서 사용하지 않는 경우에는 K5급의 휴즈(Fuse)를 사용할 수 있습니다.
- 동작 지연 시간(코일이 ON이 되고 나서 접점이 ON이 될 때까지의 시간)이 80ms이하의 전자 접촉기를 사용해 주십시오.

11. 7 역률개선 AC리액터 FR-HAL

역률개선 AC리액터는 서보앰프의 입력 전류의 파형율을 향상시키는 것으로 역률을 개선합니다. 전원 용량을 작게 할 수가 있습니다. 입력 역률은 약 88%로 개선됩니다. 또한, 입력측 고조파의 저감에도 효과가 있습니다.

2대 이상의 서보앰프에 역률개선 AC리액터를 사용하는 경우, 반드시 서보앰프 1대마다 역률개선 AC리액터를 접속해 주십시오. 정리하면 1대의 역률개선 AC리액터를 사용했을 경우, 전체의 서보앰프가 운전되지 않으면 충분한 역률개선 효과를 얻을 수 없습니다.



서보앰프	역률개선 AC 리액터 (FA-HAL)	치수[mm]							단자 나사 사이즈	압착 단자	질량 [kg]
		W	W1	H	D (주2)	D1	D2	d			
MR-JN-10A · 20A	FR-HAL-0.75K	104	84	99	72	51	40	M5	M4	2-4	0.6
MR-JN-40A	FR-HAL-1.5K	104	84	99	74	56	44	M5	M4	2-4	0.8

- (주) 1. 접지 배선하는 경우에 사용해 주십시오.
- 2. MAX 치수입니다. (입출력선의 굵기에 의해 치수가 변화합니다.)
- 3. W±2가 됩니다.

11. 8 릴레이(추천품)

각 인터페이스로 릴레이를 사용하는 경우, 다음의 릴레이를 사용해 주십시오.

인터페이스명	선정예
디지털 입력신호(인터페이스 DI-1) 신호의 개폐에 사용하는 릴레이	접촉 불량을 방지하기 위해 미소(微小) 신호용(트윈 접점)을 이용해 주십시오. (예) 옴론 : G2A형, MY형
디지털 출력신호(인터페이스 DO-1) 신호에 사용하는 릴레이	DC12V 또는 DC24V의 정격전류 40mA 이하의 소형 릴레이 (예) 옴론 : MY형

11. 9 노이즈 대책

노이즈에는 외부에서 침입하여 서보앰프를 오동작시키는 노이즈와 서보앰프에서 복사하여 주변기기를 오동작시키는 노이즈가 있습니다. 서보앰프는 미약 신호를 취급하는 전자기기 이므로 다음의 일반적인 대책이 필요합니다.

또한, 서보앰프 출력을 높은 캐리어 주파수로 초핑(Chopping)하므로 노이즈의 발생원인이 됩니다. 이 노이즈 발생에 의해 주변기기가 오동작하는 경우에는, 노이즈를 억제하는 대책을 실행합니다. 이 대책은 노이즈 전파 경로에 따라 다소 다릅니다.

(1) 노이즈 대책 방법

(a) 일반 대책

- 서보앰프의 동력선(입출력선)과 신호선의 평행 포선이나 다발 배선은 피하고, 분리 배선 하십시오.
- 검출기와의 접속선, 제어용 신호선에는 트위스트 페어 실드선을 사용하고, 실드선의 외피는 단자 SD에 접속합니다.
- 접지는 서보앰프, 서보모터 등을 1점 접지로 합니다.(3. 12절 참조)

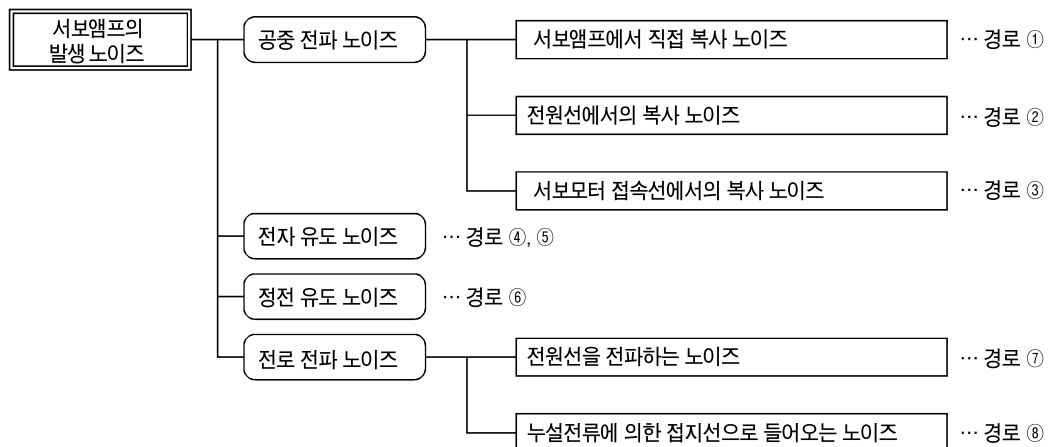
(b) 외부에서 침입하여 서보앰프를 오동작시킨 노이즈

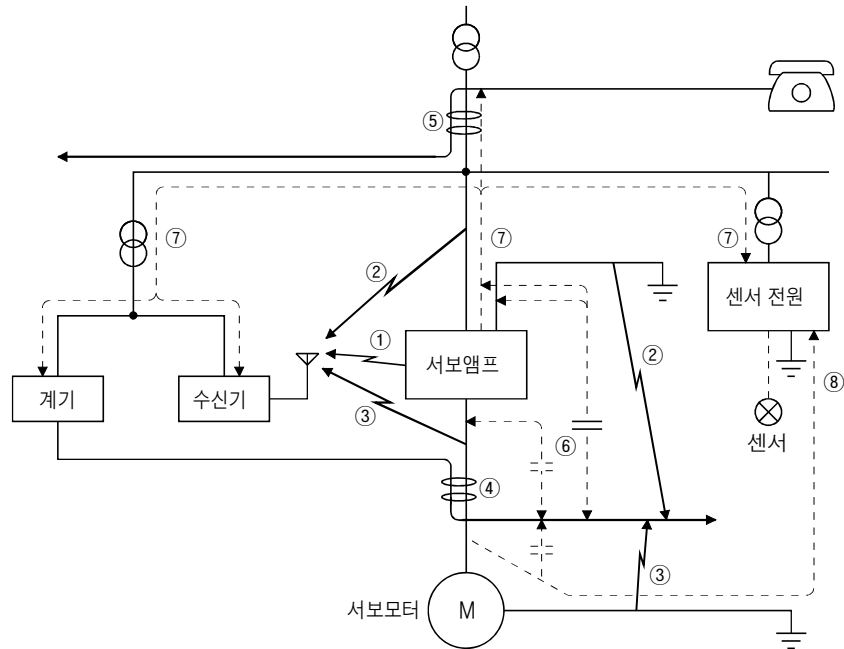
서보앰프 부근에 노이즈가 많이 발생하는 기기(전자접촉기, 전자 브레이크, 다량의 릴레이를 사용 등)이 설치되어 있어, 서보앰프가 오동작할 염려가 있을때는 다음과 같은 대책을 세울 필요가 있습니다.

- 노이즈를 많이 발생하는 기기에 서지킬러를 설치하여 발생 노이즈를 억제합니다.
- 신호선에 데이터 라인필터를 붙입니다.
- 검출기와의 접속선, 제어용 신호선의 실드를 케이블 클램프 공구로 접지합니다.
- 서보앰프에는 서지 서프라이저를 내장하고 있지만, 보다 큰 외래 노이즈나 번개 서지에 대해서, 서보앰프나 그 외의 기기를 보호하기 위해서, 장치의 전원 입력 부분에 배리스터(varistor)를 장착 하는 것을 추천합니다.

(c) 서보앰프에서 복사하여 주변기기를 오동작시킨 노이즈

서보앰프에서 발생하는 노이즈는 서보앰프 본체 및 서보앰프 주회로(입 · 출력)에 접속되는 전선에서 복사되는 것, 주회로 전선에 근접한 주변기기의 신호선에 전자적 및 정전적으로 유도하는 것, 그리고 전원 전로선으로 전해지는 것으로 나눌 수 있습니다.





노이즈 전파 경로	대책
① ② ③	계산기, 수신기, 센서 등 미약신호를 취급하고, 노이즈의 영향을 받아 오동작하기 쉬운 기기와 그 신호선이 서보앰프와 동일반 내에 수납되어 있거나, 근접하여 포선되어 있는 경우에는 노이즈의 공중 전파로 인해 기기가 오동작할 수 있으므로, 다음과 같은 대책을 세우십시오. (1) 쉽게 영향을 받는 기기는 서보앰프에서 최대한 떨어뜨려 설치 하십시오. (2) 쉽게 영향을 받는 신호선은 서보앰프와의 입출력선에서 최대한 떨어뜨려 포선 하십시오. (3) 신호선과 동력선(서보앰프 입출력선)의 평행 포선과 다발 배선을 피하십시오. (4) 입출력선에 라인 노이즈 필터와 입력에 라디오 노이즈 필터를 삽입하여, 전선에서의 복사 노이즈를 억제 하십시오. (5) 신호선과 동력선에 실드선을 사용하거나, 개별 금속 덕트를 넣어 주십시오.
④ ⑤ ⑥	신호선이 동력선에 평행 포선되어 있거나, 동력선과 함께 묶여 있는 경우에는 전자 유도 노이즈, 정전유도 노이즈에 의해, 노이즈 신호선에 전파하여 오동작하는 경우가 있으므로 다음과 같은 대책을 세우십시오. (1) 쉽게 영향을 받는 기기는 서보앰프에서 최대한 떨어뜨려 설치 하십시오. (2) 쉽게 영향을 받는 신호선은 서보앰프와의 입출력선에서 최대한 떨어뜨려 포선 하십시오. (3) 신호선과 동력선(서보앰프 입출력선)의 평행 포선과 다발 배선을 피하십시오. (4) 신호선과 동력선에 실드선을 사용하거나, 개별 금속 덕트에 넣어 주십시오.
⑦	주변기기의 전원이 서보앰프와 동일 계통의 전원과 접속되어 있는 경우에는, 서보앰프에서 발생한 노이즈가 전원선을 역류하고, 기기가 오동작하는 수가 있으므로 다음과 같은 대책을 세우십시오. (1) 서보앰프의 동력선(입력선)에 라디오 노이즈 필터(FR-BIF)를 설치 하십시오. (2) 서보앰프의 동력선에 라인 노이즈 필터(FR-BSF01)를 설치 하십시오.
⑧	주변기기와 서보앰프의 접지선에 의해 페루프 회로가 구성된 경우, 누설 전류가 관류하여 기기가 오동작하는 경우가 있습니다. 이러한 때에는 기기의 접지선을 떼어내면 오동작하지 않게 되는 경우가 있습니다.

(2) 노이즈 대책품

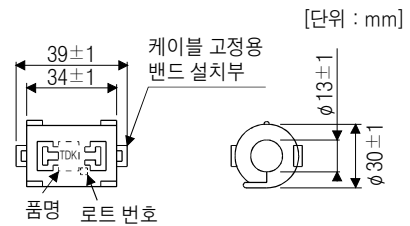
(a) 데이터 라인필터(추천품)

검출기 케이블 등에 데이터 라인필터를 설치하면 노이즈의 침입을 방지하는 효과가 있습니다.

예를 들어 데이터 라인필터에는 TDK의 ZCAT3035-1330과 NEC토킨의 ESD-SR-25가 있습니다.

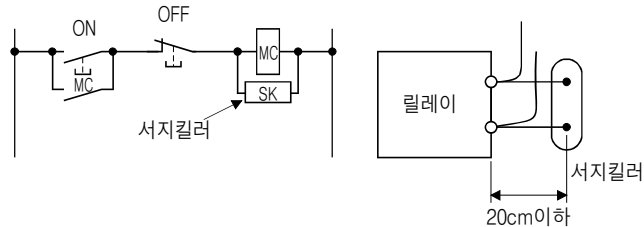
참고 예로 ZCAT3035-1330(TDK제)의 임피던스 사양을 나타냈습니다. 이 임피던스 값은 참고값이며 보증값은 아닙니다.

임피던스[Ω]	
10~100MHz	100~500MHz
80	150



(b) 서지킬러(추천품)

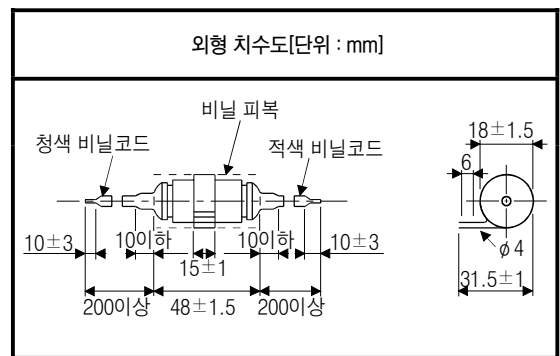
서보앰프 주변의 AC 릴레이 · AC밸브 등에 취부하는 서지킬러는 다음의 제품 또는 상당품을 사용해 주십시오.



(예) 972A-2003 50411

(마쓰오전기 중부일본영업부 TEL 0566-77-3211)

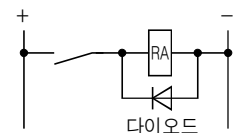
정격 전압 AC[V]	C[μ F]	R[Ω]	테스트 전압 AC[V]
200	0.5	50(1W)	T-C간 1000(1~5s)



또한, DC 릴레이 · DC 밸브 등에는 다이오드를 설치합니다.

최대 전압 : 릴레이 등의 구동 전압의 4배 이상

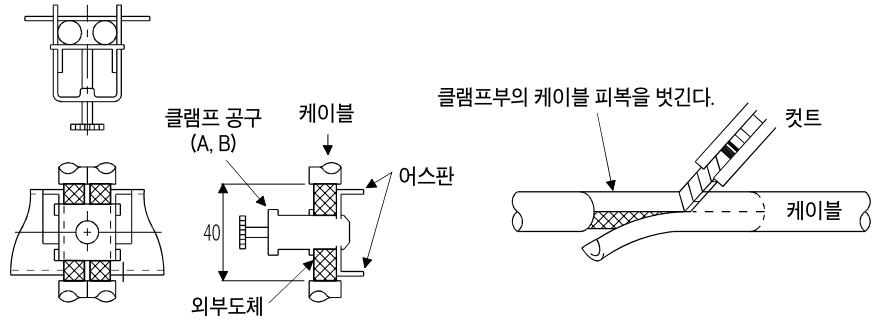
최대 전류 : 릴레이 등의 구동 전류의 2배 이상



(c) 케이블 클램프 공구 AERSBAN-□SET

실드선의 어스선은 일반적으로는 컨넥터의 SD단자에 접속하면 충분하지만, 아래 그림과 같이 어스판에 직접 접속하여 효과를 높일 수 있습니다.

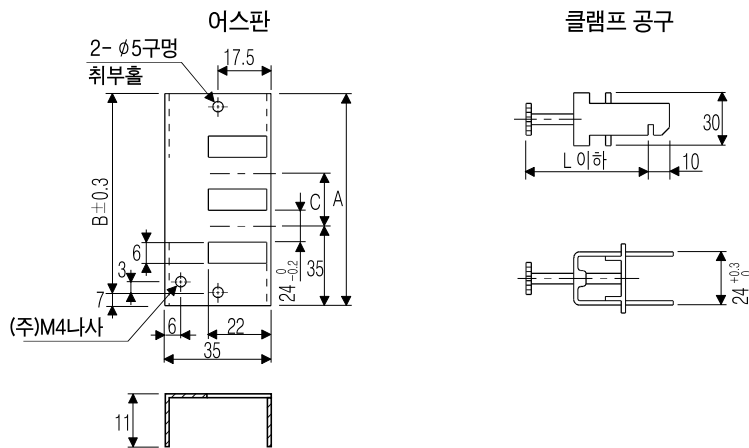
검출기 케이블은 서보앰프 부근에 어스판을 설치하고, 아래 그림에 나타냈듯이 케이블의 피복을 일부 벗겨서 외부도체를 노출시키고, 그 부분을 클램프 공구로 어스판에 압착시켜 주십시오. 케이블이 가는 경우는 몇 가닥 모아서 클램프 하십시오. 케이블 클램프 공구는 어스판과 클램프 공구가 세트되어 있습니다.



클램프 부분도

• 외형도

[단위 : mm]



(주) 접지용 나사홀입니다. 제어반의 어스판에 접속해 주십시오.

형명	A	B	C	부속 공구
AERSBAN-DSET	100	86	30	클램프 공구가 2개
AERSBAN-ESET	70	56		클램프 공구가 1개

클램프 공구	L
A	70
B	45

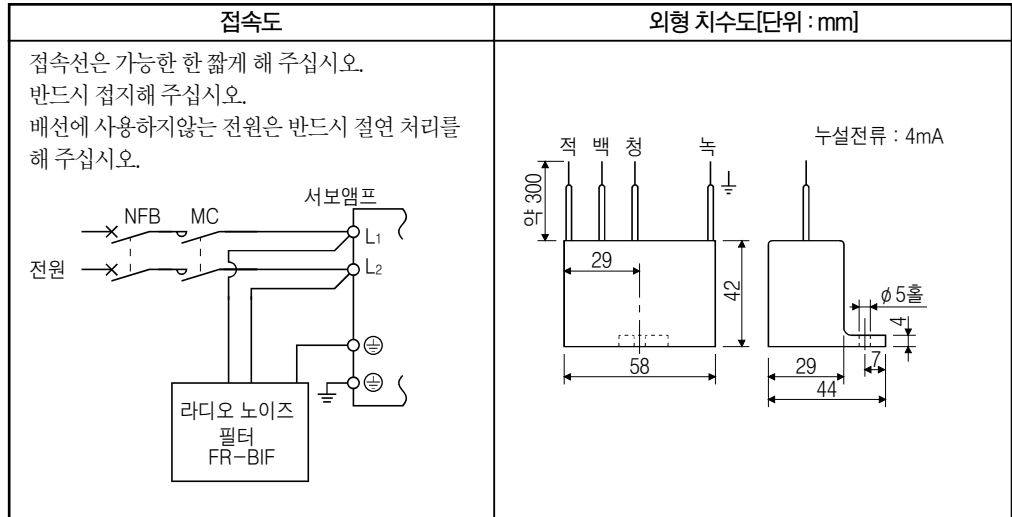
(d) 라인 노이즈 필터(FR-BSF01)

서보앰프의 전원 혹은 출력측에서 복사하는 노이즈를 억제하는 효과가 있는 고주파의 누설전류(영상전류)의 억제에도 유효합니다. 특히, 0.5MHz~5MHz의 대역에 대해 효과가 있습니다.

접속도	외형 치수도[단위 : mm]
<p>라인 노이즈 필터는 서보앰프의 주회로 전원(L1·L2)과 서보모터 동력(U·V·W)의 전선에 사용합니다. 주회로의 전원은 모두 같은 방향으로 같은 횟수를 라인 노이즈 필터에 관통시켜 주십시오. 주회로 전원선에 사용하는 경우, 관통 횟수가 많을수록 효과가 있습니다. 통상의 관통 횟수는 4회 정도입니다. 서보모터 동력선에 사용하는 경우, 관통 횟수는 4회 이하로 해 주십시오. 이 경우, 접지선은 필터를 관통시키지 말아 주십시오. 관통시키면 효과가 감소합니다.</p> <p>다음의 그림을 참고로 전선을 라인 노이즈 필터에 휘감아 필요로 하는 관통 횟수가 되도록 해 주십시오. 전선이 굵어서 휘감을 수가 없는 경우, 2개 이상의 라인 노이즈 필터를 사용하여 관통 횟수의 합계가 필요 횟수가 되도록 해 주십시오</p> <p>라인 노이즈 필터는 할 수 있는 한 서보앰프의 근처에 배치해 주십시오. 노이즈 저감 효과가 향상됩니다.</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> 예1 </div> <p style="text-align: center;">(관통횟수 4회)</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> 예2 </div> <p style="text-align: center;">2개 사용한 경우 (합계 관통횟수 4회)</p> </div>	<p>FR-BSF01(전선 사이즈 3.5mm²(AWG12)이하용)</p>

(e) 라디오 노이즈 필터(FR-BIF)

서보앰프의 전원측에서 복사하는 노이즈를 억제하는 효과가 있으며, 특히 10MHz 이하의 라디오 주파수대역에 유효합니다. 입력전용입니다.

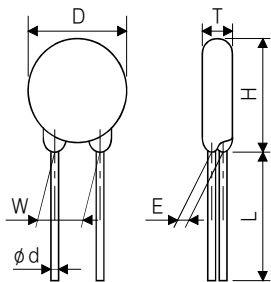


(f) 입력 전원용 배리스터(Varistor) (추천품)

서보앰프로의 외래 노이즈, 번개 서지 등의 회귀를 억제하는 효과가 있습니다. 배리스터를 사용하는 경우, 장치의 입력 전원의 각 상(相)에 접속해 주십시오. 배리스터는 일본 케미콘제의 TND20V-431K, TND20V-471K를 추천합니다. 배리스터의 상세한 사양 및 사용 방법에 대해서는 메이커의 카탈로그를 참조하십시오.

전원 전압	배리스터 (Varistor)	최대 정격				정격 펄스 전력 [W]	최대 제한 전압		정전 용량 (참고값) [pF]	배리스터 전압 정격(범위) V1mA [V]
		허용 회로 전압		서지 전류 내량 8/20 μ s[A]	에너지 내량 2ms[J]		[A]	[V]		
		AC[Vrms]	DC[V]							
200V급	TND20V-431K	275	350	10000/1회	195	1.0	100	710	1300	430(387~473)
	TND20V-471K	300	385	7000/2회	215		775	1200	470(423~517)	

[단위 : mm]



형명	D Max.	H Max.	T Max.	E	(주)L min.	ϕd ± 0.05	W ± 1.0
TND20V-431K	21.5	24.5	6.4	3.3	20	0.8	10.0
TND20V-471K			6.6	3.5			

(주) 리드 길이(L)의 특수품에 대해서는 메이커에 문의해 주십시오.

11. 10 누전 브레이커

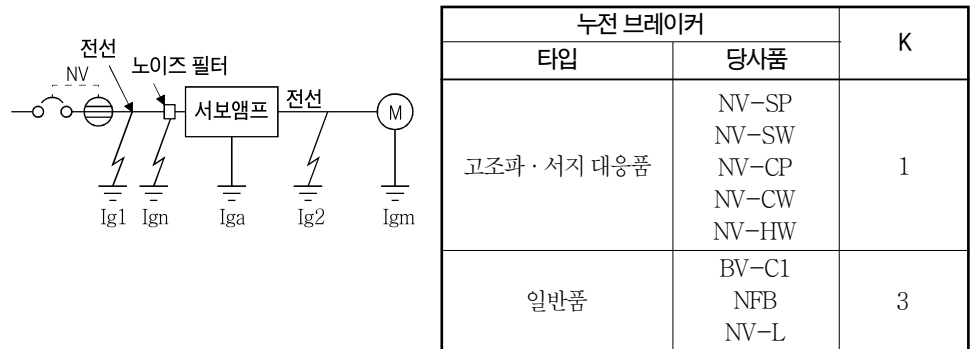
(1) 선정 방법

AC 서보에는 PWM 제어된 고주파 초과(Choppr) 전류가 흐릅니다. 고주파 분량을 포함한 누설전류는 상용전원으로 운전하는 모터에 비해 커집니다.

누전 브레이커는 다음 방식을 참고로 선정하고 서보앰프 · 서보모터 등은 확실하게 접지 하십시오.

또한 누설 전류를 줄이도록 입출력의 전선 포선거리는 가급적이면 짧게, 대지와의 사이는 최대한 떨어뜨려서(약 30cm)포선 하십시오.

$$\text{정격 감도 전류} \geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm})\} \text{ [mA]} \dots\dots\dots (11.1)$$



- Ig1: 누전 브레이커에서 서보앰프 입력단자까지의 전로의 누설 전류 (그림11.1에서 구합니다)
- Ig2: 서보앰프 출력단자에서 서보모터까지의 전로의 누설 전류 (그림11.1에서 구합니다)
- Ign: 입력측 필터 등을 접속한 경우의 누설 전류 (FR-BIF의 경우는 1개에 대해 4.4mA)
- Iga: 서보앰프의 누설 전류(표11.5에서 구합니다)
- Igm: 서보모터의 누설 전류(표11.4에서 구합니다)

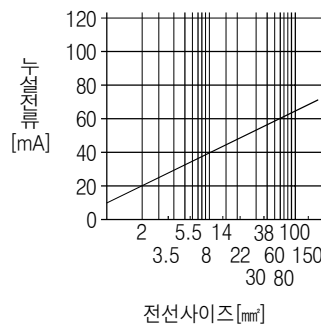


그림11.1 CV케이블을 금속 배선한 경우의 1km당 누설전류 예(Ig1, Ig2)

표11.4 서보모터의 누설 전류 예(Igm)

서보모터 출력 [kW]	누설 전류 [mA]
0.05~0.4	0.1

표11.5 서보앰프의 누설 전류 예(Iga)

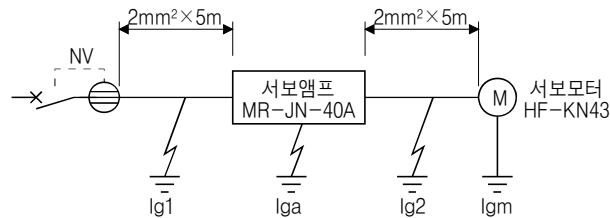
서보앰프 용량 [kW]	누설 전류 [mA]
0.1~0.4	0.1

표11.6 누전 브레이커 선정 예

서보앰프	누전 브레이커 정격 감도 전류 [mA]
MR-JN-10A~MR-JN-40A	15

(2) 선정 예

다음 조건에서의 누전 브레이커 선정 예를 나타냈습니다.



누전 브레이커는 고조파 · 서지 대응품을 사용합니다.
그림에서 공식(11.1) 각 항을 구합니다.

$$Ig1 : 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$$Ig2 : 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$$Ign : 0 \text{ (사용하지 않음)}$$

$$Iga : 0.1 \text{ [mA]}$$

$$Igm : 0.1 \text{ [mA]}$$

공식(11.1)에 대입합니다.

$$Ig \geq 10 \cdot \{0.1+0+0.1+1 \cdot (0.1+0.1)\} \\ \geq 4 \text{ [mA]}$$

계산의 결과에 따라 정격감도 전류(Ig)가 4.0[mA]이상의 누전 브레이커를 사용합니다.

NV-SP/SW/CP/CW/HW시리즈에서는 15[mA]를 사용합니다.

11. 11 서킷 프로텍터

제어회로 전원(+24V, 0V)에 사용해 주십시오.

서보앰프	서킷 프로텍터
MR-JN-10A	CP30-BA2P1M3A
MR-JN-20A	
MR-JN-40A	

11. 12 EMC필터(추천품)

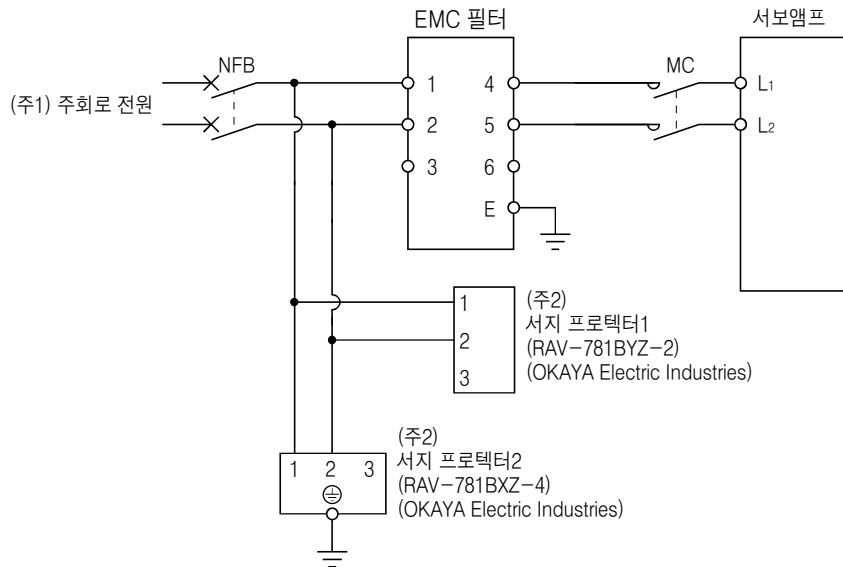
EN규격의 EMC지령에 적합하는 경우, 아래의 필터를 사용하는 것을 추천합니다.
EMC필터에는 누설전류가 큰 것이 있습니다.

(1) 서보앰프와의 조합

서보앰프	추천 필터(Soshin Electric, 일본)		질량 [kg]
	형명	누설 전류 [mA]	
MR-JN-10A~MR-JN-40A	(주) HF3010A-UN	5	3

(주) 이 EMC 필터를 사용하는 경우, 별도 서지 프로텍터가 필요합니다.(11.13절 참조)

(2) 접속 예

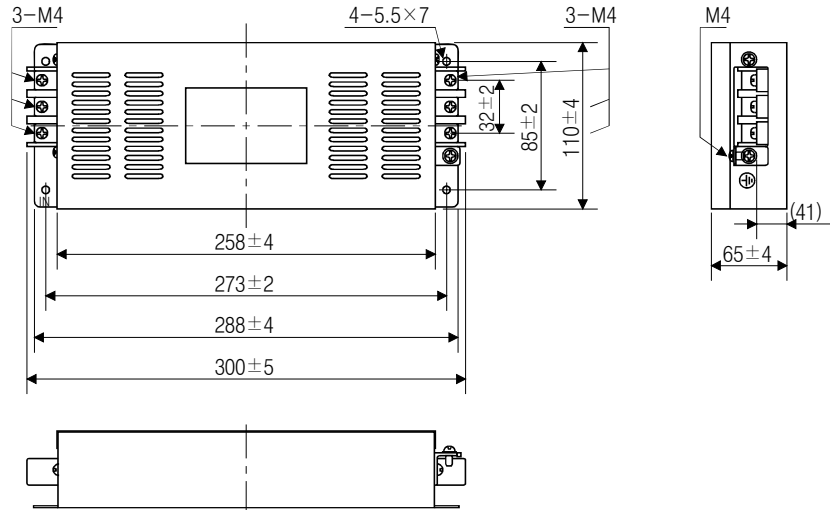


(주) 1. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.
2. 서지 프로텍터를 접속했을 경우입니다.

(3) 외형도

HF3010A-UN

[단위 : mm]



11. 13 서지 프렉터(추천품)

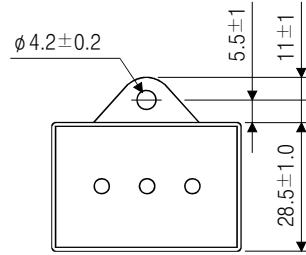
AC전원 라인에 인가되는 서지(번개나 스파크 등)에 의한 파손을 방지하기 위해 주회로 전원 (L1 · L2)에 다음의 서지 프렉터를 접속하는 것을 추천합니다.

(1) 사양

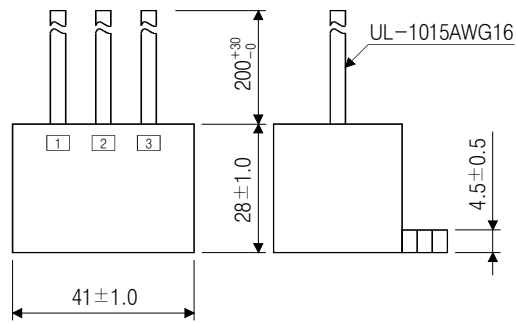
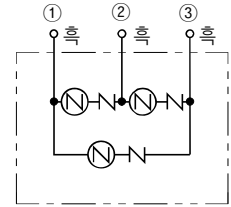
서지 프로텍터 형명	회로 전압 50/60Hz	최대 허용 회로 전압	클램프 전압	서지 내량 8/20 μ s	서지 내압 1.2/50 μ s	정전 용량	사용 온도
RAV-781BYZ-2	3AC 250V	300V	783V \pm 10%	2500A	20kV	75pF	-20~70 $^{\circ}$ C
RAV-781BXZ-4	3AC 250V	300V	1700V \pm 10%	2500A	2kV	75pF	-20~70 $^{\circ}$ C

(2) 외형도

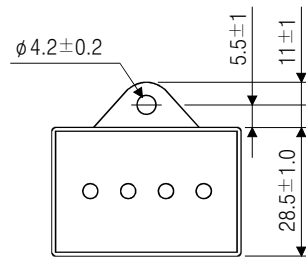
RAV-781BYZ-2



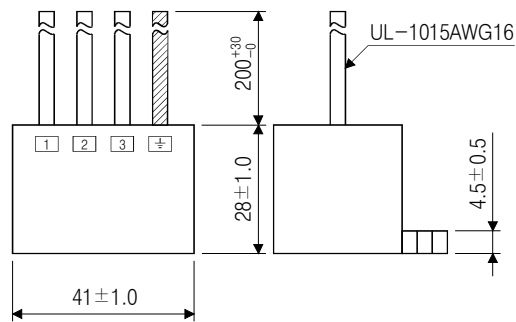
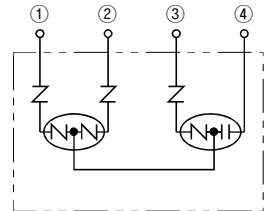
[단위 : mm]



RAV-781BXZ-4



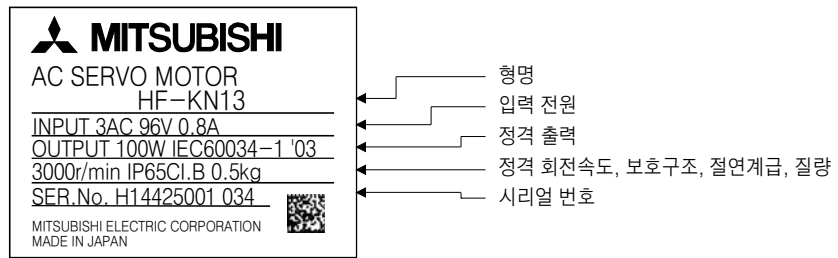
[단위 : mm]



제12장 서보모터

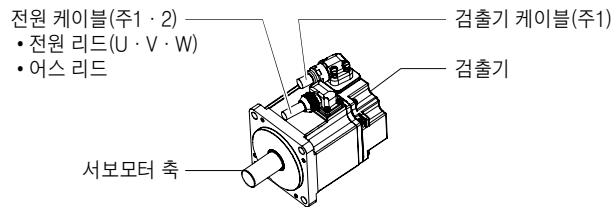
12. 1 서두

12.1.1 정격명판



12.1.2 각 부의 명칭

케이블 · 커넥터의 상세한 내용은 11.1절을 참조해 주십시오.



- (주) 1. 검출기 케이블 · 전원 케이블은 옵션입니다.
 2. 전자 브레이크 부착 서보모터의 경우, 별도, 전자 브레이크 케이블이 필요합니다.

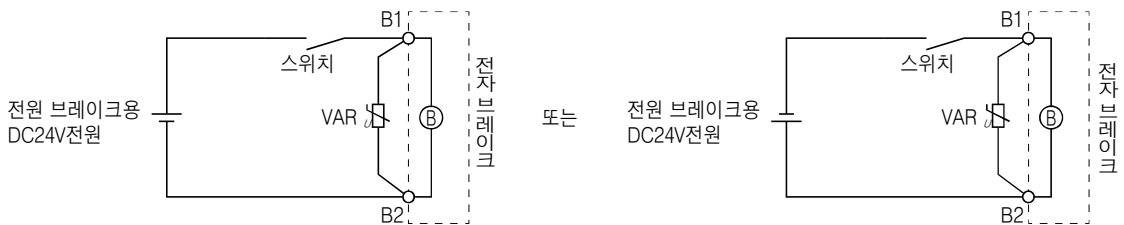
12.1.3 전자 브레이크 특성

<p>⚠ 주의</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 전자 브레이크는 상하 구동중 등에 발생할 수 있는 정전시나 서보 알람 발생시의 낙하 방지용 또는 정지시의 보관 유지용입니다. 통상의 제동(서보록 포함)에는 사용하지 않아 주십시오. ● 브레이크에는 제동 지연시간이 있습니다. 서보모터의 제어 개시와 브레이크 개방의 타이밍은 충분한 여유를 가지고 사용해 주십시오. ● 전자 브레이크용 동작회로는 외부의 비상정지에 연동하는 회로 구성으로 해 주십시오. ● 회로 구성과 타이밍 차트의 자세한 내용은, 3.11절을 참조해 주십시오.
-------------	---

전자 브레이크 부착 서보모터는 상하축의 낙하 방지 혹은 비상정지시의 이중 안전용 등에 사용할 수 있습니다. 서보모터 운전시에는 전자 브레이크에 전원을 공급하여 브레이크를 해제해 주십시오.
전원을 차단하면 브레이크가 유효하게 됩니다.

(1) 전자 브레이크용 전원

다음과 같은 전자 브레이크 전용의 전원을 준비해 주십시오. 전자 브레이크 단자(B1·B2)에는 극성은 없습니다.



B1-B2간에는, 반드시 서지 흡수버(surge absorber) (VAR)를 설치해 주십시오.
서지 흡수버의 선정은 본 항(3)을 참조해 주십시오.

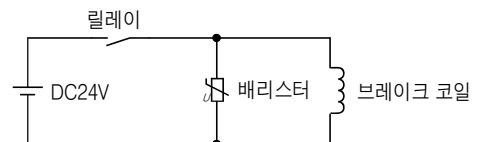
(2) 소리의 발생

저속 영역대로 운전할 때, 브레이크 라이닝(brake lining)의 소리(이상음 등)가 나오는 일이 있지만, 기능상에는 문제 없습니다. 브레이크 음이 발생하는 경우, 서보앰프의 파라미터에서 기계공진 억제필터나 어댑티브 제진제어를 설정하는 것으로써 개선할 수 있는 경우가 있습니다.
상세한 내용에 대해서는 7.2절을 참조해 주십시오.

(3) 전자 브레이크 회로용 서지 흡수버(surge absorber) 선정

(a) 선정 조건

항목	조건
전자 브레이크 제원	R[Ω] : 저항값 L[H] : 임피던스(유도계수) Vb[V] : 전원 전압
희망 억제 전압	Vs[V] 이하
내수용 서지 인가 횟수	N회



(b) 서지 흡서버 (surge absorber)의 가선정과 검증

① 배리스터 최대 허용 회로 전압

배리스터 최대 허용 회로 전압이 V_b [V]보다 큰 서지 흡서버 (surge absorber)를 가선정 합니다.

② 브레이크 전류(I_b)

$$I_b = \frac{V_b}{R} [A]$$

③ 브레이크 코일로 발생하는 에너지(E)

$$E = \frac{L \times I_b^2}{2} [J]$$

④ 배리스터 제한 전압(V_i)

회로 개방시에 브레이크 전류(I_b)가 가선정한 서지 흡서버 (surge absorber)에 흘렀을 때의 배리스터 제한 전압(V_i)을 브레이크 코일로 발생하는 에너지(E)와 배리스터 특성도에서 구합니다.

배리스터 제한 전압(V_i) [V] < 회망 억제 전압(V_s) [V]이 되면 V_i 는 양호합니다. $V_i < V_s$ 가 만족할 수 없는 경우, 서지 흡서버 (surge absorber)를 재선정 하던지, 기기의 내압을 향상시켜 주십시오.

⑤ 서지 전류폭(τ)

모든 에너지를 서지 흡서버 (surge absorber)로 흡수되는 것을 가정하면, 서지 전류폭(τ)은 다음과 같이 됩니다.

$$\tau = \frac{E}{V_i \times I_b} [s]$$

⑥ 서지 흡서버 (surge absorber)의 서지 수명 검토

배리스터 특성도에서 서지 전류폭(τ)으로 서지 인가 수명 횟수가 N회가 되는 보증값 전류(I_p)를 구합니다. 브레이크 전류(I_b)에 대한 보증값 전류(I_p)의 비(I_p/I_b)를 구합니다.

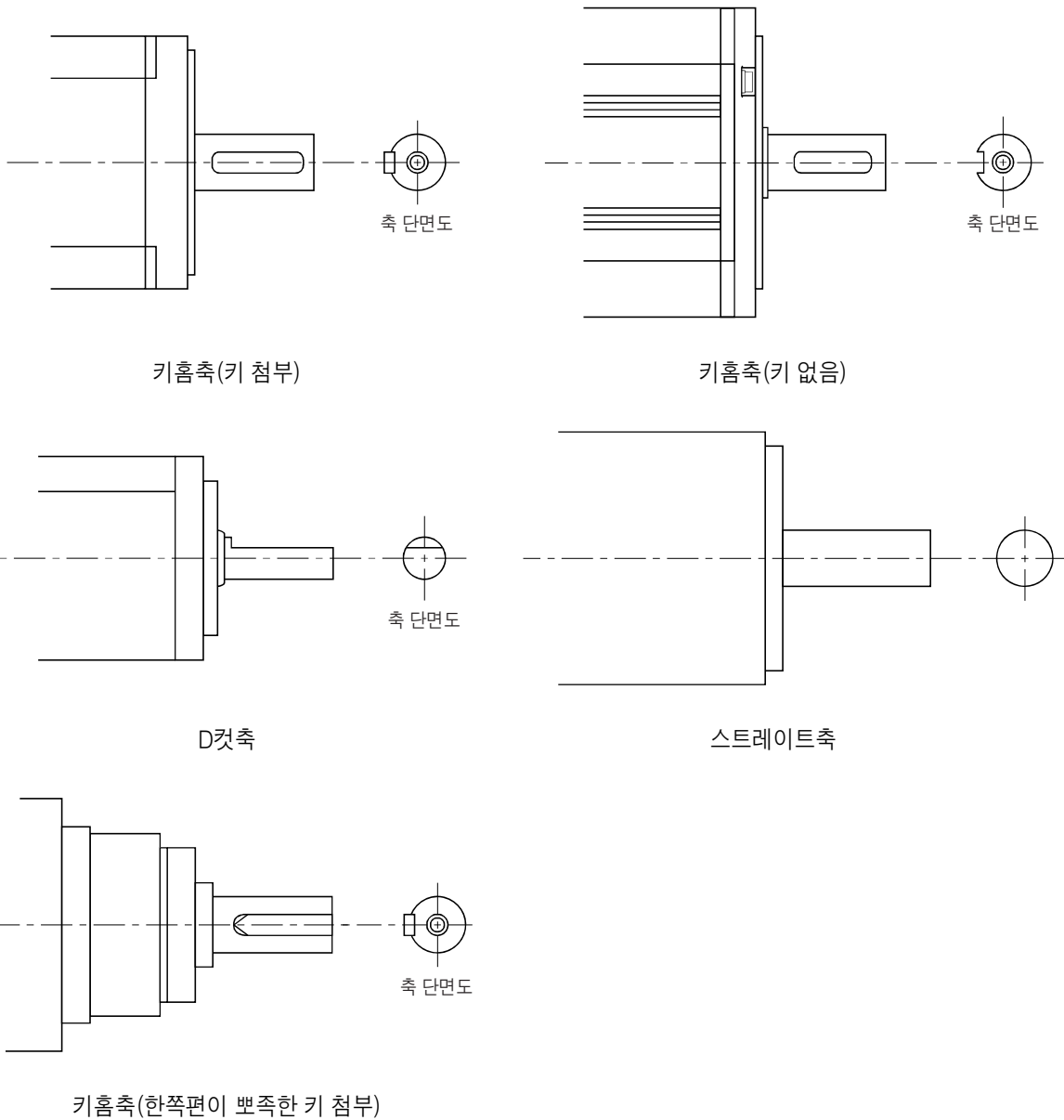
I_p/I_b 에 충분한 마진을 확보할 수 있으면 서지 인가 수명 횟수 N[회]가 양호하다고 판단할 수 있습니다.

(4) 기타

전자 브레이크 부착 서보모터는 축 단에 누설 자속이 발생합니다. 철삭 조각, 나사 등의 자성체가 흡인되기 때문에 주의해 주십시오.

12.1.4 서보모터의 축 형태

서보모터의 축 형태는 스트레이트축 외에 키홈축·D컷축을 준비하고 있습니다.
 키홈축·D컷축의 경우, 고빈도로 시동, 정지하는 용도에는 사용할 수 없습니다.
 키의 반동에 기인하는 축의 파손, 절단 등의 사고는 보증할 수 없기 때문에 기계와의
 연결에는 마찰 이음새 등을 사용해 주십시오.
 표준 서보모터의 축 형태는 용량에 따라 바뀝니다. 12.5.4항, 12.6.4항을 참조해 주십시오.
 키홈축(한쪽편이 뾰족한 키 첨부)은 HF-KP□G7 서보모터만 대응합니다.



12. 2 설치

⚠ 위험

- 감전방지를 위해 확실히 접지 공사를 실시해 주십시오.

⚠ 주의

- 제한 이상의 다단적 적재는 하지 마십시오.
- 불연물에 설치해 주십시오. 가연물에 직접 설치 또는 가연물 부근의 부착은 화재의 원인이 됩니다.
- 설치의 질량을 견딜 수 있는 곳에 이 기술자료집에 따라 설치 하십시오.
- 위에 올라가거나 무거운 것을 싣거나 하지 말아 주십시오. 부상의 원인이 됩니다.
- 지정한 환경조건의 범위내에서 사용해 주십시오. 12.5.2항(1), 12.6.2항(1)을 참조해 주십시오.
- 서보모터는 정밀기기이므로 낙하시키거나 강한 충격을 주지 않게 해 주십시오.
- 손상, 부품이 빠져 있는 서보모터를 고정시켜 운전하지 말아 주십시오.
- 서보모터 운반시에는 케이블 · 축 · 검출기를 잡지 말아 주십시오. 고장이나 부상의 원인이 됩니다.
- 감속기 부착 서보모터는 반드시 지정된 방향으로 설치해 주십시오. 기름 누출의 원인이 되어 화재 · 고장의 원인이 됩니다.
- 서보모터는 확실히 기계에 고정해 주십시오. 고정이 불충분하면 운전시에 이탈하여 부상의 원인이 됩니다.
- 서보모터의 축단에 커플링 결합할 경우에 망치(해머)로 치는 등의 충격을 가하지 마십시오. 검출기의 고장의 원인이 됩니다. 서보모터에 부하를 결합할 때, 강체 커플링을 사용하지 말아 주십시오. 축 파손의 원인이 됩니다.
- 부하의 언밸런스는 할 수 있는 한 작게 해 주십시오. 서보모터 운전시의 진동의 발생, 베어링이나 검출기의 손상의 원인이 됩니다.
- 운전중에 잘못하여 서보모터의 회전부에 접하지 않게 커버를 설치하는 등의 안전 대책을 실시해 주십시오.
- 서보모터 축에 허용 하중 이상의 하중을 가하지 마십시오. 축 파손에 의해 부상의 원인이 됩니다.
- 장기간 보관할 경우에는 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 문의해 주십시오.
- 서보모터를 설치하는 경우, 서보모터의 모통이 등 예리한 부분에 주의해 주십시오.

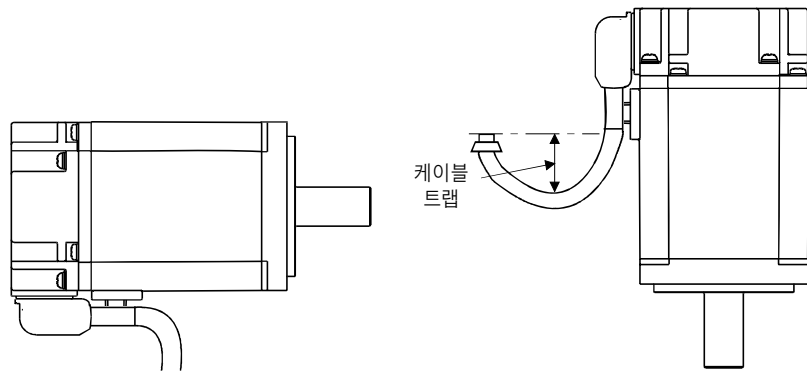
12.2.1 취부 방향

(1) 표준 서보모터

표준 서보모터의 취부 방향을 다음에 있는 표에 나타냅니다.

서보모터 시리즈	취부 방향	비고
HF-KN	전(全)방향으로 취부 가능	수평 방향으로 취부하는 경우, 컨넥터부를 아래쪽으로 향하는 것을 추천합니다.

서보모터를 수평으로 취부하는 경우, 컨넥터부를 아래쪽으로 향하는 것을 추천합니다. 수직 혹은 비스듬하게 취부하는 경우에는 접속 케이블과 케이블 트랩을 마련해 주십시오.



(2) 전자 브레이크 부착 서보모터

전자 브레이크 부착 서보모터도 표준 서보모터와 같은 방향으로 취부할 수가 있습니다. 축을 위로 향하게 하여 취부했을 경우, 브레이크판의 접동 소리가 나는 일이 있지만 기능상에는 문제 없습니다.

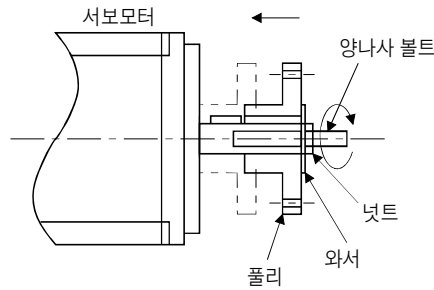
(3) 감속기 부착 서보모터(HF-KP□G1/G5/G7)

감속기 부착 서보모터의 취부 방향은 감속기의 종류에 따라 바뀝니다. 반드시 지정의 방향으로 설치해 주십시오. 상세한 내용에 대해서는 12.6.4항을 참조해 주십시오.

12.2.2 부하 탈착시의 주의

포인트
<p>● 조립시 등 축 단을 망치 등으로 절대로 치지 않아 주십시오. 검출기의 고장의 원인이 됩니다.</p>

- (1) 키홈 첨부 서보모터의 경우, 축에 풀리를 장착하려면 축 선단의 나사홀을 이용해 주십시오. 부착은 우선 축의 나사홀에 두개의 나사 볼트를 넣어 커플링의 단면에 와셔(washer)를 맞춰 너트로 단단히 조이도록 하면서 밀어넣어 주십시오.



- (2) 키홈 첨부 서보모터에서는 풀리의 장착에는 샤프트 첨단의 나사홀을 이용해 주십시오. 키 도랑이 없는 샤프트는 마찰 이음새 등을 사용해 주십시오.
- (3) 풀리를 뽑을 때는 풀리 빼기를 사용하여 샤프트에 과대한 하중이나 충격을 주지 않게 해 주십시오.
- (4) 축에 단 풀리 등의 회전 부분에는 안전 확보를 위해 보호 커버 등을 마련해 주십시오.
- (5) 축에 풀리를 달 때, 축단 나사 가공품이 필요한 경우에는 당사에 문의해 주십시오.
- (6) 서보모터에 붙어 있는 검출기의 방향은 변경할 수 없습니다.
- (7) 서보모터의 부착에는 용수철 좌금 등을 사용하여 진동에 의해 볼트가 느슨해지지 않게 충분하게 조여 주십시오.

12.2.3 축의 허용 하중

포인트
<p>● 리깃트(강체) 커플링은 축으로 과대한 휘는 하중이 가해져, 축 파손될 가능성이 있으므로 사용하지 말아 주십시오.</p>

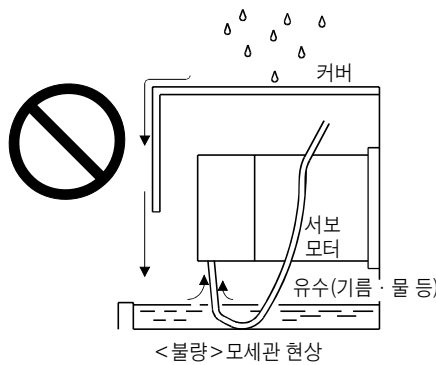
서보모터 고유의 축 허용 하중은 12.5.2항(1), 12.6.4항(1)(c), 12.6.4항(2)(c)를 참조해 주십시오.

- (1) 플렉시블(flexible) 커플링을 사용하여, 축심 차이를 축의 허용 래디얼 하중 이하로 해주십시오.
- (2) 풀리·스프루킷(sprocket) 및 타이밍 벨트를 사용하는 경우에는 허용 래디얼 하중에 대응하도록 선정해 주십시오.
- (3) 허용 하중을 초과하는 경우, 베어링의 수명 저하 및 축 손상의 원인이 됩니다.
- (4) 본 항에서 가리키는 하중은 한방향의 정하중이며, 편심 하중은 제외합니다.
편심 하중은 할 수 있는 한 작게 해주십시오. 서보모터의 파손의 원인이 됩니다.

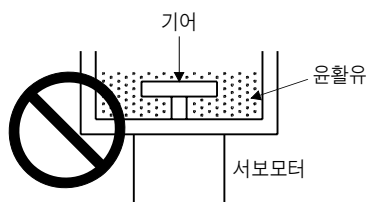
12.2.4 유수 대책

서보모터의 축에는 내부에 기름 등의 이물질이 혼입하지 않게 해주십시오.
서보모터를 설치하는 경우, 본 항의 사항을 고려해 주십시오.

- (1) 케이블이 유수에 잠긴 상태에서 사용하지 말아 주십시오.



- (2) 축이 위로 향한 부착의 경우에는 기계축이나 기어박스 등에서 유수가 걸리지 않게 해주십시오.



- (3) 절삭유 등의 기름이 접촉되는 경우, 그 기름의 종류에 따라서는 패킹 · 케이블 등에 영향을 미치는 경우가 있습니다.
- (4) 오일 미스트나 항시 유수 · 구리스 등이 접하는 환경에서는 표준 사양의 서보모터에서는 사용할 수 없는 경우가 있기 때문에 당사에 문의해 주십시오.

12.2.5 케이블

서보모터에서 나타내고 있는 전원 및 검출기 케이블은 서보모터에 고정하는 등 해, 가동시키지 않게 해 주십시오. 단선의 우려가 있습니다. 또한, 케이블 선단의 컨넥터를 개조하지 말아 주십시오.

12.2.6 점검

⚠ 위험

- 감전의 우려가 있기 때문에 보수 · 점검은 전원 OFF 후, 15분 이상 경과 후에 차지램프의 소등을 확인하고 나서 해 주십시오. 참고로 차지램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오.
- 전문의 기술자 이외는 점검을 실시하지 말아 주십시오. 감전의 원인이 됩니다. 또한, 수리 · 부품 교환은 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 연락해 주십시오.

포인트

- 사용자께서 분해 · 수리를 실시하지 말아 주십시오.

정기적으로 다음의 점검을 실시하는 것을 추천합니다.

- (a) 베어링 · 브레이크부 등에 이상음이 없는가.
- (b) 케이블류에 손상 · 분열은 없는가. 특히 중계 케이블이 가동하는 경우에는 사용 조건에 대응하여 정기 점검을 실시해 주십시오.
- (c) 부하 연결축의 십자 차이가 없는지.
- (d) 전원 컨넥터 · 브레이크 컨넥터나 검출기 컨넥터가 단단히 조여 있는지 나사의 느슨함이 없는 것을 확인해 주십시오.

12.2.7 수명

부품의 교환 수명은 다음과 같습니다. 다만, 사용 방법이나 환경조건에 의해 변동하기 때문에 이상을 발견하면 교환할 필요가 있습니다. 부품 교환은 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 연락해 주십시오.

부품명	수명의 기준	비고
베어링	2만~3만 시간	수명의 기준란은 참고 시간을 기재하고 있습니다. 이 시간에 못 미친 경우에서도 이상을 발견하면 교환할 필요가 있습니다.
검출기	2만~3만 시간	

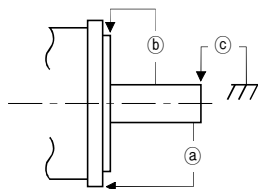
베어링은 정격 속도 · 정격 부하 운전으로 2만~3만 시간을 기준으로 교환해 주십시오. 운전 상황에 좌우되기 때문에 점검시에 이상음 · 이상 진동을 발견했을 경우에도 교환이 필요합니다.

12.2.8 기계 정도

서보모터의 출력축 및 설치해 주위의 기계 정도를 다음에 있는 표에 나타냅니다(특수품은 제외함).

정도 [mm]	측정 부분	플랜지의 크기
		□100 미만
플랜지면의 출력축에 대한 편차	①	0.05
플랜지면의 끼는 돌출 외경의 편차	②	0.04
출력 축단의 편차	③	0.02

참고도



12. 3 서보모터의 배선에 사용하는 커넥터

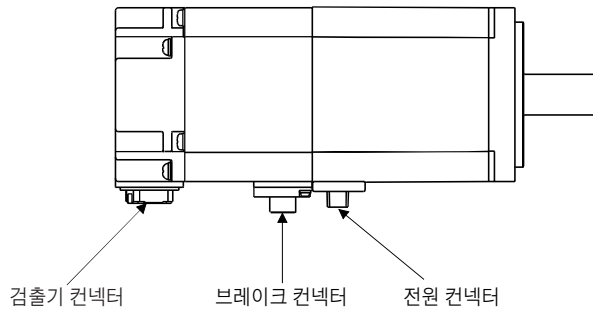
포인트

● 커넥터에 나타내고 있는 보호구조는 커넥터를 서보앰프 · 서보모터에 취부 했을 때의 방진, 방수 레벨을 나타냅니다. 커넥터와 서보앰프 · 서보모터의 보호구조가 다른 경우, 전체의 보호구조는 낮은 편에 의존합니다.

12.3.1 커넥터의 선정

서보모터와 접속하는 커넥터는 표 안의 커넥터 구성품을 사용해 주십시오.
 대응하는 커넥터 구성품은 12.3.2항을 참조해 주십시오.

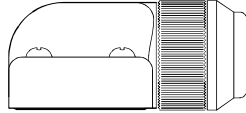
HF-KN시리즈 · HF-KP□G1/G5/G7



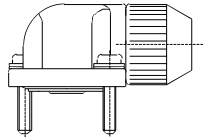
서보모터	배선용 커넥터		
	검출기용	전원용	브레이크용
HF-KN(B) · HF-KP(B)G1/G5/G7	커넥터 구성 A	커넥터 구성 B	커넥터 구성 C

12.3.2 배선용 커넥터(커넥터 구성 A · B · C)

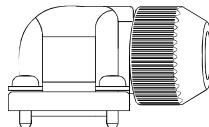
이러한 커넥터는 EN규격 · UL/CSA 규격에 사용할 수 있습니다.



커넥터 구성	구성품		서보모터 검출기 커넥터
	커넥터(IP65)	압착공구	
A	커넥터 : 1674320-1 (타이코 일렉트로닉스 앰프)	그랜드 클립용 : 1596970-1 리셉터클 콘택트용 : 1596847 (타이코 일렉트로닉스 앰프)	1674339-1 (타이코 일렉트로닉스 앰프)



커넥터 구성	구성품		서보모터 전원 커넥터
	커넥터(IP65)	압착공구	
B	커넥터 : JN4FT04SJ1-R 후드 · 소켓 인슐레이터 부싱 · 그랜드 너트 콘택트 : ST-TMH-S-C1B-100-(A534G) (일본 항공전자공업)	CT160-3-TMH5B (일본 항공전자공업)	JN4AT04NJ1 (일본 항공전자공업)



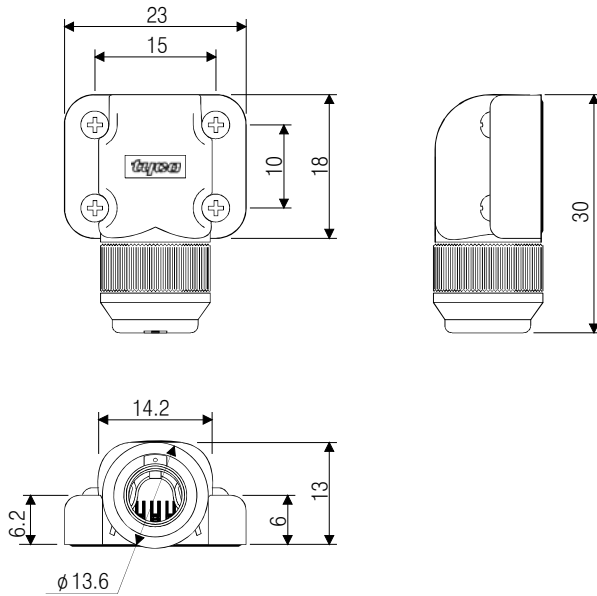
커넥터 구성	구성품		서보모터 브레이크 커넥터
	커넥터(IP65)	압착공구	
C	커넥터 : JN4FT02SJ1-R 후드 · 소켓 인슐레이터 부싱 · 그랜드 너트 콘택트 : ST-TMH-S-C1B-100-(A534G) (일본 항공전자공업)	CT160-3-TMH5B (일본 항공전자공업)	JN4AT02PJ1 (일본 항공전자공업)

12. 4 컨넥터 외형 치수도

서보모터 배선용 컨넥터의 외형 치수도를 나타냅니다.

(1) Tyco Electronics Amp
1674320-1

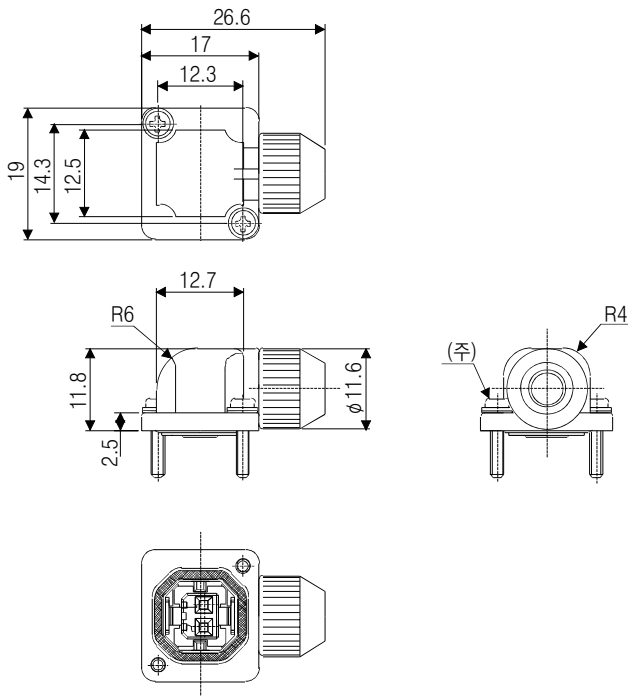
[단위 : mm]



압착 공구 : 1596970-1(그랜드 클립용)
1596847(리셉터클 콘택트용)

(2) 일본 항공전자공업
JN4FT02SJ1-R

[단위 : mm]

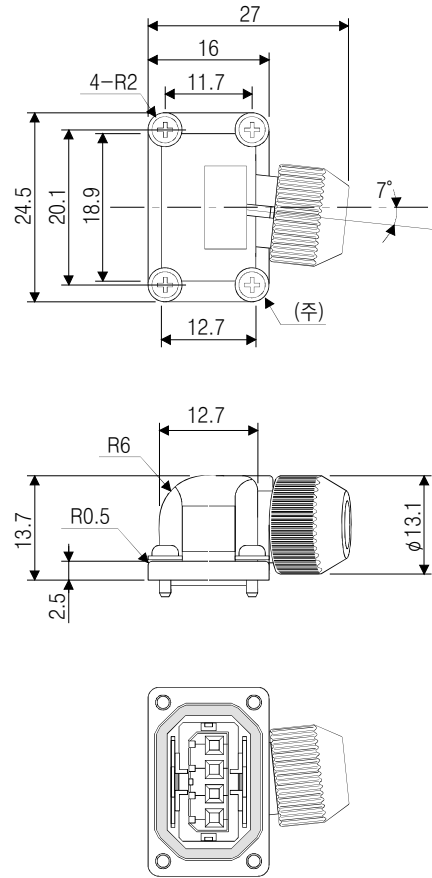


(주) 나사의 추천 조임 토크는 0.2N·m 입니다.

압착 공구 : CT160-3-TMH5B

JN4FT04SJ1-R

[단위 : mm]



(주) 나사의 추천 조임 토크는 0.2N · m 입니다.

압착 공구 : CT160-3-TMH5B

12. 5 HF-KN시리즈 서보모터

본 절에서는 서보모터 사양 · 특성에 관한 내용을 기재하고 있습니다. HF-KN시리즈 서보모터를 사용하는 경우, 본 절과 더불어 반드시 매뉴얼에 기재된 안전의 주의, 12.1절~12.4절을 읽어 주십시오.

12.5.1 형명의 구성

여기에서는 형명의 구성을 설명하고 있습니다. 모든 기호의 조합이 존재하는 것이 아닙니다.

HF - KN □ 3 □ □

시리즈명

축 타입

기호	축의 형태	HF-KN□
없음	표준 (스트레이트축)	053~43
(주) K	키홈 타입 (키 부착)	23 · 43
(주) D	D컷트축	053 · 13

(주) 특수축은 표준 · 전자 브레이크 부착 서보모터에 대응합니다.

전자 브레이크

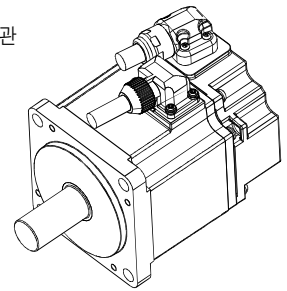
기호	전자 브레이크
없음	없음
B	부착

정격 회전속도
3000[r/min]

정격 출력

기호	정격 출력 [W]
05	50
1	100
2	200
4	400

외관



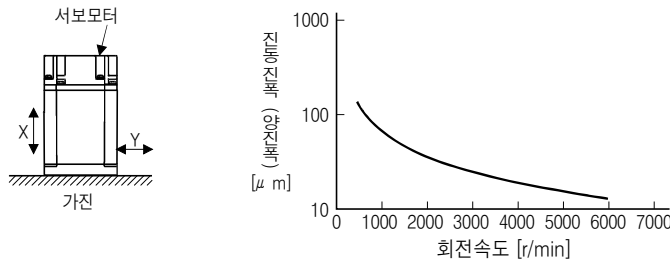
12.5.2 표준 사양

(1) 표준 사양

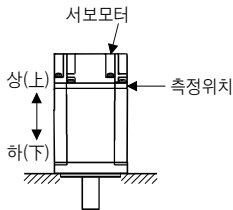
항목		서보모터	HF-KN시리즈(저관성 · 소용량)			
			053	13	23	43
대응 서보앰프	MR-JN-□A		10		20	40
연속 특성 (주1)	정격 출력	[kW]	0.05	0.1	0.2	0.4
	정격 토크	[N · m]	0.16	0.32	0.64	1.3
정격 회전속도 (주1)	[r/min]		3000			
최대 회전속도	[r/min]		4500			
순시허용 회전속도	[r/min]		5175			
최대 토크	[N · m]		0.48	0.95	1.9	3.8
연속 정격 토크시의 파워레이트	[kW/s]		4.87	11.5	16.9	38.6
관성 모멘트J (주3)	[×10 ⁻⁴ kg · m ²]		0.052	0.088	0.24	0.42
서보모터 축에 대한 부하관성 모멘트비 (주2)			15배 이하		24배 이하	22배 이하
전원 설비 용량			10.2절 참조			
정격 전류	[A]		0.9	0.8	1.4	2.7
최대 전류	[A]		2.7	2.4	4.2	8.1
속도 · 위치 검출기			인크리멘털 17비트 검출기 (서보모터 1회전당의 분해능 : 131072pulse/rev)			
장비품						
절연 등급			B중			
구조			전폐 자연냉각(보호방식 : IP65(주4))			
환경 조건 (주5)	주위온도	운전	0℃~40℃(동결이 없을 것)			
		보존	-15℃~70℃(동결이 없을 것)			
	주위습도	운전	80%RH 이하(결로가 없을 것)			
		보존	90%RH 이하(결로가 없을 것)			
	분위기	실내(직사 광선이 닿지 않을 것), 부식성 가스 · 인화성 가스 · 오일 미스트 · 먼지가 없을 것.				
표고	해발 1000m 이하					
진동 (주6)	X, Y : 49m/s ²					
진동 등급 (주7)			V-10			
축의 허용 하중 (주8)	L	[mm]	25		30	
	래디얼	[N]	88		245	
	트러스트	[N]	59		98	
질량 (주3)	[kg]		0.4	0.5	1.0	1.4

- (주) 1. 전원 전압 강하시에는 출력 및 정격 회전속도는 보증할 수 없습니다.
 2. 부하 관성 모멘트비가 기재값을 초과하는 경우에는 문의해 주십시오.
 3. 전자 브레이크 부착은 외형 치수도를 참조해 주십시오.
 4. 축 관통부는 제외합니다.
 5. 오일 미스트나 상시 유수가 있는 환경에서는 표준 사양의 서보모터에서는 사용할 수 없는 경우가 있기 때문에 당사에 문의해 주십시오.

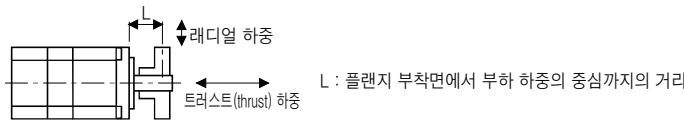
6. 진동의 방향은 그림과 같습니다. 수치는 최대값을 나타내는 부분(통상 반부하축 브래킷의 값입니다. 서보모터 정지시는 베어링에 프레팅(fretting)이 발생하기 쉬워지기 때문에 진동을 허용값의 반정도로 억제해 주십시오.



7. V-10이란, 서보모터 단체에서의 진폭이 10μm이하인 것을 나타냅니다. 측정시의 서보모터 부착 자세, 측정 위치를 다음 그림에 나타냅니다.



8. 표 안의 기호는 다음 그림에 의합니다. 축에는 이 값을 넘는 하중이 걸리지 않게 해 주십시오. 표 안의 값은 각각 단독으로 작용했을 경우입니다.

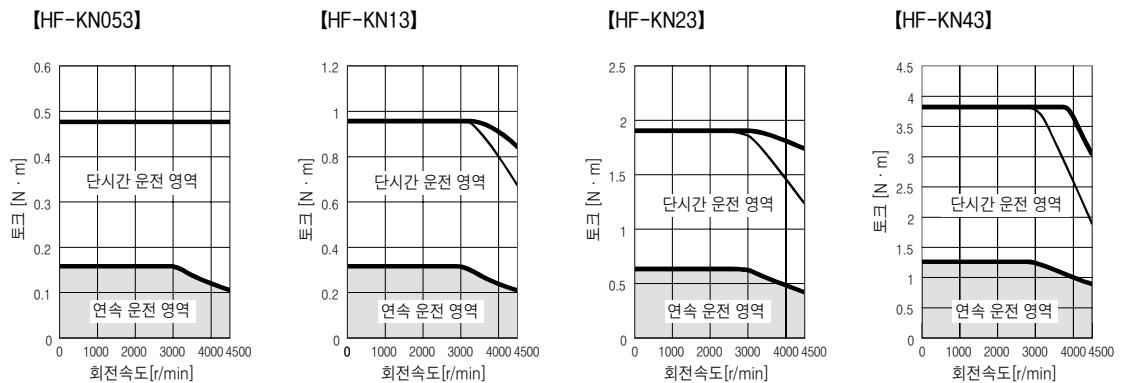


(2) 토크 특성

포인트

● 승강축과 같이 언밸런스 토크가 발생하는 기계에서는 언밸런스 토크가 정격 토크의 70%이하로 사용하는 것을 추천합니다.

서보앰프의 입력 전원 사양이 단상 AC230V의 경우의 토크 특성을 굵은선으로 나타냅니다. 단상 AC200V의 경우, 일부가 실선으로 가리킨 토크 특성이 됩니다.



12.5.3 전자 브레이크 특성

<p>⚠ 주의</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 전자 브레이크는 상하 구동중 등에 발생할 수 있는 정전시나 서보 알람 발생시의 낙하 방지용 또는 정지시의 보관 유지용입니다. 통상의 제동(서보록 포함)에는 사용하지 말아 주십시오. ● 전자 브레이크가 정상적으로 동작하는 것을 확인하고 나서 운전을 실시해 주십시오.
-------------	--

전자 브레이크 서보모터의 보관 유지용 전자 브레이크의 특성을 나타냅니다.

항목	서보모터	HF-KN시리즈			
		053B	13B	23B	43B
형식 (주1)		스프링 제동식 안전 브레이크			
정격 전압 (주4)		DC24V ⁰ _{-10%}			
소비 전력	[W]at20°C	6.3		7.9	
코일 저항 (주6)	[Ω]	91.0		73.0	
유도 계수 (주6)	[H]	0.15		0.18	
브레이크 정마찰 토크	[N · m]	0.32		1.3	
해제 지연시간 (주2)	[s]	0.03		0.03	
제동 지연시간 (주2)	[s]	직류절		0.01	
허용 제동 일량	1제동당 일량	5.6		22	
	1시간당 일량	56		220	
모터축에서의 브레이크 반동 (주5)	[도]	2.5		1.2	
브레이크 수명 (주3)	횟수	20000		20000	
	1제동의 일량	5.6		22	
사용하는 서지 옵서버의 선정 예 (주7, 8)	억제 전압 125V의 경우	TND20V-680KB			
	억제 전압 350V의 경우	TND10V-221KB			

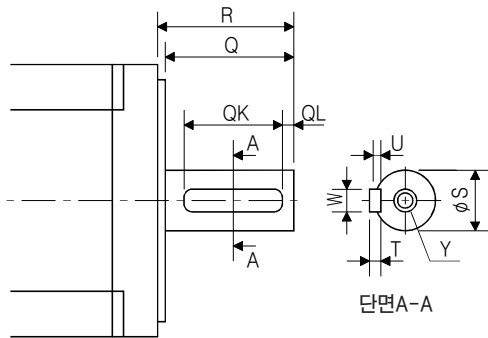
- (주) 1. 수동 개방 기구는 없습니다. DC24V 전원을 공급하여 전기적으로 브레이크를 개방해 주십시오.
 2. 초기 흡인 갭에 있어서의 20°C일 때의 값입니다.
 3. 브레이크 갭은 제동에 의한 브레이크 라인링(brake lining)의 마모에 의해 생기지만, 갭 조정은 할 수 없습니다. 따라서 조정이 필요하게 될 때까지의 기간을 브레이크 수명으로 하고 있습니다.
 4. 반드시 전자 브레이크 전용의 전원을 준비해 주십시오.
 5. 대표의 초기값입니다. 보증값이 아닙니다.
 6. 이 값은 측정값이며 보증값이 아닙니다.
 7. 전자 브레이크 제어용 릴레이는 전자 브레이크의 특성과 서지 옵서버의 특성을 고려하여 적절한 선정을 해 주십시오.
 8. 일본 케미콘제품

12.5.4 특수축 서보모터

표 안의 기호(K·D)의 특수축 부착 서보모터를 준비하고 있습니다.
K·D는 서보모터 형명에 첨부되는 기호입니다.

서보모터	축 형태	
	키홈축(키 부착)	D컷트축
HF-KN053 · 13□		D
HF-KN23 · 43□	K	

(1) 키홈축(키 부착)



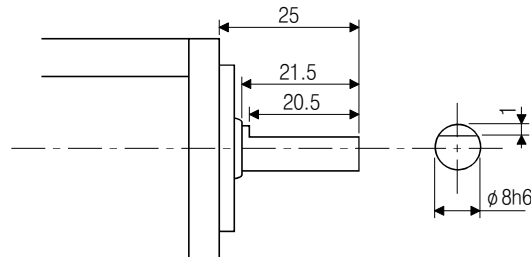
변화 치수표

[단위 : mm]

서보모터	변화 치수								
	S	R	Q	W	QK	QL	U	T	Y
HF-KN23K · 43K	14h6	30	27	5	20	3	3	5	M4나사 깊이 15

(2) D컷트축

[단위 : mm]

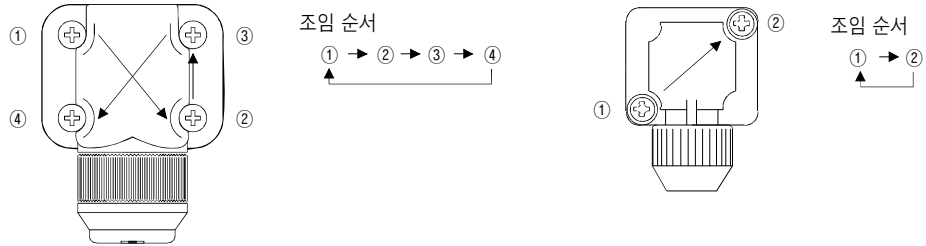


12.5.5 커넥터 취부

커넥터의 고정이 불충분하다면 운전시에 분리되거나 방말효과를 얻을 수 없는 경우가 있습니다.

보호방식 IP65를 실현하기 위해서, 다음의 점에 주의해 커넥터를 취부해 주십시오.

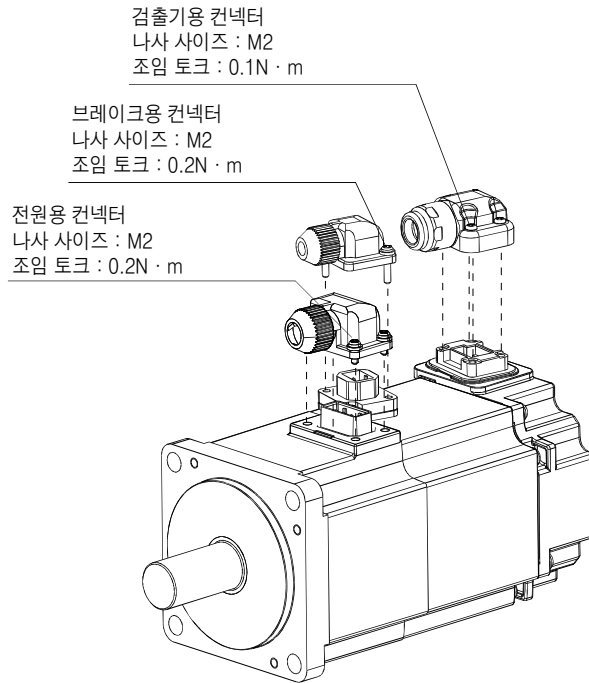
- (1) 나사를 달 때는 커넥터가 움직이지 않게 누르면서 대각선 순서로 서서히 나사를 단단히 조여 주십시오.



전원용 커넥터, 검출기용 커넥터

브레이크용 커넥터

- (2) 나사를 단단히 조일 때는 균등하게 힘을 주도록 해 주십시오. 조임 토크는 다음과 같습니다.



- (3) 각 커넥터의 서보모터 감합부에는 방말용의 씰 부품(O링, 고무링)이 붙어 있습니다. 커넥터 부착시에는 씰 부품(O링, 고무링)의 탈락이나 접히거나 눌리는 부분에 주의해 주십시오. 씰 부품(O링, 고무링)이 탈락 또는 접히거나 눌린 상태에서는 방말효과를 얻을 수 없습니다.

12.5.6 외형 치수도

실제의 치수가 도면 치수보다 1~3mm 큰 경우가 있기 때문에 기계측은 여유를 가지고 설계해 주십시오.

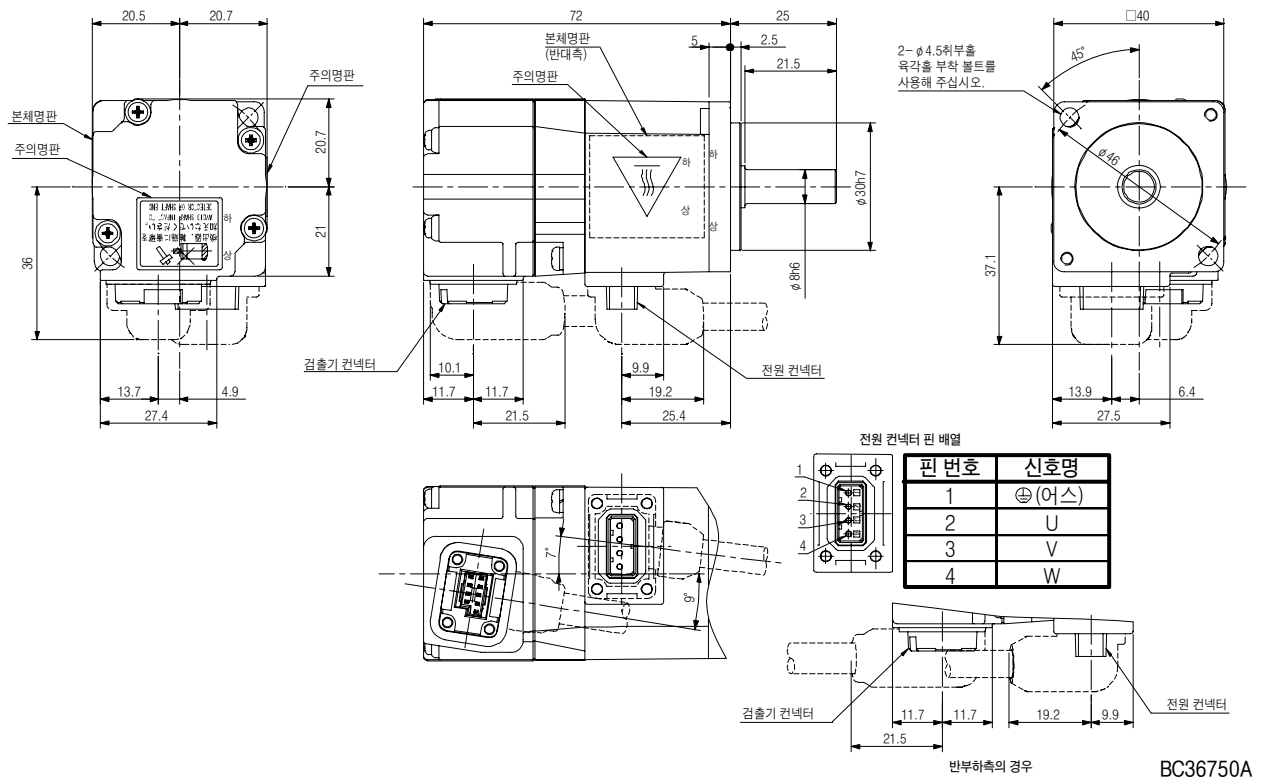
케이블을 부하측에 꺼내는 경우, 기계와의 간섭에 주의 바랍니다. 그림중의 공차의 기재가 없는 치수는 참고 치수입니다.

표 안의 관성 모멘트값은 서보모터, 전자 브레이크의 합계값을 서보모터 측으로 환산한 값입니다.

(1) 표준(전자 브레이크 없음)

형명	출력 [W]	관성 모멘트J [$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$]	질량 [kg]
HF-KN053	50	0.052	0.4

[단위 : mm]

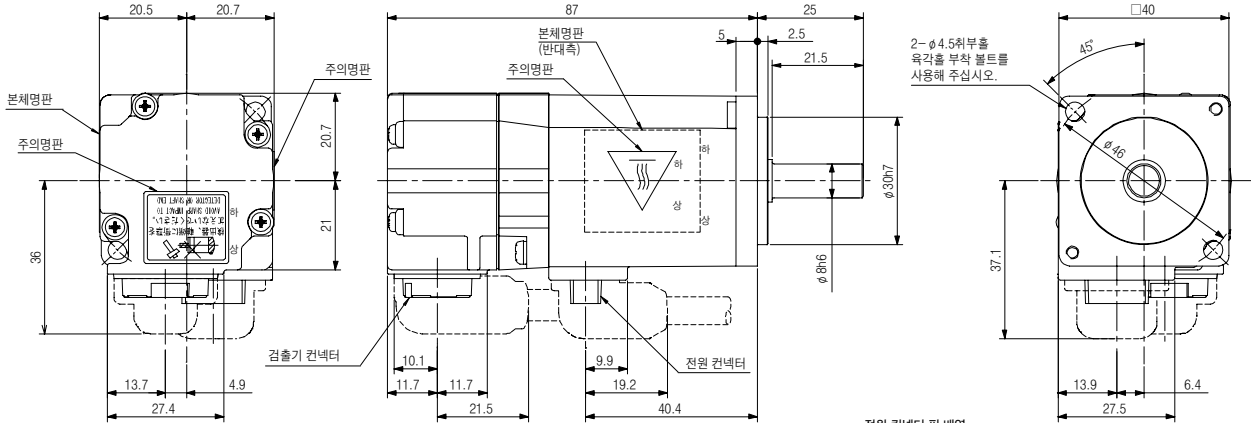


12. 서보모터

MELSERVO

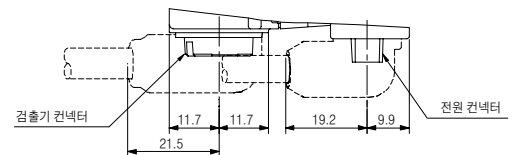
형명	출력 [W]	관성 모멘트 J [$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$]	질량 [kg]
HF-KN13	100	0.088	0.5

[단위 : mm]



전원 컨넥터 핀 배열

핀 번호	신호명
1	\oplus (어스)
2	U
3	V
4	W

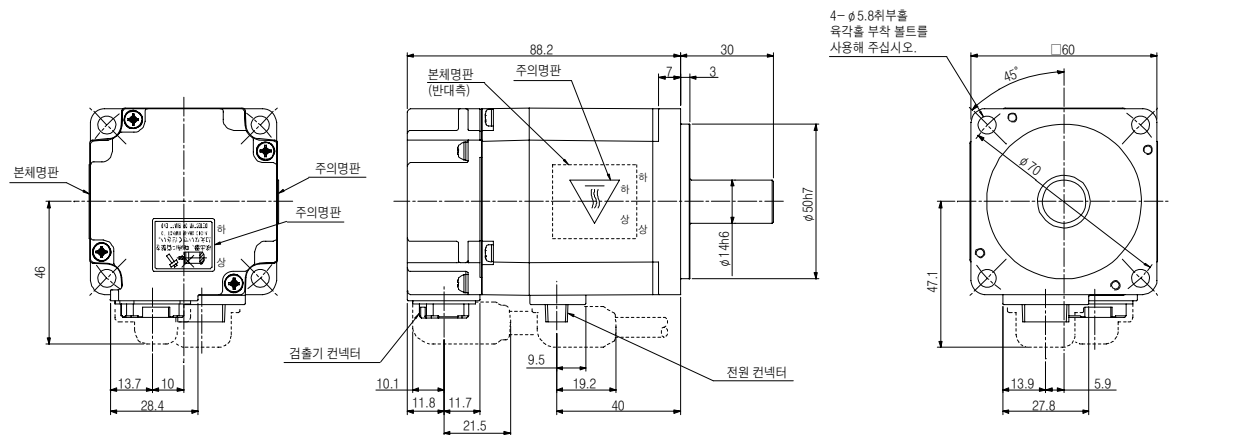


반부하측의 경우

BC36751B

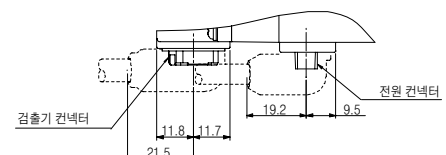
형명	출력 [W]	관성 모멘트 J [$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$]	질량 [kg]
HF-KN23	200	0.24	1.0

[단위 : mm]



전원 컨넥터 핀 배열

핀 번호	신호명
1	\oplus (어스)
2	U
3	V
4	W

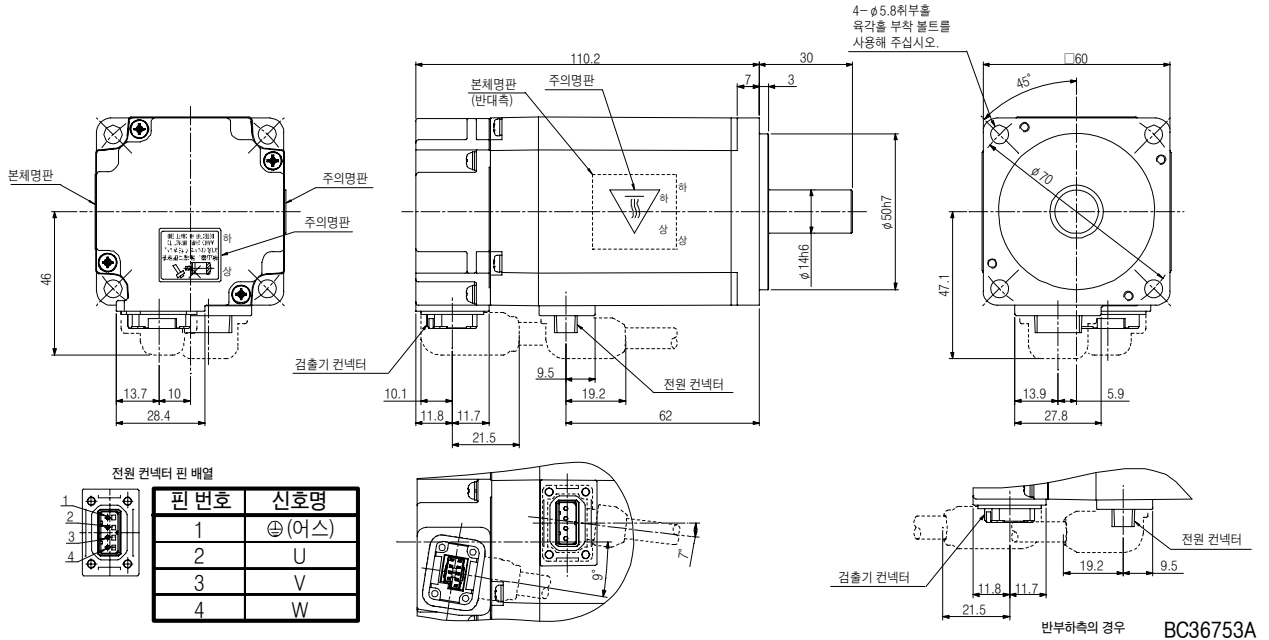


반부하측의 경우

BC36752A

형명	출력 [W]	관성 모멘트J [$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$]	질량 [kg]
HF-KN43	400	0.42	1.4

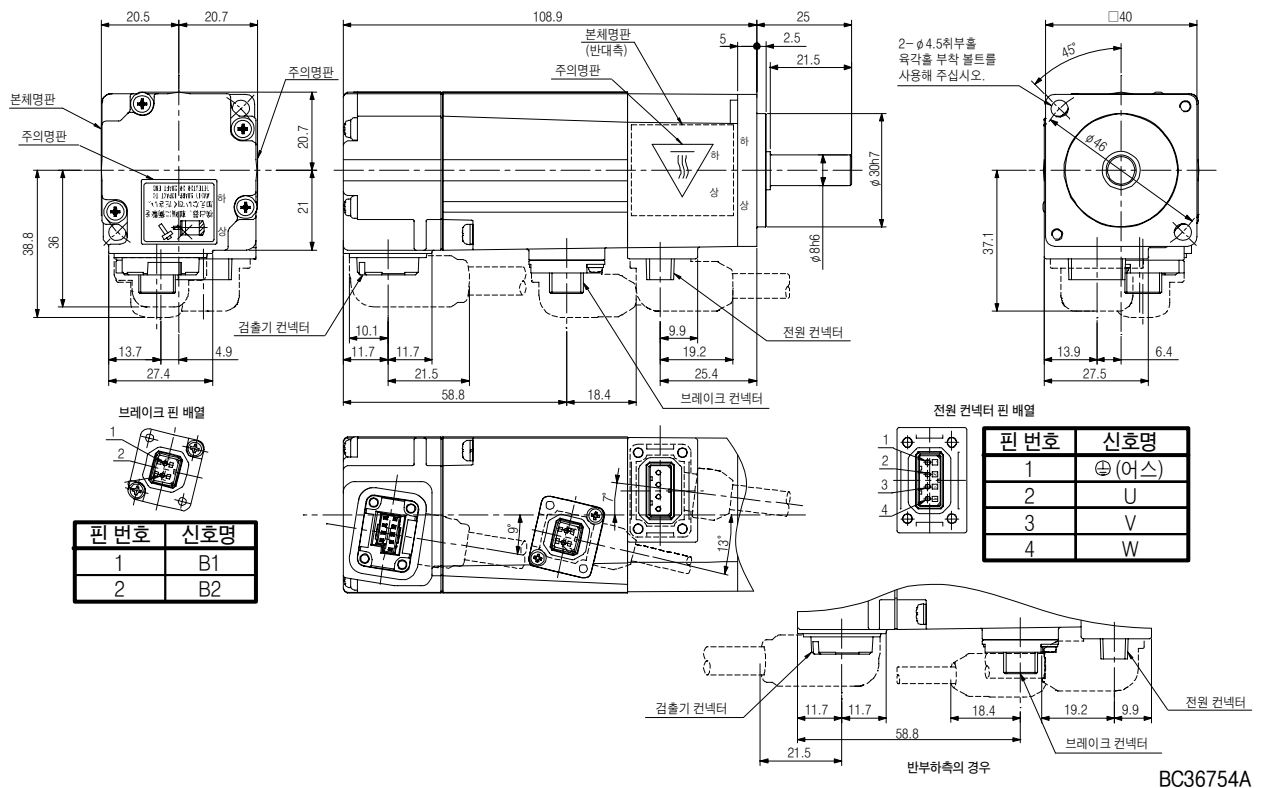
[단위 : mm]



(2) 전자 브레이크 부착

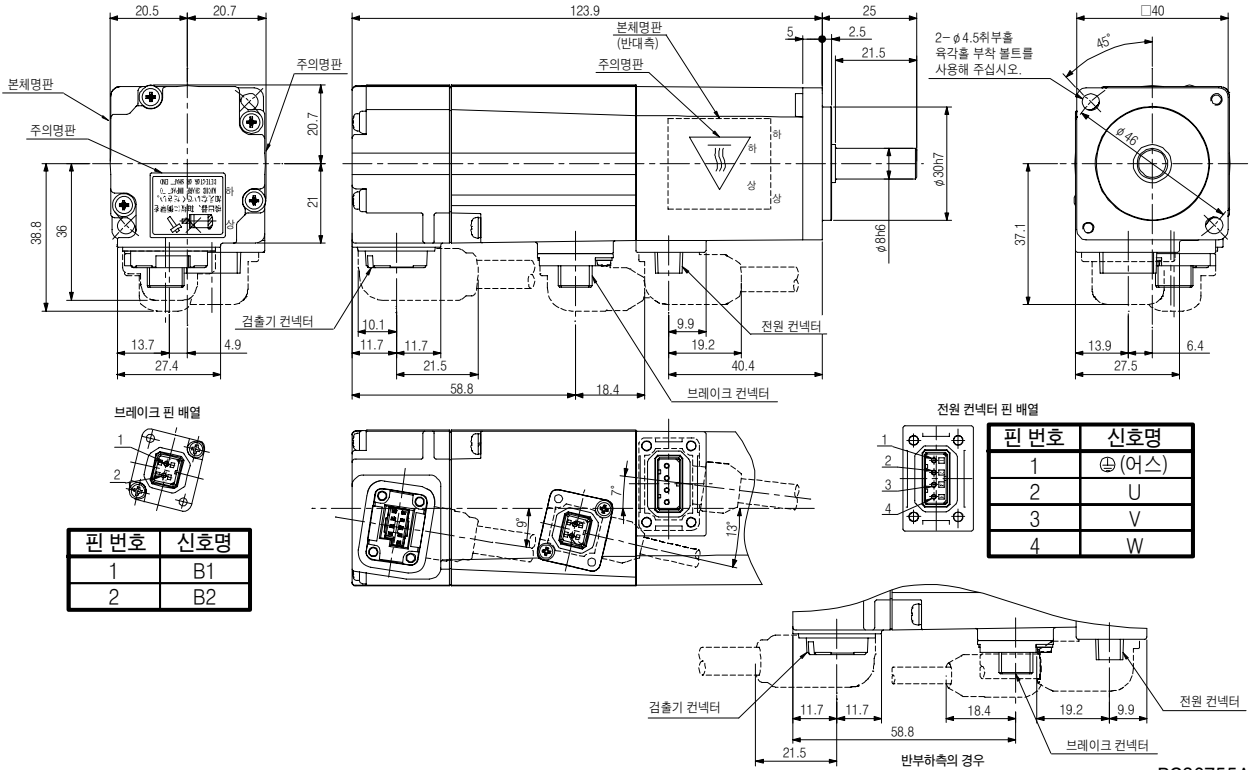
형명	출력 [W]	브레이크 정마찰 토크 [N · m]	관성 모멘트J [$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$]	질량 [kg]
HF-KN053B	50	0.32	0.054	0.6

[단위 : mm]



형명	출력 [W]	브레이크 정마찰 토크 [N · m]	관성 모멘트 J [$\times 10^{-4}$ kg · m ²]	질량 [kg]
HF-KN13B	100	0.32	0.09	0.7

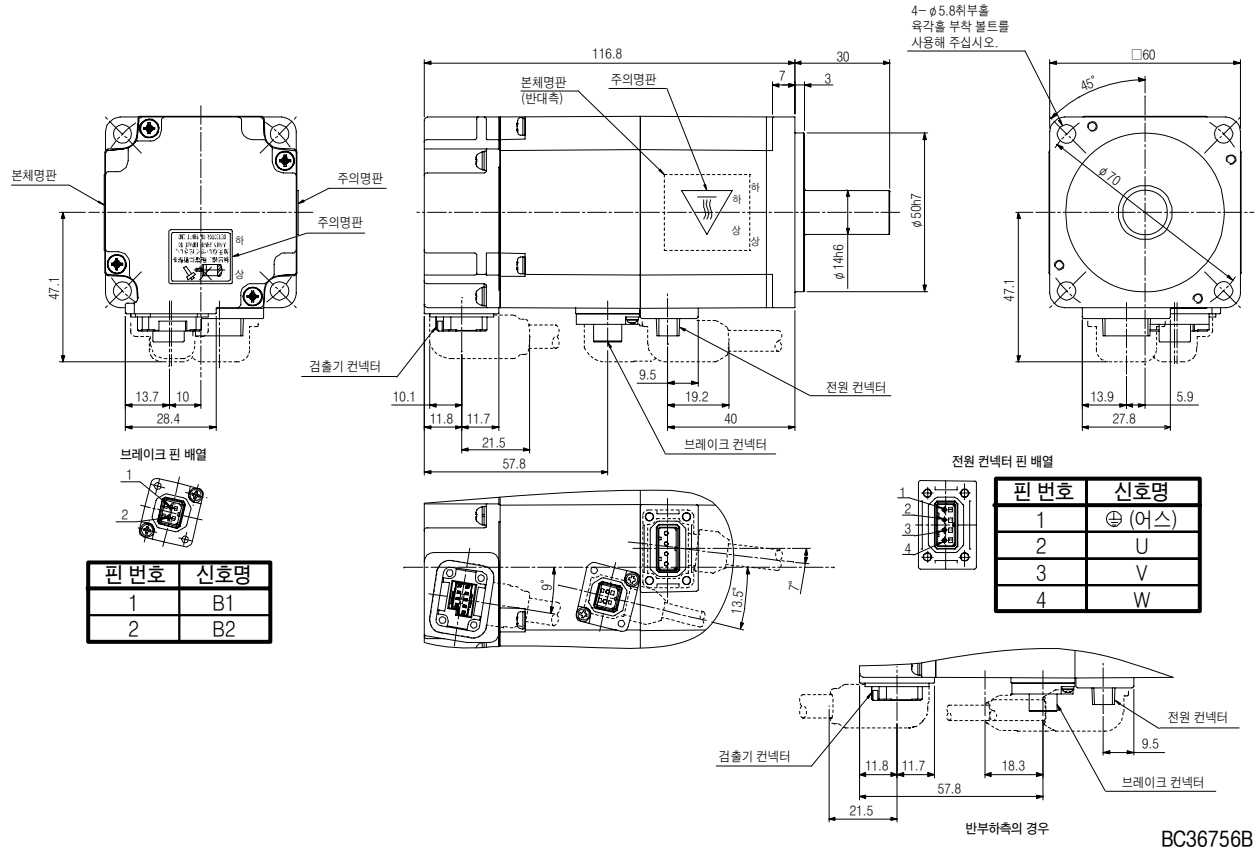
[단위 : mm]



BC36755A

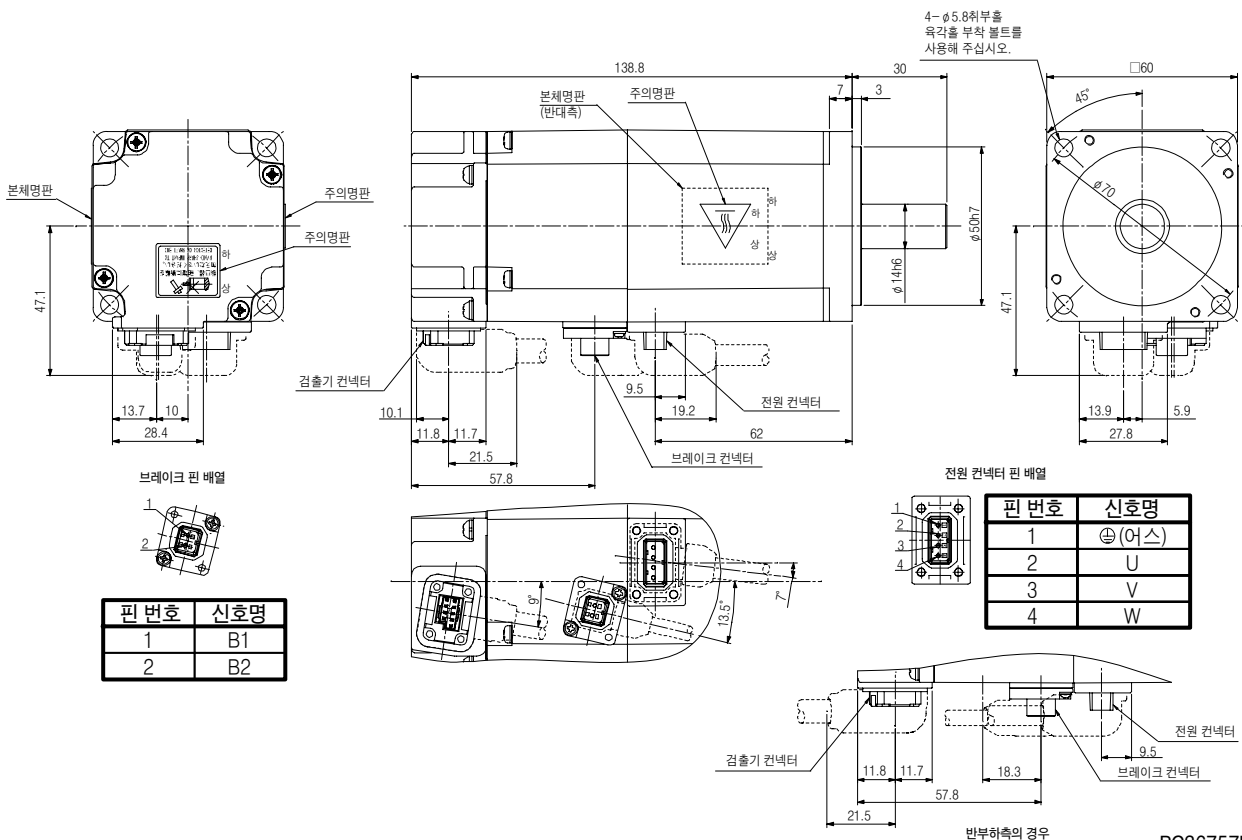
형명	출력 [W]	브레이크 정마찰 토크 [N · m]	관성 모멘트 J [$\times 10^{-4}$ kg · m ²]	질량 [kg]
HF-KN23B	200	1.3	0.31	1.4

[단위 : mm]



형명	출력 [W]	브레이크 정마찰 토크 [N·m]	관성 모멘트 J [$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$]	질량 [kg]
HF-KN43B	400	1.3	0.50	1.8

[단위 : mm]



BC36757B

12. 6 HF-KP시리즈 서보모터

포인트
<p>● HF-KP□G1/G5/G7 서보모터의 외형 치수도는 서보모터 기술자료집 (제2집)의 6.8.3항~6.8.8항을 참조해 주십시오.</p>

본 장에서는 서보모터 사양 · 특성에 관한 내용을 기재하고 있습니다. HF-KP시리즈 서보모터를 사용하는 경우, 본 절과 더불어 반드시 매뉴얼에 기재된 안전의 주의, 12.1절~12.4절을 읽어 주십시오.

12.6.1 형명의 구성

여기에서는 형명의 구성을 설명하고 있습니다. 모든 기호의 조합이 존재하는 것이 아닙니다.

HF - KP □ 3 □ □ □

시리즈명

축 타입

감속기

전자 브레이크

정격 회전속도
3000[r/min]

정격 출력

기호	축의 형태	HF-KP□
없음	표준 (스트레이트축)	053~43
(주) K	키홈 타입 (키 부착)	23 · 43

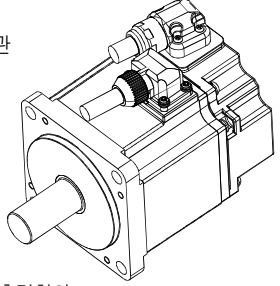
(주) 키홈 타입(키 부착)은 고정밀도 대응 플랜지 부착축 출력형의 감속기 부착 서보모터로 대응합니다.

기호	감속기
G1	일반 산업 기계 대응
G5	고정밀도 대응 플랜지 취부 플랜지 출력형
G7	고정밀도 대응 플랜지 취부축 출력형

기호	전자 브레이크
없음	없음
B	부착

기호	정격 출력 [W]
05	50
1	100
2	200
4	400

외관



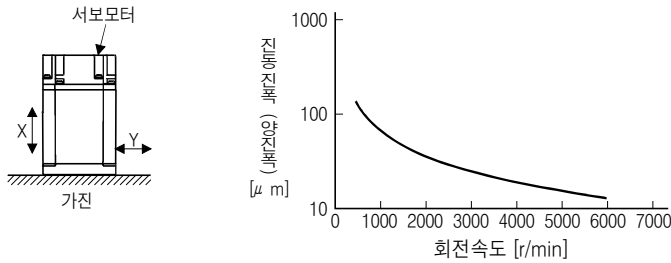
12.6.2 사양

(1) 사양 일람

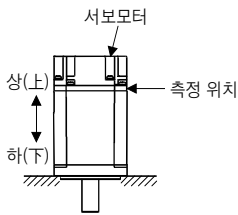
항목		서보모터	HF-KP시리즈(저관성 · 소용량)			
			053G1/G5/G7	13G1/G5/G7	23G1/G5/G7	43G1/G5/G7
대응 서보앰프	MR-JN-□A		10		20	40
연속 특성 (주1)	정격 출력 [kW]		0.05	0.1	0.2	0.4
	정격 토크(주10) [N·m]		0.16	0.32	0.64	1.3
정격 회전속도 (주1, 3)	[r/min]		3000			
최대 회전속도 (주3)	[r/min]		4500 (주9)			
순시허용 회전속도	[r/min]		12.6.4항 참조			
최대 토크 (주10)	[N·m]		0.48	0.95	1.9	3.8
연속 정격 토크시의 파워레이트 (주10)	[kW/s]		4.87	11.5	16.9	38.6
관성 모멘트J	[$\times 10^{-4}$ kg·m ²]		서보모터 기술자료집(제2집)의 6.8.3항~6.8.8항을 참조해 주십시오.			
서보모터 축에 대한 부하관성 모멘트비 (주2)			15배 이하		24배 이하	22배 이하
전원 설비 용량			10.2절 참조			
정격 전류	[A]		0.9	0.8	1.4	2.7
최대 전류	[A]		2.7	2.4	4.2	8.1
속도 · 위치 검출기			절대위치 · 인크리멘털 공용 18비트 검출기 (서보모터 1회전당의 분해능 : 262144pulse/rev) (주8)			
장비품						
절연 등급			B종			
구조			전폐 자연냉각(보호방식 : IP44(주4))			
환경 조건 (주5)	주위온도	운전	0℃~40℃(동결이 없을 것)			
		보존	-15℃~70℃(동결이 없을 것)			
	주위습도	운전	80%RH 이하(결로가 없을 것)			
		보존	90%RH 이하(결로가 없을 것)			
	분위기		실내(직사 광선이 닿지 않을 것), 부식성 가스 · 인화성 가스 · 오일 미스트 · 먼지가 없을 것.			
표고		해발 1000m 이하				
진동 (주6)			X, Y : 49m/s ²			
진동 등급 (주7)			V-10			
축의 허용 하중			12.6.4항을 참조해 주십시오.			
질량	[kg]		서보모터 기술자료집(제2집)의 6.8.3항~6.8.8항을 참조해 주십시오.			

- (주) 1. 전원 전압 강하시에는 출력 및 정격 회전속도는 보증할 수 없습니다.
 2. 부하 관성 모멘트비가 기재값을 초과하는 경우에는 문의해 주십시오.
 3. 감속기 입력축에서의 값입니다.
 4. 축 관통부는 제외합니다.
 5. 오일 미스트나 상시 유수가 있는 환경에서는 표준 사양의 서보모터에서는 사용할 수 없는 경우가 있기 때문에 당사에 문의해 주십시오.

6. 서보모터 단체의 경우입니다. 진동의 방향은 그림과 같습니다. 수치는 최대값을 나타내는 부분(통상 반부하축 브래킷트)의 값입니다. 서보모터 정지시는 베어링에 프레팅(fretting)이 발생하기 쉬워지기 때문에 진동을 허용값의 반정도로 억제해 주십시오.



7. V-10이란, 서보모터 단체에서의 진폭이 10μm이하인 것을 나타냅니다. 측정시의 서보모터 부착 자세, 측정 위치를 다음 그림에 나타냅니다.



8. 서보앰프 MR-JN시리즈와 조합했을 경우, 인크리멘탈 17비트 검출기 상당한 성능이 됩니다.

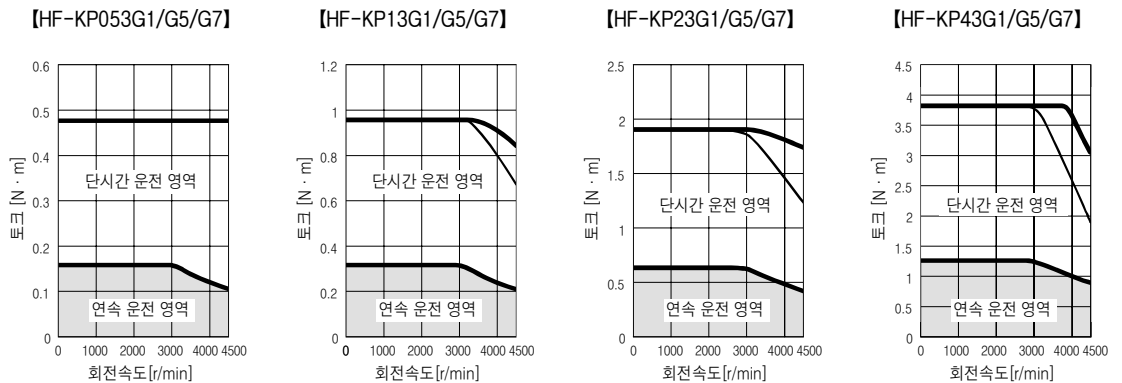
9. 서보앰프 MR-JN시리즈와 조합했을 경우입니다.

10. 서보모터 단체의 경우입니다.

(2) 토크 특성

포인트
<p>● 승강축과 같이 언밸런스 토크가 발생하는 기계에서는 언밸런스 토크가 정격 토크의 70%이하로 사용하는 것을 추천합니다.</p>

다음 그림에 나타내는 토크 특성은 서보모터 단체의 경우입니다. 서보앰프의 입력 전원 사양이 단상 AC230V의 경우의 토크 특성을 굵은선으로 나타냅니다. 단상 AC200V의 경우, 일부가 실선으로 가리킨 토크 특성이 됩니다.



12.6.3 전자 브레이크 특성


<p>⚠ 주의</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 전자 브레이크는 상하 구동중 등에 발생할 수 있는 정전시나 서보 알람 발생시의 낙하 방지용 또는 정지시의 보관 유지용입니다. 통상의 제동(서보록 포함)에는 사용하지 말아 주십시오. ● 전자 브레이크가 정상적으로 동작하는 것을 확인하고 나서 운전을 실시해 주십시오.
-------------	--

전자 브레이크 서보모터의 보관 유지용 전자 브레이크의 특성을 나타냅니다.

항목	서보모터	HF-KP시리즈			
		053B	13B	23B	43B
형식 (주1)		스프링 제동식 안전 브레이크			
정격 전압 (주4)		DC24V ⁰ _{-10%}			
소비 전력 [W]at20°C		6.3		7.9	
코일 저항 (주6) [Ω]		91.0		73.0	
유도 계수 (주6) [H]		0.15		0.18	
브레이크 정마찰 토크 [N · m]		0.32		1.3	
해제 지연시간 (주2) [s]		0.03		0.03	
제동 지연시간 (주2) [s]	직류절	0.01		0.02	
허용 제동 일량	1제동당 일량 [J]	5.6		22	
	1시간당 일량 [J]	56		220	
모터축에서의 브레이크 반동 (주5) [도]		2.5		1.2	
브레이크 수명 (주3)	횟수 [회]	20000		20000	
	1제동의 일량 [J]	5.6		22	
사용하는 서지 옵서버의 선정 예 (주7, 8)	억제 전압 125V의 경우	TND20V-680KB			
	억제 전압 350V의 경우	TND10V-221KB			

- (주) 1. 수동 개방 기구는 없습니다. DC24V 전원을 공급하여 전기적으로 브레이크를 개방해 주십시오.
 2. 초기 흡인 갭에 있어서의 20°C일 때의 값입니다.
 3. 브레이크 갭은 제동에 의한 브레이크 라인링(brake lining)의 마모에 의해 생기지만, 갭 조정은 할 수 없습니다. 따라서 조정이 필요하게 될 때까지의 기간을 브레이크 수명으로 하고 있습니다.
 4. 반드시 전자 브레이크 전용의 전원을 준비해 주십시오.
 5. 대표의 초기값입니다. 보증값이 아닙니다.
 6. 이 값은 측정값이며 보증값이 아닙니다.
 7. 전자 브레이크 제어용 릴레이는 전자 브레이크의 특성과 서지 옵서버의 특성을 고려하여 적절한 선정을 해 주십시오.
 8. 일본 케미콘제품

12.6.4 감속기 부착 서보모터

 주의	<ul style="list-style-type: none"> ● 감속기 부착 서보모터는 반드시 지정된 방향으로 설치해 주십시오. 기름 누출의 원인이 되어 화재·고장의 원인이 됩니다. ● 기름 윤활의 감속기 부착 서보모터의 경우, 운반시에는 부착 방법과 동일한 상태로 해 주십시오. 기울이면 기름 누락의 원인이 됩니다.
---	--

감속기 부착 서보모터에는 일반 산업기계 대응품, 고정도 대응품을 준비하고 있습니다. 또한, 전자 브레이크 부착도 제작할 수 있습니다.

(1) 일반 산업기계 대응(G1)

(a) 제작 범위

일반 산업기계 대응 감속기 부착 서보모터의 감속비와 실감속비를 표에 나타냅니다. 표에 나타내는 감속비의 감속기 부착 서보모터를 제작합니다.

서보모터	공칭 감속비	실 감속비
HF-KP053G1	1/5	9/44
	1/12	49/576
	1/20	25/484
HF-KP13G1	1/5	9/44
	1/12	49/576
	1/20	25/484
HF-KP23G1	1/5	19/96
	1/12	25/288
	1/20	253/5000
HF-KP43G1	1/5	19/96
	1/12	25/288
	1/20	253/5000

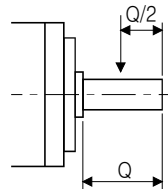
(b) 사양

항목		내용		
서보모터		HF-KP□G1		
취부 방법		플랜지 취부		
취부 방향		전(左)방향		
		구리스 윤활(봉입이 끝난 상태) (주1)		
윤활 방식	봉입품	50 · 100W	200W · 400W 1/12 · 1/20	200 W · 400W 1/5
		모빌 프렉스 46 모빌 석유	모리 녹크 AP2 신일본 석유	모빌 구리스 SP 모빌 석유
출력축 회전방향		서보모터 출력축과 동일 방향		
전자 브레이크 부착		제작 가능		
백리시		감속기 출력축에서 60분(分) 이하		
허용 부하관성 모멘트비 (서보모터축 환산에서) (주2)		50W · 100W의 경우 : 5배 이하 200W · 400W의 경우 : 7배 이하		
허용 회전속도 (서보모터축으로)		4500r/min		
보호구조(감속기 부분)		IP44 상당		
감속기 효율 (주3)		45~75%		

- (주) 1. 구리스는 봉입이 끝난 상태입니다.
- 2. 기재된 값을 초과하는 경우에는 문의해 주십시오.
- 3. 감속기 효율은 감속비에 따라 다릅니다. 또한, 감속기 효율은 출력 토크 · 회전속도 · 온도 등 사용 조건에 의해 변동합니다. 표 안의 수치는 정격 토크 · 정격 회전속도 · 상온에 있어서의 대표값이며 보증값이 아닙니다.

(c) 서보모터의 축의 허용 하중

표 안의 허용 래디얼 하중은 감속기 출력축의 중앙에 있어서의 값입니다.



Q : 축의 길이
(서보모터 기술자료집(제2집) 6.8.3, 6.8.4항 참조)

서보모터	감속비	허용 하중 (주)	
		허용 래디얼 하중 (N)	허용 트러스트(thrust) 하중 (N)
HF-KP053G1	1/5	150	200
	1/12	240	320
	1/20	370	450
HF-KP13G1	1/5	150	200
	1/12	240	320
	1/20	370	450
HF-KP23G1	1/5	330	350
	1/12	710	720
	1/20	780	780
HF-KP43G1	1/5	330	350
	1/12	710	720
	1/20	760	760

- (주) 축에는 이 값을 초과하는 하중이 걸리지 않게 해 주십시오.
- 표 안의 값은 각각 단독으로 작용했을 경우입니다.

(2) 고정도 대응(G5 · G7)

(a) 제작 범위

표 안의 기호(14A, 20A, 32A)는 서보모터에 조립할 수 있는 감속기의 제품번호를 나타냅니다. 감속기 부착 서보모터는 감속기 제품번호가 기재되어 있는 감속비에 대해 제작할 수 있습니다. 감속기 제품번호는 감속기 형명 HPG-□□□-05...의 □□□에 나타냅니다.

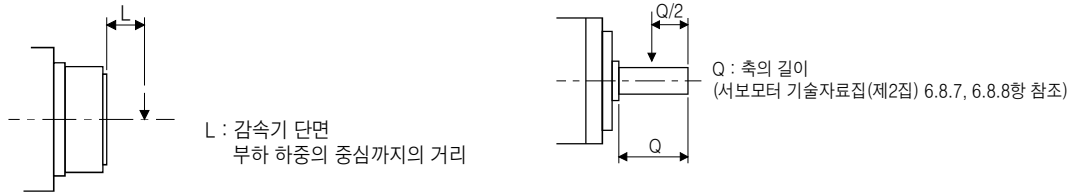
서보모터	감속비				
	1/5	1/11	1/21	1/33	1/45
HF-KP053G5, HF-KP053G7					
HF-KP13G5, HF-KP13G7		14A			
HF-KP23G5, HF-KP23G7			20A		
HF-KP43G5, HF-KP43G7				32A	

(b) 사양

항목		내용
서보모터		HF-KP□G5, HF-KP□G7
취부 방법		플랜지 취부
취부 방향		전(左)방향
운환 방식		구리스 윤활(봉입이 끝난 상태)(주1)
	봉입품	하모닉 윤활유 SK-2 (하모닉드라이브시스템즈)
출력축 회전방향		서보모터 출력축과 동일 방향
전자 브레이크 부착		제작 가능
백러시		감속기 출력축에서 3분(分) 이하
허용 부하관성 모멘트비 (서보모터축 환산에서) (주2)		50, 100W의 경우 : 10배 이하 200, 400W의 경우 : 14배 이하
허용 회전속도 (서보모터축으로)		4500r/min (주5)
보호구조(감속기 부분)		IP44 (주6)
감속기 효율 (주3)		58~87% (주4)

- (주) 1. 구리스는 봉입이 끝난 상태입니다.
 2. 기재된 값을 초과하는 경우에는 문의해 주십시오.
 3. 감속기 효율은 감속비에 따라 다릅니다. 또한, 감속기 효율은 출력 토크 · 회전속도 · 온도 등 사용 조건에 의해 변동합니다. 표 안의 수치는 정격 토크 · 정격 회전속도 · 상온에 있어서의 대표값이며, 보증값이 아닙니다.
 4. HF-KP053의 감속기 구율은 22~41%가 됩니다.
 5. 서보앰프 MR-JN시리즈와 조합했을 경우입니다.
 6. 축 관통부는 제외합니다.

(c) 서보모터축의 허용 하중
고정도 감속기의 래디얼 하중점은 다음과 같습니다.



고정도 대응 플랜지 취부 플랜지 출력형(G5)

고정도 대응 플랜지 취부축 출력형(G7)

서보모터	감속비	래디얼 하중점 L [mm]	허용 하중 (주)	
			허용 래디얼 하중 (N)	허용 트러스트(thrust) 하중 (N)
HF-KP053G5, HF-KP053G7	1/5	23	177	706
	1/11	23	224	895
	1/21	23	272	1087
	1/33	23	311	1244
	1/45	23	342	1366
HF-KP13G5, HF-KP13G7	1/5	23	177	706
	1/11	23	224	895
	1/21	23	272	1087
	1/33	32	733	2581
	1/45	32	804	2833
HF-KP23G5, HF-KP23G7	1/5	23	177	706
	1/11	23	224	895
	1/21	32	640	2254
	1/33	32	733	2581
	1/45	32	804	2833
HF-KP43G5, HF-KP43G7	1/5	23	177	706
	1/11	32	527	1856
	1/21	32	640	2254
	1/33	57	1252	4992
	1/45	57	1374	5478

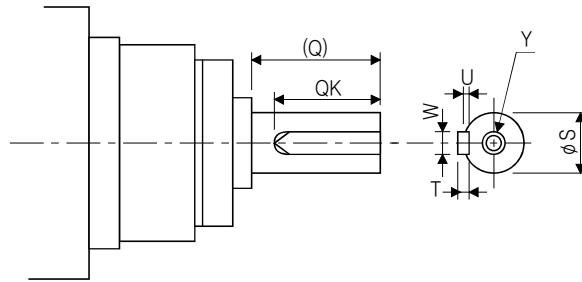
(주) 축에는 이 값을 초과하는 하중이 걸리지 않게 해 주십시오.
표 안의 값은 각각 단독으로 작용했을 경우입니다.

(d) 특수축 서보모터

고정도 대응 플랜지 취부축 출력형(G7)에는 키홈 타입(한쪽편이 뾰족한 키 침부)의 특수축 침부 서보모터를 준비하고 있습니다.

[단위 : mm]

서보모터	감속기 형번	Q	φS	W	T	QK	U	Y
HF-KP□G7K	14A	28	16h7	5	5	25	3	M4나사 깊이8
	20A	42	25h7	8	7	36	4	M6나사 깊이12
	32A	82	40h7	12	8	70	5	M10나사 깊이20

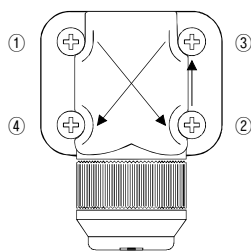


12.6.5 컨넥터 취부

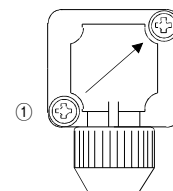
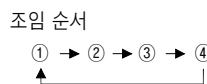
컨넥터의 고정이 불충분하다면 운전시에 분리되거나 방말효과를 얻을 수 없는 경우가 있습니다.

보호방식 IP65를 실현하기 위해서, 다음의 점에 주의해 컨넥터를 취부해 주십시오.

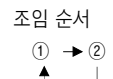
- (1) 나사를 달 때는 컨넥터가 움직이지 않게 누르면서 대각선 순서로 서서히 나사를 단단히 조여 주십시오.



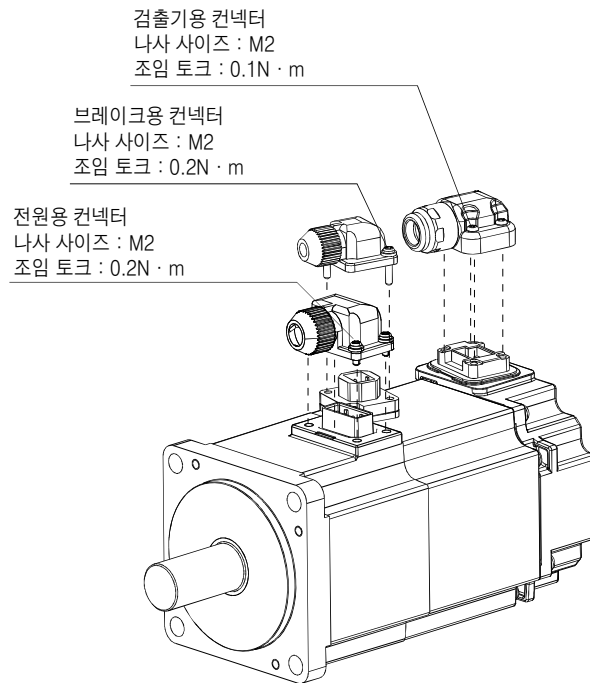
전원용 컨넥터, 검출기용 컨넥터



브레이크용 컨넥터



- (2) 나사를 단단히 조일 때는 균등하게 힘을 주도록 해 주십시오. 조임 토크는 다음과 같습니다.



- (3) 각 컨넥터의 서보모터 감합부에는 방말용의 씰 부품(O링, 고무링)이 붙어 있습니다. 컨넥터 부착시에는 씰 부품(O링, 고무링)의 탈락이나 접히거나 눌리는 부분에 주의해 주십시오. 씰 부품(O링, 고무링)이 탈락 또는 접히거나 눌린 상태에서는 방말효과를 얻을 수 없습니다.

부록 1 파라미터 일람

포인트

● 파라미터 약칭 앞에 *표가 붙은 파라미터는 설정 후 일단 전원을 OFF로 하여 재투입하면 유효하게 됩니다.

기본 설정 파라미터(PA□□)			
No.	약칭	명칭	제어모드
PA01	*STY	제어모드	P · S · T
PA02	*REG	회생흡션	P · S · T
PA03		메이커 설정용	
PA04	*AOP1	터프 드라이브 기능선택	P · S · T
PA05	*FBP	1회전당 지령 입력 펄스수	P
PA06	CMX	전자기어 분자 (지령입력 펄스 배율 분자)	P
PA07	CDV	전자기어 분모 (지령입력 펄스 배율 분모)	P
PA08	ATU	오토튜닝 모드	P · S
PA09	RSP	오토튜닝 응답성	P · S
PA10	INP	인포지션 범위	P
PA11	TLP	정전 토크 제한	P · S · T
PA12	TLN	역전 토크 제한	P · S · T
PA13	*PLSS	지령펄스 입력 형태	P
PA14	*POL	회전방향 선택	P
PA15	*ENR	검출기 출력 펄스	P · S · T
PA16	*ENR2	검출기 출력 펄스 전자기어	P · S · T
PA17 PA18		메이커 설정용	
PA19	*BLK	파라미터 기입 금지	P · S · T

개인 · 필터 파라미터(PB□□)			
No.	약칭	명칭	제어모드
PB01	FILT	어댑티브 튜닝 모드 (어댑티브 필터II)	P · S
PB02	VRFT	제진제어 튜닝 모드 (어드밴스드 제진제어)	P
PB03	PST	위치지령 가감속 시정수 (위치 스무딩)	P
PB04	FFC	피드 포워드 게인	P
PB05		메이커 설정용	
PB06	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	P · S
PB07	PG1	모델제어 게인	P · S
PB08	PG2	위치제어 게인	P
PB09	VG2	속도제어 게인	P · S
PB10	VIC	속도 적분 보상	P · S
PB11	VDC	속도 미분 보상	P · S
PB12	OVA	오버슈트량 보정	P · S
PB13	NH1	기계공진 억제필터1	P · S
PB14	NHQ1	노치 형상 선택1	P · S
PB15	NH2	기계공진 억제필터2	P · S
PB16	NHQ2	노치 형상 선택2	P · S
PB17		자동 설정 파라미터	
PB18	LPF	로우패스 필터 설정	P · S
PB19	VRF1	제진제어 진동 주파수 설정	P
PB20	VRF2	제진제어 공진 주파수 설정	P
PB21 PB22		메이커 설정용	
PB23	VFBF	로우패스 필터 선택	P · S
PB24		메이커 설정용	
PB25	*BOP1	기능 선택B-1	P
PB26	*CDP	게인 전환 선택	P · S
PB27	CDL	게인 전환 조건	P · S
PB28	CDT	게인 전환 시정수	P · S
PB29	GD2B	게인 전환 서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	P · S
PB30	PG2B	게인 전환 위치제어 게인	P
PB31	VG2B	게인 전환 속도제어 게인	P · S
PB32	VICB	게인 전환 속도 적분 보상	P · S
PB33	VRF1B	게인 전환 제진제어 진동 주파수 설정	P
PB34	VRF2B	게인 전환 제진제어 공진 주파수 설정	P
PB35 ~ PB37		메이커 설정용	
PB38	NH3	기계공진 제어 필터3	P · S
PB39	NHQ3	노치 형상 선택3	P · S
PB40 ~ PB50		메이커 설정용	

확장 설정 파라미터(PC□□)			
No.	약칭	명칭	제어모드
PC01	STA	속도 가속 시정수	S·T
PC02	STB	속도 감속 시정수	S·T
PC03	STC	S자 가감속 시정수	S·T
PC04	TQC	토크 지령 시정수	T
PC05	SC0	내부 속도 지령0	S
		내부 속도 제한0	T
PC06	SC1	내부 속도 지령1	S
		내부 속도 제한1	T
PC07	SC2	내부 속도 지령2	S
		내부 속도 제한2	T
PC08	SC3	내부 속도 지령3	S
		내부 속도 제한3	T
PC09	MBR	전자 브레이크 시퀀스 출력	P·S·T
PC10	ZSP	영속도	P·S·T
PC11	*BPS	알람 이력 클리어	P·S·T
PC12	TC	내부 토크 지령	T
PC13	*ENRS	검출기 출력 펄스 선택	P·S·T
PC14	TL2	내부 토크 제한2	P·S·T
PC15	ERZL	오차 과대 알람 검지 레벨	P·S·T
PC16		메이커 설정용	
PC17	*OSL	과속도 알람 검출 레벨	P·S·T
PC18		메이커 설정용	
PC19			
PC20			
PC21			
PC22	*COP1		
PC23	*COP2	기능 선택 C-2	S
PC24	*COP3	기능 선택 C-3	S
PC25	*COP4	기능 선택 C-4	P·S
PC26	ALDT	과부하 터프 드라이브 상세 설정	P·S·T
PC27	OSCL	진동 터프 드라이브 상세 설정	P·S
PC28	CVAT	순시정지 터프 드라이브 상세 설정	P·S·T
PC29	*COP5	기능 선택 C-5	P·S·T
PC30	*COP6	기능 선택 C-6	S
PC31	SC4	내부 속도 지령4	S
		내부 속도 제한4	T
PC32	SC5	내부 속도 지령5	S
		내부 속도 제한5	T
PC33	SC6	내부 속도 지령6	S
		내부 속도 제한6	T
PC34	SC7	내부 속도 지령7	S
		내부 속도 제한7	T
PC35 ~ PC64		메이커 설정용	

입출력 설정 파라미터(PD□□)			
No.	약칭	명칭	제어모드
PD01	*DIA1	입력신호 자동 ON선택1	P·S·T
PD02		메이커 설정용	
PD03	*DI1-1	입력신호 디바이스 선택1L(CN1-3)	P·S·T
PD04	*DI1-2	입력신호 디바이스 선택1H(CN1-3)	P·S·T
PD05	*DI2-1	입력신호 디바이스 선택2L(CN1-4)	P·S·T
PD06	*DI2-2	입력신호 디바이스 선택2H(CN1-4)	P·S·T
PD07	*DI3-1	입력신호 디바이스 선택3L(CN1-5)	P·S·T
PD08	*DI3-2	입력신호 디바이스 선택3H(CN1-5)	P·S·T
PD09	*DI4-1	입력신호 디바이스 선택4L(CN1-6)	P·S·T
PD10	*DI4-2	입력신호 디바이스 선택4H(CN1-6)	P·S·T
PD11	*DI5-1	입력신호 디바이스 선택5L(CN1-7)	P·S·T
PD12	*DI5-2	입력신호 디바이스 선택5H(CN1-7)	P·S·T
PD13	*DI6-1	입력신호 디바이스 선택6L(CN1-8)	P·S·T
PD14	*DI6-2	입력신호 디바이스 선택6H(CN1-8)	P·S·T
PD15	*DO1	출력신호 디바이스 선택1(CN1-9)	P·S·T
PD16	*DO2	출력신호 디바이스 선택2(CN1-10)	P·S·T
PD17	*DO3	출력신호 디바이스 선택3(CN1-11)	P·S·T
PD18	*DO4	출력신호 디바이스 선택4(CN1-12)	P·S·T
PD19	*DIF	입력 필터 설정	P·S·T
PD20	*DOP1	기능 선택 D-1	P·S·T
PD21		메이커 설정용	
PD22	*DOP3	기능 선택 D-3	P
PD23		메이커 설정용	
PD24	*DOP5	기능 선택 D-5	P·S·T
PD25		메이커 설정용	
PD26			

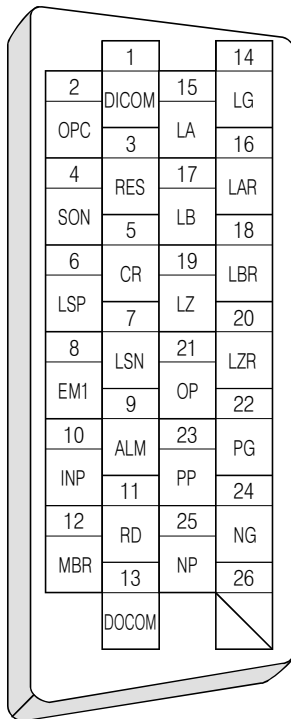
부록 2 서보모터 ID코드

서보모터 시리즈ID	서보모터 타입ID	서보모터 검출기ID	서보모터
0F	F053	0049	HF-KN053
	FF13		HF-KN13
	FF23		HF-KN23
	FF43		HF-KN43
16	F053	0044	HF-KP053G1/G5/G7
	FF13		HF-KP13G1/G5/G7
	FF23		HF-KP23G1/G5/G7
	FF43		HF-KP43G1/G5/G7

부록 3 신호배열 기록용지

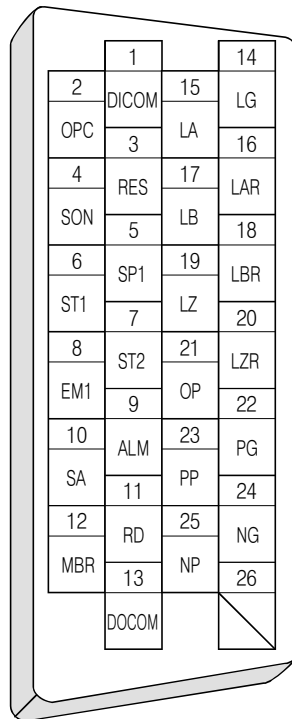
위치제어 모드

CN1



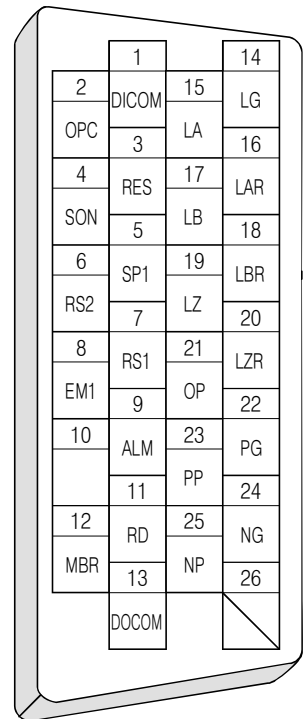
내부 속도제어 모드

CN1

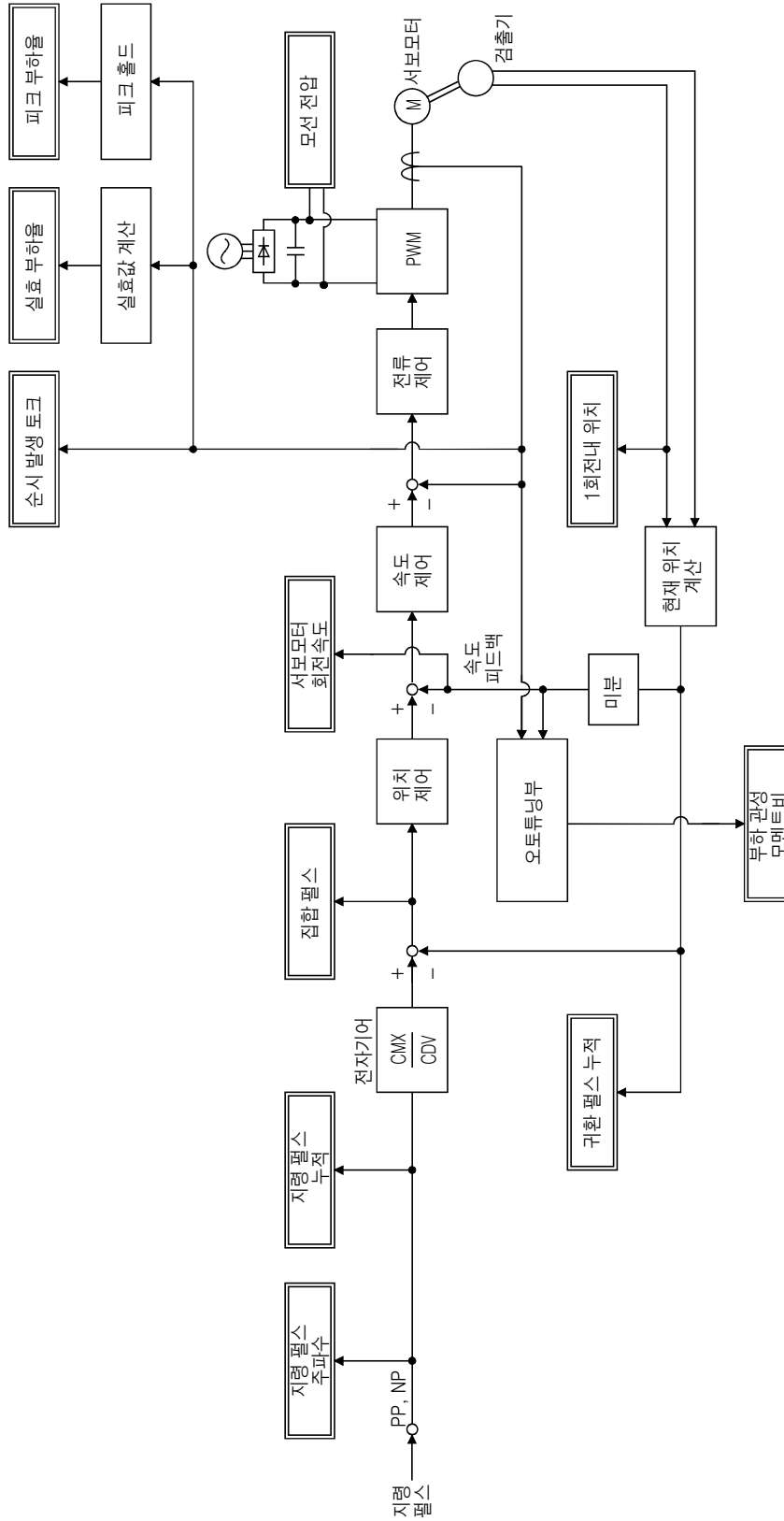


내부 토크제어 모드

CN1



부록 4 상태 표시 블록도

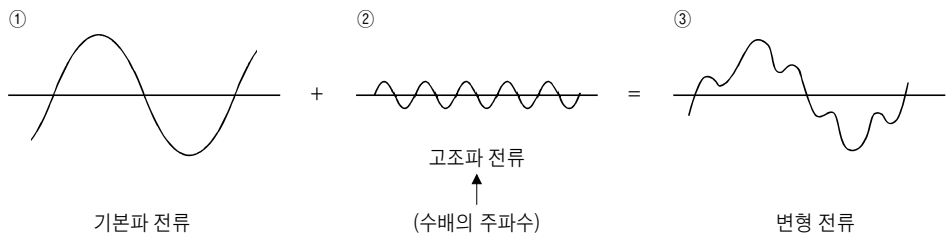


부록 5 서보앰프의 고조파 억제 대책에 대해서

부록 5.1 고조파와 그 영향에 대해서

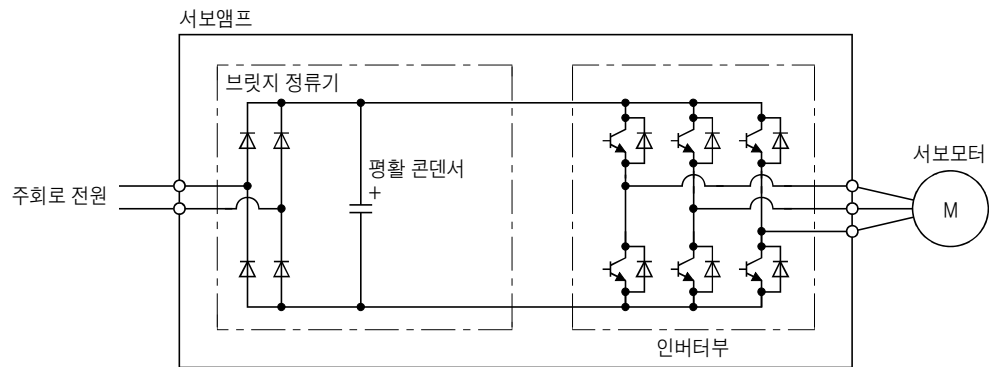
부록 5.1.1 고조파란?

전력회사로부터 공급되는 상용 전원의 정현파를 기본파라고 하고, 이 기본파의 정수배의 주파수를 가지는 정현파를 고조파라고 말합니다. 기본파에 고조파가 더해진 전원 파형은 왜곡 파형이 됩니다.(다음 그림 참조)
기기의 회로에 정류회로와 콘덴서를 이용한 평활 회로가 있는 경우, 입력 전류 파형이 변형되어 고조파가 발생합니다.



부록 5.1.2 서보앰프의 고조파 발생 원리

서보앰프의 전원측으로부터 공급된 교류 입력 전류는 브릿지 정류기로 정류된 후, 콘덴서로 평활되어 직류가 되어 인버터부에 공급됩니다. 이 평활 콘덴서를 충전하므로 교류 입력 전류는 고조파를 포함한 왜곡 파형이 됩니다.



부록 5.1.3 고조파의 영향

기기로부터 발생한 고조파는 전선을 통해서 다른 설비나 기기에 다음의 영향을 미치는 경우가 있습니다.

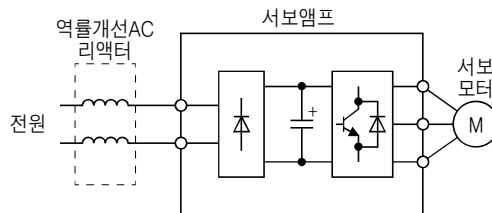
- (1) 기기에의 고조파 전류의 유입에 의한 이상음, 진동, 소손 등
- (2) 기기에 고조파 전압이 가해지면 오동작 발생 등

부록 5.2 서보앰프의 대상 기종

입력 전원	서보모터의 정격 용량	대책
단상 200V	전체 용량	1994년 9월에 통산성(현 경제산업성, 일본)이 공시한 「고압 또는 특별 고압으로 수전하는 수요가의 고조파 억제 가이드 라인」에 근거해서 판정을 실행, 대책이 필요한 경우는 적정대책을 실행해 주십시오. 전원 고조파의 산출 방법에 대해서는 다음에 나타낸 자료를 참고로 해 주십시오. 참고 자료((사) 일본 전기 공업회) ・「고조파 억제 대책 팜플렛」 ・「특정 수요가에 있어서의 서보앰프의 고조파 전류계산방법」 JEM-TR225-2003

부록 5.3 고조파 전류 억제 대책

서보앰프의 고조파 전류 억제 대책으로서 다음 그림에 나타낸 것과 같이 역률개선 AC 리액터를 접속해 주십시오.



가이드 라인의 적용 대상이 되지 않는 수요가에서도 고조파 전류에 의한 트러블을 피하기 위해서 역률개선 AC리액터 접속에 의한 서보앰프의 고조파 전류 억제의 실행을 바랍니다.

부록 6 주변기기 메이커(참고용)

아래의 전화번호는 2009년 6월 기준의 것입니다. 전화를 거실 경우는 다시 한번 전화번호를 확인해 주시기 바랍니다.

메이커/대리점	전화번호	주변기기명
동아전기공업 주식회사 (일본, 나고야 지점)	052-937-7611	준코샤 케이블
타이코 일렉트로닉스 앰프 주식회사 (일본)	044-844-8013	컨넥터
쌍신(雙信)전기 주식회사 (일본)	03-5730-8001	EMC 필터

부록 7 유럽 EC지령으로의 적합

부록 7.1 유럽 EC지령이란

유럽 EC지령은 EU가맹 각국에 있어서의 규제를 통일하여 안전이 보장된 제품의 유통을 원활히 하는 목적으로 발령되었습니다. EU가맹국에서는 판매하는 제품에 대해 EC 지령중 기계 지령(1995년 1월 발효)·EMC 지령(1996년 1월 발효)·저전압 지령(1997년 1월 발효)의 기본적인 안전 조건을 만족하여 CE마크를 붙이는 것(CE마킹)을 의무화 하고 있습니다. CE마킹은 서보가 조합된 기계·장치가 대상이 됩니다.

(1) EMC 지령

EMC 지령은 서보 단체(제품)는 아니고, 서보가 조합된 기계·장치가 대상이 됩니다. 이 때문에 이 서보가 조합된 기계·장치를 EMC 지령에 적합시키기 위해서 EMC 필터를 사용할 필요가 있습니다. 구체적인 EMC 지령 대처 방법은 EMC 설치 가이드 라인 (IB(명) 67303)을 참조해 주십시오.

(2) 저전압 지령

저전압 지령에서는 서보 단체(제품)도 대상이 됩니다. 이 때문에 저전압 지령에 적합하도록 설계하고 있습니다. 이 서보에서는 저전압 지령에 적합하고 있는 것을 확인하고 있습니다.

(3) 기계 지령

서보앰프는 기계가 아니기 때문에 이 지령에 적합할 필요는 없습니다.

부록 7.2 적합을 위해서

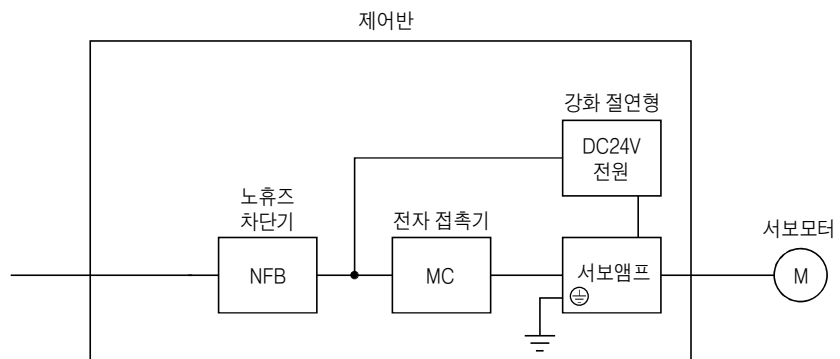
(1) 사용하는 서보앰프·서보모터

서보앰프·서보모터는 표준품을 사용해 주십시오.

서보앰프	서보모터	
	HF-KN□	HF-KP□G1/G5/G7
MR-JN-10A	053·13	
MR-JN-20A	23	
MR-JN-40A	43	

(2) 구성

서보앰프내에서는 제어회로와 주회로는 안전하게 분리되어 있습니다.



(3) 환경

- (a) 서보앰프는, IEC/EN 60664-1에 규정되고 있는 오염도2 이상의 환경하에서 사용해 주십시오. 그렇기 위해서는, 물·기름·카본·먼지 등이 비집고 들어가지 않는 구조(IP54)의 제어반에 설치해 주십시오.
- (b) 다음의 환경조건으로 사용해 주십시오.

환경		조건
(주1) 주위온도	운전중	(주2) 0℃~55℃
	보존·수송중	-20℃~65℃
주위습도	운전중·보존·수송중	90%RH 이하
표고	운전중·보존	1000m 이하
	수송중	10000m 이하

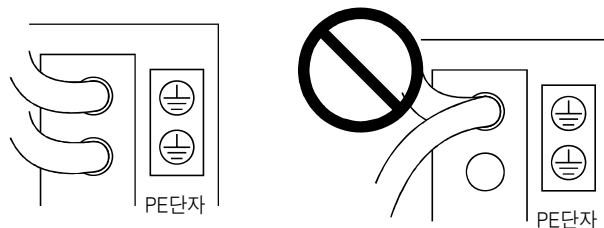
(주) 1. 주위온도는 제어반 내부의 온도입니다.
 2. 서보앰프는 밀착 실장착이 가능합니다. 이 경우, 주위온도를 0~45℃로 하거나, 실효 부하율 75%이하로 사용해 주십시오.

(4) 전원

- (a) 서보앰프는 중성점이 접지된 Y접속의 전원에 대해 IEC/EN 60664-1에 규정되고 있는 과전압 카테고리Ⅲ의 조건으로 사용할 수 있습니다. 다만, 400V계의 중성점을 사용하여 단상 입력으로 사용하는 경우에는 전원 입력부에 강화 절연 트랜스가 필요합니다.
- (b) 인터페이스용의 전원은 반드시 입출력이 강화 절연된 DC24V의 외부 전원을 사용해 주십시오.

(5) 접지

- (a) 감전 방지를 위해 서보앰프의 보호 어스(PE) 단자(⊕ 마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호 어스(PE)에 반드시 접속해 주십시오.
- (b) 보호 어스(PE) 단자에 접지용 전선을 접속하는 경우, 반드시 1단자에 대해서 1전선으로 해 주십시오.



- (c) 누전 브레이커를 사용하는 경우에도 감전 방지를 위해 서보앰프의 보호 어스(PE) 단자는 반드시 접지해 주십시오.

(6) 배선과 설치

- (a) CNP1·CNP2 컨넥터로의 배선에 연선을 사용하는 경우, 전선의 피복을 벗겨 심선을 비틀고 나서 사용합니다. 이 때 심선의 돌아나온 선에 의해 옆극과의 단락(합선)에 주의해 주십시오. 심선부예의 땀납 도금은 접촉 불량을 일으키는 일이 있기 때문에 주의해 주십시오.
- (b) 서보앰프는 반드시 금속제의 제어반내에 설치해 주십시오.

(7) 주변기기 · 옵션

(a) 노휴즈 차단기 · 전자 접촉기는 MR-JN-□A 기술자료집 기재 기종의 IEC/EN규격 준거품을 사용해 주십시오. 타입B(주)의 브레이커를 사용해 주십시오. 사용하지 않는 경우에는 이중 절연 또는 강화 절연에서 서보앰프와 다른 장치의 사이에 절연을 확보 하거나, 주전원과 서보앰프의 사이에 트랜스를 넣어 주십시오.

- (주) · 타입A : 교류 및 펄스 검출 가능
· 타입B : 교류 직류 양검출 가능

(b) MR-JN-□A 기술자료집 기재의 전선은 다음의 조건에 있어서의 사이즈입니다. 그 이외의 조건으로 사용하는 경우는 IEC/EN 60204-1의 표5 및 부속서C에 따라 주십시오.

- 주위 온도 : 40℃
- 피복 : PVC(폴리염화비닐)
- 벽면 또는 개방 테이블 트레이에 설치

(c) 노이즈 대책용으로는 EMC 필터를 사용해 주십시오.

(8) EMC 테스트의 실시

서보앰프를 조합한 기계 · 장치의 EMC 테스트는 사용하는 환경 · 전기 기기의 사양을 만족하는 상태에서 전자 양립성(이뮤니티 · 에미션(emission)) 기준에 도달하고 있는 것이 필요합니다.

서보앰프에 관한 EMC 지령 대처 방법에 대해서는 EMC 설치 가이드 라인 (IB(명) 67303)을 참조해 주십시오.

부록 8 UL/CSA 규격으로의 적합

(1) 사용하는 서보앰프 · 서보모터

서보앰프 · 서보모터는 표준품을 사용해 주십시오.

서보앰프	서보모터	
	HF-KN□	HF-KP□G1/G5/G7
MR-JN-10A	053 · 13	
MR-JN-20A	23	
MR-JN-40A	43	

(2) 설치

MR-JN시리즈는 제어반내 설치의 제품입니다. 제어반의 용적은 각 유닛의 합계 용적의 150%이상으로, 제어반내 온도가 55℃를 넘지 않게 설계해 주십시오.

서보앰프는 반드시 금속제의 제어반내에 설치해 주십시오.

(3) 단락(합선) 정격(SCCR : Short Circuit Current Rating)

이 서보앰프는 UL의 단락(합선) 시험에 의해, 피크 전류가 100kA이하(최대 500V)로 제한되고 있는 교류 회로에 적합되어 있는 것을 확인하고 있습니다.

(4) 플랜지

서보모터는 다음의 플랜지 사이즈 또는 동등 이상의 방열 효과가 있는 곳에 설치해 주십시오.

플랜지 사이즈 [mm]	서보모터
	HF-KN
250×250×6	053 · 13 · 23
250×250×12	43

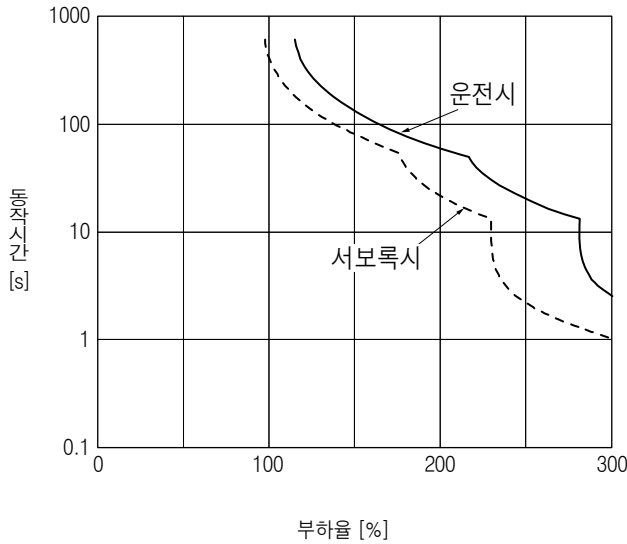
(5) 콘덴서 방전 시간

콘덴서 방전 시간은 다음과 같습니다. 안전을 위해서 전원 OFF후, 15분간은 충전 부분에 손대지 말아 주십시오.

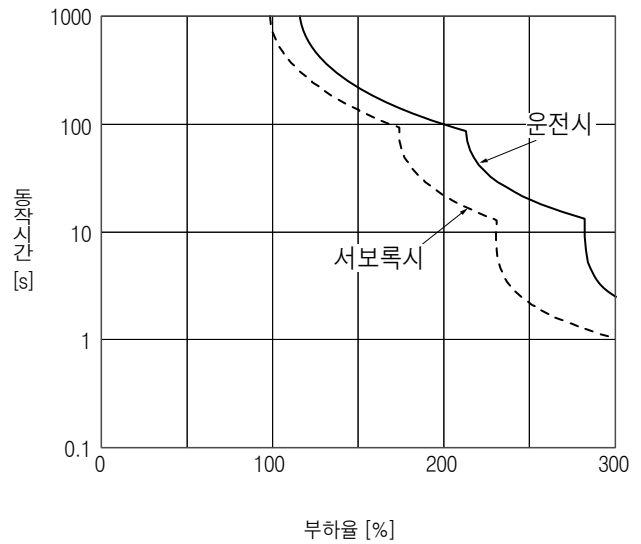
서보앰프	방전시간 [min]
MR-JN-10A · 20A · 40A	2

(6) 과부하 보호 특성

서보앰프에는 서보모터 · 서보앰프를 과부하로부터 보호하기 위한 전자 서멀을 장착하고 있습니다. 전자 서멀의 동작 특성을 아래에 나타냅니다. 승강축과 같이 언밸런스 토크가 발생하는 기계에서는 언밸런스 토크가 정격 토크의 70%이하로 사용하는 것을 추천합니다. 서보앰프 밀착 실장작시는 주위 온도를 0~45℃로 하거나, 실효 부하율 75%이하로 사용해 주십시오.



MR-JN-10A



MR-JN-20A · MR-JN-40A

(7) 전선 선정 예

UL/CSA 규격에 대응하는 경우, 배선에는 UL 인정의 60/75℃정격의 구리전선을 사용해 주십시오.

다음에 있는 표에 60℃정격의 전선[AWG]과 압착단자 선정 기호를 나타냅니다.

()안은 75℃정격의 경우입니다.

서보앰프	전선 [AWG]				
	L1 · L2 · ⊕	24V · 0V	U · V · W · ⊕	P · C	B1 · B2
MR-JN-10A · 20A · 40A	14(14)	14(14)	(주) 14(14)	14(14)	16(16)

(주) 서보모터와의 배선에는 MR-PWS1CBL(옵선)을 사용해 주십시오. 연장이 필요한 경우에는 AWG14 전선을 사용해 주십시오.

(8) 배선 보호에 대해

아메리카 합중국내에 설치하는 경우에는 분기선의 보호는 National Electrical Code 및 현지의 규격에 따라 실시해 주십시오.

캐나다 국내에 설치하는 경우에는 분기선의 보호는 Canada Electrical Code 및 각 주의 규격에 따라 실시해 주십시오.

(9) 옵션 · 주변기기

UL/CSA 규격 대응품을 사용해 주십시오.

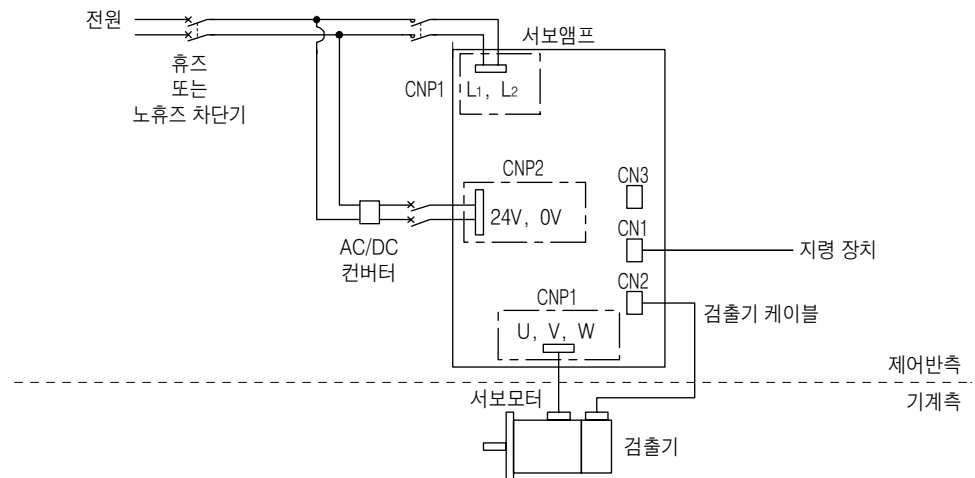
다음에 있는 표에 나타내는 노휴즈 차단기(UL489 인정 MCCB) 또는 휴즈(T급)를 사용해 주십시오.

서보앰프	노휴즈 차단기 (주)		휴즈	
	전류	전압 AC	전류	전압 AC
MR-JN-10A	30A프레임 5A	240V	10A	300V
MR-JN-20A	30A프레임 10A		15A	
MR-JN-40A	30A프레임 15A		20A	

(주) 역률개선 리액터를 사용하지 않는 경우입니다.

(10) 구성도

UL/CSA 규격 대응을 위한 대표적인 구성도를 나타냅니다. 어스로의 배선은 생략하고 있습니다.



개정 이력

※ 취급설명서 번호는, 본 설명서의 표지 아래에 기재되어 있습니다.

인쇄 일자	※ 취급설명서 번호	개정 내용
2009년 6월	SH(명)-030085-A	초판 인쇄

본서에 의해서, 공업소유권 기타 권리의 실시에 대한 보증, 또는 실시권을 허락하는 것은 아닙니다.
또한, 본서의 기재 내용 사용에 의해 기인하는 공업소유권상의 제문제에 대해서는, 당사는 일절 그 책임을 질 수 없습니다.

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION KOREA CO,LTD

Equipment Name: SERVO

Country of Origin: JAPAN

Date of Manufacture: Otherwise noted

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

사용자 안내문

A급기기

(업무용 방송통신기자재)

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서
판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기
바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을
목적으로 합니다.

미쓰비시 범용 AC서보

범용 인터페이스 서보

형명(서보앰프)

MR-JN-□A

형명(서보모터)

HF-KN□

HF-KP□ G1/G5/G7



**MITSUBISHI
ELECTRIC**

韓國三菱電機AUTOMATION(株)

본 사: 157-200 서울특별시 강서구 가양동 1480-6
TEL. 02)3660-9511~19 FAX. 02)3664-8372/8335

부산영업소: 617-726 부산광역시 사상구 괘법동 578
산업용품유통상가 업무동 405호
TEL. 051)319-3747~9 FAX. 051)319-3768

대구영업소: 702-845 대구광역시 북구 산격2동 1666
크리스탈빌딩 603호
TEL. 053)604-6047 FAX. 053)604-6049

F.A 센터: 서울특별시 강서구 가양동 1480-6 2F
TEL. 02)3660-9607 FAX. 02)3663-0475

<http://www.mitsubishi-automation.co.kr>