

# MITSUBISHI

미쓰비시 **범용** AC서보

MITSUBISHI SERVO AMPLIFIERS & MOTORS

**MELSERV**o-J4

SSCNET Ⅲ/H 인터페이스

형명



**MR-J4 -\_B**


## 서보앰프 기술자료집





## ● 안전상의 주의 ●

(사용하시기 전에 반드시 읽어 보십시오)

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

 <b>위험</b>	취급을 잘못된 경우, 위험한 상황이 발생하여 사망 또는 중상을 입을 가능성이 예상되는 경우
 <b>주의</b>	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 및 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 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 전원을 OFF 한 뒤, 15분 이상 경과하고, 차지(charge)램프가 소등한 후, 테스터 등으로 P+와 N-의 사이의 전압을 확인하고 나서 해 주십시오. 또한 차지램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오.
- 서보앰프 및 서보모터는 확실하게 접지 공사를 실시해 주십시오.
- 배선작업과 점검은 전문 기술자가 해 주십시오.
- 서보앰프 및 서보모터는 설치, 고정시키고 나서 배선해 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 젖은 손으로 스위치를 조작하지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 케이블은 손상시키거나 무리한 스트레스를 가하거나, 무거운 것을 올려놓거나, 틈 사이에 끼이지 않도록 해 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 통전중 및 운전중에는 서보앰프의 정면 커버를 열지 말아 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 서보앰프의 정면 커버를 떼낸 상태로 운전하지 말아 주십시오.  
고전압 단자 및 충전부가 노출되어 있으므로 감전의 원인이 됩니다.
- 전원 OFF시라도 배선 작업 · 정기점검 이외에는 서보앰프의 정면 커버를 떼어내지 말아 주십시오.  
서보앰프 내부는 충전되어 있으므로 감전의 원인이 됩니다.
- 감전방지를 위해 서보앰프의 보호접지(PE) 단자(⊕ 마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호접지(PE)에 반드시 접속해 주십시오.
- 누전차단기(RCD)를 사용하는 경우, 타입B를 선정해 주십시오.
- 감전을 피하기 위해서 전원 단자의 접속부에는 절연 처리를 실시 해 주십시오.

## 2. 화재방지를 위하여

### ⚠ 주의

- 서보앰프, 서보모터 및 회생 저항기는 불연물에 설치해 주십시오. 가연물체의 직접 설치 및 가연물 부근의 부착은 화재의 원인이 됩니다.
- 전원과 서보앰프의 주회로 전원(L1 · L2 · L3)과의 사이에는 반드시 전자 접촉기를 접속하고, 서보앰프의 전원 측에서 전원을 차단할 수 있는 구성으로 해 주십시오. 서보앰프가 고장났을 경우, 전자 접촉기가 접속되어 있지 않으면 대전류가 계속 흘러 화재의 원인이 됩니다.
- 회생 저항기를 사용하는 경우에는 이상신호로 전원을 차단해 주십시오. 회생 트랜지스터의 고장 등에 의해 회생 저항기가 이상 과열로 화재의 원인이 됩니다.
- 서보앰프 및 서보모터 내부에 나사, 금속조각 등의 도전성(導電性) 이물질이나 기름 등의 가연성 이물질이 혼입되지 않게 해 주십시오.
- 서보앰프의 전원에는 반드시 노퓨즈 차단기를 접속해 주십시오.

## 3. 상해방지를 위하여


### ⚠ 주의

- 각 단자에는 기술자료집에 결정되어 있는 있던 전압 이외에는 인가하지 말아 주십시오.  
파열, 파손 등의 원인이 됩니다.
- 단자 접속을 바르게 해 주십시오. 파열, 파손 등의 원인이 됩니다.
- 극성(+ · -)을 바르게 해 주십시오. 파열, 파손 등의 원인이 됩니다.
- 통전중이나 전원 차단 후 잠시 동안 서보앰프의 방열기, 회생 저항기, 서보모터 등이 고온이 되는 경우가 있습니다. 잘못하여 손이나 부품(케이블 등)이 접하지 않게 커버를 마련하는 등의 안전 대책을 세워 주십시오.


## 4. 제반 주의사항

다음의 주의사항에 대해서도 충분히 유의해 주십시오. 취급을 잘못했을 경우에는 고장, 부상, 감전 등의 원인이 됩니다.

### (1) 운전 · 설치에 대하여

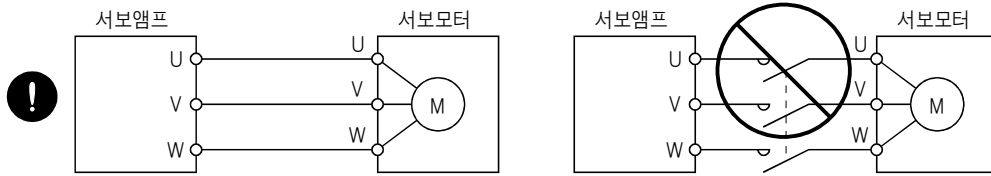
 주의		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 제품의 질량에 대응해서 올바른 방법으로 운반해 주십시오.</li> <li>● 제한 이상의 다단 적재는 하지 마십시오.</li> <li>● 서보앰프 운반시는 정면 커버를 잡지 마십시오. 떨어뜨릴 우려가 있습니다.</li> <li>● 서보앰프 및 서보모터는 기술자료집에 따라 질량에 견딜 만하는 곳에 고정시켜 주십시오.</li> <li>● 위에 올라가거나 무거운 것을 얹어두지 말아 주십시오.</li> <li>● 설치, 부착 방향은 반드시 지켜 주십시오.</li> <li>● 서보앰프와 제어반 내면, 또는 그 외의 기기와의 간격은 규정의 거리를 확보해 주십시오.</li> <li>● 손상, 부품이 빠져 있는 서보앰프 및 서보모터를 고정시켜 운전하지 말아 주십시오.</li> <li>● 서보앰프의 흡배기구를 막지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.</li> <li>● 서보앰프 및 서보모터는 정밀 기기이므로 낙하시키거나 강한 충격을 주지 않도록 해 주십시오.</li> <li>● 다음의 환경조건으로 보관 및 사용해 주십시오.</li> </ul>		
항 목	환경 조건	
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 없는 곳	
표 고	해발 1000m 이하	
진 동	5.9m/s <sup>2</sup> 이하, 10Hz~55Hz(X, Y, Z 각 방향)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 장기간 보관이 이루어진 경우에는 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 문의해 주십시오.</li> <li>● 서보앰프를 취급하는 경우, 서보앰프의 모서리 등 예리한 부분에 주의해 주십시오.</li> <li>● 서보앰프는 반드시 금속제품의 제어반내에 설치해 주십시오.</li> </ul>		

### (2) 배선에 대하여

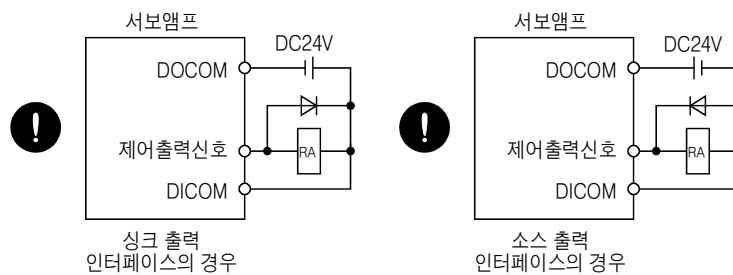
 주의
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 배선은 올바르게 확실하게 해 주십시오. 서보모터의 예기치 않은 움직임의 원인이 됩니다.</li> <li>● 서보앰프의 출력측에는 진상콘덴서, 서지 킬러 및 라디오 노이즈필터(옵션 FR-BIF)를 설치하지 마십시오.</li> <li>● 서보모터의 오작동의 원인이 되므로 서보앰프와 서보모터의 전원의 상(U · V · W)은 올바르게 접속해 주십시오.</li> </ul>

## ⚠ 주의

- 서보앰프의 전원 출력(U · V · W)과 서보모터의 전원 입력(U · V · W)은 직접 배선해 주십시오. 배선의 도중에 전자 접촉기 등을 열지 마십시오. 이상 운전이나 고장의 원인이 됩니다.



- 서보앰프의 제어 출력 신호용 DC릴레이에 설치하는 서지 흡수용의 다이오드의 방향을 올바르게 해 주십시오. 고장으로 신호가 출력되지 않게 되어 비상정지 등의 보호회로가 작동 불능이 되는 일이 있습니다.



- 단자대로의 전선 조임이 충분하지 않으면 접촉 불량에 의해 전선이나 단자대가 발열되는 경우가 있습니다. 반드시 규정의 토크로 단단히 조여 주십시오.

### (3) 시운전 · 조정에 대하여

## ⚠ 주의

- 운전 전에 각 파라미터의 확인 및 조정을 실시해 주십시오. 기계에 따라서는 예기치 않은 움직임이 되는 경우가 있습니다.
- 파라미터의 극단적인 조정 및 변경은 운전이 불안정하게 되기 때문에 결코 실시하지 말아 주십시오.

### (4) 사용방법에 대하여

## ⚠ 주의

- 즉시 운전을 정지하고, 전원을 차단하도록 외부에 비상정지 회로를 설치해 주십시오.
- 분해, 수리 및 개조는 하지 말아 주십시오.
- 서보앰프에 운전신호를 넣은 상태에서 알람 리셋을 실시하면 갑자기 재시동하므로 운전신호가 끊어져 있는 것을 확인하고 나서 해 주십시오. 사고의 원인이 됩니다.
- 노이즈 필터 등에 의해 전자 장애의 영향을 작게 해 주십시오. 서보앰프의 부근에서 사용되는 전자기기에 전자 장애를 줄 우려가 있습니다.
- 서보앰프를 소각이나 분해하면 유독 가스가 발생하는 경우가 있기 때문에 절대로 하지 말아 주십시오.
- 서보모터와 서보앰프는 지정된 조합으로 사용해 주십시오.
- 서보모터의 전자 브레이크는 보관 유지용이므로 통상의 제동에는 사용하지 말아 주십시오.

## ⚠ 주의

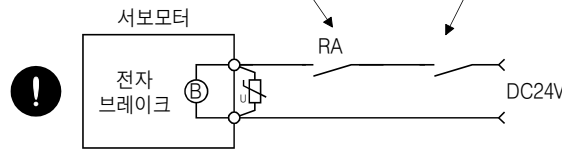
- 전자 브레이크는 수명 및 기계 구조(타이밍 벨트를 개입시켜 볼스크류와 서보모터가 결합되어 있는 경우 등)에 따라 보존 유지할 수 없는 경우가 있습니다. 기계측에 안전을 확보하기 위한 정지장치를 설치해 주십시오.

### (5) 이상시의 처리에 대하여

## ⚠ 주의

- 정지시 및 제품 고장시에 위험한 상태가 예상되는 경우는 보존용으로서 전자 브레이크가 부착된 서보모터의 사용 또는 외부에 브레이크 구조를 설치하여 방지하시기 바랍니다.
- 전자 브레이크용 작동 회로는 외부의 비상정지 스위치에 연동하는 회로 구성으로 해 주십시오.

ALM(고장) OFF 또는 MBR(전자 브레이크 인터록) 비상정지 스위치로 차단해 주십시오.  
OFF로 차단해 주십시오.



- 알람 발생시는 원인을 제거하고 안전을 확보한 다음 알람 해제 후 재운전 하십시오.
- 순시정전 복전 후의 뜻하지 않은 재시동을 방지하는 보호 방책을 마련해 주십시오.

### (6) 보수 점검에 대하여

## ⚠ 주의

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

### (7) 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 주시도록 부탁드립니다.

### 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 적정한 업자에게 매각하는 것을 추천합니다.

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

- (1) 불필요해진 본 제품은 전1항의 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.
- (4) 서보앰프에 사용하는 전지는 이른바 [일차전지]에 해당하므로 지자체에서 정해진 폐기 방법에 따라서 폐기해 주십시오.

## 서보앰프의 고조파 억제 대책

이 서보앰프는 「고압 또는 특별 고압으로 수전하는 수요가(需要家)의 고조파 억제 대책 가이드 라인」(현: 경제 산업성 발행<일본>)의 대상입니다. 이 가이드 라인의 적용 대상이 되는 수요가전은 고조파 대책의 필요와 불필요 확인을 실시해, 한도치를 초과하는 경우에 대책이 필요합니다.

### EEP-ROM의 수명에 대해서

파라미터의 설정값 등을 기억하는 EEP-ROM의 기록 제한 횟수는 10만회입니다. 다음 조작의 합계횟수가 10만회를 넘기면 EEP-ROM의 수명에 따라 서보앰프가 고장 날 경우가 있습니다.

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

## 서보앰프의 STO 기능

서보앰프의 STO 기능을 사용하는 경우, 제13장을 참조해 주십시오.  
MR-J3-D05 셰이프티 논리 유닛에 대해서는 부록7을 참조해 주십시오.

## CE마킹으로의 대응

CE마킹으로의 대응에 대해서는 부록4를 참조해 주십시오.

## UL/CSA 규격으로의 적합

UL/CSA 규격으로의 적합에 대해서는 부록5를 참조해 주십시오.

### 《매뉴얼에 대해서》

처음으로 이 서보를 사용하시는 경우, 이 서보앰프 기술자료집 및 다음에 나타내는 기술자료집이 필요합니다. 반드시 준비 후, 이 서보를 안전하게 사용해 주십시오.

#### 관련 매뉴얼

매뉴얼 명칭	매뉴얼 번호
MELSERVO-J4시리즈 AC서보를 안전에 사용하기 위해 (서보앰프에 동봉)	IB(명)0300175
MELSERVO-J4 서보앰프 기술자료집(트러블 슈팅편)	SH(명)030108
MELSERVO 서보모터 기술자료집(제3집) (주1)	SH(명)030099
MELSERVO 리니어 서보모터 기술자료집 (주2)	SH(명)030095
MELSERVO 다이렉트 드라이브 모터 기술자료집 (주3)	SH(명)030097
MELSERVO 리니어 엔코더 기술자료집 (주2, 4)	SH(명)030096
EMC 설치 가이드 라인	IB(명)67303

- (주) 1. 회전형 서보모터를 사용하는 경우에 필요합니다.  
2. 리니어 서보모터를 사용하는 경우에 필요합니다.  
3. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우에 필요합니다.  
4. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우에 필요합니다.(대응 예정)

### 《배선에 사용하는 전선에 대해서》

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





# 목 차

<b>제1장   기능과 구성</b>	<b>1-1 ~ 1-18</b>
1.1 개요 .....	1-1
1.2 기능 블록도 .....	1-2
1.3 서보앰프 표준 사양 .....	1-4
1.4 서보앰프와 서보모터의 조합 .....	1-5
1.5 기능 일람 .....	1-6
1.6 형명의 구성 .....	1-7
1.7 구조에 대해 .....	1-8
1.7.1 각 부분의 명칭 .....	1-8
1.7.2 정면 커버의 제거와 취부 .....	1-12
1.8 주변기기와의 구성 .....	1-14
<b>제2장   설치</b>	<b>2-1 ~ 2-8</b>
2.1 취부 방향과 간격 .....	2-2
2.2 이물질의 침입 .....	2-3
2.3 엔코더 케이블 스트레스 .....	2-4
2.4 SSCNETⅢ 케이블의 포선 .....	2-4
2.5 점검 항목 .....	2-6
2.6 수명 부품 .....	2-7
<b>제3장   신호와 배선</b>	<b>3-1 ~ 3-34</b>
3.1 전원계 회로의 접속 예 .....	3-2
3.2 입출력 신호의 접속 예 .....	3-7
3.2.1 싱크 입출력 인터페이스의 경우 .....	3-7
3.2.2 소스 입출력 인터페이스의 경우 .....	3-9
3.3 전원계의 설명 .....	3-10
3.3.1 신호의 설명 .....	3-10
3.3.2 전원 투입 시퀀스 .....	3-11
3.3.3 CNP1, CNP2 및 CNP3의 배선 방법 .....	3-12
3.4 컨넥터와 신호 배열 .....	3-14
3.5 신호(디바이스)의 설명 .....	3-15
3.5.1 입력 디바이스 .....	3-15
3.5.2 출력 디바이스 .....	3-16
3.5.3 출력 신호 .....	3-17
3.5.4 전원 .....	3-17
3.6 강제정지 감속 기능의 설명 .....	3-18
3.6.1 강제정지 감속 기능(SS1) .....	3-18
3.6.2 베이스 차단 지연 기능 .....	3-19
3.6.3 상하축 기동 기능 .....	3-20
3.6.4 EM2를 사용한 강제 정지 기능의 잔류 리스크 .....	3-20
3.7 알람 발생시의 타이밍 차트 .....	3-21
3.7.1 강제정지 감속 기능을 사용하는 경우 .....	3-21
3.7.2 강제정지 감속 기능을 사용하지 않는 경우 .....	3-22
3.8 인터페이스 .....	3-23
3.8.1 내부 접속도 .....	3-23
3.8.2 인터페이스의 상세 설명 .....	3-24

3.8.3	소스 입출력 인터페이스	3-26
3.9	SSCNETIII 케이블의 접속	3-27
3.10	전자 브레이크 부착 서보모터	3-29
3.10.1	주의사항	3-29
3.10.2	타이밍 차트	3-30
3.11	접지	3-34

<b>제4장</b>	<b>기동</b>	<b>4-1 ~ 4-18</b>
------------	-----------	-------------------

4.1	처음에 전원을 투입하는 경우	4-2
4.1.1	기동의 순서	4-2
4.1.2	배선의 확인	4-3
4.1.3	주변 환경	4-4
4.2	기동	4-4
4.3	서보앰프의 스위치 설정과 표시부	4-6
4.3.1	스위치 설정	4-6
4.3.2	스크롤 표시	4-9
4.3.3	축 상태 표시	4-10
4.4	테스트 운전	4-12
4.5	테스트 운전모드	4-12
4.5.1	MR Configurator2에서의 테스트 운전모드	4-13
4.5.2	컨트롤러에서의 모터 없이 운전	4-16

<b>제5장</b>	<b>파라미터</b>	<b>5-1 ~ 5-46</b>
------------	-------------	-------------------

5.1	파라미터 일람	5-1
5.1.1	기본 설정 파라미터([Pr.PA_])	5-2
5.1.2	게인·필터 설정 파라미터([Pr.PB_])	5-3
5.1.3	확장 설정 파라미터([Pr.PC_])	5-4
5.1.4	입출력 설정 파라미터([Pr.PD_])	5-6
5.1.5	확장 설정2 파라미터([Pr.PE_])	5-7
5.1.6	확장 설정3 파라미터([Pr.PF_])	5-8
5.1.7	리니어 서보모터/DD모터 설정 파라미터([Pr.PL_])	5-9
5.2	파라미터 상세 일람	5-11
5.2.1	기본 설정 파라미터([Pr.PA_])	5-11
5.2.2	게인·필터 설정 파라미터([Pr.PB_])	5-20
5.2.3	확장 설정 파라미터([Pr.PC_])	5-32
5.2.4	입출력 설정 파라미터([Pr.PD_])	5-37
5.2.5	확장 설정2 파라미터([Pr.PE_])	5-40
5.2.6	확장 설정3 파라미터([Pr.PF_])	5-42
5.2.7	리니어 서보모터/DD모터 설정 파라미터([Pr.PL_])	5-43

<b>제6장</b>	<b>일반적인 게인 조정</b>	<b>6-1 ~ 6-18</b>
------------	-------------------	-------------------

6.1	조정 방법의 종류	6-1
6.1.1	서보앰프 단독으로의 조정	6-1
6.1.2	MR Configurator2에 의한 조정	6-2
6.2	원터치 조정	6-3
6.2.1	원터치 조정의 흐름	6-3
6.2.2	원터치 조정의 표시 천이·조작 방법	6-4
6.2.3	원터치 조정시의 주의	6-8

6.3	오토튜닝	6-9
6.3.1	오토튜닝 모드	6-9
6.3.2	오토튜닝 모드의 기본	6-10
6.3.3	오토튜닝에 의한 조정 순서	6-11
6.3.4	오토튜닝 모드에서의 응답성 설정	6-12
6.4	매뉴얼 모드	6-13
6.5	2계인 조정 모드	6-17

<b>제7장</b>	<b>특수 조정 기능</b>	<b>7-1 ~ 7-24</b>
------------	-----------------	-------------------

7.1	필터 설정	7-1
7.1.1	기계공진 억제필터	7-1
7.1.2	어댑티브 필터Ⅱ	7-4
7.1.3	축공진 억제 필터	7-6
7.1.4	로우패스 필터 (lowpass filter)	7-7
7.1.5	어드밴스드 제진제어Ⅱ	7-7
7.1.6	지령 노치 필터	7-11
7.2	계인 전환 기능	7-13
7.2.1	용도	7-13
7.2.2	기능 블럭도	7-14
7.2.3	파라미터	7-15
7.2.4	계인 전환의 순서	7-17
7.3	터프 드라이브 기능	7-20
7.3.1	진동 터프 드라이브 기능	7-20
7.3.2	순간정지 터프 드라이브 기능	7-22

<b>제8장</b>	<b>트러블 슈팅</b>	<b>8-1 ~ 8-6</b>
------------	---------------	------------------

8.1	알람 · 경고 일람표	8-1
8.2	전원 투입시의 트러블 슈팅	8-6

<b>제9장</b>	<b>외형 치수도</b>	<b>9-1 ~ 9-10</b>
------------	---------------	-------------------

9.1	서보앰프	9-1
9.2	컨넥터	9-8

<b>제10장</b>	<b>특성</b>	<b>10-1 ~ 10-8</b>
-------------	-----------	--------------------

10.1	과부하 보호 특성	10-1
10.2	전원 설비 용량과 발생 손실	10-3
10.3	다이나믹 브레이크 특성	10-5
10.3.1	다이나믹 브레이크의 제동에 대해	10-5
10.3.2	다이나믹 브레이크 사용시의 허용 부하관성 모멘트	10-6
10.4	케이블 굴곡 수명	10-7
10.5	주회로 · 제어회로 전원 투입시의 돌입전류	10-7

<b>제11장</b>	<b>옵션 · 주변기기</b>	<b>11-1 ~ 11-52</b>
-------------	------------------	---------------------

11.1	케이블 · 컨넥터 세트	11-1
11.1.1	케이블 · 컨넥터 세트의 조합	11-2
11.1.2	MR-D05UDL3M-B STO 케이블	11-4

11.1.3 SSCNETⅢ 케이블	11-5
11.2 회생옵션	11-7
11.2.1 조합과 회생 전력	11-7
11.2.2 회생옵션의 선정	11-8
11.2.3 파라미터의 설정	11-11
11.2.4 회생옵션의 접속	11-11
11.2.5 외형 치수도	11-14
11.3 FR-BU2 브레이크 유닛	11-16
11.3.1 선정	11-16
11.3.2 브레이크 유닛의 파라미터 설정	11-16
11.3.3 접속 예	11-17
11.3.4 외형 치수도	11-22
11.4 FR-RC 전원 회생 컨버터	11-23
11.5 FR-CV 전원 회생 공통 컨버터	11-26
11.6 중계 단자대 PS7DW-20V14B-F(추천품)	11-30
11.7 MR Configurator2	11-31
11.8 배터리	11-33
11.9 전선 선정 예	11-34
11.10 노푸즈 차단기 · 퓨즈 · 전자접촉기(추천품)	11-36
11.11 역률개선 DC리액터	11-36
11.12 역률개선 AC리액터	11-38
11.13 릴레이(추천품)	11-39
11.14 노이즈 대책	11-40
11.15 누전 브레이커	11-47
11.16 EMC 필터(추천품)	11-50

<b>제12장 절대위치 검출시스템</b>	<b>12-1 ~ 12-6</b>
------------------------	--------------------

12.1 특징	12-1
12.2 사양	12-2
12.3 배터리의 교환 방법	12-3
12.4 배터리의 착탈 방법	12-4
12.5 절대위치 검출 데이터의 확인	12-6

<b>제13장 STO 기능을 사용하는 경우</b>	<b>13-1 ~ 13-12</b>
-----------------------------	---------------------

13.1 서두	13-1
13.1.1 개요	13-1
13.1.2 안전에 관한 용어의 설명	13-1
13.1.3 주의	13-1
13.1.4 STO 기능의 잔류 리스크	13-2
13.1.5 사양	13-3
13.1.6 보수 · 보전	13-4
13.2 STO 입출력 신호용 컨넥터(CN8)와 신호 배열	13-4
13.2.1 신호 배열	13-4
13.2.2 신호(디바이스)의 설명	13-5
13.2.3 STO 케이블의 뽑는 방법	13-5
13.3 접속 예	13-6
13.3.1 CN8 컨넥터 접속 예	13-6
13.3.2 MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛 사용시의 외부 입출력 신호 접속 예	13-7
13.3.3 외부 안전 릴레이 사용시의 외부 입출력 신호 접속 예	13-8

13.3.4	모션 컨트롤러 사용시의 외부 입출력 신호 접속 예	13- 9
13.4	인터페이스의 상세 설명	13-10
13.4.1	싱크 입출력 인터페이스	13-10
13.4.2	소스 입출력 인터페이스	13-11

<b>제14장</b>	<b>리니어 서보모터를 사용하는 경우</b>	<b>14-1 ~ 14-28</b>
-------------	--------------------------	---------------------

14.1	기능과 구성	14- 1
14.1.1	개요	14- 1
14.1.2	주변기기와의 구성	14- 2
14.2	신호와 배선	14- 3
14.3	운전과 기능	14- 5
14.3.1	기동	14- 5
14.3.2	자극 검출	14- 7
14.3.3	원점복귀	14-15
14.3.4	MR Configurator2에서의 테스트 운전모드	14-19
14.3.5	컨트롤러에서의 운전	14-21
14.3.6	기능	14-22
14.3.7	절대위치 검출 시스템	14-24
14.4	특성	14-25
14.4.1	과부하 보호 특성	14-25
14.4.2	전원 설비 용량과 발생 손실	14-26
14.4.3	다이내믹 브레이크 특성	14-27
14.4.4	다이내믹 브레이크 사용시의 허용 부하 질량비	14-28

<b>제15장</b>	<b>다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우</b>	<b>15-1 ~ 15-20</b>
-------------	------------------------------	---------------------

15.1	기능과 구성	15- 1
15.1.1	개요	15- 1
15.1.2	주변기기와의 구성	15- 2
15.2	신호와 배선	15- 3
15.3	운전과 기능	15- 4
15.3.1	기동 순서	15- 5
15.3.2	자극 검출	15- 6
15.3.3	컨트롤러에서의 운전	15-13
15.3.4	기능	15-15
15.4	특성	15-16
15.4.1	과부하 보호 특성	15-16
15.4.2	전원 설비 용량과 발생 손실	15-18
15.4.3	다이내믹 브레이크 특성	15-19

<b>제16장</b>	<b>폴 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)</b>	<b>16-1 ~ 16-24</b>
-------------	-----------------------------------	---------------------

16.1	기능과 구성	16- 1
16.1.1	기능 블럭도	16- 1
16.1.2	제어모드의 선택 순서	16- 3
16.1.3	시스템 구성	16- 4
16.2	기계단 엔코더	16- 5
16.2.1	리니어 엔코더	16- 5
16.2.2	로터리 엔코더	16- 5
16.2.3	엔코더 케이블 구성도	16- 5

16.2.4 MR-J4FCCBL03M 분기 케이블 .....	16- 7
16.3 운전과 기능 .....	16- 8
16.3.1 기동 .....	16- 8
16.3.2 원점복귀 .....	16-14
16.3.3 컨트롤러에서의 운전 .....	16-17
16.3.4 풀 클로즈드 제어 이상검지 기능 .....	16-19
16.3.5 풀 클로즈드 시스템에 있어서의 절대위치 검출 시스템 .....	16-21
16.3.6 MR Configurator2에 대해 .....	16-22

<b>부록</b>	<b>부록-1 ~ 부록-37</b>
-----------	---------------------

부록1 주변기기 메이커(참고용) .....	부록- 1
부록2 유엔 위험물 수송에 관한 규제 권고에 있어서의 AC서보앰프 배터리의 대응 .....	부록- 1
부록3 유럽 신전지 지령 대응의 심볼에 대해 .....	부록- 3
부록4 CE마킹에의 대응 .....	부록- 3
부록5 UL/CSA 규격에의 적합 .....	부록- 6
부록6 KC마크에의 대응 .....	부록- 9
부록7 MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛 .....	부록-10
부록8 EC declaration of conformity .....	부록-28
부록9 서보앰프의 고조파 억제 대책에 대해 .....	부록-29
부록10 자극 검출을 하지 않고 서보앰프를 교환하려면 .....	부록-30
부록11 HG-MR · HG-KR용 2선식 엔코더 케이블 .....	부록-32
부록12 미쓰비시전기시스템서비스 제품 SSCNETIII 케이블(SC-J3BUS_M-C) .....	부록-33
부록13 아날로그 모니터 .....	부록-33

# 1. 기능과 구성

## 제1장 기능과 구성

### 1.1 개요

미쓰비시 범용 AC 서보 MELSERVO-J4시리즈는 종래의 MELSERVO-J3시리즈를 보다 고성능, 고기능으로 한 AC 서보입니다.

MR-J4-B 서보앰프는 서보 시스템 컨트롤러 등의 컨트롤러와 고속 동기 네트워크 SSCNETIII/H로 접속합니다. 컨트롤러에서의 지령을 직접 서보앰프가 읽어내어 서보모터를 구동시킵니다.

MELSERVO-J4시리즈 대응의 회전형 서보모터는 22비트(4194304pulses/rev)의 고분해능 절대위치 엔코더를 채용하고 있습니다. 또, 속도 주파수 응답은 2.5kHz까지 고속화했습니다. 그 때문에, MELSERVO-J3시리즈에 비해 보다 고속, 고정밀의 제어가 가능하게 되었습니다.

MR-J4-B 서보앰프는 MELSERVO-J4시리즈 대응의 회전형 서보모터외, 리니어 서보모터나 다이렉트 드라이브 모터도 표준품으로 구동시킬 수 있습니다.

원터치 조정이나 리얼타임 오토튜닝에 대응하고 있어, 서보 계인을 기계에 따라 간단하게 조정할 수 있습니다.

MELSERVO-JN시리즈로 호평인 터프 드라이브 기능이나 드라이브 레코더 기능도 보다 기능-업 해서 탑재하고 있습니다. 그리고 예방 보전 서포트 기능으로 기계 부품의 이상을 검출할 수가 있습니다.

기계의 보수나 점검을 강력하게 서포트합니다.

SSCNETIII/H는 SSCNETIII의 광케이블 채용에 의한 높은 내노이즈성은 그대로, 전이중 150Mbps라고 하는 한층 더 고속 통신을 실현했습니다. 컨트롤러와 서보앰프의 사이에 대량의 데이터의 리얼타임 통신이 가능합니다. 서보 모니터의 정보를 상위의 정보계에 축적하거나 제어에 사용하거나 할 수 있습니다.

SSCNETIII/H에서는 국간 최대 100m의 배선을 할 수 있습니다. 그 때문에 대규모 시스템에도 대응할 수가 있습니다. 안전 기능으로서 MR-J4-B 서보앰프는 STO(Safe Torque Off) 기능에 대응하고 있습니다.

SSCNETIII/H 대응 모션 컨트롤러와 접속했을 경우, STO 기능외에 SS1(Safe Stop 1), SS2(Safe Stop 2), SOS(Safe Operating Stop), SLS(Safely-Limited Speed), SBC(Safe Brake Control) 및 SSM(Safe Speed Monitor)의 각 기능에 대응합니다.

USB 통신 인터페이스를 장비하고 있기 때문에 MR Configurator2를 인스톨 한 퍼스널 컴퓨터(PC)와 접속해서 파라미터의 설정이나 테스트 운전, 계인 조정 등이 가능합니다.

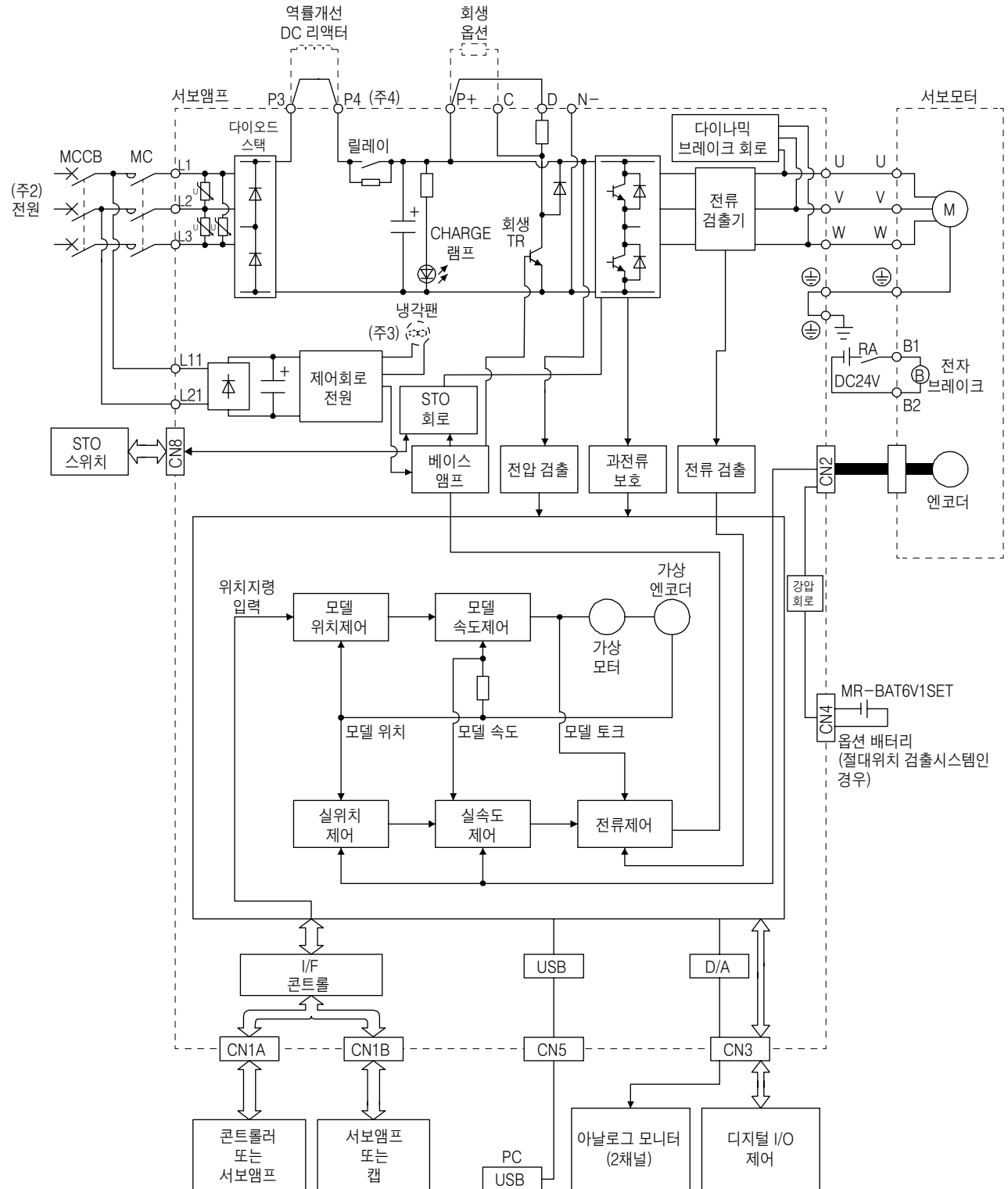


# 1. 기능과 구성

## 1.2 기능 블록도

이 서보의 기능 블록도를 나타냅니다.

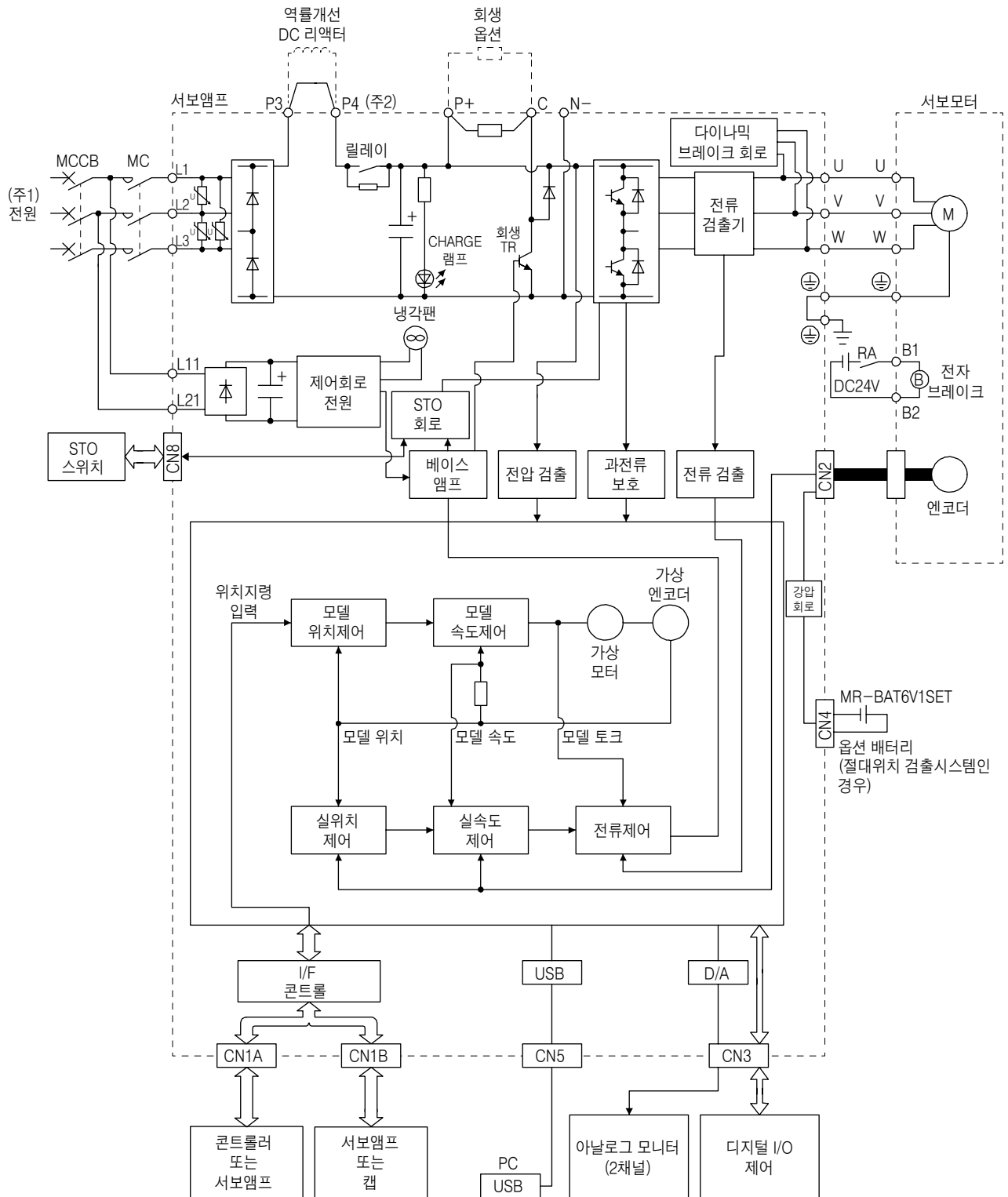
### (1) MR-J4-500B 이하



- (주) 1. 내장 회생 저항기는 MR-J4-10B에는 없습니다.
- 2. 단상 AC200V~240V 전원의 경우, 전원은 L1 및 L3에 접속하고 L2에는 아무것도 접속하지 않아 주십시오. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.
- 3. MR-J4-70B 이상의 서보앰프에는 냉각팬이 부속됩니다.
- 4. MR-J4 서보앰프에서는 돌입전류 방지 회로의 앞 측에 P3, P4단자를 설치했습니다. MR-J3 서보앰프의 P1, P2단자와는 장소가 다르기 때문에 주의해 주십시오.

# 1. 기능과 구성

## (2) MR-J4-700B



(주) 1. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.

2. MR-J4 서보앰프에서는 돌입전류 방지 회로의 앞 측에 P3, P4 단자를 설치했습니다. MR-J3 서보앰프의 P1, P2 단자와는 장소가 다르기 때문에 주의해 주십시오.

# 1. 기능과 구성

## 1.3 서보앰프 표준 사양

형명 MR-J4-		10B	20B	40B	60B	70B	100B	200B	350B	500B	700B		
출력	정격 전압	삼상 AC170V											
	정격 전류 [A]	1.1	1.5	2.8	3.2	5.8	6.0	11.0	17.0	28.0	37.0		
주회로 전원 입력	전원 · 주파수	삼상 또는 단상 AC200~240V, 50/60Hz					삼상 AC200~240V, 50/60Hz						
	정격 전류 [A]	0.9	1.5	2.6	3.2 (주6)	3.8	5.0	10.5	16.0	21.7	28.9		
	허용 전압 변동	삼상 또는 단상 AC170~264V					삼상 AC170~264V						
	허용 주파수 변동	±5% 이내											
	전원 설비 용량 [kVA]	10.2철 참조											
	돌입 전류 [A]	10.5철 참조											
제어회로 전원 입력	전원 · 주파수	단상 AC200~240V, 50/60Hz											
	정격 전류 [A]									0.2		0.3	
	허용 전압 변동	단상 AC170~264V											
	허용 주파수 변동	±5% 이내											
	소비 전력 [W]									30		45	
	돌입 전류 [A]									20~30		30	
인터페이스용 전원	전원 · 주파수	DC24V±10%											
	전원 용량 [A]	(주1) 0.3(CN8컨넥터 신호를 포함)											
기계단 엔코더 인터페이스 (주5)		미쓰비시 고속 시리얼 통신											
제어방식		정현파PWM제어 전류제어 방식											
다이내믹 브레이크		내장											
풀 클로즈드 제어		대응 예정											
통신 기능	USB	PC 등과의 접속(MR Configurator2 대응)											
보호 기능		과전류 보호, 회생 과전압 차단, 과부하 차단(전자 서멀), 서보모터 가열 보호, 엔코더 이상 보호, 회생 이상 보호, 부족 전압 보호, 순시정전 보호, 과속도 보호, 오차 과대 보호, 자극 검출 보호, 리니어 서보제어 이상 보호											
안전 기능		STO(IEC/EN 61800-5-2)											
안전 성능	제삼자 인증 규격 (주7)	EN ISO 13849-1 카테고리 3 PL d, EN 61508 SIL 2, EN 62061 SIL CL2, EN 61800-5-2 SIL 2											
	응답 성능	8ms 이하(STO 입력 OFF → 에너지 차단)											
	(주3) 테스트 펄스 입력(STO)	테스트 펄스 주기: 1Hz~25Hz 테스트 펄스 OFF 시간: 최대 1ms											
해외 준거 규격	CE마킹	LVD: EN 61800-5-1 EMC: EN 61800-3 MD: EN ISO 13849-1, EN 61800-5-2, EN 62061											
	UL규격	UL 508C											
구조(보호 등급)		자연냉각 · 개방(IP20)					강제냉각 · 개방(IP20)			강제냉각 · 개방(IP20) (주4)			
밀착 취부 (주2)		가능								불가능			
환경 조건	주위온도	운전	0 ~ +55℃(동결이 없을 것)										
		보존	-20 ~ +65℃(동결이 없을 것)										
	주위습도	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	5.9ms 이하, 10Hz~55Hz(X, Y, Z 각 방향)												
질량 [kg]		0.8	0.8	1.0	1.0	1.4	1.4	2.1	2.3	4.0	6.2		

- (주) 1. 0.3A는 모든 입출력 신호를 사용했을 경우의 값입니다. 입출력 접수를 줄이는 것으로 전류 용량을 내릴 수 있습니다.  
 2. 밀착 취부를 하는 경우, 주위 온도를 0℃~45℃로 하던지, 실효 부하율 75% 이하로 사용해 주십시오.  
 3. 서보앰프의 입력 신호가 ON일 때에, 콘트롤러에서 서보앰프로의 신호를 일정 주기에 순간 OFF로 하고, 외부 회로를 포함한 점점의 고장 진단을 하는 기능입니다.  
 4. 단자대 부분을 제외합니다.  
 5. 펄스열 인터페이스(ABZ상 출력 타입)에는 대응하고 있지 않습니다.  
 6. UL 또는 CSA에 적합한 서보모터와 조합했을 경우, 정격 전류는 2.9A입니다.  
 7. 대응 예정입니다.

# 1. 기능과 구성

## 1. 4 서보앰프와 서보모터의 조합

서보앰프	회전형 서보모터	리니어 서보모터(1차측)	다이렉트 드라이브 모터
MR-J4-10B	HG-KR053, HG-KR13 HG-MR053, HG-MR13		
MR-J4-20B	HG-KR23 HG-MR23	LM-U2PAB-05M-0SS0 LM-U2PBB-07M-1SS0	TM-RFM002C20
MR-J4-40B	HG-KR43 HG-MR43	LM-H3P2A-07P-BSS0 LM-H3P3A-12P-CSS0 LM-K2P1A-01M-2SS1 LM-U2PAD-10M-0SS0 LM-U2PAF-15M-0SS0	TM-RFM004C20
MR-J4-60B	HG-SR51, HG-SR52	LM-U2PBD-15M-1SS0	TM-RFM006C20 TM-RFM006E20
MR-J4-70B	HG-KR73 HG-MR73	LM-H3P3B-24P-CSS0 LM-H3P3C-36P-CSS0 LM-H3P7A-24P-ASS0 LM-K2P2A-02M-1SS1 LM-U2PBF-22M-1SS0	TM-RFM012E20 TM-RFM012G20 TM-RFM040J10
MR-J4-100B	HG-SR81, HG-SR102		TM-RFM018E20
MR-J4-200B	HG-SR121, HG-SR201, HG-SR152, HG-SR202	LM-H3P3D-48P-CSS0 LM-H3P7B-48P-ASS0 LM-H3P7C-72P-ASS0 LM-FP2B-06M-1SS0 LM-K2P1C-03M-2SS1 LM-U2P2B-40M-2SS0	
MR-J4-350B	HG-SR301, HG-SR352	LM-H3P7D-96P-ASS0 LM-K2P2C-07M-1SS1 LM-K2P3C-14M-1SS1 LM-U2P2C-60M-2SS0	TM-RFM048G20 TM-RFM072G20 TM-RFM120J10
MR-J4-500B	HG-SR421, HG-SR502	LM-FP2D-12M-1SS0 LM-FP4B-12M-1SS0 LM-K2P2E-12M-1SS1 LM-K2P3E-24M-1SS1 LM-U2P2D-80M-2SS0	TM-RFM240J10
MR-J4-700B	HG-SR702	LM-FP2F-18M-1SS0 LM-FP4D-24M-1SS0	

# 1. 기능과 구성

## 1.5 기능 일람

이 서보의 기능 일람을 기재합니다. 각 기능의 상세 내용은 상세 설명란을 참조처를 읽어 주십시오.

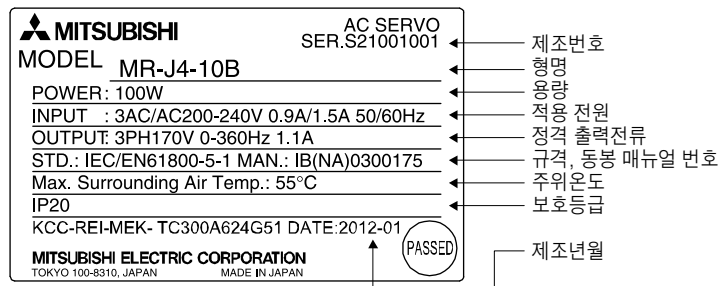
기능	내용	상세 설명
위치제어 모드	이 서보를 위치제어 서보로서 사용합니다.	
속도제어 모드	이 서보를 속도제어 서보로서 사용합니다.	
토크제어 모드	이 서보를 토크제어 서보로서 사용합니다.	
고분해능 엔코더	MELSERVO-J4시리즈 대응의 회전형 서보모터의 엔코더에는 4194304pulses/rev의 고분해능 엔코더를 사용하고 있습니다.	
절대위치 검출시스템	한 번, 원점 세트를 실시하는 것만으로 전원 투입마다 원점복귀가 불필요하게 됩니다.	제12장
게인 전환 기능	회전중과 정지중의 게인을 전환하거나 운전중에 입력 디바이스를 사용하고 게인을 전환할 수 있습니다.	7.6절
어드밴스트 제진제어Ⅱ	암 선단의 진동 또는 잔류 진동을 억제하는 기능입니다.	7.4절
어댑티브 필터Ⅱ	서보앰프가 기계공진을 검출해서 필터 특성을 자동적으로 설정하고 기계계의 진동을 억제하는 기능입니다.	7.2절
로우패스 필터	서보계의 응답성을 올려 가변 발생하는 높은 주파수의 공진을 억제하는 효과가 있습니다.	7.5절
머신 어날라이저 기능	MR Configurator2를 인스톨 한 PC와 서보앰프를 연결하는 것만으로 기계계의 주파수 특성을 해석합니다. 이 기능을 사용하는 경우, MR Configurator2가 필요합니다.	
로바스트 필터	롤 전송 축 등에서 부하 관성 모멘트가 크기 때문에 응답성이 올려지지 않는 경우, 외란응답을 향상시킬 수 있습니다.	[Pr.PE41]
미진동 억제제어	서보모터 정지시에 있어서의 $\pm 1$ 펄스의 진동을 억제합니다.	[Pr.PB24]
오토튜닝	서보모터 축으로 더해지는 부하가 변화해도 최적인 서보 게인을 자동적으로 조정합니다. MELSERVO-J3시리즈 서보앰프에 비해 보다 고성능이 되었습니다.	6.3절
브레이크 유닛	회생옵션의 회생 능력이 부족한 경우에 사용합니다. 5kW 이상의 서보앰프로 사용할 수 있습니다.	11.3절
전원 회생 컨버터	회생옵션의 회생 능력이 부족한 경우에 사용합니다. 5kW 이상의 서보앰프로 사용할 수 있습니다.	11.4절
회생옵션	발생하는 회생 전력이 커서 서보앰프의 내장 회생저항기로는 회생 능력이 부족한 경우에 사용합니다.	11.2절
알람 이력 클리어	알람 이력을 소거합니다.	[Pr.PC21]
출력신호 선택 (디바이스 설정)	ALM(고장), DB(다이나믹 브레이크 인터록) 등의 출력 디바이스를 CN3 컨넥터의 특정의 핀에 할당할 수 있습니다.	[Pr.PD07]~ [Pr.PD09]
출력 신호 (DO) 강제 출력	서보 상태와 무관하게 출력신호를 강제적으로 ON/OFF 할 수 있습니다. 출력신호의 배선 체크 등에 사용해 주십시오.	4.6.1항(1)(d)
테스트 운전모드	JOG 운전 · 위치결정 운전 · 모터 없이 운전 · DO강제 출력 · 프로그램 운전 이 기능을 사용하는 경우, MR Configurator2가 필요합니다.	4.6절
아날로그 모니터 출력	서보 상태를 리얼타임에 전압으로 출력합니다.	[Pr.PC09]
MR Configurator2	PC를 사용해서 파라미터의 설정, 테스트 운전, 모니터 등을 실시할 수 있습니다.	11.7절
풀 클로즈드 시스템 (대응 예정)	기계단 엔코더를 사용해서 풀 클로즈드 시스템을 구축할 수 있습니다.	제16장
원터치 조정	서보앰프의 게인 조정을 MR Configurator2의 버튼을 1클릭하는 것만으로 실시할 수 있습니다. 이 기능을 사용하는 경우, MR Configurator2가 필요합니다.	6.1절
터프 드라이브 기능	통상에서는 알람이 되는 경우에도 장치가 정지하지 않게 운전을 계속시킬 수 있습니다. 터프 드라이브 기능에는 진동 터프 드라이브와 순간정지 터프 드라이브의 2개가 있습니다.	7.1절
드라이브 레코더 기능	서보 상태를 상시 감시하고, 알람 발생 전후 상태 전이를 일정시간 기록하는 기능입니다. 기록 데이터는 MR Configurator2의 드라이브 레코더 화면에서 파형 표시 버튼을 클릭하는 것으로서 확인할 수 있습니다. 단, 다음 상태일 때 드라이브 레코더는 작동하지 않습니다. 1. MR Configurator2의 그래프 기능을 사용하고 있을 때 2. 머신 어날라이저 기능을 사용하고 있을 때 3. [Pr.PF21]을 “-1”로 설정하고 있을 때	[Pr.PA23]
STO 기능	IEC/EN 61800-5-2의 안전 기능으로서 STO 기능에 대응하고 있습니다. 장치의 안전 시스템을 간단하게 구축할 수 있습니다.	

# 1. 기능과 구성

기능	내용	상세 설명
앰프 수명 진단 기능	통전시간 누적이나 돌입 릴레이의 ON, OFF 횟수를 확인할 수 있습니다. 앰프의 유수명 부품의 콘덴서나 릴레이가 고장나기 전으로 교환하는 시기의 기준에 도움이 됩니다. 이 기능을 사용하는 경우, MR Configurator2가 필요합니다.	
전력 모니터 기능	서보앰프내의 속도나 전류 등의 데이터로부터 역행 전력이나 회생 전력을 계산합니다. SSCNETIII/H의 시스템에서는 MR Configurator2로 소비전력 등의 표시를 할 수 있습니다. 모션 컨트롤러에 데이터를 송신해서 소비전력의 해석이나 표시기로의 표시를 할 수가 있습니다.	
기계 진단 기능	서보앰프의 내부 데이터로부터 장치 구동부의 마찰이나 진동 성분을 추정해서 볼 스크류나 베어링 등의 기계 부품의 이상을 검출할 수 있습니다. 이 기능을 사용하는 경우, MR Configurator2가 필요합니다.	

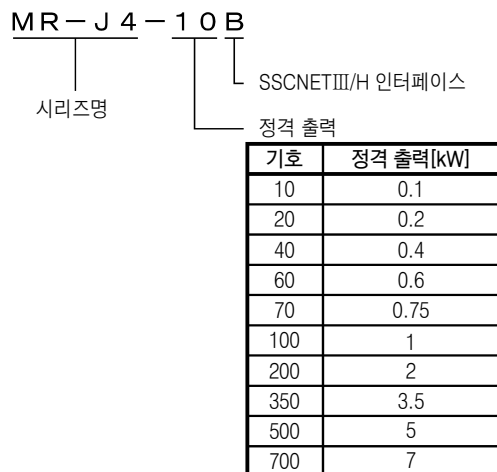
## 1. 6 형명의 구성

### (1) 정격명판



### (2) 형명

여기에서는 형명의 내용을 설명하고 있습니다.

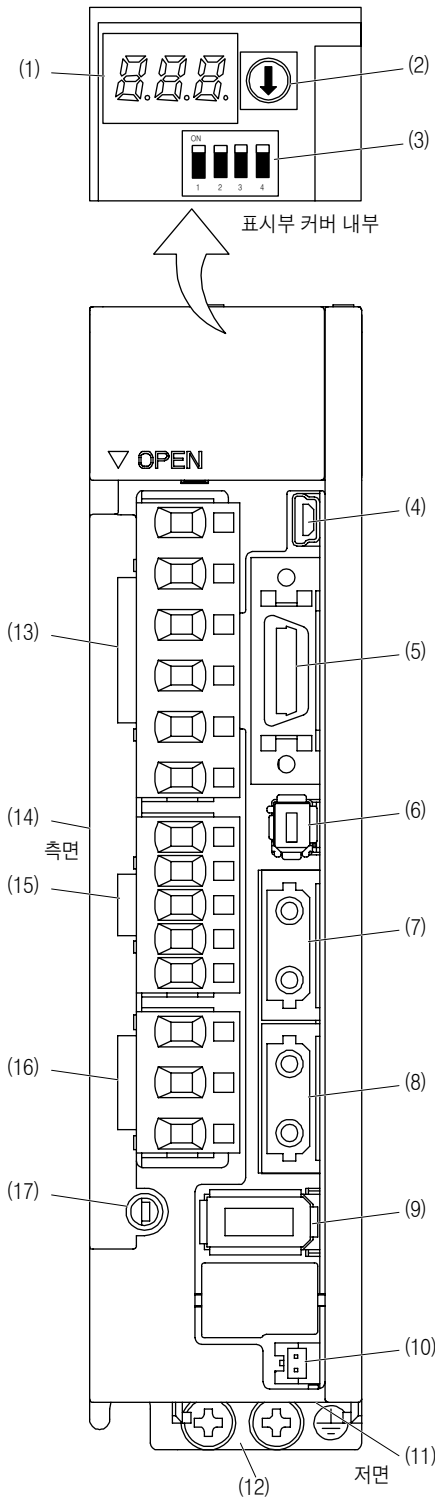


# 1. 기능과 구성

## 1. 7 구조에 대해서

### 1.7.1 각 부분의 명칭

#### (1) MR-J4-200B 이하



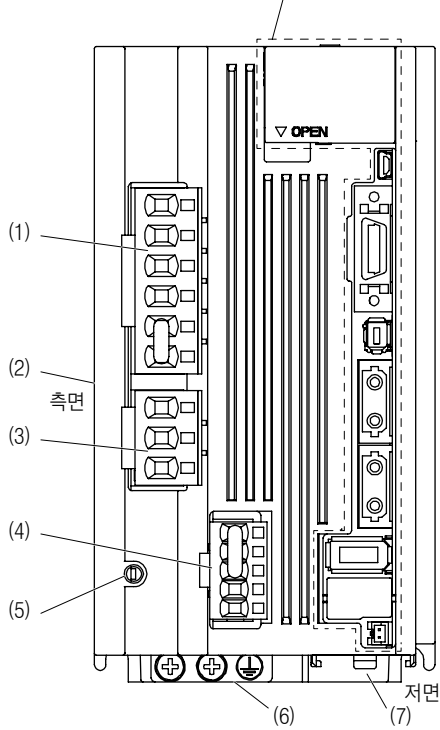
(주) 도면은 MR-J4-10B입니다.

번호	명칭 · 용도	상세 설명
(1)	<b>표시부</b> 3자리수 7세그먼트 LED에 의해 서보 상태 및 알람 번호를 표시합니다.	제4장
(2)	<b>축선택 로터리 스위치(SW1)</b> 서보앰프의 축번호를 설정합니다.	4.3절
(3)	<b>제어축 설정 스위치(SW2)</b> 테스트 운전 스위치, 제어축 무효 설정 스위치, 축번호 보조 설정 스위치가 있습니다.	
(4)	<b>USB 통신용 컨넥터(CN5)</b> PC와 접속합니다.	
(5)	<b>입출력 신호용 컨넥터(CN3)</b> 디지털 입출력 신호를 접속합니다.	3.2절 3.4절
(6)	<b>STO 입력 신호용 컨넥터(CN8)</b> MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛이나 외부 세이프티 릴레이를 접속합니다.	제13장 부록1
(7)	<b>SSCNET III 케이블 접속용 컨넥터(CN1A)</b> 서보시스템 컨트롤러 또는 전(前)축 서보앰프를 접속합니다.	3.2절 3.4절
(8)	<b>SSCNET III 케이블 접속용 컨넥터(CN1B)</b> 후(後)축 서보앰프를 접속합니다. 최종축의 경우는 캡을 씌웁니다.	
(9)	<b>엔코더 컨넥터(CN2)</b> 서보모터 엔코더에 접속합니다.	3.4절 11.1절
(10)	<b>배터리용 컨넥터(CN4)</b> 절대위치 데이터 보존용 배터리 또는 배터리 유닛을 접속합니다.	11.8절 제12장
(11)	<b>배터리 홀더</b> 절대위치 데이터 보존용 배터리를 수납합니다.	12.4절
(12)	<b>보호 접지(PE)단자</b> 접지단자	3.1절 3.3절
(13)	<b>주회로 전원 컨넥터(CNP1)</b> 입력 전원을 접속합니다.	
(14)	<b>정격명판</b>	1.6절
(15)	<b>제어회로 전원 컨넥터(CNP2)</b> 제어회로 전원, 희생용선을 접속합니다.	3.1절 3.3절
(16)	<b>서보모터 전원 컨넥터(CNP3)</b> 서보모터를 접속합니다.	
(17)	<b>차지램프</b> 주회로에 전하가 존재하고 있을 때 점등합니다. 점등중에 전선의 연결 변경 등을 실행하지 않아 주십시오.	

# 1. 기능과 구성

## (2) MR-J4-350B

파선내는 MR-J4-200B 이하와 공통입니다.



번호	명칭 · 용도	상세 설명
(1)	주회로 전원 커넥터(CNP1) 입력 전원을 접속합니다.	3.1절 3.3절
(2)	정격명판	1.6절
(3)	서보모터 전원 커넥터(CNP3) 서보모터를 접속합니다.	3.1절 3.3절
(4)	제어회로 전원 커넥터(CNP2) 제어회로 전원, 회생흡선을 접속합니다.	
(5)	차지램프 주회로에 전하가 존재하고 있을 때 점등합니다. 점등중에 전선의 연결 변경 등을 실행하지 않아 주십시오.	
(6)	보호 접지(PE)단자 접지단자	3.1절 3.3절
(7)	배터리 홀더 절대위치 데이터 보존용 배터리를 수납합니다.	12.4절

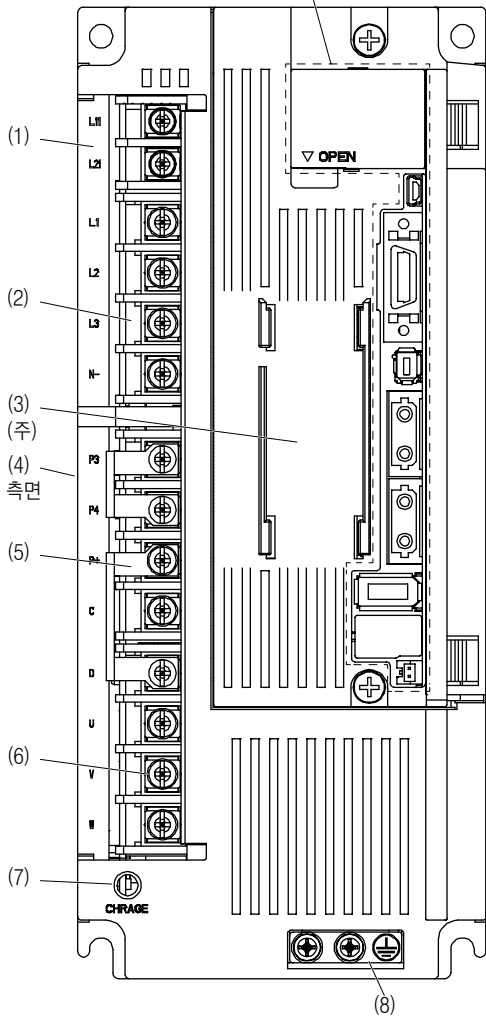


# 1. 기능과 구성

## (3) MR-J4-500B

**포인트**  
 ● 정면 커버를 분리한 그림입니다. 정면 커버는 분리할 수 없습니다.

파선내는 MR-J4-200B 이하와 공통입니다.



번호	명칭 · 용도	상세 설명
(1)	제어회로 단자대(TE2) 제어회로 전원을 접속합니다.	3.1절 3.3절
(2)	주회로 단자대(TE1) 입력 전원을 접속합니다.	
(3)	배터리 홀더 절대위치 데이터 보존용 배터리를 수납합니다.	12.4절
(4)	정격명판	1.6절
(5)	회생흡선, 역률개선 리액터용 단자대(TE3) 회생흡선이나 역률개선 DC리액터를 접속합니다.	3.1절 3.3절
(6)	서보모터 전원용 단자대(TE4) 서보모터를 접속합니다.	
(7)	차지램프 주회로에 전하가 존재하고 있을 때 점등합니다. 점등중에 전선의 연결 변경 등을 실행하지 않아 주십시오.	
(8)	보호 접지(PE)단자 접지단자	3.1절 3.3절

(주) 배터리 홀더 주변 흠의 선을 생략하고 있습니다.

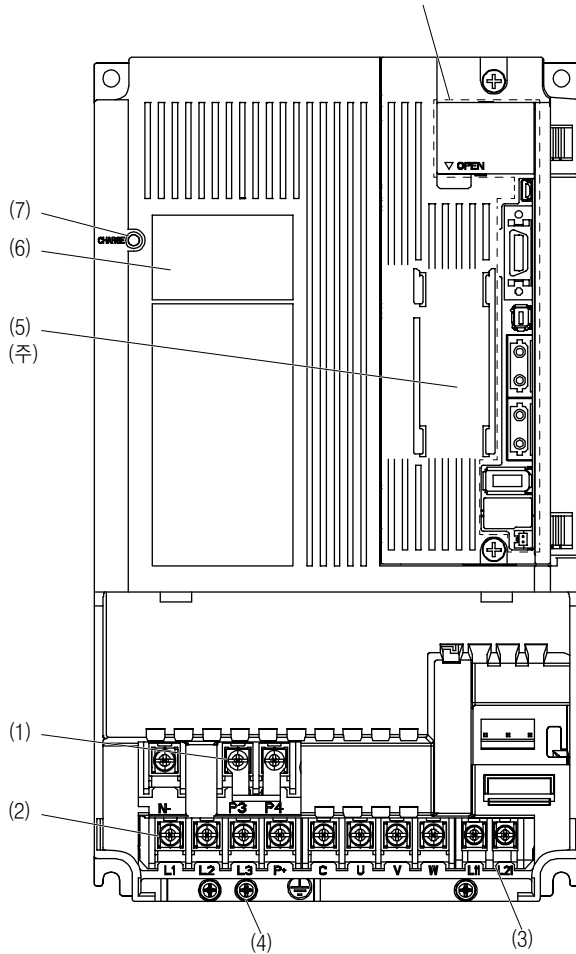
# 1. 기능과 구성

## (4) MR-J4-700B

### 포인트

● 정면 커버를 분리한 그림입니다. 정면 커버의 분리에 대해서는 1.7.2항을 참조해 주십시오.

파선내는 MR-J4-200B 이하와 공통입니다.



번호	명칭 · 용도	상세 설명
(1)	역률개선 리액터용 단자대(TE3) 역률개선 DC리액터를 접속합니다.	3.1절 3.3절
(2)	주회로 단자대(TE1) 입력 전원, 회생흡선, 서보모터를 접속합니다.	
(3)	제어회로 단자대(TE2) 제어회로 전원을 접속합니다.	
(4)	보호 접지(PE)단자 접지단자	
(5)	배터리 홀더 절대위치 데이터 보존용 배터리를 수납합니다.	12.4절
(6)	정격명판	1.6절
(7)	차지램프 주회로에 전하가 존재하고 있을 때 점등합니다. 점등중에 전선의 연결 변경 등을 실행하지 않아 주십시오.	

(주) 배터리 홀더 주변 홈의 선을 생략하고 있습니다.

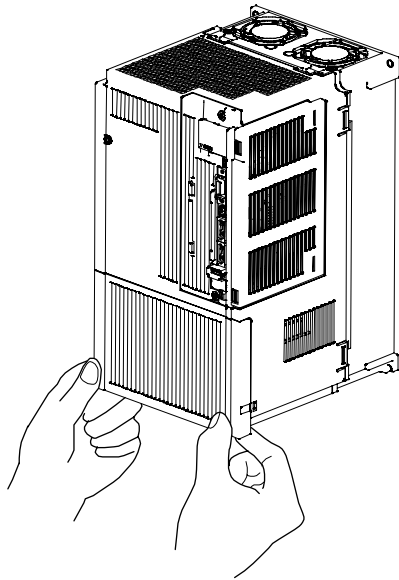
# 1. 기능과 구성

## 1.7.2 정면 커버의 분리와 부착

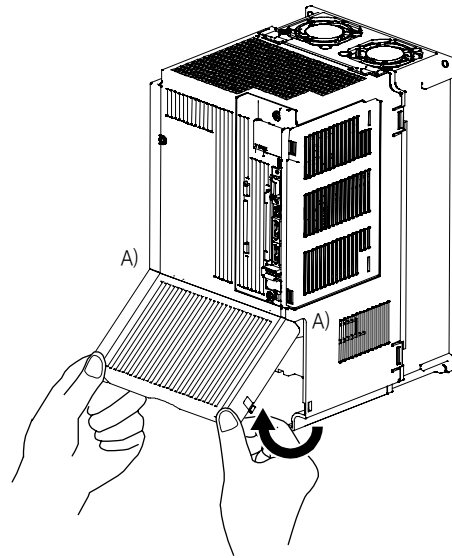
### ⚠ 주의

- 감전의 우려가 있기 때문에 정면 커버의 분리 및 부착은 전원 OFF한 후, 15분 이상 경과 후에 차지 램프가 소등한 후, 테스터 등으로 P+와 N-간의 전압을 확인하고 나서 실시해 주십시오. 또한, 차지 램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 실시해 주십시오.

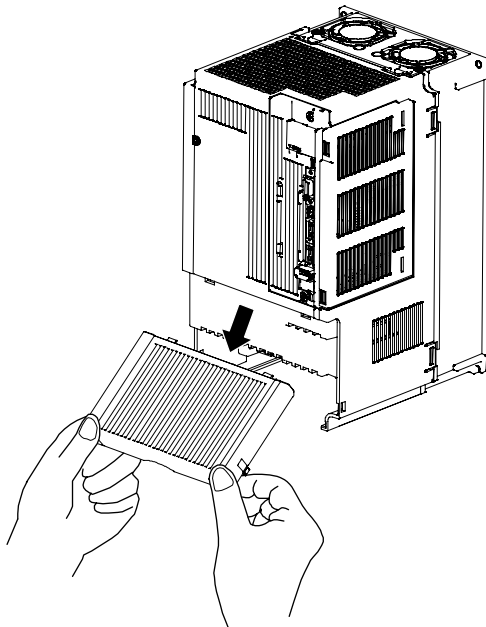
### (1) MR-J4-700B의 경우 정면 커버의 분리 방법



1) 정면 커버 아래 쪽의 좌우를 양손으로 당깁니다.



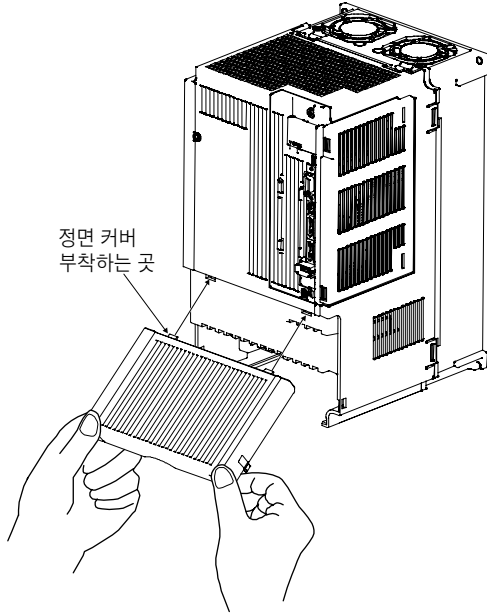
2) ㉠을 지점으로 해, 끌어올리듯이 커버를 들어 올립니다.



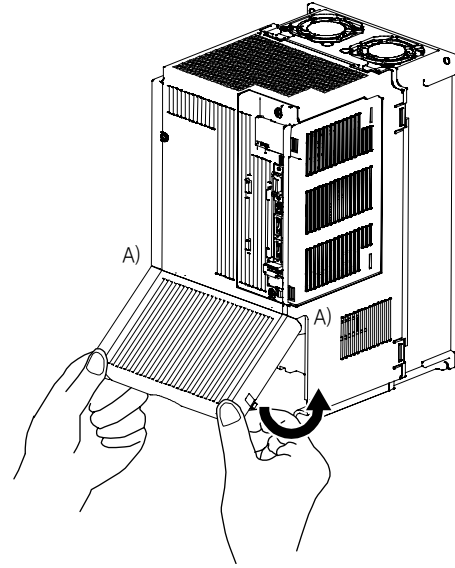
3) 뽑아 내듯이 정면 커버를 분리합니다. 정면 커버 아래쪽의 좌우를 양손으로 듭니다.

# 1. 기능과 구성

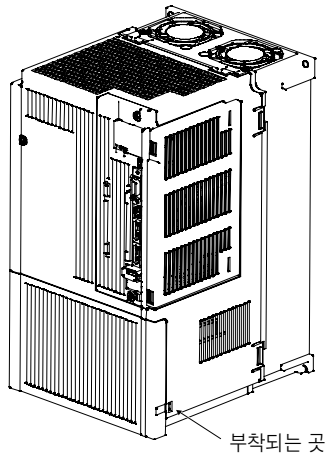
## 정면 커버의 부착 방법



1) 정면 커버 부착부분을 서버램프의 접수구(2개소)에 넣습니다.



2) ㉠를 지점으로 정면 커버를 아래로 내립니다.



3) 부착부분에 딸각 소리가 날 때까지 눌러 주십시오.

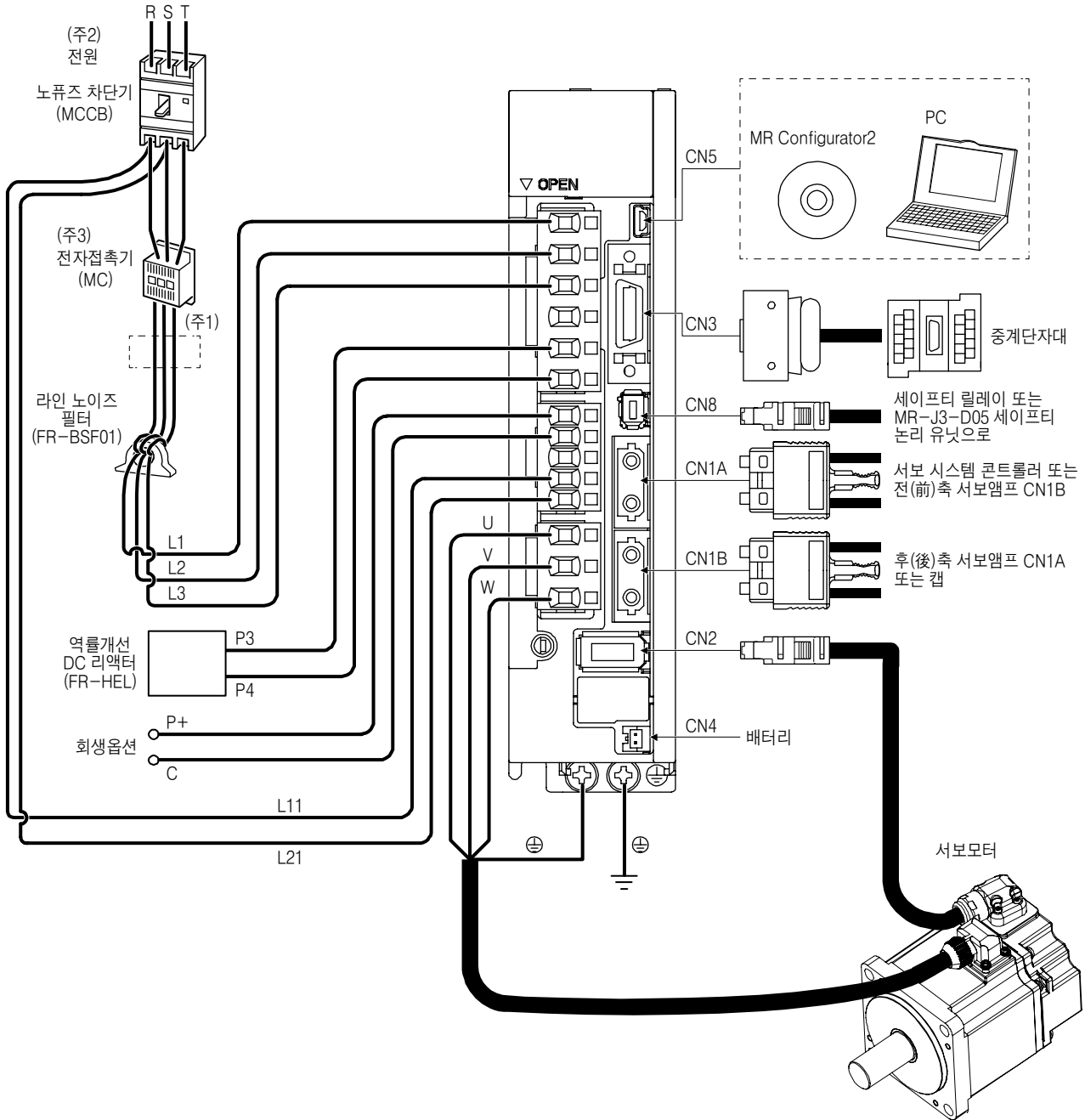
# 1. 기능과 구성

## 1. 8 주변기기와의 구성

### 포인트

● 서보앰프 및 서보모터 이외는 옵션 또는 권장품입니다.

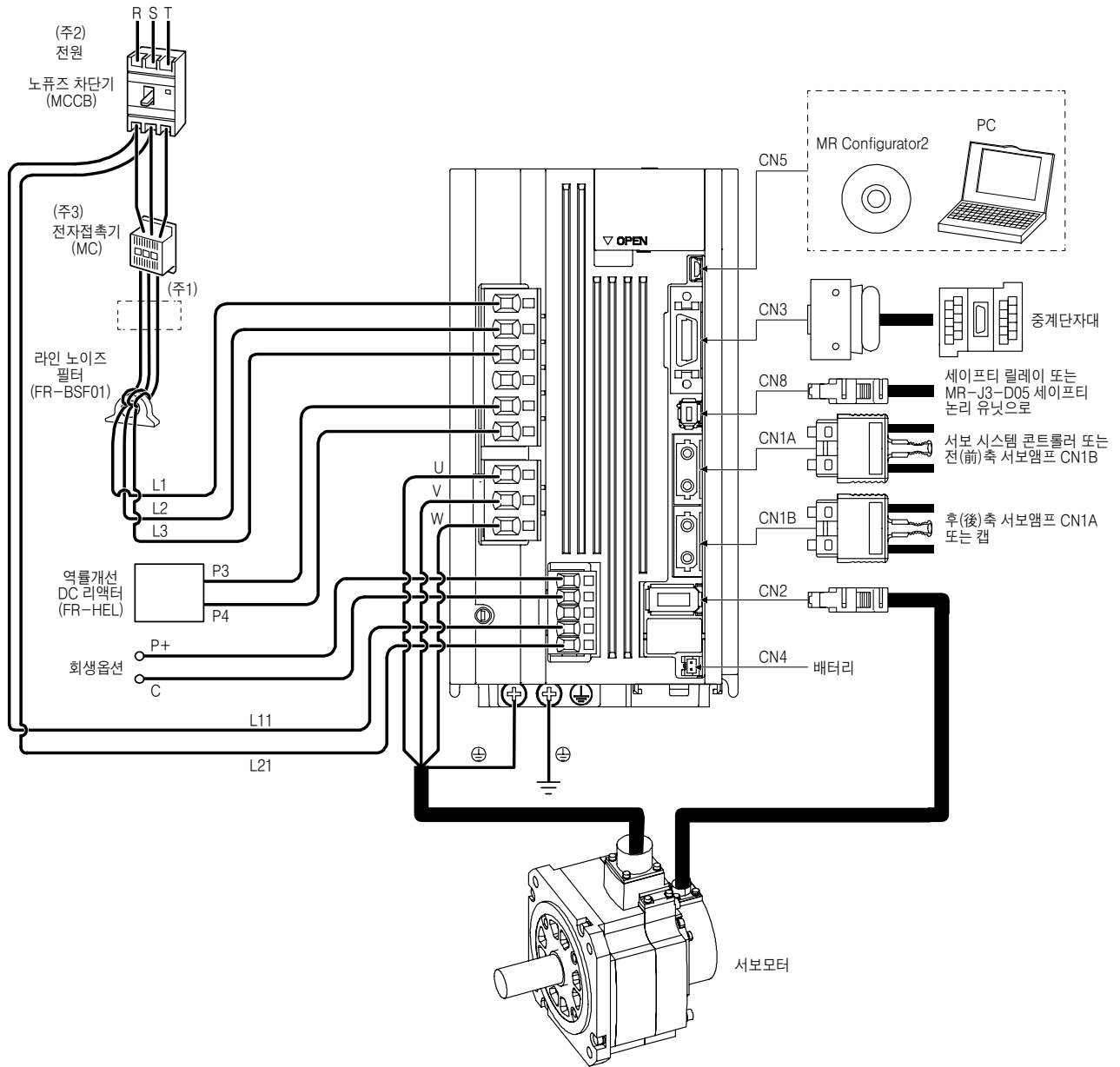
### (1) MR-J4-200B 이하



- (주) 1. 역률개선 AC 리액터도 사용할 수 있습니다. 이 경우, 역률개선 DC 리액터는 사용할 수 없습니다. 역률개선 DC 리액터를 사용하지 않는 경우는 P3와 P4의 사이를 단락하여 주십시오.
2. 단상 AC200V~240V는 MR-J4-70B 이하에 대응합니다. 단상 AC200V~240V 전원의 경우, 전원은 L1 및 L3에 접속하고 L2에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.
3. 주회로 전압 및 운전 패턴에 따라서 모션 전압이 저하하여 강제 정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다. 다이내믹 브레이크 감속을 원하지 않는 경우, 전자 접촉기의 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.

# 1. 기능과 구성

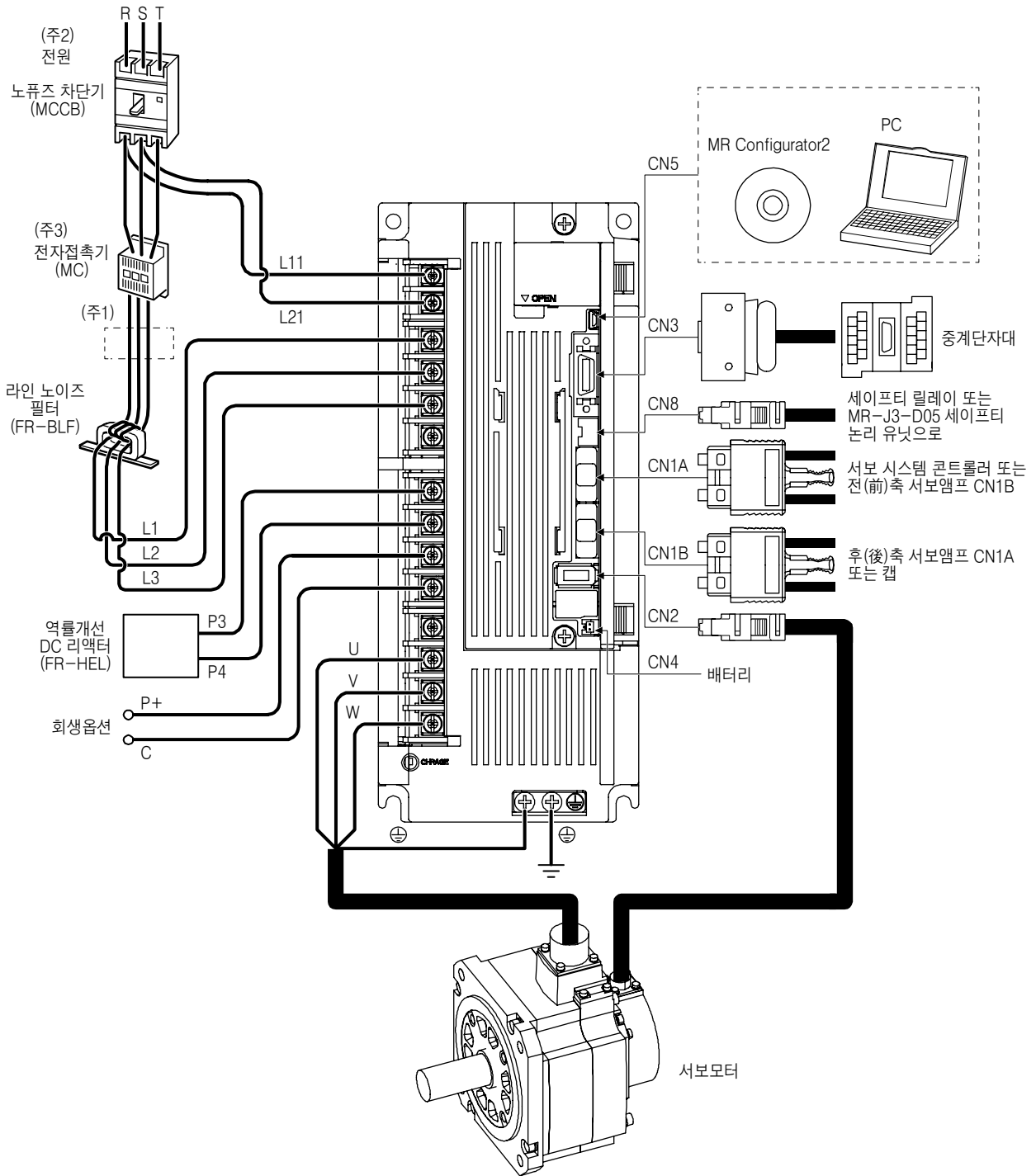
## (2) MR-J4-350B



- (주) 1. 역률개선 AC 리액터도 사용할 수 있습니다. 이 경우, 역률개선 DC 리액터는 사용할 수 없습니다. 역률개선 DC 리액터를 사용하지 않는 경우는 P3와 P4의 사이를 단락하여 주십시오.
2. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.
3. 주회로 전압 및 운전 패턴에 따라서 모션 전압이 저하하여 강제 정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다. 다이내믹 브레이크 감속을 원하지 않는 경우, 전자 접속기의 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.

# 1. 기능과 구성

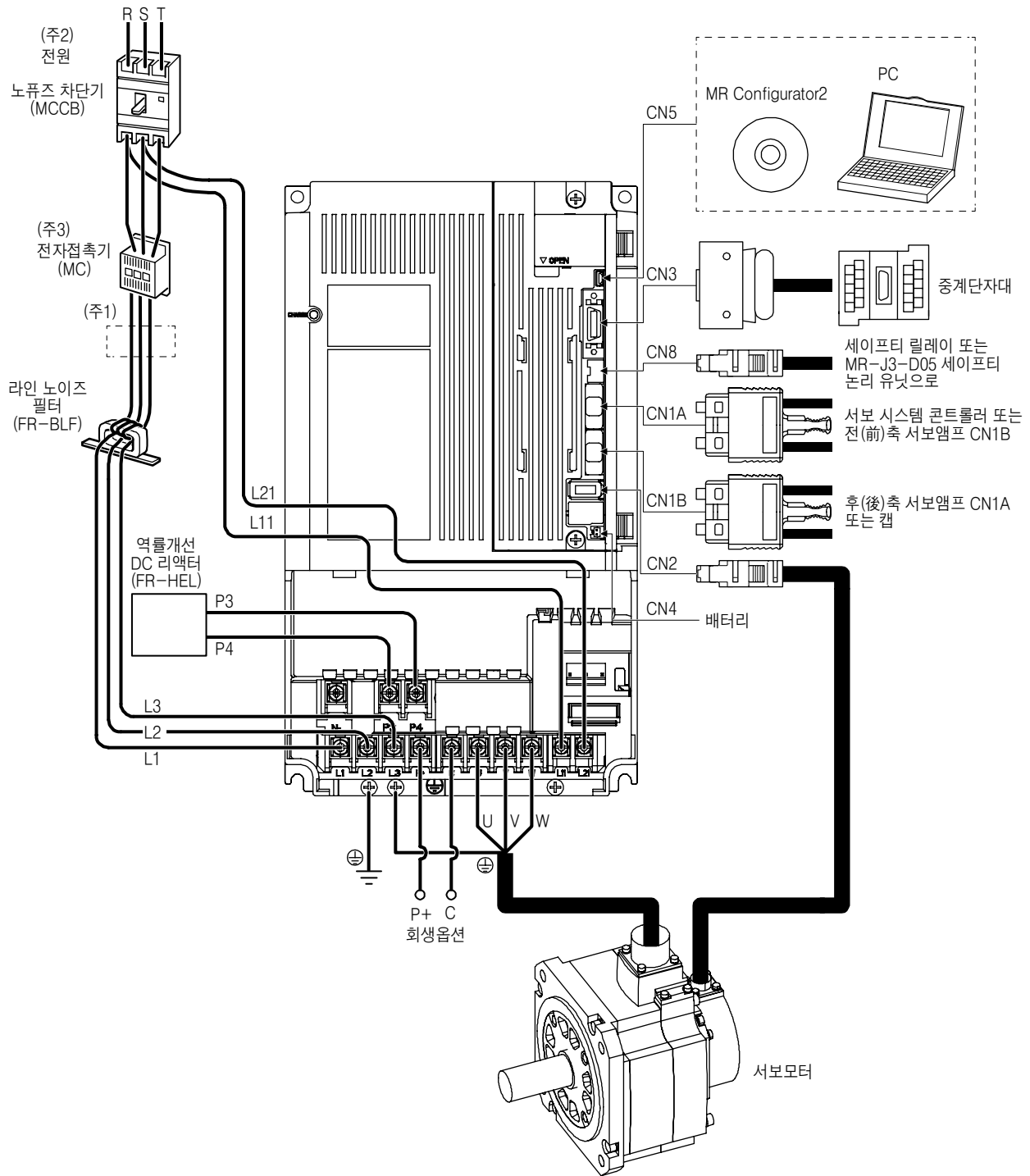
## (3) MR-J4-500B



- (주) 1. 역률개선 AC 리액터도 사용할 수 있습니다. 이 경우, 역률개선 DC 리액터는 사용할 수 없습니다. 역률개선 DC 리액터를 사용하지 않는 경우는 P3와 P4의 사이를 단락하여 주십시오.
2. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.
3. 주회로 전압 및 운전 패턴에 따라서 모션 전압이 저하하여 강제 정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다. 다이내믹 브레이크 감속을 원하지 않는 경우, 전자 접촉기의 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.

# 1. 기능과 구성

## (4) MR-J4-700B



- (주) 1. 역률개선 AC 리액터도 사용할 수 있습니다. 이 경우, 역률개선 DC 리액터는 사용할 수 없습니다. 역률개선 DC 리액터를 사용하지 않는 경우는 P3와 P4의 사이를 단락하여 주십시오.
2. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.
3. 주회로 전압 및 운전 패턴에 따라서 모션 전압이 저하하여 강제 정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다. 다이내믹 브레이크 감속을 원하지 않는 경우, 전자 접속기의 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.





## 2. 설치

### 제2장 설치

#### ⚠ 위험

- 감전 방지를 위해서 확실히 접지 공사를 실시해 주십시오.

#### ⚠ 주의

- 제한 이상의 다단 적재는 하지 말아 주십시오.
- 불연물에 설치해 주십시오. 가연물체의 직접 설치 및 가연물 근처의 설치는 화재의 원인이 됩니다.
- 서보앰프 및 서보모터는 기술자료집에 의해 질량을 견딜 수 있는 곳에 고정시켜 주십시오.
- 위에 올라가거나 무거운 것을 얹어두지 말아 주십시오. 부상의 원인이 됩니다.
- 지정된 환경조건의 범위내에서 사용해 주십시오. 환경조건에 대해서는 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 낙하시킨다든가 강한 충격을 가하지 않게 해 주십시오.
- 손상되었든가 부품이 빠져 있는 서보앰프를 고정시켜 운전하지 말아 주십시오.
- 장기간 보관하는 경우에는 한국미쓰비시전기기오토메이션(주)에 문의해 주십시오.
- 서보앰프를 취급하는 경우 각 유닛의 모서리 등 예리한 부분에 조심해 주십시오.
- 서보앰프는 반드시 금속제품의 제어반 내부에 설치해 주십시오.

#### 포인트

- MR-J4-40B 이하의 서보앰프로 CNP1, CNP2 및 CNP3 컨넥터를 뽑는 경우, 사전에 CN3, CN8 컨넥터를 뽑아 주십시오.

## 2. 설치

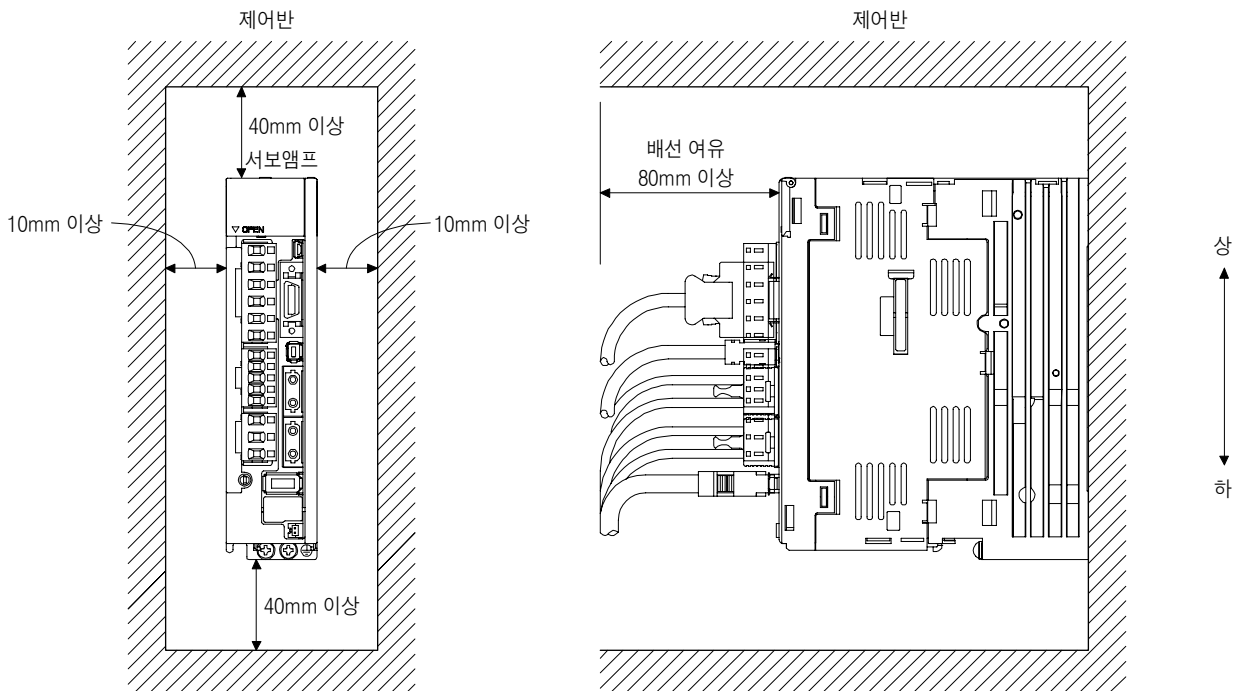
### 2.1 취부 방향과 간격

#### ⚠ 주의

- 취부 방향은 반드시 지켜 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 서보앰프와 제어반 내면 또는 그외 기기와의 간격은 규정 거리를 지켜 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.

#### (1) 7kW 이하

##### (a) 1대 설치의 경우



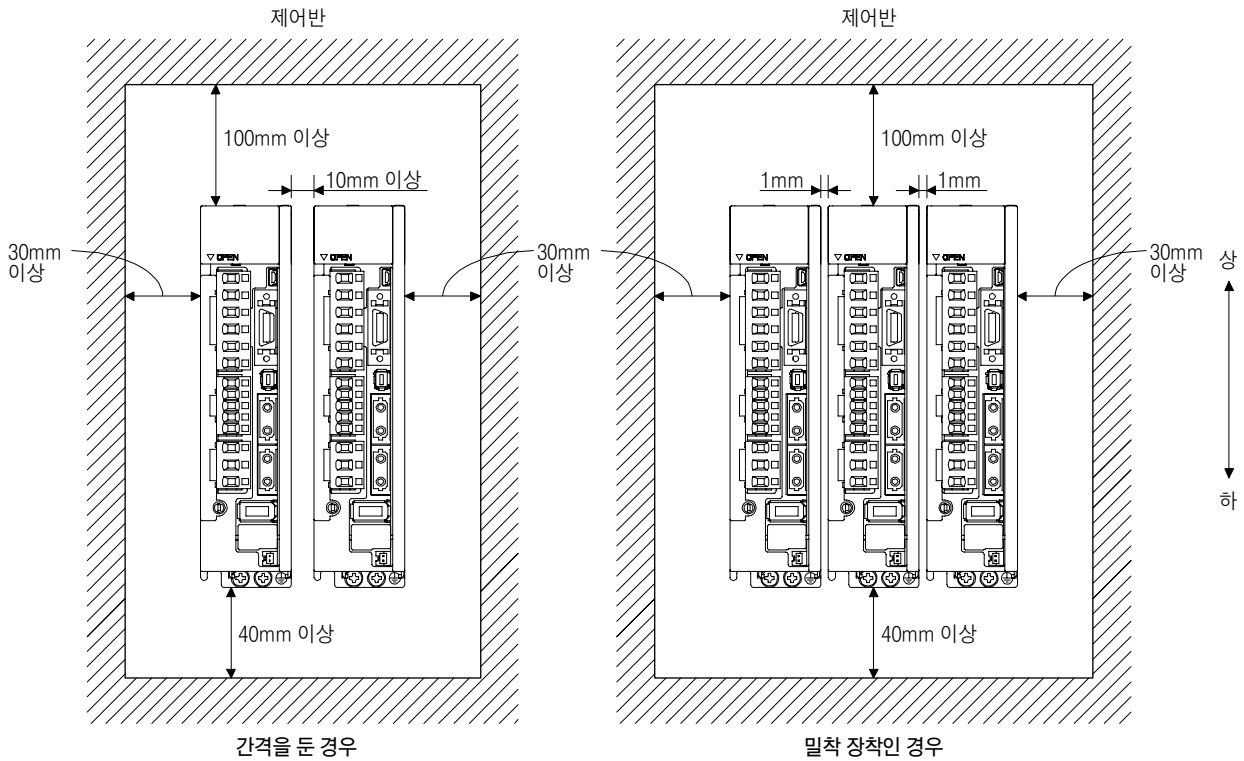
## 2. 설치

### (b) 2대 이상 설치의 경우

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 서보앰프에 따라서는 밀착 장착이 가능합니다. 밀착 설치의 가부에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.</li> <li>● CNP1, CNP2 및 CNP3 커넥터를 떼어낼 수 없게 하기 위해, 밀착 장착을 실시하는 경우, 자(自)서보앰프의 좌측으로 자(自)서보앰프의 안길이보다 큰 서보앰프를 배치하지 말아 주십시오.</li> </ul>

서보앰프 표면과 제어반 내면과의 간격을 크게 두거나 냉각팬을 설치해서 제어반 내부 온도가 환경조건을 넘지 않게 해 주십시오.

서보앰프를 밀착 장착하는 경우, 취부 공차를 고려해서 바로옆의 서보앰프와 1mm의 간격을 두십시오. 이 경우, 주위온도를 0~45℃로 하던지, 실효부하율이 75% 이하로 사용해 주십시오.



### (2) 기타

회생흡션 등 발열성 기기를 사용할 경우, 발열량을 충분히 고려해서 서보앰프에 영향이 없도록 설치해 주십시오. 서보앰프는 수직인 벽에 상하 올바르게 설치해 주십시오.

## 2.2 이물질의 침입

- (1) 제어반 조립에는 드릴 등에 의한 금속가루가 서보앰프 내부로 들어가지 않도록 해 주십시오.
- (2) 제어반의 간격과 천장 등에 설치한 냉각팬으로부터 기름 · 물 · 금속가루 등이 서보앰프 내부로 들어가지 않도록 해 주십시오.
- (3) 유해 가스와 먼지가 많은 장소에 제어반을 설치할 경우에는 에어퍼지(제어반 외부에서 청정공기를 압송하여 내압을 외압보다 높게 합니다)를 실시하고, 제어반 내에 유해가스나 먼지가 들어가지 않도록 해 주십시오.

## 2. 설치

### 2.3 엔코더 케이블 스트레스

- (1) 케이블의 클램핑 방법을 충분히 검토하고, 케이블 접속부에 굴곡 스트레스 및 케이블 자체 중량 스트레스가 가해지지 않도록 해 주십시오.
- (2) 서보모터 자체가 이동하는 용도로 사용하는 경우, 서보모터의 컨넥터 접속부에 스트레스가 가해지지 않게 케이블 (엔코더, 전원, 브레이크)을 컨넥터 접속부로부터 완만한 느슨함을 갖게해 고정해 주십시오. 옵션의 엔코더 케이블은 굴곡수명의 범위내에서 사용해 주십시오. 전원, 브레이크 배선용의 케이블에 대해서는 사용하는 전선의 굴곡수명의 범위내에서 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 SSCNETⅢ 케이블의 포선

SSCNETⅢ 케이블은 광화이버를 사용하고 있습니다. 광화이버에는 큰 충격, 측압, 당김, 급격한 힘, 뒤틀림 등의 힘이 가해지면, 내부가 변형되거나 접히거나 해서 광전송을 할 수 없게 됩니다.

특히 MR-J3BUS\_M 및 MR-J3BUS\_M-A의 광화이버는 합성 수지로 되어 있으므로 불이나 고온에 노출되면 녹아 버립니다. 이 때문에 서보앰프의 방열기나 회생흡선 등, 고온이 되는 부분에 접촉하지 않도록 해 주십시오.

본 절의 기재사항을 잘 읽고, 취급에는 충분히 주의해 주십시오.

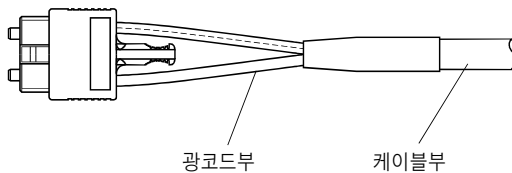
#### (1) 최소 휘는 반경

만드시 최소 휘는 반경 이상으로 설치해 주십시오. 기기의 모서리 등에 눌리지 않도록 해 주십시오.

SSCNETⅢ 케이블은 서보앰프의 치수, 배치를 충분히 고려해서 포선시에 최소 휘는 반경 이하가 되지 않도록 적정한 길이를 선정해 주십시오. 제어반의 문을 닫았을 때에 SSCNETⅢ 케이블이 문에 눌러서 케이블 굴곡 부분이 최소 휘는 반경 이하가 되지 않도록 충분히 배려해 주십시오. 최소 휘는 반경은 11.1.3항을 참조해 주십시오.

#### (2) 비닐 테이프 사용 금지

비닐 테이프는 이행성(移行性)이 있는 가소제가 사용되고 있습니다. 광학 특성에 영향을 줄 가능성이 있기 때문에 MR-J3BUS\_M 및 MR-J3BUS\_M-A 케이블에 접촉시키지 않게 해 주십시오.



SSCNETⅢ 케이블	코드부	케이블부
MR-J3BUS_M	△	
MR-J3BUS_M-A	△	△
MR-J3BUS_M-B	○	○

△ : DBP, DOP 등의 프타산 에스테르계 가소제가 케이블의 광학 특성에 영향을 줄 가능성이 있습니다.

○ : 기본적으로 가소제의 영향을 받지 않습니다.

## 2. 설치

### (3) 이행성(移行性)이 있는 가소제 첨가 소재에 주의

일반적으로 연질 폴리염화비닐(PVC), 폴리에틸렌(PE) 및 테프론(불소 수지)에는 비이행성의 가소제가 포함되어 있어 SSCNETIII 케이블의 광학 특성에 영향을 주지는 않습니다. 다만, 일부의 이행성이 있는 가소제(프타산 에스테르계)를 포함한 전선 피복, 결속 밴드 등이 MR-J3BUS\_M 및 MR-J3BUS\_M-A 케이블(플라스틱제)에 영향을 줄 가능성이 있습니다.

또한, MR-J3BUS\_M-B케이블(석영 유리제)은 가소제의 영향을 받지 않습니다.

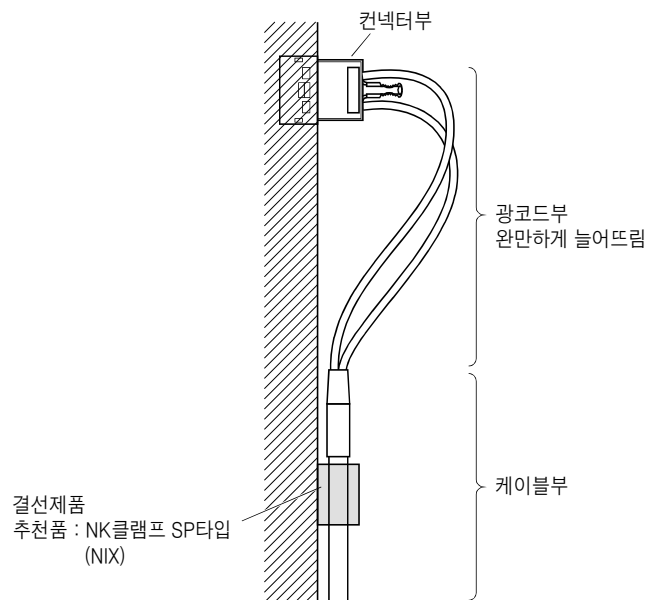
그 외, 화학물질이 광학 특성에 영향을 줄 가능성이 있기 때문에 사용하는 환경하에서 미리 영향의 유무를 확인해 주십시오.

### (4) 결선의 고정

서보앰프의 CN1A 및 CN1B 컨넥터에 SSCNETIII 케이블의 자체 무게의 스트레스가 걸리지 않도록 가능한 한 컨넥터부에 가까운 케이블 부분을 결선제품으로 고정해 주십시오. 광코드부는 최소 휘는 반경 이하가 되지 않도록 완만하게 늘어뜨려서 꼬이지 않도록 해 주십시오.

케이블부의 선 결속을 할 때는 이행성이 있는 가소제를 포함하지 않는 스펀지, 고무 등의 완충재를 개입시켜 움직이지 않게 고정해 주십시오.

결속선용으로 점착 테이프를 사용하는 경우, 난연 아세테이트 크로스 점착 테이프 570F (테라오카 제작소, (일본))를 추천합니다.



### (5) 장력

광화이버에 장력이 가해지면, 광화이버를 고정하고 있는 부분이나, 광컨넥터가 결선되어 있는 부분에 외력이 집중하면 전송 손실이 증가하고 최악의 경우, 광화이버의 단선이나 광 컨넥터의 파손으로 연결됩니다.

포선시에는 무리한 장력이 걸리지 않도록 취급해 주십시오. 인장 강도는 11.1.3항을 참조해 주십시오.

### (6) 측압

광케이블에 측압을 가하면 광케이블 자체가 변형되거나, 내부의 광화이버에 응력이 가해져서 전송 손실이 증가하고 최악의 경우, 단선되는 경우가 있습니다. 다발선일 때도 같은 상태가 되므로 광케이블을 나일론 밴드(타이 랩)과 같은 것으로 강하게 조이지 말아 주십시오.

발로 짓밟거나 제어반의 문 등에는 끼우거나 하지 말아 주십시오.

## 2. 설치

### (7) 비틀림

광화이버가 비틀리면, 국부적으로 축압이 가해지거나 휘어졌을 때와 같이 응력이 가해지는 상태가 됩니다. 이것에 의해 전송 손실이 증가하고 최악의 경우, 단선되는 경우가 있습니다.

### (8) 폐기

SSCNETIII 케이블에 사용하고 있는 광케이블(코드)은 소각시에 부식성 유해 불소 수소 가스나 부식성 유해 염화 수소 가스가 발생할 우려가 있습니다. 광화이버의 폐기는 불소 수소 가스나 염화수소 가스를 처리할 수가 있는 소각시설을 갖춘 전문 산업폐기물 처리 업자에게 의뢰해 주십시오.

## 2.5 점검 항목

### ⚠ 위험

- 감전의 우려가 있기 때문에 보수 및 점검은 전원 OFF 후, 15분 이상 경과해서 차지램프가 소등한 후, 테스터 등에서 P+와 N-의 사이의 전압을 확인하고 나서 해 주십시오. 덧붙여 차지램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오.
- 감전의 우려가 있기 때문에 전문의 기술자 이외는 점검을 실시하지 말아 주십시오. 또한, 수리 및 부품 교환은 한국미쓰비시전기(주)에 문의해 주십시오.

### 포인트

- 서보앰프의 절연 저항 측정(메가 테스트)을 실행하지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 사용자측 자체에서 분해 및 수리를 하지 말아 주십시오.

정기적으로 다음의 점검을 실행하는 것을 추천합니다.

- (1) 단자대 나사가 풀려져 있지 않은지, 풀려져 있다면 다시 조여 주십시오.
- (2) 케이블류에 손상 또는 갈라짐이 없는지, 특히 서보모터가 가동하는 경우는 사용 조건에 따라 정기 점검을 실행해 주십시오.
- (3) 서보앰프에 컨넥터가 올바르게 장착되어 있는가.
- (4) 컨넥터에서 전선이 빠지지 않았는가.
- (5) 서보앰프에 먼지가 쌓이지 않았는가.
- (6) 서보앰프에서 이상음이 발생하고 있지 않은가.

## 2. 설치

### 2.6 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 10만회 STO ON/OFF 횟수 100만회
냉각팬	1만 시간~3만 시간(2~3년)
절대위치용 배터리	12.2절 참조

#### (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 10만회 또는 서보 OFF 또는 서보모터 정지중에 있어서의 STO의 ON/OFF 횟수 100만회에 수명이 됩니다.

#### (3) 서보앰프 냉각팬

냉각팬의 베어링 수명은 1만~3만 시간입니다. 따라서, 연속 운전의 경우 통상 2~3년째를 기준으로 냉각팬마다 교환할 필요가 있습니다.

또한, 점검시에 이상음, 이상 진동을 발견했을 경우에도 교환할 필요가 있습니다.

이 수명은 주위 온도가 연간 평균 40℃로 부식성 가스, 인화성 가스, 오일 미스트 및 먼지가 없는 환경하에서의 경우입니다.





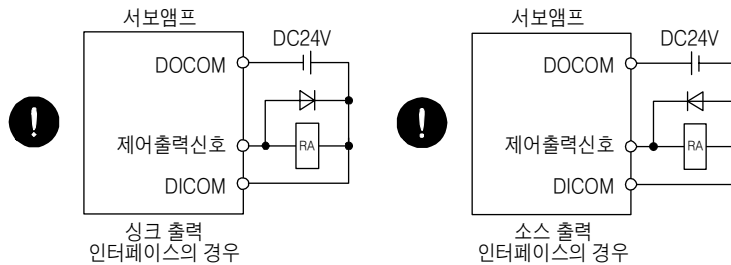
### 3. 신호와 배선

#### 제3장 신호와 배선

##### ⚠ 위험

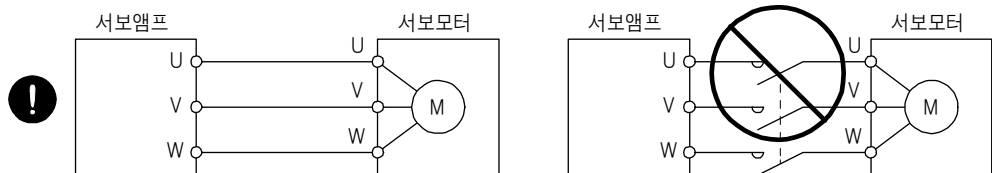
- 배선작업은 전문 기술자가 해 주십시오.
- 감전의 우려가 있기 때문에 배선 작업은 전원 OFF 후, 15분 이상 경과해서 차지램프가 소등한 후, 테스터 등에서 P+와 N-의 사이의 전압을 확인하고 나서 해 주십시오. 덧붙여 차지램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오.
- 서보앰프, 서보모터는 확실하게 접지공사를 해 주십시오.
- 서보앰프, 서보모터는 설치한 다음 배선하십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 케이블은 손상되거나 무리한 스트레스를 가하거나, 무거운 것을 올려놓거나, 좁은 곳에 끼워두거나 하지말아 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 감전을 피하기 위해서 전원 단자의 접속부에는 절연처리를 가해 주십시오.

- 배선작업은 바르고 확실하게 실행해 주십시오.  
서보모터의 폭주 원인이 되거나 부상의 우려가 있습니다.
- 단자 접속을 바르게 해 주십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 극성(+ · -)을 바르게 해 주십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 제어 출력용 DC릴레이에 설치하는 서지 흡수용의 다이오드의 방향을 올바르게 해 주십시오. 고장으로 신호가 출력되지 않게 되어, 비상정지 등의 보호회로가 작동불능이 될 수 있습니다.



##### ⚠ 주의

- 노이즈 필터 등에 의해 전자 장애의 영향을 줄여 주십시오. 서보앰프의 부근에서 사용되는 전자기기에 전자 장애를 줄 수가 있습니다.
- 서보모터의 전원선에는 진상 콘덴서, 서지킬러 및 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.
- 서보앰프의 전원 출력(U · V · W)과 서보모터의 전원 입력(U · V · W)은 직접 배선해 주십시오. 배선의 도중에 전자 접촉기 등을 개폐는 하지 말아 주십시오. 이상 운전이나 고장의 원인이 됩니다.



### 3. 신호와 배선

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 리니어 서보모터를 사용하는 경우, 문장중의 어구를 다음같이 변환하여 읽어 주십시오.            부하관성 모멘트비                   → 부하 질량비            토크[N·m]                               → 추력[N]            (서보모터) 회전속도[r/min] → (리니어 서보모터) 속도[mm/s]</li> </ul>

#### 3.1 전원계 회로의 접속 예

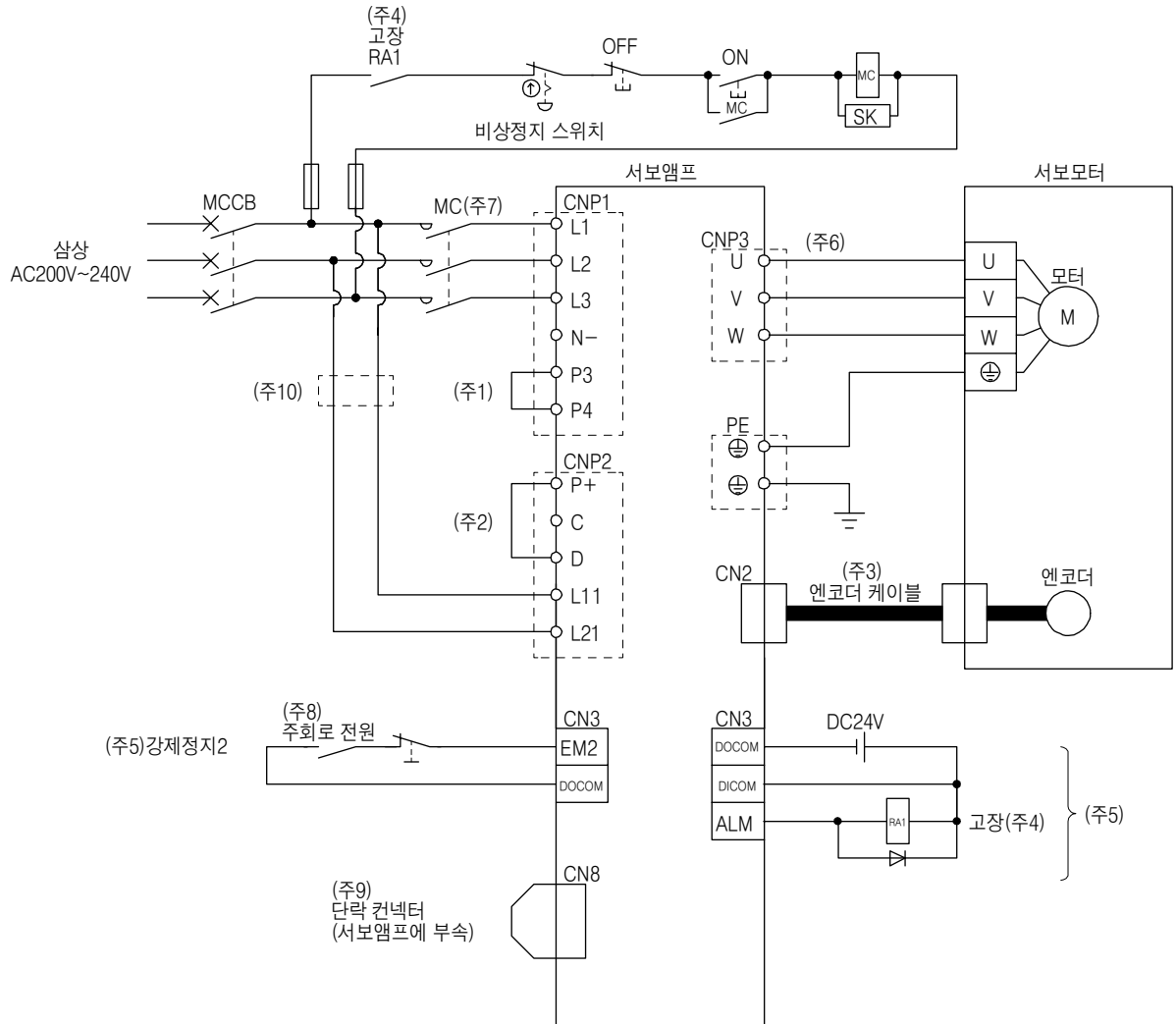
<b>⚠ 주의</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전원과 서보앰프의 주회로 전원(L1·L2·L3)과의 사이에는 반드시 전자 접촉기를 접속하여 서보앰프의 전원측에서 전원을 차단할 수 있는 구성으로 해 주십시오. 서보앰프가 고장났을 경우, 전자 접촉기가 접속되어 있지 않으면 큰(大)전류가 계속 흘러 화재의 원인이 됩니다.</li> <li>● ALM(고장)으로 주회로 전원을 차단해 주십시오. 회생 트랜지스터의 고장 등에 의해 회생 저항기가 이상 과열하여 화재의 원인이 됩니다.</li> <li>● 서보앰프의 전원은 서보앰프의 형명을 확인 후, 올바른 전압을 입력해 주십시오. 서보앰프의 입력 전압의 사양의 상한값을 초과하는 전압을 입력했을 경우, 서보앰프가 고장납니다.</li> <li>● 외래 노이즈 및 낙뢰 서지 대책으로서 서보앰프에 서지 서프라이서(surge suppressor)(배리스터 : Varistor)를 내장하고 있습니다. 배리스터는 경년(노화) 변화 등에 의해 열화하여 파손될 가능성이 있습니다. 화재 방지를 위해서 입력 전원에는 노퓨즈 차단기 또는 퓨즈를 사용해 주십시오.</li> </ul>
-------------	---

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 알람이 발생해도 제어회로 전원은 차단하지 말아 주십시오. 제어회로 전원이 차단되면, 광모듈이 기능하지 않게 되어 SSCNETIII/H 통신의 광전송이 중단 됩니다. 이 때문에, 후(後)축의 서보앰프는 표시부에 “AA”를 표시해서 베이스 차단이 되고, 서보모터는 다이내믹 브레이크가 작동해서 정지합니다.</li> <li>● 토크제어 모드인 경우, EM2는 EM1과 같은 기능의 신호가 됩니다.</li> <li>● 단상 AC200V~240V전원은 L1 및 L3에 접속해 주십시오. MR-J3 시리즈 서보앰프와는 접속처가 다릅니다. MR-J3를 MR-J4로 전환하는 경우, 접속처가 잘못되지 않게 주의해 주십시오.</li> </ul>

알람 발생, 서보 강제정지 유효, 콘트롤러 긴급정지 유효등에서 감속 정지한 후에 주회로 전원을 차단하여 서보 ON 지령을 OFF로 하는 배선으로 해 주십시오. 전원의 입력선에는 반드시 노퓨즈 차단기(MCCB)를 사용해 주십시오.

### 3. 신호와 배선

#### (1) MR-J4-10B ~ MR-J4-350B에서 삼상 AC200~240V 전원의 경우



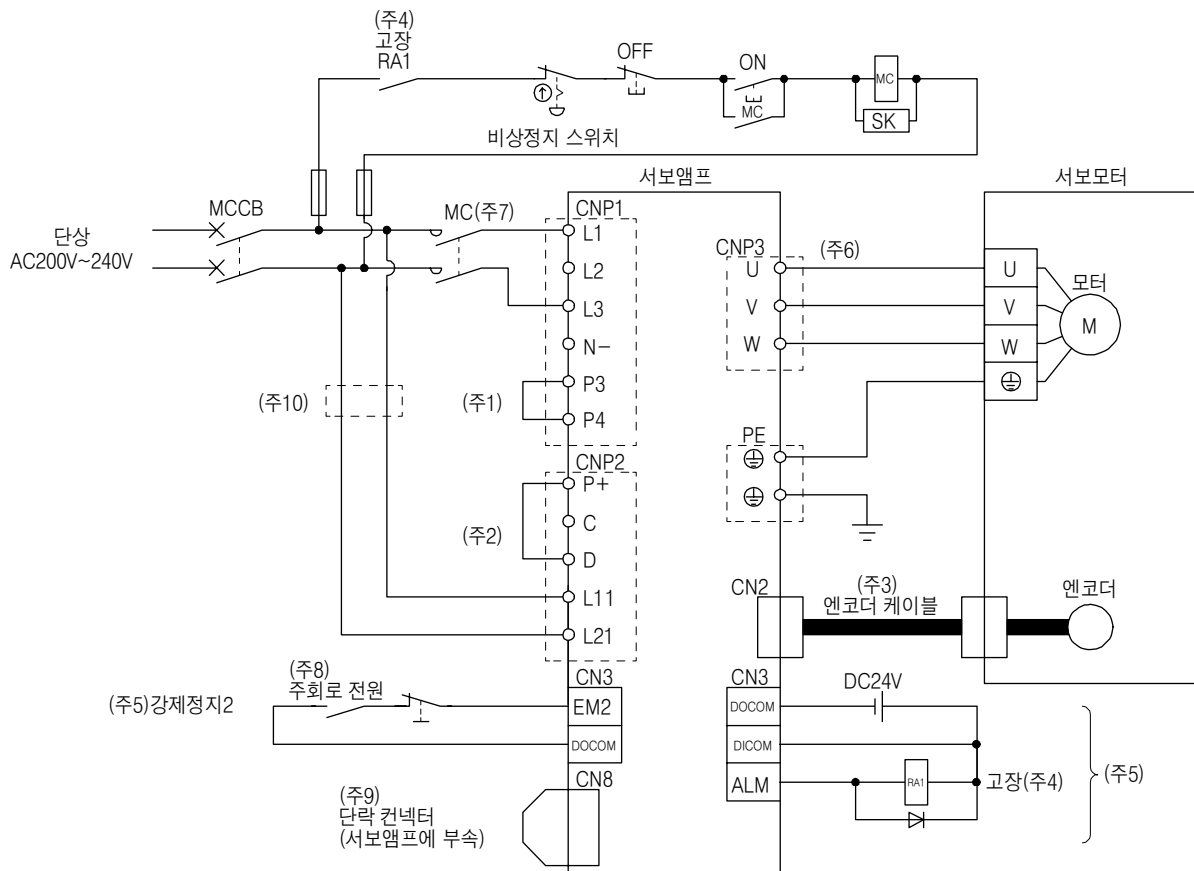
- (주) 1. 반드시 P3과 P4간을 접속해 주십시오.(출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 역률개선 DC 리액터를 사용하는 경우, 11.13절을 참조해 주십시오. 역률개선 DC 리액터와 역률개선 AC 리액터의 어느쪽이든 사용해 주십시오.
2. 반드시 P+와 D간을 접속해 주십시오.(출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 회생 옵션을 사용하는 경우, 11.2절을 참조해 주십시오.
3. 엔코더 케이블로는 옵션 케이블의 사용을 추천합니다. 케이블의 선정에 대해서는 서보모터 기술자료집(제3집)을 참조해 주십시오.
4. 파라미터의 변경으로 ALM(고장)을 출력하지 않게 설정했을 경우, 콘트롤러측에서 알람 발생을 검지하고 나서 전자접촉기를 끄는 전원 회로를 구성해 주십시오.
5. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.
6. 서보모터 전원선의 접속에 대해서는 서보모터 기술자료집(제3집)을 참조해 주십시오.
7. 작동 지연 시간(조작 코일에 전류가 흐르고 나서 접점이 닫을 때까지의 시간)이 80ms 이하의 전자 접촉기를 사용해 주십시오.  
주회로의 전압 및 운전 패턴에 따라서 모션 전압이 저하하여 강제 정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다. 다이내믹 브레이크 감속을 원하지 않는 경우, 전자 접촉기의 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.
8. 서보앰프의 예기치 않은 재기동을 방지하기 위해, 주회로 전원을 OFF로 하면 EM2도 OFF로 하는 회로를 구성해 주십시오.
9. STO 기능을 사용하지 않는 경우, 서보앰프에 부착되어 있는 단락 컨넥터를 장착해 주십시오.
10. L11 및 L21에 사용하는 전선의 굵기가 L1, L2 및 L3에 사용하는 전선의 굵기보다 가는 경우, 노퓨즈 차단기를 사용해 주십시오.(11.10절 참조)

### 3. 신호와 배선

#### (2) MR-J4-10B ~ MR-J4-70B에서 단상 AC200~240V 전원의 경우

**포인트**

● 단상 AC200V~240V 전원은 L1 및 L3에 접속해 주십시오.  
MR-J3시리즈 서보앰프와는 접속처가 다릅니다. MR-J3를 MR-J4로 업그레이드 하는 경우, 접속처를 잘못하지 않게 주의해 주십시오.

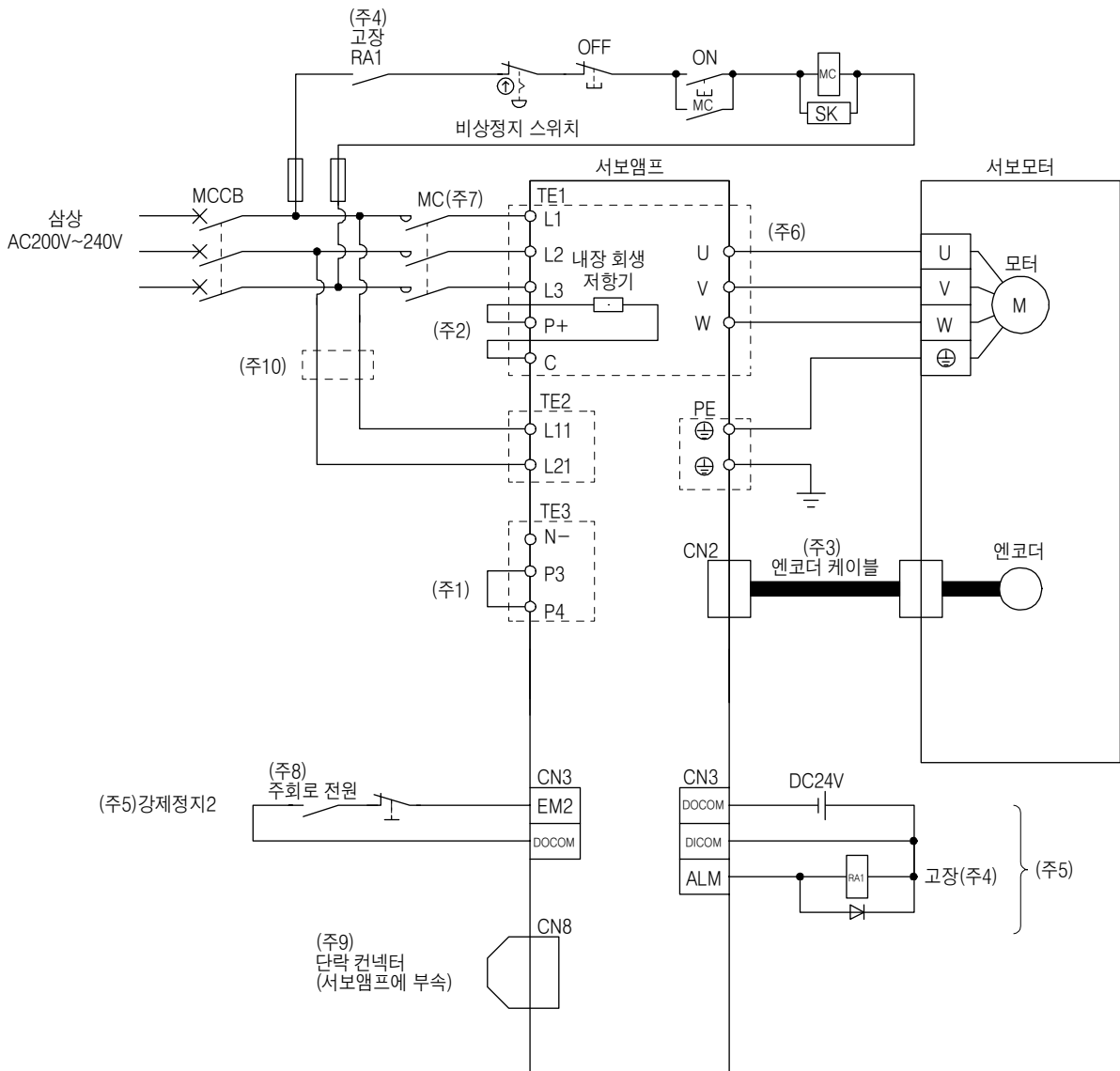


- (주) 1. 반드시 P3과 P4간을 접속해 주십시오.(출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 역률개선 DC 리액터를 사용하는 경우, 11.13절을 참조해 주십시오. 역률개선 DC 리액터와 역률개선 AC 리액터의 어느쪽이든 사용해 주십시오.
2. 반드시 P+와 D간을 접속해 주십시오.(출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 회생 흡선을 사용하는 경우, 11.2절을 참조해 주십시오.
3. 엔코더 케이블로는 옵션 케이블의 사용을 추천합니다. 케이블의 선정에 대해서는 서보모터 기술자료집(제3집)을 참조해 주십시오.
4. 파라미터의 변경으로 ALM(고장)을 출력하지 않게 설정했을 경우, 컨트롤러측에서 알람 발생을 검지하고 나서 전자접촉기를 끄는 전원 회로를 구성해 주십시오.
5. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.
6. 서보모터 전원선의 접속에 대해서는 서보모터 기술자료집(제3집)을 참조해 주십시오.
7. 작동 지연 시간(조작 코일에 전류가 흐르고 나서 접점이 닫을 때까지의 시간)이 80ms 이하의 전자 접촉기를 사용해 주십시오. 주회로의 전압 및 운전 패턴에 따라서 모션 전압이 저하하여 강제 정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다. 다이내믹 브레이크 감속을 원하지 않는 경우, 전자 접촉기의 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.
8. 서보앰프의 예기치 않은 재기동을 방지하기 위해, 주회로 전원을 OFF로 하면 EM2도 OFF로 하는 회로를 구성해 주십시오.
9. STO 기능을 사용하지 않는 경우, 서보앰프에 부속되어 있는 단락 컨넥터를 장착해 주십시오.
10. L11 및 L21에 사용하는 전선의 굵기가 L1 및 L3에 사용하는 전선의 굵기보다 가는 경우, 노퍽즈 차단기를 사용해 주십시오.(11.10절 참조)



### 3. 신호와 배선

#### (4) MR-J4-700B



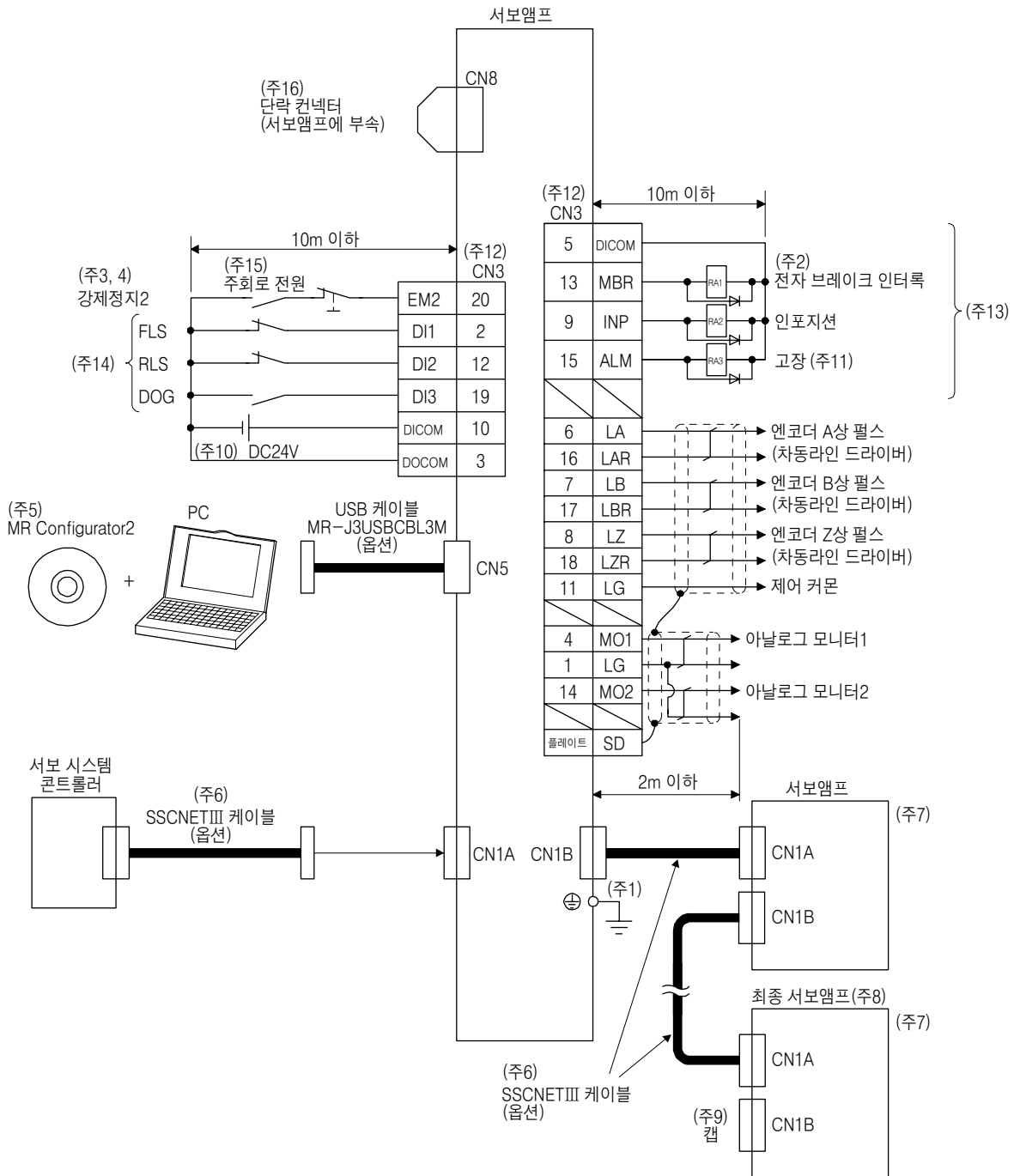
- (주) 1. 반드시 P3과 P4간을 접속해 주십시오.(출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 역률개선 DC 리액터를 사용하는 경우, 11.13절을 참조해 주십시오. 역률개선 DC 리액터와 역률개선 AC 리액터의 어느쪽이든 사용해 주십시오.
2. 회생 옵션을 사용하는 경우, 11.2절을 참조해 주십시오.
3. 엔코더 케이블로는 옵션 케이블의 사용을 추천합니다. 케이블의 선정에 대해서는 서보모터 기술자료집(제3집)을 참조해 주십시오.
4. 파라미터의 변경으로 ALM(고장)을 출력하지 않게 설정했을 경우, 컨트롤러측에서 알람 발생을 검지하고 나서 전자접촉기를 끄는 전원 회로를 구성해 주십시오.
5. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.
6. 서보모터 전원선의 접속에 대해서는 서보모터 기술자료집(제3집)을 참조해 주십시오.
7. 작동 지연 시간(조작 코일에 전류가 흐르고 나서 접점이 닫을 때까지의 시간)이 80ms 이하의 전자 접촉기를 사용해 주십시오. 주회로의 전압 및 운전 패턴에 따라서 모션 전압이 저하하여 강제 정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다. 다이내믹 브레이크 감속을 원하지 않는 경우, 전자 접촉기의 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.
8. 서보앰프의 예기치 않은 재기동을 방지하기 위해, 주회로 전원을 OFF로 하면 EM2도 OFF로 하는 회로를 구성해 주십시오.
9. STO 기능을 사용하지 않는 경우, 서보앰프에 부속되어 있는 단락 컨넥터를 장착해 주십시오.
10. L11 및 L21에 사용하는 전선의 굵기가 L1, L2 및 L3에 사용하는 전선의 굵기보다 가는 경우, 노프즈 차단기를 사용해 주십시오.(11.10절 참조)

### 3. 신호와 배선

#### 3.2 입출력 신호의 접속 예

<b>포인트</b>
● 토크제어 모드の場合, EM2는 EM1과 같은 기능의 신호가 됩니다.

##### 3.2.1 싱크 입출력 인터페이스의 경우





### 3. 신호와 배선

- (주) 1. 감전방지를 위해 서보앰프의 보호 접지(PE)단자(⊕ 마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호 접지(PE)에 반드시 접속해 주십시오.  
 2. 다이오드의 방향을 바르게 해 주십시오. 반대로 접속하면 서보앰프가 고장나서 신호가 출력되지 않게 되어 EM2(강제정지2) 등의 보호회로가 작동 불능이 될 수가 있습니다.  
 3. 컨트롤러측에 긴급정지 기능이 없는 경우는 강제정지2 스위치(B접점)를 반드시 설치해 주십시오.  
 4. 운전시에는 EM2(강제정지2)를 반드시 ON으로 해 주십시오.(B접점)  
 5. SW1DNC-MRC2-J를 사용해 주십시오.(11.8절 참조)  
 6. 다음에 나타내는 SSCNETⅢ 케이블을 사용해 주십시오.

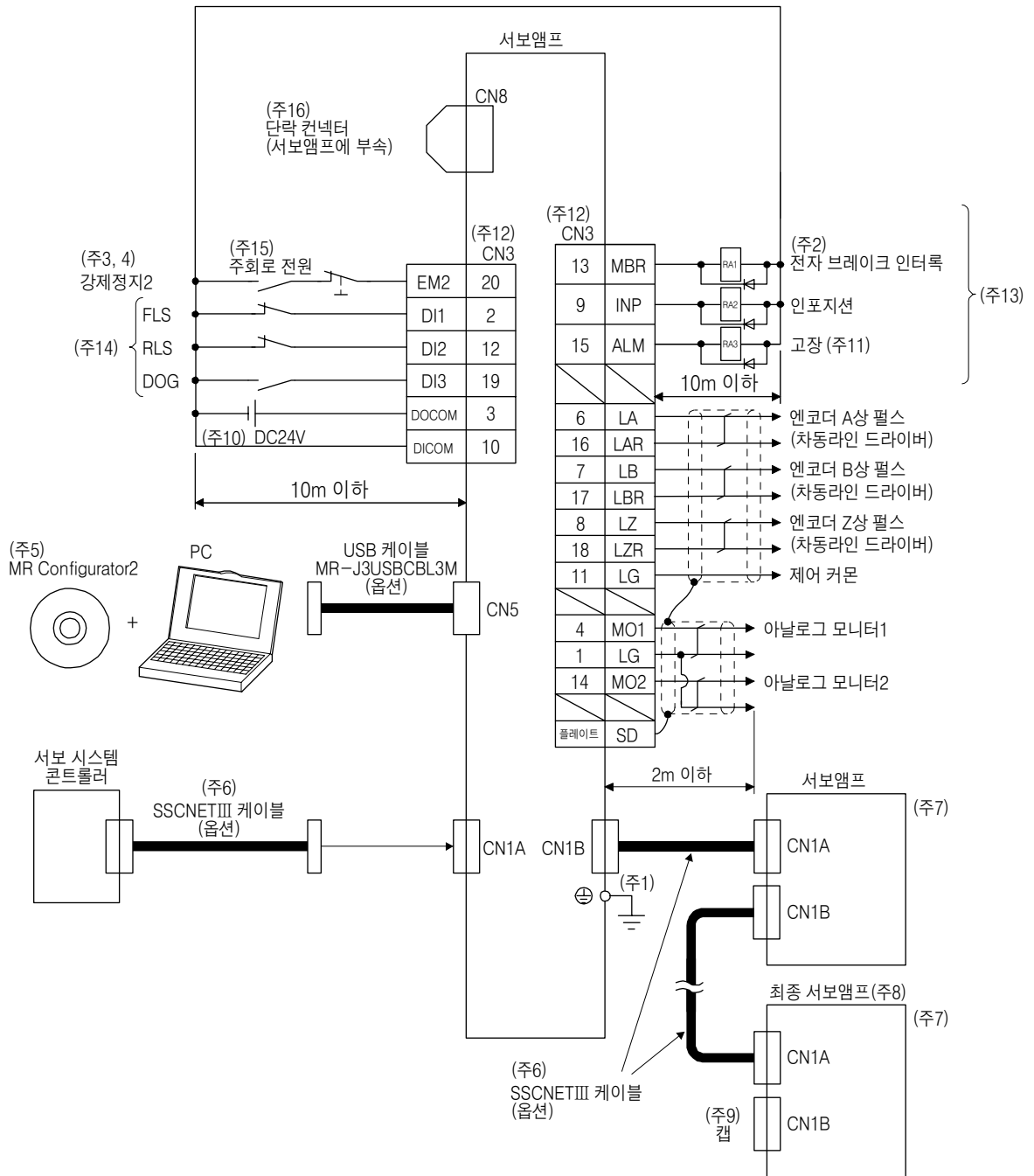
케이블	케이블 형명	케이블 길이
반내 표준 코드	MR-J3BUS_M	0.15m~3m
반외 표준 케이블	MR-J3BUS_M-A	5m~20m
장거리 케이블	MR-J3BUS_M-B	30m~50m

7. 2대째 이후의 서보앰프의 결선은 생략 되어 있습니다.  
 8. 서보앰프는 64축분까지 접속할 수 있습니다. 접속할 수 있는 축수는 사용하는 컨트롤러의 사양에 따라 다릅니다. 축 선택의 설정에 대해서는 4.6절을 참조해 주십시오.  
 9. 사용하고 있지 않는 CN1B컨넥터에는 반드시 캡을 취부해 주십시오.  
 10. 인터페이스용으로 DC24V±10% 300mA의 전원을 외부로부터 공급해 주십시오. 300mA는 모든 입출력 신호를 사용한 경우의 값입니다. 입출력 접수를 줄이면 전류 용량을 내릴 수가 있습니다. 3.8.2항(1) 기재된 인터페이스에 필요한 전류를 참고로 해 주십시오.  
 11. ALM(고장)은 알람이 발생하고 있지 않는 정상시에는 ON이 됩니다.  
 12. 같은 명칭의 신호는 서보앰프의 내부에서 접속하고 있습니다.  
 13. 이러한 핀은 [Pr.PD07], [Pr.PD08] 및 [Pr.PD09]로 디바이스를 변경할 수 있습니다.  
 14. 이러한 신호에는 컨트롤러의 설정으로 디바이스를 할당할 수가 있습니다. 설정 방법에 대해서는 각 컨트롤러의 매뉴얼을 참조해 주십시오. 여기에 할당할 수 있는 디바이스는 Q172DSCPU, Q173DSCPU 및 QD77MS\_의 경우입니다.  
 FLS : 상한 스트로크 리미트  
 RLS : 하한 스트로크 리미트  
 DOG: 근접도그  
 15. 서보앰프의 예기치 않은 재기동을 방지하기 위해 주회로 전원을 OFF로 하면 EM2도 OFF로 하는 회로를 구성해 주십시오.  
 16. STO 기능을 사용하지 않는 경우, 서보앰프에 부착되어 있는 단락 컨넥터를 장착해 주십시오.

### 3. 신호와 배선

#### 3.2.2 소스 입출력 인터페이스의 경우

**포인트**  
 ● 주석은 3.2.1항의 주석을 참조해 주십시오.



### 3. 신호와 배선

#### 3.3 전원계의 설명

##### 3.3.1 신호의 설명

<b>포인트</b>
● 컨넥터, 단자대의 배치에 대해서는 제9장 외형 치수도를 참조해 주십시오.

약칭	접속 대상(용도)	내용																
L1 · L2 · L3	주회로 전원	<p>L1, L2 및 L3에 다음의 전원을 공급해 주십시오. 단상 AC200V~240V 전원의 경우, 전원은 L1 및 L3에 접속하고 L2에는 아무것도 접속하지 않아 주십시오.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">서보앰프</td> <td style="width: 33%;">MR-J4-10B~ MR-J4-70B</td> <td style="width: 33%;">MR-J4-100B~ MR-J4-700B</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">전원</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">삼상 AC200V~240V, 50/60Hz</td> <td colspan="2">L1 · L2 · L3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">단상 AC200V~240V, 50/60Hz</td> <td colspan="2">L1 · L3</td> </tr> </table>		서보앰프	MR-J4-10B~ MR-J4-70B	MR-J4-100B~ MR-J4-700B	전원				삼상 AC200V~240V, 50/60Hz		L1 · L2 · L3		단상 AC200V~240V, 50/60Hz		L1 · L3	
	서보앰프	MR-J4-10B~ MR-J4-70B	MR-J4-100B~ MR-J4-700B															
전원																		
삼상 AC200V~240V, 50/60Hz		L1 · L2 · L3																
단상 AC200V~240V, 50/60Hz		L1 · L3																
P3 · P4	역률개선 DC리액터	<p>역률개선 DC리액터를 사용하지 않는 경우, P3과 P4의 사이를 접속해 주십시오. (출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.)</p> <p>역률개선 DC리액터를 사용하는 경우는 P3과 P4의 사이의 배선을 제외하고, P3과 P4의 사이에 역률개선 DC리액터를 접속해 주십시오.</p> <p>자세한 내용은 11.13절을 참조해 주십시오.</p>																
P+ · C · D	회생흡선	<p>1) MR-J4-500B 이하 서보앰프 내장 회생저항기를 사용하는 경우, P+와 D의 사이를 접속해 주십시오. (출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 회생흡선을 사용하는 경우, P+와 D의 사이의 배선을 제외하고 P+와 C의 사이에 회생흡선을 접속해 주십시오.</p> <p>2) MR-J4-700B MR-J4-700B에는 D는 없습니다. 서보앰프 내장 회생저항기를 사용하는 경우, P+ 및 C에 접속해 주십시오. (출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 회생흡선을 사용하는 경우, P+ 및 C에 접속되고 있는 내장 회생저항기의 전선을 제외하고 P+ 및 C에 회생흡선을 접속해 주십시오.</p> <p>자세한 내용은 11.2절~11.5절을 참조해 주십시오.</p>																
L11 · L21	제어회로 전원	<p>L11 및 L21에 다음의 전원을 공급해 주십시오.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">서보앰프</td> <td style="width: 33%;">MR-J4-10B~ MR-J4-700B</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">전원</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">단상 AC200V~240V</td> <td>L11 · L21</td> </tr> </table>		서보앰프	MR-J4-10B~ MR-J4-700B	전원			단상 AC200V~240V		L11 · L21							
	서보앰프	MR-J4-10B~ MR-J4-700B																
전원																		
단상 AC200V~240V		L11 · L21																
U · V · W	서보모터 전원	서보모터 전원 단자(U · V · W)에 접속합니다. 통전중의 서보모터 전원의 개폐는 절대로 하지 않아 주십시오. 이상 운전이나 고장의 원인이 됩니다.																
N-	회생 컨버터 브레이크 유닛	회생 컨버터 및 브레이크 유닛을 사용하는 경우, P+와 N-의 사이에 접속해 주십시오. MR-J4-350B 이하의 서보앰프에는 접속하지 않아 주십시오. 자세한 내용은 11.3절~11.5절을 참조해 주십시오.																
⊕	보호 접지(PE)	서보모터의 접지 단자 및 제어반의 보호 접지(PE)에 접속해 주십시오.																

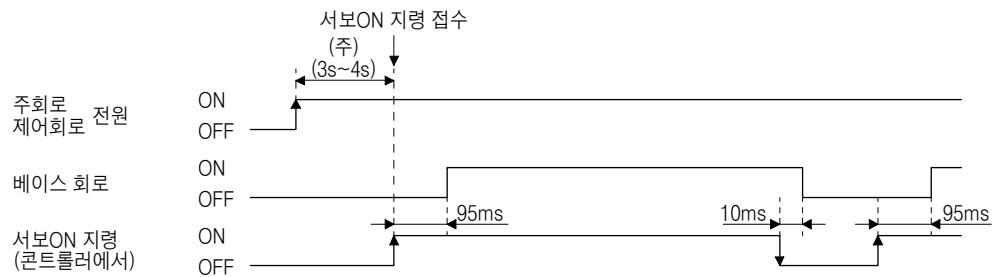
### 3. 신호와 배선

#### 3.3.2 전원 투입 시퀀스

##### (1) 전원 투입 순서

- 1) 전원의 배선은 반드시 3.1절과 같이 주회로 전원(삼상:L1·L2·L3/단상:L1·L3)에 전자 접촉기를 사용해 주십시오. 외부 시퀀스에서 알람 발생과 동시에 전자 접촉기를 OFF로 하도록 구성해 주십시오.
- 2) 제어회로 전원(L11·L21)은 주회로 전원과 동시 또는 먼저 투입해 주십시오. 주회로 전원이 투입되지 않은 상태에서 제어회에 전원을 투입하고, 서보 ON 지령을 주면 [AL.E9 주회로 OFF 경고]가 발생합니다. 주회로 전원을 투입하면 경고는 사라지고 정상적으로 작동합니다.
- 3) 서보앰프는 주회로 전원 투입 후 3s~4s이내에서 서보 ON 지령을 받아들일 수가 있습니다.  
(본 항(2) 참조)

##### (2) 타이밍 차트



(주) 리니어 서보모터 및 다이렉트 드라이브 모터의 자극 검출시, 이 시간이 길어집니다.

### 3. 신호와 배선

#### 3.3.3 CNP1 · CNP2 및 CNP3의 배선방법

포인트
● 배선에 사용하는 전선사이즈에 대해서는 11.11절을 참조해 주십시오.
● 이러한 커넥터는 MR-J4-500B 이상에는 없습니다.

CNP1 · CNP2 및 CNP3에의 배선에는 부속의 서보앰프 전원 커넥터를 사용해 주십시오.

##### (1) 커넥터

(a) MR-J4-10B~MR-J4-100B

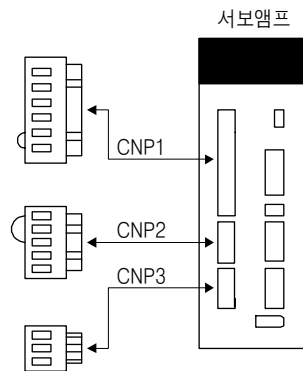


표3.1 커넥터와 적합 전선

커넥터	리셉터클 어셈블리	적합 전선		스트립 길이	오픈 톨	메이커
		사이즈	절연체 외경			
CNP1	06JFAT-SAXGDK-H7.5	AWG18~14	3.9mm 이하	9mm	J-FAT-OT	JST
CNP2	05JFAT-SAXGDK-H5.0					
CNP3	03JFAT-SAXGDK-H7.5					

(b) MR-J4-200B/MR-J4-350B

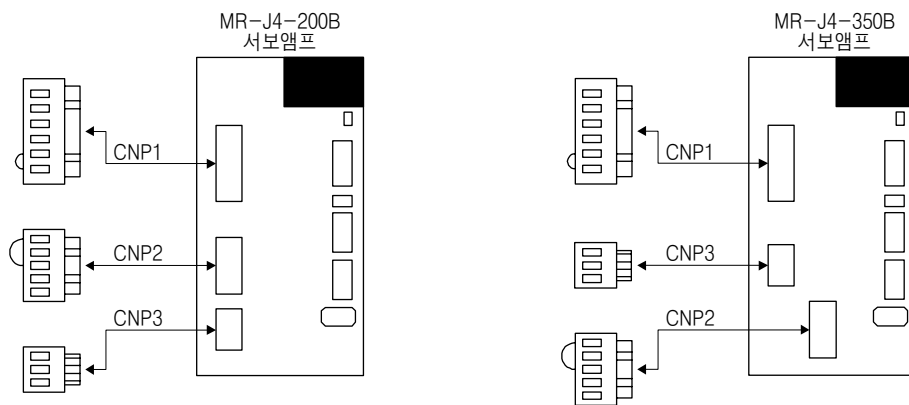


표3.2 커넥터와 적합 전선

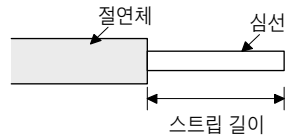
커넥터	리셉터클 어셈블리	적합 전선		스트립 길이	오픈 톨	메이커
		사이즈	절연체 외경			
CNP1	06JFAT-SAXGFK-XL	AWG16~10	4.7mm 이하	11.5mm	J-FAT-OT-EXL	JST
CNP3	03JFAT-SAXGFK-XL					
CNP2	05JFAT-SAXGDK-H5.0	AWG18~14	3.9mm 이하	9mm		

### 3. 신호와 배선

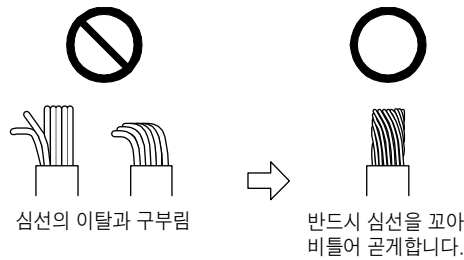
#### (2) 결선 방법

##### (a) 전선 피복의 가공

전선의 피복의 스트립 길이는 표3.1을 기준으로 해 주십시오. 전선의 스트립 길이는 전선의 종류 등에 의해 좌우되기 때문에 가공 상태에 맞추어 최적의 길이를 결정해 주십시오.



다음의 그림과 같이 심선을 가볍게 꼬아 비틀어 굳게 해 주십시오.



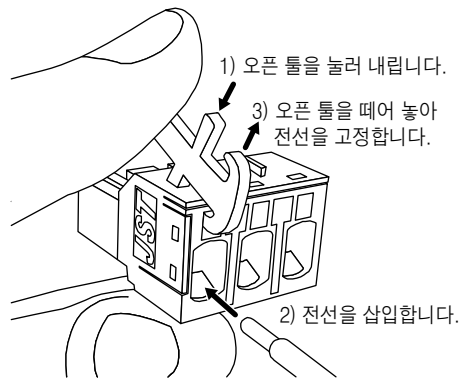
##### (b) 전선의 삽입

오픈 툴을 다음의 그림과 같이 끼워 넣어, 오픈 툴을 눌러 내려 스프링을 엽니다.

오픈 툴을 눌러 내린 상태를 유지하고, 스트립된 전선을 전선 삽입구에 삽입합니다. 전선의 절연체가 스프링에 끼이거나 뒤틀리지 않았는지 삽입 깊이를 확인해 주십시오.

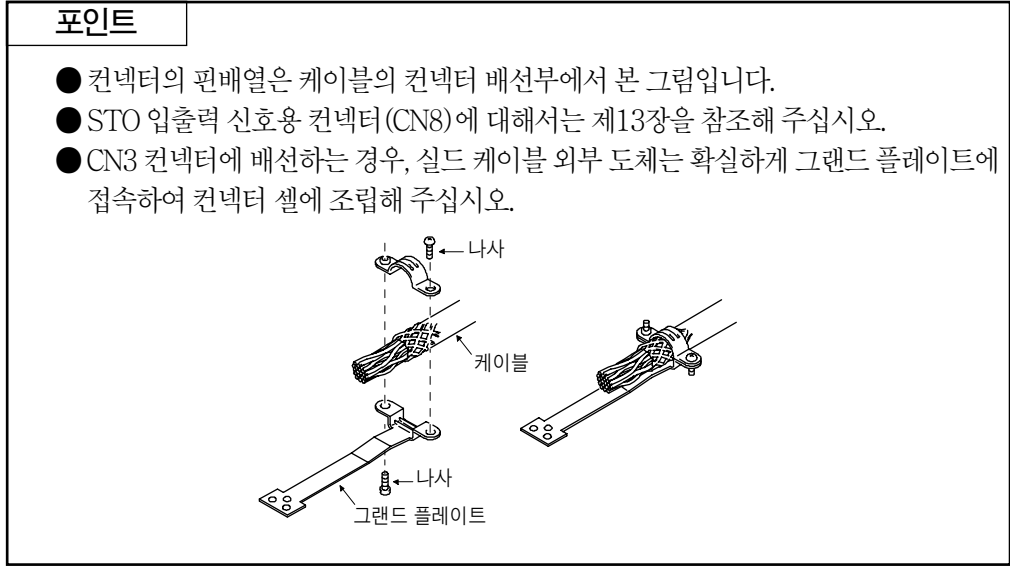
오픈 툴을 떼어내고, 전선을 고정합니다. 전선을 가볍게 잡아 당겨 확실히 전선이 접속되어 있는 것을 확인해 주십시오.

다음에 2kW 및 3.5kW용의 CNP3 컨넥터의 결선 예를 나타냅니다.



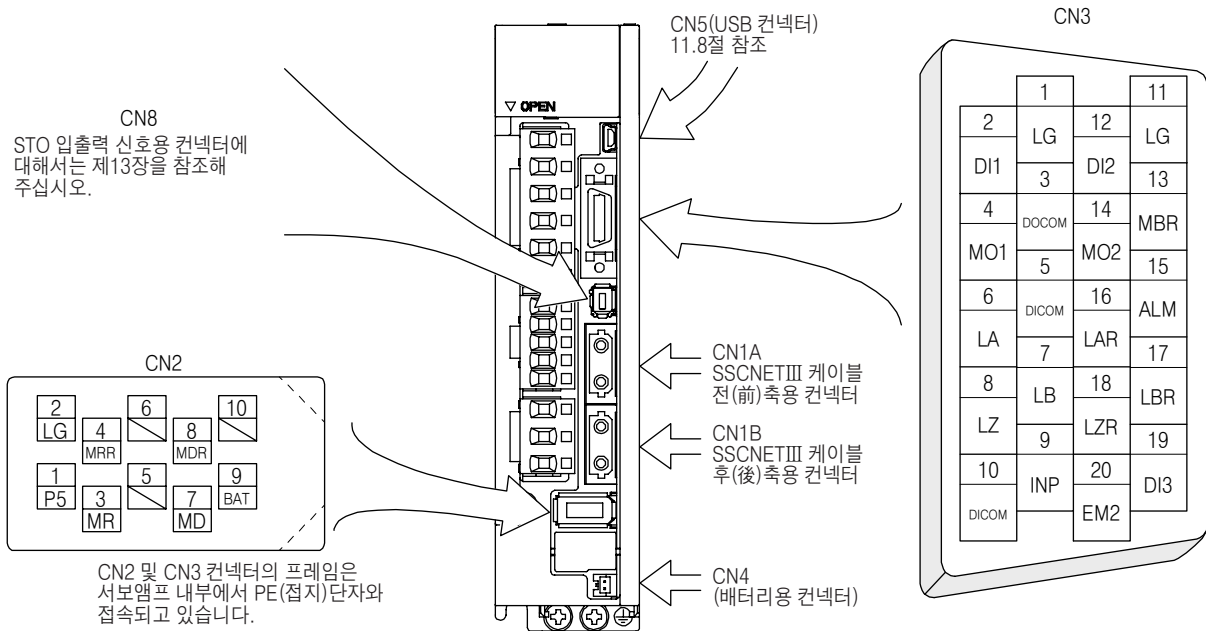
### 3. 신호와 배선

#### 3.4 컨넥터와 신호 배열



기재된 서보앰프 정면도는 MR-J4-20B 이하인 경우입니다.

그 외의 서보앰프의 외관과 컨넥터의 배치에 대해서는 제9장 외형 치수도를 참조해 주십시오.



컨넥터	명칭	기능과 용도
CN1A	SSCNETIII 케이블 전(前)축용 컨넥터	컨트롤러 또는 전(前)축 서보앰프에 접속합니다.
CN1B	SSCNETIII 케이블 후(後)축용 컨넥터	후(後)축 서보앰프 또는 캡을 접속합니다.
CN2	엔코더용 컨넥터	서보모터 엔코더를 접속합니다.
CN4	배터리용 컨넥터	절대위치 검출시스템으로서 사용하는 경우는 배터리(MR-BAT6V1SET)를 접속해 주십시오. 감전의 우려가 있기 때문에 배터리의 장착은 주회로 전원 OFF 후, 15분이상 경과해서 차지램프가 소등한 후, 테스트 등으로 P+와 N- 사이의 전압을 확인하고 나서 실행해 주십시오. 덧붙여 차지램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 실행해 주십시오. 제어회로 전원을 OFF로 한 상태로 배터리를 분리하면 절대위치 데이터를 소실해 버리므로 주회로 전원을 OFF, 제어회로 전원을 ON으로 한 상태로 배터리를 분리해 주십시오.
CN5	USB 컨넥터	PC를 접속합니다.
CN8	STO 입출력 신호용 컨넥터	STO 입출력 신호용 컨넥터(CN8)에 대해서는 제13장을 참조해 주십시오.

### 3. 신호와 배선

#### 3.5 신호(디바이스)의 설명

입출력 인터페이스(표중의 I/O구분란의 기호)는 3.8.2항을 참조해 주십시오.  
 커넥터 핀 번호란의 핀 번호는 초기상태의 경우입니다.

##### 3.5.1 입력 디바이스

디바이스 명칭	약칭	커넥터 핀 번호	기능과 용도	I/O 구분																				
강제정지2	EM2	CN3-20	EM2를 OFF(커패시터를 개방)로 하면 지령에 의해 서보모터를 감속 정지시킵니다. 강제정지 상태에서부터 EM2를 ON(커패시터를 단락)으로 하면 강제정지 상태를 해제할 수 있습니다. EM2를 사용하지 않는 경우, [Pr.PA04]를 "21__"으로 설정해 주십시오. [Pr.PA04]의 설정 내용을 다음에 나타냅니다.	DI-1																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">[Pr.PA04]의 설정값</th> <th rowspan="2">EM2/EM1의 선택</th> <th colspan="2">감속 방법</th> </tr> <tr> <th>EM2 또는 EM1이 OFF</th> <th>알람이 발생</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00__</td> <td>EM1</td> <td>강제정지 감속을 실시하지 않고 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.</td> <td>강제정지 감속을 실시하지 않고 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.</td> </tr> <tr> <td>20__</td> <td>EM2</td> <td>강제정지 감속 후에 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.</td> <td>강제정지 감속 후에 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.</td> </tr> <tr> <td>01__</td> <td>EM2/EM1을 사용하지 않습니다.</td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>21__</td> <td>EM2/EM1을 사용하지 않습니다.</td> </tr> </tbody> </table>		[Pr.PA04]의 설정값	EM2/EM1의 선택	감속 방법		EM2 또는 EM1이 OFF	알람이 발생	00__	EM1	강제정지 감속을 실시하지 않고 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.	강제정지 감속을 실시하지 않고 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.	20__	EM2	강제정지 감속 후에 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.	강제정지 감속 후에 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.	01__	EM2/EM1을 사용하지 않습니다.	/		21__	EM2/EM1을 사용하지 않습니다.
			[Pr.PA04]의 설정값				EM2/EM1의 선택	감속 방법																
					EM2 또는 EM1이 OFF	알람이 발생																		
			00__		EM1	강제정지 감속을 실시하지 않고 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.	강제정지 감속을 실시하지 않고 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.																	
20__	EM2	강제정지 감속 후에 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.	강제정지 감속 후에 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.																					
01__	EM2/EM1을 사용하지 않습니다.	/																						
21__	EM2/EM1을 사용하지 않습니다.																							
EM2와 EM1은 배타 기능입니다. 단, 토크제어 모드의 경우, EM2는 EM1과 같은 기능의 디바이스가 됩니다.																								
강제정지1	EM1	(CN3-20)	EM1을 사용하는 경우, [Pr.PA04]를 "00__"으로 설정해서 사용 가능하게 해 주십시오. EM1을 OFF(커패시터를 개방)로 하면 강제정지 상태가 되어 베이스 차단해서 다이내믹 브레이크가 작동해 서보모터를 감속 정지시킵니다. 강제정지 상태에서부터 EM1을 ON(커패시터를 단락)으로 하면 강제정지 상태를 해제할 수 있습니다. EM1을 사용하지 않는 경우, [Pr.PA04]를 "01__"으로 설정해 주십시오.	DI-1																				
	DI1	CN3-2	이러한 신호에는 컨트롤러의 설정으로 디바이스를 할당할 수 있습니다. 설정방법에 대해서는 각 컨트롤러의 매뉴얼을 참조해 주십시오. 여기에 할당할 수 있는 디바이스는 MR-J4 대응 컨트롤러(Q172DSCPU, Q173DSCPU 및 QD77MS_)의 경우입니다.	DI-1																				
	DI2	CN3-12		DI-1																				
	DI3	CN3-19		DI-1																				



### 3. 신호와 배선

#### 3.5.2 출력 디바이스

##### (1) 출력 디바이스용 핀

출력 디바이스용의 핀 및 디바이스를 할당하는 파라미터를 다음의 표에 나타냅니다.

컨넥터 핀 번호	파라미터	초기 할당 디바이스	I/O 구분
CN3-13	[Pr.PD07]	MBR	DO-1
CN3-15	[Pr.PD09]	ALM	
CN3-9	[Pr.PD08]	INP	

##### (2) 출력 디바이스의 설명

디바이스 명칭	약칭	기능과 용도
전자 브레이크 인터록	MBR	이 디바이스를 사용하는 경우, [Pr.PC02]로 전자 브레이크의 작동 지연시간을 설정해 주십시오. 서보 OFF 상태 또는 알람이 발생하면 MBR이 OFF가 됩니다.
고장	ALM	보호회로가 작동해서 베이스 차단이 되었을 때에 ALM이 OFF가 됩니다. 알람이 발생하고 있지 않은 경우, 전원을 ON으로 하고 나서 2.5s~3.5s 후에 ALM이 ON이 됩니다.
인포지션	INP	잔류펄스가 인포지션 범위에 있을 때 INP가 ON이 됩니다. 인포지션 범위는 [Pr.PA10]으로 변경할 수가 있습니다. 인포지션 범위를 크게 하면 저속 회전시에 항상 ON으로 될 수 있습니다. 서보 ON으로 INP가 ON이 됩니다. 이 디바이스는 속도제어 모드 및 토크제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.
준비완료	RD	서보 ON으로 하여 운전 가능 상태가 되면 RD가 ON이 됩니다.
속도 도달	SA	서보 OFF일 때에 SA가 OFF가 됩니다. 서보모터 회전속도가 목표 회전속도 부근의 회전속도가 되면 SA가 ON이 됩니다. 설정속도가 20r/min 이하에서는 항상 ON이 됩니다. 이 디바이스는 위치제어 모드 및 토크제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.
속도제한중	VLC	토크제어 모드에 대해 속도 제한값에 도달했을 때에 VLC가 ON이 됩니다. 서보 OFF로 OFF가 됩니다. 이 디바이스는 위치제어 모드 및 속도제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.
토크제한중	TLC	토크 발생시에 토크 제한값에 도달했을 때에 TLC가 ON이 됩니다. 서보 OFF로 OFF가 됩니다. 이 디바이스는 토크제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.
영속도 검출	ZSP	<p>서보모터 회전속도가 영속도 이하일 때 ZSP가 ON이 됩니다. 영속도는 [Pr.PC07]로 변경할 수가 있습니다.</p> <p>서보모터의 회전속도가 50r/min에 감속한 시점 1)에서 ZSP가 ON이 되고, 다시 서보모터의 회전속도가 70r/min까지 상승한 시점 2)에서 ZSP는 OFF가 됩니다. 다시 감속하여 50r/min까지 내린 시점 3)에서 ZSP가 ON이 되어, -70r/min에 이르는 시점 4)에서 OFF가 됩니다. 서보모터의 회전속도가 ON레벨에 이르러 ZSP가 ON이 되고, 다시 상승하여 OFF 레벨에 이를 때까지의 범위를 히스테리시스폭이라고 합니다. 이 서보앰프의 경우, 히스테리시스폭은 20r/min이 됩니다. 리니어 서보모터를 사용하는 경우, 설명문 중의 단위 [r/min]를 [mm/s]로 치환하여 읽어 주십시오.</p>

### 3. 신호와 배선

디바이스 명칭	약칭	기능과 용도
경고	WNG	경고가 발생했을 때 WNG가 ON이 됩니다. 경고가 발생하고 있지 않는 경우, 전원 ON으로 2.5s~3.5s 후에 WNG가 OFF가 됩니다.
배터리 경고	BWNG	[AL.92 배터리 단선 경고] 또는 [AL.9F 배터리 경고]가 발생했을 때 BWNG가 ON이 됩니다. 배터리 경고가 발생하고 있지 않는 경우, 전원을 투입해 2.5s~3.5s 후에 BWNG가 OFF가 됩니다.
가변 게인 선택중	CDPS	가변 게인중에 CDPS가 ON이 됩니다.
절대위치 소실중	ABSV	절대위치를 소실하면 ABSV가 ON이 됩니다. 이 디바이스는 속도제어 모드 및 토크제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.
터프 드라이브중	MTTR	[Pr.PA20]으로 터프 드라이브를 유효하게 설정했을 경우, 순간정지 터프 드라이브가 작동하면 MTTR이 ON이 됩니다.

#### 3.5.3 출력 신호

신호 명칭	약칭	컨넥터 핀 번호	기능과 용도
엔코더 A상 펄스 (차동라인 드라이버)	LA LAR	CN3-6 CN3-16	[Pr.PA15] 및 [Pr.PA16]으로 설정한 엔코더 출력펄스를 차동라인 드라이버 방식으로 출력합니다. 서보모터 CCW 방향 회전시에 엔코더 B상 펄스는 엔코더 A상 펄스에 비해 $\pi/2$ 만큼 위상이 늦습니다.
엔코더 B상 펄스 (차동라인 드라이버)	LB LBR	CN3-7 CN3-17	A상 및 B상 펄스의 회전방향과 위상 차이의 관계는 [Pr.PC03]으로 변경할 수 있습니다. 출력펄스 지정, 분주비 설정 및 전자기어 설정을 선택할 수 있습니다.
엔코더 Z상 펄스 (차동라인 드라이버)	LZ LZR	CN3-8 CN3-18	엔코더의 영점 신호를 차동라인 드라이버 방식으로 출력합니다. 서보모터 1회전으로 1펄스 출력합니다. 영점 위치가 되었을 때에 ON이 됩니다.(부(負)논리) 최소 펄스폭은 약 400 $\mu$ s입니다. 이 펄스를 이용한 원점복귀의 경우, 크리프 속도는 100r/min 이하로 해 주십시오
아날로그 모니터1	MO1	CN3-4	[Pr.PC09]로 설정된 데이터를 MO1과 LG의 사이에 전압으로 출력합니다. 분해능 : 10비트 상당
아날로그 모니터2	MO2	CN3-14	[Pr.PC10]으로 설정된 데이터를 MO2와 LG의 사이에 전압으로 출력합니다. 분해능 : 10비트 상당

#### 3.5.4 전원

신호 명칭	약칭	컨넥터 핀 번호	기능과 용도
디지털 I/F용 전원 입력	DICOM	CN3-5 CN3-10	입출력 인터페이스용 DC24V(DC24V $\pm$ 10% 300mA)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.
디지털 I/F용 커몬	DOCOM	CN3-3	서보앰프의 EM2 등의 입력 신호의 커몬 단자입니다. LG와는 분리되어 있습니다. 싱크 인터페이스의 경우, DC24V 외부 전원의 -를 접속해 주십시오. 소스 인터페이스의 경우, DC24V 외부 전원의 +를 접속해 주십시오.
모니터 커몬	LG	CN3-1 CN3-11	MO1 및 MO2의 커몬 단자입니다. 각 핀은 내부에서 접속하고 있습니다.
실드	SD	플레이트	실드선의 외부 도체를 접속합니다.

### 3. 신호와 배선

#### 3.6 강제정지 감속 기능의 설명

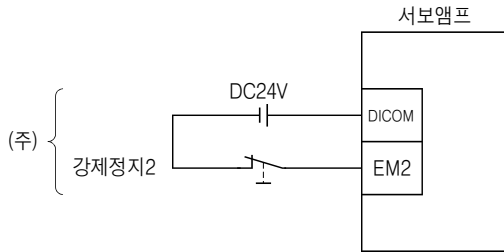
포인트
● 강제정지 감속 기능의 대상으로 되어 있지 않은 알람의 경우, 강제정지 감속은 기능하지 않습니다.(8.1절 참조)
● 토크제어 모드의 경우, 강제정지 감속 기능은 사용할 수 없습니다.

##### 3.6.1 강제정지 감속 기능(SS1)

EM2를 OFF로 하면 강제정지 감속 후에 다이내믹 브레이크가 작동하여 서보모터가 정지합니다. 이 때 표시부에 [ALE6 서보 강제정지 경고]를 표시합니다.

통상의 운전중에 EM2(강제정지2)를 사용하여 정지, 운전을 반복하지 말아 주십시오. 서보앰프의 수명이 짧아지는 경우가 있습니다.

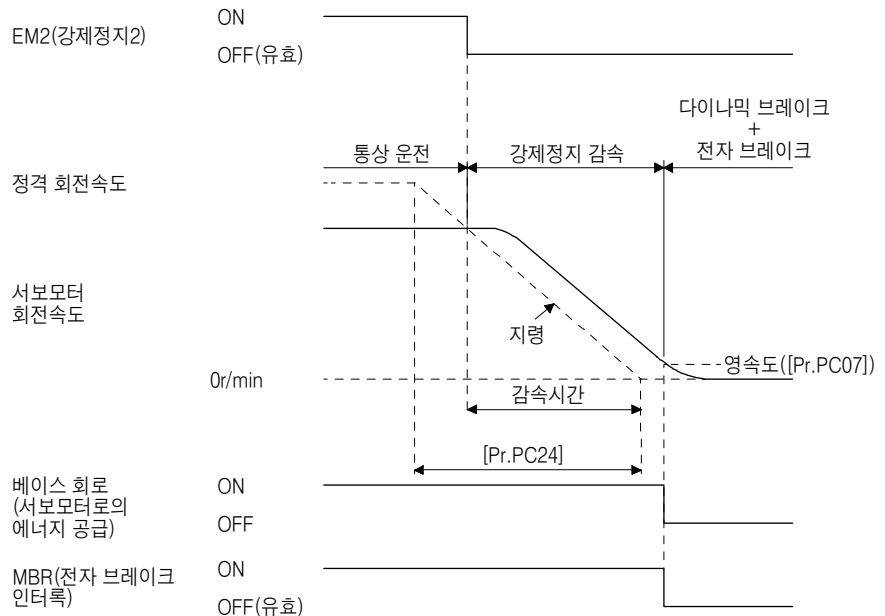
##### (1) 접속도



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

##### (2) 타이밍 차트

EM2(강제정지2)가 OFF가 되면 [Pr.PC24 강제정지시 감속 시정수]의 값에 따라 감속합니다. 감속 지령이 완료 되고 서보모터의 속도가 [Pr.PC07 영속도]이하가 되면 베이스 차단하여 다이내믹 브레이크가 작동합니다.

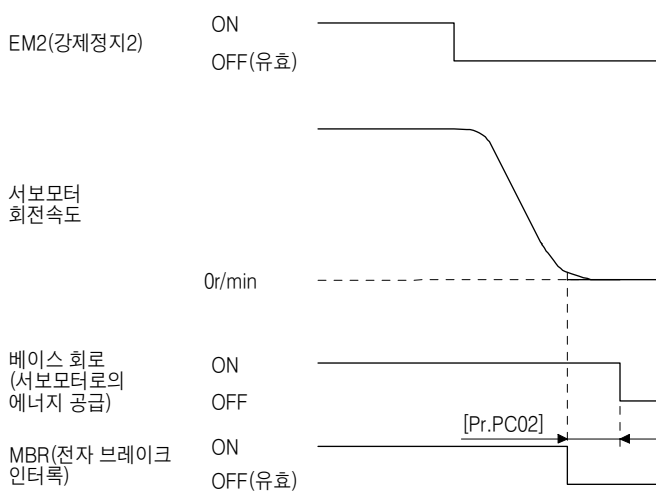


### 3. 신호와 배선

#### 3.6.2 베이스 차단 지연 기능

베이스 차단 지연 기능은 전자 브레이크의 작동의 지연에서 강제정지시(EM2를 OFF) 또는 알람 발생시에 상하축이 낙하하는 것을 방지하기 위한 기능입니다. EM2(강제정지2)가 OFF 또는 알람이 발생했을 때에 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 되고 나서 베이스 차단까지의 시간을 [Pr.PC02]로 설정합니다.

##### (1) 타이밍 차트



서보모터 운전중에 EM2(강제정지)가 OFF 또는 알람이 발생하면 서보모터는 감속 지령의 시정수에 따라 감속하고, MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 되어 한층 더 [Pr.PC02]로 설정한 시간 후에 서보앰프가 베이스 차단이 됩니다.

##### (2) 조정 방법

서보모터 정지중에 EM2(강제정지2)를 OFF로 하고, [Pr.PC02]로 베이스 차단 지연시간을 조정하여 서보모터 축이 낙하하지 않는 최소의 지연시간의 약 1.5배로 설정해 주십시오.

### 3. 신호와 배선

#### 3.6.3 상하축 기동 기능

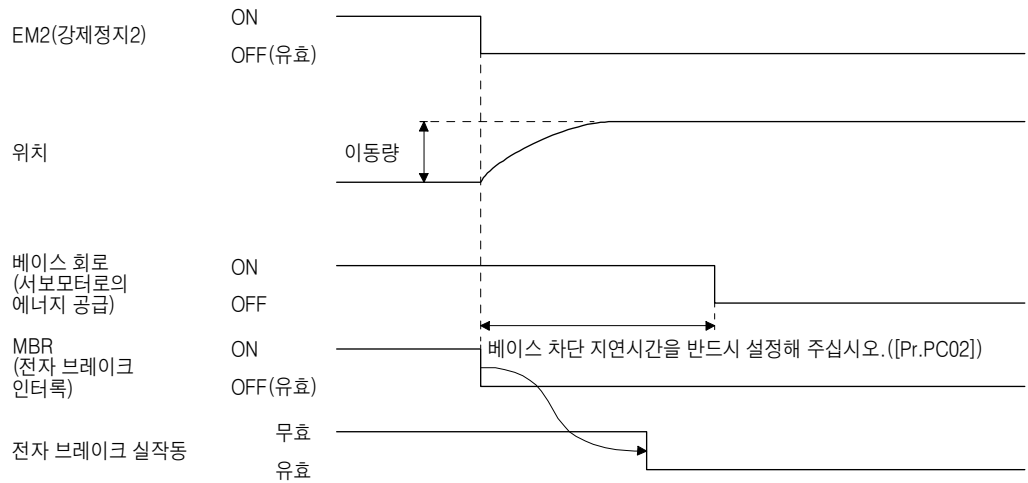
이 기능은 다음과 같이 축의 낙하에 의한 기계 손상의 가능성이 있는 경우, 축을 미소하게 윗쪽으로 퇴피시키는 것으로 기계 손상을 막는 것입니다.

상하축의 구동에 서보모터를 사용하는 경우, 서보모터 전자 브레이크와 베이스 차단 지연 기능을 사용하여 강제정지시의 축 낙하를 방지합니다. 그러나, 이러한 기능을 사용해도 서보모터 전자 브레이크의 기계적인 반동에 의해 수  $\mu\text{m}$  정도의 낙하가 남는 일이 있습니다.

상하축 기동 기능은 다음의 조건으로 작동합니다.

- [Pr.PC31 상하축 기동]에 “0”이외를 설정했습니다.
- EM2(강제정지2)의 OFF 또는 알람 발생에 의해 서보모터 속도가 영속도 이하가 되었습니다.
- 베이스 차단 지연 기능을 유효하게 했습니다.

##### (1) 타이밍 차트



##### (2) 조정 방법

- 기동을 [Pr.PC31]로 설정합니다.
- 서보모터 정지중에 EM2(강제정지2)를 OFF로 하여 베이스 차단 지연시간을 [Pr.PC02]로 이동량([Pr.PC31])에 맞추어 조정해 주십시오. 조정은 서보모터 회전속도, 회전력 과형을 확인하는 등 기동 상태를 보면서 실시해 주십시오.

#### 3.6.4 EM2를 사용한 강제정지 기능의 잔류 리스크

- (1) 다이내믹 브레이크가 작동하는 알람의 경우, 강제정지 감속 기능은 작동하지 않습니다.
- (2) 강제정지 감속중에 다이내믹 브레이크가 작동하는 알람이 발생했을 경우, 서보모터가 정지할 때까지의 제동 거리는 정상적으로 강제정지 감속이 실시되었을 경우에 비해 길어집니다.
- (3) 강제정지 감속중에 STO를 OFF로 하면 [AL.63 STO 타이밍 이상]이 발생합니다.

### 3. 신호와 배선

#### 3.7 알람 발생시의 타이밍 차트

**주의** ● 알람 발생시는 원인을 제거, 운전신호가 입력 되지 않은 것을 확인하고 안전을 확보하고 나서 알람 해제 후, 재운전해 주십시오.

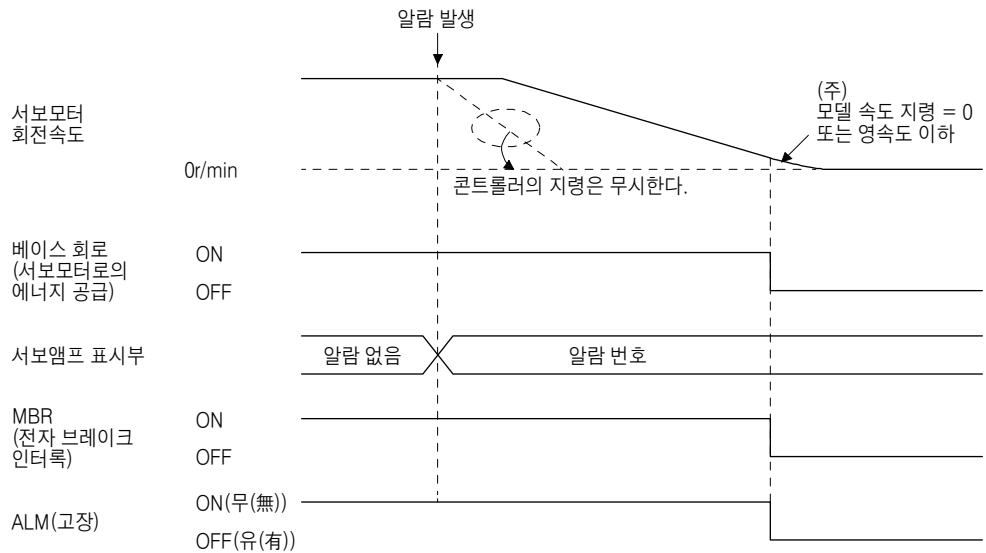
**포인트**  
● 토크제어 모드외의 경우, 강제정지 감속 기능은 사용할 수 없습니다.

알람 해제는 제어회로 전원의 OFF로부터 ON 또는 서보 시스템 콘트롤러에서의 에러 리셋 지령 및 CPU 리셋 지령으로 실시합니다. 하지만 알람의 원인이 제거되지 않으면 해제할 수 없습니다.

##### 3.7.1 강제정지 감속 기능을 사용하는 경우

**포인트**  
● [Pr.PA04]를 “2\_ \_ \_” (초기값)으로 설정했을 경우입니다.

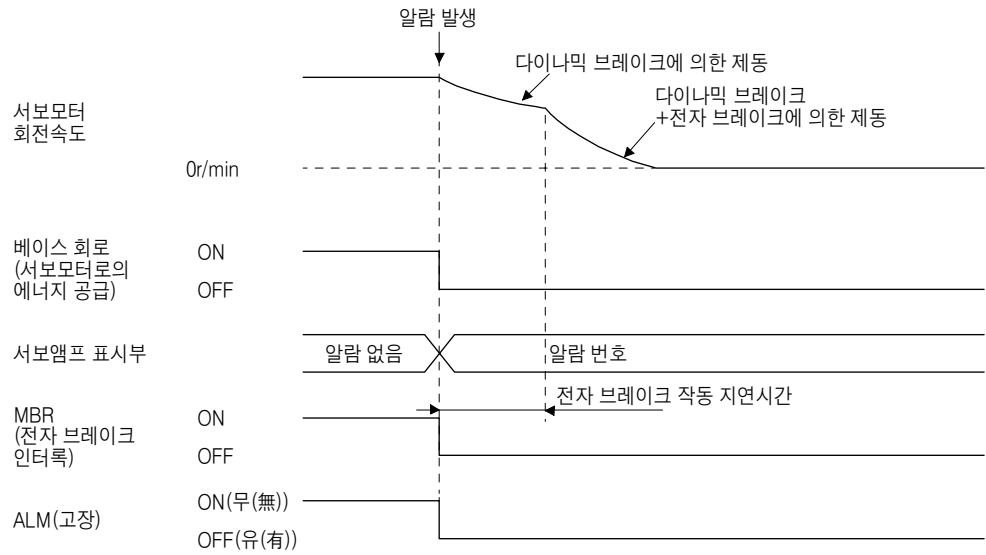
##### (1) 강제정지 감속 기능이 유효하게 되는 경우



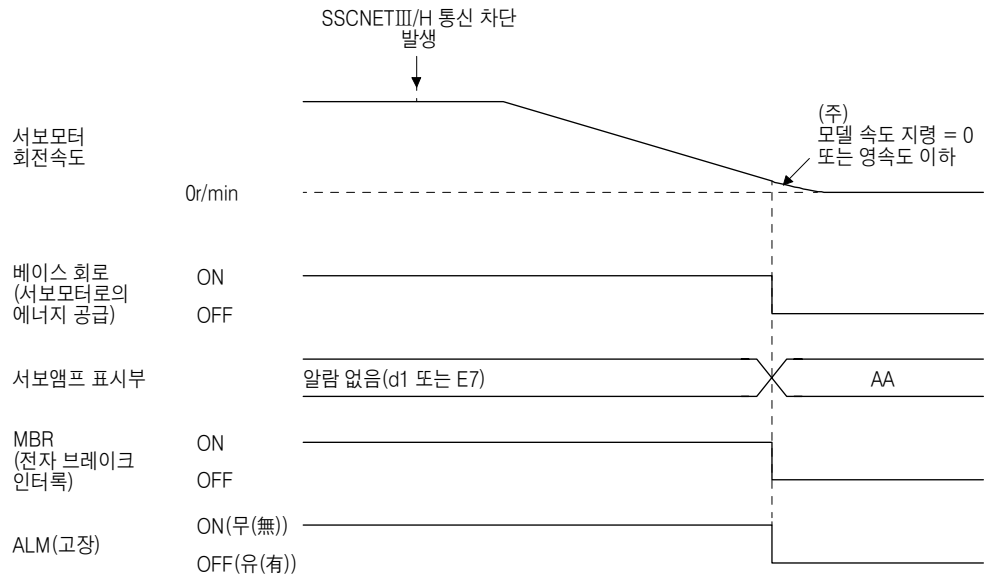
(주) 모델 속도 지령이란, 서보모터를 강제정지 감속하기 위한 서보앰프 내부에서 생성하는 속도 지령입니다.

### 3. 신호와 배선

#### (2) 강제정지 감속 기능이 유효하게 안 되는 경우



#### (3) SSCNETIII/H 통신 차단이 발생했을 경우



(주) 모델 속도 지령이란, 서보모터를 강제정지 감속하기 위한 서보앰프 내부에서 생성하는 속도 지령입니다.

#### 3.7.2 강제정지 감속 기능을 사용하지 않는 경우

포인트
● [Pr.PA04]를 “0___”으로 설정했을 경우입니다.

알람 발생시 및 SSCNETIII/H 통신 차단 발생시에 있어서의 서보모터의 운전 상태는 3.7.1항(2)와 동일합니다.

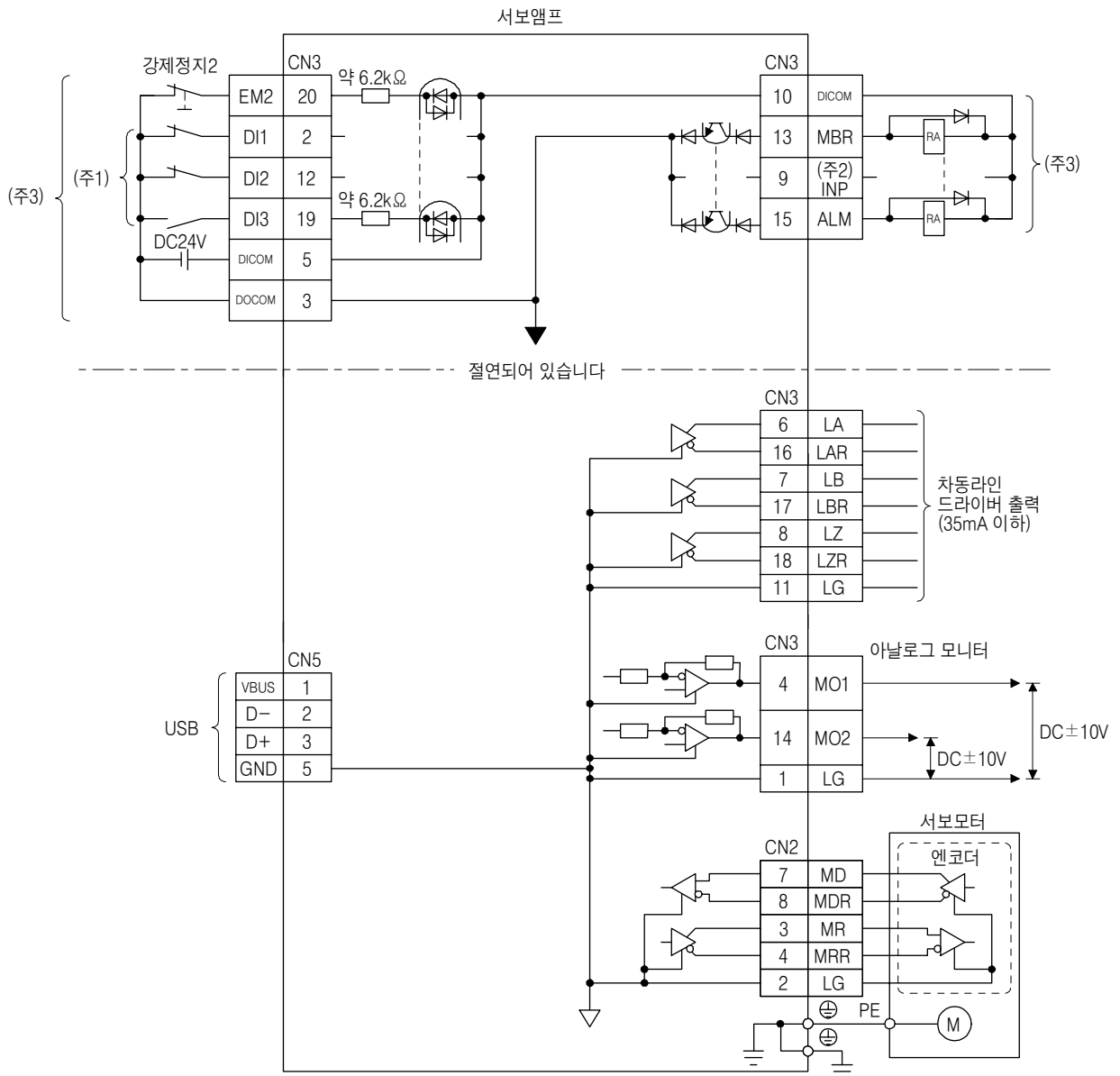
### 3. 신호와 배선

#### 3. 8 인터페이스

##### 3.8.1 내부 접속도

**포인트**

- CN8 커넥터에 대해서는 13.3.1항을 참조해 주십시오.



- (주) 1. 이러한 핀에는 상위 컨트롤러의 설정으로 신호를 할당할 수 있습니다. 신호의 내용에 대해서는 상위 컨트롤러의 취급설명을 참조해 주십시오.
- 2. 이 신호는 속도제어 모드 및 토크제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.
- 3. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.



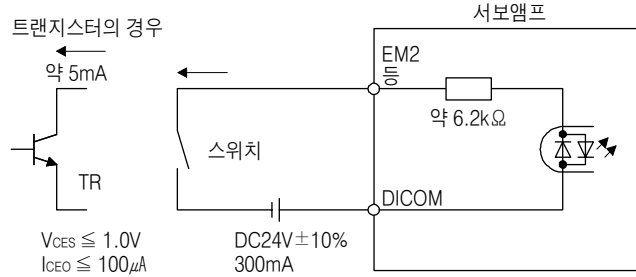
### 3. 신호와 배선

#### 3.8.2 인터페이스의 상세 설명

3.5절에 기재한 입출력 신호 인터페이스(표내 I/O구분 참조)의 상세 내용을 표시합니다.  
본 항을 참조 후, 외부기기와 접속해 주십시오.

##### (1) 디지털 입력 인터페이스 DI-1

릴레이 또는 오픈 콜렉터 트랜지스터로 입력 신호를 ON/OFF로 해 주십시오. 다음 그림은 싱크입력의 경우입니다.  
소스입력에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.



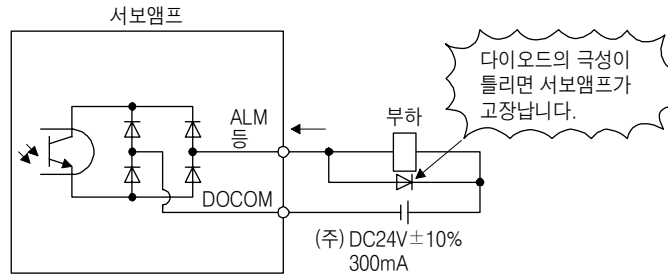
##### (2) 디지털 출력 인터페이스 DO-1

램프, 릴레이 또는 포토 커플러를 드라이브 할 수 있습니다. 유도부하의 경우에는 다이오드(D)를, 램프 부하에는 돌입전류 억제용 저항(R)을 설치해 주십시오.

(정격 전류: 40mA 이하, 최대 전류: 50mA 이하, 돌입전류: 100mA 이하)

서보앰프 내부에서 최대 2.6V의 전압강하가 있습니다.

다음 그림은 싱크출력의 경우입니다. 소스출력에 대해서는 3.8.3항을 참조해 주십시오.



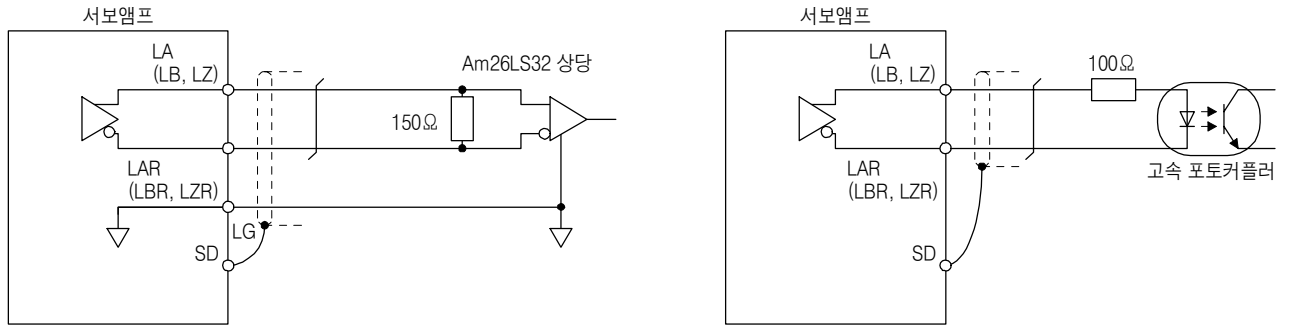
(주) 전압 강하(최대 2.6V)에 의해 릴레이의 작동에 지장이 있는 경우에는 외부에서 높은 전압(최대 26.4V)을 입력해 주십시오.

### 3. 신호와 배선

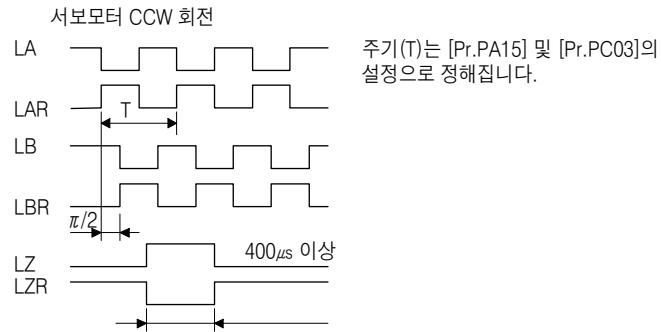
#### (3) 엔코더 출력 펄스 DO-2(차동라인 드라이버 방식)

(a) 인터페이스

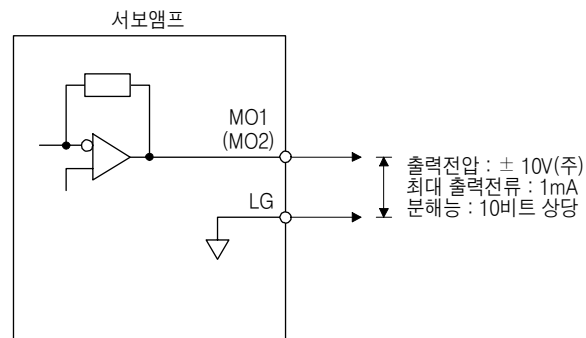
최대 출력 전류 35mA



(b) 출력 펄스



#### (4) 아날로그 출력



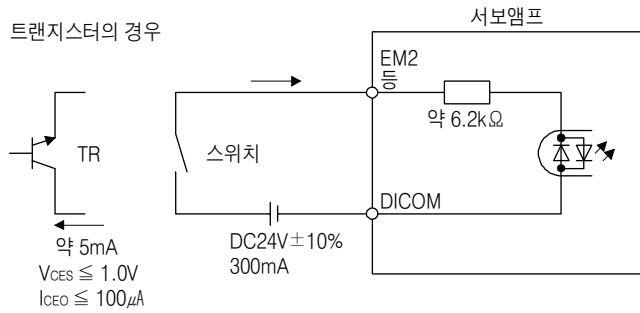
(주) 출력 전압은 출력하는 내용에 따라 다릅니다.

### 3. 신호와 배선

#### 3.8.3 소스 입출력 인터페이스

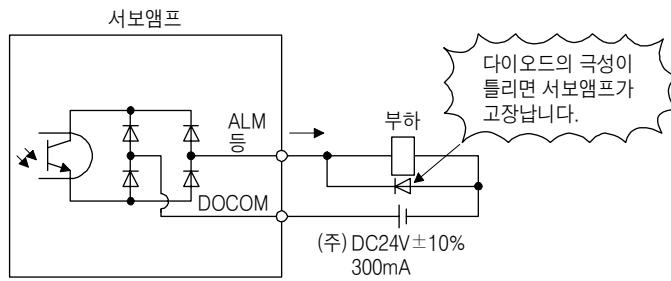
이 서보앰프에서는 입출력 인터페이스에 소스 타입을 사용할 수 있습니다.  
 이 경우, 모든 DI-1 입력 신호, DO-1 출력 신호가 소스 타입이 됩니다.  
 다음에 나타내는 인터페이스에 따라 배선해 주십시오.

##### (1) 디지털 입력 인터페이스 DI-1



##### (2) 디지털 출력 인터페이스 DO-1

서보앰프 내부에서 최대 2.6V의 전압강하가 있습니다.



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

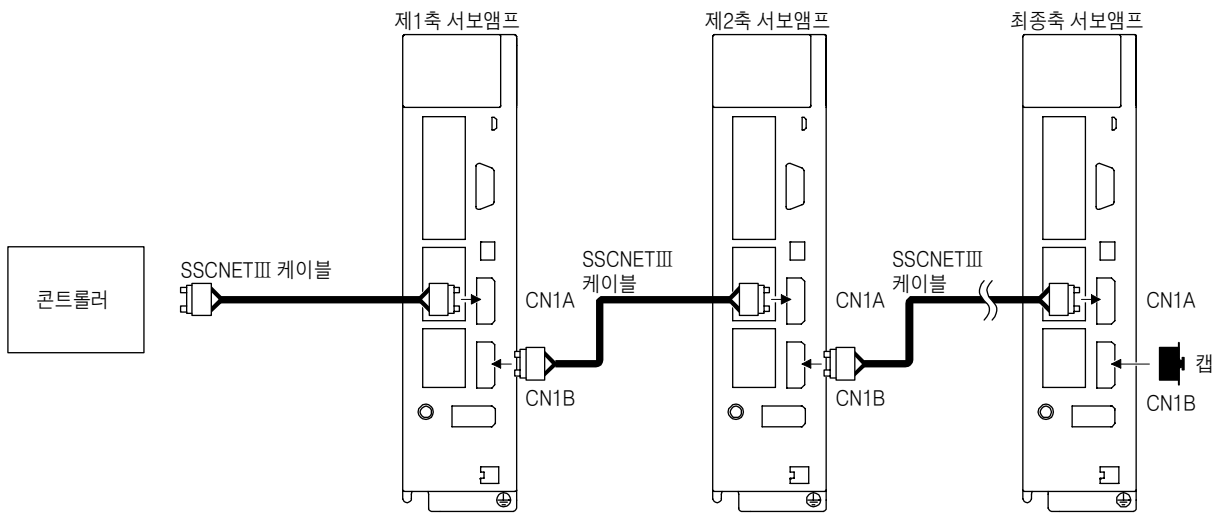
### 3. 신호와 배선

#### 3.9 SSCNETⅢ 케이블의 접속

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 서보앰프의 CN1A 컨넥터, CN1B 컨넥터 및 SSCNETⅢ케이블 선단으로부터 발생하는 빛을 직시하지 말아 주십시오. 빛이 눈에 들어오면 눈에 위화감을 느낄 우려가 있습니다.</li> </ul>

##### (1) SSCNETⅢ 케이블의 접속

CN1A 컨넥터에는 컨트롤러 또는 전(前)축의 서보앰프로 연결되는 SSCNETⅢ 케이블을 접속해 주십시오. CN1B에는 후(後)축의 서보앰프로 연결되는 SSCNETⅢ 케이블을 접속해 주십시오. 최종축의 서보앰프의 CN1B 컨넥터에는 서보앰프에 부착되어 있는 캡을 씌워 주십시오.



##### (2) 케이블의 탈착 방법

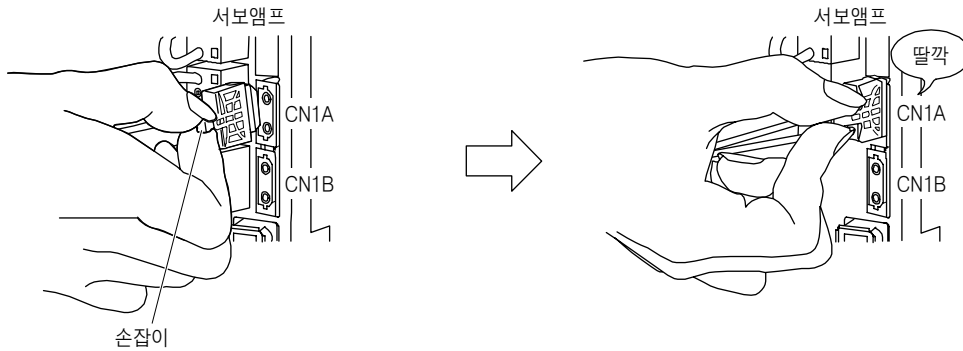
포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 서보앰프의 CN1A 및 CN1B 컨넥터에는 컨넥터 내부의 광다이오드를 먼지로부터 보호하기 위해서 캡이 씌워져 있습니다. 이 때문에, 캡은 SSCNETⅢ케이블을 설치하기 직전까지 제거하지 말아 주십시오. 또한, SSCNETⅢ케이블을 떼어내면 반드시 캡을 씌워 주십시오.</li> <li>● SSCNETⅢ케이블 취부할 때에 제거한 CN1A 및 CN1B 컨넥터용 캡과 SSCNETⅢ케이블의 광코드 단면 보호용 튜브는 더러워지지 않도록 SSCNETⅢ케이블에 부착되어 있는 지퍼 부착 비닐 봉투에 넣어 보관해 주십시오.</li> <li>● 고장 등으로 서보앰프의 수리를 의뢰하는 경우, 반드시, CN1A 및 CN1B 컨넥터에 캡을 씌워 주십시오. 캡을 씌우지 않은 상태에서는 수송시에 광다이오드를 파손시킬 우려가 있습니다. 이 경우, 광다이오드의 교환 수리가 필요하게 됩니다.</li> </ul>

##### (a) 취부

- 1) 출하 상태의 SSCNETⅢ 케이블은 컨넥터의 선단에 광코드 단면 보호용 튜브가 씌워져 있습니다. 이 튜브를 제거해 주십시오.
- 2) 서보앰프의 CN1A 및 CN1B 컨넥터의 캡을 제거해 주십시오.

### 3. 신호와 배선

- 3) SSCNETIII 케이블 컨넥터의 손잡이 부분을 잡으면서 서보앰프의 CN1A 및 CN1B 컨넥터에 딸각 소리가 나는 위치까지 확실히 끼워 주십시오. 광코드 선단의 단면이 더러우면 빛의 전달이 저해되어 오작동의 원인이 됩니다. 더러워졌을 경우, 부직포 와이퍼 등으로 더러움을 닦아내 주십시오. 알코올 등의 용제는 사용하지 않아 주십시오.



(b) 제거하기

SSCNETIII 케이블 컨넥터의 손잡이 부분을 잡고 컨넥터를 뽑아 주십시오.

서보앰프로부터 SSCNETIII 케이블을 제거한 경우, 반드시 서보앰프 컨넥터부에 캡을 씌워, 먼지 등이 부착하지 않도록 해 주십시오.

SSCNETIII 케이블은 컨넥터의 선단에 광코드 단면 보호용 튜브를 씌워주십시오.

### 3. 신호와 배선

#### 3. 10 전자 브레이크 부착 서보모터

##### 3.10.1 주의사항

**● 전자 브레이크 작동 회로는 외부의 비상정지 스위치에 연동하는 회로 구성으로 해 주십시오.**

ALM(고장) OFF 또는 MBR(전자 브레이크 인터록) OFF로 차단해 주십시오.      비상정지 스위치로 차단해 주십시오.

**⚠ 주의**

서보모터  
전자 브레이크  
RA  
비상정지 스위치  
DC24V

**● 전자 브레이크는 보존용이므로 통상의 제동에는 사용하지 말아 주십시오.**

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

**● 전자 브레이크용 전원은 인터페이스용의 DC24V 전원과 공용하지 마십시오. 반드시, 전자 브레이크 전용의 전원을 사용해 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.**

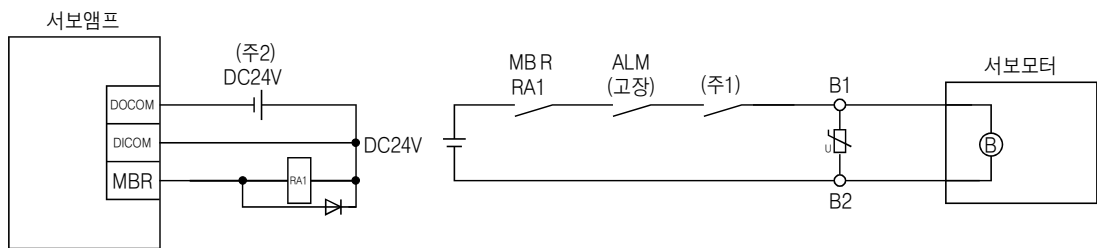
**포인트**

- 전자 브레이크의 전원 용량 · 작동 지연시간 등의 사양에 대해서는 서보모터 기술자료집(제3집)을 참조해 주십시오.
- 전자 브레이크용 서지 오퍼버의 선정에 대해서는 서보모터 기술자료집(제3집)을 참조해 주십시오.

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

- 1) 전원(DC24V) OFF로 브레이크가 작동합니다.
- 2) 서보모터가 정지하고 나서, 서보 ON 지령을 OFF로 해 주십시오.

##### (1) 접속도



- (주) 1. 비상 정지 스위치에 연동해 회로를 차단하는 구성으로 해 주십시오.  
 2. 전자 브레이크용의 전원은 인터페이스용 DC24V 전원과 공용하지 말아 주십시오.

##### (2) 설정

[Pr.PC02 전자 브레이크 시퀀스 출력]으로 3.10.2항의 타이밍 차트와 같이, 서보 OFF시에 있어서의 전자 브레이크 작동으로부터 베이스 차단까지의 지연시간(Tb)을 설정합니다.

### 3. 신호와 배선

#### 3.10.2 타이밍 차트

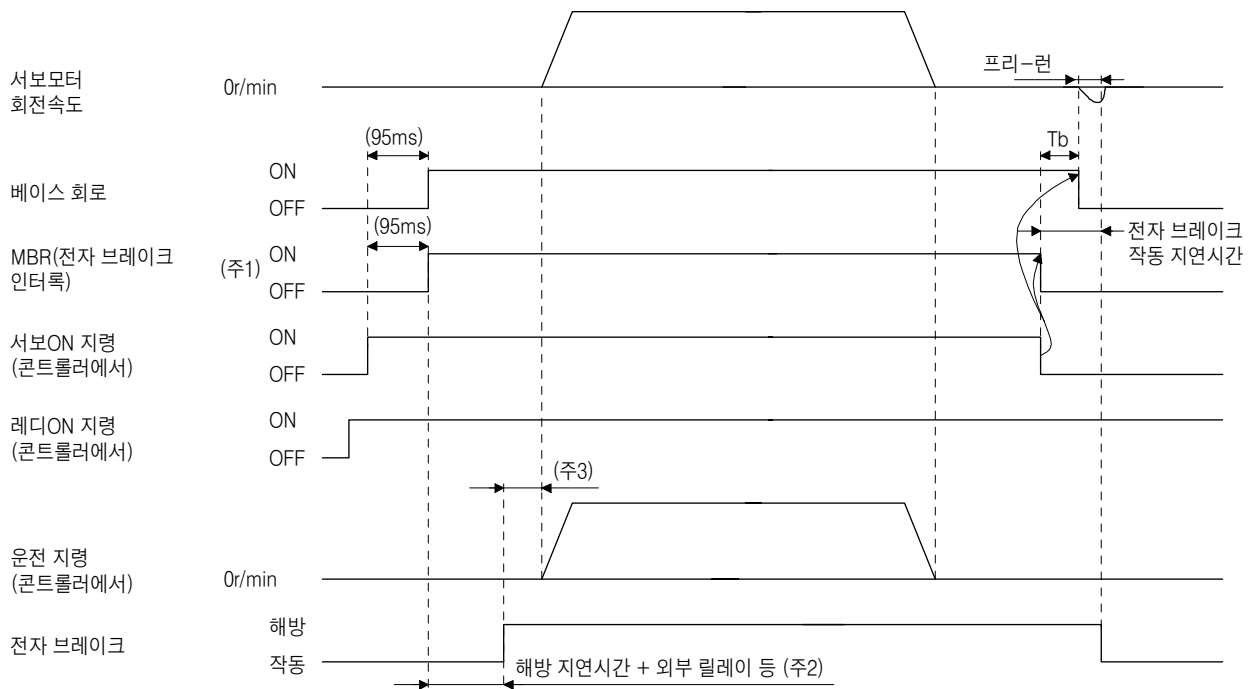
##### (1) 강제정지 감속 기능을 사용하는 경우

<b>포인트</b>
● [Pr.PA04]를 “2___”(초기값)으로 설정했을 경우입니다.

##### (a) 서보 ON 지령(컨트롤러에서)의 ON/OFF

서보 ON 지령을 OFF로 하면  $T_b$ [ms] 후에 서보 록이 해제 되어 프리-런 상태가 됩니다.

서보 록 상태에서 전자 브레이크가 유효하게 되면 브레이크 수명이 짧아질 수 있습니다. 이 때문에, 상하축 등에서 사용하는 경우,  $T_b$ 는 가동부가 낙하할 수 없는 최소 지연시간의 약 1.5배로 설정해 주십시오.



(주) 1. ON : 전자 브레이크가 효과가 없는 상태  
OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태

2. 전자 브레이크는 전자 브레이크 해방 지연시간과 외부 회로의 릴레이 등의 작동시 동안만 지연하여 해방됩니다.  
전자 브레이크의 해방 지연시간은 서보모터 기술자료집(제3집)을 참조해 주십시오.

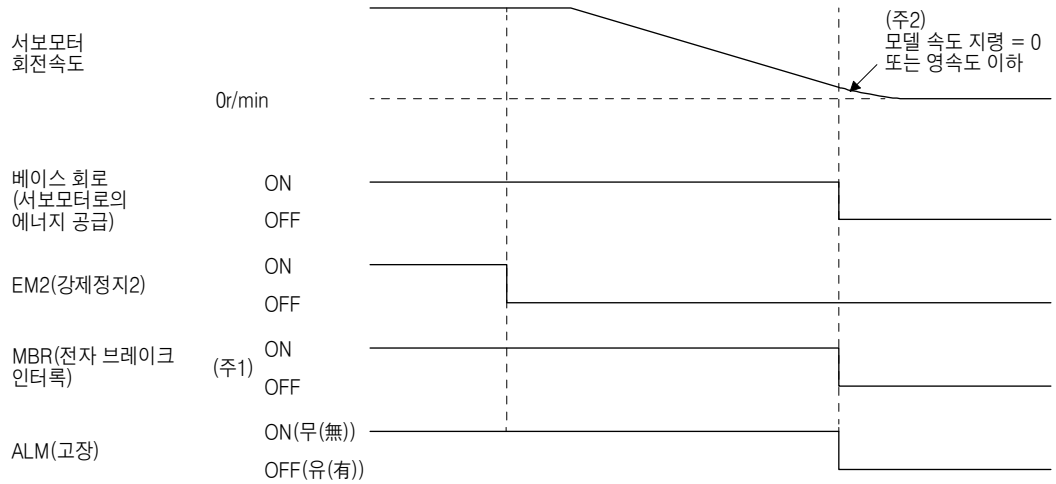
3. 전자 브레이크가 해방되고 나서 컨트롤러에서의 운전 지령을 주십시오.

### 3. 신호와 배선

#### (b) 강제정지2의 ON/OFF

**포인트**

● 토크제어 모드외의 경우, 강제정지 감속 기능은 사용할 수 없습니다.

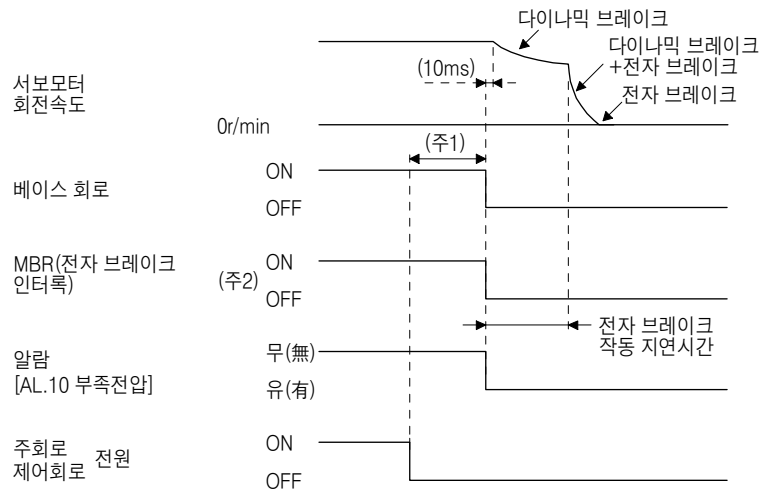


- (주) 1. ON : 전자 브레이크가 효과가 없는 상태  
 OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태
2. 모델 속도 지령이란, 서보모터를 강제정지 감속하기 위한 서보앰프 내부에서 생성하는 속도 지령입니다.

#### (c) 알람 발생

알람발생시에 있어서의 서보모터 운전 상태는 3.7절과 동일합니다.

#### (d) 주회로 전원, 제어회로 전원 모두 OFF



- (주) 1. 운전상태에 따라 변화합니다.
2. ON : 전자 브레이크가 효과가 없는 상태  
 OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태

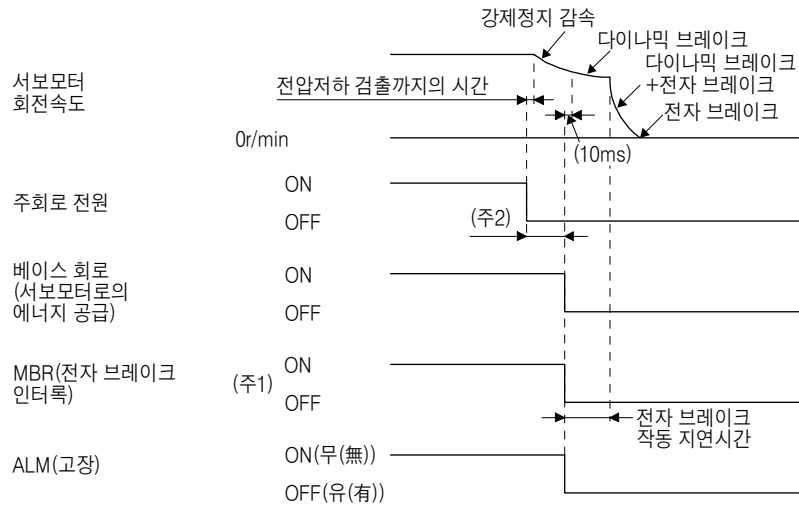


### 3. 신호와 배선

(e) 제어회로 전원은 ON인채 주회로 전원만 OFF

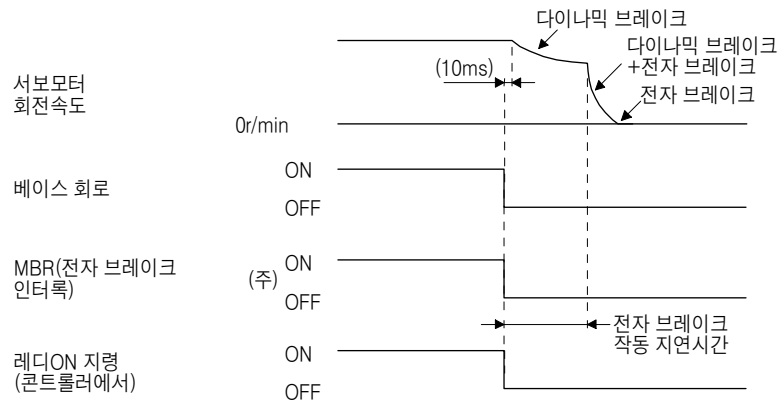
**포인트**

● 토크제어 모드외의 경우, 강제정지 감속 기능은 사용할 수 없습니다.



(주) 1. ON : 전자 브레이크가 효과가 없는 상태  
 OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태  
 2. 운전상태에 따라 변화합니다.

(f) 콘트롤러에서의 레디 OFF 지령



(주) ON : 전자 브레이크가 효과가 없는 상태  
 OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태

### 3. 신호와 배선

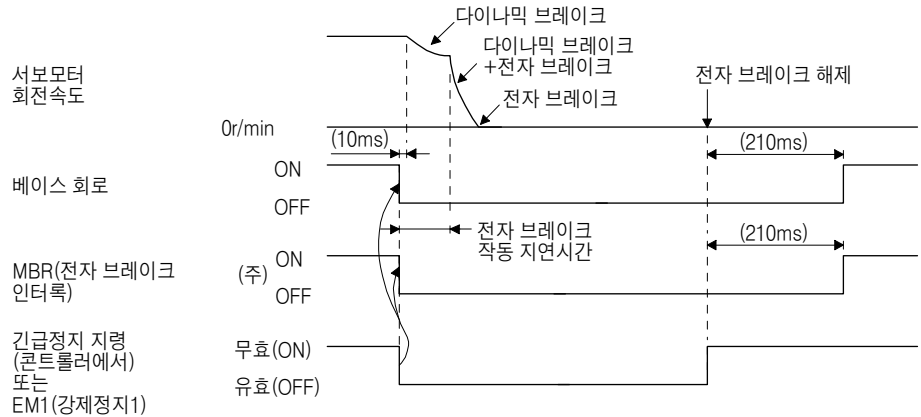
#### (2) 강제정지 감속 기능을 사용하지 않는 경우

**포인트**

● [Pr.PA04]를 “0\_\_”으로 설정했을 경우입니다.

(a) 서보 ON 지령(컨트롤러에서)의 ON/OFF  
본항(1)(a)와 동일합니다.

(b) 긴급정지 지령(컨트롤러에서) 또는 EM1(강제정지1)의 ON/OFF



(주) ON : 전자 브레이크가 효과가 없는 상태  
OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태

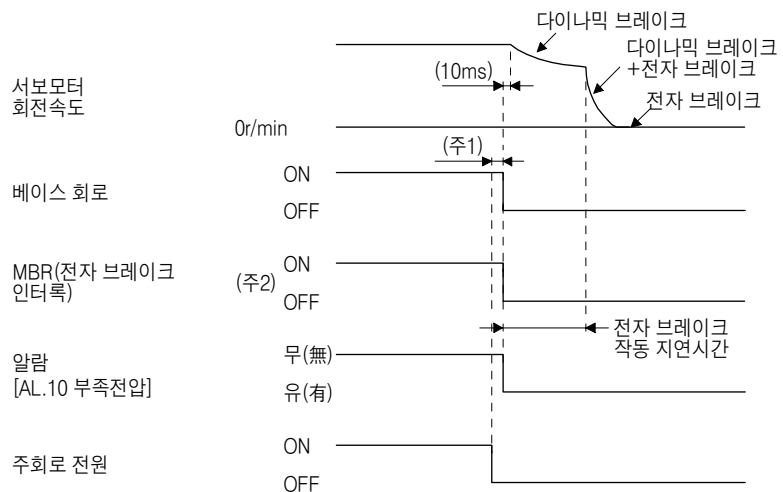
(c) 알람 발생

알람발생시에 있어서의 서보모터 운전 상태는 3.7절과 동일합니다.

(d) 주회로 전원, 제어회로 전원 모두 OFF

본항(1)(d)와 동일합니다.

(e) 제어회로 전원은 ON인채 주회로 전원만 OFF



(주) 1. 운전상태에 따라 변화합니다.  
2. ON : 전자 브레이크가 효과가 없는 상태  
OFF : 전자 브레이크가 효과가 있는 상태

### 3. 신호와 배선

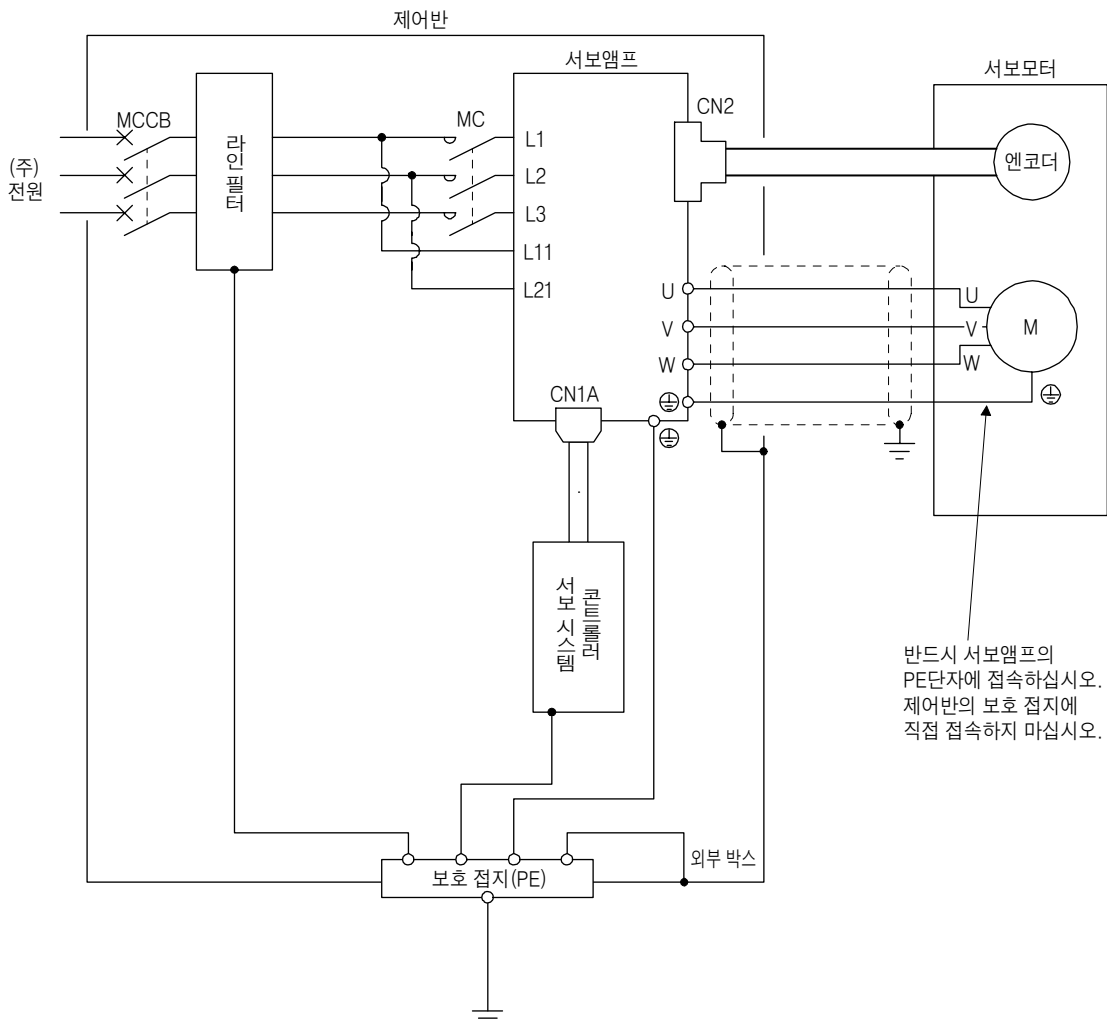
(f) 컨트롤러에서의 레디 OFF 지령  
본항(1)(f)와 동일합니다.

#### 3. 11 접지

##### ⚠ 위험

- 서보앰프 및 서보모터는 확실히 접지 공사를 실시해 주십시오.
- 감전방지를 위해 서보앰프의 보호 접지(PE) 단자(⊖ 마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호 접지(PE)에 반드시 접속해 주십시오.

서보앰프는 파워 트랜지스터의 스위칭에 의해 서보모터에 전력을 공급하고 있습니다. 배선 처리나 접지선의 처리 방법에 따라 트랜지스터의 스위칭 노이즈(di/dt나 dv/dt에 의한)의 영향을 받을 수가 있습니다. 이러한 트러블을 방지하기 위해 다음 그림을 참고로 해서 반드시 접지해 주십시오. EMC지령에 적합시키는 경우는 EMC설치 가이드 라인(IEC(명) 67303)를 참조해 주십시오.



(주) 단상 AC200V~240V 전원인 경우, 전원은 L1 및 L3에 접속하고 L2에는 아무것도 접속하지 않아 주십시오. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.

## 4. 기동

### 제4장 기동

#### ⚠ 위험

- 젖은 손으로 스위치를 조작하지 말아 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.

#### ⚠ 주의

- 운전전에 각 파라미터의 확인을 실행해 주십시오.  
기계에 따라서는 예측하지 않은 움직임이 되는 경우가 있습니다.
- 통전중이나 전원 차단 후, 잠시동안은 서보앰프의 방열기 · 회생저항기 · 서보모터 등이 고온이 되는 경우가 있으므로 잘못해서 손이나 부품(케이블 등)이 닿지않도록 커버를 마련하는 등의 안전 대책을 실행해 주십시오.  
화상이나 부품 손상의 원인이 됩니다.
- 운전중, 서보모터의 회전부에는 절대로 닿지않도록 해 주십시오.  
부상의 원인이 됩니다.

#### 포인트

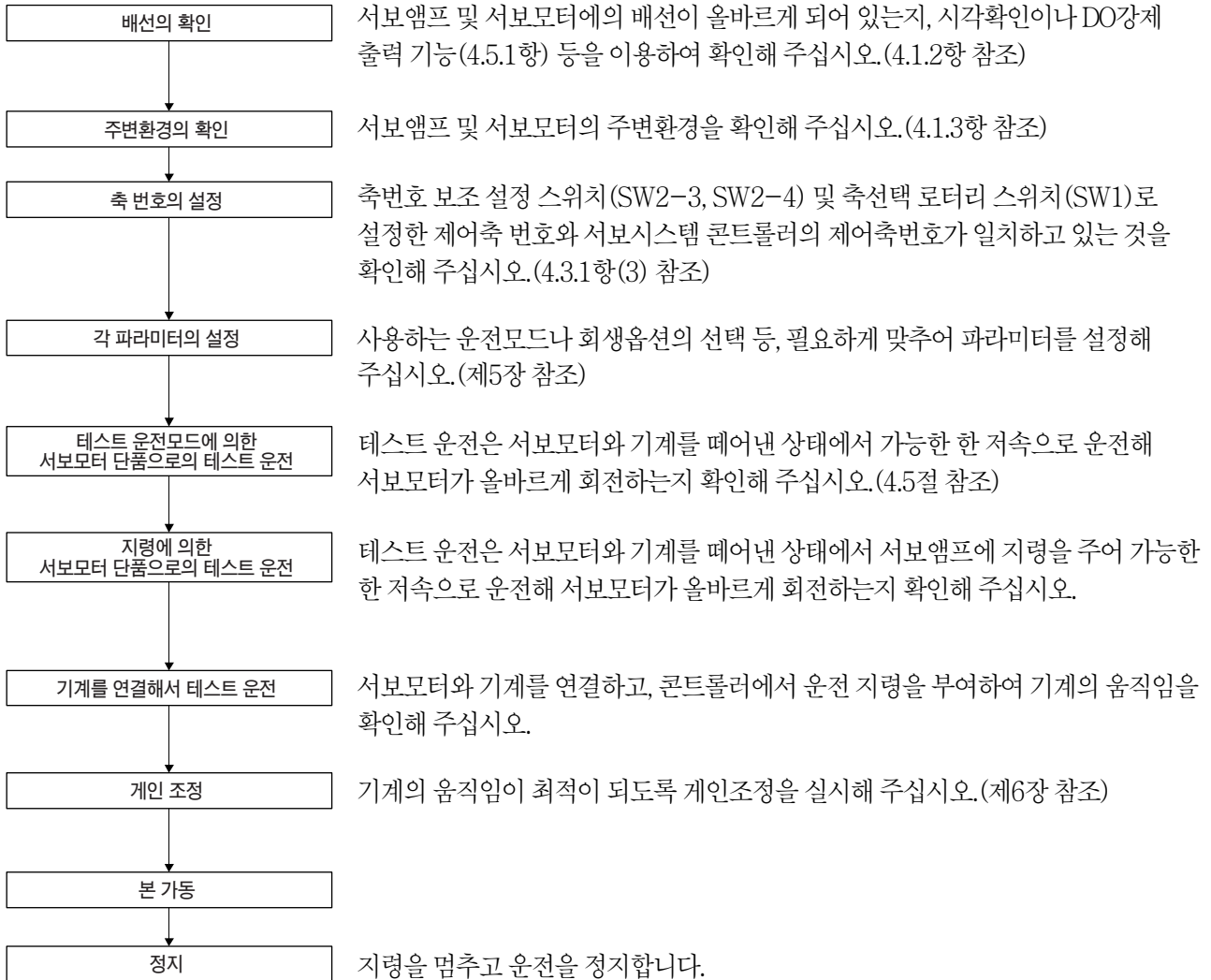
- 리니어 서보모터를 사용하는 경우, 문장중의 어구를 다음같이 변환하여 읽어 주십시오.  
부하관성 모멘트비 → 부하 질량비  
토크[N · m] → 추력[N]  
(서보모터) 회전속도[r/min] → (리니어 서보모터) 속도[mm/s]

## 4. 기동

### 4.1 처음으로 전원을 투입하는 경우

처음으로 전원을 투입하는 경우, 본 절에 따라 시작해 주십시오.

#### 4.1.1 기동 순서



## 4. 기동

### 4.1.2 배선의 확인

#### (1) 전원계의 배선

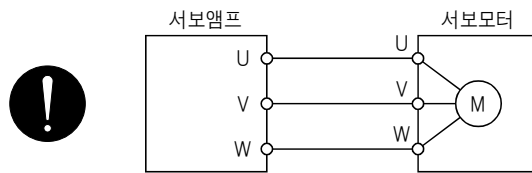
주회로 및 제어회로 전원을 투입하기 전에 다음 사항에 대해 확인해 주십시오.

##### (a) 전원계의 배선

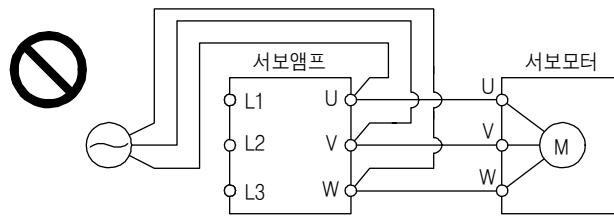
서보앰프의 전원 입력 단자(L1 · L2 · L3 · L11 · L21)에 공급되는 전원은 규정 사양을 만족해야 합니다.  
(1.3절 참조)

##### (b) 서보앰프 · 서보모터의 접속

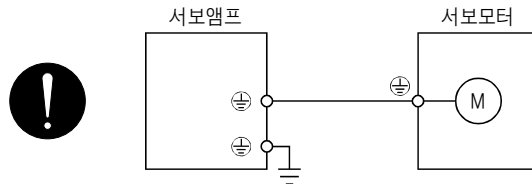
1) 서보앰프의 전원 출력(U · V · W)과 서보모터의 전원 입력(U · V · W)의 상이 일치해야 합니다.



2) 서보앰프에 공급하는 전원을 전원 출력(U · V · W)에 접속하고 있지 않을 것. 접속하고 있는 서보앰프 · 서보모터가 고장납니다.



3) 서보모터의 접지 단자는 서보앰프의 PE단자에 접속되어 있어야 합니다.



##### (c) 옵션 · 주변기기를 사용하고 있는 경우

1) 200V급의 5kW 이하에서 회생옵션을 사용하는 경우

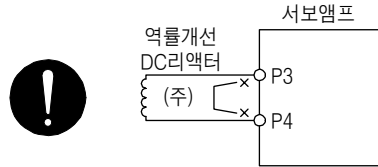
- CNP2 컨넥터(3.5kW 이하) 또는 TE3 단자대(5kW)의 P+단자와 D단자간의 리드선이 분리되어 있을 것.
- P+단자와 C단자에 회생옵션의 전선이 접속되어 있을 것.
- 전선은 트위스트선이 사용되고 있을 것.(11.2.4항 참조)

2) 200V급의 7kW에서 회생옵션을 사용하는 경우

- P+단자와 C단자로 연결되어 있는 내장 회생 저항기의 리드선이 분리되어 있을 것.
- P+단자와 C단자에 회생옵션의 전선이 접속되어 있을 것.
- 배선 길이가 5m를 넘어 10m 이하의 경우, 전선은 트위스트선이 사용되어 있을 것.(11.2.4항 참조)

## 4. 기동

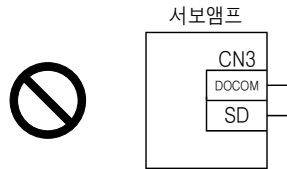
- 3) 7kW로 브레이크 유닛 · 전원 회생 컨버터를 사용하는 경우
  - P+단자와 C단자로 연결되어 있는 내장 회생 저항기의 리드선이 분리되어 있을 것.
  - P+단자와 N-단자에 브레이크 유닛, 전원 회생 컨버터 또는 전원 회생 공통 컨버터의 전선이 접속되어 있을 것.(11.3~11.5절 참조)
- 4) 역률개선 DC리액터는 P3와 P4간에 접속되어 있을 것.(11.13절 참조)



(주) 반드시 P3와 P4간의 배선을 제거해 주십시오.

### (2) 입출력 신호의 배선

- (a) 입출력 신호가 바르게 접속되어 있을 것.
  - DO 강제 출력을 사용하면 CN3 컨넥터의 핀을 강제적으로 ON/OFF로 할 수 있습니다. 이 기능을 이용해서 배선 체크가 가능합니다. 이 경우, 제어회로 전원만 투입해 주십시오. 입출력 접속의 상세한 내용에 대해서는 3.2절을 참조해 주십시오.
- (b) CN3 컨넥터의 핀에 DC24V를 넘는 전압이 가해지지 않을 것.
- (c) CN3 컨넥터의 SD와 DOCOM를 단락하고 있지 않을 것.



### 4.1.3 주변 환경

#### (1) 케이블의 처리

- (a) 배선 케이블에 무리한 힘이 가해지지 않을 것.
- (b) 엔코더 케이블은 굴곡 수명을 넘는 상태가 되지 않을 것.(10.4절 참조)
- (c) 서보모터의 컨넥터 부분에 무리한 힘이 가해지지 않을 것.

#### (2) 환경

전선 조각, 금속가루 등으로 신호선이나 전원선이 단락이 되어 있는 부분이 없을 것.

## 4. 2 기동

서보모터 단품에서 정상적으로 운전할 수 있는 것을 확인하고 나서 기계와 연결해 주십시오.

### (1) 전원 투입

주회로 전원 및 제어회로 전원을 투입하면 서보앰프 표시부에 “b01” (제1축의 경우)을 표시합니다. 회전형 서보모터로 절대위치 검출시스템을 사용하는 경우, 처음으로 전원을 투입하면 [AL.25 절대위치 소실]이 발생해서 서보 ON으로 할 수 없습니다. 한 번 전원을 차단해서 재투입하면 해제할 수 있습니다. 또한, 외력 등에 의해 서보모터가 3000r/min 이상으로 회전하고 있는 상태로, 전원을 투입하면 위치 차이가 발생하는 일이 있습니다. 반드시 서보모터가 정지하고 있는 상태로 전원을 투입해 주십시오.

## 4. 기동

### (2) 파라미터의 설정

포인트
<p>● 다음의 엔코더 케이블은 4선식입니다. 이러한 엔코더 케이블을 사용하는 경우, [Pr.PC04]를 “1 ___”으로 설정해 4선식을 선택해 주십시오. 설정을 잘못하면 [AL.16 엔코더 초기 통신 이상1]이 발생합니다.</p> <p>MR-EKCBL30M-L MR-EKCBL30M-H MR-EKCBL40M-H MR-EKCBL50M-H</p>

기계의 구성 및 사양에 맞추어 파라미터를 설정합니다. 상세한 내용에 대해서는 제5장을 참조해 주십시오. 각 파라미터를 설정한 뒤, 필요에 따라서 한 번 전원을 차단해 주십시오. 재투입하면 설정한 파라미터의 값이 유효하게 됩니다.

### (3) 서보ON

서보ON은 다음의 순서로 실행해 주십시오.

- (a) 주회로 전원 및 제어회로 전원을 투입합니다.
- (b) 컨트롤러에서 서보ON 지령을 송신해 주십시오.

서보ON 상태가 되면 운전 가능하게 되고 서보모터가 서보 록 됩니다.

### (4) 원점복귀

위치결정 운전을 실시하기 전에 반드시 원점복귀를 실행해 주십시오.

### (5) 정지

다음 상태가 되면 서보앰프는 서보모터의 운전을 중단하고 정지합니다.

전자 브레이크 부착 서보모터에 대해서는 3.10절을 참조해 주십시오.

	조작 · 지령	정지 상태
서보시스템 컨트롤러	서보 OFF 지령	베이스 차단이 되고 서보모터는 프리-런이 됩니다.
	레디 OFF 지령	베이스 차단이 되고 서보모터는 다이내믹 브레이크가 작동해서 정지합니다.
	긴급정지 지령	서보모터를 감속 정지시킵니다. [AL.E7 컨트롤러 긴급정지 경고]가 발생합니다.
서보앰프	알람 발생	서보모터를 감속 정지시킵니다. 단, 다이내믹 브레이크가 작동해 정지하는 알람도 있습니다.(제8장 참조(주))
	EM2(강제정지2) OFF	서보모터를 감속 정지시킵니다. [AL.E6 서보 강제정지 경고]가 발생합니다. 토크제어 모드인 경우, EM2는 EM1과 같은 내용의 신호가 됩니다.
	STO(STO1, STO2) OFF	베이스 차단이 되어 서보모터는 다이내믹 브레이크가 작동해 정지합니다.

(주) 제8장에는 알람 및 경고의 알람표만을 기재하고 있습니다. 알람 및 경고의 상세한 내용에 대해서는 MR-J4 서보앰프 기술자료집(트러블 슈팅편)을 참조해 주십시오.



## 4. 기동

### 4.3 서보앰프의 스위치 설정과 표시부

서보앰프의 스위치 설정으로 테스트 운전모드로의 전환, 제어축의 무효 설정 및 제어축 번호의 설정을 할 수가 있습니다.

서보앰프의 표시부(3자리수 7세그먼트 LED)로 전원 투입시의 서보 시스템 컨트롤러와의 교신 상태의 확인, 축 번호의 확인, 이상시의 고장 진단을 실시해 주십시오.

#### 4.3.1 스위치 조작

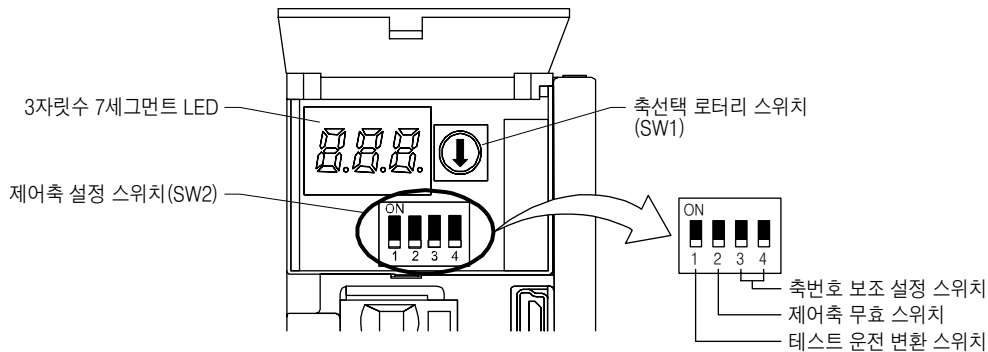
##### ⚠ 위험

- 축선택 로터리 스위치(SW1) 및 제어축 설정 스위치(SW2)의 조작시에는 금속 드라이버를 사용하지 않고, 절연 드라이버를 사용해 주십시오. 금속 드라이버로 전자 기판의 패턴, 전자 부품의 리드 부분 등에 접하면 감전의 우려가 있습니다.

##### 포인트

- 제어축 설정 스위치(SW2)를 모두 “ON(상(上))”으로 설정하면, 메이커 설정용의 운전모드가 되어 표시부에 “off”를 표시합니다. 메이커 설정용의 운전모드에서는 사용할 수 없기 때문에 본 절에 따라 제어축 설정 스위치(SW2)를 올바르게 설정해 주십시오.
- 각 스위치의 설정은 주회로 전원 및 제어회로 전원을 재투입하는 것으로 유효하게 됩니다.

테스트 운전 변환 스위치, 제어축 무효 스위치, 축번호 보조 설정 스위치 및 축선택 로터리 스위치에 대해 설명합니다.

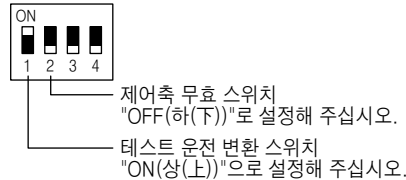


## 4. 기동

### (1) 테스트 운전 변환 스위치(SW2-1)

테스트 운전모드로 변경하는 경우에는 이 스위치를 “ON(상(上))”으로 설정해 주십시오. 테스트 운전 변환 스위치를 “ON(상(上))”으로 설정하면 테스트 운전모드가 됩니다. 테스트 운전모드에서는 MR Configurator2를 사용하여 JOG 운전, 위치결정 운전, 머신 어날라이저 등의 기능을 사용할 수 있습니다.

테스트 운전 변환 스위치를 “ON(상(上))”으로 설정하는 경우에는 본 항(2)로 설명하는 제어축 무효 스위치를 전(全)축 “OFF(하(下))”로 설정해 주십시오.



### (2) 제어축 무효 스위치(SW2-2)

제어축 무효 스위치를 “ON(상(上))”으로 설정하면 그 서보모터는 컨트롤러로부터 인식되지 않고, 무효축 상태가 됩니다.



### (3) 제어축 번호의 설정에 필요한 스위치

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 축번호 보조 설정 스위치(SW2-3, SW2-4) 및 축선택 로터리 스위치(SW1)로 설정한 제어축 번호와 서보 시스템 컨트롤러로 설정한 제어축 번호는 동일하게 해 주십시오. 설정할 수 있는 축수는 컨트롤러에 의존합니다.</li> <li>● 축선택 로터리 스위치의 설정 변경에는 선단 폭 2.1mm~2.3mm, 선단 두께 0.6mm~0.7mm의 마이너스 드라이버를 사용해 주십시오.</li> <li>● 테스트 운전 변환 스위치(SW2-1)로 테스트 운전모드를 선택하면 그 서보앰프 이후의 SSCNETIII/H통신이 차단됩니다.</li> </ul>

축번호 보조 설정 스위치의 설정과 축선택 로터리 스위치의 설정을 조합하여 사용하는 것으로 서보의 제어축 번호를 1축~64축으로 설정할 수 있습니다.(본 항(3) (c) 참조)

1개의 통신계로 동일한 제어축 설정을 실시하면 정상적으로 작동하지 않습니다. 각 제어축은 SSCNETIII케이블의 접속 순서에 관계없이 설정할 수 있습니다. 각 스위치의 설명을 다음에 나타냅니다.

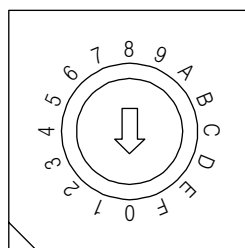
#### (a) 축번호 보조 설정 스위치(SW2-3, SW2-4)

이 스위치를 필요에 따라서 “ON(상(上))”으로 설정하는 것으로 축번호를 17축 이상으로 설정할 수 있습니다.

#### (b) 축선택 로터리 스위치(SW1)

이 스위치의 설정과 축번호 보조 설정 스위치의 설정을 조합하는 것으로 서보의 제어축 번호를 1축~64축으로 설정할 수 있습니다.(본 항(3) (c) 참조)



축선택 로터리 스위치(SW1)





## 4. 기동

(c) 제어축 번호 설정의 스위치 편성 일람

제어축 번호를 설정하기 위한 축번호 보조 설정 스위치 및 축선택 로터리 스위치의 편성 일람을 다음에 나타냅니다.

축번호 보조설정 스위치	축선택 로터리 스위치	제어축 번호	축번호 보조설정 스위치	축선택 로터리 스위치	제어축 번호
	0	1축		0	17축
	1	2축		1	18축
	2	3축		2	19축
	3	4축		3	20축
	4	5축		4	21축
	5	6축		5	22축
	6	7축		6	23축
	7	8축		7	24축
	8	9축		8	25축
	9	10축		9	26축
	A	11축		A	27축
	B	12축		B	28축
	C	13축		C	29축
	D	14축		D	30축
	E	15축		E	31축
	F	16축		F	32축

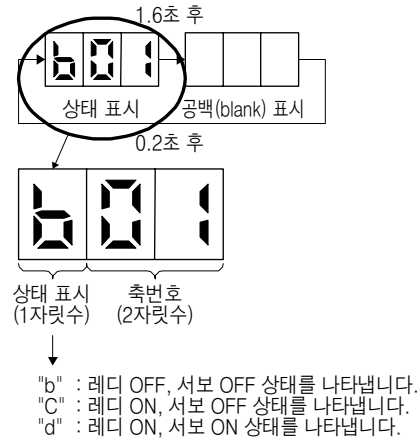
축번호 보조설정 스위치	축선택 로터리 스위치	제어축 번호	축번호 보조설정 스위치	축선택 로터리 스위치	제어축 번호
	0	33축		0	49축
	1	34축		1	50축
	2	35축		2	51축
	3	36축		3	52축
	4	37축		4	53축
	5	38축		5	54축
	6	39축		6	55축
	7	40축		7	56축
	8	41축		8	57축
	9	42축		9	58축
	A	43축		A	59축
	B	44축		B	60축
	C	45축		C	61축
	D	46축		D	62축
	E	47축		E	63축
	F	48축		F	64축

## 4. 기동

### 4.3.2 스크롤 표시

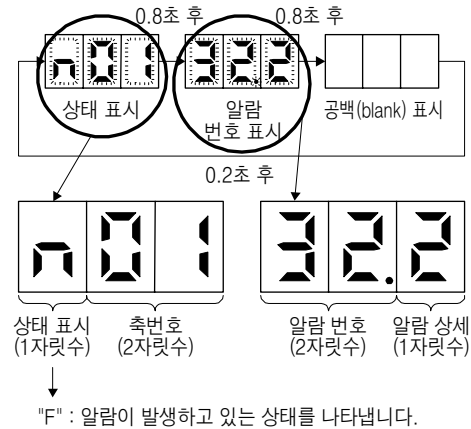
#### (1) 통상 표시

알람이 발생하고 있지 않은 경우, 축 번호와 공백(blank)을 교대로 표시합니다.



#### (2) 알람 표시

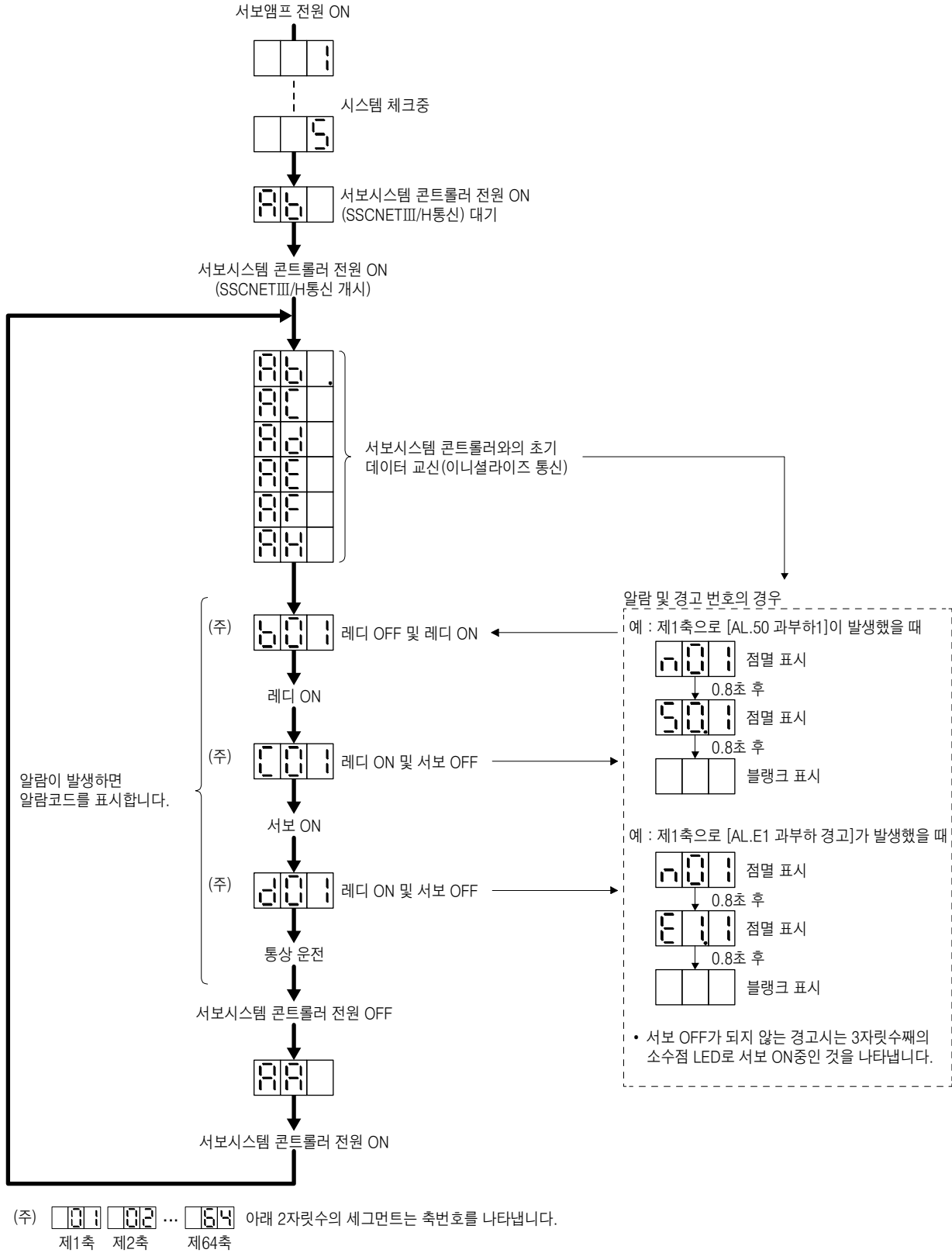
알람이 발생하고 있는 경우, 상태 표시의 후에 알람 번호(2자릿수)와 알람 상세(1자릿수)를 표시합니다.  
여기에서는 예로서 [AL.32 과전류]가 발생한 경우를 나타냅니다.



# 4. 기동

## 4.3.3 축의 상태 표시

### (1) 표시의 흐름



## 4. 기동

### (2) 표시 내용 일람

표시	상태	내용
	이니셜라이즈 중	시스템 체크중
A b	이니셜라이즈 중	<ul style="list-style-type: none"> <li>서보시스템 컨트롤러의 전원이 OFF로 되어 있는 상태에서 서보앰프의 전원을 ON으로 했습니다.</li> <li>서보앰프의 축번호 보조 설정 스위치(SW2-3, SW2-4) 및 축선택 로터리 스위치(SW1)로 설정한 제어축 번호와 서보시스템 컨트롤러로 설정한 제어축 번호가 일치하고 있지 않습니다.</li> <li>서보앰프의 고장, 서보시스템 컨트롤러 또는 전(前)축 서보앰프와의 통신에 이상이 발생했습니다. 이 경우, 표시는 다음과 같이 됩니다. “Ab” → “AC” → “Ad” → “Ab”</li> <li>서보시스템 컨트롤러가 고장나 있습니다.</li> </ul>
A b .	이니셜라이즈 중	통신 사양을 초기설정중입니다.
A C	이니셜라이즈 중	통신 사양의 초기설정이 완료해서 서보시스템 컨트롤러와 동기했습니다.
A d	이니셜라이즈 중	서보시스템 컨트롤러와의 초기 파라미터 설정 통신중.
A E	이니셜라이즈 중	서보시스템 컨트롤러와의 서보모터 및 엔코더 정보 통신중.
A F	이니셜라이즈 중	서보시스템 컨트롤러와의 초기 신호 데이터 통신중.
A H	이니셜라이즈 완료	서보시스템 컨트롤러와의 초기 데이터 통신 완료.
A A	이니셜라이즈 대기중	서보앰프의 전원 투입중에 서보시스템 컨트롤러의 전원이 OFF가 되었습니다.
(주1) b # #	레디 OFF	서보시스템 컨트롤러로부터의 레디 OFF 지령을 수신했습니다.
(주1) d # #	서보 ON	서보시스템 컨트롤러로부터의 서보ON 지령을 수신했습니다.
(주1) C # #	서보 OFF	서보시스템 컨트롤러로부터의 서보OFF 지령을 수신했습니다.
(주2) * * *	알람 및 경고	발생한 알람 번호 및 경고 번호를 표시합니다.(제8장 참조(주4))
8 8 8	CPU 에러	CPU의 위치 도그 에러가 발생했습니다.
(주1) b # # d # # C # #	(주3) 테스트 운전모드	모터없이 운전

(주) 1. ##의 내용은 다음의 표와 같습니다.

##	내용
01	제1축
⋮	⋮
64	제64축

2. “\*\*\*”은 알람 번호 및 경고 번호를 나타냅니다.

3. MR Configurator2가 필요합니다.

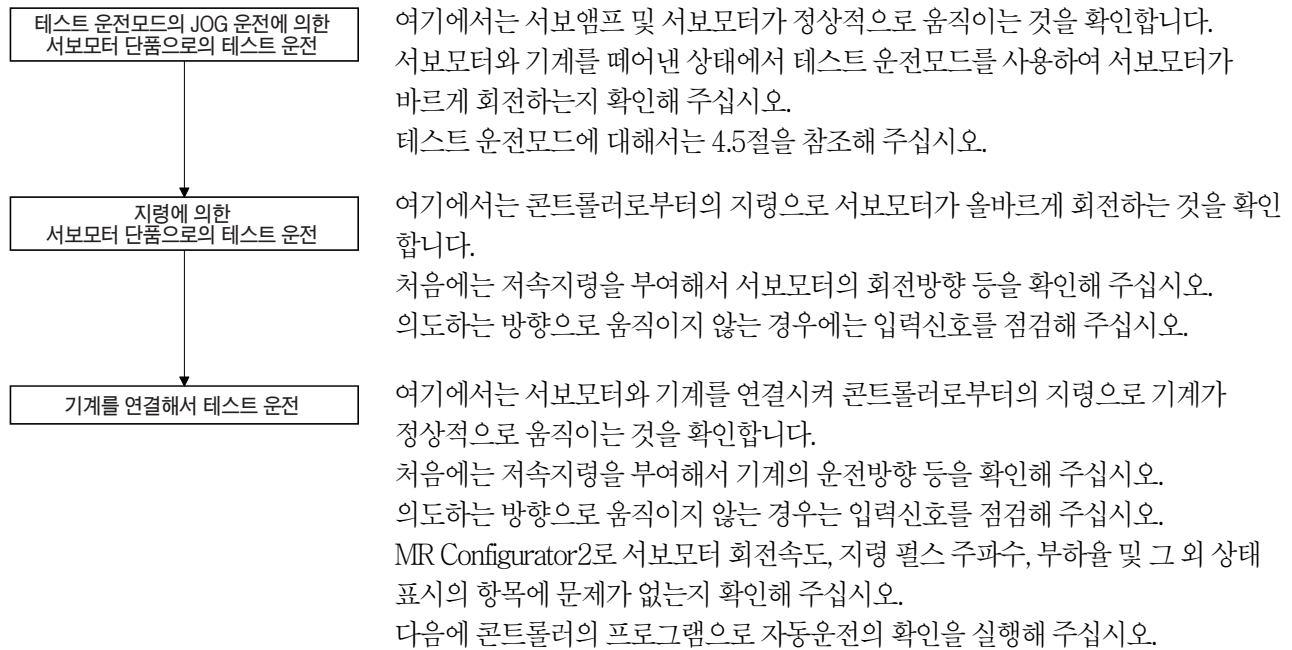
4. 제8장에는 알람 및 경고의 일람표만을 기재하고 있습니다. 알람 및 경고의 상세한 내용에 대해서는 MR-J4 서보앰프 기술자료집(트러블 슈팅편)을 참조해 주십시오.

## 4. 기동

### 4.4 테스트 운전

본 가동에 들어가기 전에 테스트 운전을 실행해서 기계가 정상적으로 움직이는 것을 확인해주시고, 서보앰프 전원의 투입 및 차단 방법에 대해서는 4.2절을 참조해 주십시오.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 필요에 따라서는 모터없이 운전을 사용해서 컨트롤러의 프로그램을 검증해 주십시오. 모터없이 운전에 대해서는 4.5.2항을 참조해 주십시오.</li> </ul>



### 4.5 테스트 운전모드

<div style="font-size: 2em;">⚠</div> <div style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">주의</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 테스트 운전모드는 서보의 운전 확인용입니다. 기계의 운전 확인용은 아닙니다. 기계와 조합해서 사용하지 마아 주십시오. 반드시 서보모터 단품으로 사용해 주십시오.</li> <li>● 이상 운전을 일으킨 경우에는 EM2(강제정지2)를 사용해서 정지해 주십시오.</li> </ul>
---	---

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 이 절에서 나타내는 내용은 서보앰프와 PC를 직접 접속했을 경우를 나타내고 있습니다.</li> </ul>

PC와 MR Configurator2를 사용하면 서보시스템 컨트롤러를 접속하지 않고 JOG 운전, 위치결정 운전, 출력신호 강제 출력 및 프로그램 운전을 실행할 수 있습니다.

## 4. 기동

### 4.5.1 MR Configurator2에서의 테스트 운전모드

포인트
● 테스트 운전 변환 스위치(SW2-1)로 테스트 운전모드를 선택하면, 그 서보앰프 이후의 SSCNETIII/H 통신이 차단됩니다.

#### (1) 테스트 운전모드

##### (a) JOG 운전

서보시스템 콘트롤러를 사용하지 않고 JOG 운전을 실행할 수 있습니다. 강제정지를 해제한 상태에서 사용해 주십시오. 서보ON/서보OFF 또는 서보시스템 콘트롤러의 접속 유무에 관계없이 사용할 수 있습니다.

MR Configurator2의 JOG운전 화면에서 조작합니다.

##### 1) 운전 패턴

항목	초기값	설정범위
회전속도[r/min]	200	0~최대 회전속도
가감속 시정수[ms]	1000	0~50000

##### 2) 운전 방법

- “정전, 역전 버튼 홀드중만 운전한다”의 체크 박스가 ON인 경우

운전	화면 조작
정전 시동	“정전 CCW”버튼을 계속 누릅니다.
역전 시동	“역전 CW”버튼을 계속 누릅니다.
정지	“정회전 CCW” 또는 “역전 CW”버튼을 놓습니다.
강제정지	“강제정지”버튼을 클릭합니다.

- “정전, 역전 버튼 홀드중만 운전한다”의 체크 박스가 OFF인 경우

운전	화면 조작
정전 시동	“정전 CCW”버튼을 클릭합니다.
역전 시동	“역전 CW”버튼을 클릭합니다.
정지	“정지”버튼을 클릭합니다.
강제정지	“강제정지”버튼을 클릭합니다.

##### (b) 위치결정 운전

서보시스템 콘트롤러를 사용하지 않고 위치결정운전을 실행할 수 있습니다. 강제정지를 해제한 상태에서 사용해 주십시오. 서보ON/서보OFF 또는 서보시스템 콘트롤러의 접속 유무에 관계없이 사용할 수 있습니다.

MR Configurator2의 위치결정 운전 화면에서 조작합니다.

##### 1) 운전 패턴

항목	초기값	설정범위
이동량[pulse]	4000	0~99999999
회전속도[r/min]	200	0~최대 회전속도
가감속 시정수[ms]	1000	0~50000
반복 패턴	정전(CCW) →역전(CW)	정전(CCW)→역전(CW) 정전(CCW)→정전(CCW) 역전(CW)→정전(CCW) 역전(CW)→역전(CW)
드웰 타임[s]	2.0	0.1~50.0
반복 횟수[회]	1	1~9999



## 4. 기동

### 2) 운전 방법

운전	화면 조작
정전 시동	“정전 CCW”버튼을 클릭합니다.
역전 시동	“역전 CW”버튼을 클릭합니다.
일시정지	“일시정지”버튼을 클릭합니다.
정지	“정지”버튼을 클릭합니다.
강제정지	“강제정지”버튼을 클릭합니다.

### (c) 프로그램 운전

서보시스템 컨트롤러를 사용하지 않고 복수의 운전패턴을 조합시킨 위치결정 운전을 할 수 있습니다. 강제정지를 해제한 상태에서 사용해 주십시오. 서보ON/서보OFF 또는 서보시스템 컨트롤러의 접속 유무에 관계없이 사용할 수 있습니다.

MR Configurator2의 프로그램 운전 화면에서 조작합니다. 자세한 내용은 MR Configurator2 취급설명서를 참조해 주십시오.

운전	화면 조작
시동	“운전 개시”버튼을 클릭합니다.
일시정지	“일시정지”버튼을 클릭합니다.
정지	“정지”버튼을 클릭합니다.
강제정지	“강제정지”버튼을 클릭합니다.

### (d) 출력신호(DO) 강제 출력

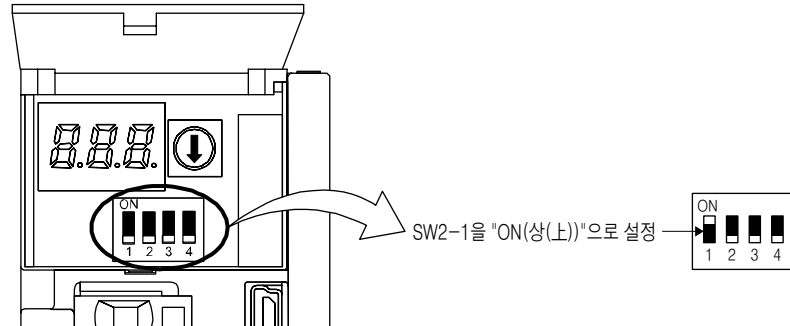
서보 상태와 관계없이 출력신호를 강제적으로 ON/OFF 할 수가 있습니다.

출력신호의 배선 체크 등에 사용합니다. MR Configurator2의 DO강제 출력 화면에서 조작합니다.

## 4. 기동

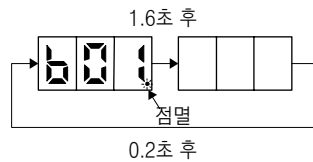
### (2) 사용 순서

- 1) 전원을 OFF로 해 주십시오.
- 2) SW2-1을 "ON(상(上))"으로 설정해 주십시오.

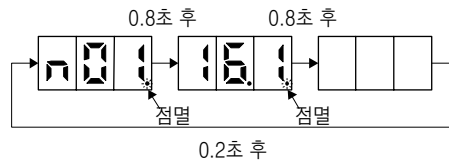


전원 ON중에 SW2-1을 "ON(상(上))"으로 변경해도 테스트 운전모드로는 되지 않습니다.

- 3) 서보앰프의 전원을 ON으로 해 주십시오.  
이니셜라이즈가 끝나면 표시부가 다음대로 1자릿수째의 소수점이 점멸합니다.



테스트 운전중에 알람, 경고가 발생했을 경우에도 다음대로 1자릿수째의 소수점이 점멸합니다.



- 4) PC로 운전을 실행해 주십시오.

## 4. 기동

### 4.5.2 컨트롤러에서의 모터없이 운전

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 서보시스템 컨트롤러의 파라미터 설정에 의한 모터없이 운전을 사용해 주십시오.</li> <li>● 모터없이 운전은 서보시스템 컨트롤러와 접속한 상태에서 실행합니다.</li> <li>● 컨트롤러로의 모터없이 운전은 회전형 서보모터만 대응하고 있습니다. 리니어 서보모터 및 다이렉트 드라이브 모터에는 대응 예정입니다.</li> </ul>

#### (1) 모터없이 운전

서보모터를 접속하지 않고 서보시스템 컨트롤러의 지령에 대해서 실제로 서보모터가 움직이고 있는것 같이 출력 신호를 출력하거나, 상태표시를 할 수 있습니다. 서보시스템 컨트롤러의 시퀀스 체크에 사용할 수 있습니다.

강제정지를 해제한 상태에서 사용해 주십시오. 서보시스템 컨트롤러와 접속해서 사용해 주십시오.

모터없이 운전을 종료하려면 서보시스템 컨트롤러의 서보 파라미터 설정에서 모터없이 운전 선택을 “무효”로 설정해 주십시오. 다음번 전원 투입시부터 모터없이 운전은 무효 상태가 됩니다.

##### (a) 부하 조건

부하 항목	조건
부하 토크	0
부하관성 모멘트비	서보모터 관성모멘트와 동일

##### (b) 알람

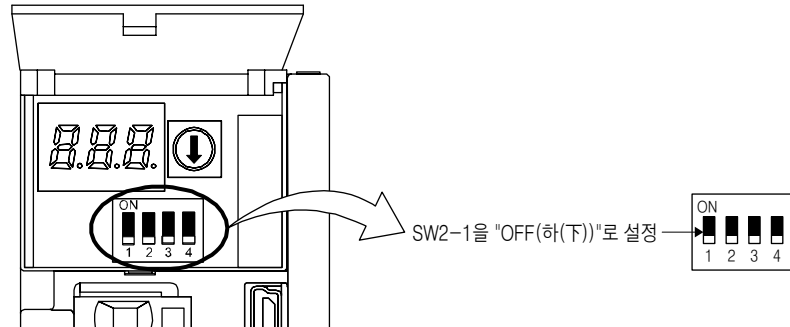
다음의 알람 · 경고는 발생하지 않지만, 그 외의 알람 · 경고는 서보모터를 접속했을 경우와 동일하게 발생합니다.

알람 및 경고	회전형 서보모터	리니어 서보모터	다이렉트 드라이브 모터	폴 클로즈드 시스템 (대응 예정)으로의 회전형 서보모터
[AL.16 엔코더 초기 통신 이상1]	○	○	○	○
[AL.1E 엔코더 초기 통신 이상2]	○	○	○	○
[AL.1F 엔코더 초기 통신 이상3]	○	○	○	○
[AL.20 엔코더 통상 통신 이상1(시리얼 통신 입력)]	○	○	○	○
[AL.20 엔코더 통상 통신 이상1(ABZ 입력)]	○	○	○	○
[AL.21 엔코더 통상 통신 이상2]	○	○	○	○
[AL.25 절대위치 소실]	○		○	○
[AL.28 리니어 엔코더 이상2]		○		○
[AL.2A 리니어 엔코더 이상1]		○		○
[AL.2B 엔코더 카운터 이상]			○	
[AL.92 배터리 단선 경고]	○		○	○
[AL.9F 배터리 경고]	○		○	○
[AL.E9 주회로 OFF 경고]	○	○	○	○
[AL.70 기계단 엔코더 이상1]				○
[AL.71 기계단 엔코더 이상2]				○

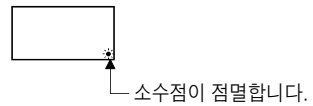
## 4. 기동

### (2) 사용 순서

- 1) 서보앰프를 서보 OFF로 해 주십시오.
- 2) [Pr.PC05]를 “\_ \_ \_ 1”로 설정해서 테스트 운전 변환 스위치(SW2-1)를 통상 상태측 “OFF(하(下))”로 전환해서 전원을 투입해 주십시오.



- 3) 서보시스템 컨트롤러로 모터없이 운전을 실행해 주십시오.  
표시부 화면이 다음과 같이 됩니다.





## 5. 파라미터

### 제5장 파라미터

#### ⚠ 주의

- 파라미터의 극단적인 조정 및 변경은 동작이 불안정하게 되기 때문에 절대로 실시하지 말아 주십시오.
- 파라미터의 각 자릿수에 고정값이 기재되어 있는 경우, 그 자릿수의 값은 절대로 변경하지 말아 주십시오.
- 메이커 설정용 파라미터는 변경하지 말아 주십시오.

#### 포인트

- 서보시스템 컨트롤러와 접속하면 서보시스템 컨트롤러의 서보 파라미터의 값이 각 파라미터에 기입됩니다.
- 서보시스템 컨트롤러의 기종이나 서보앰프 소프트웨어 버전 및 MR Configurator2의 소프트웨어 버전에 따라서는 설정할 수 없는 파라미터나 범위가 있습니다. 자세한 내용은 서보시스템 컨트롤러의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

### 5. 1 파라미터 일람

#### 포인트

- 파라미터 약칭 앞에 \*표가 붙은 파라미터는 다음의 조건으로 유효하게 됩니다.
  - \*: 설정 후 일단 전원을 OFF로 하고 나서 재투입하든지, 컨트롤러 리셋을 실행합니다.
  - \*\* : 설정 후 일단 전원을 OFF로 하고 나서 재투입합니다.
- 운전모드의 명칭은 각각 다음의 경우를 나타냅니다.
  - 표준 : 회전형 서보모터를 표준(세미 클로즈드 시스템)으로 사용하는 경우.
  - 풀-클로 : 회전형 서보모터를 풀 클로즈드 시스템으로 사용하는 경우.(대응 예정)
  - 리니어 : 리니어 서보모터를 사용하는 경우.
  - DD : 다이렉트 드라이브 모터(DD모터)를 사용하는 경우.

## 5. 파라미터

### 5.1.1 기본 설정 파라미터([Pr.PA \_ \_])

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 폴-클러	리니어	DD
PA01	**STY	운전모드	1000h		○	○	○	○
PA02	**REG	회생흡선	0000h		○	○	○	○
PA03	*ABS	절대위치 검출시스템	0000h		○	○	○	○
PA04	*AOP1	기능 선택 A-1	2000h		○	○	○	○
PA05		메이커 설정용	10000					
PA06			1					
PA07			1					
PA08	ATU	오토튜닝 모드	0001h		○	○	○	○
PA09	RSP	오토튜닝 응답성	16		○	○	○	○
PA10	INP	인포지션 범위	1600	[pulse]	○	○	○	○
PA11		메이커 설정용	1000.0					
PA12			1000.0					
PA13			0000h					
PA14	*POL	회전방향 선택/이동방향 선택	0		○	○	○	○
PA15	*ENR	엔코더 출력 펄스	4000	[pulse/rev]	○	○	○	○
PA16	*ENR2	엔코더 출력 펄스2	1		○	○	○	○
PA17	**MSR	서보모터 시리즈 설정	0000h				○	
PA18	**MTY	서보모터 타입 설정	0000h				○	
PA19	*BLK	파라미터 기록 금지	00ABh		○	○	○	○
PA20	*TDS	터프 드라이브 설정	0000h		○	○	○	○
PA21	*AOP3	기능 선택 A-3	0001h		○	○	○	○
PA22		메이커 설정용	0000h					
PA23	DRAT	드라이브 레코더 임의 알람 트리거 설정	0000h		○	○	○	○
PA24	AOP4	기능 선택 A-4	0000h		○	○	○	○
PA25		메이커 설정용	0					
PA26			0000h					
PA27			0000h					
PA28			0000h					
PA29			0000h					
PA30			0000h					
PA31			0000h					
PA32			0000h					

(주) 대응 예정

## 5. 파라미터

### 5.1.2 게인 · 필터 설정 파라미터([Pr.PB \_ \_])

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 플러터	리니어	DD
PB01	FILT	어댑티브 튜닝모드(어댑티브 필터II)	0000h		○	○	○	○
PB02	VRFT	제진제어 튜닝모드(어드밴스트 제진제어II)	0000h		○	○	○	○
PB03	TFBGN	토크 피드백 루프 게인	18000	[rad/s]	○	○	○	○
PB04	FFC	피드 포워드 게인	0	[%]	○	○	○	○
PB05		메이커 설정용	500					
PB06	GD2	부하관성 모멘트비/부하 질량비	7.00	[배]	○	○	○	○
PB07	PG1	모델제어 게인	15.0	[rad/s]	○	○	○	○
PB08	PG2	위치제어 게인	37.0	[rad/s]	○	○	○	○
PB09	VG2	속도제어 게인	823	[rad/s]	○	○	○	○
PB10	VIC	속도 적분 보상	33.7	[ms]	○	○	○	○
PB11	VDC	속도 미분 보상	980		○	○	○	○
PB12	OVA	오버슈트량 보정	0	[%]	○	○	○	○
PB13	NH1	기계공진 억제필터1	4500	[Hz]	○	○	○	○
PB14	NHQ1	노치 형상 선택1	0000h		○	○	○	○
PB15	NH2	기계공진 억제필터2	4500	[Hz]	○	○	○	○
PB16	NHQ2	노치 형상 선택2	0000h		○	○	○	○
PB17	NHF	축공진 억제필터	0000h		○	○	○	○
PB18	LPF	로우패스 필터 설정	3141	[rad/s]	○	○	○	○
PB19	VRF11	제진제어1 진동 주파수 설정	100.0	[Hz]	○	○	○	○
PB20	VRF12	제진제어1 공진 주파수 설정	100.0	[Hz]	○	○	○	○
PB21	VRF13	제진제어1 진동 주파수 댐핑 설정	0.00		○	○	○	○
PB22	VRF14	제진제어1 공진 주파수 댐핑 설정	0.00		○	○	○	○
PB23	VFBF	로우패스 필터 선택	0000h		○	○	○	○
PB24	*MVS	미진동 억제제어	0000h		○	○	○	○
PB25		메이커 설정용	0000h					
PB26	*CDP	게인 전환 기능	0000h		○	○	○	○
PB27	CDL	게인 전환 조건	10	[kpps]/ [pulse]/ [r/min]	○	○	○	○
PB28	CDT	게인 전환 시정수	1	[ms]	○	○	○	○
PB29	GD2B	게인 전환 부하관성 모멘트비/부하 질량비	7.00	[배]	○	○	○	○
PB30	PG2B	게인 전환 위치제어 게인	0.0	[rad/s]	○	○	○	○
PB31	VG2B	게인 전환 속도제어 게인	0	[rad/s]	○	○	○	○
PB32	VICB	게인 전환 속도 적분 보상	0.0	[ms]	○	○	○	○
PB33	VRF11B	게인 전환 제진제어1 진동 주파수 설정	0.0	[Hz]	○	○	○	○
PB34	VRF12B	게인 전환 제진제어1 공진 주파수 설정	0.0	[Hz]	○	○	○	○
PB35	VRF13B	게인 전환 제진제어1 진동 주파수 댐핑 설정	0.00		○	○	○	○
PB36	VRF14B	게인 전환 제진제어1 공진 주파수 댐핑 설정	0.00		○	○	○	○
PB37	VPI	PI-PID 제어 전환 잔류 펄스	1600	[pulse]	○	○	○	○
PB38		메이커 설정용	0.00					
PB39			0.00					
PB40			0.00					
PB41			0					
PB42			0					
PB43			0000h					
PB44			0.0					
PB45	CNHF	지령 노치 필터	0000h		○	○	○	○



## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 풀블루	리니어	DD
PB46	NH3	기계공진 억제필터3	4500	[Hz]	○	○	○	○
PB47	NHQ3	노치 형상 선택3	0000h		○	○	○	○
PB48	NH4	기계공진 억제필터4	4500	[Hz]	○	○	○	○
PB49	NHQ4	노치 형상 선택4	0000h		○	○	○	○
PB50	NH5	기계공진 억제필터5	4500	[Hz]	○	○	○	○
PB51	NHQ5	노치 형상 선택5	0000h		○	○	○	○
PB52	VRF21	제진제어2 진동 주파수 설정	100.0	[Hz]	○	○	○	○
PB53	VRF22	제진제어2 공진 주파수 설정	100.0	[Hz]	○	○	○	○
PB54	VRF23	제진제어2 진동 주파수 댐핑 설정	0.00		○	○	○	○
PB55	VRF24	제진제어2 공진 주파수 댐핑 설정	0.00		○	○	○	○
PB56	VRF21B	게인 전환 제진제어2 진동 주파수 설정	0.0	[Hz]	○	○	○	○
PB57	VRF22B	게인 전환 제진제어2 공진 주파수 설정	0.0	[Hz]	○	○	○	○
PB58	VRF23B	게인 전환 제진제어2 진동 주파수 댐핑 설정	0.00		○	○	○	○
PB59	VRF24B	게인 전환 제진제어2 공진 주파수 댐핑 설정	0.00		○	○	○	○
PB60	PG1B	게인 전환 모델제어 게인	0.0	[rad/s]	○	○	○	○
PB61		메이커 설정용	0.0					
PB62			0000h					
PB63			0000h					
PB64			0000h					

(주) 대응 예정

### 5.1.3 확장 설정 파라미터([Pr.PC \_ \_ ])

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 풀블루	리니어	DD
PC01	ERZ	오차과대 알람 레벨	0	[rev]/ [mm]	○	○	○	○
PC02	MBR	전자 브레이크 시퀀스 출력	0	[ms]	○	○	○	○
PC03	*ENRS	엔코더 출력 펄스 선택	0000h		○	○	○	○
PC04	**COP1	기능 선택 C-1	0000h		○	○	○	○
PC05	**COP2	기능 선택 C-2	0000h		○	○	○	○
PC06	*COP3	기능 선택 C-3	0000h		○	○	○	○
PC07	ZSP	영속도	50	[r/min]/ [mm/s]	○	○	○	○
PC08	OSL	과속도 알람 검출 레벨	0	[r/min]/ [mm/s]	○	○	○	○
PC09	MOD1	아날로그 모니터1 출력	0000h		○	○	○	○
PC10	MOD2	아날로그 모니터2 출력	0000h		○	○	○	○
PC11	MO1	아날로그 모니터1 오프셋	0	[mV]	○	○	○	○
PC12	MO2	아날로그 모니터2 오프셋	0	[mV]	○	○	○	○
PC13	MOSDL	아날로그 모니터 피드백 위치 출력 기준 데이터 하위	0	[pulse]	○	○	○	○
PC14	MOSDH	아날로그 모니터 피드백 위치 출력 기준 데이터 상위	0	[10000pulses]	○	○	○	○
PC15		메이커 설정용	0					
PC16			0000h					
PC17	**COP4	기능 선택 C-4	0000h		○	○	○	○
PC18	*COP5	기능 선택 C-5	0000h		○	○	○	○
PC19		메이커 설정용	0000h					
PC20	*COP7	기능 선택 C-7	0000h		○	○	○	○

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주)플러블	리니어	D D
PC21	*BPS	알람 이력 클리어	0000h		○	○	○	○
PC22		메이커 설정용	0					
PC23			0000h					
PC24	RSBR	강제정지시 감속 시정수	100	[ms]	○	○	○	○
PC25		메이커 설정용	0					
PC26			0100h					
PC27	**COP9	기능 선택 C-9	0000h			○	○	
PC28		메이커 설정용	0000h					
PC29	*COPB	기능 선택 C-B	0000h		○		○	○
PC30		메이커 설정용	0					
PC31	RSUP1	상하축 기동	0	[0.0001rev]/ [0.01mm]	○	○	○	○
PC32		메이커 설정용	0000h					
PC33			0					
PC34			100					
PC35			0000h					
PC36			0000h					
PC37			0000h					
PC38			0000h					
PC39			0000h					
PC40			0000h					
PC41			0000h					
PC42			0000h					
PC43			0000h					
PC44			0000h					
PC45			0000h					
PC46			0000h					
PC47			0000h					
PC48			0000h					
PC49			0000h					
PC50			0000h					
PC51			0000h					
PC52			0000h					
PC53			0000h					
PC54			0000h					
PC55			0000h					
PC56	0000h							
PC57	0000h							
PC58	0000h							
PC59	0000h							
PC60	0000h							
PC61	0000h							
PC62	0000h							
PC63	0000h							
PC64	0000h							

(주) 대응 예정

## 5. 파라미터

### 5.1.4 입출력 설정 파라미터([Pr.PD \_ \_ ])

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 폴-클러	리니어	D D
PD01		메이커 설정용	0000h					
PD02	*DIA2	입력신호 자동 ON 선택2	0000h		○	○	○	○
PD03		메이커 설정용	0020h					
PD04			0021h					
PD05			0022h					
PD06			0000h					
PD07	*DO1		출력 디바이스 선택1	0005h		○	○	○
PD08	*DO2	출력 디바이스 선택2	0004h		○	○	○	○
PD09	*DO3	출력 디바이스 선택3	0003h		○	○	○	○
PD10		메이커 설정용	0000h					
PD11			0004h					
PD12	*DOP1	기능 선택 D-1	0000h				○	○
PD13		메이커 설정용	0000h					
PD14	*DOP3	기능 선택 D-3	0000h		○	○	○	○
PD15		메이커 설정용	0000h					
PD16			0000h					
PD17			0000h					
PD18			0000h					
PD19			0000h					
PD20			0					
PD21			0					
PD22			0					
PD23			0					
PD24			0000h					
PD25			0000h					
PD26			0000h					
PD27			0000h					
PD28			0000h					
PD29			0000h					
PD30			0					
PD31			0					
PD32			0					
PD33			0000h					
PD34			0000h					
PD35			0000h					
PD36			0000h					
PD37			0000h					
PD38			0000h					
PD39			0000h					
PD40			0000h					
PD41			0000h					
PD42			0000h					
PD43			0000h					
PD44			0000h					
PD45			0000h					
PD46			0000h					
PD47		0000h						
PD48		0000h						

(주) 대응 예정

## 5. 파라미터

### 5.1.5 확장 설정2 파라미터([Pr.PE \_ \_])

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 풀-클러치	리니어	DD
PE01	**FCT1	풀 클로즈드 기능 선택1	0000h			○		
PE02		메이커 설정용	0000h					
PE03	*FCT2	풀 클로즈드 기능 선택2	0003h			○		
PE04	**FBN	풀 클로즈드 제어 피드백 펄스 전자기어1 분자	1			○		
PE05	**FBD	풀 클로즈드 제어 피드백 펄스 전자기어1 분모	1			○		
PE06	BC1	풀 클로즈드 제어 속도편차 이상검지 레벨	400	[r/min]		○		
PE07	BC2	풀 클로즈드 제어 위치편차 이상검지 레벨	100	[kpulse]		○		
PE08	DUF	풀 클로즈드 듀얼 피드백 필터	10	[rad/s]		○		
PE09		메이커 설정용	0000h					
PE10	FCT3	풀 클로즈드 기능 선택3	0000h			○		
PE11		메이커 설정용	0					
PE12			0					
PE13			0000h					
PE14			0111h					
PE15			20					
PE16			0000h					
PE17			0000h					
PE18			0000h					
PE19			0000h					
PE20			0000h					
PE21			0000h					
PE22			0000h					
PE23			0000h					
PE24			0000h					
PE25			0000h					
PE26			0000h					
PE27			0000h					
PE28			0000h					
PE29			0000h					
PE30			0000h					
PE31			0000h					
PE32			0000h					
PE33			0000h					
PE34	**FBN2	풀 클로즈드 제어 피드백 펄스 전자기어2 분자	1			○		
PE35	**FBD2	풀 클로즈드 제어 피드백 펄스 전자기어2 분모	1			○		
PE36		메이커 설정용	0.0					
PE37			0.00					
PE38			0.00					
PE39			20					
PE40			0000h					
PE41	EOP3	기능 선택 E-3	0000h			○	○	○
PE42		메이커 설정용	10000					
PE43			10000					
PE44			0000h					
PE45			0000h					
PE46			0000h					
PE47			0000h					
PE48			0000h					
PE49			0000h					
PE50			0000h					

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 풀브루	리니어	DD
PE51		메이커 설정용	0000h					
PE52			0000h					
PE53			0000h					
PE54			0000h					
PE55			0000h					
PE56			0000h					
PE57			0000h					
PE58			0000h					
PE59			0000h					
PE60			0000h					
PE61			0.00					
PE62			0.00					
PE63			0.00					
PE64			0.00					

(주) 대응 예정

### 5.1.6 확장 설정3 파라미터([Pr.PF \_ \_ ])

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 풀브루	리니어	DD
PF01		메이커 설정용	0000h					
PF02			0000h					
PF03			0000h					
PF04			0					
PF05			0000h					
PF06			0000h					
PF07			0000h					
PF08			0000h					
PF09			0					
PF10			0					
PF11			0					
PF12			2000					
PF13			0000h					
PF14			10					
PF15			0000h					
PF16			0000h					
PF17			0000h					
PF18			0000h					
PF19			0000h					
PF20			0000h					
PF21	DRT	드라이브 레코더 전환시간 설정	0	[S]	○	○	○	○
PF22		메이커 설정용	200					
PF23	OSCL1	진동 터프 드라이브 발진 검지 레벨	50	[%]	○	○	○	○
PF24	*OSCL2	진동 터프 드라이브 기능 선택	0000h		○	○	○	○
PF25	CVAT	순시정전 터프 드라이브 검출시간	200	[ms]	○	○	○	○
PF26		메이커 설정용	0					
PF27			0					
PF28			0					

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 풀블루	리니어	DD
PF29		메이커 설정용	0000h					
PF30			0000h					
PF31	FRIC	기계 진단기능 저속시 마찰 추정영역 판정속도	0	[r/min]/ [mm/s]	○	○	○	○
PF32		메이커 설정용	0000h					
PF33			0000h					
PF34			0000h					
PF35			0000h					
PF36			0000h					
PF37			0000h					
PF38			0000h					
PF39			0000h					
PF40			0000h					
PF41			0000h					
PF42			0000h					
PF43			0000h					
PF44			0000h					
PF45			0000h					
PF46			0000h					
PF47			0000h					
PF48			0000h					

(주) 대응 예정

### 5.1.7 리니어 서보모터/DD모터 설정 파라미터([Pr.PL \_ \_])

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 풀블루	리니어	DD
PL01	**LIT1	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택1	0301h				○	○
PL02	**LIM	리니어 엔코더 분해능 설정 분자	1000	[μm]			○	
PL03	**LID	리니어 엔코더 분해능 설정 분모	1000	[μm]			○	
PL04	*LIT2	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택2	0003h				○	○
PL05	LB1	위치편차 이상검지 레벨	0	[mm]/ [0.01rev]			○	○
PL06	LB2	속도편차 이상검지 레벨	0	[r/min]/ [mm/s]			○	○
PL07	LB3	토크/추력편차 이상검지 레벨	100	[%]			○	○
PL08	*LIT3	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택3	0010h				○	○
PL09	LPWM	자극검출 전압 레벨	30	[%]			○	○
PL10		메이커 설정용	5					
PL11			100					
PL12			500					
PL13			0000h					
PL14			0					
PL15			20					
PL16			0					
PL17	LTSTS	자극검출 미소위치 검출방식 기능 선택	0000h				○	○
PL18	IDLV	자극검출 미소위치 검출방식 분류신호 진폭	0	[%]			○	○

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭	초기값	단위	운전모드			
					표준	(주) 풀브루	리니어	D D
PL19		메이커 설정용	0					
PL20			0					
PL21			0					
PL22			0					
PL23			0000h					
PL24			0					
PL25			0000h					
PL26			0000h					
PL27			0000h					
PL28			0000h					
PL29			0000h					
PL30			0000h					
PL31			0000h					
PL32			0000h					
PL33			0000h					
PL34			0000h					
PL35			0000h					
PL36			0000h					
PL37			0000h					
PL38			0000h					
PL39			0000h					
PL40			0000h					
PL41			0000h					
PL42			0000h					
PL43			0000h					
PL44			0000h					
PL45			0000h					
PL46			0000h					
PL47			0000h					
PL48			0000h					

(주) 대응 예정

## 5. 파라미터

### 5.2 파라미터 상세 일람

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● “설정자릿수”란의 “x”에는 값이 들어갑니다.</li> <li>● 풀 클로즈드 시스템은 대응 예정입니다.</li> </ul>

#### 5.2.1 기본 설정 파라미터([Pr.PA \_ \_])

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위															
PA01	**STY	운전모드 운전모드를 선택합니다.																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>운전모드 선택 0: 표준 제어 모드 1: 풀 클로즈드 제어 모드 4: 리니어 서보모터 제어 모드 6: DD모터 제어 모드 상기 이외의 값을 설정하면 [AL.37 파라미터 이상]이 발생합니다.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>호환모드 선택 이 자릿수는 애플리케이션 “MR-J4(W)-B모드 변경”을 사용해서 변경합니다. 애플리케이션을 사용하지 않음으로 변경했을 경우, [AL.3E 운전 모드 이상]이 발생합니다. 0: J3호환모드 1: J4모드</td> <td>1h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	메이커 설정용	0h	__x_	운전모드 선택 0: 표준 제어 모드 1: 풀 클로즈드 제어 모드 4: 리니어 서보모터 제어 모드 6: DD모터 제어 모드 상기 이외의 값을 설정하면 [AL.37 파라미터 이상]이 발생합니다.	0h	_x__	메이커 설정용	0h	x___	호환모드 선택 이 자릿수는 애플리케이션 “MR-J4(W)-B모드 변경”을 사용해서 변경합니다. 애플리케이션을 사용하지 않음으로 변경했을 경우, [AL.3E 운전 모드 이상]이 발생합니다. 0: J3호환모드 1: J4모드	1h		명칭과 기능란 참조
		설정 자릿수	설명	초기값															
		___x	메이커 설정용	0h															
		__x_	운전모드 선택 0: 표준 제어 모드 1: 풀 클로즈드 제어 모드 4: 리니어 서보모터 제어 모드 6: DD모터 제어 모드 상기 이외의 값을 설정하면 [AL.37 파라미터 이상]이 발생합니다.	0h															
_x__	메이커 설정용	0h																	
x___	호환모드 선택 이 자릿수는 애플리케이션 “MR-J4(W)-B모드 변경”을 사용해서 변경합니다. 애플리케이션을 사용하지 않음으로 변경했을 경우, [AL.3E 운전 모드 이상]이 발생합니다. 0: J3호환모드 1: J4모드	1h																	
PA02	**REG	회생옵션 회생옵션을 선택합니다. 설정을 잘못하면 회생옵션이 손상되는 경우가 있습니다. 서보앰프와 조합되지 않는 회생옵션을 선택하면 [AL.37 파라미터 이상]이 됩니다.																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>__xx</td> <td>회생옵션 선택 00: 회생옵션을 사용하지 않습니다. • 100W의 서보앰프의 경우, 회생저항기를 사용하지 않습니다. • 0.2kW~7kW의 서보앰프의 경우, 내장 회생저항기를 사용합니다. 01: FR-RC/FR-CV/FR-BU2 FR-RC, FR-CV 및 FR-BU2를 사용하는 경우, [Pr.PC20]의 “부족 전압 알람 검출 방식 선택”으로 “방식2(___1)”을 선택해 주십시오. 02: MR-RB032 03: MR-RB12 04: MR-RB32 05: MR-RB30 06: MR-RB50(냉각팬이 필요) 08: MR-RB31 09: MR-RB51(냉각팬이 필요) 0B: MR-RB3N 0C: MR-RB5N(냉각팬이 필요)</td> <td>00h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	__xx	회생옵션 선택 00: 회생옵션을 사용하지 않습니다. • 100W의 서보앰프의 경우, 회생저항기를 사용하지 않습니다. • 0.2kW~7kW의 서보앰프의 경우, 내장 회생저항기를 사용합니다. 01: FR-RC/FR-CV/FR-BU2 FR-RC, FR-CV 및 FR-BU2를 사용하는 경우, [Pr.PC20]의 “부족 전압 알람 검출 방식 선택”으로 “방식2(___1)”을 선택해 주십시오. 02: MR-RB032 03: MR-RB12 04: MR-RB32 05: MR-RB30 06: MR-RB50(냉각팬이 필요) 08: MR-RB31 09: MR-RB51(냉각팬이 필요) 0B: MR-RB3N 0C: MR-RB5N(냉각팬이 필요)	00h	_x__	메이커 설정용	0h	x___	0h		명칭과 기능란 참조				
		설정 자릿수	설명	초기값															
		__xx	회생옵션 선택 00: 회생옵션을 사용하지 않습니다. • 100W의 서보앰프의 경우, 회생저항기를 사용하지 않습니다. • 0.2kW~7kW의 서보앰프의 경우, 내장 회생저항기를 사용합니다. 01: FR-RC/FR-CV/FR-BU2 FR-RC, FR-CV 및 FR-BU2를 사용하는 경우, [Pr.PC20]의 “부족 전압 알람 검출 방식 선택”으로 “방식2(___1)”을 선택해 주십시오. 02: MR-RB032 03: MR-RB12 04: MR-RB32 05: MR-RB30 06: MR-RB50(냉각팬이 필요) 08: MR-RB31 09: MR-RB51(냉각팬이 필요) 0B: MR-RB3N 0C: MR-RB5N(냉각팬이 필요)	00h															
_x__	메이커 설정용	0h																	
x___		0h																	



## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위														
PA03	*ABS	절대위치 검출 시스템 절대위치 검출시스템을 사용하는 경우, 이 파라미터를 설정합니다. 이 파라미터는 속도제어 모드 및 토크제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>절대위치 검출시스템 선택 0: 무효(인크리멘털 시스템으로 사용합니다.) 1: 유효(절대위치 검출시스템으로 사용합니다.)</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	절대위치 검출시스템 선택 0: 무효(인크리멘털 시스템으로 사용합니다.) 1: 유효(절대위치 검출시스템으로 사용합니다.)	0h	__x_	메이커 설정용	0h	_x__	0h	x___	0h		명칭과 기능란 참조	
		설정 자릿수	설명	초기값														
		___x	절대위치 검출시스템 선택 0: 무효(인크리멘털 시스템으로 사용합니다.) 1: 유효(절대위치 검출시스템으로 사용합니다.)	0h														
		__x_	메이커 설정용	0h														
_x__	0h																	
x___	0h																	
PA04	*AOP1	기능 선택 A-1 강제정지 입력 및 강제정지 감속 기능을 선택합니다.																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>-x__</td> <td>서보 강제정지 선택 0: 유효(강제정지 입력 EM2 또는 EM1을 사용합니다.) 1: 무효(강제정지 입력 EM2 및 EM1을 사용하지 않습니다.) 상세한 내용에 대해서는 표 5.1을 참조해 주십시오.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>강제정지 감속 기능 선택 0: 강제정지 감속 기능 무효(EM1을 사용합니다.) 2: 강제정지 감속 기능 유효(EM2를 사용합니다.) 상세한 내용에 대해서는 표 5.1을 참조해 주십시오.</td> <td>2h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	메이커 설정용	0h	__x_	0h	-x__	서보 강제정지 선택 0: 유효(강제정지 입력 EM2 또는 EM1을 사용합니다.) 1: 무효(강제정지 입력 EM2 및 EM1을 사용하지 않습니다.) 상세한 내용에 대해서는 표 5.1을 참조해 주십시오.	0h	x___	강제정지 감속 기능 선택 0: 강제정지 감속 기능 무효(EM1을 사용합니다.) 2: 강제정지 감속 기능 유효(EM2를 사용합니다.) 상세한 내용에 대해서는 표 5.1을 참조해 주십시오.	2h		명칭과 기능란 참조
		설정 자릿수	설명	초기값														
		___x	메이커 설정용	0h														
		__x_		0h														
-x__	서보 강제정지 선택 0: 유효(강제정지 입력 EM2 또는 EM1을 사용합니다.) 1: 무효(강제정지 입력 EM2 및 EM1을 사용하지 않습니다.) 상세한 내용에 대해서는 표 5.1을 참조해 주십시오.	0h																
x___	강제정지 감속 기능 선택 0: 강제정지 감속 기능 무효(EM1을 사용합니다.) 2: 강제정지 감속 기능 유효(EM2를 사용합니다.) 상세한 내용에 대해서는 표 5.1을 참조해 주십시오.	2h																
<b>표 5.1 감속 방법</b>																		
설정값	EM2/EM1의 선택	감속 방법																
		EM2 또는 EM1이 OFF	알람이 발생															
00__	EM1	강제정지 감속을 실시하지 않고 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.	강제정지 감속을 실시하지 않고 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.															
20__	EM2	강제정지 감속 후에 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.	강제정지 감속 후에 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.															
01__	EM2/EM1을 사용하지 않습니다.	/	강제정지 감속을 실시하지 않고 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.															
21__	EM2/EM1을 사용하지 않습니다.		강제정지 감속 후에 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 됩니다.															

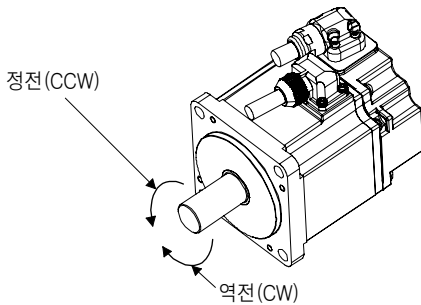
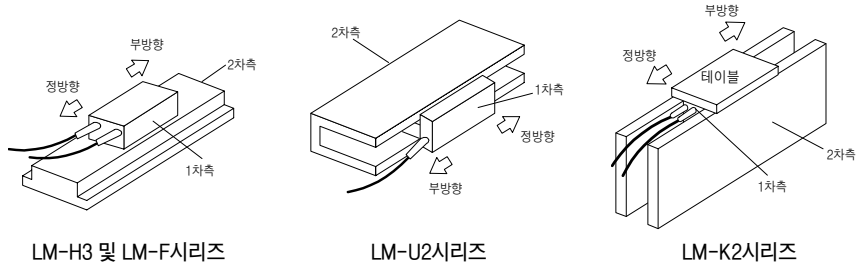
## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																				
PA08	ATU	오토튜닝 모드 게인 조정 모드를 선택합니다.																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>게인 조정 모드 선택 0: 2계인 조정 모드1(보간 모드) 1: 오토튜닝 모드1 2: 오토튜닝 모드2 3: 매뉴얼 모드 4: 2계인 조정 모드2 상세한 내용에 대해서는 표 5.2를 참조해 주십시오.</td> <td>1h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	게인 조정 모드 선택 0: 2계인 조정 모드1(보간 모드) 1: 오토튜닝 모드1 2: 오토튜닝 모드2 3: 매뉴얼 모드 4: 2계인 조정 모드2 상세한 내용에 대해서는 표 5.2를 참조해 주십시오.	1h	__x_	메이커 설정용	0h	_x__	0h	x___	0h									
		설정 자릿수	설명	초기값																				
		___x	게인 조정 모드 선택 0: 2계인 조정 모드1(보간 모드) 1: 오토튜닝 모드1 2: 오토튜닝 모드2 3: 매뉴얼 모드 4: 2계인 조정 모드2 상세한 내용에 대해서는 표 5.2를 참조해 주십시오.	1h																				
		__x_	메이커 설정용	0h																				
		_x__		0h																				
		x___		0h																				
		<b>표 5.2 게인 조정 모드 선택</b>																						
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>게인 조정 모드</th> <th>자동조정 되는 파라미터</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___0</td> <td>2계인 조정 모드1 (보간 모드)</td> <td>[Pr.PB06 부하관성 모멘트비/부하 질량비] [Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]</td> </tr> <tr> <td>___1</td> <td>오토튜닝 모드1</td> <td>[Pr.PB06 부하관성 모멘트비/부하 질량비] [Pr.PB07 모델제어 게인] [Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]</td> </tr> <tr> <td>___2</td> <td>오토튜닝 모드2</td> <td>[Pr.PB07 모델제어 게인] [Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]</td> </tr> <tr> <td>___3</td> <td>매뉴얼 모드</td> <td></td> </tr> <tr> <td>___4</td> <td>2계인 조정 모드2</td> <td>[Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]</td> </tr> </tbody> </table>	설정값	게인 조정 모드	자동조정 되는 파라미터	___0	2계인 조정 모드1 (보간 모드)	[Pr.PB06 부하관성 모멘트비/부하 질량비] [Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]	___1	오토튜닝 모드1	[Pr.PB06 부하관성 모멘트비/부하 질량비] [Pr.PB07 모델제어 게인] [Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]	___2	오토튜닝 모드2	[Pr.PB07 모델제어 게인] [Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]	___3	매뉴얼 모드		___4	2계인 조정 모드2	[Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]		
		설정값	게인 조정 모드	자동조정 되는 파라미터																				
___0	2계인 조정 모드1 (보간 모드)	[Pr.PB06 부하관성 모멘트비/부하 질량비] [Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]																						
___1	오토튜닝 모드1	[Pr.PB06 부하관성 모멘트비/부하 질량비] [Pr.PB07 모델제어 게인] [Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]																						
___2	오토튜닝 모드2	[Pr.PB07 모델제어 게인] [Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]																						
___3	매뉴얼 모드																							
___4	2계인 조정 모드2	[Pr.PB08 위치제어 게인] [Pr.PB09 속도제어 게인] [Pr.PB10 속도적분 보상]																						
				명칭과 기능란 참조																				

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																																																																																								
PA09	RSP	오토튜닝 응답성 오토튜닝의 응답성을 설정합니다.	16	1~40																																																																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">설정값</th> <th colspan="2">기계의 특성</th> </tr> <tr> <th>응답성</th> <th>기계공진 주파수의 기준[Hz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td rowspan="10">저응답 ↑</td><td>2.7</td></tr> <tr><td>2</td><td>3.6</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.9</td></tr> <tr><td>4</td><td>6.6</td></tr> <tr><td>5</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>11.3</td></tr> <tr><td>7</td><td>12.7</td></tr> <tr><td>8</td><td>14.3</td></tr> <tr><td>9</td><td>16.1</td></tr> <tr><td>10</td><td>18.1</td></tr> <tr><td>11</td><td>20.4</td></tr> <tr><td>12</td><td>23.0</td></tr> <tr><td>13</td><td>25.9</td></tr> <tr><td>14</td><td>29.2</td></tr> <tr><td>15</td><td>32.9</td></tr> <tr><td>16</td><td>37.0</td></tr> <tr><td>17</td><td>41.7</td></tr> <tr><td>18</td><td>47.0</td></tr> <tr><td>19</td><td>52.9</td></tr> <tr><td>20</td><td rowspan="10">중응답 ↑</td><td>59.6</td></tr> <tr><td>21</td><td>67.1</td></tr> <tr><td>22</td><td>75.6</td></tr> <tr><td>23</td><td>85.2</td></tr> <tr><td>24</td><td>95.9</td></tr> <tr><td>25</td><td>108.0</td></tr> <tr><td>26</td><td>121.7</td></tr> <tr><td>27</td><td>137.1</td></tr> <tr><td>28</td><td>154.4</td></tr> <tr><td>29</td><td>173.9</td></tr> <tr><td>30</td><td>195.9</td></tr> <tr><td>31</td><td>220.6</td></tr> <tr><td>32</td><td>248.5</td></tr> <tr><td>33</td><td>279.9</td></tr> <tr><td>34</td><td>315.3</td></tr> <tr><td>35</td><td>355.1</td></tr> <tr><td>36</td><td>400.0</td></tr> <tr><td>37</td><td>446.6</td></tr> <tr><td>38</td><td>501.2</td></tr> <tr><td>39</td><td>571.5</td></tr> <tr><td>40</td><td>고응답 ↓</td><td>642.7</td></tr> </tbody> </table>			설정값	기계의 특성		응답성	기계공진 주파수의 기준[Hz]	1	저응답 ↑	2.7	2	3.6	3	4.9	4	6.6	5	10.0	6	11.3	7	12.7	8	14.3	9	16.1	10	18.1	11	20.4	12	23.0	13	25.9	14	29.2	15	32.9	16	37.0	17	41.7	18	47.0	19	52.9	20	중응답 ↑	59.6	21	67.1	22	75.6	23	85.2	24	95.9	25	108.0	26	121.7	27	137.1	28	154.4	29	173.9	30	195.9	31	220.6	32	248.5	33	279.9	34	315.3	35	355.1	36	400.0	37	446.6	38	501.2	39	571.5	40	고응답 ↓	642.7
		설정값				기계의 특성																																																																																						
					응답성	기계공진 주파수의 기준[Hz]																																																																																						
		1			저응답 ↑	2.7																																																																																						
		2				3.6																																																																																						
		3				4.9																																																																																						
		4				6.6																																																																																						
		5				10.0																																																																																						
		6				11.3																																																																																						
		7				12.7																																																																																						
		8				14.3																																																																																						
		9				16.1																																																																																						
		10				18.1																																																																																						
		11			20.4																																																																																							
		12			23.0																																																																																							
		13			25.9																																																																																							
		14			29.2																																																																																							
		15			32.9																																																																																							
		16			37.0																																																																																							
		17			41.7																																																																																							
		18			47.0																																																																																							
		19			52.9																																																																																							
		20			중응답 ↑	59.6																																																																																						
		21				67.1																																																																																						
		22				75.6																																																																																						
		23				85.2																																																																																						
		24				95.9																																																																																						
		25				108.0																																																																																						
		26				121.7																																																																																						
		27				137.1																																																																																						
		28				154.4																																																																																						
		29				173.9																																																																																						
		30			195.9																																																																																							
		31			220.6																																																																																							
		32			248.5																																																																																							
		33			279.9																																																																																							
		34			315.3																																																																																							
		35			355.1																																																																																							
		36			400.0																																																																																							
37	446.6																																																																																											
38	501.2																																																																																											
39	571.5																																																																																											
40	고응답 ↓	642.7																																																																																										
PA10	INP	인포지션 범위 인포지션 범위를 지령 펄스 단위로 설정합니다.	1600 [pulse]	0 ~ 65535																																																																																								

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위											
PA14	*POL	<p>회전방향 선택/이동방향 선택 지령 입력 펄스 회전방향 또는 이동방향을 선택합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">설정값</th> <th colspan="2">서보모터 회전방향/리니어 서보모터 이동방향</th> </tr> <tr> <th>위치결정 어드레스 증가</th> <th>위치결정 어드레스 감소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>CCW 또는 정방향</td> <td>CW 또는 부방향</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW 또는 부방향</td> <td>CCW 또는 정방향</td> </tr> </tbody> </table> <p>서보모터의 회전방향은 다음과 같습니다.</p>  <p>리니어 서보모터의 정방향 및 부방향은 다음과 같습니다.</p>  <p>LM-H3 및 LM-F시리즈      LM-U2시리즈      LM-K2시리즈</p>	설정값	서보모터 회전방향/리니어 서보모터 이동방향		위치결정 어드레스 증가	위치결정 어드레스 감소	0	CCW 또는 정방향	CW 또는 부방향	1	CW 또는 부방향	CCW 또는 정방향	0	0~1
설정값	서보모터 회전방향/리니어 서보모터 이동방향														
	위치결정 어드레스 증가	위치결정 어드레스 감소													
0	CCW 또는 정방향	CW 또는 부방향													
1	CW 또는 부방향	CCW 또는 정방향													
PA15	*ENR	<p>엔코더 출력펄스 서보앰프가 출력하는 엔코더 출력펄스를 1회전당의 출력펄스수, 분주비 또는 전자기어비로 설정합니다. (4체배 후) [Pr.PC03]의 “엔코더 출력펄스 설정 선택”으로 “A상·B상 펄스 전자기어 설정(_3_)”을 선택했을 경우의 전자기어의 분자를 설정합니다. 출력 최대 주파수는 4.6Mpps가 됩니다. 넘지 않는 범위에서 설정해 주십시오.</p>	4000 [pulse/ rev]	1 ~ 65535											
PA16	*ENR2	<p>엔코더 출력펄스2 AB상 펄스출력에 있어서의 전자기어의 분모를 설정합니다. [Pr.PC03]의 “엔코더 출력펄스 설정 선택”으로 “A상·B상 펄스 전자기어 설정(_3_)”을 선택했을 경우의 전자기어의 분모를 설정합니다.</p>	1	1 ~ 65535											

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																																																																																
PA17	**MSR	서보모터 시리즈 설정 리니어 서보모터를 사용하는 경우, [Pr.PA17] 및 [Pr.PA18]로 사용하는 리니어 서보모터를 선택합니다. [Pr.PA18]과 동시에 설정해 주십시오. 설정값에 대해서는 다음의 표를 참조해 주십시오.	0000h	명칭과 기능란 참조																																																																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">리니어 서보모터 시리즈</th> <th rowspan="2">서보모터 형명 (1차측)</th> <th colspan="2">파라미터</th> </tr> <tr> <th>[Pr.PA17]의 설정값</th> <th>[Pr.PA18]의 설정값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="9">LM-H3</td> <td>LM-H3P2A-07P-BSS0</td> <td rowspan="9">00BBh</td> <td>2101h</td> </tr> <tr> <td>LM-H3P3A-12P-CSS0</td> <td>3101h</td> </tr> <tr> <td>LM-H3P3B-24P-CSS0</td> <td>3201h</td> </tr> <tr> <td>LM-H3P3C-36P-CSS0</td> <td>3301h</td> </tr> <tr> <td>LM-H3P3D-48P-CSS0</td> <td>3401h</td> </tr> <tr> <td>LM-H3P7A-24P-ASS0</td> <td>7101h</td> </tr> <tr> <td>LM-H3P7B-48P-ASS0</td> <td>7201h</td> </tr> <tr> <td>LM-H3P7C-72P-ASS0</td> <td>7301h</td> </tr> <tr> <td>LM-H3P7D-96P-ASS0</td> <td>7401h</td> </tr> <tr> <td rowspan="9">LM-U2</td> <td>LM-U2PAB-05M-OSS0</td> <td rowspan="9">00B4h</td> <td>A201h</td> </tr> <tr> <td>LM-U2PAD-10M-OSS0</td> <td>A401h</td> </tr> <tr> <td>LM-U2PAF-15M-OSS0</td> <td>A601h</td> </tr> <tr> <td>LM-U2PBB-07M-ISS0</td> <td>B201h</td> </tr> <tr> <td>LM-U2PBD-15M-ISS0</td> <td>B401h</td> </tr> <tr> <td>LM-U2PBF-22M-ISS0</td> <td>2601h</td> </tr> <tr> <td>LM-U2P2B-40M-2SS0</td> <td>2201h</td> </tr> <tr> <td>LM-U2P2C-60M-2SS0</td> <td>2301h</td> </tr> <tr> <td>LM-U2P2D-80M-2SS0</td> <td>2401h</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">LM-F</td> <td>LM-FP2B-06M-ISS0</td> <td rowspan="8">00B2h</td> <td>2201h</td> </tr> <tr> <td>LM-FP2D-12M-ISS0</td> <td>2401h</td> </tr> <tr> <td>LM-FP2F-18M-ISS0</td> <td>2601h</td> </tr> <tr> <td>LM-FP4B-12M-ISS0</td> <td>4201h</td> </tr> <tr> <td>LM-FP4D-24M-ISS0</td> <td>4401h</td> </tr> <tr> <td>LM-FP4F-36M-ISS0</td> <td>4601h</td> </tr> <tr> <td>LM-FP4H-48M-ISS0</td> <td>4801h</td> </tr> <tr> <td>LM-FP5H-60M-ISS0</td> <td>5801h</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">LM-K2</td> <td>LM-K2P1A-01M-2SS1</td> <td rowspan="7">00B8h</td> <td>1101h</td> </tr> <tr> <td>LM-K2P1C-03M-2SS1</td> <td>1301h</td> </tr> <tr> <td>LM-K2P2A-02M-1SS1</td> <td>2101h</td> </tr> <tr> <td>LM-K2P2C-07M-1SS1</td> <td>2301h</td> </tr> <tr> <td>LM-K2P2E-12M-1SS1</td> <td>2501h</td> </tr> <tr> <td>LM-K2P3C-14M-1SS1</td> <td>3301h</td> </tr> <tr> <td>LM-K2P3E-24M-1SS1</td> <td>3501h</td> </tr> </tbody> </table>			리니어 서보모터 시리즈	서보모터 형명 (1차측)	파라미터		[Pr.PA17]의 설정값	[Pr.PA18]의 설정값	LM-H3	LM-H3P2A-07P-BSS0	00BBh	2101h	LM-H3P3A-12P-CSS0	3101h	LM-H3P3B-24P-CSS0	3201h	LM-H3P3C-36P-CSS0	3301h	LM-H3P3D-48P-CSS0	3401h	LM-H3P7A-24P-ASS0	7101h	LM-H3P7B-48P-ASS0	7201h	LM-H3P7C-72P-ASS0	7301h	LM-H3P7D-96P-ASS0	7401h	LM-U2	LM-U2PAB-05M-OSS0	00B4h	A201h	LM-U2PAD-10M-OSS0	A401h	LM-U2PAF-15M-OSS0	A601h	LM-U2PBB-07M-ISS0	B201h	LM-U2PBD-15M-ISS0	B401h	LM-U2PBF-22M-ISS0	2601h	LM-U2P2B-40M-2SS0	2201h	LM-U2P2C-60M-2SS0	2301h	LM-U2P2D-80M-2SS0	2401h	LM-F	LM-FP2B-06M-ISS0	00B2h	2201h	LM-FP2D-12M-ISS0	2401h	LM-FP2F-18M-ISS0	2601h	LM-FP4B-12M-ISS0	4201h	LM-FP4D-24M-ISS0	4401h	LM-FP4F-36M-ISS0	4601h	LM-FP4H-48M-ISS0	4801h	LM-FP5H-60M-ISS0	5801h	LM-K2	LM-K2P1A-01M-2SS1	00B8h	1101h	LM-K2P1C-03M-2SS1	1301h	LM-K2P2A-02M-1SS1	2101h	LM-K2P2C-07M-1SS1	2301h	LM-K2P2E-12M-1SS1	2501h	LM-K2P3C-14M-1SS1	3301h	LM-K2P3E-24M-1SS1	3501h
		리니어 서보모터 시리즈					서보모터 형명 (1차측)	파라미터																																																																												
					[Pr.PA17]의 설정값	[Pr.PA18]의 설정값																																																																														
		LM-H3			LM-H3P2A-07P-BSS0	00BBh	2101h																																																																													
					LM-H3P3A-12P-CSS0		3101h																																																																													
					LM-H3P3B-24P-CSS0		3201h																																																																													
					LM-H3P3C-36P-CSS0		3301h																																																																													
					LM-H3P3D-48P-CSS0		3401h																																																																													
					LM-H3P7A-24P-ASS0		7101h																																																																													
					LM-H3P7B-48P-ASS0		7201h																																																																													
					LM-H3P7C-72P-ASS0		7301h																																																																													
					LM-H3P7D-96P-ASS0		7401h																																																																													
		LM-U2			LM-U2PAB-05M-OSS0	00B4h	A201h																																																																													
					LM-U2PAD-10M-OSS0		A401h																																																																													
					LM-U2PAF-15M-OSS0		A601h																																																																													
					LM-U2PBB-07M-ISS0		B201h																																																																													
					LM-U2PBD-15M-ISS0		B401h																																																																													
					LM-U2PBF-22M-ISS0		2601h																																																																													
					LM-U2P2B-40M-2SS0		2201h																																																																													
					LM-U2P2C-60M-2SS0		2301h																																																																													
					LM-U2P2D-80M-2SS0		2401h																																																																													
		LM-F			LM-FP2B-06M-ISS0	00B2h	2201h																																																																													
					LM-FP2D-12M-ISS0		2401h																																																																													
					LM-FP2F-18M-ISS0		2601h																																																																													
					LM-FP4B-12M-ISS0		4201h																																																																													
					LM-FP4D-24M-ISS0		4401h																																																																													
					LM-FP4F-36M-ISS0		4601h																																																																													
					LM-FP4H-48M-ISS0		4801h																																																																													
					LM-FP5H-60M-ISS0		5801h																																																																													
		LM-K2			LM-K2P1A-01M-2SS1	00B8h	1101h																																																																													
					LM-K2P1C-03M-2SS1		1301h																																																																													
					LM-K2P2A-02M-1SS1		2101h																																																																													
					LM-K2P2C-07M-1SS1		2301h																																																																													
					LM-K2P2E-12M-1SS1		2501h																																																																													
					LM-K2P3C-14M-1SS1		3301h																																																																													
LM-K2P3E-24M-1SS1	3501h																																																																																			
PA18	**MTY	서보모터 타입 설정 리니어 서보모터를 사용하는 경우, [Pr.PA17] 및 [Pr.PA18]로 사용하는 리니어 서보모터를 설정합니다. [Pr.PA17]과 동시에 설정해 주십시오. 설정값에 대해서는 [Pr.PA17]의 표를 참조해 주십시오.	0000h	[Pr.PA17] 의 명칭과 기능란 참조																																																																																

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위						
PA19	*BLK	파라미터 기록 금지 파라미터의 참조 범위 및 기록 범위를 선택합니다. 설정값에 대해서는 표 5.3을 참조해 주십시오.								
		<b>표 5.3 [Pr.PA19]의 설정값과 읽기·기록 범위</b>								
		아래 이외	읽기	○						
			기록	○						
		000Ah	읽기	19만						
			기록	19만						
		000Bh	읽기	○	○	○				
			기록	○	○	○				
		000Ch	읽기	○	○	○	○			
			기록	○	○	○	○			
		000Fh	읽기	○	○	○	○	○		○
			기록	○	○	○	○	○		○
		00AAh	읽기	○	○	○	○	○	○	
			기록	○	○	○	○	○	○	
		00ABh (초기값)	읽기	○	○	○	○	○	○	○
			기록	○	○	○	○	○	○	○
		100Bh	읽기	○						
			기록	19만						
		100Ch	읽기	○	○	○	○			
			기록	19만						
		100Fh	읽기	○	○	○	○	○		○
			기록	19만						
		10AAh	읽기	○	○	○	○	○	○	
			기록	19만						
		10ABh	읽기	○	○	○	○	○	○	○
			기록	19만						

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위															
PA20	*TDS	터프 드라이브 설정 전원 및 부하 변동 상태에 따라서는 터프 드라이브로 알람을 회피할 수 없는 경우가 있습니다. [Pr.PD07]~[Pr.PD09]로 CN3-11핀~CN3-13핀, CN3-24핀 및 CN3-25핀에 MTTR(터프 드라이브중)을 할당할 수 있습니다.																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>진동 터프 드라이브 선택 0: 무효 1: 유효  이 자릿수로 "1"을 선택하면 [Pr.PF23]으로 설정한 발진 레벨을 넘었을 때에 자동적으로 [Pr.PB13 기계공진 억제필터1], [Pr.PB15 기계공진 억제필터2]의 설정값을 변경해서 진동을 억제합니다.  상세한 내용에 대해서는 7.3절을 참조해 주십시오.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>-x__</td> <td>순간정지 터프 드라이브 선택 0: 무효 1: 유효  이 자릿수로 "1"을 선택하면 운전중에 순시정전이 발생했을 경우에도 콘텐서에 충전되고 있는 전기 에너지를 사용해서 [AL.10 부족 전압]의 발생을 회피할 수 있습니다. [Pr.PF25 순간정지 터프 드라이브 검출시간]에 [AL.10 부족 전압]이 발생할 때까지의 시간을 설정할 수 있습니다.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	메이커 설정용	0h	__x_	진동 터프 드라이브 선택 0: 무효 1: 유효  이 자릿수로 "1"을 선택하면 [Pr.PF23]으로 설정한 발진 레벨을 넘었을 때에 자동적으로 [Pr.PB13 기계공진 억제필터1], [Pr.PB15 기계공진 억제필터2]의 설정값을 변경해서 진동을 억제합니다.  상세한 내용에 대해서는 7.3절을 참조해 주십시오.	0h	-x__	순간정지 터프 드라이브 선택 0: 무효 1: 유효  이 자릿수로 "1"을 선택하면 운전중에 순시정전이 발생했을 경우에도 콘텐서에 충전되고 있는 전기 에너지를 사용해서 [AL.10 부족 전압]의 발생을 회피할 수 있습니다. [Pr.PF25 순간정지 터프 드라이브 검출시간]에 [AL.10 부족 전압]이 발생할 때까지의 시간을 설정할 수 있습니다.	0h	x___	메이커 설정용	0h		명칭과 기능란 참조
		설정 자릿수	설명	초기값															
		___x	메이커 설정용	0h															
__x_	진동 터프 드라이브 선택 0: 무효 1: 유효  이 자릿수로 "1"을 선택하면 [Pr.PF23]으로 설정한 발진 레벨을 넘었을 때에 자동적으로 [Pr.PB13 기계공진 억제필터1], [Pr.PB15 기계공진 억제필터2]의 설정값을 변경해서 진동을 억제합니다.  상세한 내용에 대해서는 7.3절을 참조해 주십시오.	0h																	
-x__	순간정지 터프 드라이브 선택 0: 무효 1: 유효  이 자릿수로 "1"을 선택하면 운전중에 순시정전이 발생했을 경우에도 콘텐서에 충전되고 있는 전기 에너지를 사용해서 [AL.10 부족 전압]의 발생을 회피할 수 있습니다. [Pr.PF25 순간정지 터프 드라이브 검출시간]에 [AL.10 부족 전압]이 발생할 때까지의 시간을 설정할 수 있습니다.	0h																	
x___	메이커 설정용	0h																	
PA21	*AOP3	기능 선택 A-3																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>원터치 조정 기능 선택 0: 무효 1: 유효  이 자릿수가 "0"인 경우, MR Configurator2로부터의 원터치 조정은 실행할 수 없습니다.</td> <td>1h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>-x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	원터치 조정 기능 선택 0: 무효 1: 유효  이 자릿수가 "0"인 경우, MR Configurator2로부터의 원터치 조정은 실행할 수 없습니다.	1h	__x_	메이커 설정용	0h	-x__	0h	x___	0h		명칭과 기능란 참조		
		설정 자릿수	설명	초기값															
		___x	원터치 조정 기능 선택 0: 무효 1: 유효  이 자릿수가 "0"인 경우, MR Configurator2로부터의 원터치 조정은 실행할 수 없습니다.	1h															
__x_	메이커 설정용	0h																	
-x__		0h																	
x___		0h																	
PA23	DRAT	드라이브 레코더 임의 알람 트리거 설정																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>__xx</td> <td>알람 상세번호 설정 드라이브 레코더 기능에 대해서 임의 알람 상세번호로 트리거를 실시하고 싶을 때에 설정합니다. 이 자릿수가 "00"인 경우, 임의 알람번호 설정만이 유효하게 됩니다.</td> <td>00h</td> </tr> <tr> <td>xx__</td> <td>알람번호 설정 드라이브 레코더 기능으로 임의 알람번호로 트리거를 실시하고 싶을 때에 설정합니다. "00"을 선택했을 경우, 드라이브 레코더의 임의 알람 트리거는 무효가 됩니다.</td> <td>00h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	__xx	알람 상세번호 설정 드라이브 레코더 기능에 대해서 임의 알람 상세번호로 트리거를 실시하고 싶을 때에 설정합니다. 이 자릿수가 "00"인 경우, 임의 알람번호 설정만이 유효하게 됩니다.	00h	xx__	알람번호 설정 드라이브 레코더 기능으로 임의 알람번호로 트리거를 실시하고 싶을 때에 설정합니다. "00"을 선택했을 경우, 드라이브 레코더의 임의 알람 트리거는 무효가 됩니다.	00h		명칭과 기능란 참조						
		설정 자릿수	설명	초기값															
__xx	알람 상세번호 설정 드라이브 레코더 기능에 대해서 임의 알람 상세번호로 트리거를 실시하고 싶을 때에 설정합니다. 이 자릿수가 "00"인 경우, 임의 알람번호 설정만이 유효하게 됩니다.	00h																	
xx__	알람번호 설정 드라이브 레코더 기능으로 임의 알람번호로 트리거를 실시하고 싶을 때에 설정합니다. "00"을 선택했을 경우, 드라이브 레코더의 임의 알람 트리거는 무효가 됩니다.	00h																	
<p>설정 예 :</p> <p>[AL.50 과부하1]이 발생할 경우에 드라이브 레코더를 기동하고 싶은 경우에는 이 파라미터를 "5000"으로 설정해 주십시오.</p> <p>[AL.50.3 운전시 과부하서멀 이상4]가 발생할 경우에 드라이브 레코더를 기동하고 싶은 경우에는 이 파라미터를 "5003"으로 설정해 주십시오.</p>																			

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위	
PA24	AOP4	기능 선택 A-4			명칭과 기능란 참조
		설정 자릿수	설명	초기값	
		----x	진동 억제모드 선택 0: 표준모드 1: 3관성모드 2: 저응답모드 낮은 공진 주파수가 2개 있는 경우는 "3관성모드(___1)"를 선택해 주십시오. 부하관성 모멘트비가 추천 관성비를 넘는 경우에는 "저응답 모드(___2)"를 선택해 주십시오. 표준모드, 저응답모드를 선택했을 경우, 제진제어2는 사용할 수 없습니다. 3관성모드를 선택했을 경우, 피드 포워드 게인은 사용할 수 없습니다. 3관성모드 및 저응답모드로 컨트롤러로부터 제어모드 전환을 실시하는 경우, 정지상태로 전환해 주십시오.	0h	
		--x-		0h	
		-x--	메이커 설정용	0h	
		x---		0h	



## 5. 파라미터

### 5.2.2 게인 · 필터 설정 파라미터([Pr.PB\_ \_])

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위														
PB01	FILT	어댑티브 튜닝모드(어댑티브 필터Ⅱ) 어댑티브 필터 튜닝의 설정을 실시합니다.		명칭과 기능란 참조														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>----x</td> <td>필터 튜닝모드 선택 기계공진 억제필터1의 조정모드를 선택합니다. 상세한 내용에 대해서는 7.1.2항을 참조해 주십시오. 0: 무효 1: 자동 설정 2: 매뉴얼 설정</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x__</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	----x	필터 튜닝모드 선택 기계공진 억제필터1의 조정모드를 선택합니다. 상세한 내용에 대해서는 7.1.2항을 참조해 주십시오. 0: 무효 1: 자동 설정 2: 매뉴얼 설정	0h	__x__	메이커 설정용	0h	_x__	0h	x___	0h		
		설정 자릿수	설명		초기값													
		----x	필터 튜닝모드 선택 기계공진 억제필터1의 조정모드를 선택합니다. 상세한 내용에 대해서는 7.1.2항을 참조해 주십시오. 0: 무효 1: 자동 설정 2: 매뉴얼 설정		0h													
		__x__	메이커 설정용		0h													
_x__	0h																	
x___	0h																	
PB02	VRFT	제진제어 튜닝모드(어드밴스트 제진제어Ⅱ) 제진제어 튜닝의 설정을 실시합니다. 상세한 내용에 대해서는 7.1.5항을 참조해 주십시오.		명칭과 기능란 참조														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>----x</td> <td>제진제어1 튜닝모드 선택 제진제어1의 튜닝모드를 선택합니다. 0: 무효 1: 자동 설정 2: 매뉴얼 설정</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x__</td> <td>제진제어2 튜닝모드 선택 제진제어2의 튜닝모드를 선택합니다. [Pr.PA24 기능 선택 A-4]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(__1)”를 선택하면, 이 자릿수의 설정값이 유효하게 됩니다. 0: 무효 1: 자동 설정 2: 매뉴얼 설정</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	----x	제진제어1 튜닝모드 선택 제진제어1의 튜닝모드를 선택합니다. 0: 무효 1: 자동 설정 2: 매뉴얼 설정	0h	__x__	제진제어2 튜닝모드 선택 제진제어2의 튜닝모드를 선택합니다. [Pr.PA24 기능 선택 A-4]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(__1)”를 선택하면, 이 자릿수의 설정값이 유효하게 됩니다. 0: 무효 1: 자동 설정 2: 매뉴얼 설정	0h	_x__	메이커 설정용	0h	x___	0h	
		설정 자릿수	설명		초기값													
		----x	제진제어1 튜닝모드 선택 제진제어1의 튜닝모드를 선택합니다. 0: 무효 1: 자동 설정 2: 매뉴얼 설정		0h													
		__x__	제진제어2 튜닝모드 선택 제진제어2의 튜닝모드를 선택합니다. [Pr.PA24 기능 선택 A-4]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(__1)”를 선택하면, 이 자릿수의 설정값이 유효하게 됩니다. 0: 무효 1: 자동 설정 2: 매뉴얼 설정		0h													
_x__	메이커 설정용	0h																
x___		0h																
PB03	TFBGN	토크 피드백 루프 게인 스톱퍼 제어시의 토크 피드백 게인을 설정합니다. 설정값을 작게 하면, 스톱퍼시의 충돌 부하를 경감할 수 있습니다. 설정값이 6rad/s 이하의 경우, 6rad/s로 설정됩니다.	18000 [rad/s]	0 ~ 18000														
PB04	FFC	피드 포워드 게인 피드 포워드 게인을 설정합니다. 100%를 설정해서 정속 운전을 실시하면 잔류펄스가 거의 0이 됩니다. 단, 급가속을 실시하면 오버슈트가 커집니다. 기준으로서 피드 포워드 게인을 100%로 설정했을 경우, 정격 속도까지의 가속 시정수를 1s이상으로 해 주십시오.	0 [%]	0 ~ 100														

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위										
PB06	GD2	<p>부하관성 모멘트비/부하 질량비 서보모터에 대한 부하관성 모멘트비 또는 부하 질량비를 설정합니다. [Pr.PA08]의 설정값에 따라서 이 파라미터가 자동 설정 또는 매뉴얼 설정이 됩니다. 상세한 내용에 대해서는 다음의 표를 참조해 주십시오. 이 파라미터가 자동 설정의 경우, 0.00~100.00으로 변화합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr.PA08</th> <th>이 파라미터 상태</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___0 (2계인 조정 모드1(보간 모드))</td> <td rowspan="2">자동 설정</td> </tr> <tr> <td>___1 (오토튜닝 모드1)</td> </tr> <tr> <td>___2 (오토튜닝 모드2)</td> <td rowspan="3">매뉴얼 설정</td> </tr> <tr> <td>___3 (매뉴얼 모드)</td> </tr> <tr> <td>___4 (2계인 조정 모드2)</td> </tr> </tbody> </table>	Pr.PA08	이 파라미터 상태	___0 (2계인 조정 모드1(보간 모드))	자동 설정	___1 (오토튜닝 모드1)	___2 (오토튜닝 모드2)	매뉴얼 설정	___3 (매뉴얼 모드)	___4 (2계인 조정 모드2)	7.00 [배]	0.00 ~ 300.00	
		Pr.PA08	이 파라미터 상태											
___0 (2계인 조정 모드1(보간 모드))	자동 설정													
___1 (오토튜닝 모드1)														
___2 (오토튜닝 모드2)	매뉴얼 설정													
___3 (매뉴얼 모드)														
___4 (2계인 조정 모드2)														
PB07	PG1	<p>모델제어 게인 목표 위치까지의 응답 게인을 설정합니다. 설정값을 크게 하면, 위치 지령에 대한 추종성은 향상하지만, 너무 크게 하면 진동하거나 발진하기 쉬워집니다. [Pr.PA08]의 설정값에 따라서 이 파라미터가 자동 설정 또는 매뉴얼 설정이 됩니다. 상세한 내용에 대해서는 다음의 표를 참조해 주십시오.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr.PA08</th> <th>이 파라미터 상태</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___0 (2계인 조정 모드1(보간 모드))</td> <td>매뉴얼 설정</td> </tr> <tr> <td>___1 (오토튜닝 모드1)</td> <td rowspan="2">자동 설정</td> </tr> <tr> <td>___2 (오토튜닝 모드2)</td> </tr> <tr> <td>___3 (매뉴얼 모드)</td> <td rowspan="2">매뉴얼 설정</td> </tr> <tr> <td>___4 (2계인 조정 모드2)</td> </tr> </tbody> </table>	Pr.PA08	이 파라미터 상태	___0 (2계인 조정 모드1(보간 모드))	매뉴얼 설정	___1 (오토튜닝 모드1)	자동 설정	___2 (오토튜닝 모드2)	___3 (매뉴얼 모드)	매뉴얼 설정	___4 (2계인 조정 모드2)	15.0 [rad/s]	1.0 ~ 2000.0
		Pr.PA08	이 파라미터 상태											
___0 (2계인 조정 모드1(보간 모드))	매뉴얼 설정													
___1 (오토튜닝 모드1)	자동 설정													
___2 (오토튜닝 모드2)														
___3 (매뉴얼 모드)	매뉴얼 설정													
___4 (2계인 조정 모드2)														
PB08	PG2	<p>위치제어 게인 위치루프의 게인을 설정합니다. 부하외란에 대한 위치 응답성을 올릴 때 설정합니다. 설정값을 크게 하면, 부하외란에 대한 응답은 향상하지만, 너무 크게 하면 진동이나 소리가 발생하기 쉬워집니다. [Pr.PA08]의 설정값에 따라서 이 파라미터가 자동 설정 또는 매뉴얼 설정이 됩니다. 상세한 내용에 대해서는 다음의 표를 참조해 주십시오.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr.PA08</th> <th>이 파라미터 상태</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___0 (2계인 조정 모드1(보간 모드))</td> <td rowspan="3">자동 설정</td> </tr> <tr> <td>___1 (오토튜닝 모드1)</td> </tr> <tr> <td>___2 (오토튜닝 모드2)</td> </tr> <tr> <td>___3 (매뉴얼 모드)</td> <td>매뉴얼 설정</td> </tr> <tr> <td>___4 (2계인 조정 모드2)</td> <td>자동 설정</td> </tr> </tbody> </table>	Pr.PA08	이 파라미터 상태	___0 (2계인 조정 모드1(보간 모드))	자동 설정	___1 (오토튜닝 모드1)	___2 (오토튜닝 모드2)	___3 (매뉴얼 모드)	매뉴얼 설정	___4 (2계인 조정 모드2)	자동 설정	37.0 [rad/s]	1.0 ~ 2000.0
		Pr.PA08	이 파라미터 상태											
___0 (2계인 조정 모드1(보간 모드))	자동 설정													
___1 (오토튜닝 모드1)														
___2 (오토튜닝 모드2)														
___3 (매뉴얼 모드)	매뉴얼 설정													
___4 (2계인 조정 모드2)	자동 설정													
PB09	VG2	<p>속도제어 게인 속도루프의 게인을 설정합니다. 저강성의 기계, 백래쉬가 큰 기계 등에서 진동이 발생할 경우에 설정합니다. 설정값을 크게 하면 응답성은 향상하지만, 너무 크게 하면 진동이나 소리가 발생하기 쉬워집니다. [Pr.PA08]의 설정값에 따라서 이 파라미터가 자동 설정 또는 매뉴얼 설정이 됩니다. 상세한 내용에 대해서는 [Pr.PB08]의 표를 참조해 주십시오.</p>	823 [rad/s]	20 ~ 65535										
PB10	VIC	<p>속도적분 보상 속도루프의 적분 시정수를 설정합니다. 설정값을 작게 하면 응답성은 향상하지만, 진동이나 소리가 발생하기 쉬워집니다. [Pr.PA08]의 설정값에 따라서 이 파라미터가 자동 설정 또는 매뉴얼 설정이 됩니다. 상세한 내용에 대해서는 [Pr.PB08]의 표를 참조해 주십시오.</p>	33.7 [ms]	0.1 ~ 1000.0										

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위															
PB11	VDC	속도미분 보상 미분 보상을 설정합니다. [Pr.PB24]의 "PI-PID 전환 제어 선택"으로 "상시 PID 제어 유효(_ _ 3 _)"로 했을 때에 이 파라미터는 유효하게 됩니다.	980	0 ~ 1000															
PB12	OVA	오버슈트량 보정 서보모터 정격 회전속도 또는 리니어 서보모터 정격 속도시의 정격 토크에 대한 점성 마찰 토크 또는 추력을 %단위로 설정합니다. 다만, 응답성이 낮은 경우나 토크 제한 상태 또는 추력 제한 상태에 있는 경우, 이 파라미터의 효과가 낮아지는 일이 있습니다.	0 [%]	0 ~ 100															
PB13	NH1	기계공진 억제필터1 기계공진 억제필터1의 노치 주파수를 설정합니다. [Pr.PB01]의 "필터 튜닝모드 선택"으로 "자동 설정(_ _ _ 1)"을 선택하고 있으면 조정 결과가 반영됩니다. [Pr.PB01]의 "필터 튜닝모드 선택"으로 "매뉴얼 설정(_ _ _ 2)"을 선택하면 이 설정값이 유효하게 됩니다.	4500 [Hz]	10 ~ 4500															
PB14	NHQ1	노치 형상 선택1 기계공진 억제필터 1의 형상을 설정합니다. [Pr.PB01]의 "필터 튜닝모드 선택"으로 "자동 설정(_ _ _ 1)"을 선택시에는 조정결과가 반영됩니다. 매뉴얼 설정을 선택시에는 수동으로 설정해 주십시오. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>_ _ _ x</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_ _ x _</td> <td>노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_ x _ _</td> <td>노치 넓이 선택 0: <math>a = 2</math> 1: <math>a = 3</math> 2: <math>a = 4</math> 3: <math>a = 5</math></td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x _ _ _</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	_ _ _ x	메이커 설정용	0h	_ _ x _	노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB	0h	_ x _ _	노치 넓이 선택 0: $a = 2$ 1: $a = 3$ 2: $a = 4$ 3: $a = 5$	0h	x _ _ _	메이커 설정용	0h	명칭과 기능란 참조	
설정 자릿수	설명	초기값																	
_ _ _ x	메이커 설정용	0h																	
_ _ x _	노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB	0h																	
_ x _ _	노치 넓이 선택 0: $a = 2$ 1: $a = 3$ 2: $a = 4$ 3: $a = 5$	0h																	
x _ _ _	메이커 설정용	0h																	
PB15	NH2	기계공진 억제필터2 기계공진 억제필터2의 노치 주파수를 설정합니다. [Pr.PB16]의 "기계공진 억제필터2 선택"으로 "유효(_ _ _ 1)"를 선택하면 이 파라미터의 설정값이 유효하게 됩니다.	4500 [Hz]	10 ~ 4500															
PB16	NHQ2	노치 형상 선택2 기계공진 억제필터2의 형상을 설정합니다. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>_ _ _ x</td> <td>기계공진 억제필터2 선택 0: 무효 1: 유효</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_ _ x _</td> <td>노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_ x _ _</td> <td>노치 넓이 선택 0: <math>a = 2</math> 1: <math>a = 3</math> 2: <math>a = 4</math> 3: <math>a = 5</math></td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x _ _ _</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	_ _ _ x	기계공진 억제필터2 선택 0: 무효 1: 유효	0h	_ _ x _	노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB	0h	_ x _ _	노치 넓이 선택 0: $a = 2$ 1: $a = 3$ 2: $a = 4$ 3: $a = 5$	0h	x _ _ _	메이커 설정용	0h	명칭과 기능란 참조	
설정 자릿수	설명	초기값																	
_ _ _ x	기계공진 억제필터2 선택 0: 무효 1: 유효	0h																	
_ _ x _	노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB	0h																	
_ x _ _	노치 넓이 선택 0: $a = 2$ 1: $a = 3$ 2: $a = 4$ 3: $a = 5$	0h																	
x _ _ _	메이커 설정용	0h																	

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																																																																				
PB17	NHF	<p>축공진 억제필터</p> <p>축공진 억제필터의 설정을 합니다.</p> <p>고주파의 기계 진동을 억제할 경우에 사용됩니다.</p> <p>[Pr.PB23]의 “축공진 억제필터 선택”이 “자동 설정(__0)”인 경우, 사용하는 서보모터와 부하관성 모멘트비 또는 부하 질량비에서 자동 계산됩니다. “매뉴얼 설정(__1)”인 경우, 수동으로 설정해 주십시오.</p> <p>[Pr.PB23]의 “축공진 억제필터 선택”이 “무효(__2)”인 경우, 이 설정값은 무효가 됩니다.</p> <p>[Pr.PB49]의 “기계공진 억제필터4 선택”으로 “유효(__1)”를 선택했을 경우, 축공진 억제필터는 사용할 수 없습니다.</p>																																																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>__xx</td> <td> <p>축공진 억제필터 설정 주파수 선택</p> <p>축공진 억제필터의 설정을 합니다.</p> <p>설정값에 대해서는 표 5.4를 참조해 주십시오.</p> <p>설정하고 싶은 주파수에 가까운 주파수를 설정해 주십시오.</p> </td> <td>00h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td> <p>노치 깊이 선택</p> <p>0: -40dB</p> <p>1: -14dB</p> <p>2: -8dB</p> <p>3: -4dB</p> </td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	__xx	<p>축공진 억제필터 설정 주파수 선택</p> <p>축공진 억제필터의 설정을 합니다.</p> <p>설정값에 대해서는 표 5.4를 참조해 주십시오.</p> <p>설정하고 싶은 주파수에 가까운 주파수를 설정해 주십시오.</p>	00h	_x__	<p>노치 깊이 선택</p> <p>0: -40dB</p> <p>1: -14dB</p> <p>2: -8dB</p> <p>3: -4dB</p>	0h	x___	메이커 설정용	0h																																																										
		설정 자릿수	설명	초기값																																																																				
		__xx	<p>축공진 억제필터 설정 주파수 선택</p> <p>축공진 억제필터의 설정을 합니다.</p> <p>설정값에 대해서는 표 5.4를 참조해 주십시오.</p> <p>설정하고 싶은 주파수에 가까운 주파수를 설정해 주십시오.</p>	00h																																																																				
_x__	<p>노치 깊이 선택</p> <p>0: -40dB</p> <p>1: -14dB</p> <p>2: -8dB</p> <p>3: -4dB</p>	0h																																																																						
x___	메이커 설정용	0h																																																																						
<p><b>표 5.4 축공진 억제필터 설정 주파수 선택</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>주파수[Hz]</th> <th>설정값</th> <th>주파수[Hz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00</td><td>무효</td><td>10</td><td>562</td></tr> <tr><td>01</td><td>무효</td><td>11</td><td>529</td></tr> <tr><td>02</td><td>4500</td><td>12</td><td>500</td></tr> <tr><td>03</td><td>3000</td><td>13</td><td>473</td></tr> <tr><td>04</td><td>2250</td><td>14</td><td>450</td></tr> <tr><td>05</td><td>1800</td><td>15</td><td>428</td></tr> <tr><td>06</td><td>1500</td><td>16</td><td>409</td></tr> <tr><td>07</td><td>1285</td><td>17</td><td>391</td></tr> <tr><td>08</td><td>1125</td><td>18</td><td>375</td></tr> <tr><td>09</td><td>1000</td><td>19</td><td>360</td></tr> <tr><td>0A</td><td>900</td><td>1A</td><td>346</td></tr> <tr><td>0B</td><td>818</td><td>1B</td><td>333</td></tr> <tr><td>0C</td><td>750</td><td>1C</td><td>321</td></tr> <tr><td>0D</td><td>692</td><td>1D</td><td>310</td></tr> <tr><td>0E</td><td>642</td><td>1E</td><td>300</td></tr> <tr><td>0F</td><td>600</td><td>1F</td><td>290</td></tr> </tbody> </table>			설정값	주파수[Hz]	설정값	주파수[Hz]	00	무효	10	562	01	무효	11	529	02	4500	12	500	03	3000	13	473	04	2250	14	450	05	1800	15	428	06	1500	16	409	07	1285	17	391	08	1125	18	375	09	1000	19	360	0A	900	1A	346	0B	818	1B	333	0C	750	1C	321	0D	692	1D	310	0E	642	1E	300	0F	600	1F	290		
설정값	주파수[Hz]	설정값	주파수[Hz]																																																																					
00	무효	10	562																																																																					
01	무효	11	529																																																																					
02	4500	12	500																																																																					
03	3000	13	473																																																																					
04	2250	14	450																																																																					
05	1800	15	428																																																																					
06	1500	16	409																																																																					
07	1285	17	391																																																																					
08	1125	18	375																																																																					
09	1000	19	360																																																																					
0A	900	1A	346																																																																					
0B	818	1B	333																																																																					
0C	750	1C	321																																																																					
0D	692	1D	310																																																																					
0E	642	1E	300																																																																					
0F	600	1F	290																																																																					
			명칭과 기능란 참조																																																																					
PB18	LPF	<p>로우패스 필터 설정</p> <p>로우패스 필터의 설정을 합니다.</p> <p>관련하는 파라미터의 설정값과 이 파라미터 상태에 대해서는 다음의 표를 참조해 주십시오.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>[Pr.PB23]</th> <th>[Pr.PB18]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>__0_ (초기값)</td> <td>자동 설정</td> </tr> <tr> <td>__1_</td> <td>설정값 유효</td> </tr> <tr> <td>__2_</td> <td>설정값 무효</td> </tr> </tbody> </table>	[Pr.PB23]	[Pr.PB18]	__0_ (초기값)	자동 설정	__1_	설정값 유효	__2_	설정값 무효	3141 [rad/s]	100 ~ 18000																																																												
[Pr.PB23]	[Pr.PB18]																																																																							
__0_ (초기값)	자동 설정																																																																							
__1_	설정값 유효																																																																							
__2_	설정값 무효																																																																							

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위													
PB19	VRF11	제진제어1 진동 주파수 설정 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어1의 진동 주파수를 설정합니다. [Pr.PB02]의 “제진제어1 튜닝모드 선택”으로 “자동 설정(___1)”을 선택시에는 이 파라미터는 자동 설정됩니다. “매뉴얼 설정(___2)”을 선택시에는 수동으로 설정해 주십시오. 상세한 내용에 대해서는 7.1.5항을 참조해 주십시오.	100.0 [Hz]	0.1 ~ 300.0													
PB20	VRF12	제진제어1 공진 주파수 설정 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어1의 공진 주파수를 설정합니다. [Pr.PB02]의 “제진제어1 튜닝모드 선택”으로 “자동 설정(___1)”을 선택시에는 이 파라미터는 자동 설정됩니다. “매뉴얼 설정(___2)”을 선택시에는 수동으로 설정해 주십시오. 상세한 내용에 대해서는 7.1.5항을 참조해 주십시오.	100.0 [Hz]	0.1 ~ 300.0													
PB21	VRF13	제진제어1 진동 주파수 덤핑 설정 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어1의 진동 주파수의 덤핑을 설정합니다. [Pr.PB02]의 “제진제어1 튜닝모드 선택”으로 “자동 설정(___1)”을 선택시에는 이 파라미터는 자동 설정됩니다. “매뉴얼 설정(___2)”을 선택시에는 수동으로 설정해 주십시오. 상세한 내용에 대해서는 7.1.5항을 참조해 주십시오.	0.00	0.00 ~ 0.30													
PB22	VRF14	제진제어1 공진 주파수 덤핑 설정 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어1의 공진 주파수의 덤핑을 설정합니다. [Pr.PB02]의 “제진제어1 튜닝모드 선택”으로 “자동 설정(___1)”을 선택시에는 이 파라미터는 자동 설정됩니다. “매뉴얼 설정(___2)”을 선택시에는 수동으로 설정해 주십시오. 상세한 내용에 대해서는 7.1.5항을 참조해 주십시오.	0.00	0.00 ~ 0.30													
PB23	VFBF	로우패스 필터 선택 축공진 억제 필터, 로우패스 필터를 선택합니다.															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>----x</td> <td>축공진 억제필터 선택 0: 자동 설정 1: 매뉴얼 설정 2: 무효 [Pr.PB49]의 “기계공진 억제필터4 선택”으로 “유효(___1)”를 선택시에는 축공진 억제필터는 사용할 수 없습니다.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>--x_</td> <td>로우패스 필터 선택 0: 자동 설정 1: 매뉴얼 설정 2: 무효</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>._x__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	----x	축공진 억제필터 선택 0: 자동 설정 1: 매뉴얼 설정 2: 무효 [Pr.PB49]의 “기계공진 억제필터4 선택”으로 “유효(___1)”를 선택시에는 축공진 억제필터는 사용할 수 없습니다.	0h	--x_	로우패스 필터 선택 0: 자동 설정 1: 매뉴얼 설정 2: 무효	0h	._x__	메이커 설정용	0h	x___	0h	명칭과 기능란 참조
		설정 자릿수	설명	초기값													
		----x	축공진 억제필터 선택 0: 자동 설정 1: 매뉴얼 설정 2: 무효 [Pr.PB49]의 “기계공진 억제필터4 선택”으로 “유효(___1)”를 선택시에는 축공진 억제필터는 사용할 수 없습니다.	0h													
		--x_	로우패스 필터 선택 0: 자동 설정 1: 매뉴얼 설정 2: 무효	0h													
._x__	메이커 설정용	0h															
x___		0h															
PB24	*MVS	미진동 억제제어 미진동 억제제어, PI-PID 전환 제어를 선택합니다.															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>---x</td> <td>미진동 억제제어 선택 0: 무효 1: 유효 미진동 억제제어는 [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택하면 유효하게 됩니다. 미진동 억제제어 선택은 속도제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>--x_</td> <td>PI-PID 전환 제어 선택 0: PI제어 유효 (콘트롤러의 지령으로 PID 제어에 전환 가능) 3: 상시 PID 제어 유효</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>._x__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	---x	미진동 억제제어 선택 0: 무효 1: 유효 미진동 억제제어는 [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택하면 유효하게 됩니다. 미진동 억제제어 선택은 속도제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.	0h	--x_	PI-PID 전환 제어 선택 0: PI제어 유효 (콘트롤러의 지령으로 PID 제어에 전환 가능) 3: 상시 PID 제어 유효	0h	._x__	메이커 설정용	0h	x___	0h	명칭과 기능란 참조
		설정 자릿수	설명	초기값													
		---x	미진동 억제제어 선택 0: 무효 1: 유효 미진동 억제제어는 [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택하면 유효하게 됩니다. 미진동 억제제어 선택은 속도제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.	0h													
		--x_	PI-PID 전환 제어 선택 0: PI제어 유효 (콘트롤러의 지령으로 PID 제어에 전환 가능) 3: 상시 PID 제어 유효	0h													
._x__	메이커 설정용	0h															
x___		0h															

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위														
PB26	*CDP	게인 전환 기능 게인 전환 조건을 선택합니다. [Pr.PB29]~[Pr.PB36] 및 [Pr.PB56]~[Pr.PB60]으로 설정한 게인 전환값을 유효하게 하는 조건을 설정합니다.		명칭과 기능란 참조														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>---x</td> <td>게인 전환 선택 0: 무효 1: 컨트롤러로부터의 제어 지령이 유효 2: 지령 주파수 3: 잔류펄스 4: 서보모터 회전속도/리니어 서보모터 속도</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>게인 전환 조건 선택 0: 전환 조건 이상으로 전환 후 게인 유효 1: 전환 조건 이하로 전환 후 게인 유효</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>-x__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x__</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	---x	게인 전환 선택 0: 무효 1: 컨트롤러로부터의 제어 지령이 유효 2: 지령 주파수 3: 잔류펄스 4: 서보모터 회전속도/리니어 서보모터 속도	0h	__x_	게인 전환 조건 선택 0: 전환 조건 이상으로 전환 후 게인 유효 1: 전환 조건 이하로 전환 후 게인 유효	0h	-x__	메이커 설정용	0h	x__	0h	
		설정 자릿수	설명		초기값													
		---x	게인 전환 선택 0: 무효 1: 컨트롤러로부터의 제어 지령이 유효 2: 지령 주파수 3: 잔류펄스 4: 서보모터 회전속도/리니어 서보모터 속도		0h													
__x_	게인 전환 조건 선택 0: 전환 조건 이상으로 전환 후 게인 유효 1: 전환 조건 이하로 전환 후 게인 유효	0h																
-x__	메이커 설정용	0h																
x__		0h																
PB27	CDL	게인 전환 조건 [Pr.PB26]으로 선택한 게인 전환(지령 주파수 · 잔류펄스 · 서보모터 회전속도/리니어 서보모터 속도)의 값을 설정합니다. 설정값의 단위는 전환 조건의 항목에 따라 다릅니다.(7.2.3항 참조) 리니어 서보모터의 경우, 단위의 r/min은 mm/s가 됩니다.	10 [kpps]/ [pulse]/ [r/min]	0 ~ 65535														
PB28	CDT	게인 전환 시정수 [Pr.PB26] 및 [Pr.PB27]로 설정한 조건에 대해서 게인이 완전히 교체될 때까지의 시정수를 설정합니다.	1 [ms]	0 ~ 100														
PB29	GD2B	게인 전환 부하관성 모멘트비/부하 질량비 게인 전환 유효시의 부하관성 모멘트비 또는 부하 질량비를 설정합니다. [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했을 때에만 유효하게 됩니다.	7.00 [배]	0.00 ~ 300.00														
PB30	PG2B	게인 전환 위치제어 게인 게인 전환 유효시의 위치제어 게인을 설정합니다. 1.0rad/s미만을 설정했을 경우, [Pr.PB08]의 설정값과 같은 값이 됩니다. [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했을 때에만 유효하게 됩니다.	0.0 [rad/s]	0.0 ~ 2000.0														
PB31	VG2B	게인 전환 속도제어 게인 게인 전환 유효시의 속도제어 게인을 설정합니다. 20rad/s미만을 설정했을 경우, [Pr.PB09]의 설정값과 같은 값이 됩니다. [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했을 때에만 유효하게 됩니다.	0 [rad/s]	0 ~ 65535														
PB32	VICB	게인 전환 속도적분 보상 게인 전환 유효시의 속도적분 보상을 설정합니다. 0.1ms미만을 설정했을 경우, [Pr.PB10]의 설정값과 같은 값이 됩니다. [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했을 때에만 유효하게 됩니다.	0.0 [ms]	0.0 ~ 5000.0														
PB33	VRF11B	게인 전환 제진제어1 진동 주파수 설정 게인 전환 유효시의 제진제어1의 진동 주파수를 설정합니다. 0.1Hz미만을 설정했을 경우, [Pr.PB19]의 설정값과 같은 값이 됩니다. 다음의 조건일 때에만 유효하게 됩니다. • [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했다. • [Pr.PB02]의 “제진제어1 튜닝모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(___2)”을 선택했다. • [Pr.PB26]의 “게인 전환 선택”으로 “컨트롤러에서의 제어 지령이 유효(___1)”를 선택했다. 운전중에 전환하면 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 반드시 서보모터가 정지하고 나서 전환해 주십시오.	0.0 [Hz]	0.0 ~ 300.0														

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위
PB34	VRF12B	<p>개인 전환 제진제어1 공진 주파수 설정 개인 전환 유효시의 제진제어1의 공진 주파수를 설정합니다. 0.1Hz미만을 설정했을 경우, [Pr.PB19]의 설정값과 같은 값이 됩니다. 다음의 조건일 때에만 유효하게 됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Pr.PA08]의 “개인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했다.</li> <li>• [Pr.PB02]의 “제진제어1 튜닝모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(___2)”을 선택했다.</li> <li>• [Pr.PB26]의 “개인 전환 선택”으로 “컨트롤러에서의 제어 지령이 유효(___1)”를 선택했다.</li> </ul> <p>운전중에 전환하면 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 반드시 서보모터가 정지하고 나서 전환해 주십시오.</p>	0.0 [Hz]	0.0 ~ 300.0
PB35	VRF13B	<p>개인 전환 제진제어1 진동 주파수 댐핑 설정 개인 전환 유효시의 제진제어1의 진동 주파수 댐핑을 설정합니다. 다음의 조건일 때에만 유효하게 됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Pr.PA08]의 “개인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했다.</li> <li>• [Pr.PB02]의 “제진제어1 튜닝모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(___2)”을 선택했다.</li> <li>• [Pr.PB26]의 “개인 전환 선택”으로 “컨트롤러에서의 제어 지령이 유효(___1)”를 선택했다.</li> </ul> <p>운전중에 전환하면 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 반드시 서보모터가 정지하고 나서 전환해 주십시오.</p>	0.00	0.00 ~ 0.30
PB36	VRF14B	<p>개인 전환 제진제어1 공진 주파수 댐핑 설정 개인 전환 유효시의 제진제어1의 공진 주파수 댐핑을 설정합니다. 다음의 조건일 때에만 유효하게 됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Pr.PA08]의 “개인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했다.</li> <li>• [Pr.PB02]의 “제진제어1 튜닝모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(___2)”을 선택했다.</li> <li>• [Pr.PB26]의 “개인 전환 선택”으로 “컨트롤러에서의 제어 지령이 유효(___1)”를 선택했다.</li> </ul> <p>운전중에 전환하면 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 반드시 서보모터가 정지하고 나서 전환해 주십시오.</p>	0.00	0.00 ~ 0.30

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위												
PB45	CNHF	지령 노치 필터 지령 노치 필터를 설정합니다.														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>--xx</td> <td>지령 노치 필터 설정 주파수 선택 설정값과 주파수의 관계에 대해서는 표 5.5를 참조해 주십시오.</td> <td>00h</td> </tr> <tr> <td>-x--</td> <td>노치 깊이 선택 상세한 내용에 대해서는 표 5.6을 참조해 주십시오.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x---</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	--xx	지령 노치 필터 설정 주파수 선택 설정값과 주파수의 관계에 대해서는 표 5.5를 참조해 주십시오.	00h	-x--	노치 깊이 선택 상세한 내용에 대해서는 표 5.6을 참조해 주십시오.	0h	x---	메이커 설정용	0h		
		설정 자릿수	설명	초기값												
		--xx	지령 노치 필터 설정 주파수 선택 설정값과 주파수의 관계에 대해서는 표 5.5를 참조해 주십시오.	00h												
		-x--	노치 깊이 선택 상세한 내용에 대해서는 표 5.6을 참조해 주십시오.	0h												
		x---	메이커 설정용	0h												
		<b>표 5.5 지령 노치 필터 설정 주파수 선택</b>														
		<b>설정</b>	<b>주파수[Hz]</b>	<b>설정</b>	<b>주파수[Hz]</b>	<b>설정</b>	<b>주파수[Hz]</b>									
		00	무효	20	70	40	17.6									
		01	2250	21	66	41	16.5									
		02	1125	22	62	42	15.6									
		03	750	23	59	43	14.8									
		04	562	24	56	44	14.1									
		05	450	25	53	45	13.4									
		06	375	26	51	46	12.8									
		07	321	27	48	47	12.2									
		08	281	28	46	48	11.7									
		09	250	29	45	49	11.3									
		0A	225	2A	43	4A	10.8									
		0B	204	2B	41	4B	10.4									
		0C	187	2C	40	4C	10									
		0D	173	2D	38	4D	9.7									
		0E	160	2E	37	4E	9.4									
		0F	150	2F	36	4F	9.1									
		10	140	30	35.2	50	8.8									
		11	132	31	33.1	51	8.3									
		12	125	32	31.3	52	7.8									
13	118	33	29.6	53	7.4											
14	112	34	28.1	54	7.0											
15	107	35	26.8	55	6.7											
16	102	36	25.6	56	6.4											
17	97	37	24.5	57	6.1											
18	93	38	23.4	58	5.9											
19	90	39	22.5	59	5.6											
1A	86	3A	21.6	5A	5.4											
1B	83	3B	20.8	5B	5.2											
1C	80	3C	20.1	5C	5.0											
1D	77	3D	19.4	5D	4.9											
1E	75	3E	18.8	5E	4.7											
1F	72	3F	18.2	5F	4.5											

  | 명칭과 기능란 참조 |



## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																																				
PB45	CNHF	<p>표 5.6 노치 깊이 선택</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정</th> <th>깊이[dB]</th> <th>설정</th> <th>깊이[dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>-40.0</td> <td>8</td> <td>-6.0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>-24.1</td> <td>9</td> <td>-5.0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-18.1</td> <td>A</td> <td>-4.1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-14.5</td> <td>B</td> <td>-3.3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>-12.0</td> <td>C</td> <td>-2.5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>-10.1</td> <td>D</td> <td>-1.8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>-8.5</td> <td>E</td> <td>-1.2</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>-7.2</td> <td>F</td> <td>-0.6</td> </tr> </tbody> </table>	설정	깊이[dB]	설정	깊이[dB]	0	-40.0	8	-6.0	1	-24.1	9	-5.0	2	-18.1	A	-4.1	3	-14.5	B	-3.3	4	-12.0	C	-2.5	5	-10.1	D	-1.8	6	-8.5	E	-1.2	7	-7.2	F	-0.6		명칭과 기능란 참조
설정	깊이[dB]	설정	깊이[dB]																																					
0	-40.0	8	-6.0																																					
1	-24.1	9	-5.0																																					
2	-18.1	A	-4.1																																					
3	-14.5	B	-3.3																																					
4	-12.0	C	-2.5																																					
5	-10.1	D	-1.8																																					
6	-8.5	E	-1.2																																					
7	-7.2	F	-0.6																																					
PB46	NH3	<p>기계공진 억제필터3 기계공진 억제필터3의 노치 주파수를 설정합니다. [Pr.PB47]의 “기계공진 억제필터3 선택”으로 “유효(__1)”를 선택했을 때, 이 파라미터의 설정값이 유효하게 됩니다.</p>	4500 [Hz]	10 ~ 4500																																				
PB47	NHQ3	<p>노치 형상 선택3 기계공진 억제필터3의 형상을 설정합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>기계공진 억제필터3 선택 0: 무효 1: 유효</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>노치 넓이 선택 0: <math>a=2</math> 1: <math>a=3</math> 2: <math>a=4</math> 3: <math>a=5</math></td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	기계공진 억제필터3 선택 0: 무효 1: 유효	0h	__x_	노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB	0h	_x__	노치 넓이 선택 0: $a=2$ 1: $a=3$ 2: $a=4$ 3: $a=5$	0h	x___	메이커 설정용	0h		명칭과 기능란 참조																					
설정 자릿수	설명	초기값																																						
___x	기계공진 억제필터3 선택 0: 무효 1: 유효	0h																																						
__x_	노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB	0h																																						
_x__	노치 넓이 선택 0: $a=2$ 1: $a=3$ 2: $a=4$ 3: $a=5$	0h																																						
x___	메이커 설정용	0h																																						
PB48	NH4	<p>기계공진 억제필터4 기계공진 억제필터4의 노치 주파수를 설정합니다. [Pr.PB49]의 “기계공진 억제필터4 선택”으로 “유효(__1)”를 선택했을 때, 이 파라미터의 설정값이 유효하게 됩니다.</p>	4500 [Hz]	10 ~ 4500																																				

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위															
PB49	NHQ4	노치 형상 선택4 기계공진 억제필터4의 형상을 설정합니다.		명칭과 기능란 참조															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>기계공진 억제필터4 선택 0: 무효 1: 유효 이 설정값을 “유효”로 했을 때는 [Pr.PB17 축공진 억제필터]는 사용할 수 없습니다.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>노치 넓이 선택 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>			설정 자릿수	설명	초기값	___x	기계공진 억제필터4 선택 0: 무효 1: 유효 이 설정값을 “유효”로 했을 때는 [Pr.PB17 축공진 억제필터]는 사용할 수 없습니다.	0h	__x_	노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB	0h	_x__	노치 넓이 선택 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5	0h	x___	메이커 설정용	0h
		설정 자릿수			설명	초기값													
		___x			기계공진 억제필터4 선택 0: 무효 1: 유효 이 설정값을 “유효”로 했을 때는 [Pr.PB17 축공진 억제필터]는 사용할 수 없습니다.	0h													
		__x_			노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB	0h													
_x__	노치 넓이 선택 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5	0h																	
x___	메이커 설정용	0h																	
PB50	NH5	기계공진 억제필터5 기계공진 억제필터5의 노치 주파수를 설정합니다. [Pr.PB51]의 “기계공진 억제필터5 선택”으로 “유효(___1)”를 선택했을 때, 이 파라미터의 설정값이 유효하게 됩니다.	4500 [Hz]	10 ~ 4500															
		노치 형상 선택5 기계공진 억제필터5의 형상을 설정합니다. [Pr.PE41]의 “로바스트 필터 선택”으로 “유효(___1)”를 선택했을 경우, 기계공진 억제필터5는 사용할 수 없습니다.																	
PB51	NHQ5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>기계공진 억제필터5 선택 0: 무효 1: 유효</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>노치 넓이 선택 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	기계공진 억제필터5 선택 0: 무효 1: 유효	0h	__x_	노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB	0h	_x__	노치 넓이 선택 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5	0h	x___	메이커 설정용	0h		명칭과 기능란 참조
		설정 자릿수	설명	초기값															
		___x	기계공진 억제필터5 선택 0: 무효 1: 유효	0h															
		__x_	노치 깊이 선택 0: -40dB 1: -14dB 2: -8dB 3: -4dB	0h															
		_x__	노치 넓이 선택 0: a = 2 1: a = 3 2: a = 4 3: a = 5	0h															
x___	메이커 설정용	0h																	
PB52	VRF21	제진제어2 진동 주파수 설정 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어2의 진동 주파수를 설정합니다. [Pr.PA24]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(___1)”를 선택하면 유효하게 됩니다. [Pr.PB02]의 “제진제어2 튜닝모드 선택”으로 “자동 설정(___1)”을 선택시에는 이 파라미터는 자동 설정됩니다. “매뉴얼 설정(___2)”을 선택시에는 수동으로 설정해 주십시오.	100.0 [Hz]	0.1 ~ 300.0															
		제진제어2 공진 주파수 설정 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어2의 공진 주파수를 설정합니다. [Pr.PA24]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(___1)”를 선택하면 유효하게 됩니다. [Pr.PB02]의 “제진제어2 튜닝모드 선택”으로 “자동 설정(___1)”을 선택시에는 이 파라미터는 자동 설정됩니다. “매뉴얼 설정(___2)”을 선택시에는 수동으로 설정해 주십시오.																	
PB53	VRF22	제진제어2 공진 주파수 설정 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어2의 공진 주파수를 설정합니다. [Pr.PA24]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(___1)”를 선택하면 유효하게 됩니다. [Pr.PB02]의 “제진제어2 튜닝모드 선택”으로 “자동 설정(___1)”을 선택시에는 이 파라미터는 자동 설정됩니다. “매뉴얼 설정(___2)”을 선택시에는 수동으로 설정해 주십시오.	100.0 [Hz]	0.1 ~ 300.0															

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위
PB54	VRF23	제진제어2 진동 주파수 댐핑 설정 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어2의 진동 주파수의 댐핑을 설정합니다. [Pr.PA24]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(___1)”를 선택하면 유효하게 됩니다. [Pr.PB02]의 “제진제어2 튜닝모드 선택”으로 “자동 설정(__1)”을 선택시에는 이 파라미터는 자동 설정됩니다. “매뉴얼 설정(__2)”을 선택시에는 수동으로 설정해 주십시오.	0.00	0.00 ~ 0.30
PB55	VRF24	제진제어2 공진 주파수 댐핑 설정 저주파의 기계 진동을 억제하는 제진제어2의 공진 주파수의 댐핑을 설정합니다. [Pr.PA24]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(___1)”를 선택하면 유효하게 됩니다. [Pr.PB02]의 “제진제어2 튜닝모드 선택”으로 “자동 설정(__1)”을 선택시에는 이 파라미터는 자동 설정됩니다. “매뉴얼 설정(__2)”을 선택시에는 수동으로 설정해 주십시오.	0.00	0.00 ~ 0.30
PB56	VRF21B	게인 전환 제진제어2 진동 주파수 설정 게인 전환 유효시의 제진제어2의 진동 주파수를 설정합니다. [Pr.PA24]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(___1)”를 선택하면 유효하게 됩니다. 다음의 조건일 때에만 유효하게 됩니다. • [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했다. • [Pr.PB02]의 “제진제어2 튜닝모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(__2)”을 선택했다. • [Pr.PB26]의 “게인 전환 선택”으로 “컨트롤러에서의 제어 지령이 유효(___1)”를 선택했다. 운전중에 전환하면 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 반드시 서보모터가 정지하고 나서 전환해 주십시오.	0.0 [Hz]	0.0 ~ 300.0
PB57	VRF22B	게인 전환 제진제어2 공진 주파수 설정 게인 전환 유효시의 제진제어2의 공진 주파수를 설정합니다. [Pr.PA24]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(___1)”를 선택하면 유효하게 됩니다. 다음의 조건일 때에만 유효하게 됩니다. • [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했다. • [Pr.PB02]의 “제진제어2 튜닝모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(__2)”을 선택했다. • [Pr.PB26]의 “게인 전환 선택”으로 “컨트롤러에서의 제어 지령이 유효(___1)”를 선택했다. 운전중에 전환하면 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 반드시 서보모터가 정지하고 나서 전환해 주십시오.	0.0 [Hz]	0.0 ~ 300.0
PB58	VRF23B	게인 전환 제진제어2 진동 주파수 댐핑 설정 게인 전환 유효시의 제진제어2의 진동 주파수 댐핑을 설정합니다. [Pr.PA24]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(___1)”를 선택하면 유효하게 됩니다. 다음의 조건일 때에만 유효하게 됩니다. • [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했다. • [Pr.PB02]의 “제진제어2 튜닝모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(__2)”을 선택했다. • [Pr.PB26]의 “게인 전환 선택”으로 “컨트롤러에서의 제어 지령이 유효(___1)”를 선택했다. 운전중에 전환하면 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 반드시 서보모터가 정지하고 나서 전환해 주십시오.	0.00	0.00 ~ 0.30
PB59	VRF24B	게인 전환 제진제어2 공진 주파수 댐핑 설정 게인 전환 유효시의 제진제어2의 공진 주파수 댐핑을 설정합니다. [Pr.PA24]의 “진동 억제모드 선택”으로 “3관성모드(___1)”를 선택하면 유효하게 됩니다. 다음의 조건일 때에만 유효하게 됩니다. • [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(___3)”를 선택했다. • [Pr.PB02]의 “제진제어2 튜닝모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(__2)”을 선택했다. • [Pr.PB26]의 “게인 전환 선택”으로 “컨트롤러에서의 제어 지령이 유효(___1)”를 선택했다. 운전중에 전환하면 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 반드시 서보모터가 정지하고 나서 전환해 주십시오.	0.00	0.00 ~ 0.30

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위
PB60	PG1B	<p>게인 전환 모델제어 게인</p> <p>게인 전환 유효시의 모델제어 게인을 설정합니다.</p> <p>1.0rad/s미만을 설정했을 경우, [Pr.PB07]의 설정값과 같은 값이 됩니다.</p> <p>다음의 조건일 때에만 유효하게 됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드( __3)”를 선택했다.</li> <li>• [Pr.PB26]의 “게인 전환 선택”으로 “컨트롤러에서의 제어 지령이 유효( __1)”를 선택했다.</li> </ul> <p>운전중에 전환하면 쇼크가 발생하는 경우가 있습니다. 반드시 서보모터가 정지하고 나서 전환해 주십시오.</p>	0.0 [rad/s]	0.0 ~ 2000.0

## 5. 파라미터

### 5.2.3 확장 설정 파라미터([Pr.PC\_ \_])

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																										
PC01	ERZ	오차과대 알람 레벨 오차과대 알람 레벨을 설정합니다. 회전형 서보모터 및 다이렉트 드라이브 모터의 경우는 rev 단위로 설정합니다. 리니어 서보모터의 경우는 mm단위로 설정합니다. 다만 "0"을 설정했을 때에, 회전형 서보모터 및 다이렉트 드라이브 모터의 경우는 3rev가 됩니다. 리니어 서보모터의 경우는 100mm가 됩니다.  (주) 설정 단위는 [Pr.PC06]으로 변경할 수 있습니다.	0 [rev]/ [mm] (주)	0 ~ 1000																										
PC02	MBR	전자 브레이크 시퀀스 출력 MBR(전자 브레이크 인터록)이 OFF가 되고 나서 베이스 차단할 때까지의 지연시간을 설정합니다.	0 [ms]	0 ~ 1000																										
PC03	*ENRS	엔코더 출력펄스 선택 엔코더 펄스 방향, 엔코더 출력펄스 설정을 선택합니다.  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">설정 자릿수</th> <th style="width: 65%;">설명</th> <th style="width: 20%;">초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>----x</td> <td>                     엔코더 출력펄스 위상 선택                      0: CCW 또는 정방향으로 A상 90° 진보                      1: CW 또는 부방향으로 A상 90° 진보    <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">설정값</th> <th colspan="2">서보모터 회전방향</th> </tr> <tr> <th>CCW</th> <th>CW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>A상  B상 </td> <td>A상  B상 </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>A상  B상 </td> <td>A상  B상 </td> </tr> </tbody> </table> </td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>---x_</td> <td>                     엔코더 출력펄스 설정 선택                      0: 출력펄스 설정                      1: 분주비 설정                      3: A상·B상 펄스 전자기어 설정                      리니어 서보모터 사용시는 출력펄스 설정을 사용할 수 없기 때문에 "0"을 선택했을 경우, 분주비 설정으로 출력됩니다.                 </td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x---</td> <td>                     엔코더 출력펄스용 엔코더 선택                      서보앰프가 출력하는 엔코더 출력펄스에 사용하는 엔코더를 선택합니다.                      0: 서보모터 엔코더                      1: 기계단 엔코더                      이 자릿수는 풀 클로즈드 시스템에서만 사용할 수 있습니다.                      풀 클로즈드 시스템 이외로 "1"을 선택했을 경우, [AL.37 파라미터 이상]이 발생합니다.                 </td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x---</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	----x	엔코더 출력펄스 위상 선택 0: CCW 또는 정방향으로 A상 90° 진보 1: CW 또는 부방향으로 A상 90° 진보  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">설정값</th> <th colspan="2">서보모터 회전방향</th> </tr> <tr> <th>CCW</th> <th>CW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>A상  B상 </td> <td>A상  B상 </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>A상  B상 </td> <td>A상  B상 </td> </tr> </tbody> </table>	설정값	서보모터 회전방향		CCW	CW	0	A상  B상	A상  B상	1	A상  B상	A상  B상	0h	---x_	엔코더 출력펄스 설정 선택 0: 출력펄스 설정 1: 분주비 설정 3: A상·B상 펄스 전자기어 설정 리니어 서보모터 사용시는 출력펄스 설정을 사용할 수 없기 때문에 "0"을 선택했을 경우, 분주비 설정으로 출력됩니다.	0h	_x---	엔코더 출력펄스용 엔코더 선택 서보앰프가 출력하는 엔코더 출력펄스에 사용하는 엔코더를 선택합니다. 0: 서보모터 엔코더 1: 기계단 엔코더 이 자릿수는 풀 클로즈드 시스템에서만 사용할 수 있습니다. 풀 클로즈드 시스템 이외로 "1"을 선택했을 경우, [AL.37 파라미터 이상]이 발생합니다.	0h	x---	메이커 설정용	0h	명칭과 기능란 참조	
설정 자릿수	설명	초기값																												
----x	엔코더 출력펄스 위상 선택 0: CCW 또는 정방향으로 A상 90° 진보 1: CW 또는 부방향으로 A상 90° 진보  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">설정값</th> <th colspan="2">서보모터 회전방향</th> </tr> <tr> <th>CCW</th> <th>CW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>A상  B상 </td> <td>A상  B상 </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>A상  B상 </td> <td>A상  B상 </td> </tr> </tbody> </table>	설정값	서보모터 회전방향		CCW	CW	0	A상  B상	A상  B상	1	A상  B상	A상  B상	0h																	
설정값	서보모터 회전방향																													
	CCW	CW																												
0	A상  B상	A상  B상																												
1	A상  B상	A상  B상																												
---x_	엔코더 출력펄스 설정 선택 0: 출력펄스 설정 1: 분주비 설정 3: A상·B상 펄스 전자기어 설정 리니어 서보모터 사용시는 출력펄스 설정을 사용할 수 없기 때문에 "0"을 선택했을 경우, 분주비 설정으로 출력됩니다.	0h																												
_x---	엔코더 출력펄스용 엔코더 선택 서보앰프가 출력하는 엔코더 출력펄스에 사용하는 엔코더를 선택합니다. 0: 서보모터 엔코더 1: 기계단 엔코더 이 자릿수는 풀 클로즈드 시스템에서만 사용할 수 있습니다. 풀 클로즈드 시스템 이외로 "1"을 선택했을 경우, [AL.37 파라미터 이상]이 발생합니다.	0h																												
x---	메이커 설정용	0h																												
PC04	**COP1	기능 선택 C-1 엔코더 케이블의 통신방식을 선택합니다.  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">설정 자릿수</th> <th style="width: 65%;">설명</th> <th style="width: 20%;">초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>----x</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>---x_</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x---</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x----</td> <td>                     엔코더 케이블 통신방식 선택                      0: 2선식                      1: 4선식                      설정을 잘못하면[AL.16 엔코더 초기통신 이상1]이 됩니다.                 </td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	----x	메이커 설정용	0h	---x_	0h	_x---	0h	x----	엔코더 케이블 통신방식 선택 0: 2선식 1: 4선식 설정을 잘못하면[AL.16 엔코더 초기통신 이상1]이 됩니다.	0h	명칭과 기능란 참조														
설정 자릿수	설명	초기값																												
----x	메이커 설정용	0h																												
---x_		0h																												
_x---		0h																												
x----	엔코더 케이블 통신방식 선택 0: 2선식 1: 4선식 설정을 잘못하면[AL.16 엔코더 초기통신 이상1]이 됩니다.	0h																												

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위												
PC05	**COP2	기능 선택 C-2 모터없이 운전을 설정합니다.		명칭과 기능란 참조												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>모터없이 운전 선택 0: 무효 1: 유효</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	___x	모터없이 운전 선택 0: 무효 1: 유효	0h	__x_	메이커 설정용	0h	_x__	0h	x___	0h
		설정 자릿수	설명		초기값											
		___x	모터없이 운전 선택 0: 무효 1: 유효		0h											
__x_	메이커 설정용	0h														
_x__		0h														
x___		0h														
PC06	*COP3	기능 선택 C-3 [Pr.PC01]로 설정하는 오차과대 알람 레벨의 설정 단위를 선택합니다. 이 파라미터는 속도제어 모드 및 토크제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.		명칭과 기능란 참조												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>오차과대 알람 레벨 단위 선택 0: 1rev 또는 1mm 단위 1: 0.1rev 또는 0.1mm 단위 2: 0.01rev 또는 0.01mm 단위 3: 0.001rev 또는 0.001mm 단위</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	___x	메이커 설정용	0h	__x_	0h	_x__	0h	x___	오차과대 알람 레벨 단위 선택 0: 1rev 또는 1mm 단위 1: 0.1rev 또는 0.1mm 단위 2: 0.01rev 또는 0.01mm 단위 3: 0.001rev 또는 0.001mm 단위	0h
		설정 자릿수	설명		초기값											
		___x	메이커 설정용		0h											
__x_	0h															
_x__	0h															
x___	오차과대 알람 레벨 단위 선택 0: 1rev 또는 1mm 단위 1: 0.1rev 또는 0.1mm 단위 2: 0.01rev 또는 0.01mm 단위 3: 0.001rev 또는 0.001mm 단위	0h														
PC07	ZSP	영속도 ZSP(영속도 검출)의 출력 범위를 설정합니다. ZSP(영속도 검출)는 20r/min 또는 20mm/s의 히스테리시스를 가지고 있습니다.	50 [r/min]/ [mm/s]	0 ~ 10000												
PC08	OSL	과속도 알람 검출 레벨 과속도 알람 검출 레벨을 설정합니다. “서보모터 최대 회전속도 × 120%” 또는 “리니어 서보모터 최대 속도 × 120%”를 넘은 값을 설정했을 경우, “서보모터 최대 회전속도 × 120%” 또는 “리니어 서보모터 최대 속도 × 120%”의 값으로 클램프 됩니다. 단 “0”을 설정했을 때는 “서보모터 최대 회전속도 × 120%” 또는 “리니어 서보모터 최대 속도 × 120%”가 설정됩니다.	0 [r/min]/ [mm/s]	0 ~ 20000												
PC09	MOD1	아날로그 모니터1 출력 MO1(아날로그 모니터1)에 출력하는 신호를 선택합니다. 출력 선택의 검출점에 대해서는 부록13 (3)을 참조해 주십시오.		명칭과 기능란 참조												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>__xx</td> <td>아날로그 모니터1 출력 선택 설정값에 대해서는 표 5.7을 참조해 주십시오.</td> <td>00h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	__xx	아날로그 모니터1 출력 선택 설정값에 대해서는 표 5.7을 참조해 주십시오.	00h	_x__	메이커 설정용	0h	x___	0h		
		설정 자릿수	설명		초기값											
		__xx	아날로그 모니터1 출력 선택 설정값에 대해서는 표 5.7을 참조해 주십시오.		00h											
_x__	메이커 설정용	0h														
x___		0h														

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위			
PC09	MOD1	<b>표 5.7 아날로그 모니터 설정값</b>			명칭과 기능란 참조		
		설정값	항목	운전모드 (주)			
				표준 풀-클로 리니어 DD			
		00	서보모터 회전속도 또는 리니어 서보모터 속도 (±8V/최대 회전속도 또는 최대 속도)	○ ○ ○ ○			
		01	토크 또는 추력 (±8V/최대 토크 또는 최대 추력)	○ ○ ○ ○			
		02	서보모터 회전속도 또는 리니어 서보모터 속도 (+8V/최대 회전속도 또는 최대 속도)	○ ○ ○ ○			
		03	토크 또는 추력 (+8V/최대 토크 또는 최대 추력)	○ ○ ○ ○			
		04	전류 지령(±8V/최대 전류 지령)	○ ○ ○ ○			
		05	속도 지령(±8V/최대 회전속도 또는 최대 속도)	○ ○ ○ ○			
		06	서보모터단 잔류펄스(±10V/100pulse)	○ ○ ○ ○			
		07	서보모터단 잔류펄스(±10V/1000pulse)	○ ○ ○ ○			
		08	서보모터단 잔류펄스(±10V/10000pulse)	○ ○ ○ ○			
		09	서보모터단 잔류펄스(±10V/100000pulse)	○ ○ ○ ○			
		0A	피드백 위치(±10V/1Mpulse)	○			
		0B	피드백 위치(±10V/10Mpulse)	○			
		0C	피드백 위치(±10V/100Mpulse)	○			
		0D	모션 전압(+8V/400V, 200V앰프)	○ ○ ○ ○			
		0E	속도 지령2(±8V/최대 회전속도)	○ ○ ○ ○			
		10	기계단 잔류펄스(±10V/100pulse)			○	
		11	기계단 잔류펄스(±10V/1000pulse)			○	
12	기계단 잔류펄스(±10V/10000pulse)		○				
13	기계단 잔류펄스(±10V/100000pulse)		○				
14	기계단 잔류펄스(±10V/1Mpulse)		○				
15	서보모터단 · 기계단 위치 편차 (±10V/100000pulse)		○				
16	서보모터단 · 기계단 속도 편차 (±8V/최대 회전속도)		○				
17	엔코더 내항성 온도(±10V/±128℃)	○					
<p>(주) ○가 붙은 항목이 각각의 운전모드에 존재합니다.  표준 : 회전형 서보모터를 표준(세미 클로즈드 시스템)으로 사용하는 경우.  풀-클로 : 회전형 서보모터를 풀 클로즈드 시스템으로 사용하는 경우.  리니어 : 리니어 서보모터를 사용하는 경우.  DD : 다이렉트 드라이브 모터(DD모터)를 사용하는 경우.</p>							
PC10	MOD2	아날로그 모니터2 출력 MO2(아날로그 모니터2)에 출력하는 신호를 선택합니다. 출력 선택의 검출점에 대해서는 부록13 (3)을 참조해 주십시오.			명칭과 기능란 참조		
		설정 자릿수	설명	초기값			
		--xx	아날로그 모니터2 출력 선택 설정값에 대해서는 [Pr.PC09]를 참조해 주십시오	01h			
		-x-- x---	메이커 설정용	0h 0h			
PC11	MO1	아날로그 모니터1 옴셋 MO1(아날로그 모니터1)의 옴셋 전압을 설정합니다.	0 [mV]	-999 ~ 999			

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위													
PC12	MO2	아날로그 모니터2 오프셋 MO2(아날로그 모니터2)의 오프셋 전압을 설정합니다.	0 [mV]	-999 ~ 999													
PC13	MOSDL	아날로그 모니터 피드백 위치 출력 기준 데이터 하위 MO1(아날로그 모니터1) 및 MO2(아날로그 모니터2)로 피드백 위치를 선택시, 출력하는 피드백 위치 의 기준 위치(하위 4자리수)를 설정합니다. 모니터 출력 기준 위치 = [Pr.PC14]의 설정값 × 10000 + [Pr.PC13]의 설정값	0 [pulse]	-9999 ~ 9999													
PC14	MOSDH	아날로그 모니터 피드백 위치 출력 기준 데이터 상위 MO1(아날로그 모니터1) 및 MO2(아날로그 모니터2)로 피드백 위치를 선택시, 출력하는 피드백 위치 의 기준 위치(상위 4자리수)를 설정합니다. 모니터 출력 기준 위치 = [Pr.PC14]의 설정값 × 10000 + [Pr.PC13]의 설정값	0 [10000 pulses]	-9999 ~ 9999													
PC17	**COP4	기능 선택 C-4 원점 세트 조건을 선택합니다. <table border="1" data-bbox="335 757 1248 994"> <thead> <tr> <th>설정 자리수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___X</td> <td>원점 세트 조건 선택 0: 전원 투입 후 서보모터 Z상 통과 필요 1: 전원 투입 후 서보모터 Z상 통과 불필요</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__X_</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_X__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>X___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자리수	설명	초기값	___X	원점 세트 조건 선택 0: 전원 투입 후 서보모터 Z상 통과 필요 1: 전원 투입 후 서보모터 Z상 통과 불필요	0h	__X_	메이커 설정용	0h	_X__	0h	X___	0h		명칭과 기능란 참조
설정 자리수	설명	초기값															
___X	원점 세트 조건 선택 0: 전원 투입 후 서보모터 Z상 통과 필요 1: 전원 투입 후 서보모터 Z상 통과 불필요	0h															
__X_	메이커 설정용	0h															
_X__		0h															
X___		0h															
PC18	*COP5	기능 선택 C-5 [ALE9 주회로 OFF 경고]의 발생 조건을 선택합니다. <table border="1" data-bbox="335 1106 1248 1344"> <thead> <tr> <th>설정 자리수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___X</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__X_</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_X__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>X___</td> <td>[ALE9 주회로 OFF 경고]선택 0: 레디 ON 지령, 서보 ON 지령으로 감지 1: 서보 ON 지령에서만 감지</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자리수	설명	초기값	___X	메이커 설정용	0h	__X_	0h	_X__	0h	X___	[ALE9 주회로 OFF 경고]선택 0: 레디 ON 지령, 서보 ON 지령으로 감지 1: 서보 ON 지령에서만 감지	0h		명칭과 기능란 참조
설정 자리수	설명	초기값															
___X	메이커 설정용	0h															
__X_		0h															
_X__		0h															
X___	[ALE9 주회로 OFF 경고]선택 0: 레디 ON 지령, 서보 ON 지령으로 감지 1: 서보 ON 지령에서만 감지	0h															
PC20	*COP7	기능 선택 C-7 부족전압 알람 검출 방식을 선택합니다. <table border="1" data-bbox="335 1451 1248 1756"> <thead> <tr> <th>설정 자리수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___X</td> <td>부족전압 알람 검출 방식 선택 FR-RC, FR-CV 및 FR-BU2를 사용하는 경우, "방식2(___1)"를 선택해 주십시오. 0: 방식1 1: 방식2</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__X_</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_X__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>X___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자리수	설명	초기값	___X	부족전압 알람 검출 방식 선택 FR-RC, FR-CV 및 FR-BU2를 사용하는 경우, "방식2(___1)"를 선택해 주십시오. 0: 방식1 1: 방식2	0h	__X_	메이커 설정용	0h	_X__	0h	X___	0h		명칭과 기능란 참조
설정 자리수	설명	초기값															
___X	부족전압 알람 검출 방식 선택 FR-RC, FR-CV 및 FR-BU2를 사용하는 경우, "방식2(___1)"를 선택해 주십시오. 0: 방식1 1: 방식2	0h															
__X_	메이커 설정용	0h															
_X__		0h															
X___		0h															



## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위													
PC21	*BPS	알람 이력 클리어 알람 이력의 소거를 실시합니다.		명칭과 기능란 참조													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>----x</td> <td>알람 이력 클리어 선택 0: 무효 1: 유효 "유효"를 선택하면 다음 번 전원 투입시에 알람 이력을 소거합니다. 알람 이력 클리어 후, 자동적으로 무효가 됩니다.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x__</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x---</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	----x	알람 이력 클리어 선택 0: 무효 1: 유효 "유효"를 선택하면 다음 번 전원 투입시에 알람 이력을 소거합니다. 알람 이력 클리어 후, 자동적으로 무효가 됩니다.	0h	__x__	메이커 설정용	0h	_x__	0h	x---	0h	
		설정 자릿수	설명		초기값												
		----x	알람 이력 클리어 선택 0: 무효 1: 유효 "유효"를 선택하면 다음 번 전원 투입시에 알람 이력을 소거합니다. 알람 이력 클리어 후, 자동적으로 무효가 됩니다.		0h												
__x__	메이커 설정용	0h															
_x__		0h															
x---		0h															
PC24	RSBR	<p>강제정지시 감속 시정수 강제정지 감속 기능에 있어서의 감속 시정수를 설정합니다. 정격 회전속도로부터 0r/min 또는 정격 속도로부터 0mm/s에 이를 때까지의 시간을 ms단위로 설정합니다.</p> <p>[주의사항]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설정시간이 짧고, 강제정지 감속시에 서보모터의 토크가 최대값으로 포화하는 경우에는 이 시정수 보다 긴 시간에 멈춥니다.</li> <li>• 설정값에 따라서는 강제정지 감속시에 [AL.50 과부하1] 또는 [AL.51 과부하2]가 발생하는 경우가 있습니다.</li> <li>• 강제정지 감속이 되는 알람 발생 후에, 강제정지 감속이 되지 않는 알람이 발생했을 때 또는 제어회로 전원이 차단되었을 때에는 감속 시정수 설정의 유무에 관련되지 않고 다이내믹 브레이크가 작동합니다.</li> <li>• 설정시간은 컨트롤러의 급정지시 감속시간보다 긴 시간을 설정해 주십시오. 짧게 설정하면 [AL.52 오차과대]가 발생하는 경우가 있습니다.</li> </ul>	100 [ms]	0 ~ 20000													
PC27	**COP9	기능 선택 C-9 리니어 엔코더 또는 기계단 엔코더의 극성을 선택합니다.		명칭과 기능란 참조													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>----x</td> <td>엔코더 펄스 카운트 극성 선택 0: 서보모터 CCW 또는 정방향으로 엔코더 펄스 증가 방향 1: 서보모터 CCW 또는 정방향으로 엔코더 펄스 감소 방향</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x__</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x---</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	----x	엔코더 펄스 카운트 극성 선택 0: 서보모터 CCW 또는 정방향으로 엔코더 펄스 증가 방향 1: 서보모터 CCW 또는 정방향으로 엔코더 펄스 감소 방향	0h	__x__	메이커 설정용	0h	_x__	0h	x---	0h	
		설정 자릿수	설명		초기값												
		----x	엔코더 펄스 카운트 극성 선택 0: 서보모터 CCW 또는 정방향으로 엔코더 펄스 증가 방향 1: 서보모터 CCW 또는 정방향으로 엔코더 펄스 감소 방향		0h												
__x__	메이커 설정용	0h															
_x__		0h															
x---		0h															

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위													
PC29	*COPB	기능 선택 C-B 토크 제어시 POL 반영을 선택합니다.		명칭과 기능란 참조													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>토크 제어시 POL 반영 선택 0: 유효 1: 무효</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>			설정 자릿수	설명	초기값	___x	메이커 설정용	0h	__x_	0h	_x__	0h	x___	토크 제어시 POL 반영 선택 0: 유효 1: 무효	0h
		설정 자릿수			설명	초기값											
		___x			메이커 설정용	0h											
__x_	0h																
_x__	0h																
x___	토크 제어시 POL 반영 선택 0: 유효 1: 무효	0h															
PC31	RSUP1	<p>상하축 기동 상하축 기동 기능의 기동을 설정합니다. 서보모터 회전량 단위로 설정합니다. 정(正)의 값의 경우는 지령 어드레스 증가 방향, 부(負)의 값의 경우는 어드레스 감소 방향으로 이동합니다. 상하축 기동 기능은 다음의 모든 조건이 성립했을 경우에 실시됩니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 위치제어 모드이다.</li> <li>2) 이 파라미터의 설정값이 "0" 이외이다.</li> <li>3) 강제정지 감속 기능이 유효하다.</li> <li>4) 서보모터 회전속도 또는 리니어 서보모터 속도가 영속도 이하로 알람이 발생 또는 EM2가 OFF가 되었다.</li> <li>5) [Pr.PD07]~[Pr.PD09]로 MBR(전자 브레이크 인터록)를 사용 가능하게 하고, 한편 [Pr.PC02]로 베이스 차단 지연시간을 설정해 둔다.</li> </ol>	0 [0.0001 rev]/ [0.01mm]	-25000 ~ 25000													

### 5.2.4 입출력 설정 파라미터([Pr.PD\_ \_])

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																							
PD02	*DIA2	입력신호 자동 ON 선택2		명칭과 기능란 참조																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">설정 자릿수</th> <th rowspan="2">설명</th> <th rowspan="2">초기값</th> </tr> <tr> <th>HEX.</th> <th>BIN.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">___x</td> <td>___x</td> <td>FLS(상한 스트로크 리미트) 선택 0: 무효 1: 유효</td> <td rowspan="4">0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>RLS(하한 스트로크 리미트) 선택 0: 무효 1: 유효</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">_x__</td> <td>_x__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> </tr> <tr> <td>x___</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>			설정 자릿수		설명	초기값	HEX.	BIN.	___x	___x	FLS(상한 스트로크 리미트) 선택 0: 무효 1: 유효	0h	__x_	RLS(하한 스트로크 리미트) 선택 0: 무효 1: 유효	_x__	_x__	메이커 설정용	x___	__x_	메이커 설정용	0h	_x__	0h	x___	0h
		설정 자릿수			설명	초기값																					
		HEX.					BIN.																				
		___x			___x	FLS(상한 스트로크 리미트) 선택 0: 무효 1: 유효	0h																				
					__x_	RLS(하한 스트로크 리미트) 선택 0: 무효 1: 유효																					
		_x__			_x__	메이커 설정용																					
x___																											
__x_	메이커 설정용	0h																									
_x__		0h																									
x___		0h																									

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위											
PD07	*DO1	출력 디바이스 선택1 이 파라미터에서는 CN3-13번에 임의의 출력 디바이스를 할당할 수 있습니다.													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>--XX</td> <td>디바이스 선택 설정값에 대해서는 표 5.8을 참조해 주십시오.</td> <td>05h</td> </tr> <tr> <td>-X__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>X___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	--XX	디바이스 선택 설정값에 대해서는 표 5.8을 참조해 주십시오.	05h	-X__	메이커 설정용	0h	X___	0h		
		설정 자릿수	설명	초기값											
		--XX	디바이스 선택 설정값에 대해서는 표 5.8을 참조해 주십시오.	05h											
		-X__	메이커 설정용	0h											
		X___		0h											
		<b>표 5.8 선택 가능한 출력 디바이스</b>													
		설정값	출력 디바이스												
		00	상시 OFF												
		02	RD(준비완료)												
		03	ALM(고장)												
		04	INP(인포지션)												
		05	MBR(전자 브레이크 인터록)												
		07	TLC(토크 제한중)												
08	WNG(경고)														
09	BWNG(배터리 경고)														
0A	SA(속도 도달)														
0C	ZSP(영속도 검출)														
0F	CDPS(가변 게인 선택중)														
11	ABSV(절대위치 소실중)														
17	MTTR(터프 드라이브중)														
				명칭과 기능란 참조											
PD08	*DO2	출력 디바이스 선택2 이 파라미터에서는 CN3-9번에 임의의 출력 디바이스를 할당할 수 있습니다. 초기값에서는 INP(인포지션)를 할당할 수 있습니다. 할당할 수 있는 디바이스와 설정방법은 [Pr.PD07]과 같습니다.													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>--XX</td> <td>디바이스 선택 설정값에 대해서는 [Pr.PD07]의 표 5.8을 참조해 주십시오.</td> <td>04h</td> </tr> <tr> <td>-X__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>X___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	--XX	디바이스 선택 설정값에 대해서는 [Pr.PD07]의 표 5.8을 참조해 주십시오.	04h	-X__	메이커 설정용	0h	X___	0h		
		설정 자릿수	설명	초기값											
		--XX	디바이스 선택 설정값에 대해서는 [Pr.PD07]의 표 5.8을 참조해 주십시오.	04h											
-X__	메이커 설정용	0h													
X___		0h													
				명칭과 기능란 참조											
				명칭과 기능란 참조											
PD09	*DO3	출력 디바이스 선택3 이 파라미터에서는 CN3-15번에 임의의 출력 디바이스를 할당할 수 있습니다. 초기값에서는 ALM(고장)을 할당할 수 있습니다. 할당할 수 있는 디바이스와 설정방법은 [Pr.PD07]과 같습니다.													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>--XX</td> <td>디바이스 선택 설정값에 대해서는 [Pr.PD07]의 표 5.8을 참조해 주십시오.</td> <td>03h</td> </tr> <tr> <td>-X__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>X___</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	--XX	디바이스 선택 설정값에 대해서는 [Pr.PD07]의 표 5.8을 참조해 주십시오.	03h	-X__	메이커 설정용	0h	X___	0h		
		설정 자릿수	설명	초기값											
		--XX	디바이스 선택 설정값에 대해서는 [Pr.PD07]의 표 5.8을 참조해 주십시오.	03h											
-X__	메이커 설정용	0h													
X___		0h													
				명칭과 기능란 참조											
				명칭과 기능란 참조											

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																							
PD12	*DOP1	기능 선택 D-1																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td rowspan="3">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td> _x__</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>서보모터의 서미스트 유효/무효 선택 0: 유효 1: 무효 서미스트가 붙어 있지 않은 서보모터를 사용하는 경우, 이 자릿수의 설정은 무효가 됩니다.</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	메이커 설정용	0h	__x_	0h	_x__	0h	x___	서보모터의 서미스트 유효/무효 선택 0: 유효 1: 무효 서미스트가 붙어 있지 않은 서보모터를 사용하는 경우, 이 자릿수의 설정은 무효가 됩니다.	0h		명칭과 기능란 참조										
		설정 자릿수	설명	초기값																							
		___x	메이커 설정용	0h																							
__x_	0h																										
_x__	0h																										
x___	서보모터의 서미스트 유효/무효 선택 0: 유효 1: 무효 서미스트가 붙어 있지 않은 서보모터를 사용하는 경우, 이 자릿수의 설정은 무효가 됩니다.	0h																									
PD14	*DOP3	기능 선택 D-3																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>경고 발생시의 출력 디바이스의 선택 경고 발생시에 있어서의 WNG(경고) 및 ALM(고장)의 출력 상태를 선택합니다.  서보앰프의 출력  <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>(주1) 디바이스 상태</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>0</td> </tr> </table></td></tr></table></td></tr></tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	메이커 설정용	0h	__x_	경고 발생시의 출력 디바이스의 선택 경고 발생시에 있어서의 WNG(경고) 및 ALM(고장)의 출력 상태를 선택합니다.  서보앰프의 출력 <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>(주1) 디바이스 상태</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>0</td> </tr> </table></td></tr></table></td></tr></tbody> </table>	설정값	(주1) 디바이스 상태	0	<table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>0</td> </tr> </table></td></tr></table>	WNG	1		ALM	1	1	<table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>0</td> </tr> </table>	WNG	1		ALM	0	0h
		설정 자릿수	설명	초기값																							
		___x	메이커 설정용	0h																							
		__x_	경고 발생시의 출력 디바이스의 선택 경고 발생시에 있어서의 WNG(경고) 및 ALM(고장)의 출력 상태를 선택합니다.  서보앰프의 출력 <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>(주1) 디바이스 상태</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>0</td> </tr> </table></td></tr></table></td></tr></tbody> </table>	설정값	(주1) 디바이스 상태	0	<table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>0</td> </tr> </table></td></tr></table>	WNG	1		ALM	1	1	<table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>0</td> </tr> </table>	WNG	1		ALM	0								
설정값	(주1) 디바이스 상태																										
0	<table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>0</td> </tr> </table></td></tr></table>	WNG	1		ALM	1	1	<table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>0</td> </tr> </table>	WNG	1		ALM	0														
WNG	1																										
ALM	1																										
1	<table border="1"> <tr> <td>WNG</td> <td>1</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>ALM</td> <td>0</td> </tr> </table>	WNG	1		ALM	0																					
WNG	1																										
ALM	0																										
_x__	메이커 설정용	0h																									
x___	메이커 설정용	0h																									

  | 명칭과 기능란 참조 ||  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

## 5. 파라미터

### 5.2.5 확장 설정2 파라미터([Pr.PE\_ \_])

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																							
PE01	**FCT1	풀 클로즈드 기능 선택1		명칭과 기능란 참조																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>----x</td> <td>                     풀 클로즈드 기능 선택                      0: 상시 유효                      1: 콘트롤러 제어 커멘드에 의한 전환                      (세미/풀 전환)                 </td> <td rowspan="4">0h</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>콘트롤러의 제어 커멘드에 의한 전환</th> <th>제어 방식</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>세미 클로즈드 제어</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>풀 클로즈드 제어</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>---x_</td> <td></td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td></td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table> <p>이 설정은 [Pr.PA01]의 “운전모드 선택”으로 “풀 클로즈드 제어 모드 ( _ 1 )”를 선택했을 때에 유효하게 됩니다.</p>	설정 자릿수		설명	초기값	----x	풀 클로즈드 기능 선택 0: 상시 유효 1: 콘트롤러 제어 커멘드에 의한 전환 (세미/풀 전환)	0h	<table border="1"> <thead> <tr> <th>콘트롤러의 제어 커멘드에 의한 전환</th> <th>제어 방식</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>세미 클로즈드 제어</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>풀 클로즈드 제어</td> </tr> </tbody> </table>		콘트롤러의 제어 커멘드에 의한 전환	제어 방식	OFF	세미 클로즈드 제어	ON	풀 클로즈드 제어	---x_		0h	_x__	메이커 설정용	0h	x___		0h	
		설정 자릿수	설명		초기값																						
		----x	풀 클로즈드 기능 선택 0: 상시 유효 1: 콘트롤러 제어 커멘드에 의한 전환 (세미/풀 전환)		0h																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>콘트롤러의 제어 커멘드에 의한 전환</th> <th>제어 방식</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>세미 클로즈드 제어</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>풀 클로즈드 제어</td> </tr> </tbody> </table>				콘트롤러의 제어 커멘드에 의한 전환	제어 방식	OFF		세미 클로즈드 제어	ON	풀 클로즈드 제어															
콘트롤러의 제어 커멘드에 의한 전환	제어 방식																										
OFF	세미 클로즈드 제어																										
ON	풀 클로즈드 제어																										
---x_		0h																									
_x__	메이커 설정용	0h																									
x___		0h																									
PE03	*FCT2	풀 클로즈드 기능 선택2		명칭과 기능란 참조																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>----x</td> <td>                     풀 클로즈드 제어 이상검지 기능 선택                      0: 무효                      1: 속도편차 이상검지                      2: 위치편차 이상검지                      3: 속도편차 이상, 위치편차 이상검지                 </td> <td rowspan="2">3h</td> </tr> <tr> <td>---x_</td> <td>                     위치편차 이상검지 방식 선택                      0: 상시 검출 방식                      1: 정지시 검출 방식(지령이 “0”일 때에 검출합니다.)                 </td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>                     풀 클로즈드 제어 이상 리셋 선택                      0: 리셋 불가(전원 OFF/ON에 의한 리셋만 가능)                      1: 리셋 가능                 </td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	----x	풀 클로즈드 제어 이상검지 기능 선택 0: 무효 1: 속도편차 이상검지 2: 위치편차 이상검지 3: 속도편차 이상, 위치편차 이상검지	3h	---x_	위치편차 이상검지 방식 선택 0: 상시 검출 방식 1: 정지시 검출 방식(지령이 “0”일 때에 검출합니다.)	0h	_x__	메이커 설정용	0h	x___	풀 클로즈드 제어 이상 리셋 선택 0: 리셋 불가(전원 OFF/ON에 의한 리셋만 가능) 1: 리셋 가능	0h									
		설정 자릿수	설명		초기값																						
		----x	풀 클로즈드 제어 이상검지 기능 선택 0: 무효 1: 속도편차 이상검지 2: 위치편차 이상검지 3: 속도편차 이상, 위치편차 이상검지		3h																						
		---x_	위치편차 이상검지 방식 선택 0: 상시 검출 방식 1: 정지시 검출 방식(지령이 “0”일 때에 검출합니다.)			0h																					
_x__	메이커 설정용	0h																									
x___	풀 클로즈드 제어 이상 리셋 선택 0: 리셋 불가(전원 OFF/ON에 의한 리셋만 가능) 1: 리셋 가능	0h																									
PE04	**FBN	풀 클로즈드 제어 피드백 펄스 전자기어1 분자 풀 클로즈드 제어 사용시에 서보모터 엔코더 펄스에 대해서 전자기어 분자를 설정합니다. 서보모터 1회전시의 서보모터 엔코더 펄스수가 기계단 엔코더 분해능에 환산되도록 전자기어를 설정해 주십시오.	1	1 ~ 65535																							
PE05	**FBD	풀 클로즈드 제어 피드백 펄스 전자기어1 분모 풀 클로즈드 제어 사용시에 서보모터 엔코더 펄스에 대해서 전자기어 분모를 설정합니다. 서보모터 1회전시의 서보모터 엔코더 펄스수가 기계단 엔코더 분해능에 환산되도록 전자기어를 설정해 주십시오.	1	1 ~ 65535																							
PE06	BC1	풀 클로즈드 제어 속도편차 이상검지 레벨 풀 클로즈드 제어 이상검지의 [AL.42.2 속도편차에 의한 서보제어 이상]을 설정합니다. 서보모터 엔코더로부터 계산되는 속도와 기계단 엔코더로부터 계산되는 속도차이가 이 파라미터보다 커지면 알람이 발생합니다.	400 [r/min]	1 ~ 50000																							
PE07	BC2	풀 클로즈드 제어 위치편차 이상검지 레벨 풀 클로즈드 제어 이상검지의 [AL.42.1 위치편차에 의한 서보제어 이상]을 설정합니다. 서보모터 엔코더의 위치와 기계단 엔코더의 위치의 차이가 이 파라미터보다 커지면 알람이 발생합니다.	100 [kpulse]	1 ~ 20000																							

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위	
PE08	DUF	풀 클로즈드 듀얼 피드백 필터 듀얼 피드백 필터의 대역을 설정합니다.	10 [rad/s]	0 ~ 4500	
PE10	FCT3	풀 클로즈드 기능 선택3			명칭과 기능란 참조
		<b>설정 자릿수</b>	<b>설명</b>	<b>초기값</b>	
		---x	메이커 설정용	0h	
		--x-	풀 클로즈드 제어 위치편차 이상감지 레벨 단위 선택 0: 1kpulse 단위 1: 1pulse 단위	0h	
		-x--	컨트롤러 표시용 잔류펄스 모니터 선택 0: 서보모터 엔코더 1: 기계단 엔코더 2: 서보모터와 기계단의 편차	0h	
x---	컨트롤러 표시용 귀환펄스 누적 모니터 선택 0: 서보모터 엔코더 1: 기계단 엔코더	0h			
PE34	**FBN2	풀 클로즈드 제어 피드백 펄스 전자기어2 분자 풀 클로즈드 제어 사용시에 서보모터 엔코더 펄스에 대해서 전자기어 분자를 설정합니다. 서보모터 1회전시의 서보모터 엔코더 펄스수가 기계단 엔코더 분해능에 환산되도록 전자기어를 설정해 주십시오. 상세한 내용에 대해서는 16.3.1항(3)을 참조해 주십시오.	1	1 ~ 65535	
PE35	**FBD2	풀 클로즈드 제어 피드백 펄스 전자기어2 분모 풀 클로즈드 제어 사용시에 서보모터 엔코더 펄스에 대해서 전자기어 분모를 설정합니다. 서보모터 1회전시의 서보모터 엔코더 펄스수가 기계단 엔코더 분해능에 환산되도록 전자기어를 설정해 주십시오. 상세한 내용에 대해서는 16.3.1항(3)을 참조해 주십시오.	1	1 ~ 65535	
PE41	EOP3	기능 선택 E-3			명칭과 기능란 참조
		<b>설정 자릿수</b>	<b>설명</b>	<b>초기값</b>	
		----x	로바스트 필터 선택 0: 무효 1: 유효 이 설정값을 “유효”로 했을 때 [Pr.PB51]로 설정하는 기계공진 억제필터5 는 사용할 수 없습니다.	0h	
		--x-	메이커 설정용	0h	
		-x--		0h	
x---	0h				

## 5. 파라미터

### 5.2.6 확장 설정3 파라미터([Pr.PF\_ \_])

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위															
PF21	DRT	<p>드라이브 레코더 전환시간 설정 드라이브 레코더 전환시간을 설정합니다. 그래프 기능을 사용중에 USB 통신이 단절 되었을 경우, 이 파라미터로 설정한 시간 후에 자동적으로 드라이브 레코더 기능에 완전히 교체됩니다. “1”~“32767”이 설정되어 있는 경우, 설정시간 후에 완전히 교체됩니다. 단, “0”이 설정되어 있는 경우, 600초 후에 완전히 교체됩니다. “-1”이 설정되어 있는 경우, 드라이브 레코더 기능은 무효가 됩니다.</p>	0 [s]	-1 ~ 32767															
PF23	OSCL1	<p>진동 터프 드라이브 발진 검지 레벨 진동 터프 드라이브 유효시에 [Pr.PB13 기계공진 억제필터1] 및 [Pr.PB15 기계공진 억제필터2]의 필터 재조정 감도를 설정합니다. 예 : 이 파라미터에 “50”을 설정했을 경우, 발진 레벨이 50% 이상이 되었을 때에 재조정합니다.</p>	50 [%]	0 ~ 100															
PF24	*OSCL2	<p>진동 터프 드라이브 기능 선택</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">설정 자릿수</th> <th style="width: 60%;">설명</th> <th style="width: 25%;">초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">----X</td> <td> <p>발진 검지 알람 선택 0: 발진 검지시에 [AL.54 발진 검지]로 한다. 1: 발진 검지시에 [AL.F3.1 발진 검지 경고]로 한다. 2: 발진 검지 기능 무효 [Pr.PF23]의 필터 재조정 감도 레벨로의 발진이 계속 되었을 경우, 알람으로 하는지 경고로 하는지를 선택합니다. [Pr.PA20]의 진동 터프 드라이브의 유효 또는 무효 설정에 관련되지 않고, 상시 유효하게 됩니다.</p> </td> <td style="text-align: center;">0h</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">--X_</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0h</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">_X_</td> <td>메이커 설정용</td> <td style="text-align: center;">0h</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X_</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	----X	<p>발진 검지 알람 선택 0: 발진 검지시에 [AL.54 발진 검지]로 한다. 1: 발진 검지시에 [AL.F3.1 발진 검지 경고]로 한다. 2: 발진 검지 기능 무효 [Pr.PF23]의 필터 재조정 감도 레벨로의 발진이 계속 되었을 경우, 알람으로 하는지 경고로 하는지를 선택합니다. [Pr.PA20]의 진동 터프 드라이브의 유효 또는 무효 설정에 관련되지 않고, 상시 유효하게 됩니다.</p>	0h	--X_		0h	_X_	메이커 설정용	0h	X_		0h		명칭과 기능란 참조
설정 자릿수	설명	초기값																	
----X	<p>발진 검지 알람 선택 0: 발진 검지시에 [AL.54 발진 검지]로 한다. 1: 발진 검지시에 [AL.F3.1 발진 검지 경고]로 한다. 2: 발진 검지 기능 무효 [Pr.PF23]의 필터 재조정 감도 레벨로의 발진이 계속 되었을 경우, 알람으로 하는지 경고로 하는지를 선택합니다. [Pr.PA20]의 진동 터프 드라이브의 유효 또는 무효 설정에 관련되지 않고, 상시 유효하게 됩니다.</p>	0h																	
--X_		0h																	
_X_	메이커 설정용	0h																	
X_		0h																	
PF25	CVAT	<p>순간정지 터프 드라이브 검출시간 [AL.10.1 제어회로 전원 전압저하]가 발생할 때까지의 시간을 설정합니다. [Pr.PA20]의 “순간정지 터프 드라이브 선택”으로 “무효(0_ )”를 선택했을 경우, 이 파라미터 설정값은 무효가 됩니다.</p>	200 [ms]	30 ~ 200															
PF31	FRIC	<p>기계진단 기능 저속시 마찰추정 영역 판정 속도 기계진단의 마찰추정 처리에 대해, 저속시 마찰추정 영역과 고속시 마찰추정 영역을 분리하는 모터 속도를 설정합니다. 단, “0”이 설정되어 있는 경우, 정격 회전속도의 반의 값이 됩니다. 정격 회전속도까지 사용하지 않는 운전패턴의 경우, 운전시의 최대 속도에 대해서 반의 값을 설정하는 것을 추천합니다.</p>	0 [r/min]	0 ~ 허용 회전속도															

## 5. 파라미터

### 5.2.7 리니어 서보모터/DD모터 설정 파라미터([Pr.PL\_ \_ ])

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																																											
PL01	**LIT1	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택 1 리니어 서보모터/DD모터 자극 검출 및 원점복귀시의 정지 간격을 선택합니다.		명칭과 기능란 참조																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>리니어 서보모터/DD모터 자극 검출 선택 설정치 "0"은 절대위치 리니어 엔코더에서만 유효하게 됩니다. 0: 자극 검출 무효 1: 첫회 서보 ON시 자극 검출 5: 매회 서보 ON시 자극 검출</td> <td>1h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>-x__</td> <td>원점복귀시의 정지간격 선택 도그식 원점복귀시의 정지간격을 설정합니다. 리니어 서보모터 사용시에만 유효하게 됩니다. 0: <math>2^{13}</math>(= 8192)pulses 1: <math>2^{17}</math>(= 131072)pulses 2: <math>2^{18}</math>(= 262144)pulses 3: <math>2^{20}</math>(= 1048576)pulses 4: <math>2^{22}</math>(= 4194304)pulses 5: <math>2^{24}</math>(= 16777216)pulses 6: <math>2^{26}</math>(= 67108864)pulses</td> <td>3h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	___x	리니어 서보모터/DD모터 자극 검출 선택 설정치 "0"은 절대위치 리니어 엔코더에서만 유효하게 됩니다. 0: 자극 검출 무효 1: 첫회 서보 ON시 자극 검출 5: 매회 서보 ON시 자극 검출	1h	__x_	메이커 설정용	0h	-x__	원점복귀시의 정지간격 선택 도그식 원점복귀시의 정지간격을 설정합니다. 리니어 서보모터 사용시에만 유효하게 됩니다. 0: $2^{13}$ (= 8192)pulses 1: $2^{17}$ (= 131072)pulses 2: $2^{18}$ (= 262144)pulses 3: $2^{20}$ (= 1048576)pulses 4: $2^{22}$ (= 4194304)pulses 5: $2^{24}$ (= 16777216)pulses 6: $2^{26}$ (= 67108864)pulses	3h	x___	메이커 설정용	0h																													
		설정 자릿수	설명		초기값																																										
		___x	리니어 서보모터/DD모터 자극 검출 선택 설정치 "0"은 절대위치 리니어 엔코더에서만 유효하게 됩니다. 0: 자극 검출 무효 1: 첫회 서보 ON시 자극 검출 5: 매회 서보 ON시 자극 검출		1h																																										
__x_	메이커 설정용	0h																																													
-x__	원점복귀시의 정지간격 선택 도그식 원점복귀시의 정지간격을 설정합니다. 리니어 서보모터 사용시에만 유효하게 됩니다. 0: $2^{13}$ (= 8192)pulses 1: $2^{17}$ (= 131072)pulses 2: $2^{18}$ (= 262144)pulses 3: $2^{20}$ (= 1048576)pulses 4: $2^{22}$ (= 4194304)pulses 5: $2^{24}$ (= 16777216)pulses 6: $2^{26}$ (= 67108864)pulses	3h																																													
x___	메이커 설정용	0h																																													
PL02	**LIM	리니어 엔코더 분해능 설정 분자 [Pr.PL02] 및 [Pr.PL03]으로 리니어 엔코더의 분해능을 1/μm단위로 설정합니다. [Pr.PL02]에는 분자를 설정합니다. 이 파라미터는 리니어 서보모터 사용시에만 유효하게 됩니다.	1000 [μm]	1 ~ 65535																																											
PL03	**LID	리니어 엔코더 분해능 설정 분모 [Pr.PL02] 및 [Pr.PL03]으로 리니어 엔코더의 분해능을 1/μm단위로 설정합니다. [Pr.PL03]에는 분모를 설정합니다. 이 파라미터는 리니어 서보모터 사용시에만 유효하게 됩니다.	1000 [μm]	1 ~ 65535																																											
PL04	*LIT2	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택2 [AL.42 서보제어 이상] 검지 기능 및 [AL.42 서보제어 이상] 검지 콘트롤러 리셋 조건을 선택합니다.		명칭과 기능란 참조																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">___x</td> <td>[AL.42 서보제어 이상] 검지 기능 선택 다음의 표를 참조해 주십시오.</td> <td rowspan="8">3h</td> </tr> <tr> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>추력/토크편차 이상</th> <th>속도편차 이상</th> <th>위치편차 이상</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="3">무효</td> <td rowspan="2">무효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>유효</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td rowspan="3">유효</td> <td rowspan="2">유효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>유효</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td rowspan="4">유효</td> <td rowspan="2">무효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>유효</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td rowspan="2">유효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>유효</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>-x__</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>[AL.42 서보제어 이상] 검지 콘트롤러 리셋 조건 선택 0: 리셋 불가(전원 OFF/ON에 의한 리셋만 가능) 1: 리셋 가능</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수		설명	초기값	___x	[AL.42 서보제어 이상] 검지 기능 선택 다음의 표를 참조해 주십시오.	3h	<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>추력/토크편차 이상</th> <th>속도편차 이상</th> <th>위치편차 이상</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="3">무효</td> <td rowspan="2">무효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>유효</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td rowspan="3">유효</td> <td rowspan="2">유효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>유효</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td rowspan="4">유효</td> <td rowspan="2">무효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>유효</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td rowspan="2">유효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>유효</td> </tr> </tbody> </table>	설정값	추력/토크편차 이상	속도편차 이상	위치편차 이상	0	무효	무효	무효	1	유효	2	유효	유효	무효	3	유효	4	유효	무효	무효	5	유효	6	유효	무효	7	유효	__x_	메이커 설정용	0h	-x__	메이커 설정용	0h	x___	[AL.42 서보제어 이상] 검지 콘트롤러 리셋 조건 선택 0: 리셋 불가(전원 OFF/ON에 의한 리셋만 가능) 1: 리셋 가능	0h	
		설정 자릿수	설명		초기값																																										
		___x	[AL.42 서보제어 이상] 검지 기능 선택 다음의 표를 참조해 주십시오.		3h																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>추력/토크편차 이상</th> <th>속도편차 이상</th> <th>위치편차 이상</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="3">무효</td> <td rowspan="2">무효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>유효</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td rowspan="3">유효</td> <td rowspan="2">유효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>유효</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td rowspan="4">유효</td> <td rowspan="2">무효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>유효</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td rowspan="2">유효</td> <td>무효</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>유효</td> </tr> </tbody> </table>	설정값		추력/토크편차 이상	속도편차 이상		위치편차 이상		0		무효	무효	무효	1	유효	2	유효	유효	무효	3	유효	4	유효	무효	무효	5	유효	6		유효	무효	7	유효															
설정값	추력/토크편차 이상		속도편차 이상	위치편차 이상																																											
0	무효		무효	무효																																											
1				유효																																											
2			유효	유효		무효																																									
3	유효																																														
4	유효			무효		무효																																									
5		유효																																													
6		유효	무효																																												
7			유효																																												
__x_	메이커 설정용	0h																																													
-x__	메이커 설정용	0h																																													
x___	[AL.42 서보제어 이상] 검지 콘트롤러 리셋 조건 선택 0: 리셋 불가(전원 OFF/ON에 의한 리셋만 가능) 1: 리셋 가능	0h																																													



## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위															
PL05	LB1	위치편차 이상검지 레벨 서보제어 이상검지의 위치편차 이상검지 레벨을 설정합니다. 모델 피드백 위치와 피드백 위치와의 차분이 이 설정값보다 클 때에 [AL.42 서보제어 이상]이 발생 합니다. 단, "0"이 설정되어 있는 경우, [Pr.PA01]의 운전모드에 따라서 레벨이 다릅니다. 리니어 서보모터 사용시 : 50mm 다이렉트 드라이브 모터 사용시 : 0.09rev	0 [mm]/ [0.01rev]	0 ~ 1000															
PL06	LB2	속도편차 이상검지 레벨 서보제어 이상검지의 속도편차 이상검지 레벨을 설정합니다. 모델 피드백 속도와 피드백 속도와의 차분이 이 설정값보다 클 때에 [AL.42 서보제어 이상]이 발생 합니다. 단, "0"이 설정되어 있는 경우, [Pr.PA01]의 운전모드에 따라서 레벨이 다릅니다. 리니어 서보모터 사용시 : 1000mm/s 다이렉트 드라이브 모터 사용시 : 100r/min	0 [mm/s]/ [r/min]	0 ~ 5000															
PL07	LB3	토크/추력편차 이상검지 레벨 서보제어 이상검지의 토크 및 추력의 편차 이상검지 레벨을 설정합니다. 전류 지령과 전류 피드백과의 차분이 이 설정값보다 클 때에 [AL.42.3 토크/추력편차에 의한 서보제어 이상]이 발생합니다.	100 [%]	0 ~ 1000															
PL08	*LIT3	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택3 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">설정 자릿수</th> <th style="width: 60%;">설명</th> <th style="width: 25%;">초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>___x</td> <td>자극 검출 방법의 선택 0: 위치 검출 방식 4: 미소 위치 검출 방식</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x_</td> <td>메이커 설정용</td> <td>1h</td> </tr> <tr> <td>_x__</td> <td>자극 검출 스트로크 리미트 유효/무효 선택 0: 유효 1: 무효</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x___</td> <td>메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	___x	자극 검출 방법의 선택 0: 위치 검출 방식 4: 미소 위치 검출 방식	0h	__x_	메이커 설정용	1h	_x__	자극 검출 스트로크 리미트 유효/무효 선택 0: 유효 1: 무효	0h	x___	메이커 설정용	0h	명칭과 기능란 참조	
설정 자릿수	설명	초기값																	
___x	자극 검출 방법의 선택 0: 위치 검출 방식 4: 미소 위치 검출 방식	0h																	
__x_	메이커 설정용	1h																	
_x__	자극 검출 스트로크 리미트 유효/무효 선택 0: 유효 1: 무효	0h																	
x___	메이커 설정용	0h																	
PL09	LPWM	자극 검출 전압 레벨 자극 검출중의 직류여자 전압 레벨을 설정합니다. 자극 검출중에 [AL.32 과전류],[AL.50 과부하1] 또는 [AL.51 과부하2]가 발생하는 경우, 설정값을 작게 해 주십시오. 자극 검출중에 [AL.27 초기 자극 검출 이상]이 발생하는 경우, 설정값을 크게 해 주십시오.	30 [%]	0 ~ 100															

## 5. 파라미터

번호	약칭	명칭과 기능	초기값 (단위)	설정 범위																																																																									
PL17	LTSTS	<p>자극 검출 미소 위치 검출 방식 기능 선택 이 파라미터는 [Pr.PL08]로 “미소 위치 검출 방식”을 설정했을 때에 유효하게 됩니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 자릿수</th> <th>설명</th> <th>초기값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>----x</td> <td>응답성 선택 미소 위치 검출 방식의 응답성을 설정합니다. 자극 검출시의 이동량을 작게 하고 싶은 경우, 설정값을 크게 해 주십시오. 설정값에 대해서는 표 5.9를 참조해 주십시오.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>--x_</td> <td>부하 질량비 또는 부하관성 모멘트비 선택 미소 위치 검출 방식시에 사용하는 리니어 서보모터 1차축에 대하는 부하 질량비 또는 다이렉트 드라이브 모터에 대한 부하관성 모멘트비를 선택합니다. 실무하에 가까운 값을 설정해 주십시오. 설정값에 대해서는 표 5.10을 참조해 주십시오.</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>__x__</td> <td rowspan="2">메이커 설정용</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>x____</td> <td>0h</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>표 5.9 자극 검출 미소 위치 검출 방식의 응답성</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>응답성</th> <th>설정값</th> <th>응답성</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="7" style="text-align: center;">                     ↓                      저응답                      ↑                 </td> <td>8</td> <td rowspan="7" style="text-align: center;">                     ↑                      중응답                      ↓                 </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>F</td> <td>고응답</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>표 5.10 부하 질량비 또는 부하관성 모멘트비</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정값</th> <th>부하 질량비 또는 부하관성 모멘트비</th> <th>설정값</th> <th>부하 질량비 또는 부하관성 모멘트비</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>10배 이하</td> <td>8</td> <td>80배</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>10배</td> <td>9</td> <td>90배</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20배</td> <td>A</td> <td>100배</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>30배</td> <td>B</td> <td>110배</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>40배</td> <td>C</td> <td>120배</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>50배</td> <td>D</td> <td>130배</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>60배</td> <td>E</td> <td>140배</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>70배</td> <td>F</td> <td>150배 이상</td> </tr> </tbody> </table>	설정 자릿수	설명	초기값	----x	응답성 선택 미소 위치 검출 방식의 응답성을 설정합니다. 자극 검출시의 이동량을 작게 하고 싶은 경우, 설정값을 크게 해 주십시오. 설정값에 대해서는 표 5.9를 참조해 주십시오.	0h	--x_	부하 질량비 또는 부하관성 모멘트비 선택 미소 위치 검출 방식시에 사용하는 리니어 서보모터 1차축에 대하는 부하 질량비 또는 다이렉트 드라이브 모터에 대한 부하관성 모멘트비를 선택합니다. 실무하에 가까운 값을 설정해 주십시오. 설정값에 대해서는 표 5.10을 참조해 주십시오.	0h	__x__	메이커 설정용	0h	x____	0h	설정값	응답성	설정값	응답성	0	↓ 저응답 ↑	8	↑ 중응답 ↓	1	9	2	A	3	B	4	C	5	D	6	E	7	F	고응답	설정값	부하 질량비 또는 부하관성 모멘트비	설정값	부하 질량비 또는 부하관성 모멘트비	0	10배 이하	8	80배	1	10배	9	90배	2	20배	A	100배	3	30배	B	110배	4	40배	C	120배	5	50배	D	130배	6	60배	E	140배	7	70배	F	150배 이상		명칭과 기능란 참조
		설정 자릿수	설명	초기값																																																																									
		----x	응답성 선택 미소 위치 검출 방식의 응답성을 설정합니다. 자극 검출시의 이동량을 작게 하고 싶은 경우, 설정값을 크게 해 주십시오. 설정값에 대해서는 표 5.9를 참조해 주십시오.	0h																																																																									
		--x_	부하 질량비 또는 부하관성 모멘트비 선택 미소 위치 검출 방식시에 사용하는 리니어 서보모터 1차축에 대하는 부하 질량비 또는 다이렉트 드라이브 모터에 대한 부하관성 모멘트비를 선택합니다. 실무하에 가까운 값을 설정해 주십시오. 설정값에 대해서는 표 5.10을 참조해 주십시오.	0h																																																																									
		__x__	메이커 설정용	0h																																																																									
		x____		0h																																																																									
		설정값	응답성	설정값	응답성																																																																								
		0	↓ 저응답 ↑	8	↑ 중응답 ↓																																																																								
		1		9																																																																									
		2		A																																																																									
3	B																																																																												
4	C																																																																												
5	D																																																																												
6	E																																																																												
7	F	고응답																																																																											
설정값	부하 질량비 또는 부하관성 모멘트비	설정값	부하 질량비 또는 부하관성 모멘트비																																																																										
0	10배 이하	8	80배																																																																										
1	10배	9	90배																																																																										
2	20배	A	100배																																																																										
3	30배	B	110배																																																																										
4	40배	C	120배																																																																										
5	50배	D	130배																																																																										
6	60배	E	140배																																																																										
7	70배	F	150배 이상																																																																										
PL18	IDLV	<p>자극 검출 미소 위치 검출 방식 분류 신호 진폭 미소 위치 검출 방식으로 사용하는 분류 신호의 진폭을 설정합니다. 자극 검출이, 미소 위치 검출 방식시에게만 유효하게 됩니다. 단 “0”을 설정했을 때는 100% 진폭으로 작동합니다.</p>	0 [%]	0 ~ 100																																																																									



## 6. 일반적인 게인 조정

### 제6장 일반적인 게인조정

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 토크제어 모드로 사용하는 경우, 게인 조정을 실시할 필요는 없습니다.</li> <li>● 게인 조정을 실시할 즈음해서 기계를 서보모터의 최대 토크로 운전하지 않은 것을 확인해 주십시오. 최대 토크를 넘은 상태로 운전을 실시하면 기계에 진동이 발생하는 등의 예기치 않은 움직임이 되는 경우가 있습니다. 또한, 기계의 개체차이를 고려해 여유가 있는 조정을 실시해 주십시오. 운전중의 서보모터의 발생 토크를 서보모터 최대 토크의 90% 이하로 하는 것을 추천합니다.</li> <li>● 리니어 서보모터를 사용하는 경우, 문장중의 어구를 다음과 같이 옮겨서 읽어 주십시오.            부하관성 모멘트비                   → 부하 질량비            토크[N · m]                           → 추력[N]            (서보모터) 회전속도[r/min] → (리니어 서보모터) 속도[mm/s]</li> </ul>

#### 6. 1 조정 방법의 종류

##### 6.1.1 서보앰프 단독으로 조정

서보앰프 단독으로 실시할 수 있는 게인조정을 다음의 표에 나타냅니다.

게인조정은 처음에 “오토튜닝 모드1”로 실행하십시오.

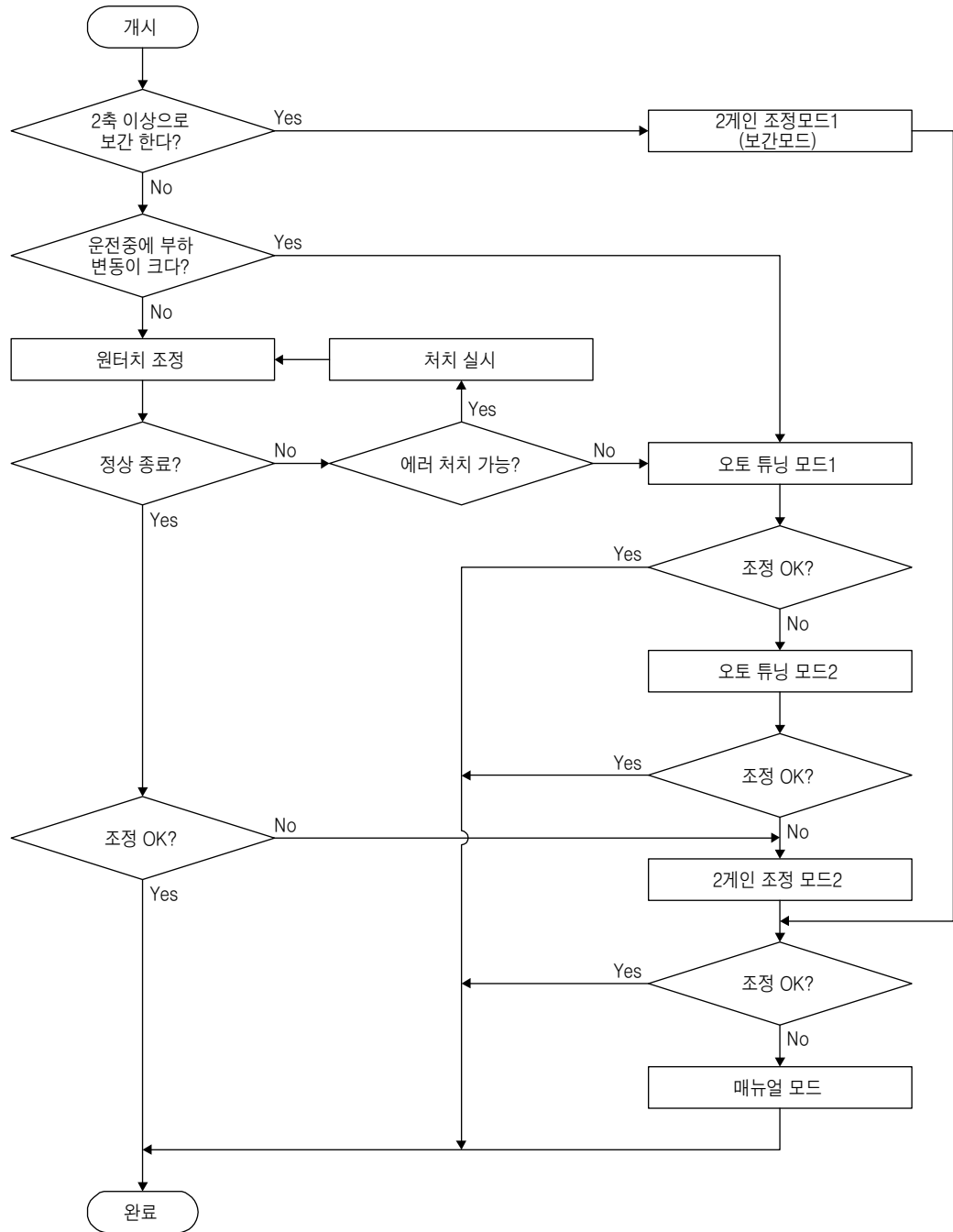
만족할 만한 조정을 얻지 못할 경우, “오토튜닝 모드2”, “매뉴얼 모드”의 순서로 실행하십시오.

##### (1) 게인조정 모드 설명

게인조정 모드	[Pr.PA08]의 설정	부하관성 모멘트비의 추정	자동적으로 설정되는 파라미터	매뉴얼로 설정하는 파라미터
오토튜닝 모드 1 (초기값)	0001	상시 추정	GD2 ([Pr.PB06]) PG1 ([Pr.PB07]) PG2 ([Pr.PB08]) VG2 ([Pr.PB09]) VIC ([Pr.PB10])	RSP ([Pr.PA09])
오토튜닝 모드2	0002	[Pr.PB06]의 값에 고정	PG1 ([Pr.PB07]) PG2 ([Pr.PB08]) VG2 ([Pr.PB09]) VIC ([Pr.PB10])	GD2 ([Pr.PB06]) RSP ([Pr.PA09])
매뉴얼 모드	0003			GD2 ([Pr.PB06]) PG1 ([Pr.PB07]) PG2 ([Pr.PB08]) VG2 ([Pr.PB09]) VIC ([Pr.PB10])
2계인 조정 모드1 (보간 모드)	0000	상시 추정	GD2 ([Pr.PB06]) PG2 ([Pr.PB08]) VG2 ([Pr.PB09]) VIC ([Pr.PB10])	PG1 ([Pr.PB07]) RSP ([Pr.PA09])
2계인 조정 모드2	0004	[Pr.PB06]의 값에 고정	PG2 ([Pr.PB08]) VG2 ([Pr.PB09]) VIC ([Pr.PB10])	GD2 ([Pr.PB06]) PG1 ([Pr.PB07]) RSP ([Pr.PA09])

## 6. 일반적인 개인 조정

### (2) 조정의 순서와 모드의 사용 구분



### 6.1.2 MR Configurator2에 의한 조정

MR Configurator2와 서보앰프를 조합해 실행할 수 있는 기능과 조정을 나타냅니다.

기능	내용	조정 내용
머신 어날라이저	기계와 서보모터를 결합한 상태에서, PC측에서 서보에 랜덤 가진지령을 부여하고, 기계의 응답성을 측정함으로써, 기계계의 특성을 측정할 수 있습니다.	기계공진의 주파수를 파악하고 기계공진 억제 필터의 노치 주파수를 결정할 수 있습니다.

## 6. 일반적인 개인 조정

### 6.2 원터치 조정

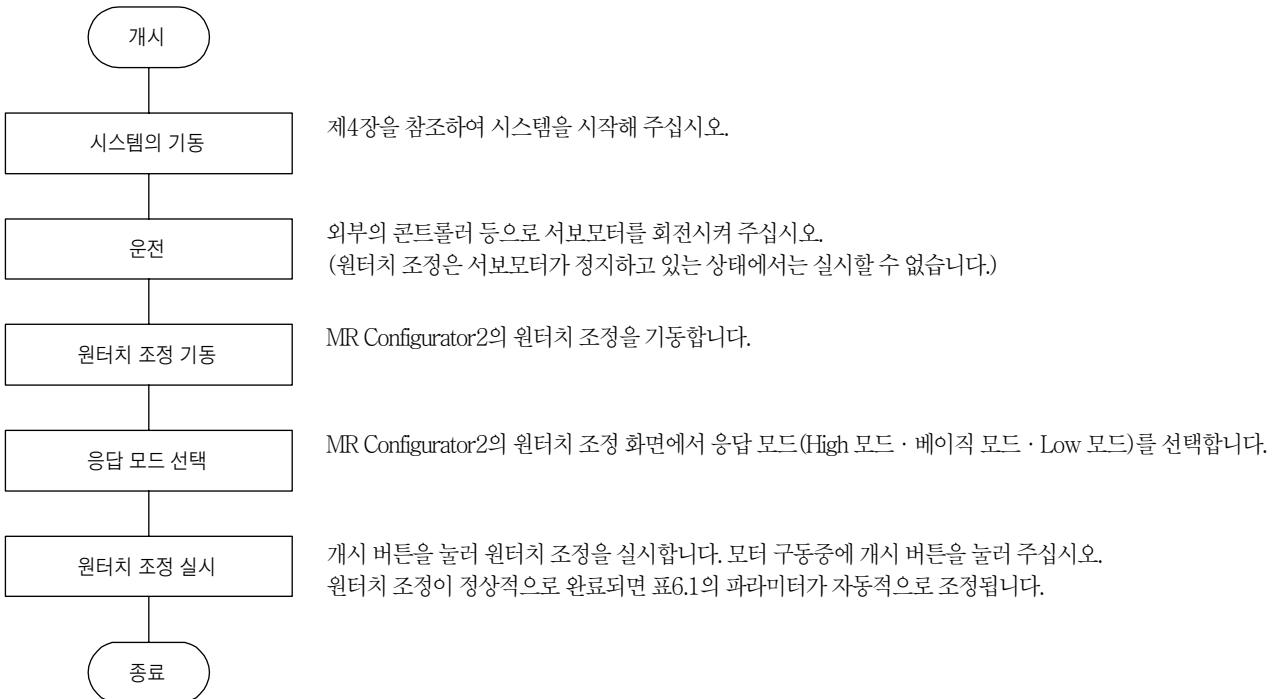
MR Configurator2를 접속하여 원터치 조정 화면을 열면 원터치 조정을 실시할 수가 있습니다. 원터치 조정에서는 다음의 파라미터가 자동조정 됩니다.

표 6.1 원터치 조정으로 자동조정 되는 파라미터 일람

파라미터	약칭	명칭	파라미터	약칭	명칭
PA08	ATU	오토튜닝 모드	PB15	NH2	기계공진 억제필터2
PA09	RSP	오토튜닝 응답성	PB16	NHQ2	노치 형상 선택2
PB01	FILT	어댑티브 튜닝모드 (어댑티브 필터II)	PB18	LPF	로우패스 필터 설정
PB02	VRFT	제진제어 튜닝모드 (어드밴스트 제진제어II)	PB19	VERF11	제진제어1 진동 주파수 설정
PB06	GD2	부하관성 모멘트비/부하 질량비	PB20	VERF12	제진제어1 공진 주파수 설정
PB07	PG1	모델제어 게인	PB21	VERF13	제진제어1 진동 주파수 덤핑 설정
PB08	PG2	위치제어 게인	PB22	VERF14	제진제어1 공진 주파수 덤핑 설정
PB09	VG2	속도제어 게인	PB23	VFBF	로우패스 필터 선택
PB10	VIC	속도적분 보상	PB47	NHQ3	노치 형상 선택3
PB12	OVA	오버슈트량 보정	PB48	NH4	기계공진 억제필터4
PB13	NH1	기계공진 억제필터1	PB49	NHQ4	노치 형상 선택4
PB14	NHQ1	노치 형상 선택1	PB51	NHQ5	노치 형상 선택5
			PE41	EOP3	기능 선택 E-3

#### 6.2.1 원터치 조정의 흐름

다음에 나타내는 순서로 원터치 조정을 실시해 주십시오.

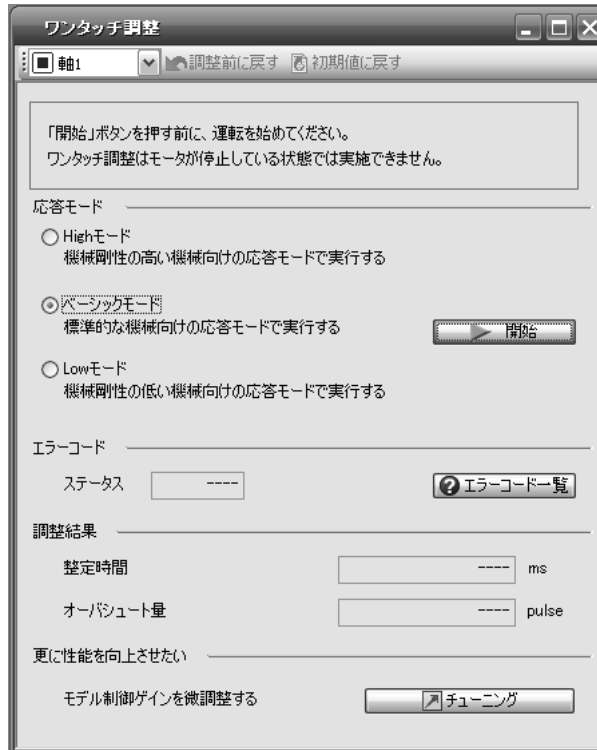


## 6. 일반적인 개인 조정

### 6.2.2 원터치 조정의 표시 천이 · 조작 방법

#### (1) 응답 모드의 선택

MR Configurator2의 원터치 조정 화면에서 원터치 조정의 응답 모드(3종류)를 선택해 주십시오.



응답 모드	설명
High 모드	기계 강성의 높은 장치 전용의 응답 모드입니다.
베이지 모드	표준적인 기계 전용의 응답 모드입니다.
Low 모드	기계 강성이 낮은 장치 전용의 응답 모드입니다.

응답 모드의 기준에 대해서는 다음의 표를 참조해 주십시오.

## 6. 일반적인 게인 조정

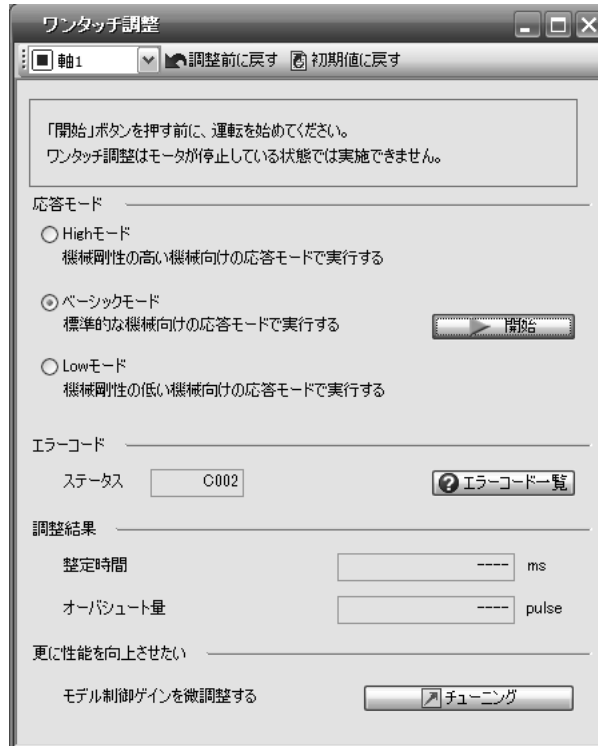
응답 모드			응답성	기계의 특성
Low 모드	베이직 모드	High 모드		대응하는 기계의 기준
↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓	저응답 ↑ ↓ 고응답	<p>암 로봇</p> <p>일반 공작기계 반송기</p> <p>고정밀도 공작기</p> <p>인서트 마운터 본더</p>



## 6. 일반적인 개인 조정

### (2) 원터치 조정의 실시

(1)로 응답 모드를 선택하여, 모터가 구동하고 있는 상태에서 개시 버튼을 누르면 원터치 조정을 개시합니다. 모터 정지중에 개시 버튼을 누르면 에러코드의 스테이터스에 “C002” 또는 “C004”가 표시됩니다. (에러코드에 대해서는 본 항(4)를 참조해 주십시오.)



원터치 조정중에는 다음과 같은 진척 표시 화면에 조정의 진척 상황을 표시합니다. 진척이 100%가 되면 원터치 조정이 완료됩니다.



원터치 조정이 완료하면 조정 파라미터를 서보앰프에 기입합니다. 에러코드의 스테이터스에 “0000”이 표시됩니다. 또한, 조정 완료 후에는 “조정 결과”에 정정(整定)시간과 오버슈트량이 표시됩니다.

## 6. 일반적인 게인 조정

### (3) 원터치 조정의 중지

원터치 조정중에 중지 버튼을 누르면 원터치 조정은 중지됩니다.

원터치 조정이 중지가 되면 에러코드의 스테이터스에 “C000”이 표시됩니다.

### (4) 에러 발생시

조정중에 조정 에러가 발생했을 경우에는 원터치 조정이 종료합니다. 이 때, 에러코드의 스테이터스에 에러코드가 표시되므로 조정 에러가 발생한 원인을 확인해 주십시오.

에러 코드	명칭	내용	처치
C000	조정중 캔슬	원터치 조정중에 중지 버튼을 눌렀음.	
C001	오버슈트 과대	오버슈트가 [Pr.PA10 인포지션 범위]에서 설정한 값보다 큼.	인포지션의 설정을 크게 해 주십시오.
C002	조정중 서보 OFF	서보 OFF가 되어 있는 상태에서 원터치 조정을 실시하려고 했음.	서보 ON으로 하고 나서 원터치 조정을 실시해 주십시오.
C003	제어모드 이상	제어모드가 토크제어일 때에 원터치 조정을 실시하려고 했음.	컨트롤러로부터의 제어모드를 위치제어, 속도제어로 하여 원터치 조정을 실시해 주십시오.
C004	타임아웃	1. 운전중의 1사이클 시간이 30s를 넘고 있음.	운전중의 1사이클 시간을 30s이하로 해 주십시오.
		2. 지령 속도가 낮음.	서보모터 회전속도를 100r/min 이상으로 해 주십시오.
		3. 연속 운전의 운전 간격이 짧음.	운전중의 정지간격을 200ms정도 확보해 주십시오.
C005	부하관성 모멘트비 추정 미스	1. 원터치 조정시의 부하관성 모멘트비 추정에 실패했음.	다음의 추정 조건을 만족하도록 운전해 주십시오. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2000r/min에 이를 때까지의 시간이 5s이하의 가감속 시정수이다.</li> <li>• 회전속도가 150r/min 이상이다.</li> <li>• 서보모터에 대한 부하관성 모멘트비가 100배 이하이다.</li> <li>• 가감속 토크가 정격 토크의 10% 이상이다.</li> </ul>
		2. 발진 등의 영향에 의해 부하관성 모멘트비 추정을 실시할 수 없었음.	다음과 같이 부하관성 모멘트비 추정을 실시하지 않는 오토튜닝 모드로 설정한 뒤에 원터치 조정을 실시해 주십시오. <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”으로 “오토튜닝 모드2(___2)”, “매뉴얼 모드(___3)” 또는 “2게인 조정모드2(___4)”를 선택해 주십시오.</li> <li>• [Pr.PB06 부하관성 모멘트비/부하 질량비]를 매뉴얼 설정에 의해 올바르게 설정해 주십시오.</li> </ul>
C00F	원터치 조정 무효	[Pr.PA21]의 “원터치 조정 기능 선택”이 “무효(___0)”가 되어 있음.	파라미터를 “유효(___1)”로 해 주십시오.

### (5) 알람 발생시

원터치 조정중에 서보 알람이 발생했을 경우, 원터치 조정은 중지됩니다.

### (6) 경고 발생시

원터치 조정중에 운전을 계속할 수 있는 경고가 발생했을 경우, 원터치 조정은 계속되어 실행됩니다.

원터치 조정중에 운전을 계속할 수 없는 경고가 발생했을 경우, 원터치 조정은 중지됩니다.

## 6. 일반적인 게인 조정

### (7) 원터치 조정의 클리어

원터치 조정으로 조정된 결과를 클리어 할 수가 있습니다.

클리어 할 수가 있는 파라미터에 대해서는 표6.1을 참조해 주십시오.

MR Configurator2의 원터치 조정 화면의 “조정전으로 되돌림”을 누르면 개시 버튼을 누르기 전의 파라미터 설정값으로 되돌릴 수가 있습니다.

또한, MR Configurator2의 원터치 조정 화면의 “초기치로 되돌림”을 누르면 공장 출하시의 파라미터로 고쳐 쓸 수가 있습니다.



원터치 조정의 클리어가 완료하면 다음의 화면을 표시합니다.(초기값으로 되돌리는 경우)



### 6.2.3 원터치 조정시의 주의

- (1) 토크제어 모드인 경우, 원터치 조정은 할 수 없습니다.
- (2) 알람 또는 운전이 계속할 수 없는 경고가 발생하고 있는 경우, 원터치 조정은 할 수 없습니다.
- (3) 다음의 테스트 운전모드를 실행하고 있는 경우, 원터치 조정은 할 수 없습니다.
  - (a) 출력신호(DO) 강제 출력
  - (b) 모터 없이 운전

## 6. 일반적인 게인 조정

### 6.3 오토튜닝

#### 6.3.1 오토튜닝 모드

서보앰프는 기계의 특성(부하관성 모멘트비)을 리얼타임으로 추정하여, 그 값에 대응한 최적의 게인을 자동적으로 설정하는 리얼타임 오토튜닝 기능을 내장하고 있습니다. 이 기능에 의해 서보앰프의 게인조정을 용이하게 실시할 수 있습니다.

##### (1) 오토튜닝 모드1

서보앰프는 출하 상태로 오토튜닝 모드1의 설정이 되어 있습니다.

이 모드에서는 기계의 부하관성 모멘트비를 항상 추정하고, 최적게인을 자동적으로 설정합니다.

오토튜닝 모드1에 의해 자동적으로 조정되는 파라미터는 다음 표와 같습니다.

파라미터	약칭	명칭
PB06	GD2	부하관성 모멘트비/부하 질량비
PB07	PG1	모델제어 게인
PB08	PG2	위치제어 게인
PB09	VG2	속도제어 게인
PB10	VIC	속도적분 보상

##### 포인트

- 오토튜닝 모드1은 다음 조건을 모두 만족하지 않으면 정상적으로 기능하지 않는 경우가 있습니다.
  - 2000r/min에 도달하기까지의 시간이 5s 이하의 가감속 시정수이다.
  - 회전속도가 150r/min 이상이다.
  - 서보모터에 대한 부하관성 모멘트비가 100배 이하이다.
  - 가감속 토크가 정격토크의 10% 이상이다.
- 가감속중에 급격한 외란토크가 가해지는 운전 조건이나 극단적으로 형체가 커다란 기계의 경우에도 오토튜닝이 정상적으로 기능하지 않는 경우가 있습니다. 이러한 경우, 오토튜닝 모드2 또는 매뉴얼모드로 게인조정을 실시해 주십시오.

##### (2) 오토튜닝 모드2

오토튜닝 모드2는 오토튜닝 모드1에서는 정상적인 게인조정을 실시할 수 없는 경우에 사용합니다.

이 모드에서는 부하관성 모멘트비의 추정은 실시할 수 없으므로 [Pr.PB06]으로 올바른 부하관성 모멘트비의 값을 설정해 주십시오.

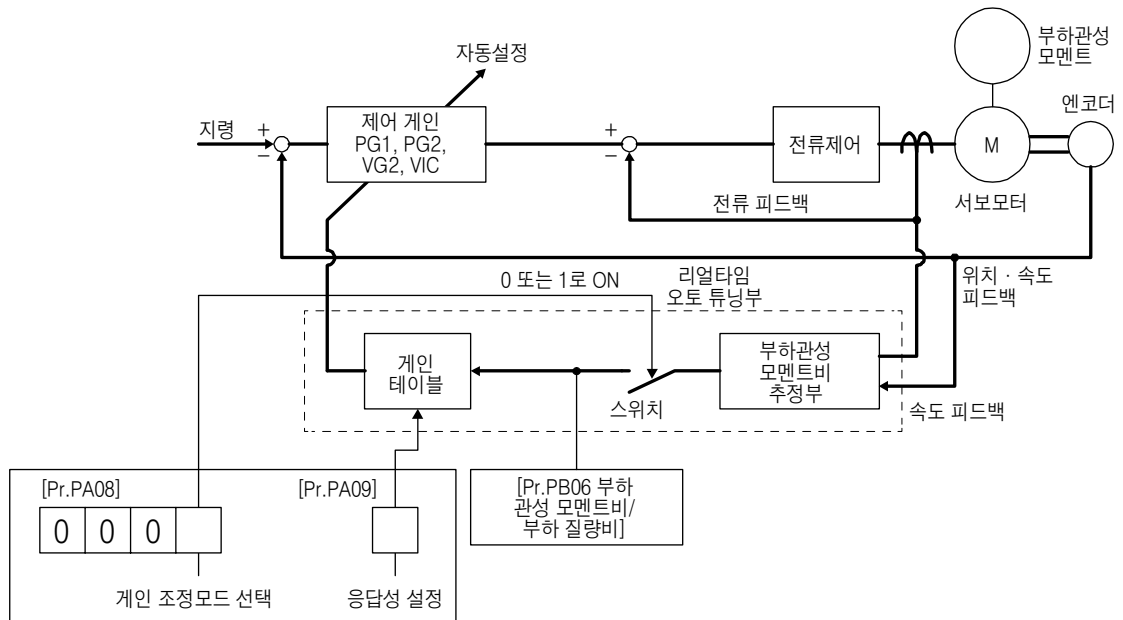
오토튜닝 모드2에 의해 자동적으로 조정되는 파라미터는 다음 표와 같습니다.

파라미터	약칭	명칭
PB07	PG1	모델제어 게인
PB08	PG2	위치제어 게인
PB09	VG2	속도제어 게인
PB10	VIC	속도적분 보상

## 6. 일반적인 게인 조정

### 6.3.2 오토튜닝 모드 기본

리얼타임 오토튜닝의 블럭도를 나타냅니다.



서보모터를 가감속 운전시키면, 관성 모멘트비 추정부는 서보모터의 전류와 서보모터 속도에서 항상 부하관성 모멘트비를 추정합니다. 추정된 결과는 [Pr.PB06 부하관성 모멘트비/부하 질량비]에 입력됩니다. 그 결과는 MR Configurator2 상태 표시 화면에서 확인할 수 있습니다.

부하관성 모멘트비의 값을 미리 알고 있는 경우와, 추정이 잘되지 않는 경우에는 [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”을 “오토튜닝 모드2(0 0 0 2)”로 설정하여, 부하관성 모멘트비의 추정을 정지(위 그림중의 스위치를 OFF)시켜, 매뉴얼로 부하관성 모멘트비([Pr.PB06])을 설정해 주십시오.

설정된 부하관성 모멘트비([Pr.PB06])의 값과 응답성([Pr.PA09])에서 내부에 갖고 있는 게인 테이블에 근거하여 최적의 제어 게인을 자동 설정합니다.

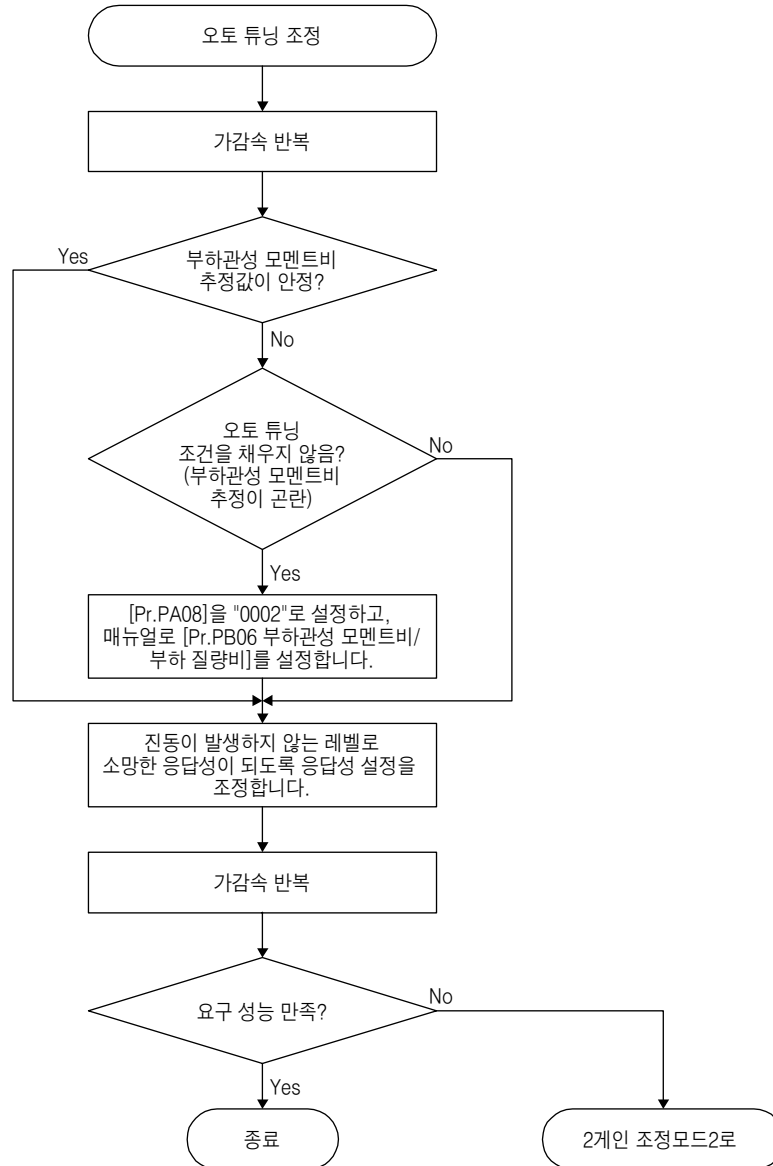
오토튜닝 결과는 전원 투입 후 60분마다 서보앰프의 EEPROM에 보존됩니다. 전원 투입시에는 EEPROM에 보존된 각 제어 게인의 값을 초기값으로서 오토튜닝을 실시합니다.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 운전중에 급격한 외란토크가 가해지는 경우, 부하관성 모멘트비를 일시적으로 오추정하는 경우가 있습니다. 이러한 경우 [Pr.PA08]의 “게인 조정모드 선택”을 “오토튜닝 모드2(0 0 0 2)”로 설정하여, 올바른 부하관성 모멘트비([Pr.PB06])를 설정해 주십시오.</li> <li>● 오토튜닝 모드1 또는 오토튜닝 모드2중 어느 한 설정에서 매뉴얼모드의 설정으로 변경하면 현재의 제어게인 및 부하관성 모멘트비 추정값을 EEPROM에 보존합니다.</li> </ul>

## 6. 일반적인 게인 조정

### 6.3.3 오토튜닝에 의한 조정순서

출하시에는 오토튜닝이 유효하게 되어 있으므로 서보모터를 운전하는 것만으로 기계에 맞는 최적게인을 자동 설정합니다. 필요에 따라 응답성 설정의 값을 변경하는 것만으로 조정은 완료됩니다. 조정순서를 나타냅니다.



## 6. 일반적인 게인 조정

### 6.3.4 오토튜닝 모드에서의 응답성 설정

서보계 전체의 응답성을 [Pr.PA09]로 설정합니다. 응답성 설정을 크게 할수록 지령에 대한 추종성이 좋아져 정정시간은 짧아지지만 너무 크게 하면 진동이 발생합니다. 이때문에, 진동이 발생하지 않는 범위에서 원하는 응답성을 얻을 수 있도록 설정해 주십시오.

100Hz를 넘는 기계공진이 있기 때문에 원하는 응답성까지 응답성 설정을 크게 할 수 없는 경우, [Pr.PB01]의 필터튜닝 모드 선택 및 [Pr.PB13]~[Pr.PB16], [Pr.PB46]~[Pr.PB51]의 기계공진 억제필터로 기계공진을 억제할 수가 있습니다. 기계공진을 억제하면 응답성 설정을 크게 할 수가 있는 경우도 있습니다.

어댑티브 튜닝모드, 기계공진 억제필터의 설정에 대해서는 7.1.1항 및 7.1.2항을 참조해 주십시오.

[Pr.PA09]

설정값	기계의 특성		설정값	기계의 특성	
	응답성	기계공진 주파수의 기준[Hz]		응답성	기계공진 주파수의 기준[Hz]
1	저응답	2.7	21	중응답	67.1
2	↑	3.6	22	↑	75.6
3		4.9	23		85.2
4		6.6	24		95.9
5		10.0	25		108.0
6		11.3	26		121.7
7		12.7	27		137.1
8		14.3	28		154.4
9		16.1	29		173.9
10		18.1	30		195.9
11		20.4	31		220.6
12		23.0	32		248.5
13		25.9	33		279.9
14		29.2	34		315.3
15		32.9	35		355.1
16		37.0	36		400.0
17		41.7	37		446.6
18		47.0	38		501.2
19		52.9	39		571.5
20		중응답	59.6		40

## 6. 일반적인 개인 조정

### 6. 4 매뉴얼모드

오토튜닝에서는 만족하는 조정을 할 수 없는 경우, 모든 개인에 의한 매뉴얼 조정을 할 수가 있습니다.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기계공진이 발생하는 경우, [Pr.PB01]의 필터튜닝 모드 선택이나 [Pr.PB13]~[Pr.PB16], [Pr.PB46]~[Pr.PB51]의 기계공진 억제필터로 기계공진을 억제할 수가 있습니다.(7.1.1항, 7.1.2항 참조)</li> </ul>

#### (1) 속도 제어의 경우

##### (a) 파라미터

개인조정에 사용하는 파라미터는 다음과 같습니다.

파라미터	약칭	명칭
PB06	GD2	부하관성 모멘트비/부하 질량비
PB07	PG1	모델제어 개인
PB09	VG2	속도제어 개인
PB10	VIC	속도적분 보상

##### (b) 조정 순서

순서	조작	내용
1	오토튜닝에 의해 대략적인 조정을 실시합니다. 6.3.3항을 참조해 주십시오.	
2	오토튜닝을 매뉴얼 모드([Pr.PA08]:0003)로 변경합니다.	
3	부하관성 모멘트비/부하 질량비에 추정값을 설정해 주십시오. (오토튜닝에 의한 추정값이 올바른 경우에는 설정을 변경할 필요는 없습니다.)	
4	모델제어 개인을 작게 설정합니다. 속도적분 보상을 크게 설정합니다.	
5	속도제어 개인을 진동이나 이상음이 발생하지 않는 범위에서 키우면서 조정하시고, 진동이 발생하면 조금 되돌립니다.	속도제어 개인을 크게 합니다.
6	속도 적분 보상을 진동이 나오지 않는 범위에서 작게 조정하시고, 진동이 발생하면 조금 되돌립니다.	속도적분 보상의 시정수를 작게 합니다.
7	모델제어 개인을 키우면서 조정하시고, 오버슈트가 발생하면 조금 되돌립니다.	모델제어 개인을 크게 합니다.
8	기계계의 공진 등에 의해 개인을 크게 하지 못하고, 원하는 응답성을 얻을 수 없는 경우, 어댑티브 튜닝모드나 기계공진 억제필터에 의해 공진을 억제한 후, 순서 3~7을 실시하면 응답성을 올릴 수 있는 경우가 있습니다.	기계공진의 억제 7.1.1항 및 7.1.2항 참조
9	서보모터의 움직임을 보면서 각 개인을 미세 조정합니다.	미세 조정



## 6. 일반적인 게인 조정

### (c) 파라미터의 조정 방법

#### 1) [Pr.PB09 속도제어 게인]

속도제어 루프의 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 이 값을 크게 설정하면 응답은 높아지지만, 너무 크게 하면 기계계가 진동이 발생할 수가 있습니다. 실제 속도루프의 응답주파수는 다음식과 같이 됩니다.

$$\text{속도루프 응답주파수 [Hz]} = \frac{\text{속도제어 게인 설정값}}{(1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비}) \times 2\pi}$$

#### 2) [Pr.PB10 속도적분 보상]

지령에 대한 정상편차를 없애기 위해 속도제어 루프는 비례 적분제어로 되어 있습니다. 속도적분 보상은 이 적분제어의 시정수를 설정합니다. 설정값을 크게 하면 응답성은 나빠집니다. 그러나 부하관성 모멘트비가 큰 경우나, 기계계의 진동 요소가 있는 경우에는 어느 정도 크게 하지 않으면 기계계가 쉽게 진동합니다. 기준은 다음 공식과 같습니다.

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

#### 3) [Pr.PB07 모델제어 게인]

속도지령에 대한 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 모델제어게인을 크게 하면 속도지령에 대한 추종성은 좋아지지만, 너무 크게 하면 정정시에 오버슈트가 발생할 수 있습니다.

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

## (2) 위치제어의 경우

### (a) 파라미터

게인조정에 사용하는 파라미터는 다음과 같습니다.

파라미터	약칭	명칭
PB06	GD2	부하관성 모멘트비/부하 질량비
PB07	PG1	모델제어 게인
PB08	PG2	위치제어 게인
PB09	VG2	속도제어 게인
PB10	VIC	속도적분 보상

## 6. 일반적인 게인 조정

### (b) 조정 순서

순서	조작	내용
1	오토튜닝에 의해 대략적인 조정을 실행합니다. 6.3.3항을 참조해 주십시오.	
2	오토튜닝을 매뉴얼 모드([Pr.PA08]:0003)로 변경합니다.	
3	부하관성 모멘트비/부하 질량비에 추정값을 설정해 주십시오. (오토튜닝에 의한 추정값이 올바른 경우에는 설정을 변경할 필요는 없습니다.)	
4	모델제어 게인, 위치제어 게인을 작게 설정합니다. 속도적분 보상을 크게 설정합니다.	
5	속도제어 게인을 진동이나 이상음이 발생하지 않는 범위에서 크게 조정하시고, 진동이 발생하면 조금 되돌립니다.	속도제어 게인을 크게 합니다.
6	속도 적분 보상을 진동이 나오지 않는 범위에서 작게 조정하시고, 진동이 발생하면 조금 되돌립니다.	속도적분 보상의 시정수를 작게 합니다.
7	위치제어 게인을 크게 해 나가면서, 진동이 발생하면 조금 되돌립니다.	위치제어 게인을 크게 합니다.
8	모델제어 게인을 크게 해 나가면서, 오버슈트가 발생하면 조금 되돌립니다.	모델제어 게인을 크게 합니다.
9	기계계의 공진 등에 의해 게인을 크게 하지 못하고, 원하는 응답성을 얻을 수 없는 경우, 어댑티브 튜닝모드나 기계공진 억제필터에 의해 공진을 억제한 후, 순서 3~8을 실행하면 응답성을 올릴 수 있는 경우가 있습니다.	기계공진의 억제 7.1.1항 및 7.1.2항
10	정정(整定) 특성이나 서보모터의 움직임에 보면서 각 게인을 미세 조정합니다.	미세 조정

### (c) 파라미터의 조정 방법

#### 1) [Pr.PB09 속도제어 게인]

속도제어 루프의 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 이 값을 크게 설정하면 응답성은 높아지지만, 너무 크게 하면 기계계가 진동이 발생할 수가 있습니다. 실제 속도루프의 응답주파수는 다음식과 같이 됩니다.

$$\text{속도루프 응답주파수 [Hz]} = \frac{\text{속도제어 게인 설정값}}{(1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비}) \times 2\pi}$$

#### 2) [Pr.PB10 속도적분 보상]

지령에 대한 정상 편차를 없애기 위해서 속도제어 루프는 비례 적분제어로 되어 있습니다. 속도적분 보상은 이 적분제어의 시정수를 설정합니다. 설정값을 크게 하면 응답성은 나빠집니다. 그러나, 부하관성 모멘트비가 큰 경우나, 기계계에 진동 요소가 있는 경우에는 어느 정도 크게하지 않으면 기계계가 진동하기 쉬워 집니다. 기준으로는 다음식과 같이 됩니다.

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

## 6. 일반적인 게인 조정

---

3) [Pr.PB08 위치제어 게인]

위치제어 루프의 외란에 대한 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 위치제어 게인을 크게 하면 외란에 대한 응답성은 높아지지만, 너무 크게 하면 기계계가 진동이 발생할 수가 있습니다.

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

4) [Pr.PB07 모델제어 게인]

위치지령에 대한 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 모델제어 게인을 크게 하면, 위치지령에 대한 추종성은 좋아지지만, 너무 크게 하면 정정시에 오버슈트가 발생할 수 있습니다.

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

## 6. 일반적인 게인 조정

### 6.5 2계인 조정 모드

2계인 조정 모드는 X-Y테이블 등으로 2축 이상의 서보모터의 보간 운동을 실시할 때에 각 축의 위치제어 게인을 맞추고 싶은 경우에 사용합니다. 이 모드에서는 지령에 대한 추종성을 결정하는 모델제어 게인을 매뉴얼로 설정하고, 그 외의 게인 조정용 파라미터를 자동적으로 설정합니다.

#### (1) 2계인 조정 모드1

2계인 조정 모드1은 지령에 대한 추종성을 결정하는 모델제어 게인을 매뉴얼로 설정합니다. 부하관성 모멘트비를 상시 추정하여 오토튜닝의 응답성에 의해, 그 외의 게인 조정용 파라미터를 최적의 게인에 자동적으로 설정합니다. 2계인 조정 모드1로 사용하는 파라미터는 다음과 같습니다.

##### (a) 자동조정 파라미터

다음의 파라미터는 오토튜닝에 의해 자동조정 됩니다.

파라미터	약칭	명칭
PB06	GD2	부하관성 모멘트비/부하 질량비
PB08	PG2	위치제어 게인
PB09	VG2	속도제어 게인
PB10	VIC	속도적분 보상

##### (b) 매뉴얼 조정 파라미터

다음의 파라미터는 매뉴얼에 의해 조정 가능합니다.

파라미터	약칭	명칭
PA09	RSP	오토튜닝 응답성
PB07	PG1	모델제어 게인

#### (2) 2계인 조정 모드2

2계인 조정 모드2는 2계인 조정 모드1에서는 정상적인 게인 조정을 실시할 수 없는 경우에 사용합니다. 이 모드에서는 부하관성 모멘트비의 추정을 실시하지 않으므로 올바른 부하관성 모멘트비 ([Pr.PB06])를 설정해 주십시오.

2계인 조정 모드2로 사용하는 파라미터는 다음과 같습니다.

##### (a) 자동조정 파라미터

다음의 파라미터는 오토튜닝에 의해 자동조정 됩니다.

파라미터	약칭	명칭
PB08	PG2	위치제어 게인
PB09	VG2	속도제어 게인
PB10	VIC	속도적분 보상

##### (b) 매뉴얼 조정 파라미터

다음의 파라미터는 매뉴얼에 의해 조정 가능합니다.

파라미터	약칭	명칭
PA09	RSP	오토튜닝 응답성
PB06	GD2	부하관성 모멘트비/부하 질량비
PB07	PG1	모델제어 게인

## 6. 일반적인 게인 조정

### (3) 2계인 조정모드의 조정 순서

포인트
● 2계인 조정모드로 사용하는 축은 [Pr.PB07 모델제어 게인]의 설정값을 동일하게 해 주십시오.

순서	조작	내용
1	오토튜닝 모드로 설정합니다.	오토튜닝 모드1로 합니다.
2	운전하면서 [Pr.PA09]의 응답성의 설정값을 크게 해 나가면서, 진동이 발생하면 되돌립니다.	오토튜닝 모드1에 의한 조정
3	모델제어 게인의 값과 부하관성 모멘트비를 확인해 둡니다.	설정 상한의 확인
4	2계인 조정모드1([Pr.PA08]:0000)으로 설정합니다.	2계인 조정모드1(보간모드)로 합니다.
5	부하관성 모멘트비가 설계값과 다른 경우에는 2계인 조정모드2([Pr.PA08]:0004)로 설정해서 부하관성 모멘트비([Pr.PB06])를 설정해 주십시오.	부하관성 모멘트비의 확인
6	보간하는 모든 축의 모델제어 게인을 동일한 값으로 설정해 주십시오. 그 때, 모델제어 게인이 가장 작은 축의 설정값에 맞추어 주십시오.	모델제어 게인을 설정합니다.
7	보간 특성이나 회전 상태를 보면서 모델제어 게인 및 응답성 설정을 미세 조정합니다.	미세 조정

### (4) 파라미터의 조정 방법

[Pr.PB07 모델제어 게인]

위치제어의 루프의 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 모델제어 게인을 크게 하면 위치지령에 대한 추종성은 향상되지만, 너무 크게 하면 정정시에 오버슈트가 발생하기 쉬워집니다. 잔류펄스량은 다음의 식에서 정해집니다.

$$\text{잔류펄스량[pulse]} = \frac{\text{위치지령 주파수[pulse/s]}}{\text{모델제어 게인 설정값}}$$

위치지령 주파수는 운전모드에 따라 바뀝니다.

회전형 서보모터 및 다이렉트 드라이브 모터의 경우

$$\text{위치지령 주파수} = \frac{\text{회전속도[r/min]}}{60} \times \text{엔코더 분해능(서보모터 1회전당의 펄스수)}$$

리니어 서보모터의 경우

$$\text{위치지령 주파수} = \text{모터 속도[mm/s]} \div \text{엔코더 분해능(1펄스당의 이동량)}$$

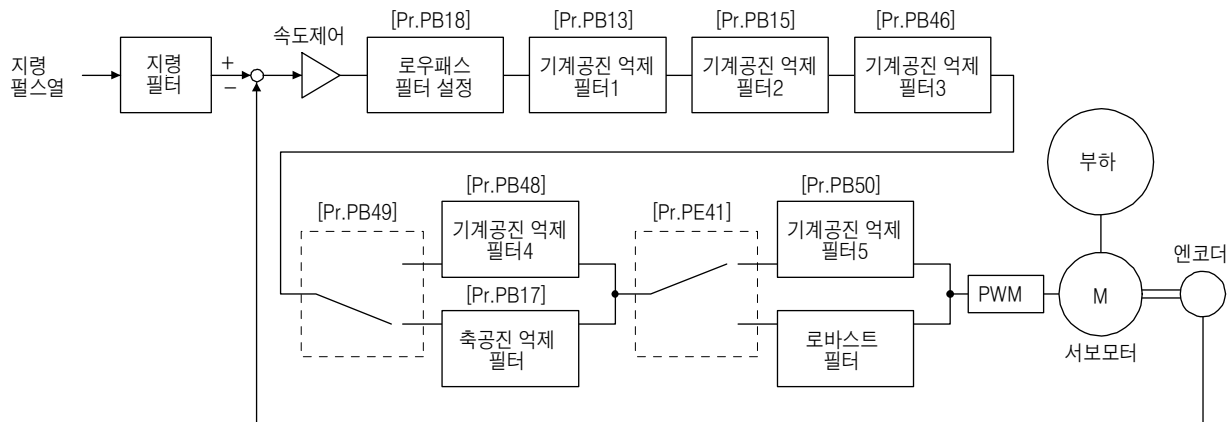
## 7. 특수조정 기능

### 제7장 특수조정 기능

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 이 장에서 나타내는 기능은 일반적으로는 사용할 필요가 없습니다. 기계 상태가 제6장의 조정방법으로는 만족할 수 없는 경우에 사용해 주십시오.</li> <li>● 리니어 서보모터를 사용하는 경우, 문장중의 어구를 다음과 같이 옮겨서 읽어 주십시오.            부하관성 모멘트비 → 부하 질량비            토크[N·m] → 추력[N]            (서보모터) 회전속도[r/min] → (리니어 서보모터) 속도[mm/s]</li> </ul>

#### 7.1 필터 설정

MR-J4 서보앰프에서는 다음 그림에 나타내는 필터의 설정을 할 수 있습니다.



##### 7.1.1 기계공진 억제필터

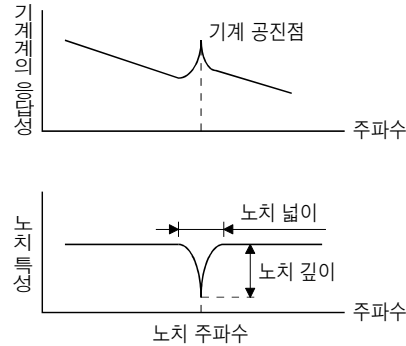
포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기계공진 억제필터는 서보계에 있어서는 지연요소가 됩니다. 이 때문에, 잘못된 공진 주파수를 설정하거나 노치 특성을 깊고 너무 넓게 하면, 진동이 커지는 경우가 있습니다.</li> <li>● 기계공진 주파수를 모르는 경우에는 노치 주파수를 높은쪽으로부터 내려 주십시오. 진동이 가장 작아진 점이 최적 노치 주파수의 설정입니다.</li> <li>● 노치 깊이는 깊은쪽이 기계공진을 억제하는 효과가 있지만, 위상지연은 커지기 때문에 반대로 진동이 커지는 경우가 있습니다.</li> <li>● 노치 넓이를 넓게 하면 기계공진을 억제하는 효과가 있지만, 위상지연은 커지기 때문에 반대로 진동이 커지는 경우가 있습니다.</li> <li>● MR Configurator2에 의한 머신 어날라이저에 의해 기계특성을 미리 파악할 수 있습니다. 따라서 필요한 노치 주파수와 노치 특성을 결정할 수가 있습니다.</li> </ul>

기계계에 고유의 공진점이 있는 경우, 서보계의 응답성을 높이면, 그 공진주파수로 기계계가 공진(진동과 이상음)하는 경우가 있습니다. 기계공진 억제필터를 어댑티브 튜닝을 사용하면 기계계의 공진을 억제할 수 있습니다. 설정범위는 10Hz~4500Hz입니다.

## 7. 특수조정 기능

### (1) 기능

기계공진 억제필터는 특정 주파수의 게인을 내리면 기계계의 공진을 억제할 수가 있는 필터기능(노치 필터)입니다. 게인을 내리는 주파수(노치 주파수)와 게인을 내리는 깊이와 넓이를 설정할 수 있습니다.



최대로 다음 5개의 기계공진 억제필터를 설정할 수 있습니다.

필터	설정 파라미터	주의사항	진동 터프 드라이브 기능으로 재설정되는 파라미터	원터치 조정으로 자동 조정되는 파라미터
기계공진 억제필터1	PB01 · PB13 · PB14	[Pr.PB01]의 “필터 튜닝모드 선택”으로 자동 조정할 수 있습니다.	PB13	PB01 · PB13 · PB14
기계공진 억제필터2	PB15 · PB16		PB15	PB15 · PB16
기계공진 억제필터3	PB46 · PB47			PB47
기계공진 억제필터4	PB48 · PB49	이 필터를 유효하게 하면, 축공진 억제필터를 사용할 수 없습니다. 초기설정에서는 축공진 억제필터가 유효하게 되어 있습니다.		PB48 · PB49
기계공진 억제필터5	PB50 · PB51	로바스트 필터를 사용중에는 설정해도 무효가 됩니다. 초기설정에서는 로바스트 필터가 무효로 되어 있습니다.		PB51

## 7. 특수조정 기능

### (2) 파라미터

(a) 기계공진 억제필터1 ([Pr.PB13] · [Pr.PB14])

기계공진 억제필터1 ([Pr.PB13] · [Pr.PB14])의 노치 주파수, 노치 깊이 및 노치 넓이를 설정합니다.

[Pr.PB01]의 “필터 튜닝 모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(\_\_\_2)”을 선택했을 경우, 기계공진 억제필터1의 설정이 유효하게 됩니다.

(b) 기계공진 억제필터2 ([Pr.PB 15] · [Pr.PB16])

[Pr.PB16]의 “기계공진 억제필터2 선택”을 “유효(\_\_\_1)”로 하는 것으로 사용할 수가 있습니다.

기계공진 억제필터2 ([Pr.PB15] · [Pr.PB16])의 설정 방법은 기계공진 억제필터1 ([Pr.PB13] · [Pr.PB14])과 동일합니다.

(c) 기계공진 억제필터3 ([Pr.PB46] · [Pr.PB47])

[Pr.PB47]의 “기계공진 억제필터3 선택”을 “유효(\_\_\_1)”로 하는 것으로 사용할 수가 있습니다.

기계공진 억제필터3 ([Pr.PB46] · [Pr.PB47])의 설정 방법은 기계공진 억제필터1 ([Pr.PB13] · [Pr.PB14])과 동일합니다.

(d) 기계공진 억제필터4 ([Pr.PB48] · [Pr.PB49])

[Pr.PB49]의 “기계공진 억제필터4 선택”을 “유효(\_\_\_1)”로 하는 것으로 사용할 수가 있습니다.

다만, 기계공진 억제필터4를 유효하게 했을 때에는 축공진 억제 필터를 설정할 수가 없습니다.

기계공진 억제필터4 ([Pr.PB48] · [Pr.PB49])의 설정 방법은 기계공진 억제필터1 ([Pr.PB13] · [Pr.PB14])과 동일합니다.

(e) 기계공진 억제필터5 ([Pr.PB50] · [Pr.PB51])

[Pr.PB51]의 “기계공진 억제필터5 선택”을 “유효(\_\_\_1)”로 하는 것으로 사용할 수가 있습니다.

다만, 로바스트 필터를 유효하게 했을 때 ([Pr.PE41]: \_\_\_1)에는 기계공진 억제필터5를 사용할 수 없습니다.

기계공진 억제필터5 ([Pr.PB50] · [Pr.PB51])의 설정 방법은 기계공진 억제필터1 ([Pr.PB13] · [Pr.PB14])과 동일합니다.



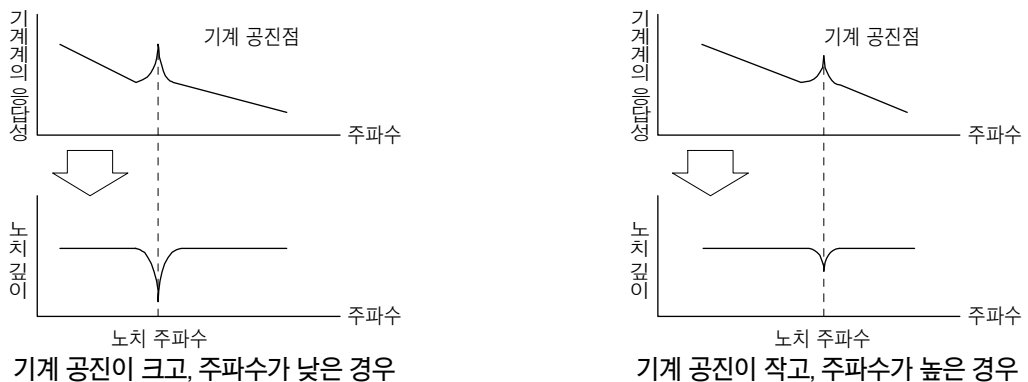
## 7. 특수조정 기능

### 7.1.2 어댑티브 필터Ⅱ

포인트
● 어댑티브 필터Ⅱ(어댑티브 튜닝)로 대응 가능한 기계공진의 주파수는 약 100Hz~2.25kHz입니다. 이 범위 외의 공진 주파수에 대해서는 수동으로 설정해 주십시오.
● 어댑티브 튜닝을 실행하면 몇 초간, 강제적으로 가진(加振) 신호가 더해지므로 진동음이 커집니다.
● 어댑티브 튜닝을 실행하면 최대 10초간 기계공진을 검출하여 필터를 생성합니다. 필터 생성 후, 자동적으로 매뉴얼 설정으로 이행합니다.
● 어댑티브 튜닝은 현재 설정되어 있는 제어 계인으로 최적의 필터를 생성합니다. 응답성 설정을 올렸을 때에 진동이 발생하는 경우에는 어댑티브 튜닝을 재차 실행해 주십시오.
● 어댑티브 튜닝은 설정되어 있는 제어 계인에 대해서 최적의 노치 깊이의 필터를 생성합니다. 기계공진에 대해서 한층 더 필터 마진을 갖게하고 싶은 경우에는 매뉴얼 설정으로 노치 깊이를 깊게 해 주십시오.
● 복잡한 공진 특성을 가지는 기계계의 경우, 효과를 얻을 수 없는 경우가 있습니다.

#### (1) 기능

어댑티브 필터Ⅱ(어댑티브 튜닝)는 서보앰프가 일정한 시간 기계공진을 검출하여 필터 특성을 자동적으로 설정하고, 기계계의 진동을 억제하는 기능입니다. 필터 특성(주파수·깊이)은 자동으로 설정되기 때문에 기계계의 공진 주파수를 의식할 필요가 없습니다.



#### (2) 파라미터

[Pr.PB01 어댑티브 튜닝모드(어댑티브 필터Ⅱ)]의 필터 튜닝 설정 방법을 선택합니다.

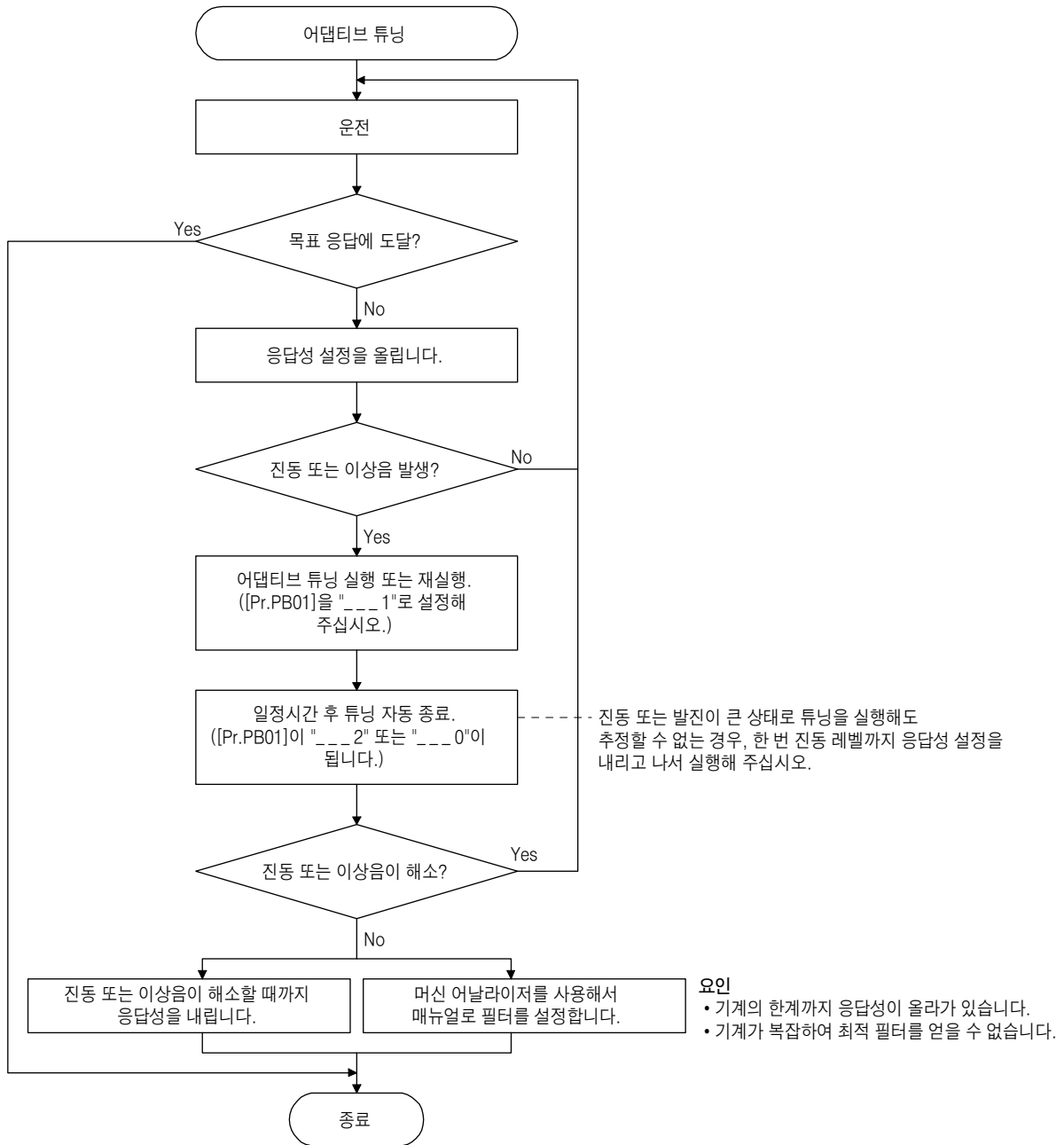
[Pr.PB01]  
0 0 0

필터 튜닝모드 선택

설정값	필터 튜닝모드 선택	자동 설정되는 파라미터
0	무효	
1	자동 설정	PB13 · PB14
2	매뉴얼 설정	

## 7. 특수조정 기능

### (3) 어댑티브 튜닝 순서



## 7. 특수조정 기능

### 7.1.3 축공진 억제 필터

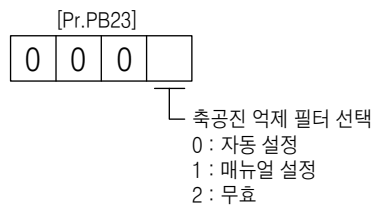
#### (1) 기능

서보모터 축으로 부하를 붙였을 때에, 모터 구동시의 축 비틀림에 의한 공진에 의해 높은 주파수의 기계 진동이 발생하는 경우가 있습니다. 축공진 억제 필터는 이 진동을 억제하는 필터입니다.

“자동 설정”을 선택하면 사용하는 모터와 부하관성 모멘트비에 의해 자동적으로 필터가 설정됩니다. 공진 주파수가 높은 경우에는 무효 설정으로 하는 것으로 서보앰프의 응답성을 올릴 수가 있습니다.

#### (2) 파라미터

[Pr.PB23]의 “축공진 억제 필터 선택”을 설정합니다.



“자동 설정”을 선택하면 [Pr.PB17 축공진 억제 필터]의 설정이 자동으로 설정됩니다.

“매뉴얼 설정”을 선택하면 [Pr.PB17 축공진 억제 필터]를 매뉴얼로 설정할 수가 있습니다.

설정값은 다음과 같습니다.

**축공진 억제필터 설정 주파수 선택**

설정값	주파수[Hz]	설정값	주파수[Hz]
__00	무효	__10	562
__01	무효	__11	529
__02	4500	__12	500
__03	3000	__13	473
__04	2250	__14	450
__05	1800	__15	428
__06	1500	__16	409
__07	1285	__17	391
__08	1125	__18	375
__09	1000	__19	360
__0A	900	__1A	346
__0B	818	__1B	333
__0C	750	__1C	321
__0D	692	__1D	310
__0E	642	__1E	300
__0F	600	__1F	290

## 7. 특수조정 기능

### 7.1.4 로우패스 필터

#### (1) 기능

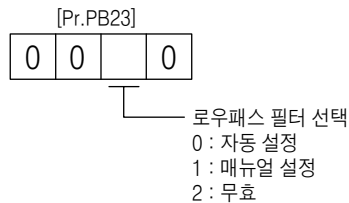
볼스크류 등을 사용했을 경우, 서보계의 응답성을 올려가면, 높은 주파수의 공진이 발생하는 일이 있습니다. 이것을 막기 위해서 초기값으로 토크지령에 대한 로우패스 필터가 유효하게 되어 있습니다. 이 로우패스 필터의 필터 주파수는 다음 식의 값이 되도록 자동조정 됩니다.

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

[Pr.PB23]의 “로우패스 필터 선택”으로 “매뉴얼 설정(\_1\_)”을 선택하면 [Pr.PB18]로 매뉴얼 설정을 할 수 있습니다.

#### (2) 파라미터

[Pr.PB23]의 “로우패스 필터 선택”을 설정합니다.



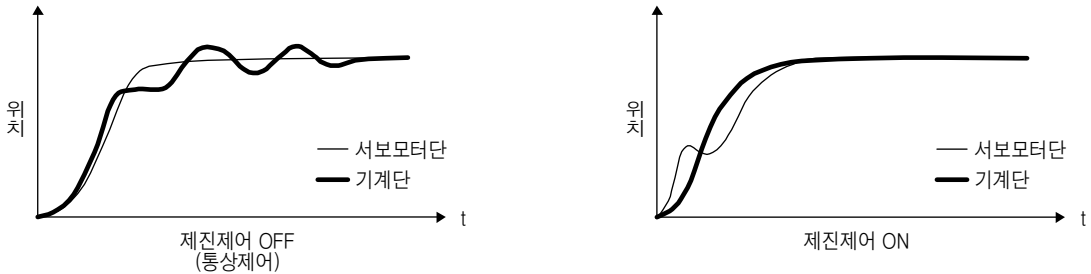
### 7.1.5 어드밴스트 제진제어 II

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● [Pr.PA08]의 “게인 조정 모드 선택”이 “오토튜닝 모드2(_2_)”, “매뉴얼 모드(_3_)” 및 “2게인 조정 모드2(_4_)”일 때에 유효하게 됩니다.</li> <li>● 제진제어 튜닝 모드로 대응 가능한 기계공진의 주파수는 1.0Hz~100.0Hz입니다. 이 범위 외의 진동에 대해서는 수동으로 설정해 주십시오.</li> <li>● 제진제어 관련 파라미터를 변경할 때는 서보모터를 정지하고 나서 변경해 주십시오. 예기치 않은 움직임의 원인이 됩니다.</li> <li>● 제진제어 튜닝 실행중의 위치결정 운전에서는 진동이 감쇠하고 정지할 때까지의 정지시간을 마련해 주십시오.</li> <li>● 제진제어 튜닝은 서보모터단의 잔류 진동이 작으면 정상적으로 추정할 수 없는 경우가 있습니다.</li> <li>● 제진제어 튜닝은 현재 설정되어 있는 제어 게인으로 최적인 파라미터를 설정합니다. 응답성 설정을 올렸을 때에는 제진제어 튜닝을 재차 설정해 주십시오.</li> <li>● 제진제어2를 사용하는 경우에는 [Pr.PA24]를 “_1_”로 설정해 주십시오.</li> </ul>

## 7. 특수조정 기능

### (1) 기능

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



어드밴스드 제진제어Ⅱ ([Pr.PB02 제진제어 튜닝 모드])를 실행하는 것으로서, 기계단의 진동 주파수를 자동적으로 추정하여 최대 2개까지 기계단의 진동을 억제할 수가 있습니다.

또한, 제진제어 튜닝 모드시에는 일정 횟수 위치결정 운전 후에 매뉴얼 설정으로 이행합니다. 매뉴얼 설정시에는 [Pr.PB19]~[Pr.PB22]로 제진제어1을, [Pr.PB52]~[Pr.PB55]로 제진제어2를 매뉴얼 설정으로 조정할 수가 있습니다.

### (2) 파라미터

[Pr.PB02 제진제어 튜닝 모드(어드밴스드 제진제어Ⅱ)]를 설정합니다.

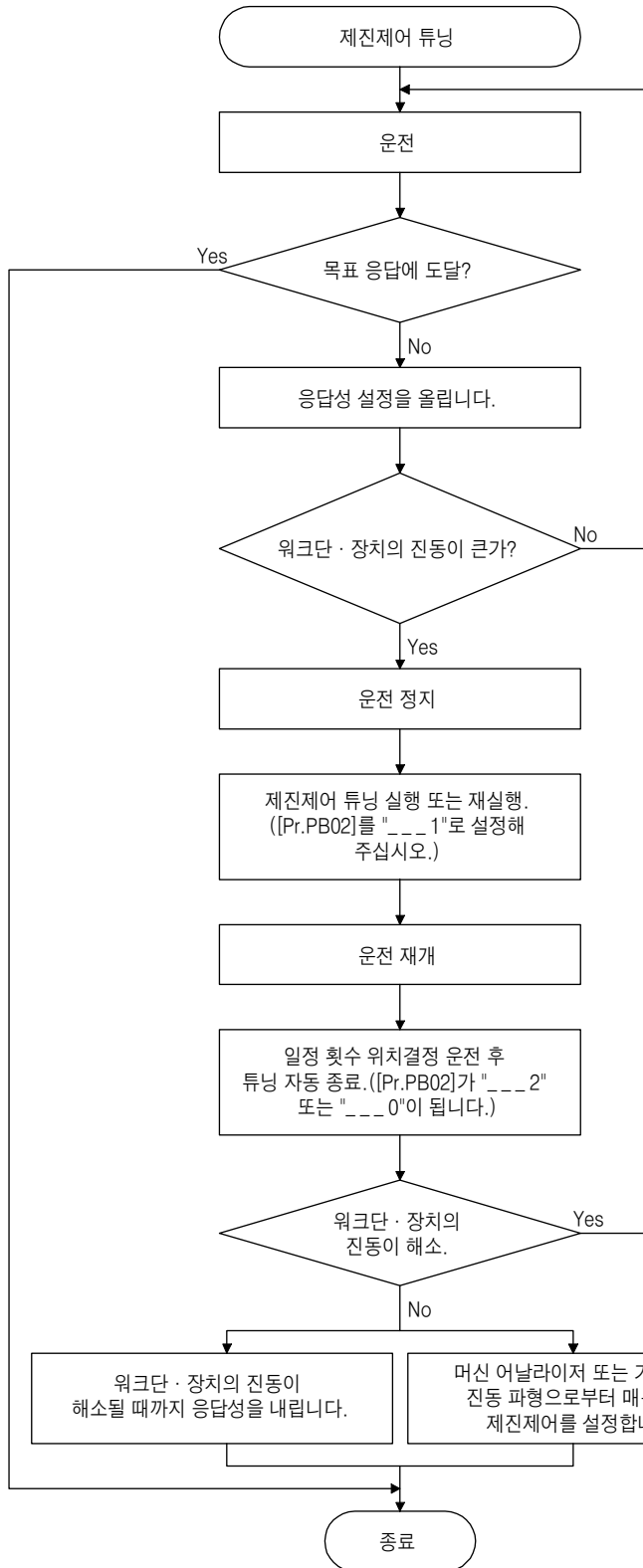
제진제어를 1개 사용하는 경우에는 “제진제어1 튜닝 모드 선택”을 설정해 주십시오. 제진제어를 2개 사용하는 경우에는 “제진제어1 튜닝 모드 선택”과 “제진제어2 튜닝 모드 선택”을 설정해 주십시오.

[Pr.PB02]		
0	0	
제진제어1 튜닝모드		
설정값	제진제어1 튜닝모드 선택	자동 설정되는 파라미터
__0	무효	
__1	자동 설정	PB19 · PB20 · PB21 · PB22
__2	매뉴얼 설정	
제진제어2 튜닝모드		
설정값	제진제어2 튜닝모드 선택	자동 설정되는 파라미터
__0_	무효	
__1_	자동 설정	PB52 · PB53 · PB54 · PB55
__2_	매뉴얼 설정	

## 7. 특수조정 기능

### (3) 제진제어 튜닝 순서

다음 그림은 제진제어1의 경우입니다. 제진제어2의 경우는 [Pr.PB02]를 “\_\_1\_”으로 설정해서 제진제어 튜닝을 실행해 주십시오.



#### 요인

- 기계단의 진동이 서보모터단까지 전달되어 있지 않으므로 추정할 수 없습니다.
- 모델 위치 계인이 기계단의 진동 주파수(제진제어의 한계)까지 응답성이 올라가 있습니다.

## 7. 특수조정 기능

### (4) 제진제어 매뉴얼 모드

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 서보모터단에 기계단의 진동이 나타나지 않는 경우, 서보모터단의 진동 주파수를 설정해도 효과는 없습니다.</li> <li>● 머신 어날라이저나 외부의 계측기로 반공진 주파수와 공진 주파수를 확인할 수 있는 경우, 동일값이 아니고 개별적으로 설정하는 편이 제진성능은 좋아집니다.</li> <li>● [Pr.PB07 모델제어 게인]의 값과 진동 주파수 및 공진 주파수와의 관계가 다음의 경우에는 제진제어의 효과는 없습니다.</li> </ul>
제진제어1의 경우 $[\text{Pr.PB19}] < \frac{1}{2\pi} (0.9 \times [\text{Pr.PB07}])$ $[\text{Pr.PB20}] < \frac{1}{2\pi} (0.9 \times [\text{Pr.PB07}])$
제진제어2의 경우 $[\text{Pr.PB52}] < 5.0 + 0.1 \times [\text{Pr.PB07}]$ $[\text{Pr.PB53}] < 5.0 + 0.1 \times [\text{Pr.PB07}]$

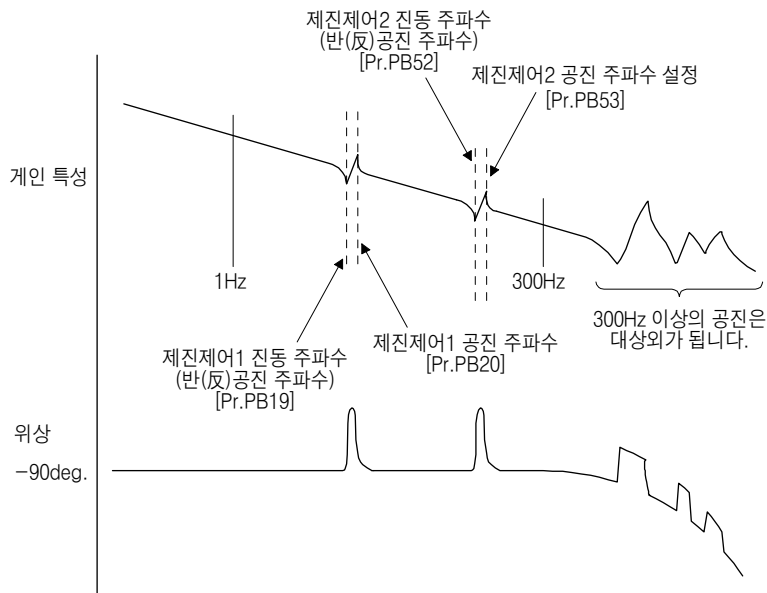
워크단의 진동이나 장치의 흔들림을 머신 어날라이저에 의한 측정이나 외부의 계측기로 측정하여 다음의 파라미터를 설정하는 것으로 제진제어를 매뉴얼로 조정할 수가 있습니다.

설정 항목	제진제어1	제진제어2
제진제어 진동 주파수 설정	[Pr.PB19]	[Pr.PB52]
제진제어 공진 주파수 설정	[Pr.PB20]	[Pr.PB53]
제진제어 진동 주파수 덤핑 설정	[Pr.PB21]	[Pr.PB54]
제진제어 공진 주파수 덤핑 설정	[Pr.PB22]	[Pr.PB55]

순서1. [Pr.PB02]의 “제진제어1 튜닝 모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(\_ \_ 2)” 또는 “제진제어2 튜닝 모드 선택”으로 “매뉴얼 설정(\_ 2\_)”을 선택합니다.

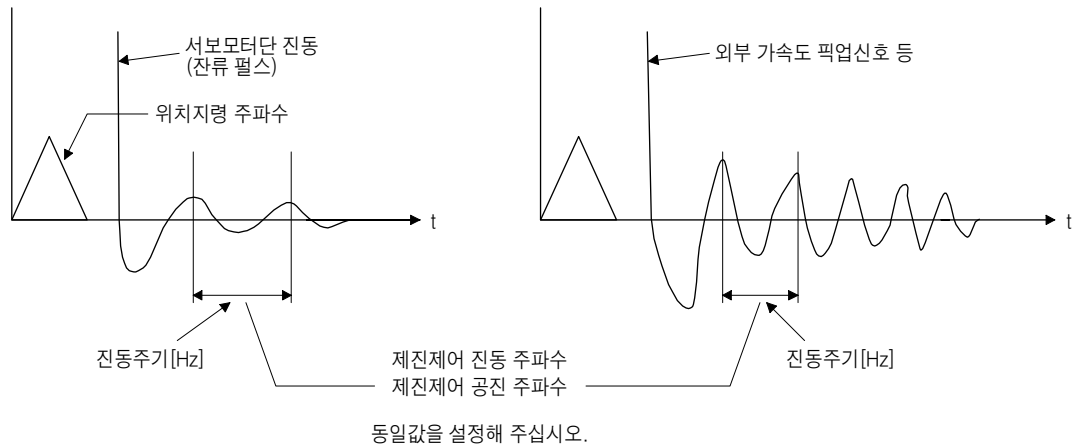
순서2. 제진제어 진동 주파수 설정 및 제진제어 공진 주파수 설정을 다음의 방법으로 설정합니다.

(a) MR Configurator2에 의한 머신 어날라이저 또는 외부의 계측기로 진동 피크를 확인할 수 있는 경우



## 7. 특수조정 기능

(b) 모니터 신호나 외부 센서에 의해 진동을 확인할 수 있는 경우



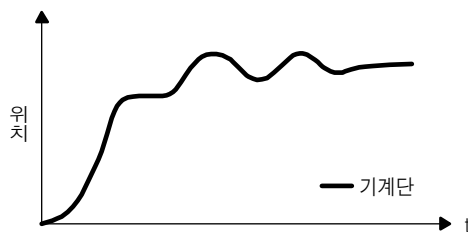
순서3. 제진제어 진동 주파수 댄핑 설정 및 제진제어 공진 주파수 댄핑 설정을 미세조정합니다.

### 7.1.6 지령 노치필터

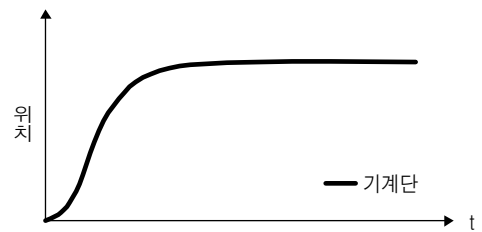
포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 어드밴스드 제진제어II와 지령 노치필터를 사용하는 것으로 3개의 주파수의 기계단 진동을 억제할 수가 있습니다.</li> <li>● 지령 노치필터로 대응 가능한 기계 진동의 주파수는 4.5Hz~2250Hz까지의 특정의 주파수입니다. 이 범위내에서 기계 진동 주파수에 가까운 주파수를 설정해 주십시오.</li> <li>● [Pr.PB45 지령 노치필터]는 위치결정 운전중에 변경해도 설정값은 반영되지 않습니다. 서보모터가 정지하고 나서(서보 록 후) 약 150ms 후에 설정값이 반영됩니다.</li> </ul>

#### (1) 기능

지령 노치필터는 위치 지령에 포함되는 특정의 주파수의 게인을 내리는 것으로 워크단의 진동이나 발판이 흔들림 등, 기계단의 진동을 억제할 수가 있는 필터 기능입니다. 게인을 내리는 주파수로 게인을 내리는 깊이를 설정할 수 있습니다.



지령 노치 필터 무효



지령 노치 필터 유효



## 7. 특수조정 기능

### (2) 파라미터

[Pr.PB45 지령 노치필터]를 다음과 같이 설정해 주십시오. 지령 노치필터 설정 주파수는 기계단의 진동 주파수 [Hz]에 대해서 가까운 값을 설정해 주십시오.

[Pr.PB45]

0			
---	--	--	--

노치 깊이

지령 노치 필터 설정 주파수

설정값	깊이[dB]	설정값	주파수 [Hz]	설정값	주파수 [Hz]	설정값	주파수 [Hz]
0	-40.0	00	무효	20	70	40	17.6
1	-24.1	01	2250	21	66	41	16.5
2	-18.1	02	1125	22	62	42	15.6
3	-14.5	03	750	23	59	43	14.8
4	-12.0	04	562	24	56	44	14.1
5	-10.1	05	450	25	53	45	13.4
6	-8.5	06	375	26	51	46	12.8
7	-7.2	07	321	27	48	47	12.2
8	-6.0	08	281	28	46	48	11.7
9	-5.0	09	250	29	45	49	11.3
A	-4.1	0A	225	2A	43	4A	10.8
B	-3.3	0B	204	2B	41	4B	10.4
C	-2.5	0C	187	2C	40	4C	10.0
D	-1.8	0D	173	2D	38	4D	9.7
E	-1.2	0E	160	2E	37	4E	9.4
F	-0.6	0F	150	2F	36	4F	9.1
		10	140	30	35.2	50	8.8
		11	132	31	33.1	51	8.3
		12	125	32	31.3	52	7.8
		13	118	33	29.6	53	7.4
		14	112	34	28.1	54	7.0
		15	107	35	26.8	55	6.7
		16	102	36	25.6	56	6.4
		17	97	37	24.5	57	6.1
		18	93	38	23.4	58	5.9
		19	90	39	22.5	59	5.6
		1A	86	3A	21.6	5A	5.4
		1B	83	3B	20.8	5B	5.2
		1C	80	3C	20.1	5C	5.0
		1D	77	3D	19.4	5D	4.9
		1E	75	3E	18.8	5E	4.7
		1F	72	3F	18.2	5F	4.5

## 7. 특수조정 기능

---

### 7. 2 계인 전환 기능

계인을 새로 바꿀 수가 있는 기능입니다. 회전중과 정지중의 계인을 전환하거나 운전중에 콘트롤러에서의 제어 지령을 사용하여 계인을 전환할 수가 있습니다.

#### 7.2.1 용도

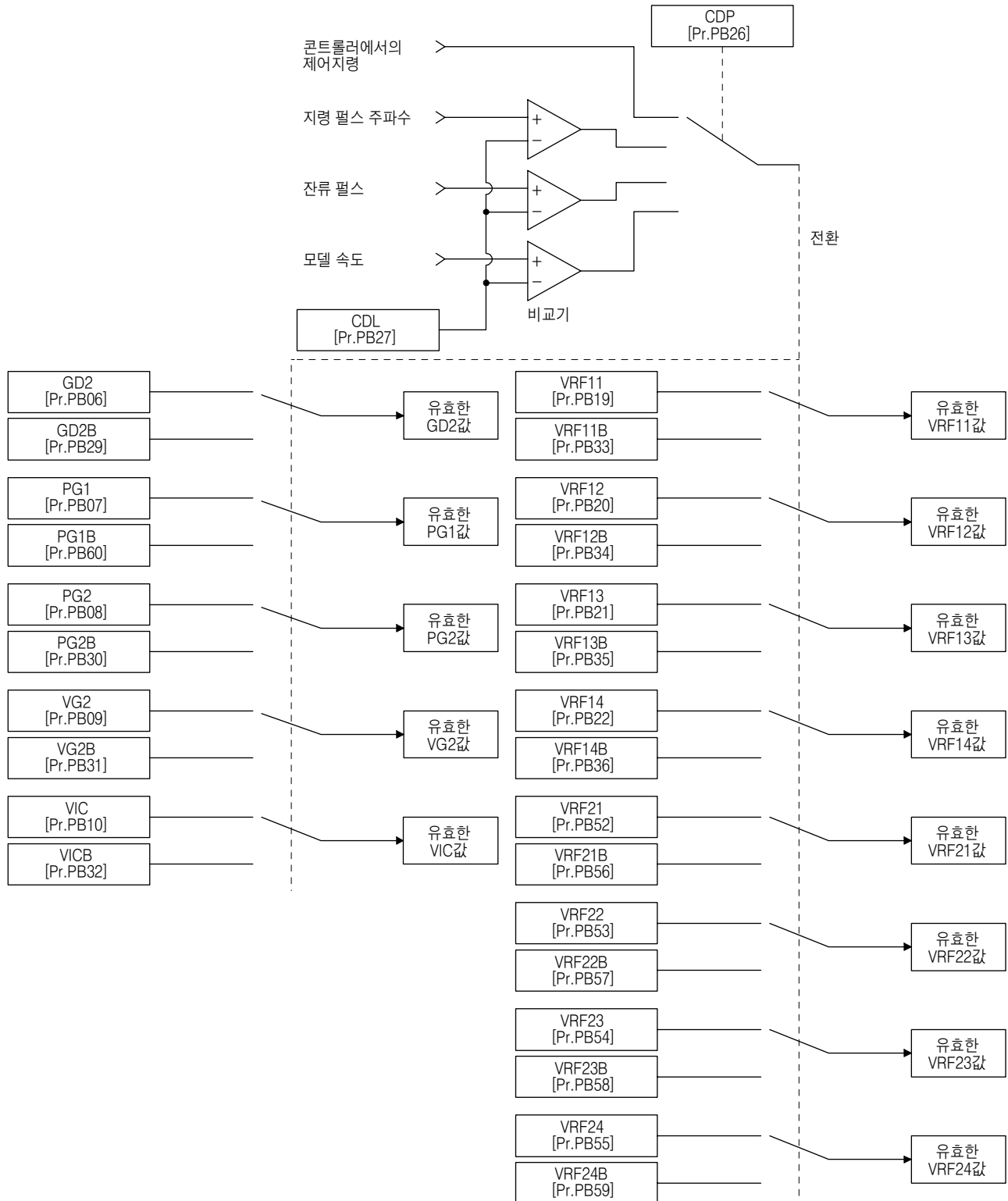
이 기능은 다음과 같은 경우에 사용합니다.

- (1) 서보특종의 계인은 높게 하고 싶고, 회전중에는 구동음을 억제하기 위해서 계인을 낮추고 싶은 경우.
- (2) 정지 정정(整定)시간을 짧게 하기 위해서 정정(整定)시의 계인을 올리고 싶은 경우.
- (3) 정지중에 부하관성 모멘트비가 크게 변동하기(차체를 지탱하는 부분에 큰 반송물이 실리는 경우 등) 때문에 서보계의 안정성을 확보하도록 콘트롤러에서의 제어 지령으로 계인을 전환하고 싶은 경우.

# 7. 특수조정 기능

## 7.2.2 기능 블록도

[Pr.PB26 계인 전환 기능] 및 [Pr.PB27 계인 전환 조건]에 의해 선택된 조건에 근거하여, 각 제어 계인, 부하관성 모멘트비 및 제진제어 설정을 전환합니다.



## 7. 특수조정 기능

### 7.2.3 파라미터

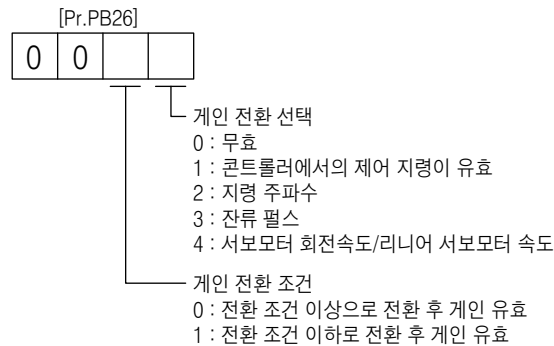
계인 전환 기능을 이용할 경우, 반드시 [Pr.PA08 오토튜닝 모드]의 “계인 조정모드 선택”으로 “매뉴얼 모드(\_\_\_\_3)”를 선택해 주십시오. 오토튜닝 모드의 상태에서는 계인 전환 기능은 사용할 수 없습니다.

#### (1) 가변 계인 작동 설정 파라미터

파라미터	약칭	명칭	단위	내용
PB26	CDP	계인 전환 선택		전환 조건을 선택합니다.
PB27	CDL	계인 전환 조건	[kpps] /[pulse] /[r/min]	전환 조건의 값을 설정합니다.
PB28	CDT	계인 전환 시정수	[ms]	전환시의 계인의 변화에 대한 필터 시정수를 설정할 수 있습니다.

#### (a) [Pr.PB26 계인 전환 기능]

계인의 전환 조건을 설정합니다. 1자릿수째 및 2자릿수째에 전환의 조건을 선택합니다.



#### (b) [Pr.PB27 계인 전환 조건]

[Pr.PB26 계인 전환 기능]으로 “지령 주파수”, “잔류펄스” 또는 “서보모터 회전속도/리니어 서보모터 속도”를 선택했을 경우에 계인을 전환하는 레벨을 설정합니다.

설정 단위는 다음과 같이 됩니다.

계인 전환 조건	단위
지령 주파수	[kpps]
잔류펄스	[pulse]
서보모터 회전속도/리니어 서보모터 속도	[r/min]/[mm/s]

#### (c) [Pr.PB28 계인 전환 시정수]

계인 전환시에 각 계인에 대해 1차 지연의 필터를 설정할 수 있습니다. 계인 전환시의 계인의 차이가 큰 경우에, 기계에 대한 쇼크를 완화하기 위해서 등에 사용합니다.

## 7. 특수조정 기능

### (2) 변경 가능한 게인 파라미터

제어 게인	전환 전(前)			전환 후(後)		
	파라미터	약칭	명칭	파라미터	약칭	명칭
부하관성 모멘트비/ 부하 질량비	PB06	GD2	부하관성 모멘트비/ 부하 질량비	PB29	GD2B	게인 전환 부하관성 모멘트비/ 부하 질량비
모델제어 게인	PB07	PG1	모델제어 게인	PB60	PG1B	게인 전환 모델제어 게인
위치제어 게인	PB08	PG2	위치제어 게인	PB30	PG2B	게인 전환 위치제어 게인
속도제어 게인	PB09	VG2	속도제어 게인	PB31	VG2B	게인 전환 속도제어 게인
속도적분 보상	PB10	VIC	속도적분 보상	PB32	VICB	게인 전환 속도적분 보상
제진제어1 진동 주파수 설정	PB19	VRF11	제진제어1 진동 주파수 설정	PB33	VRF11B	게인 전환 제진제어1 진동 주파수 설정
제진제어1 공진 주파수 설정	PB20	VRF12	제진제어1 공진 주파수 설정	PB34	VRF12B	게인 전환 제진제어1 공진 주파수 설정
제진제어1 진동 주파수 댐핑 설정	PB21	VRF13	제진제어1 진동 주파수 댐핑 설정	PB35	VRF13B	게인 전환 제진제어1 진동 주파수 댐핑 설정
제진제어1 공진 주파수 댐핑 설정	PB22	VRF14	제진제어1 공진 주파수 댐핑 설정	PB36	VRF14B	게인 전환 제진제어1 공진 주파수 댐핑 설정
제진제어2 진동 주파수 설정	PB52	VRF21	제진제어2 진동 주파수 설정	PB56	VRF21B	게인 전환 제진제어2 진동 주파수 설정
제진제어2 공진 주파수 설정	PB53	VRF22	제진제어2 공진 주파수 설정	PB57	VRF22B	게인 전환 제진제어2 공진 주파수 설정
제진제어2 진동 주파수 댐핑 설정	PB54	VRF23	제진제어2 진동 주파수 댐핑 설정	PB58	VRF23B	게인 전환 제진제어2 진동 주파수 댐핑 설정
제진제어2 공진 주파수 댐핑 설정	PB55	VRF24	제진제어2 공진 주파수 댐핑 설정	PB59	VRF24B	게인 전환 제진제어2 공진 주파수 댐핑 설정

(a) [Pr.PB06]~[Pr.PB10]

이러한 파라미터는 통상의 매뉴얼 조정과 동일합니다. 게인 전환을 실시하면 부하관성 모멘트비/부하 질량비, 위치제어 게인, 속도제어 게인 및 속도 적분 보상의 값을 변경할 수가 있습니다.

(b) [Pr.PB19]~[Pr.PB22] · [Pr.PB52]~[Pr.PB55]

이러한 파라미터는 통상의 매뉴얼 조정과 동일합니다. 서보모터 정지중에 게인 전환을 실시하면 진동 주파수, 공진 주파수, 진동 주파수 댐핑 설정 및 공진 주파수 댐핑 설정을 변경할 수가 있습니다.

(c) [Pr.PB29 게인 전환 부하관성 모멘트비/부하 질량비]

전환 후의 부하관성 모멘트비/부하 질량비를 설정합니다. 부하관성 모멘트비가 변화하지 않는 경우에는 [Pr.PB06 부하관성 모멘트비/부하 질량비]의 값과 동일하게 해 주십시오.

(d) [Pr.PB30 게인 전환 위치제어 게인] · [Pr.PB31 게인 전환 속도제어 게인] · [Pr.PB32 게인 전환 속도 적분 보상]

게인 전환 후의 위치제어 게인, 속도제어 게인 및 속도 적분 보상을 설정합니다.

(e) 게인 전환 제진제어 ([Pr.PB33]~[Pr.PB36] · [Pr.PB56]~[Pr.PB59]) · [Pr.PB60 게인 전환 모델제어 게인]

게인 전환 제진제어 및 모델제어 게인은 콘트롤러에서의 제어 지령에서만 사용할 수 있습니다.

제진제어1, 제진제어2의 진동 주파수, 공진 주파수, 진동 주파수 댐핑 설정, 공진 주파수 댐핑 설정 및 모델제어 게인을 변경할 수가 있습니다.

## 7. 특수조정 기능

### 7.2.4 게인 전환의 순서

설정 예를 들어 설명합니다.

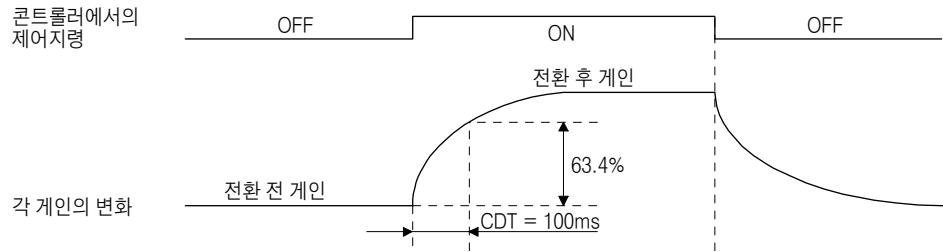
#### (1) 콘트롤러에서의 제어지령에 의한 전환을 선택하는 경우

##### (a) 설정

파라미터	약칭	명칭	설정값	단위
PB06	GD2	부하관성 모멘트비/부하 질량비	4.00	[배]
PB07	PG1	모델제어 게인	100	[rad/s]
PB08	PG2	위치제어 게인	120	[rad/s]
PB09	VG2	속도제어 게인	3000	[rad/s]
PB10	VIC	속도적분 보상	20	[ms]
PB19	VRF11	제진제어1 진동 주파수 설정	50	[Hz]
PB20	VRF12	제진제어1 공진 주파수 설정	50	[Hz]
PB21	VRF13	제진제어1 진동 주파수 댐핑 설정	0.20	
PB22	VRF14	제진제어1 공진 주파수 댐핑 설정	0.20	
PB52	VRF21	제진제어2 진동 주파수 설정	20	[Hz]
PB53	VRF22	제진제어2 공진 주파수 설정	20	[Hz]
PB54	VRF23	제진제어2 진동 주파수 댐핑 설정	0.10	
PB55	VRF24	제진제어2 공진 주파수 댐핑 설정	0.10	
PB29	GD2B	게인 전환 부하관성 모멘트비/부하 질량비	10.00	[배]
PB60	PG1B	게인 전환 모델제어 게인	50	[rad/s]
PB30	PG2B	게인 전환 위치제어 게인	84	[rad/s]
PB31	VG2B	게인 전환 속도제어 게인	4000	[rad/s]
PB32	VICB	게인 전환 속도적분 보상	50	[ms]
PB26	CDP	게인 전환 기능	0001 (콘트롤러에서의 제어지령 으로 전환함.)	
PB28	CDT	게인 전환 시정수	100	[ms]
PB33	VRF11B	게인 전환 제진제어1 진동 주파수 설정	60	[Hz]
PB34	VRF12B	게인 전환 제진제어1 공진 주파수 설정	60	[Hz]
PB35	VRF13B	게인 전환 제진제어1 진동 주파수 댐핑 설정	0.15	
PB36	VRF14B	게인 전환 제진제어1 공진 주파수 댐핑 설정	0.15	
PB56	VRF21B	게인 전환 제진제어2 진동 주파수 설정	30	[Hz]
PB57	VRF22B	게인 전환 제진제어2 공진 주파수 설정	30	[Hz]
PB58	VRF23B	게인 전환 제진제어2 진동 주파수 댐핑 설정	0.05	
PB59	VRF24B	게인 전환 제진제어2 공진 주파수 댐핑 설정	0.05	

## 7. 특수조정 기능

### (b) 전환시의 타이밍 차트



모델제어 계인	100	→	50	→	100
부하관성 모멘트비/부하 질량비	4.00	→	10.00	→	4.00
위치제어 계인	120	→	84	→	120
속도제어 계인	3000	→	4000	→	3000
속도적분 보상	20	→	50	→	20
제진제어1 진동 주파수	50	→	60	→	50
제진제어1 공진 주파수	50	→	60	→	50
제진제어1 진동 주파수 댐핑 설정	0.20	→	0.15	→	0.20
제진제어1 공진 주파수 댐핑 설정	0.20	→	0.15	→	0.20
제진제어2 진동 주파수	20	→	30	→	20
제진제어2 공진 주파수	20	→	30	→	20
제진제어2 진동 주파수 댐핑 설정	0.10	→	0.05	→	0.10
제진제어2 공진 주파수 댐핑 설정	0.10	→	0.05	→	0.10

### (2) 잔류펄스에 의한 전환을 선택하는 경우

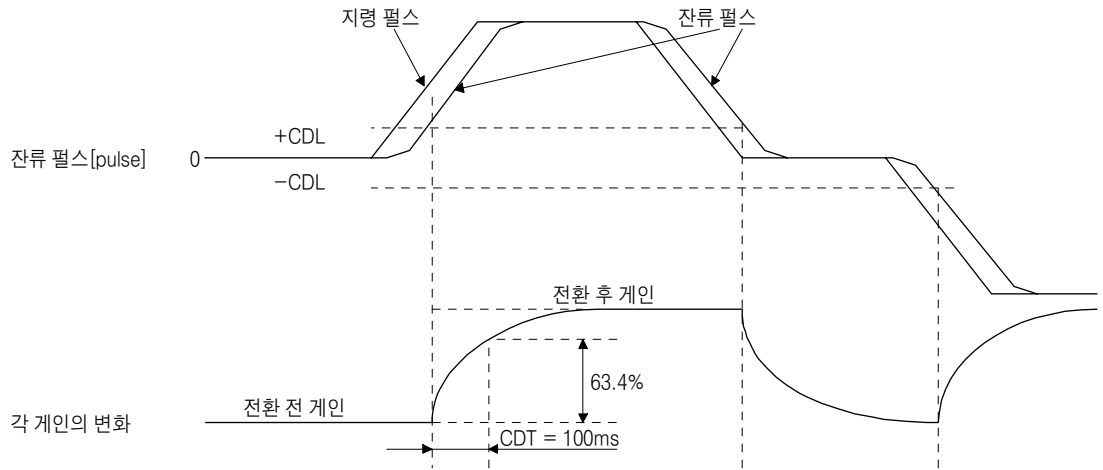
이 경우, 계인 전환 제진제어 및 계인 전환 모델제어 계인은 사용할 수 없습니다.

#### (a) 설정

파라미터	약칭	명칭	설정값	단위
PB06	GD2	부하관성 모멘트비/부하 질량비	4.00	[배]
PB08	PG2	위치제어 계인	120	[rad/s]
PB09	VG2	속도제어 계인	3000	[rad/s]
PB10	VIC	속도적분 보상	20	[ms]
PB29	GD2B	계인 전환 부하관성 모멘트비/부하 질량비	10.00	[배]
PB30	PG2B	계인 전환 위치제어 계인	84	[rad/s]
PB31	VG2B	계인 전환 속도제어 계인	4000	[rad/s]
PB32	VICB	계인 전환 속도적분 보상	50	[ms]
PB26	CDP	계인 전환 선택	0003 (잔류펄스로 전환합니다.)	
PB27	CDL	계인 전환 조건	50	[pulse]
PB28	CDT	계인 전환 시정수	100	[ms]

## 7. 특수조정 기능

(b) 전환시의 타이밍 차트



부하관성 모멘트비/부하 질량비	4.00	→	10.00	→	4.00	→	10.00
위치제어 계인	120	→	84	→	120	→	84
속도제어 계인	3000	→	4000	→	3000	→	4000
속도적분 보상	20	→	50	→	20	→	50



## 7. 특수조정 기능

### 7.3 터프 드라이브 기능

포인트
● 터프 드라이브 기능의 유효/무효는 [Pr.PA20 터프 드라이브 설정]으로 설정해 주십시오.(5.2.1항 참조)

터프 드라이브 기능이란, 통상에서는 알람이 되는 것 같은 경우에서도 장치가 정지하지 않게 운전을 계속시키는 기능입니다.

#### 7.3.1 진동 터프 드라이브 기능

진동 터프 드라이브 기능이란, 기계의 경년(노후화) 변화에 의해 기계공진 진동 주파수가 변화하고, 기계공진이 발생했을 경우에 순간에 필터를 재설정하여 진동을 막는 기능입니다. 진동 터프 드라이브 기능으로 기계공진 억제필터를 재설정하기 위해서는 미리 [Pr.PB13 기계공진 억제필터1] 및 [Pr.PB15 기계공진 억제필터2]가 설정되어 있을 필요가 있습니다.

[Pr.PB13] 및 [Pr.PB15]의 설정은 다음의 방법으로 해 주십시오.

(1) 원터치 조정의 실시(6.2절 참조)

(2) 매뉴얼 설정(5.2.2항 참조)

진동 터프 드라이브 기능은 검지한 기계공진 주파수가 [Pr.PB13 기계공진 억제필터1] 및 [Pr.PB15 기계공진 억제필터2]의 설정값에 대해서  $\pm 30\%$ 의 범위내의 경우에 작동합니다.

진동 터프 드라이브 기능의 검지 레벨은 [Pr.PF23 진동 터프 드라이브 발진 검지 레벨]로 감도를 설정할 수가 있습니다.

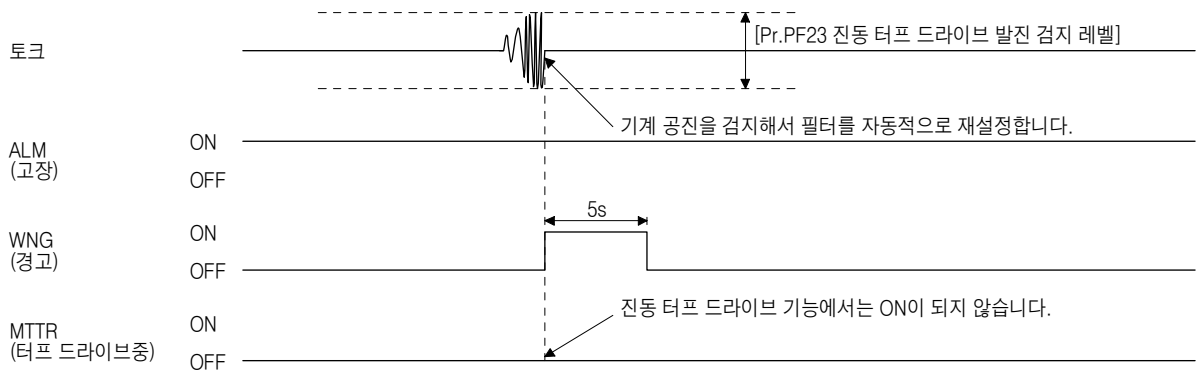
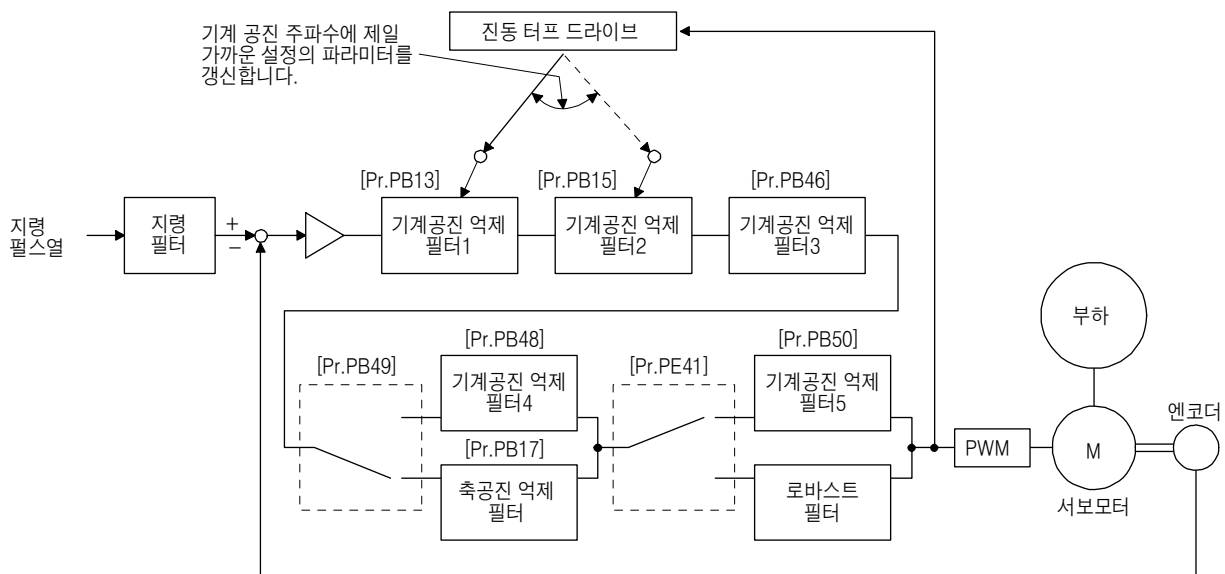
포인트
● 진동 터프 드라이브 기능에 의한 [Pr.PB13] 및 [Pr.PB15]의 재설정은 상시 실행되지만, EEPROM에의 기록 횟수는 1시간에 1회입니다.
● 진동 터프 드라이브 기능에서는 [Pr.PB46 기계공진 억제필터3], [Pr.PB48 기계공진 억제필터4] 및 [Pr.PB50 기계공진 억제필터5]는 재설정되지 않습니다.

## 7. 특수조정 기능

다음의 그림에 진동 터프 드라이브 기능의 기능 블록도를 나타냅니다.

검지한 기계공진 주파수를 [Pr.PB13 기계공진 억제필터1] 및 [Pr.PB15 기계공진 억제필터2]와 비교하여 가장 가까운 설정값에 대해서 기계공진 주파수를 재설정합니다.

필터	설정 파라미터	주의사항	진동 터프 드라이브 기능으로 재설정되는 파라미터
기계공진 억제필터1	PB01 · PB13 · PB14	[Pr.PB01]의 “필터 튜닝모드 선택”으로 자동 조정할 수 있습니다.	PB13
기계공진 억제필터2	PB15 · PB16		PB15
기계공진 억제필터3	PB46 · PB47		
기계공진 억제필터4	PB48 · PB49	이 필터를 유효하게 하면, 축공진 억제필터를 사용할 수 없습니다. 초기설정에서는 축공진 억제필터가 유효하게 되어 있습니다.	
기계공진 억제필터5	PB50 · PB51	로바스트 필터 사용중에는 설정해도 무효가 됩니다. 초기설정에서는 로바스트 필터가 무효로 되어 있습니다.	



## 7. 특수조정 기능

### 7.3.2 순간정지 터프 드라이브 기능

#### ⚠ 주의

- 순간정지 터프 드라이브중에는 [Pr.PF25 순간정지 터프 드라이브 검출 시간]의 설정값이 부하 상황에 의해 토크가 제한되는 일이 있습니다.
- 순간정지 터프 드라이브 기능에 의해 순간정지 내량은 증가하지만, SEMI-F47 규격에 대응하는 것이 아닙니다.

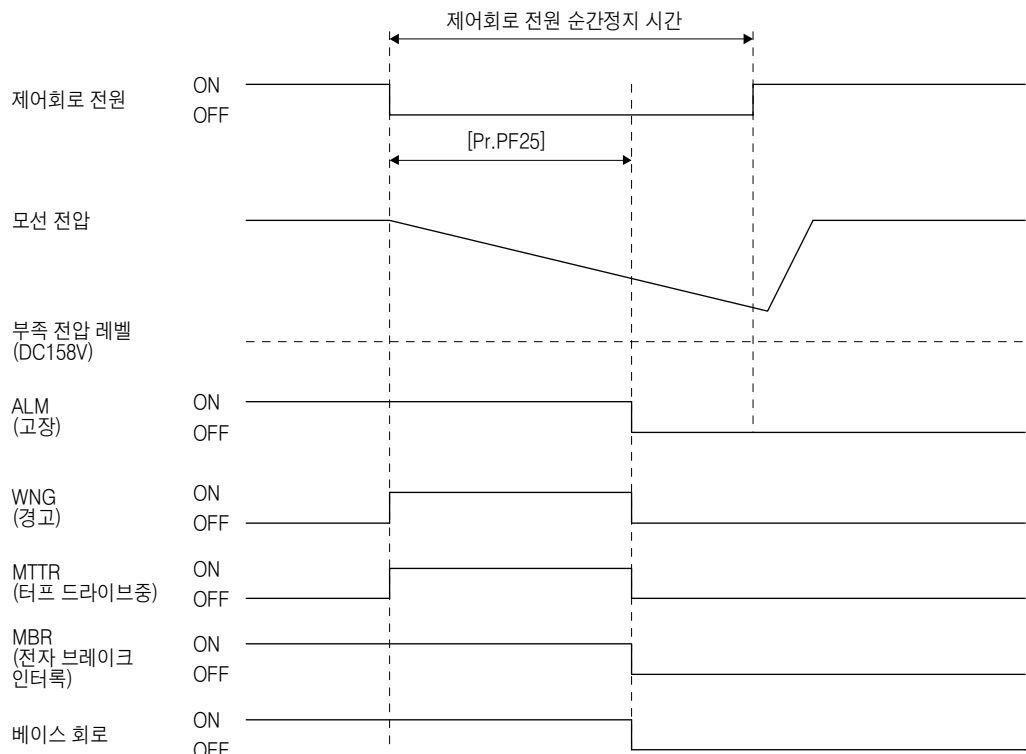
순간정지 터프 드라이브 기능이란, 운전중에 순간 정전이 발생했을 경우에도 [AL.10 부족 전압]을 회피시키는 기능입니다. 순간정지 터프 드라이브가 작동하면, 순간 정전시에 서보앰프 내의 콘덴서에 충전된 전기 에너지를 사용하여, 순간정지 내량을 증가시키는 것과 동시에 [AL.10 부족 전압]의 알람 레벨을 변경합니다. 제어회로 전원의 [AL.10.1 제어회로 전원 전압저하] 검출 시간은 [Pr.PF25 순간정지 터프 드라이브 검출 시간]으로 변경할 수가 있습니다. 또한, 모션 전압의 [AL.10.2 주회로 전원 전압 저하] 검출 레벨은 자동으로 변경됩니다.

#### 포인트

- 순간정지 터프 드라이브중에는 MBR(전자 브레이크 인터록)은 OFF가 되지 않습니다.
- [Pr.PF25 순간정지 터프 드라이브 검출 시간]의 설정값에 관계없이, 순간정지시의 부하가 큰 경우에는 모션 전압 저하에 의한 부족 전압 알람([AL.10.2])이 되는 경우가 있습니다.

#### (1) 제어회로 전원 순간정지 시간 > [Pr.PF25 순간정지 터프 드라이브 검출 시간]의 경우

제어회로 전원 순간정지 시간이 [Pr.PF25 순간정지 터프 드라이브 검출 시간]을 넘었을 때에 알람이 발생합니다. MTTR(터프 드라이브중)은 순간정지를 검지하고 나서 ON이 됩니다. MBR(전자 브레이크 인터록)은 알람이 발생했을 때에 OFF가 됩니다.

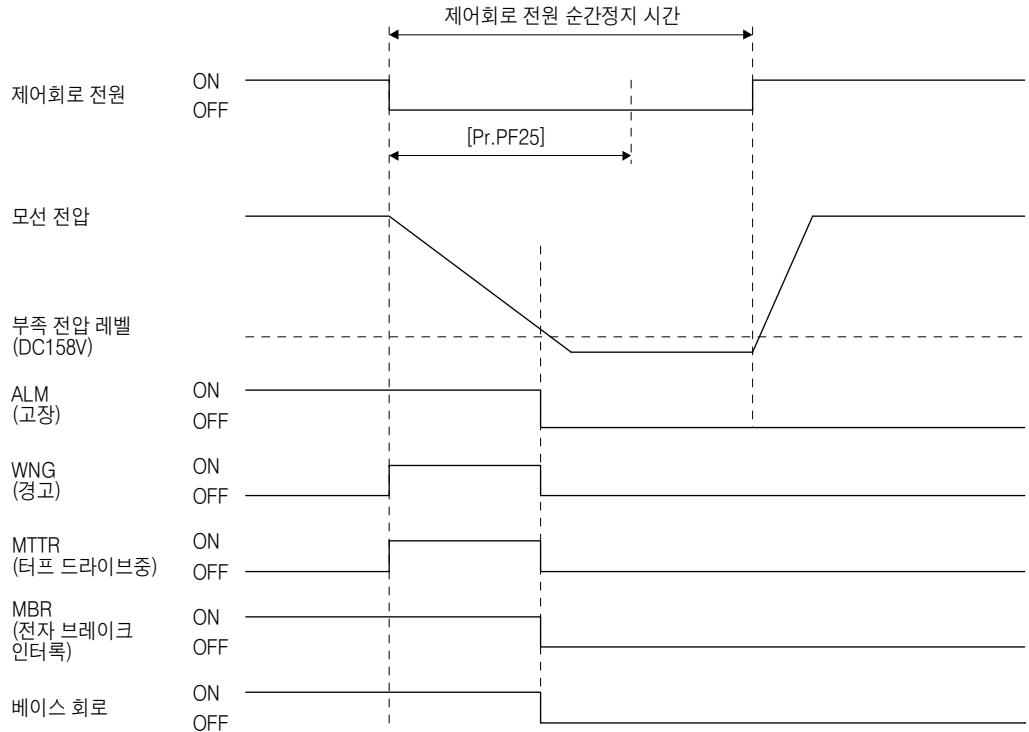


## 7. 특수조정 기능

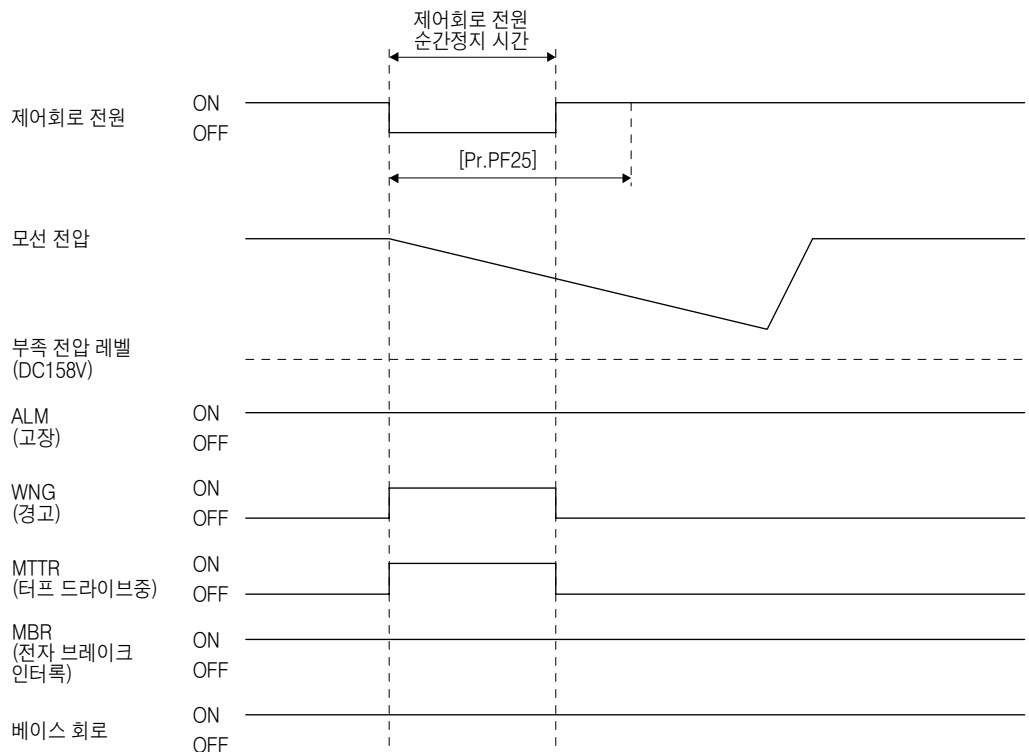
### (2) 제어회로 전원 순간정지 시간 < [Pr.PF25 순간정지 터프 드라이브 검출 시간]의 경우

모션 전압의 저하 상태에 따라 운전 상황이 다릅니다.

- (a) 제어회로 전원 순간정지 시간 내에 모션 전압이 DC158V 이하가 되었을 때 순간정지 터프 드라이브가 유효해도 모션 전압이 DC158V 이하가 되었을 때에 [AL.10 부족 전압]이 발생합니다.



- (b) 제어회로 전원 순간정지 시간 내에 모션 전압이 DC158V 이하가 되지 않았을 때 알람은 발생하지 않고, 그대로 운전은 계속합니다.





## 8. 트러블 슈팅

### 제8장 트러블 슈팅

#### 포인트

- 알람 및 경고의 상세한 내용에 대해서는 MELSERVO-J4 기술자료집(트러블 슈팅 편)을 참조해 주십시오.

#### 8. 1 알람 · 경고 일람표

운전중에 이상이 발생했을 때, 알람이나 경고를 표시합니다. 알람 및 경고가 발생했을 경우는 별책의 MELSERVO-J4 서보앰프 기술자료집(트러블 슈팅편)에 따라 적절한 처치를 실시해 주십시오. 알람이 발생하면 ALM(고장)이 OFF가 됩니다.

알람은 원인을 제거한 후, 다음 표의 알람 리셋란에 ○가 있는 몇개의 방법으로 해제할 수 있습니다. 경고는 발생 원인을 제거하면 자동적으로 해제됩니다.

정지방식으로 SD라고 기재되어 있는 알람 및 경고는 강제정지 감속 후에 다이내믹 브레이크로 정지합니다. 정지방식으로 DB라고 기재되어 있는 알람 및 경고는 강제정지 감속을 실시하지 않고 다이내믹 브레이크로 정지합니다.

번호	명칭	상세 표시	상세 명칭	정지 방식 (주4, 5)	알람 리셋			운전모드		
					에러 리셋	CPU 리셋	전원 OFF → ON	표준	리니어	DD
알람	10	부족 전압	10.1 제어회로 전원 전압 저하	DB	○	○	○	○	○	○
		10.2 주회로 전원 전압 저하	SD	○	○	○	○	○	○	
	12	메모리 이상 1 (RAM)	12.1 RAM 이상1	DB	△	△	○	○	○	○
			12.2 RAM 이상2	DB	△	△	○	○	○	○
			12.3 RAM 이상3	DB	△	△	○	○	○	○
			12.4 RAM 이상4	DB	△	△	○	○	○	○
			12.5 RAM 이상5	DB	△	△	○	○	○	○
	13	클락 이상	13.1 제어 클럭 이상1	DB	△	△	○	○	○	○
			13.2 제어 클럭 이상2	DB	△	△	○	○	○	○
	14	제어 처리 이상	14.1 제어 처리 이상1	DB	△	△	○	○	○	○
			14.2 제어 처리 이상2	DB	△	△	○	○	○	○
			14.3 제어 처리 이상3	DB	△	△	○	○	○	○
			14.4 제어 처리 이상4	DB	△	△	○	○	○	○
			14.5 제어 처리 이상5	DB	△	△	○	○	○	○
			14.6 제어 처리 이상6	DB	△	△	○	○	○	○
			14.7 제어 처리 이상7	DB	△	△	○	○	○	○
			14.8 제어 처리 이상8	DB	△	△	○	○	○	○
	15	메모리 이상 2 (EEP-ROM)	14.9 제어 처리 이상9	DB	△	△	○	○	○	○
			14.A 제어 처리 이상10	DB	△	△	○	○	○	○
	16	엔코더 초기 통신 이상1	15.1 전원 투입시 EEP-ROM 이상	DB	△	△	○	○	○	○
			15.2 운전중 EEP-ROM 이상	DB	△	△	○	○	○	○
			16.1 엔코더 초기 통신 수신 데이터 이상1	DB	△	△	○	○	○	○
			16.2 엔코더 초기 통신 수신 데이터 이상2	DB	△	△	○	○	○	○
			16.3 엔코더 초기 통신 수신 데이터 이상3	DB	△	△	○	○	○	○
			16.5 엔코더 초기 통신 송신 데이터 이상1	DB	△	△	○	○	○	○
			16.6 엔코더 초기 통신 송신 데이터 이상2	DB	△	△	○	○	○	○
			16.7 엔코더 초기 통신 송신 데이터 이상3	DB	△	△	○	○	○	○
			16.A 엔코더 초기 통신 처리 이상1	DB	△	△	○	○	△	○
16.B 엔코더 초기 통신 처리 이상2			DB	△	△	○	○	△	○	
17	기관 이상	16.C 엔코더 초기 통신 처리 이상3	DB	△	△	○	○	△	○	
		16.D 엔코더 초기 통신 처리 이상4	DB	△	△	○	○	△	○	
		16.E 엔코더 초기 통신 처리 이상5	DB	△	△	○	○	△	○	
		16.F 엔코더 초기 통신 처리 이상6	DB	△	△	○	○	△	○	
		17.1 기관 이상1	DB	△	△	○	○	○	○	
17.3 기관 이상2	DB	△	△	○	○	○	○			
17.4 기관 이상3	DB	△	△	○	○	○	○			
17.5 기관 이상4	DB	△	△	○	○	○	○			
17.6 기관 이상5	DB	△	△	○	○	○	○			

## 8. 트러블 슈팅

번호	명칭	상세 표시	상세 명칭	정지 방식 (주4, 5)	알람 리셋			운전모드		
					에러 리셋	CPU 리셋	전원 OFF→ON	표준	리니어	DD
19	메모리 이상3 (FLASH-ROM)	19.1	FLASH-ROM 이상1	DB			○	○	○	○
		19.2	FLASH-ROM 이상2	DB			○	○	○	○
		1A	서보모터 조합 이상	DB			○	○	○	○
1A	서보모터 조합 이상	1A.1	서보모터 조합 이상	DB			○	○	○	○
		1A.2	서보모터 제어모드 조합 이상	DB			○	○	○	○
1E	엔코더 초기 통신 이상2	1E.1	엔코더 고장	DB			○	○		○
1F	엔코더 초기 통신 이상3	1F.1	엔코더 미대응	DB			○	○	○	○
20	엔코더 통상 통신 이상1	20.1	엔코더 통신 수신 데이터 이상1	DB			○	○	○	○
		20.2	엔코더 통신 수신 데이터 이상2	DB			○	○	○	○
		20.3	엔코더 통신 수신 데이터 이상3	DB			○	○	○	○
		20.5	엔코더 통신 송신 데이터 이상1	DB			○	○	○	○
		20.6	엔코더 통신 송신 데이터 이상2	DB			○	○	○	○
		20.7	엔코더 통신 송신 데이터 이상3	DB			○	○	○	○
		20.9	엔코더 통신 수신 데이터 이상4	DB			○	○	○	○
		20.A	엔코더 통신 수신 데이터 이상5	DB			○	○	○	○
21	엔코더 통상 통신 이상2	21.1	엔코더 데이터 이상1	DB			○	○		○
		21.2	엔코더 데이터 갱신 이상	DB			○	○		○
		21.3	엔코더 데이터 파형 이상	DB			○	○		○
		21.4	엔코더 무신호 이상	DB			○		○	
		21.5	엔코더 하드웨어 이상1	DB			○	○		○
		21.6	엔코더 하드웨어 이상2	DB			○	○		○
		21.9	엔코더 데이터 이상2	DB			○	○		○
24	주회로 이상	24.1	하드웨어 검출회로에 의한 지락 검출	DB			○	○	○	○
		24.2	소프트웨어 검출 처리에 의한 지락 검출	DB	○	○	○	○	○	○
25	절대위치 소실	25.1	서보모터 엔코더 절대위치 소실	DB			○	○		○
27	초기 자극 검출 이상	27.1	자극 검출시 이상종료	DB			○		○	○
		27.2	자극 검출시 타임아웃 에러	DB			○		○	○
		27.3	자극 검출시 리미트 스위치 에러	DB			○		○	○
		27.4	자극 검출시 추정 오차 이상	DB			○		○	○
		27.5	자극 검출시 위치편차 이상	DB			○		○	○
		27.6	자극 검출시 속도편차 이상	DB			○		○	○
		27.7	자극 검출시 전류 이상	DB			○		○	○
28	리니어 엔코더 이상2	28.1	리니어 엔코더 환경 이상	DB			○		○	
2A	리니어 엔코더 이상1	2A.1	리니어 엔코더 이상1-1	DB			○		○	
		2A.2	리니어 엔코더 이상1-2	DB			○		○	
		2A.3	리니어 엔코더 이상1-3	DB			○		○	
		2A.4	리니어 엔코더 이상1-4	DB			○		○	
		2A.5	리니어 엔코더 이상1-5	DB			○		○	
		2A.6	리니어 엔코더 이상1-6	DB			○		○	
		2A.7	리니어 엔코더 이상1-7	DB			○		○	
		2A.8	리니어 엔코더 이상1-8	DB			○		○	
2B	엔코더 카운터 이상	2B.1	엔코더 카운터 이상1	DB			○			○
		2B.2	엔코더 카운터 이상2	DB			○			○
30	회생 이상(주1)	30.1	회생 발열량 이상	DB	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
		30.2	회생 신호 이상	DB	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
		30.3	회생 피드백 신호 이상	DB	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
31	과속도	31.1	모터 회전속도 이상(모터 속도 이상)	SD	○	○	○	○	○	○
32	과전류	32.1	하드웨어 검출 회로에 의한 과전류 검출 (운전중)	DB			○	○	○	○
		32.2	소프트웨어 검출 처리에 의한 과전류 검출 (운전중)	DB	○	○	○	○	○	○
		32.3	하드웨어 검출 회로에 의한 과전류 검출 (정지중)	DB			○	○	○	○
		32.4	소프트웨어 검출 처리에 의한 과전류 검출 (정지중)	DB	○	○	○	○	○	○

## 8. 트러블 슈팅

번호	명칭	상세 표시	상세 명칭	정지 방식 (주4, 5)	알람 리셋			운전모드		
					에러 리셋	CPU 리셋	전원 OFF→ON	표준	리니어	DD
33	과전압	33.1	주회로 전압 이상	DB	○	○	○	○	○	○
34	SSCNET 수신 이상1	34.1	SSCNET 수신 데이터 이상	SD	○	○	○ (주2)	○	○	○
		34.2	SSCNET 콘넥터 접속 에러	SD	○	○	○	○	○	○
		34.3	SSCNET 통신 데이터 이상	SD	○	○	○	○	○	○
		34.4	하드웨어 이상신호 검출	SD	○	○	○	○	○	○
35	지령 주파수 이상	35.1	지령 주파수 이상	SD	○	○	○	○	○	○
36	SSCNET 수신 이상2	36.1	단속적인 통신 데이터 이상	SD	○	○	○	○	○	○
37	파라미터 이상	37.1	파라미터 설정범위 이상	DB	△	○	○	○	○	○
		37.2	파라미터 조합에 의한 이상	DB	△	○	○	○	○	○
3A	돌입전류 억제회로 이상	3A.1	돌입전류 억제 이상	DB	△	△	○	○	○	○
3E	운전모드 이상	3E.1	운전모드 이상	DB	△	△	○	○	○	○
42	서보제어 이상	42.1	위치편차에 의한 서보제어 이상	DB	○ (주3)	○ (주3)	○	△	○	○
		42.2	속도편차에 의한 서보제어 이상	DB	○ (주3)	○ (주3)	○	△	○	○
		42.3	토크/주력 편차에 의한 서보제어 이상	DB	○ (주3)	○ (주3)	○	△	○	○
45	주회로 소자 과열(주1)	45.1	주회로 소자 온도 이상	SD	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
46	서보모터 과열 (주1)	46.1	서보모터 온도 이상1	SD	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	△	○
		46.2	서보모터 온도 이상2	SD	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	△	○
		46.3	서미스트 미접속	SD	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
		46.5	서보모터 온도 이상3	DB	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	△	△
		46.6	서보모터 온도 이상4	DB	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	△	△
47	냉각팬 이상	47.1	냉각팬 정지 이상	SD	△	△	○	○	○	○
		47.2	냉각팬 회전속도 저하 이상	SD	△	△	○	○	○	○
50	과부하1(주1)	50.1	운전시 과부하 서멀 이상1	SD	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
		50.2	운전시 과부하 서멀 이상2	SD	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
		50.3	운전시 과부하 서멀 이상4	SD	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
		50.4	정지시 과부하 서멀 이상1	SD	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
		50.5	정지시 과부하 서멀 이상2	SD	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
		50.6	정지시 과부하 서멀 이상4	SD	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
51	과부하2(주1)	51.1	운전시 과부하 서멀 이상3	DB	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
		51.2	정지시 과부하 서멀 이상3	DB	○ (주1)	○ (주1)	○ (주1)	○	○	○
52	오차 과대	52.1	잔류펄스 과대1	SD	○	○	○	○	○	○
		52.3	잔류펄스 과대2	SD	○	○	○	○	○	○
		52.4	토크제한 체로시 오차과대	SD	○	○	○	○	○	○
		52.5	잔류펄스 과대3	DB	○	○	○	○	○	○
54	발전 검지	54.1	발전 검지 이상	DB	○	○	○	○	○	○
56	강제정지 이상	56.2	강제정지시 오버 스피드	DB	○	○	○	○	○	○
		56.3	강제정지시 감속 예측거리 오버	DB	○	○	○	○	○	○
63	STO 타이밍 이상	63.1	STO1 OFF	DB	○	○	○	○	○	○
		63.2	STO2 OFF	DB	○	○	○	○	○	○
8A	USB 통신 타입아웃 이상	8A.1	USB통신 타입아웃 이상	SD	○	○	○	○	○	○

알람



## 8. 트러블 슈팅

	번호	명칭	상세 표시	상세 명칭	정지 방식 (주4, 5)	알람 리셋			운전모드		
						에러 리셋	CPU 리셋	전원 OFF→ON	표준	리니어	DD
알람	8E	USB 통신 이상	8E.1	USB 통신 수신 에러	SD	○	○	○	○	○	○
			8E.2	USB 통신 체크섬 에러	SD	○	○	○	○	○	○
			8E.3	USB 통신 캐릭터 에러	SD	○	○	○	○	○	○
			8E.4	USB 통신 커맨드 에러	SD	○	○	○	○	○	○
			8E.5	USB 통신 데이터 No. 에러	SD	○	○	○	○	○	○
	888	위치 도그	88_	위치 도그	DB	○	○	○	○	○	○

- (주) 1. 발생 원인을 제거한 후, 약 30분의 냉각시간을 두어 주십시오.  
 2. 컨트롤러의 통신 상태에 따라서는 알람 요인을 제거할 수 없는 경우가 있습니다.  
 3. 다음과 같이 설정하는 것으로 알람을 해제할 수 있게 됩니다.  
 • 리니어 서보모터 및 다이렉트 모터 사용시 : [Pr.PL04]를 "1 \_ \_ \_"으로 설정  
 4. 정지 방식은 다음과 같이 됩니다.  
 • DB : 다이نام 브레이크 정지(다이남 브레이크 제거품의 경우는 프리-런)  
 • SD : 강제정지 감속  
 5. [Pr.PA04]가 초기값인 경우입니다. SD의 알람은 [Pr.PA04]로 정지 방식을 DB로 변경할 수 있습니다.

## 8. 트러블 슈팅

번호	명칭	상세 표시	상세 명칭	정지 방식 (주2, 3)	운전모드			
					표준	리니어	DD	
경고	91	서보앰프 과열 경고 (주1)	91.1	주회로 소자 과열 경고		○	○	○
	92	배터리 단선 경고	92.1	엔코더 배터리 단선 경고		○		○
			92.3	배터리 열화		○		
	95	STO 경고	95.1	STO1 OFF 검출	DB	○	○	○
			95.2	STO2 OFF 검출	DB	○	○	○
	96	원점세트 미스 경고	96.1	원점세트시 인포지션 경고		○	○	○
			96.2	원점세트시 지령 입력 경고		○	○	○
	9F	배터리 경고	9F.1	배터리 전압 저하		○	○	○
			9F.2	배터리 열화 경고				○
	E0	과회생 경고(주1)	E0.1	과회생 경고		○	○	○
	E1	과부하 경고(주1)	E1.1	운전시 과부하 서멀 경고1		○	○	○
			E1.2	운전시 과부하 서멀 경고2		○	○	○
			E1.3	운전시 과부하 서멀 경고3		○	○	○
			E1.4	운전시 과부하 서멀 경고4		○	○	○
			E1.5	정지시 과부하 서멀 경고1		○	○	○
			E1.6	정지시 과부하 서멀 경고2		○	○	○
			E1.7	정지시 과부하 서멀 경고3		○	○	○
			E1.8	정지시 과부하 서멀 경고4		○	○	○
	E2	서보모터 과열 경고	E2.1	서보모터 온도 경고		○	○	○
	E3	절대위치 카운터 경고	E3.2	엔코더 절대위치 카운터 경고		○		○
			E3.5	절대위치 카운터 경고		○		○
	E4	파라미터 경고	E4.1	파라미터 설정범위 이상 경고		○	○	○
	E6	서보 강제정지 경고	E6.1	강제정지 경고	SD	○	○	○
	E7	컨트롤러 긴급정지 경고	E7.1	컨트롤러 긴급정지 입력 경고	SD	○	○	○
	E8	냉각팬 회전속도 저하 경고	E8.1	냉각팬 회전속도 저하중		○	○	○
	E9	주회로 OFF 경고	E9.1	주회로 OFF시 서보 ON 신호 ON	DB	○	○	○
			E9.2	저속 회전중 모션전압 저하	DB	○	○	○
			E9.3	주회로 OFF시 레디 ON 신호 ON	DB	○	○	○
	EC	과부하 경고2(주1)	EC.1	과부하 경고2		○	○	○
	ED	출력 와트 오버 경고	ED.1	출력 와트 오버 경고		○	○	○
	F0	터프 드라이브 경고	F0.1	순간정지 터프 드라이브중 경고		○	○	○
			F0.3	진동 터프 드라이브중 경고		○	○	○
	F2	드라이브 레코더 기록 미스 경고	F2.1	드라이브 레코더 영역 기록 타임아웃 경고		○	○	○
F2.2			드라이브 레코더 데이터 기록 미스 경고		○	○	○	
F3	발전 검지 경고	F3.1	발전 검지 경고		○	○	○	

(주) 1. 발생 원인을 제거한 후, 약 30분의 냉각시간을 두어 주십시오.

2. 정지 방식은 다음과 같이 됩니다.

- DB : 다이내믹 브레이크 정지(다이내믹 브레이크 제거품의 경우는 프리-런)
- SD : 감속정지

3. [Pr.PA04]가 초기값인 경우입니다. SD라고 기재되어 있는 경고는 [Pr.PA04]로 정지 방식을 DB로 변경할 수 있습니다.

## 8. 트러블 슈팅

### 8.2 전원 투입시의 트러블 슈팅

서보시스템 컨트롤러 전원 투입시에 시스템 이상이 발생했을 경우, 서보앰프가 정상적으로 기동하지 않을 가능성이 있습니다. 서보앰프의 표시부를 확인하고, 본 절에 따라 대처해 주십시오.

표시	현상	발생 원인	확인 방법	처치
AA	서보시스템 컨트롤러와 통신이 단절 되었습니다.	서보시스템 컨트롤러의 전원을 OFF로 했습니다.	서보시스템 컨트롤러의 전원을 다시 켭니다.	서보시스템 컨트롤러의 전원을 ON으로 해 주십시오.
		SSCNETIII 케이블이 단선됐습니다.	특정의 축 이후에 "AA"표시가 발생합니다.	특정 축의 SSCNETIII 케이블을 교환해 주십시오.
			컨넥터(CN1A, CN1B)가 빠져있지 않은지 확인합니다.	올바르게 접속해 주십시오.
	서보앰프의 전원이 OFF로 되었습니다.	특정의 축 이후에 "AA"표시가 발생합니다.	서보앰프의 전원을 재점검 해 주십시오. 특정 축의 서보앰프를 교환해 주십시오.	
AB	서보시스템 컨트롤러와 초기 통신이 완료하고 있지 않습니다.	제어축 무효 상태가 되어 있습니다.	제어축 무효 스위치(SW2-2)가 ON으로 되어 있지 않은지 확인합니다.	제어축 무효 스위치(SW2-2)를 OFF로 해 주십시오.
		축 번호 설정이 잘못되어 있습니다.	같은 축 번호로 설정되어 있는 서보앰프가 없는지 확인합니다.	올바르게 설정해 주십시오.
		서보시스템 컨트롤러의 축 번호와 일치하고 있지 않습니다.	서보시스템 컨트롤러의 설정과 축 번호를 확인합니다.	올바르게 설정해 주십시오.
		심플 모션 유닛으로 서보 시리즈의 설정을 하고 있지 않습니다.	심플 모션 유닛의 서보 시리즈(Pr100)의 값을 확인합니다.	올바르게 설정해 주십시오.
		통신 주기가 있지 않았습니다.	서보시스템 컨트롤러측에서 통신 주기를 확인합니다. 사용축수 8축 이하 : 0.222ms 사용축수 16축 이하 : 0.444ms 사용축수 32축 이하 : 0.888ms	올바르게 설정해 주십시오.
		SSCNETIII 케이블이 단선됐습니다.	특정의 축 이후에서 "AB"표시가 발생합니다.	특정 축의 SSCNETIII 케이블을 교환해 주십시오.
			컨넥터(CN1A, CN1B)가 빠져있지 않은지 확인합니다.	올바르게 접속해 주십시오.
		서보앰프의 전원이 OFF로 되어 있습니다	특정 축 이후에 표시가 "AB"로 되어 있습니다.	서보앰프의 전원을 확인해 주십시오.
서보앰프가 고장났습니다.	특정 축 이후에 표시가 "AB"로 되어 있습니다.	특정 축의 서보앰프를 교환해 주십시오.		
B##. (주)	테스트 운전 상태로 되어 있습니다.	테스트 운전이 유효하게 되어 있습니다.	테스트 운전 전환 스위치(SW2-1)가 ON으로 되어 있습니다.	테스트 운전 전환 스위치(SW2-1)를 OFF로 해 주십시오.
off	메이커 설정용의 운전모드로 되어 있습니다.	메이커 설정용의 운전모드가 유효하게 되어 있습니다.	제어축 설정 스위치(SW2)가 모두 ON으로 되어 있지 않은지 확인합니다.	제어축 설정 스위치(SW2)를 올바르게 설정해 주십시오.

(주) ##은 축번호입니다.

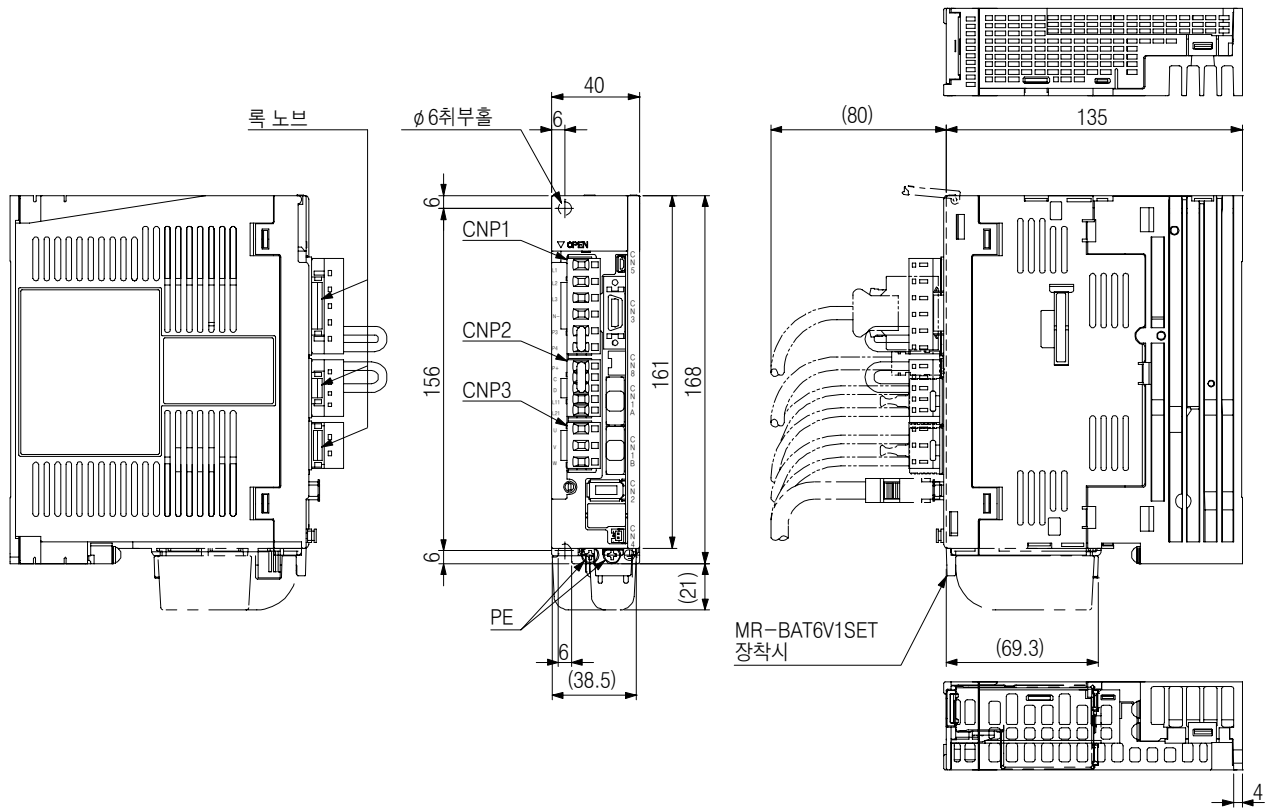
# 9. 외형 치수도

## 제9장 외형 치수도

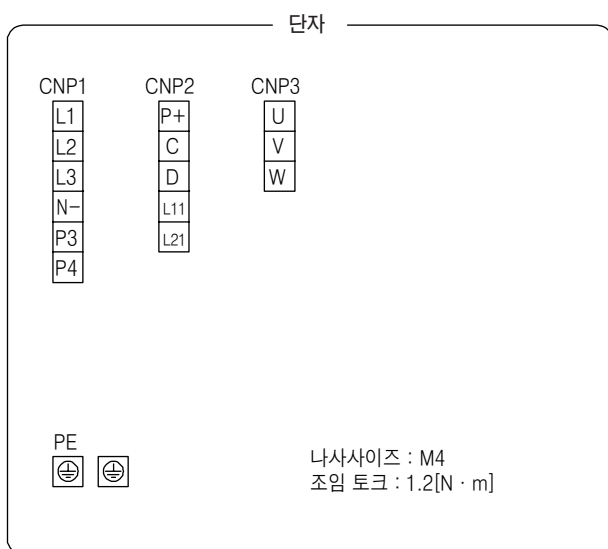
### 9. 1 서보앰프

#### (1) MR-J4-10B · MR-J4-20B

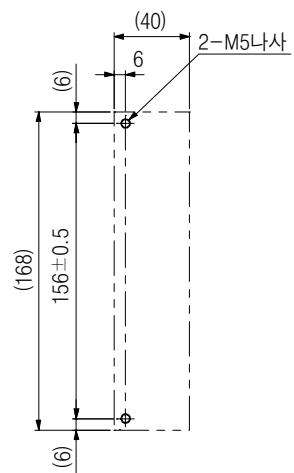
[단위 : mm]



질량 : 0.8[kg]



취부나사  
나사사이즈 : M5  
조임 토크 : 3.24[N · m]

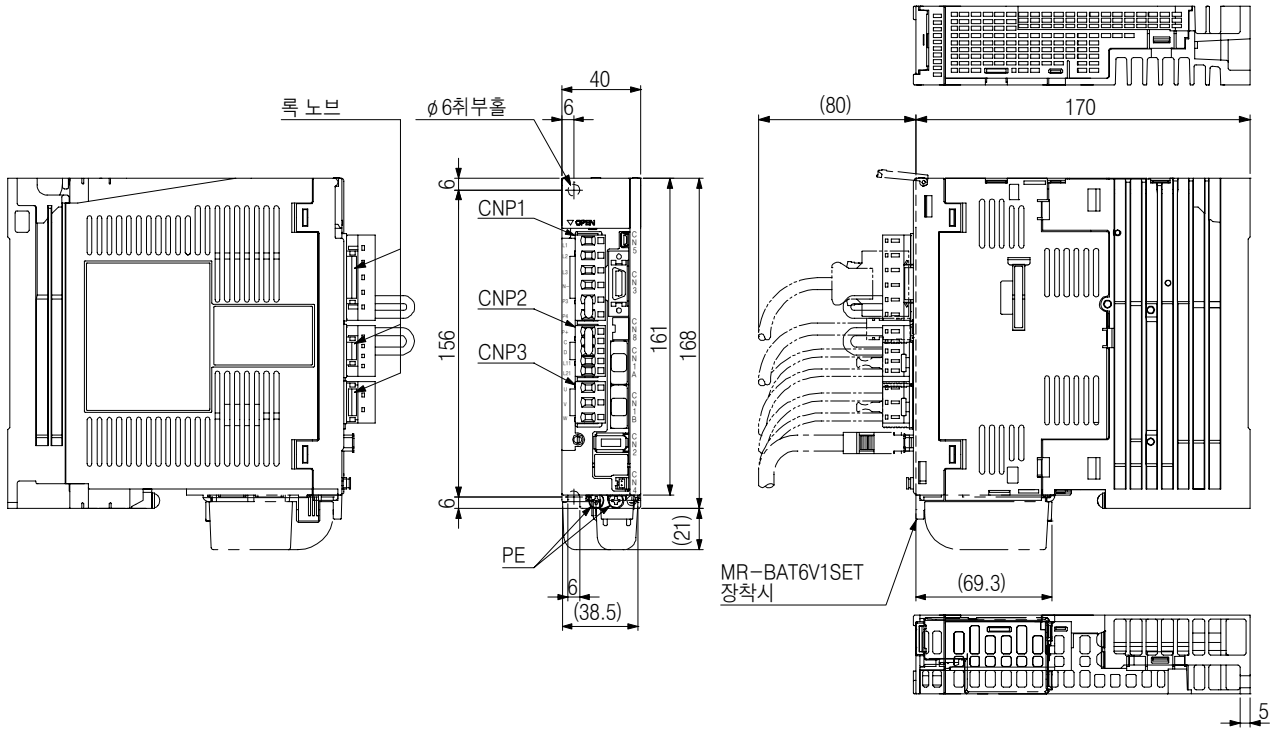


취부홀 가공도

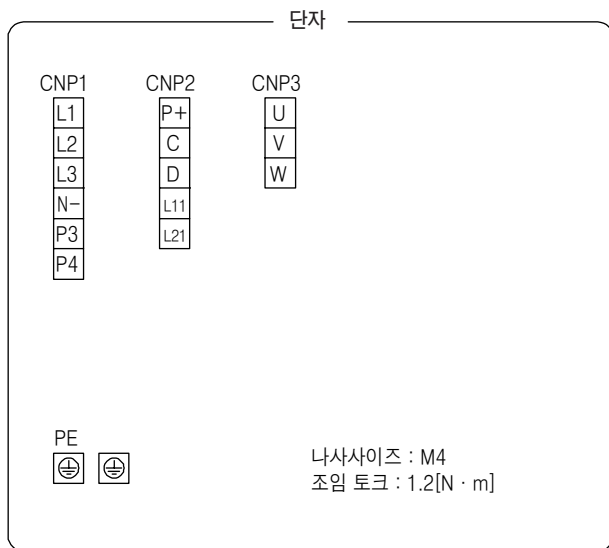
# 9. 외형 치수도

## (2) MR-J4-40B · MR-J4-60B

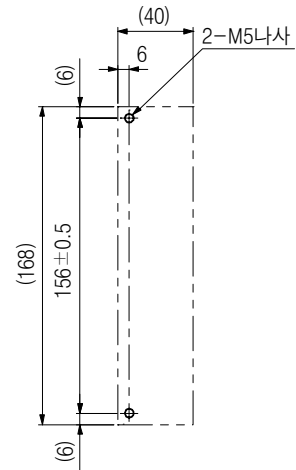
[단위 : mm]



질량 : 1.0[kg]



취부나사  
나사사이즈 : M5  
조임 토크 : 3.24[N · m]

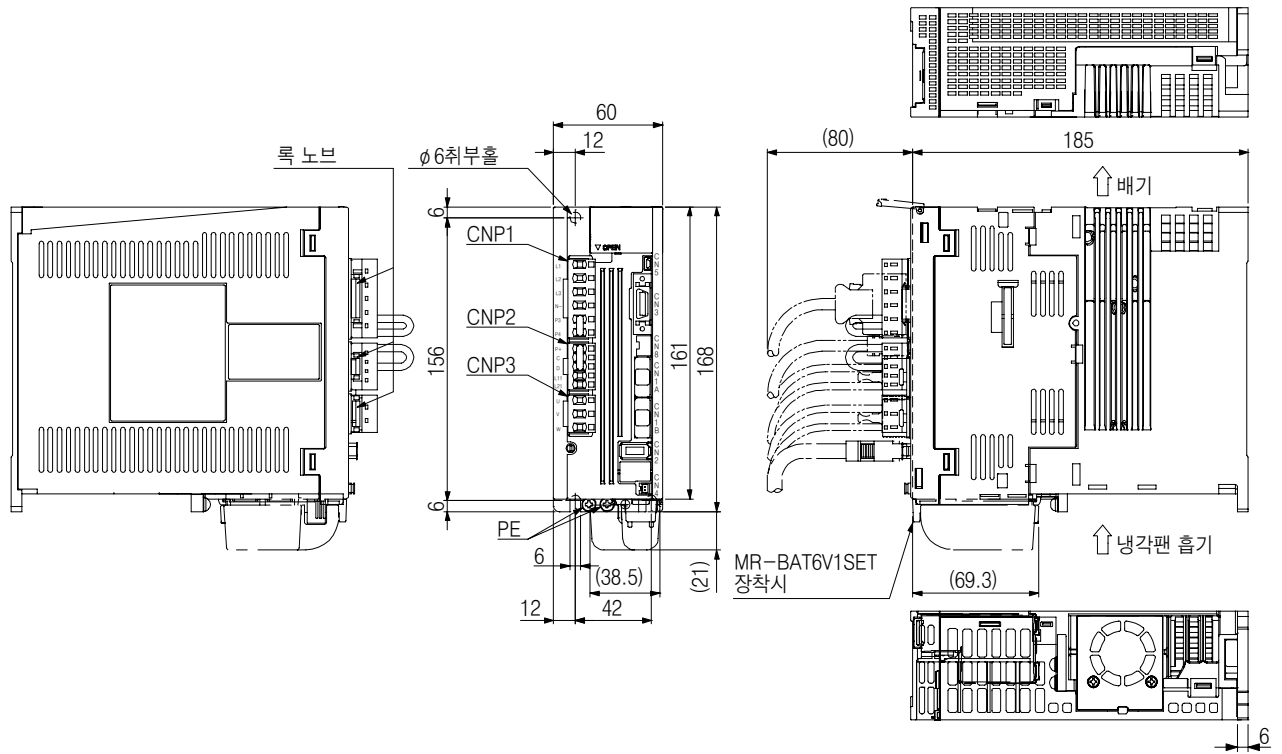


취부홀 가공도

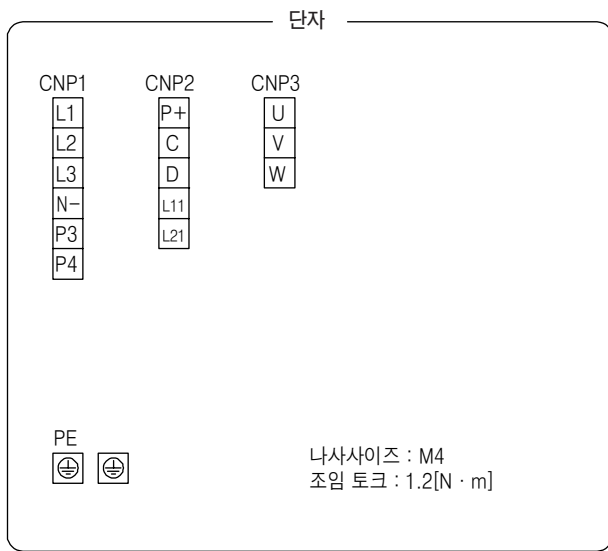
# 9. 외형 치수도

## (3) MR-J4-70B · MR-J4-100B

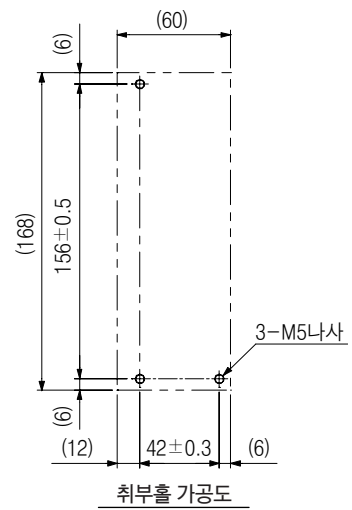
[단위 : mm]



질량 : 1.4[kg]



취부나사  
 나사사이즈 : M5  
 조임 토크 : 3.24[N · m]





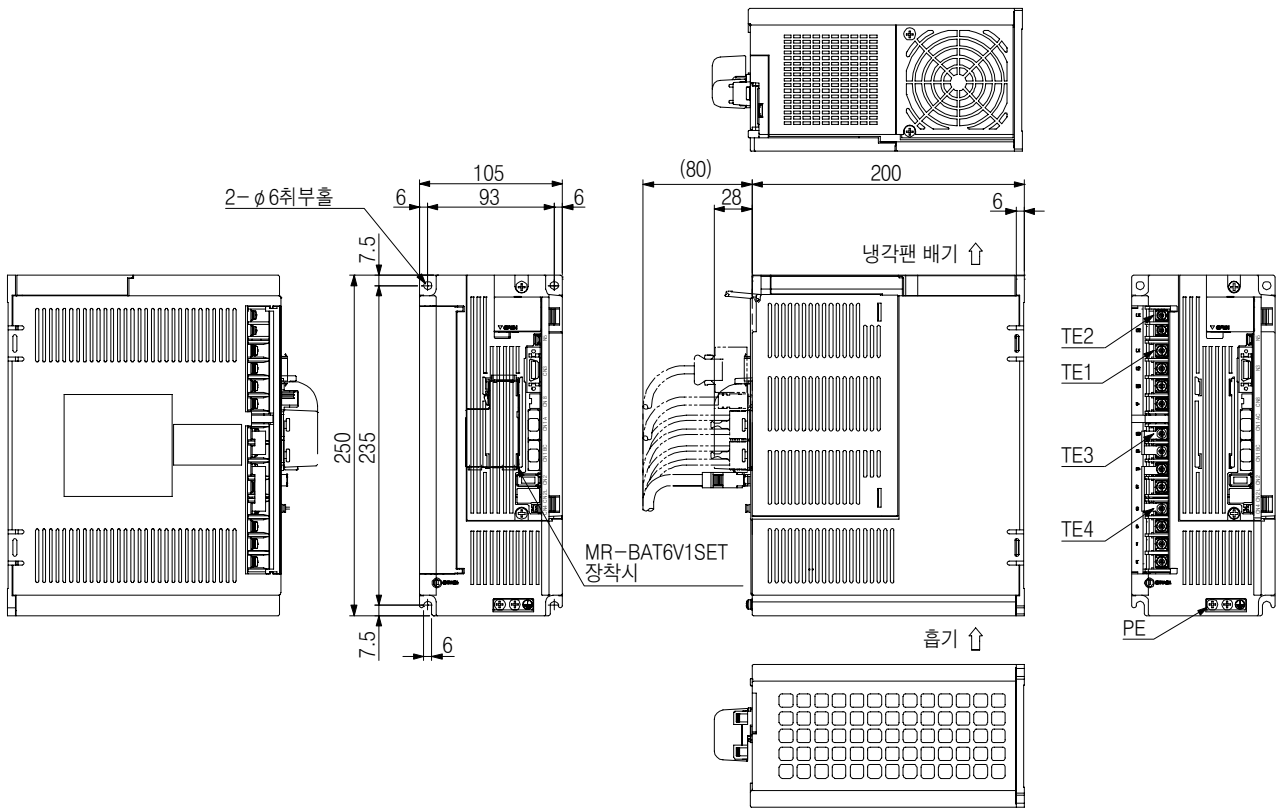




# 9. 외형 치수도

## (6) MR-J4-500B

[단위 : mm]

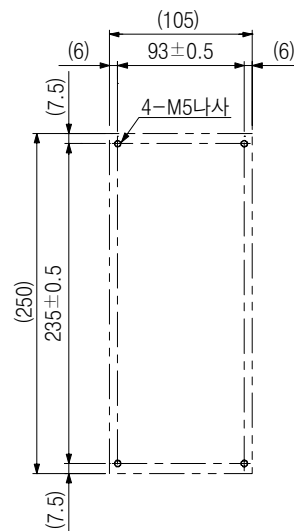


질량 : 4.6[kg]

단자						
TE2	<table border="1"> <tr><td>L11</td></tr> <tr><td>L21</td></tr> </table>	L11	L21	TE2 나사사이즈 : M3.5 조임 토크 : 0.8[N · m]		
L11						
L21						
TE1	<table border="1"> <tr><td>L1</td></tr> <tr><td>L2</td></tr> <tr><td>L3</td></tr> <tr><td>N-</td></tr> </table>	L1	L2	L3	N-	TE1 나사사이즈 : M4 조임 토크 : 1.2[N · m]
L1						
L2						
L3						
N-						
TE3	<table border="1"> <tr><td>P3</td></tr> <tr><td>P4</td></tr> <tr><td>P+</td></tr> <tr><td>C</td></tr> </table>	P3	P4	P+	C	TE3 나사사이즈 : M4 조임 토크 : 1.2[N · m]
P3						
P4						
P+						
C						
TE4	<table border="1"> <tr><td>D</td></tr> <tr><td>U</td></tr> <tr><td>V</td></tr> <tr><td>W</td></tr> </table>	D	U	V	W	TE4 나사사이즈 : M4 조임 토크 : 1.2[N · m]
D						
U						
V						
W						
	<table border="1"> <tr><td>PE</td></tr> <tr><td>PE</td></tr> </table>	PE	PE	PE 나사사이즈 : M4 조임 토크 : 1.2[N · m]		
PE						
PE						

취부나사

나사사이즈 : M5  
조임 토크 : 3.24[N · m]

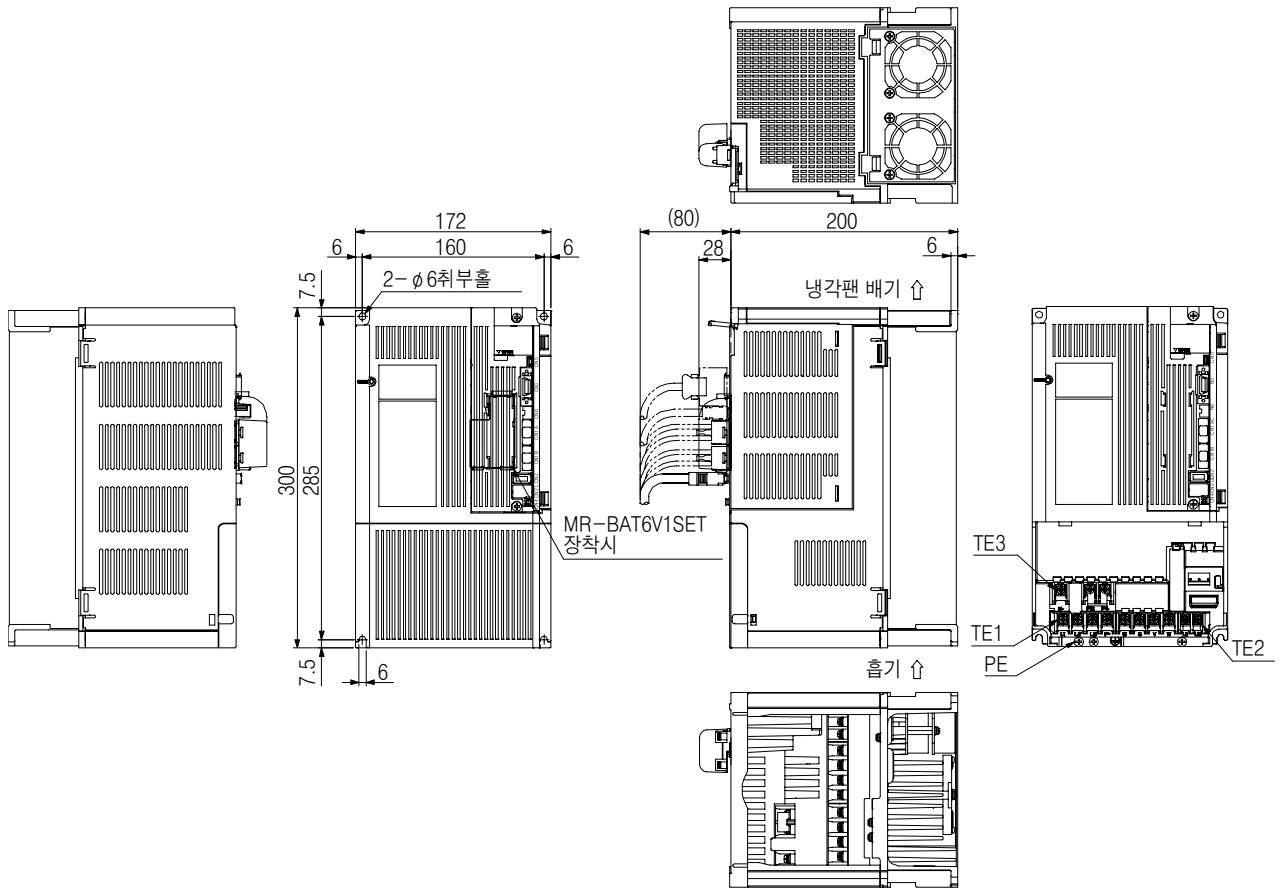


취부홀 가공도

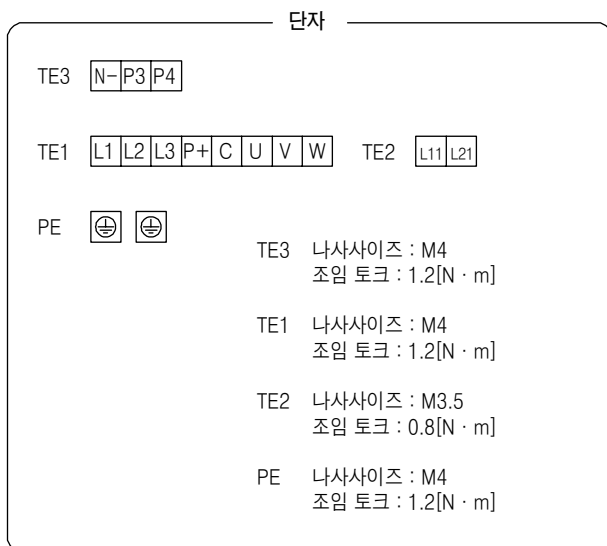
# 9. 외형 치수도

## (7) MR-J4-700B

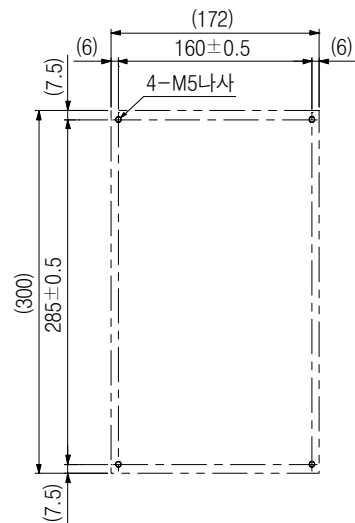
[단위 : mm]



질량 : 6.2[kg]



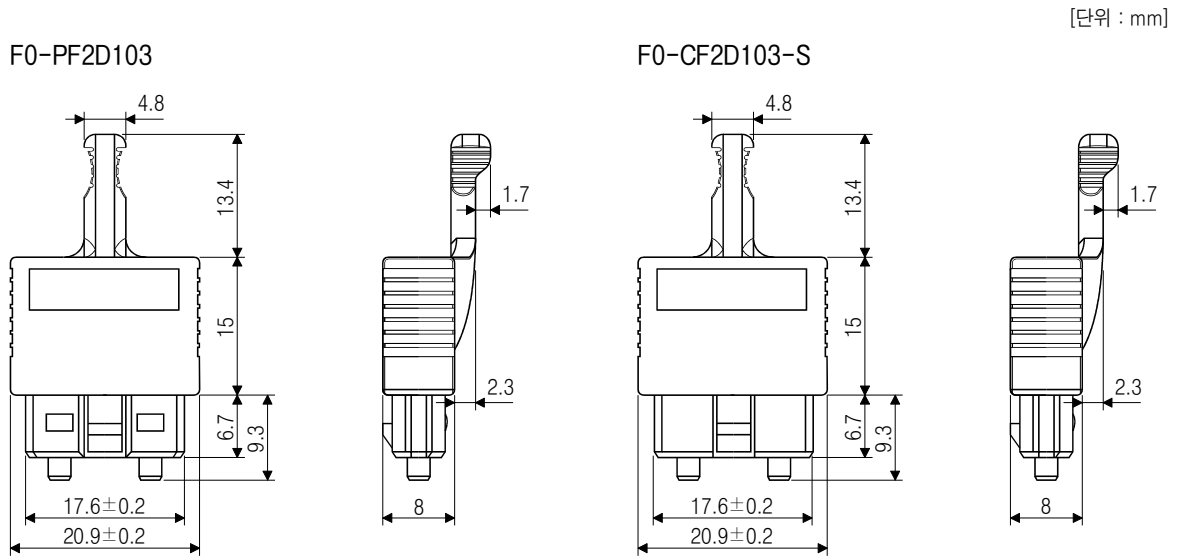
취부나사  
나사사이즈 : M5  
조임 토크 : 3.24[N · m]



## 9. 외형 치수도

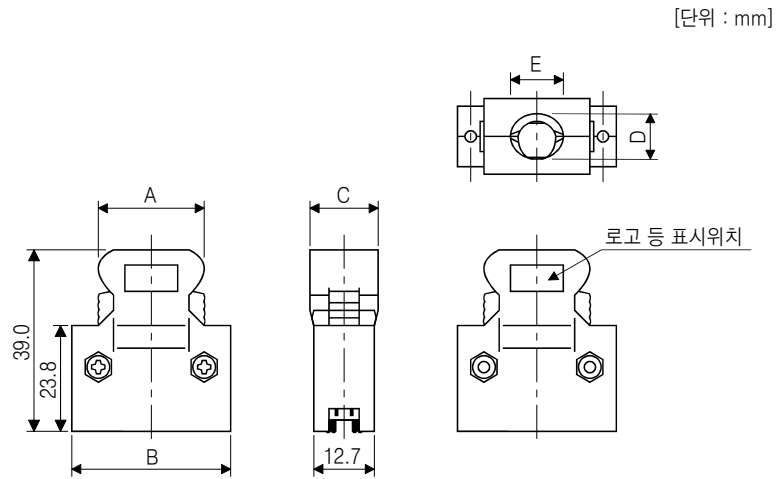
### 9. 2 컨넥터

#### (1) CN1A · CN1B용 컨넥터



#### (2) 미니츄어 델타-리본(MDR) 시스템(3M)

##### (a) 원터치 록형

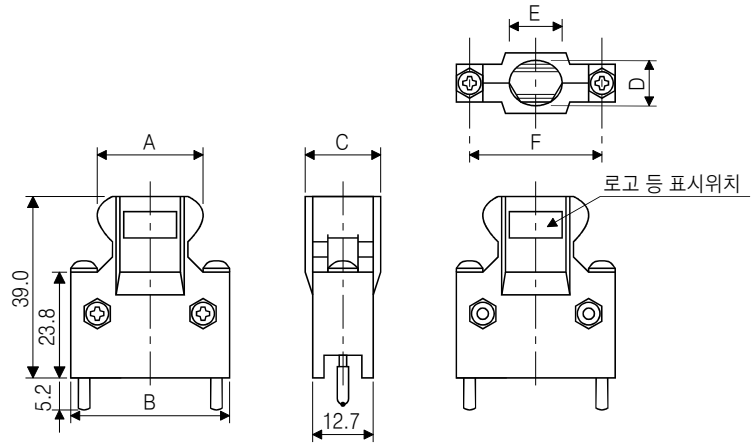


컨넥터	셀키트	변화치수				
		A	B	C	D	E
10120-3000PE	10320-52F0-008	22.0	33.3	14.0	10.0	12.0

## 9. 외형 치수도

- (b) Jack screw M2.6 타입  
이 컨넥터는 옵션품이 아닙니다.

[단위 : mm]



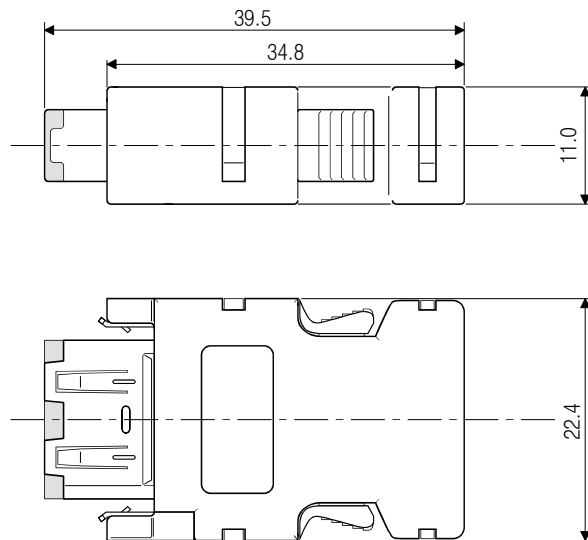
컨넥터	셀키트	변화치수					
		A	B	C	D	E	F
10120-3000PE	10320-52A0-008	22.0	33.3	14.0	10.0	12.0	27.4

### (3) SCR 컨넥터 시스템(3M)

리셉터클 : 36210-0100PL

셀키트 : 36310-3200-008

[단위 : mm]





## 10. 특성

### 제10장 특성

<b>포인트</b>
------------

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>● 리니어 서보모터 및 다이렉트 드라이브 모터의 특성에 대해서는 14.4절 및 15.4절을 참조해 주십시오.</li></ul> |
|--|

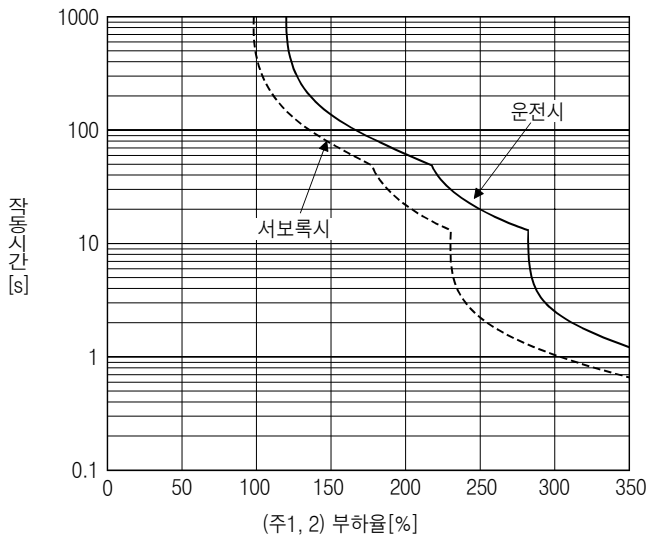
#### 10. 1 과부하 보호 특성

서보앰프는 서보모터, 서보앰프 및 서보모터 전원선을 과부하로부터 보호하기 위한 전자서멀을 장착하고 있습니다. 그림10.1에 나타난 전자서멀 보호커브 이상의 과부하 운전을 실시하면 [AL.50 과부하1]이 발생해서 기계의 충돌 등으로 최대 전류가 몇 초 연속해서 흐르면 [AL.51 과부하2]가 발생합니다. 그래프의 실선 또는 파선의 좌측 영역에서 사용해 주십시오.

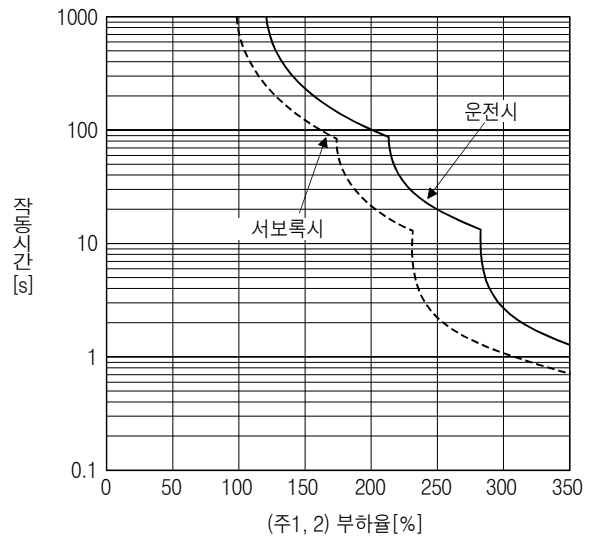
승강축과 같이 언밸런스 토크가 발생하는 기계에서는 언밸런스 토크가 정격 토크의 70% 이하로 사용하는 것을 추천합니다.

이 서보앰프에는 서보모터 과부하 보호 기능이 내장되어 있습니다.(서보앰프 정격 전류의 120%를 기준에 서보모터 과부하 전류(full load current)를 정하고 있습니다.)

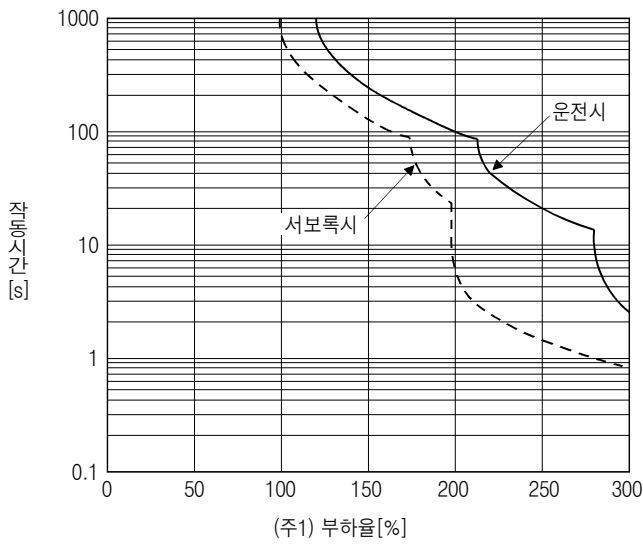
# 10. 특성



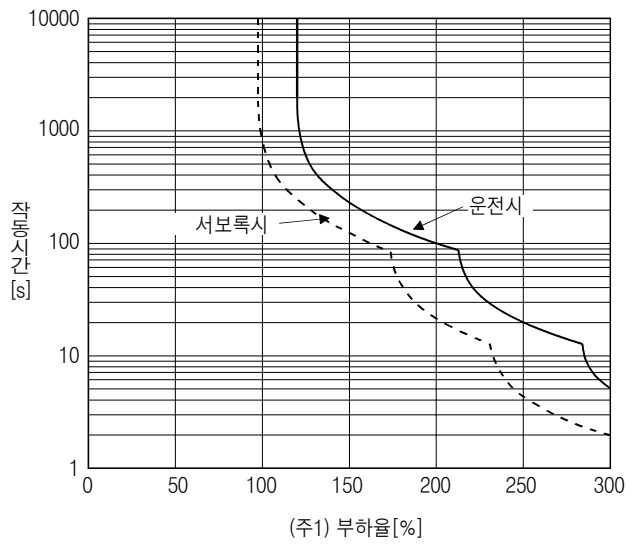
HG-KR053, HG-KR13  
HG-MR053, HG-MR13



HG-KR23, HG-KR43, HG-KR73  
HG-MR23, HG-MR43, HG-MR73  
HG-SR51, HG-SR81, HG-SR52, HG-SR102



HG-SR121, HG-SR201, HG-SR152, HG-SR202,  
HG-SR301, HG-SR352



HG-SR421, HG-SR502, HG-SR702

- (주) 1. 서보모터 정지상태(서보록 상태) 또는 30r/min 이하의 저속 운전 상태에 대해 정격의 100%이상의 토크를 발생하는 운전을 비정상인 고빈도로 실시했을 경우, 전자서멀 보호내에서도 서보앰프가 고장나는 경우가 있습니다.  
2. 부하율 300%~350%는 HG-KR 서보모터의 경우입니다.

그림10.1 전자서멀 보호 특성

## 10. 특성

### 10. 2 전원설비 용량과 발생 손실

#### (1) 서보앰프의 발열량

서보앰프의 정격 부하시 발생손실, 전원 설비 용량을 표10.1에 나타냅니다. 밀폐형 제어반의 열설계에는 최악의 사용조건을 고려해서 표의 값을 사용해 주십시오. 실제 기계에서의 발열량은 운전하는 빈도에 따라서 정격 출력 시와 서보 OFF시의 중간값이 됩니다.

최대 회전속도 미만으로 서보모터를 운전하는 경우, 전원 설비 용량은 표의 값보다 저하하지만 서보앰프의 발열량은 바뀌지 않습니다.

표10.1 정격 출력시의 서보모터 1기(基)당의 전원 설비 용량과 발열량

서보앰프	서보모터	(주1) 전원 설비 용량[kVA]	(주2) 서보앰프 발열량[W]		방열에 필요한 면적 [㎡]
			정격 출력시	서보 OFF시	
MR-J4-10B	HG-MR053	0.3	25	15	0.5
	HG-MR13	0.3	25	15	0.5
	HG-KR053 · 13	0.3	25	15	0.5
MR-J4-20B	HG-MR23	0.5	25	15	0.5
	HG-KR23	0.5	25	15	0.5
MR-J4-40B	HG-MR43	0.9	35	15	0.7
	HG-KR43	0.9	35	15	0.7
MR-J4-60B	HG-SR52	1.0	40	15	0.8
	HG-SR51	1.0	40	15	0.8
MR-J4-70B	HG-MR73	1.3	50	15	1.0
	HG-KR73	1.3	50	15	1.0
MR-J4-100B	HG-SR102	1.7	50	15	1.0
	HG-SR81	1.5	50	15	1.0
MR-J4-200B	HG-SR152	2.5	90	20	1.8
	HG-SR202	3.5	90	20	1.8
	HG-SR121	2.1	90	20	1.8
	HG-SR201	3.5	90	20	1.8
MR-J4-350B	HG-SR352	5.5	130	20	2.6
	HG-SR301	4.8	120	20	2.4
MR-J4-500B	HG-SR502	7.5	195	25	3.9
	HG-SR421	6.3	160	25	3.2
MR-J4-700B	HG-SR702	10	300	25	6.0

(주) 1. 전원설비 용량은 전원 임피던스에 의해 바뀌기 때문에 주의해 주십시오. 이 값은 역률개선 AC리액터, 역률 개선 DC리액터를 사용하지 않는 경우입니다.

2. 서보앰프의 발열량에는 회생시의 발열은 포함되어 있지 않습니다. 회생용선의 발열은 11.2절로 계산해 주십시오.



## 10. 특성

### (2) 서보앰프 밀폐형 제어반의 방열 면적

서보앰프를 수납하는 밀폐형 제어반(이하 제어반)내의 온도상승은 주위온도가 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)로 산출합니다.

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

- A : 방열면적 [m<sup>2</sup>]
- P : 제어반 내부의 발생손실[W]
- ΔT : 제어반 내부와 외부의 온도차[℃]
- K : 방열계수 [5~6]

식(10.1)에서 산출하는 방열 면적은 P를 제어반 내부의 전체 발생손실의 합계로서 계산해 주십시오. 서보앰프의 발열량에 대해서는 표10.1을 참조해 주십시오. A는 방열에 유효한 면적을 나타내고 있으므로 제어반이 단열벽 등에 직접 장착되어 있는 경우는 제어반의 표면적 만큼 여분으로 산정해 주십시오.  
또한, 필요한 방열 면적은 제어반 내부의 조건에 따라서도 바뀝니다. 제어반 내부의 대류가 나쁘면 유효한 방열을 할 수 없으므로 제어반 설계시에는 제어반 내부의 기구 배치, 냉각팬에 의한 영향 등에 대해서도 충분히 고려해 주십시오. 표10.1에 주위온도 40℃에서 안정부하 상태로 사용하는 경우의 서보앰프 수납 제어반의 방열 면적(기준)을 나타냅니다.

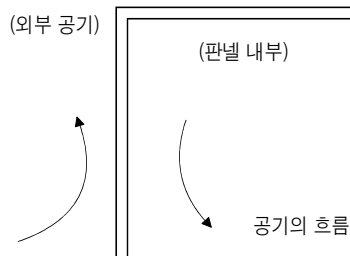


그림10.2 밀폐형 제어반의 온도 기울기

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

## 10. 특성

### 10.3 다이내믹 브레이크 특성

포인트
● 다이내믹 브레이크는 비상정지를 위한 기능이므로 통상 운전의 정지에 사용하지 않아 주십시오.
● 다이내믹 브레이크의 사용 횟수의 기준은 추천 부하관성 모멘트비 이하의 기계가 다이내믹 브레이크를 10분간에 1회의 빈도로 사용하는 한편 정격 회전속도에서 정지하는 조건으로 1000회입니다.
● 비상시 이외에 EM1(강제정지)을 빈번하게 사용하는 경우, 반드시 서보모터가 정지하고 나서 EM1(강제정지)을 유효하게 해 주십시오.
● MR-J4용의 서보모터는 종래의 서보모터와 타주거리가 다른 경우가 있습니다.

#### 10.3.1 다이내믹 브레이크 제동에 대해서

##### (1) 타주 거리(Coasting distance)의 계산 방법

다이내믹 브레이크 작동시의 정지패턴을 그림10.3에 나타냅니다. 정지까지의 활주거리의 개략적인 값은 식 (10.2)로 계산할 수 있습니다. 다이내믹 브레이크 시정수  $\tau$ 는 서보모터와 작동시의 회전속도에 의해 변화합니다. (본 항(2) 참조)

또한, 일반적으로 기구부에는 마찰력이 존재합니다. 그 때문에 다음에 나타내는 계산식에서 산출한 최대 타주량과 비교하면 실제의 타주량은 짧아집니다.

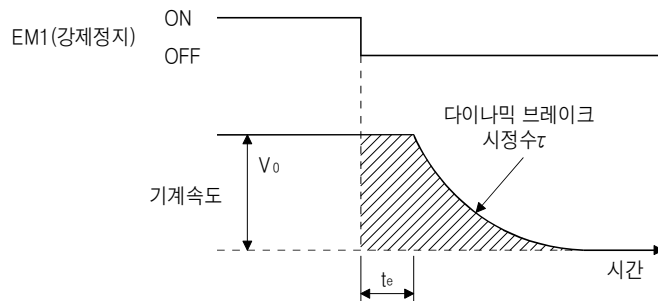


그림10.3 다이내믹 브레이크 제동도

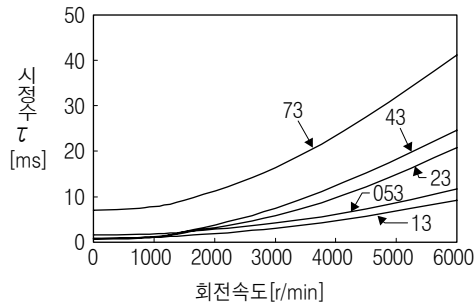
$$L_{\max} = \frac{V_0}{60} \cdot \left\{ t_e + \tau \left( 1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\} \dots\dots\dots (10.2)$$

- $L_{\max}$  : 최대 활주량 ..... [mm]
  - $V_0$  : 기계의 급이송 속도 ..... [mm/min]
  - $J_M$  : 서보모터 관성 모멘트 ..... [kg · cm<sup>2</sup>]
  - $J_L$  : 서보모터 축 환산 부하관성 모멘트 ..... [kg · cm<sup>2</sup>]
  - $\tau$  : 다이내믹 브레이크 시정수 ..... [s]
  - $t_e$  : 제어부의 지연 시간 ..... [s]
- 7kW이하의 서보의 경우, 내부 릴레이의 지연이 약 10ms 있습니다.

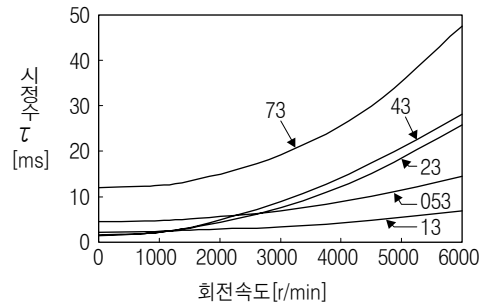
## 10. 특성

### (2) 다이내믹 브레이크 시정수

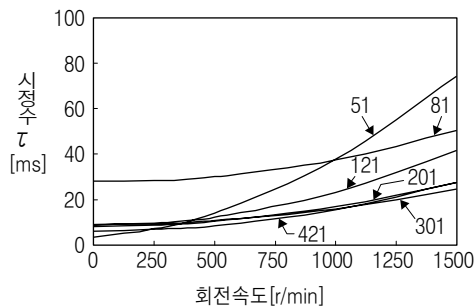
식(10.2)에 필요한 다이내믹 브레이크 시정수 $\tau$ 를 다음에 나타냅니다.



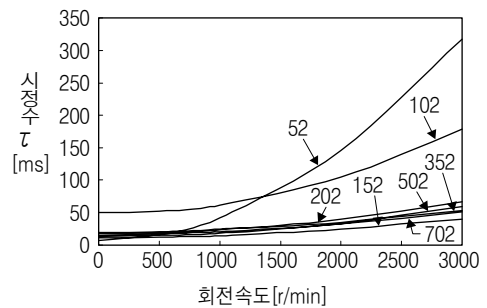
HG-MR시리즈



HG-KR시리즈



HG-SR1000r/min시리즈



HG-SR2000r/min시리즈

### 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 다이내믹 브레이크가 소실하는 일이 있습니다. 초과할 가능성이 있는 경우에는 당사에 문의해 주십시오.

표 안의 허용 부하 관성 모멘트비의 값은 서보모터의 최대 회전속도시의 값입니다.

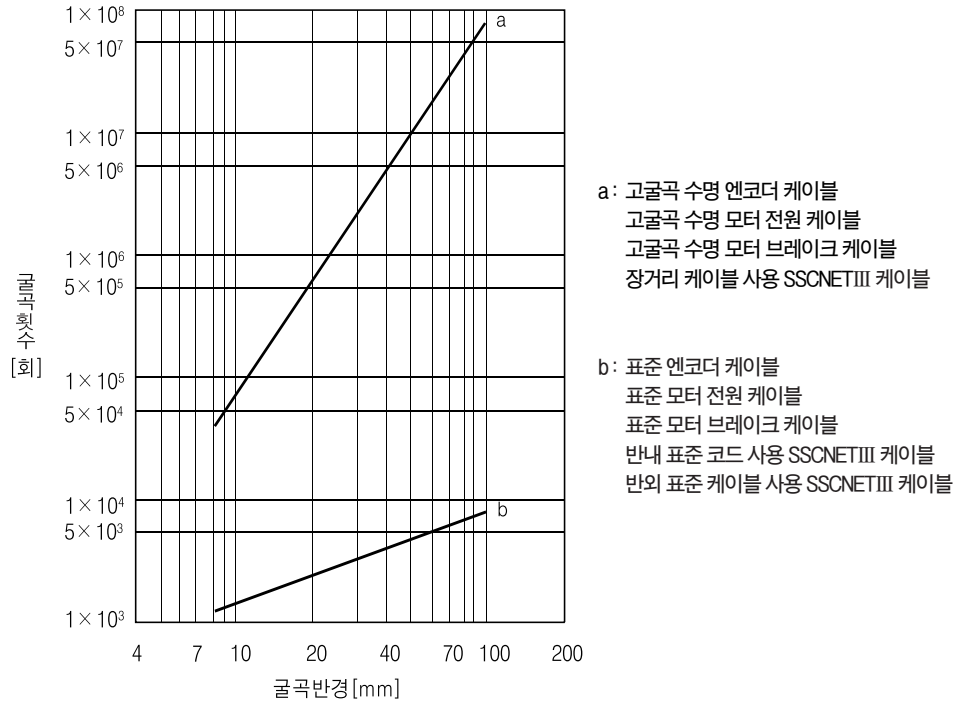
서보앰프	서보모터			
	HG-KR <sub>L</sub>	HG-MR <sub>L</sub>	HG-SR <sub>1</sub>	HG-SR <sub>2</sub>
MR-J4-10B	30	30		
MR-J4-20B	30	30		
MR-J4-40B	30	30		
MR-J4-60B			30	30
MR-J4-70B	30	30		
MR-J4-100B			30	30
MR-J4-200B			30	21
MR-J4-350B			16	13(주)
MR-J4-500B			15	13(주)
MR-J4-700B				5(주)

(주) 정격 회전속도시의 허용 부하관성 모멘트비는 15배입니다.

## 10. 특성

### 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 AC240V를 인가했을 경우의 돌입전류(참고값)를 다음에 나타냅니다.

서보앰프	돌입전류(Ao-P)	
	주회로 전원(L1 · L2 · L3)	제어 회로 전원(L11 · L21)
MR-J4-10B, MR-J4-20B, MR-J4-40B, MR-J4-60B	30A(20ms에서 약 3A로 감쇄)	20A~30A(20ms에서 약 1A로 감쇄)
MR-J4-70B, MR-J4-100B	34A(20ms에서 약 7A로 감쇄)	
MR-J4-200B, MR-J4-350B	113A(20ms에서 약 12A로 감쇄)	
MR-J4-500B	42A(20ms에서 약 20A로 감쇄)	34A(20ms에서 약 2A로 감쇄)
MR-J4-700B	85A(30ms에서 약 20A로 감쇄)	

전원에는 큰 돌입전류가 흐르기 때문에 반드시 노푸즈 차단기와 전자 접촉기를 사용해 주십시오.(11.10절 참조)  
 서킷트 프로텍터를 사용하는 경우, 돌입전류로 트립하지 않는 관성지연형을 추천합니다.



## 11. 옵션 · 주변기기

### 제1장 옵션 · 주변기기

#### ⚠ 위험

- 감전의 우려가 있기 때문에 옵션이나 주변기기를 접속할 때는 전원 OFF 후, 15분 이상 경과해서 차지 램프가 소등한 후, 테스터 등에서 P+와 N-의 사이의 전압을 확인하고 나서 해 주십시오. 또한, 차지 램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오.

#### ⚠ 주의

- 고장 및 화재의 원인이 되기 때문에 지정된 제품 이외의 주변기기, 옵션은 사용하지 말아 주십시오.

#### 11. 1 케이블 · 컨넥터 세트

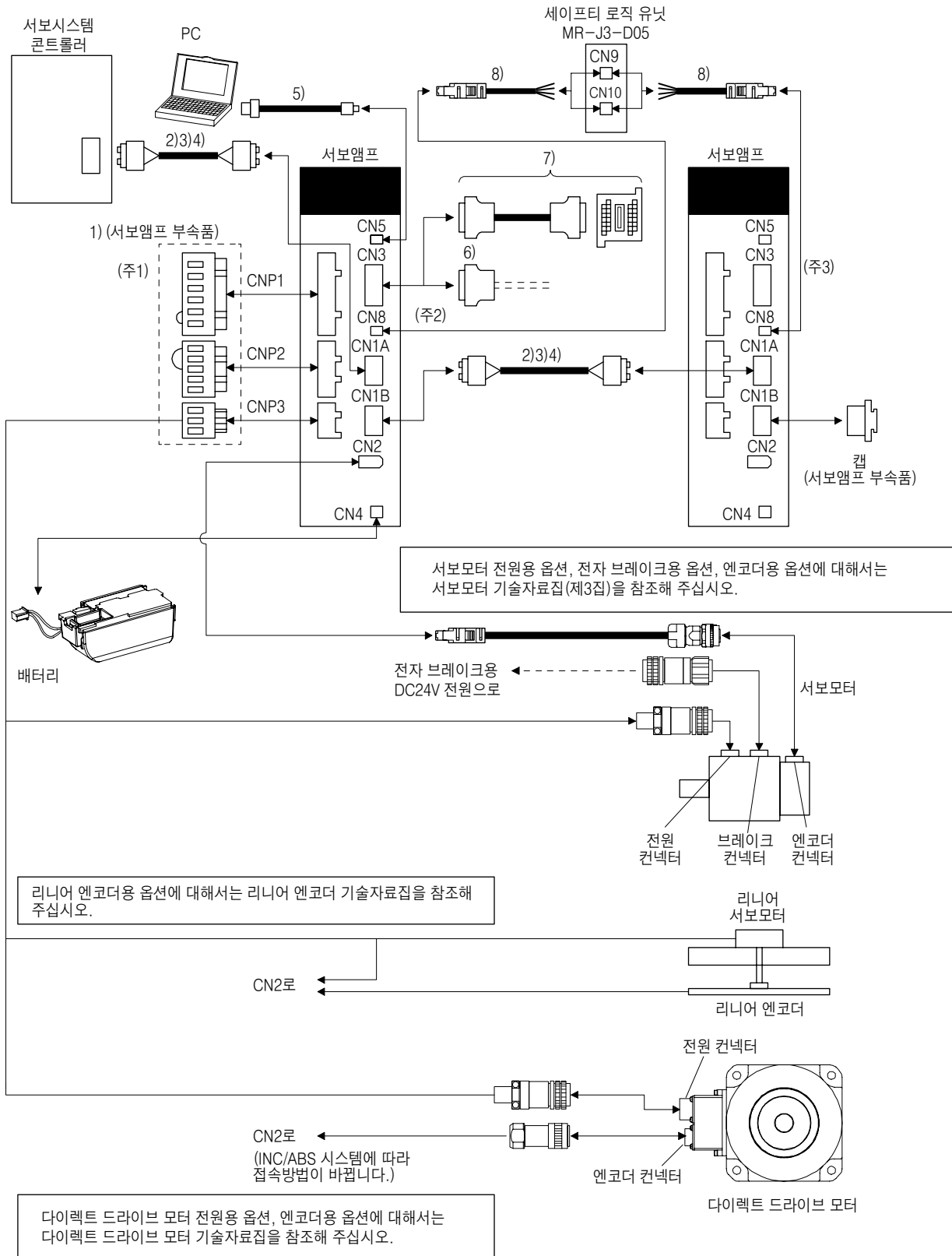
##### 포인트

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

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

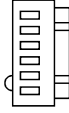


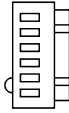




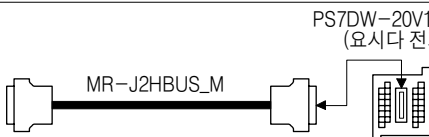
# 11. 옵션 · 주변기기

## 11.1.1 케이블 · 커넥터 세트의 조합





- (주) 1. 컨넥터는 3.5kW 이하의 경우입니다. 5kW 이상은 단자대가 됩니다.
- 2. STO 기능을 사용하지 않는 경우, 서보앰프에 부속되어 있는 단락 컨넥터(9)를 장착해 주십시오.

# 11. 옵션 · 주변기기

번호	품명	형명	내용	용도		
1)	서보앰프 전원 컨넥터 세트		 CNP1용 컨넥터 : 06JFAT-SAXGDK-H7.5 (JST)  적합 전선 사이즈 : 0.8mm <sup>2</sup> ~2.1mm <sup>2</sup> (AWG18~14)  절연체 외경 : ~3.9mm	 CNP2용 컨넥터 : 05JFAT-SAXGDK-H5.0 (JST)	 CNP3용 컨넥터 : 03JFAT-SAXGDK-H7.5 (JST)	1kW이하의 서보앰프에 부속되어 있습니다.
			 CNP1용 컨넥터 : 06JFAT-SAXGFK-XL (JST)  (CNP1용, CNP3용) 적합 전선 사이즈 : 1.25mm <sup>2</sup> ~5.5mm <sup>2</sup> (AWG16~10) 절연체 외경 : ~4.7mm	 CNP2용 컨넥터 : 05JFAT-SAXGDK-H5.0 (JST)  (CNP2용) 적합 전선 사이즈 : 0.8mm <sup>2</sup> ~2.1mm <sup>2</sup> (AWG18~14) 절연체 외경 : ~3.9mm	 CNP3용 컨넥터 : 03JFAT-SAXGFK-XL (JST)	2kW, 3.5kW의 서보앰프에 부속되어 있습니다.
2)	SSCNETIII 케이블	MR-J3BUS_M 케이블 길이 : 0.15m~3m (11.1.3항 참조)	컨넥터 : PF-2D103 (일본 항공전자공업)	컨넥터 : PF-2D103 (일본 항공전자공업)	반내 표준 코드	
3)	SSCNETIII 케이블	MR-J3BUS_M-A 케이블 길이 : 5m~20m (11.1.3항 참조)			반외 표준 케이블	
4)	SSCNETIII 케이블	MR-J3BUS_M-B 케이블 길이 : 30m~50m (11.1.3항 참조)	컨넥터 : CF-2D103-S (일본 항공전자공업)	컨넥터 : CF-2D103-S (일본 항공전자공업)	장거리 케이블	
5)	USB 케이블	MR-J3USBCBL3M 케이블 길이 : 3m	CN5용 컨넥터 mini-B 컨넥터 (5핀)	PC용 컨넥터 A컨넥터	PC-AT호환 PC와의 접속용	
6)	컨넥터 세트	MR-CCN1		컨넥터 : 10120-3000PE 셸키트 : 10320-52F0-008 (3M 또는 동등품)		
7)	중계 단자대 (추천품)					
			<p>중계 단자대 PS7DW-20V14B-F는 옵션품이 아닙니다. 중계 단자대를 사용하려면, 옵션 MR-J2HBUS_M이 필요합니다. 상세한 내용에 대해서는 11.6절을 참조해 주십시오.</p>			



## 11. 옵션 · 주변기기

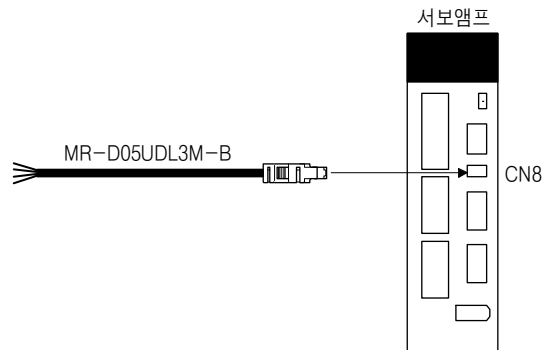
번호	품명	형명	내용	용도
8)	STO 케이블	MR-D05UDL3M-B	컨넥터 세트 : 2069250-1 (타이코일렉트로닉스) 	CN8 컨넥터 접속용 케이블
9)	단락 컨넥터			서보앰프에 부속되어 있습니다.

### 11.1.2 MR-D05UDL3M-B STO 케이블

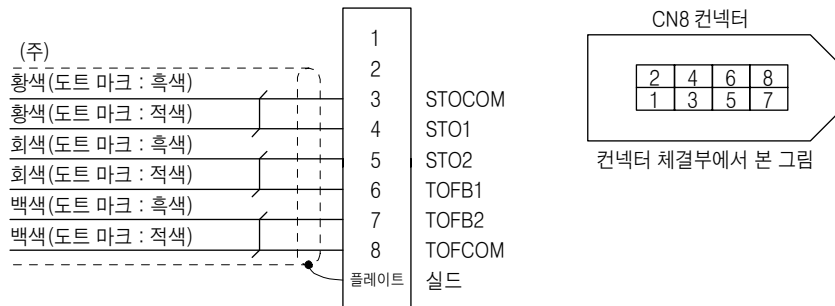
이 케이블은 CN8 컨넥터에 외부 기기를 접속하기 위한 케이블입니다.

케이블 형명	케이블 길이	용도
MR-D05UDL3M-B	3m	CN8 컨넥터 접속용 케이블

#### (1) 구성도



#### (2) 내부 배선도



(주) 절연체 색이(도트 마크 적색 또는 흑색) 등의 2개의 심선은 사용하지 말아 주십시오.

# 11. 옵션 · 주변기기

## 11.1.3 SSCNETIII 케이블

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 서보앰프의 CN1A 및 CN1B 컨넥터나 SSCNETIII 케이블 선단에서 발생하는 빛을 직시하지 말아 주십시오. 빛이 눈에 들어가면 눈에 위화감을 느낄 수 있습니다.</li> <li>● 케이블 길이 50m를 초과하는 장거리 케이블 및 초고굴곡 수명 케이블에 대해서는 부록12를 참조해 주십시오.</li> </ul>

### (1) 형명의 설명

표 안의 케이블 길이란의 숫자는 케이블 형명의 \_부분에 들어가는 기호입니다. 기호가 있는 길이의 케이블을 준비하고 있습니다.

케이블 형명	케이블 길이										굴곡 수명	용도 · 비고	
	0.15m	0.3m	0.5m	1m	3m	5m	10m	20m	30m	40m			50m
MR-J3BUS_M	015	03	05	1	3							표준	반대 표준 코드 사용
MR-J3BUS_M-A						5	10	20				표준	반외 표준 케이블 사용
(주) MR-J3BUS_M-B									30	40	50	고굴곡 수명	장거리 케이블 사용

(주) 30m 미만의 케이블에 대해서는 당사에 문의해 주십시오.

### (2) 사양

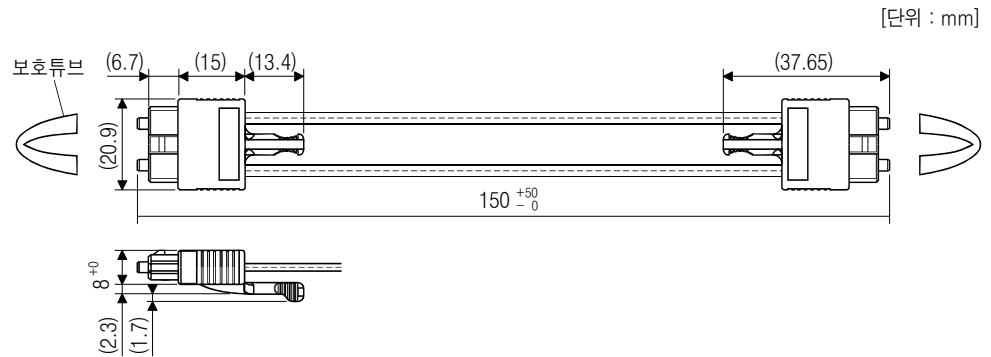
		내용			
SSCNETIII 케이블 형명		MR-J3BUS_M		MR-J3BUS_M-A	MR-J3BUS_M-B
SSCNETIII 케이블 길이		0.15m	0.3~3m	5~20m	30~50m
광케이블 (코드)	최소 굴곡 반경	25mm		보강 피복 케이블부: 50mm 코드부: 25mm	보강 피복 케이블부: 50mm 코드부: 30mm
	인장 강도	70N	140N	420N (보강 피복 케이블부)	980N (보강 피복 케이블부)
	사용온도 범위(주)	-40℃~85℃			-20℃~70℃
	분위기	실내(직사광선이 닿지 않을 것) 용제, 기름이 부착되지 않을 것			
외관 [mm]					

(주) 이 사용온도 범위는 광케이블(코드) 단품으로의 값입니다. 컨넥터부의 온도조건은 서보앰프와 동일합니다.

# 11. 옵션 · 주변기기

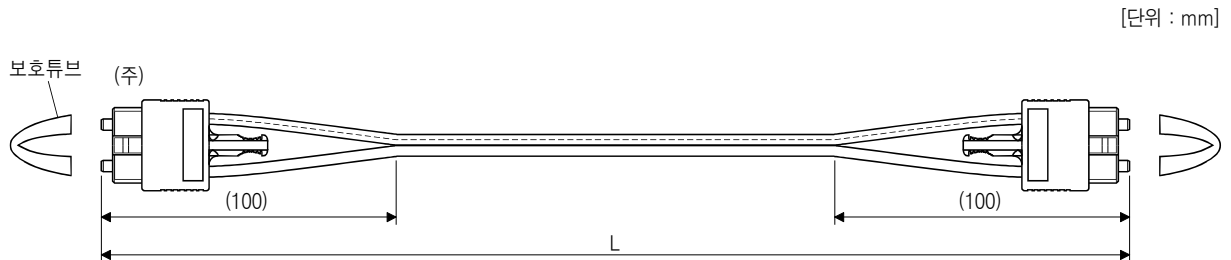
## (3) 외형 치수도

(a) MR-J3BUS015M



(b) MR-J3BUS03M~MR-J3BUS3M

케이블 길이(L)은 본 항(1)의 표를 참조해 주십시오.

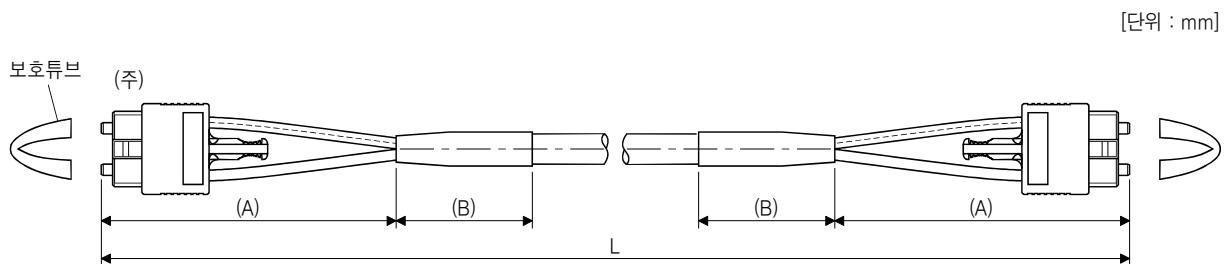


(주) 컨넥터 부분의 치수는 MR-J3BUS015M과 동일합니다.

(c) MR-J3BUS5M-A~MR-J3BUS20M-A · MR-J3BUS30M-B~MR-J3BUS50M-B

케이블 길이(L)은 본 항(1)의 표를 참조해 주십시오.


SSCNETIII 케이블	변화 치수[mm]	
	A	B
MR-J3BUS5M-A~MR-J3BUS20M-A	100	30
MR-J3BUS30M-B~MR-J3BUS50M-B	150	50



(주) 컨넥터 부분의 치수는 MR-J3BUS015M과 동일합니다.

# 11. 옵션 · 주변기기

## 11. 2 회생옵션

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

### 11.2.1 조합과 회생전력

표 안의 전력의 수치는 저항기에 의한 회생전력이며, 정격전력이 아닙니다.

서보앰프	회생전력[W]									
	내장 회생 저항기	MR-RB032 [40Ω]	MR-RB12 [40Ω]	MR-RB30 [13Ω]	MR-RB3N [9Ω]	MR-RB31 [6.7Ω]	MR-RB32 [40Ω]	(주) MR-RB50 [13Ω]	(주) MR-RB5N [9Ω]	(주) MR-RB51 [6.7Ω]
MR-J4-10B		30								
MR-J4-20B	10	30	100							
MR-J4-40B	10	30	100							
MR-J4-60B	10	30	100							
MR-J4-70B	20	30	100				300			
MR-J4-100B	20	30	100				300			
MR-J4-200B	100			300				500		
MR-J4-350B	100				300				500	
MR-J4-500B	130					300				500
MR-J4-700B	170					300				500

(주) 반드시 냉각팬을 설치해 주십시오.

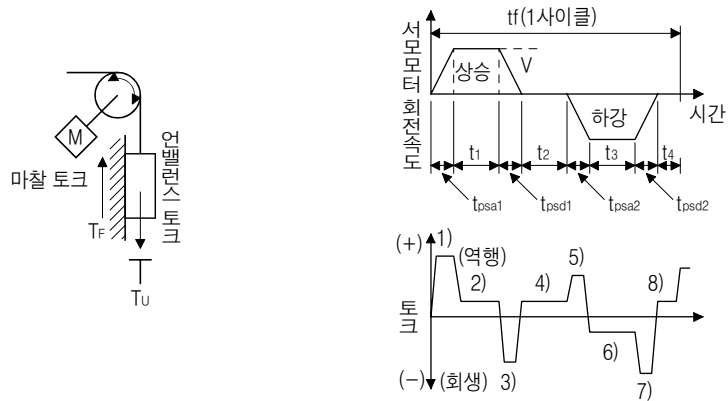
# 11. 옵션 · 주변기기

## 11.2.2 회생옵션의 선정

### (1) 회전형 서보모터, 다이렉트 드라이브 모터의 경우

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

(a) 회생 에너지의 계산



운전에 있어서 토크 및 에너지의 계산식

회생 전력	서보모터에 걸리는 토크 T [N · m]	에너지 E [J]
1)	$T_1 = \frac{(J_L+J_M) \cdot V}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psa1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0.1047}{2} \cdot V \cdot T_1 \cdot t_{psa1}$
2)	$T_2 = T_U + T_F$	$E_2 = 0.1047 \cdot V \cdot T_2 \cdot t_1$
3)	$T_3 = \frac{-(J_L+J_M) \cdot V}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psd2}} + T_U + T_F$	$E_3 = \frac{0.1047}{2} \cdot V \cdot T_3 \cdot t_{psd2}$
4), 8)	$T_4, T_8 = T_U$	$E_4, E_8 \geq 0$ (회생으로는 되지 않습니다.)
5)	$T_5 = \frac{(J_L+J_M) \cdot V}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psa2}} - T_U + T_F$	$E_5 = \frac{0.1047}{2} \cdot V \cdot T_5 \cdot t_{psa2}$
6)	$T_6 = -T_U + T_F$	$E_6 = 0.1047 \cdot V \cdot T_6 \cdot t_3$
7)	$T_7 = \frac{-(J_L+J_M) \cdot V}{9.55 \cdot 10^4} \cdot \frac{1}{t_{psd2}} - T_U + T_F$	$E_7 = \frac{0.1047}{2} \cdot V \cdot T_7 \cdot t_{psd2}$

1)부터 8)까지의 계산 결과중에서 음의 에너지 총합의 절대값(Es)을 구합니다.

## 11. 옵션 · 주변기기

(b) 서보모터와 서보앰프의 회생시의 로스

서보모터와 서보앰프의 회생시에 있어서의 효율 등을 다음에 있는 표에 나타냅니다.

서보앰프	역효율 [%]	C충전 [J]	서보앰프	역효율 [%]	C충전 [J]
MR-J4-10B	55	9	MR-J4-100B	85	18
MR-J4-20B	75	9	MR-J4-200B	85	36
MR-J4-40B	85	11	MR-J4-350B	85	40
MR-J4-60B	85	11	MR-J4-500B	90	45
MR-J4-70B	85	18	MR-J4-700B	90	70

역효율( $\eta$ ) : 정격속도로 정격(회생) 토크를 발생했을 때의 서보모터와 서보앰프의 일부를 함유한 효율.

회전속도나 발생토크에 의해 효율은 변화하므로 약 10% 크게 여유를 두십시오.

C충전( $E_c$ ) : 서보앰프내의 전해 콘덴서에 충전하는 에너지.

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

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

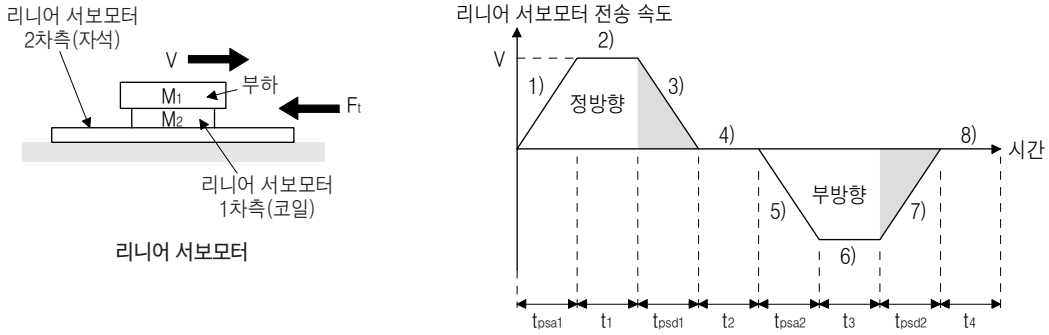
회생옵션의 소비전력은 1사이클 운전주기  $t_f[s]$ 를 토대로 계산하여 필요한 옵션을 선택합니다.

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

# 11. 옵션 · 주변기기

## (2) 리니어 서보모터의 경우

### (a) 추력, 에너지의 계산



위의 그림과 같은 운전패턴일 때, 리니어 서보모터의 추력 및 에너지의 계산식은 다음의 표로 나타냅니다.

구간	리니어 서보모터의 추력 F [N]	에너지 E [J]
1)	$F_1 = (M_1 + M_2) \cdot V/t_{psa1} + F_t$	$E_1 = V/2 \cdot F_1 \cdot t_{psa1}$
2)	$F_2 = F_t$	$E_2 = V \cdot F_2 \cdot t_1$
3)	$F_3 = -(M_1 + M_2) \cdot V/t_{psd1} + F_t$	$E_3 = V/2 \cdot F_3 \cdot t_{psd1}$
4), 8)	$F_4, F_8 = 0$	$E_4, E_8 = 0$ (회생으로는 되지 않습니다.)
5)	$F_5 = (M_1 + M_2) \cdot V/t_{psa2} + F_t$	$E_5 = V/2 \cdot F_5 \cdot t_{psa2}$
6)	$F_6 = F_t$	$E_6 = V \cdot F_6 \cdot t_3$
7)	$F_7 = -(M_1 + M_2) \cdot V/t_{psd2} + F_t$	$E_7 = V/2 \cdot F_7 \cdot t_{psd2}$

1)부터 8)까지의 계산 결과중에서 음의 에너지 총합의 절대값( $E_s$ )을 구합니다.

### (b) 서보모터와 서보앰프의 회생시의 로스

역효율, C충전 에너지는 본항(1) (b)를 참조해 주십시오.

### (c) 회생 에너지의 계산

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

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

플러스의 ER의 총계와 1사이클 주기에서, 1사이클중에 회생 저항기로 소비하는 전력 PR[W]를 계산합니다.

$$PR[W] = (\text{플러스의 ER의 총계}) / \text{1사이클의 운전주기 } t_f$$

구한 PR의 값에서 회생옵션의 선정을 실시해 주십시오. 또한, PR의 값이 서보앰프의 내장 회생 저항기에 의한 회생전력의 수치 이하의 경우에는 회생옵션은 불필요합니다.

## 11. 옵션 · 주변기기

### 11.2.3 파라미터의 설정

사용하는 회생옵션에 맞추어 [Pr.PA02]를 설정해 주십시오.

[Pr.PA02]

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

회생옵션의 선택

00 : 회생옵션을 사용하지 않습니다.

• 100W의 서보앰프의 경우, 회생저항기를 사용하지 않습니다.

• 0.2kW~7kW의 서보앰프의 경우, 내장 회생저항기를 사용합니다.

01 : FR-BU2 · FR-RC · FR-CV

02 : MR-RB032

03 : MR-RB12

04 : MR-RB32

05 : MR-RB30

06 : MR-RB50(냉각팬이 필요)

08 : MR-RB31

09 : MR-RB51(냉각팬이 필요)

0B : MR-RB3N

0C : MR-RB5N(냉각팬이 필요)

### 11.2.4 회생옵션의 접속

포인트
● MR-RB50, MR-RB51 및 MR-RB5N을 사용하는 경우, 냉각팬에 의한 냉각이 필요합니다. 냉각팬은 고객께서 준비해 주십시오.
● 배선에 사용하는 전선 사이즈는 11.9절을 참조해 주십시오.

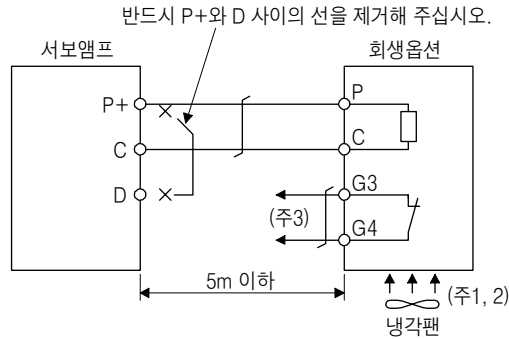
회생옵션은 주위온도에 대해 100℃ 이상의 온도 상승이 있습니다. 방열, 취부위치 및 사용 전선 등은 충분히 고려해서 배치해 주십시오. 배선에 사용하는 전선은 난연전선을 사용하던지, 난연 처리를 실시해서 회생옵션 본체에 접촉하지 않도록 해 주십시오. 서보앰프와의 접속은 반드시 트위스트선을 사용하고 전선의 길이는 5m이하로 배선해 주십시오.



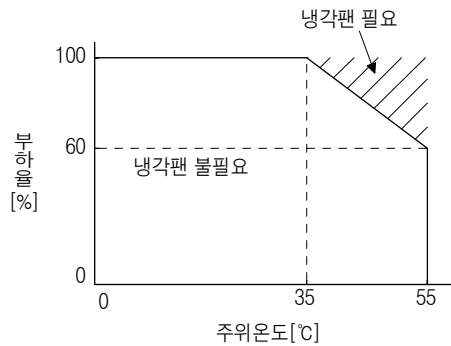
# 11. 옵션 · 주변기기

## (1) MR-J4-500B 이하

반드시 P+와 D의 사이의 배선을 제외하고 P+와 C의 사이에 회생옵션을 달아 주십시오. G3, G4단자는 서멀 센서입니다. 회생옵션이 이상 과열이 되면 G3과 G4의 사이가 개방이 됩니다.



- (주) 1. MR-RB50 및 MR-RB5N을 사용하는 경우에는 냉각팬(1.0m<sup>3</sup>/min 이상, 92mm각)으로 강제 냉각해 주십시오.
- 2. MR-RB30, MR-RB31, MR-RB32 및 MR-RB3N은 회생옵션의 주위 온도가 55℃ 또한 회생 부하율이 60%를 넘는 경우, 냉각팬(1.0m<sup>3</sup>/min 이상, 92mm각)으로 강제 냉각해 주십시오. 주위 온도가 35℃이하이면 냉각팬은 불필요합니다.(다음 그림에 대해서 사선으로 가리키는 범위의 경우에 냉각팬에 의한 냉각이 필요하게 됩니다.)

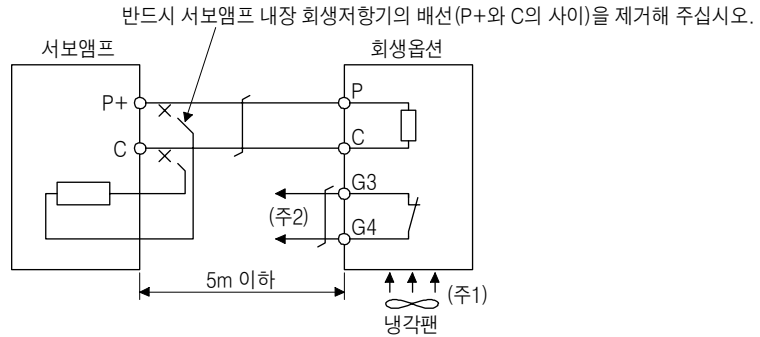


- 3. 이상 과열했을 때에 전자 접촉기를 끄는 시퀀스를 구성해 주십시오.  
G3과 G4의 사이의 접점 사양  
최대 전압 : 120V AC/DC  
최대 전류 : 0.5A/4.8VDC  
최대 용량 : 2.4VA

# 11. 옵션 · 주변기기

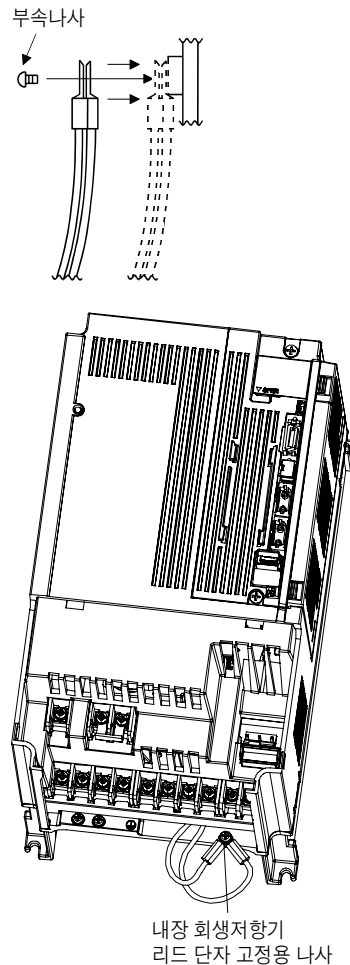
## (2) MR-J4-700B

반드시 서보앰프 내장 회생저항기의 배선(P+와 C의 사이)을 제외하고 P+와 C의 사이에 회생옵션을 달아 주십시오. G3, G4단자는 서멀 센서입니다. 회생옵션이 이상 과열하면 G3과 G4의 사이가 개방이 됩니다.



- (주) 1. MR-RB51을 사용하는 경우에는 냉각팬(1.0m<sup>3</sup>/min 이상, 92각)으로 강제 냉각해 주십시오.
- 2. 이상 과열했을 때에 전자 접촉기를 끄는 시퀀스를 구성해 주십시오.  
 G3과 G4의 사이의 접점 사양  
 최대 전압 : 120V AC/DC  
 최대 전류 : 0.5A/4.8VDC  
 최대 용량 : 2.4VA

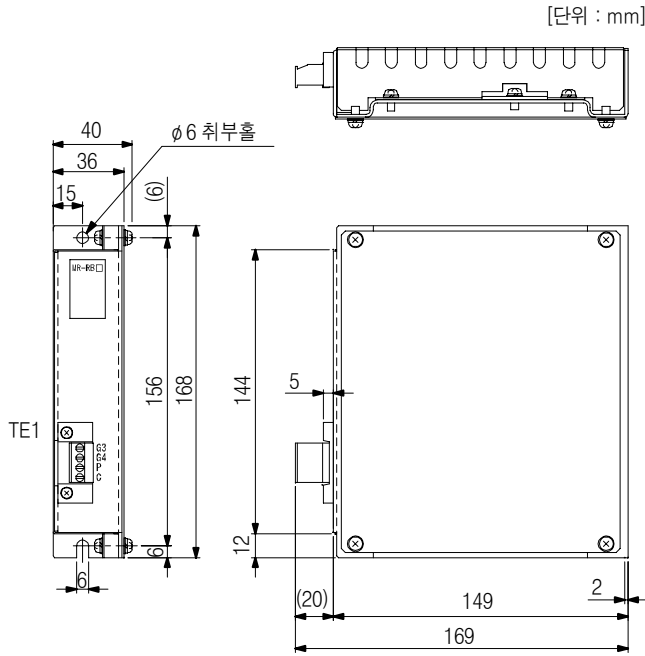
회생옵션을 사용하는 경우에는 서보앰프 내장 회생저항기의 배선(P+와 C의 사이)을 제외하고 다음의 그림과 같이 맞춘 후, 부속의 나사로 프레임에 고정해 주십시오.



# 11. 옵션 · 주변기기

## 11.2.5 외형 치수도

### (1) MR-RB12



• TE1 단자대

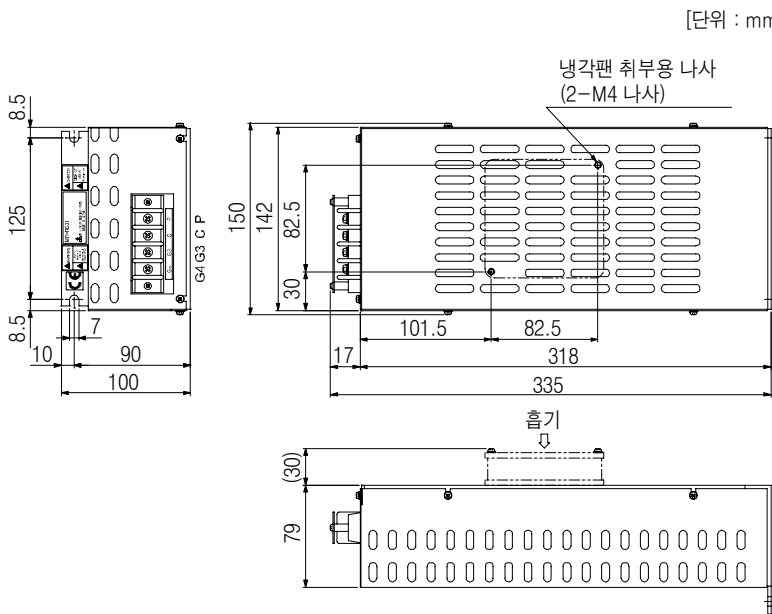
G3
G4
P
C

적합 전선 사이즈 : 0.2mm<sup>2</sup>~2.5mm<sup>2</sup>(AWG24~12)  
조임 토크 : 0.5~0.6[N · m]

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

질량 : 1.1[kg]

### (2) MR-RB30 · MR-RB31 · MR-RB32 · MR-RB3N



• 단자대

P
C
G3
G4

단자 나사 사이즈 : M4  
조임 토크 : 1.2[N · m]

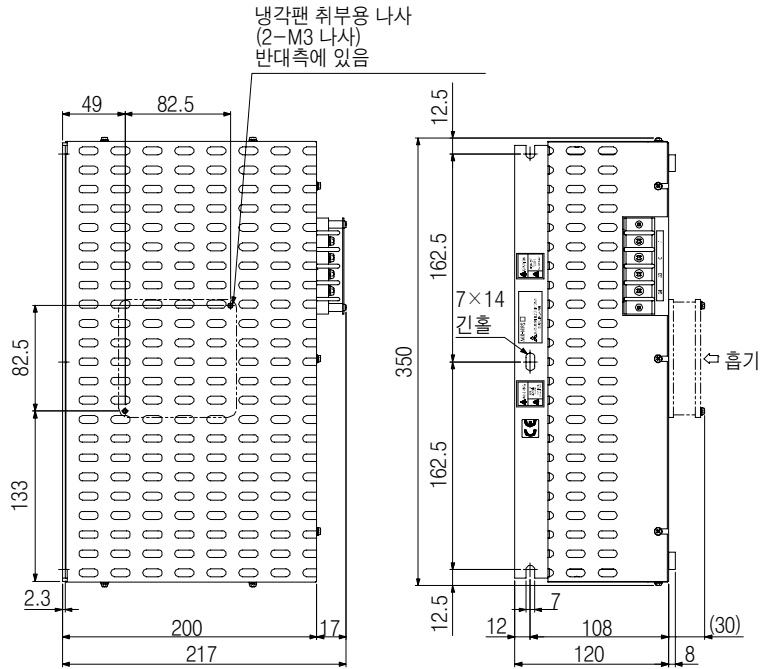
• 취부 나사  
나사 사이즈 : M6  
조임 토크 : 5.4[N · m]

질량 : 2.9[kg]

# 11. 옵션 · 주변기기

## (3) MR-RB50 · MR-RB51 · MR-RB5N

[단위 : mm]



• 단자대

P
C
G3
G4

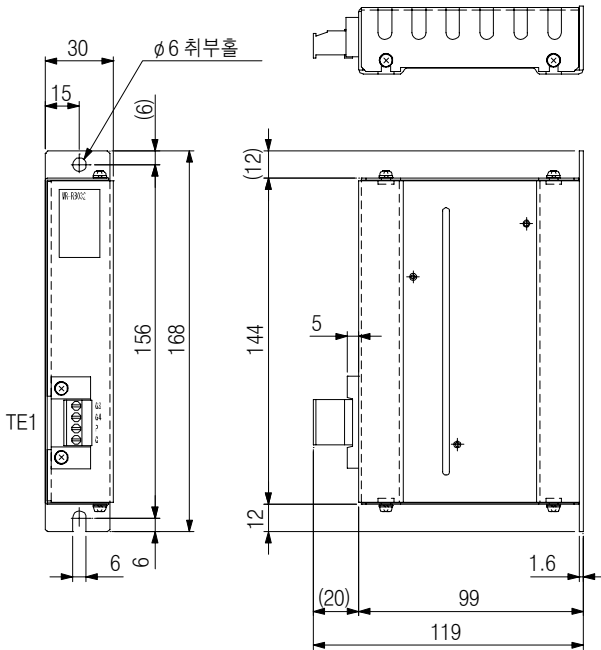
단자 나사 : M4  
조임 토크 : 1.2[N · m]

• 취부 나사  
나사 사이즈 : M6  
조임 토크 : 5.4[N · m]

질량 : 5.6[kg]

## (4) MR-RB032

[단위 : mm]



• TE1 단자대

G3
G4
P
C

적합 전선 사이즈 : 0.2mm<sup>2</sup>~2.5mm<sup>2</sup>(AWG24~12)  
조임 토크 : 0.5~0.6[N · m]

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

질량 : 0.5[kg]

# 11. 옵션 · 주변기기

## 11.3 FR-BU2 브레이크 유닛

포인트
● 브레이크 유닛, 저항기 유닛을 설치할 때, 횡방향이나 경사방향으로 취부하면, 방열 효과가 저하되므로 반드시 평면에 대해 수직 방향으로 취부해 주십시오.
● 저항기 유닛은 케이스 본체가 주위온도에 대해 100℃ 이상이 되므로, 전선이나 가연물이 닿지 않도록 주의해 주십시오.
● 브레이크 유닛의 주위온도 조건은 -10℃~50℃입니다. 서보앰프의 주위온도 조건(0℃~55℃)과 다르기 때문에 주의해 주십시오.
● 브레이크 유닛, 저항기 유닛의 이상 출력을 사용해서 이상시에 전원을 차단하는 회로 구성으로 해 주십시오.
● 브레이크 유닛은 11.3.1항에 나타난 조합으로 사용해 주십시오.
● 연속 회생 운전을 실시하는 경우, FR-RC 전원 회생 컨버터 또는 FR-CV 전원 회생 공통 컨버터를 사용해 주십시오.
● 브레이크 유닛과 회생옵션(회생 저항기)을 병용할 수 없습니다.

브레이크 유닛은 서보앰프의 모선에 접속해서 사용합니다. MR-RB 회생옵션에 비해, 대전력의 회생이 가능합니다. 회생옵션으로는 회생 능력이 부족한 경우에 사용해 주십시오.

브레이크 유닛을 사용하는 경우, 서보앰프의 [Pr.PA02]를 “\_01”로 설정해 주십시오.

브레이크 유닛을 사용하는 경우, 반드시 FR-BU2 브레이크 유닛 취급설명서를 참조해 주십시오.

### 11.3.1 선정

서보앰프, 브레이크 유닛, 저항기 유닛은 여기에 나타난 조합으로 사용해 주십시오.

브레이크 유닛		저항기 유닛	접속대수	연속 허용 전력 [kW]	합성 저항값 [Ω]	적용 서보앰프
200V급	FR-BU2-15K	FR-BR-15K	2(병렬)	1.98	4	MR-J4-500B MR-J4-700B
	FR-BU2-30K	FR-BR-30K	1	1.99	4	MR-J4-500B MR-J4-700B

### 11.3.2 브레이크 유닛의 파라미터 설정

다음의 표에 파라미터의 변경의 가부를 나타냅니다.

파라미터		변경의 가부	비고
번호	명칭		
0	브레이크 모드 전환	불가	변경하지 말아 주십시오.
1	모니터 표시 데이터 선택	가능	FR-BU2 브레이크 유닛 취급설명서를 참조해 주십시오.
2	입력 단자 기능 선택1	불가	변경하지 말아 주십시오.
3	입력 단자 기능 선택2		
77	파라미터 쓰기 선택		
78	적산 통전시간계 이월 횟수		
CLr	파라미터 클리어		
ECL	알람 이력 클리어		
C1	메이커 설정용		

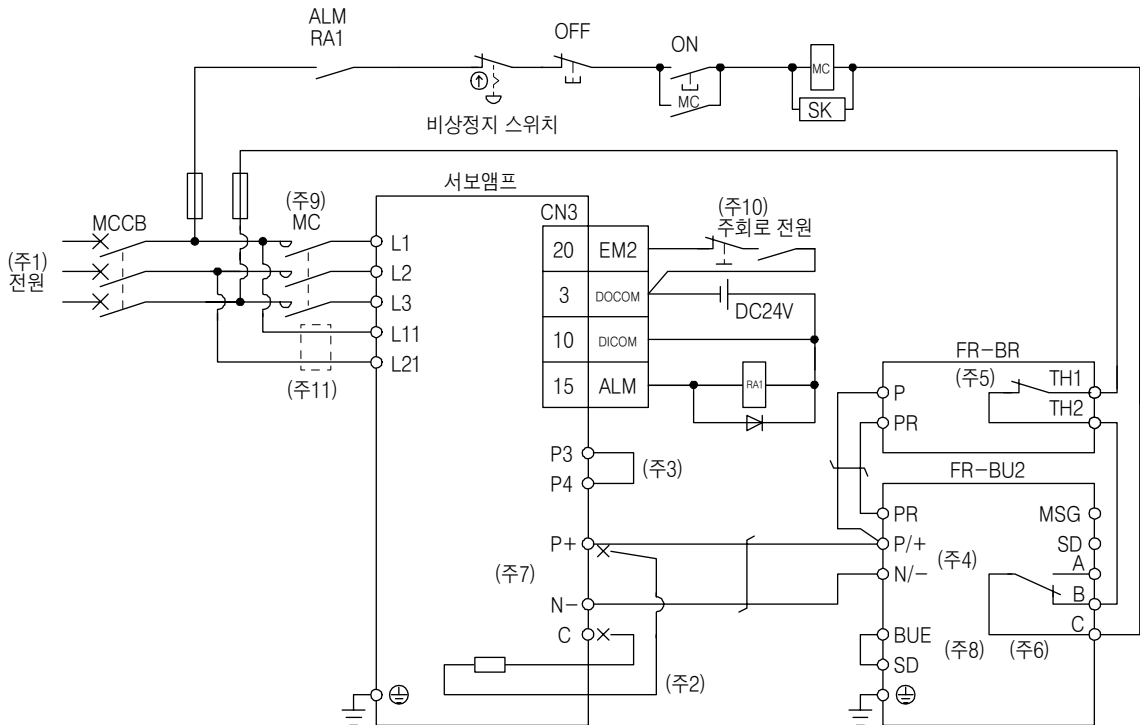
# 11. 옵션 · 주변기기

## 11.3.3 접속 예

포인트
● 토크제어 모드인 경우, EM2는 EM1과 같은 내용의 신호가 됩니다.
● 브레이크 유닛의 PR단자와 서보앰프의 P+단자를 접속하면 브레이크 유닛이 고장납니다. 브레이크 유닛의 PR단자는 반드시 저항기 유닛의 PR단자에 접속해 주십시오.

### (1) FR-BR 저항기 유닛과의 조합

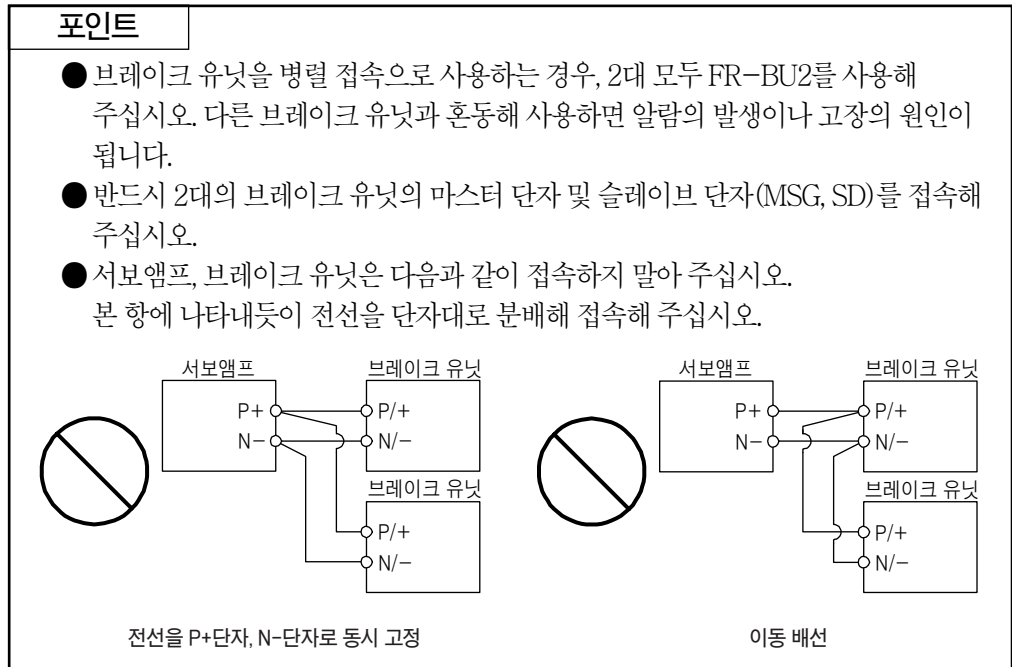
(a) 1대의 서보앰프에 1대의 브레이크 유닛을 접속하는 경우



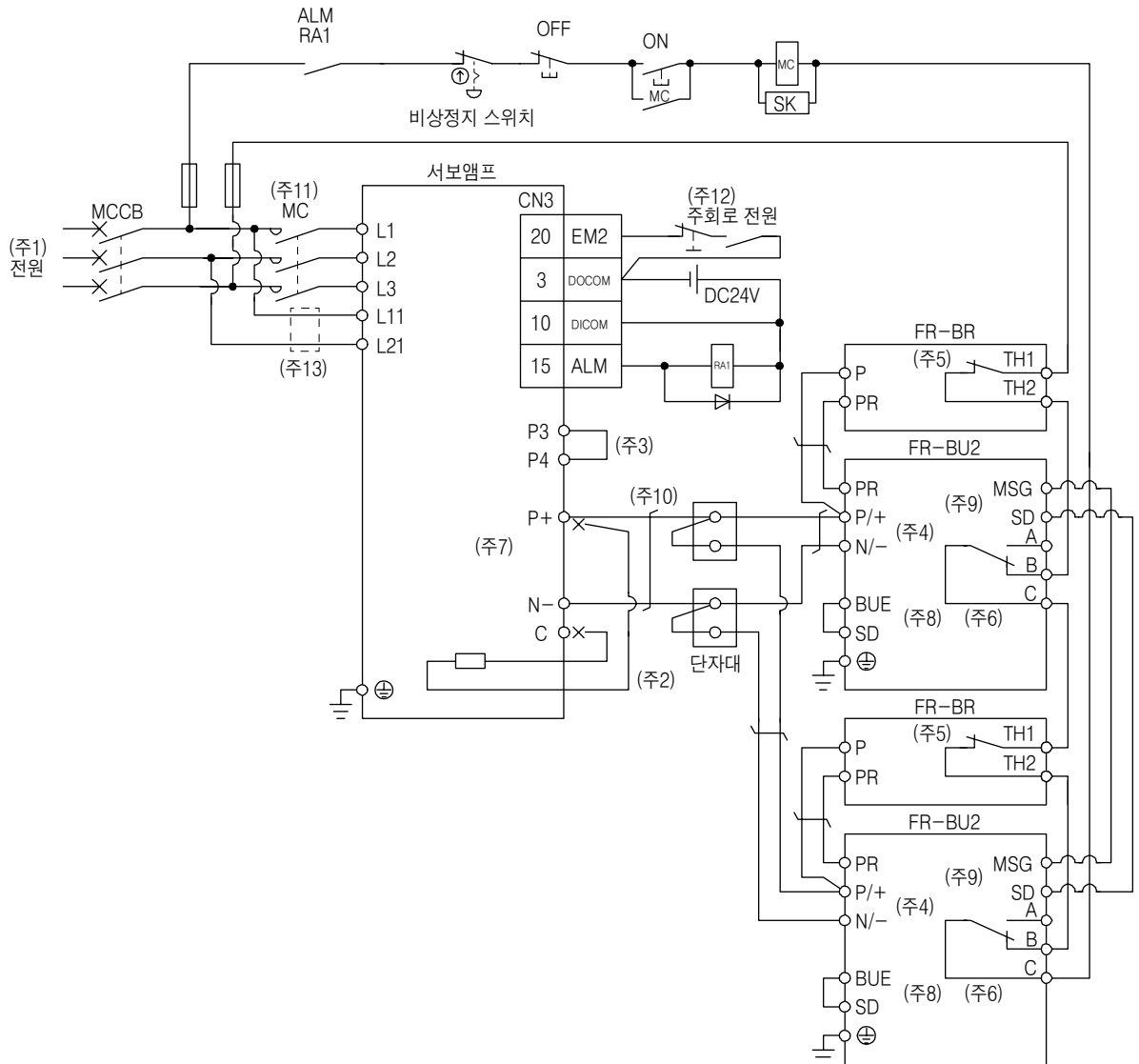
- (주) 1. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.  
 2. 7kW의 서보앰프의 경우, 반드시 P+단자와 C단자에 접속되고 있는 내장 회생저항기의 리드선을 제외해 주십시오.  
 3. 반드시 P3과 P4의 사이를 접속해 주십시오.(출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 역률개선 DC리액터와 역률개선 AC리액터의 어느쪽이든 사용해 주십시오. 역률개선 DC리액터를 사용하는 경우, 11.11절을 참조해 주십시오.  
 4. 브레이크 유닛의 P/+단자, N/-단자를 바르게 연결해 주십시오. 연결을 잘못하면 서보앰프와 브레이크 유닛이 고장납니다.  
 5. 접점 정격 : 1b접점, AC110V\_5A/AC220V\_3A  
 정상시 : TH1과 TH2의 사이가 도통, 이상시 : TH1과 TH2의 사이가 불통  
 6. 접점 정격 : AC230V\_0.3A/DC30V\_0.3A  
 정상시 : B와 C의 사이가 도통/A와 C의 사이가 불통, 이상시 : B와 C의 사이가 불통/A와 C의 사이가 도통  
 7. 서보앰프의 P+단자, N-단자에 전선을 동시 고정하지 말아 주십시오.  
 8. 반드시 BUE와 SD의 사이를 접속해 주십시오.(출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.)  
 9. 주회로의 전압 및 운전패턴에 따라서는 모션 전압이 저하해, 강제정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다. 다이내믹 브레이크 감속을 바라지 않는 경우, 전자 접촉기를 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.  
 10. 서보앰프의 예기치 않은 재기동을 방지하기 위해 주회로 전원을 OFF로 하면 EM2도 OFF로 하는 회로를 구성해 주십시오.  
 11. L11 및 L21에 사용하는 전선의 굵기가 L1, L2 및 L3에 사용하는 전선의 굵기보다 가는 경우, 노프즈 차단기를 사용해 주십시오.

## 11. 옵션 · 주변기기

(b) 1대의 서보앰프에 2대의 브레이크 유닛을 접속하는 경우



# 11. 옵션 · 주변기기



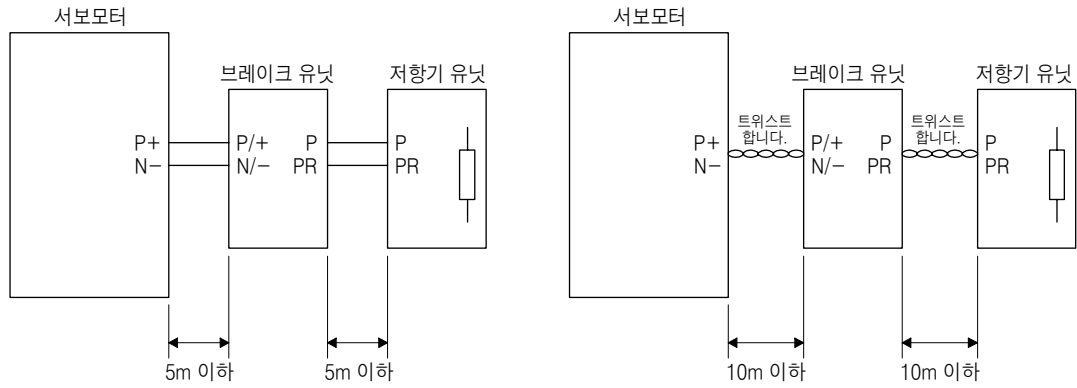
- (주) 1. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.  
 2. 7kW의 서보앰프의 경우, 반드시 P+단자와 C단자에 접속되고 있는 내장 회생저항기의 리드선을 제외해 주십시오.  
 3. 반드시 P3과 P4의 사이를 접속해 주십시오.(출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 역률개선 DC리액터와 역률개선 AC리액터의 어느쪽이든 사용해 주십시오. 역률개선 DC리액터를 사용하는 경우, 11.11절을 참조해 주십시오.  
 4. 브레이크 유닛의 P/+단자, N/-단자를 바르게 연결해 주십시오. 연결을 잘못하면 서보앰프와 브레이크 유닛이 고장납니다.  
 5. 접점 정격 : 1b접점, AC110V\_5A/AC220V\_3A  
 정상시 : TH1과 TH2의 사이가 도통, 이상시 : TH1과 TH2의 사이가 불통  
 6. 접점 정격 : AC230V\_0.3A/DC30V\_0.3A  
 정상시 : B와 C의 사이가 도통/A와 C의 사이가 불통, 이상시 : B와 C의 사이가 불통/A와 C의 사이가 도통  
 7. 서보앰프의 P+단자, N-단자에 전선을 동시 고정하지 말아 주십시오.  
 8. 반드시 BUE와 SD의 사이를 접속해 주십시오.(출하 상태로 배선이 끝난 상태입니다.)  
 9. 브레이크 유닛의 MSG단자, SD단자의 접속처를 틀림없이 해 주십시오. 접속처를 잘못하면 서보앰프와 브레이크 유닛이 고장납니다.  
 10. 서보앰프의 P+단자, N-단자와 단자대간에 본 항(3)(b)에 나타내는 전선을 사용해 주십시오.  
 11. 주회로의 전압 및 운전패턴에 따라서는 모션 전압이 저하해, 강제정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다.  
 다이내믹 브레이크 감속을 바라지 않는 경우, 전자 접촉기를 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.  
 12. 서보앰프의 예기치 않은 재기동을 방지하기 위해 주회로 전원을 OFF로 하면 EM2도 OFF로 하는 회로를 구성해 주십시오.  
 13. L11 및 L21에 사용하는 전선의 굵기가 L1, L2 및 L3에 사용하는 전선의 굵기보다 가는 경우, 노phys 차단기를 사용해 주십시오.



# 11. 옵션 · 주변기기

## (2) 배선상의 주의

서보앰프와 브레이크 유닛간 및 저항기 유닛과 브레이크 유닛간의 배선은 가능한 한 짧게 해 주십시오. 5m를 넘는 경우, 반드시 트위스트 배선(1m당 5회 이상의 트위스트)으로 해 주십시오. 트위스트 배선을 한 경우라도 10m를 넘지 않게 해 주십시오. 배선 길이 5m 이상으로 트위스트 배선을 하지 않는 경우나, 트위스트 배선을 해도 배선 길이 10m 이상의 경우에는 브레이크 유닛이 고장날 우려가 있습니다.

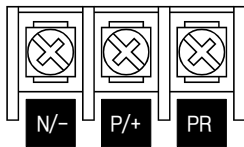


## (3) 사용 전선

(a) 브레이크 유닛에 사용하는 전선

브레이크 유닛에는 HIV전선(600V 2중 비닐 절연 전선)의 사용을 추천합니다.

1) 주회로 단자



단자대

200V급	브레이크 유닛	주회로 단자 나사 사이즈	압착 단자 N/-, P/+, PR, ⊕	조임 토크 [N · m]	전선 사이즈	
					N/-, P/+, PR, ⊕	
					HIV 전선 [mm <sup>2</sup> ]	AWG
	FR-BU2-15K	M4	5.5-4	1.5	3.5	12
	FR-BU2-30K	M5	5.5-5	2.5	5.5	10

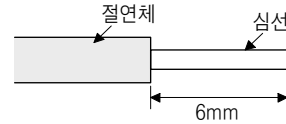
## 11. 옵션 · 주변기기

### 2) 제어회로 단자

포인트
● 조임이 느슨하면 선이 빠져 오작동의 원인이 됩니다. 너무 조이면 나사나 브레이크 유닛의 고장에 의한 단락, 오작동의 원인이 됩니다.



단자대



전선은 흐트러지지 않게 배선 처리를 해 주십시오.  
 또, 납땜 처리는 하지 말아 주십시오.  
 나사 사이즈 : M3  
 조임 토크 : 0.5~0.6 [N · m]  
 전선 사이즈 : 0.3mm<sup>2</sup>~0.75mm<sup>2</sup>  
 드라이버 : 소형 마이너스 드라이버  
 (칼끝 두께 : 0.4mm/칼끝 폭 : 2.5mm)

(b) 브레이크 유닛 2대 접속시의 서보앰프와 분배 단자대의 사이의 사용 전선

브레이크 유닛	전선 사이즈	
	HIV전선 [mm <sup>2</sup> ]	AWG
FR-BU2-15K	8	8

### (4) 서보앰프의 P+단자, N-단자의 압착단자

(a) 추천 압착단자

포인트
● 압착단자는 사이즈에 따라서는 설치할 수 없는 경우가 있기 때문에 반드시 추천품 또는 동등품을 사용해 주십시오.

서보앰프	브레이크 유닛	접속 대수	압착단자(메이커)	(주1) 적용 공구		
200V급	MR-J4-500B	FR-BU2-15K	1	FVD5.5-S4(JST)	a	
			2	8-4NS(JST) (주2)	b	
	MR-J4-700B	FR-BU2-30K	1	FVD5.5-S4(JST)	a	
			2	8-4NS(JST) (주2)	b	
			FR-BU2-30K	1	FVD5.5-S4(JST)	a

(주) 1. 적용 공구란의 기호는 본 항(4)(b)의 적용 공구를 나타내고 있습니다.  
 2. 압착 부분을 절연 튜브로 감싸 주십시오.

# 11. 옵션 · 주변기기

(b) 적용 공구

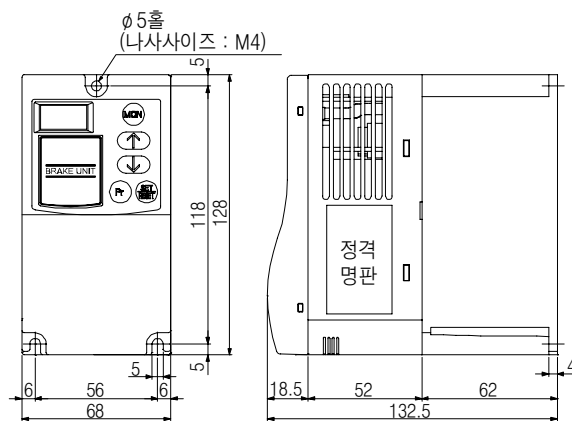
기호	서보앰프측 압착단자		
	압착 단자	적용 공구	메이커명
a	FVD5.5-S4 FVD5.5-6	YNT-1210S	JST
b	8-4NS	YHT-8S	

## 11.3.4 외형 치수도

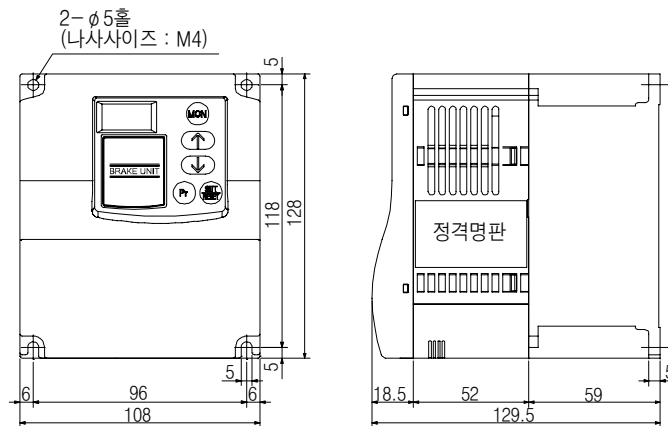
(1) FR-BU2 브레이크 유닛

[단위 : mm]

FR-BU2-15K

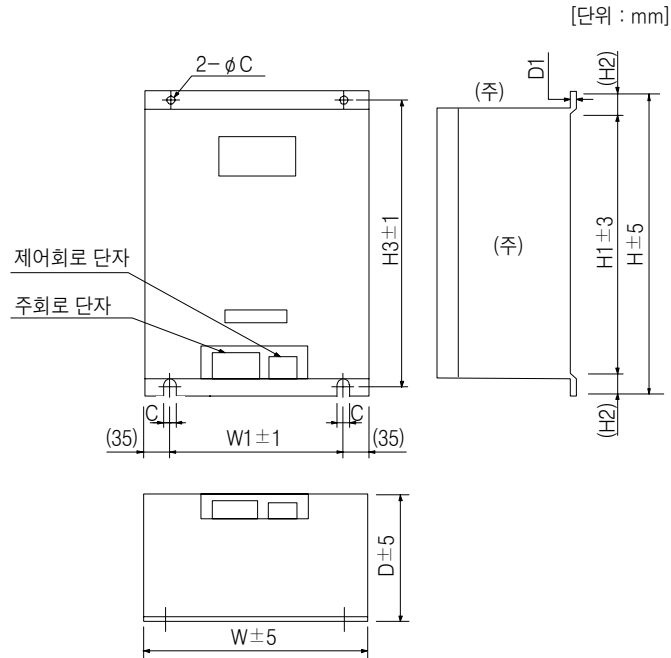


FR-BU2-30K



# 11. 옵션 · 주변기기

## (2) FR-BR 저항기 유닛



(주) 좌우의 측면 및 표면에 환기구가 마련되어 있습니다. 아래쪽 면은 개방 구조가 되어 있습니다.

	저항기 유닛	W	W1	H	H1	H2	H3	D	D1	C	개략 질량[kg]
200V급	FR-BR-15K	170	100	450	410	20	432	220	3.2	6	15
	FR-BR-30K	340	270	600	560	20	582	220	4	10	30

### 11. 4 FR-RC 전원 회생 컨버터

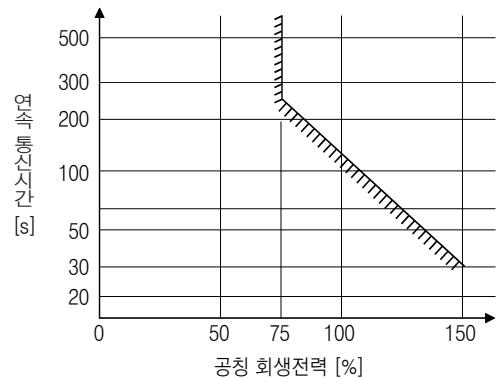
포인트
● FR-RC 전원 회생 컨버터를 사용하는 경우, [Pr.PA04]를 “00__”으로 설정해서 EM1 (강제정지1)을 사용 가능하게 해 주십시오.

FR-RC 전원 회생 컨버터를 사용하는 경우, [Pr.PA02]를 “\_\_01”로 설정해 주십시오.

#### (1) 선정

공칭 회생 전력의 75%의 연속 회생이 가능합니다. 5kW, 7kW의 서보앰프에 사용할 수 있습니다.

전원 회생 컨버터	공칭 회생 전력 [kW]	적용 서보앰프
FR-RC-15K	15	MR-J4-500B
FR-RC-30K	30	MR-J4-700B

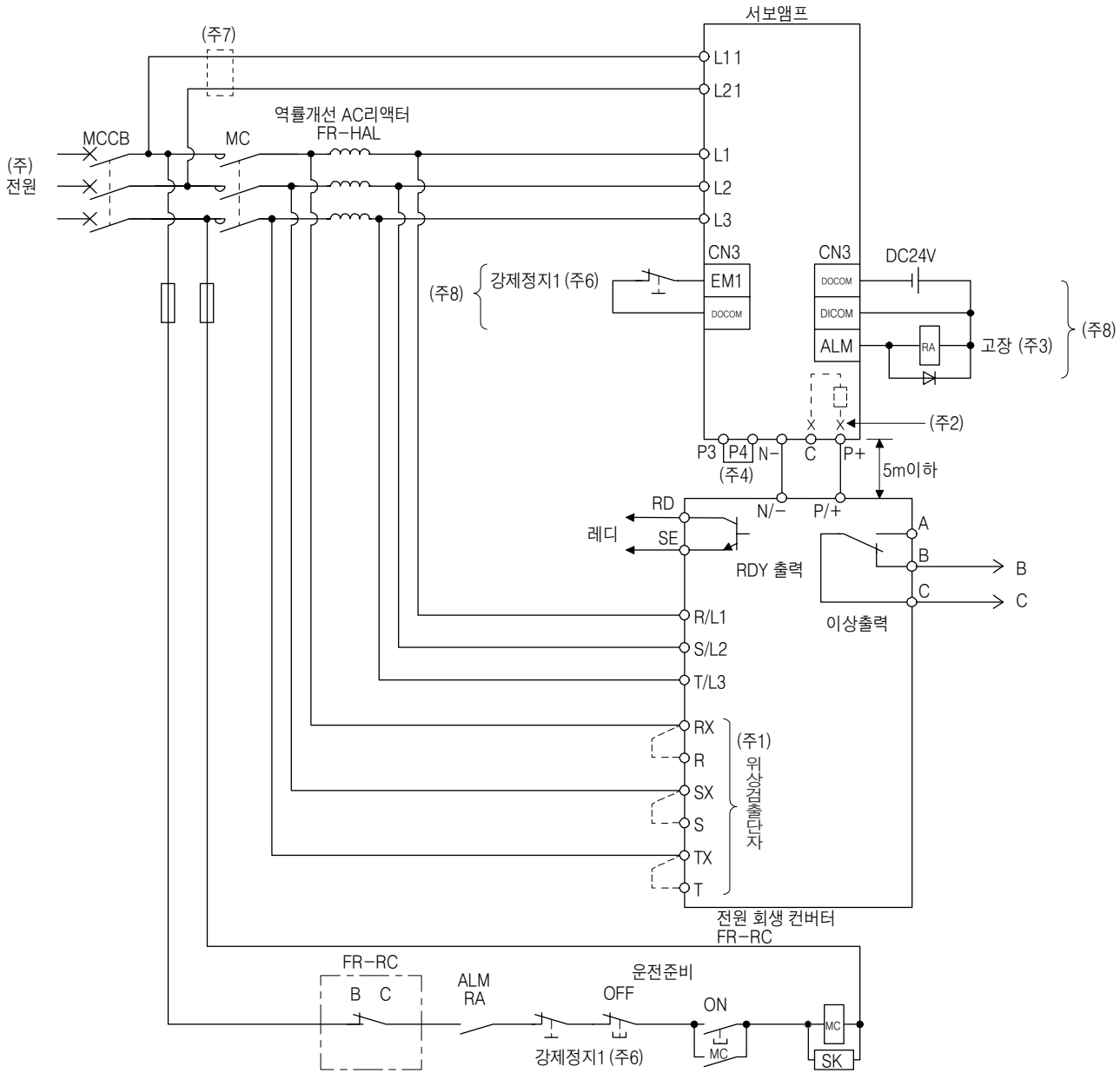


# 11. 옵션 · 주변기기

## (2) 접속 예

**포인트**

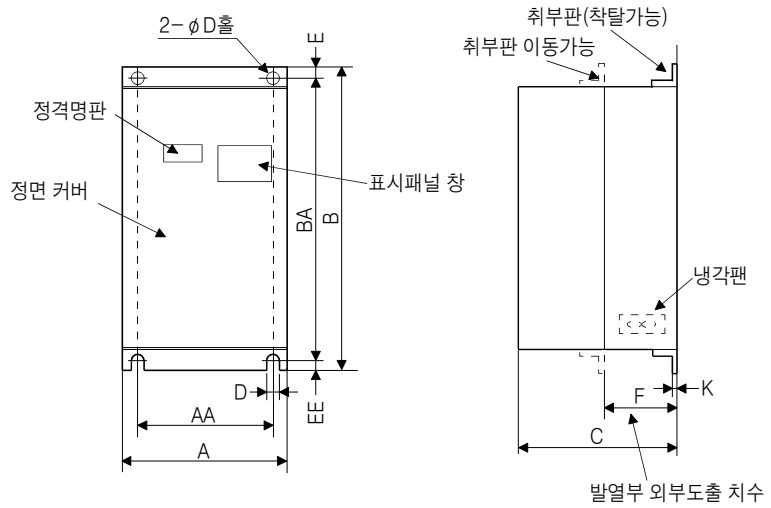
● 본 구성에서는 STO 기능만의 대응이 됩니다. 강제정지 감속 기능은 사용할 수 없습니다.



- (주) 1. 위상 검출 단자를 사용하지 않는 경우, RX와 R의 사이, SX와 S의 사이 및 TX와 T의 사이에 단락편을 달아 주십시오. 단락편을 제외한 채로는 FR-RC는 작동하지 않습니다.
2. 7kW의 서보앰프의 경우, 반드시 P+단자와 C단자에 접속되고 있는 내장 회생 저항기의 리드선을 제외해 주십시오.
3. 파라미터의 변경으로 ALM(고장)를 출력하지 않게 설정했을 경우, 콘트롤러측에서 알람 발생을 검지하고 나서 전자 접촉기를 끄는 전원 회로를 구성해 주십시오.
4. 반드시 P3과 P4의 사이를 접속해 주십시오.(축상 상태로 배선이 끝난 상태입니다.) 역률개선 DC리액터와 역률개선 AC리액터의 어느쪽이든 사용해 주십시오. 역률개선 DC리액터를 사용하는 경우, 11.11절을 참조해 주십시오.
5. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.
6. [Pr.PA04]를 "00\_\_"으로 설정해서 EM1(강제정지1)을 사용 가능하게 해 주십시오. EM1(강제정지1)의 OFF와 동시에 외부 시퀀스에 의해 주회로 전원을 차단하는 회로 구성으로 해 주십시오.
7. L11 및 L21에 사용하는 전선의 굵기가 L1, L2 및 L3에 사용하는 전선의 굵기보다 가는 경우, 노퓨즈 차단기를 사용해 주십시오.
8. 싱크 입출력 인터페이스의 경우입니다. 소스 입출력 인터페이스에 대해서는 3.2.2항을 참조해 주십시오.

# 11. 옵션 · 주변기기

## (3) 외형 치수도

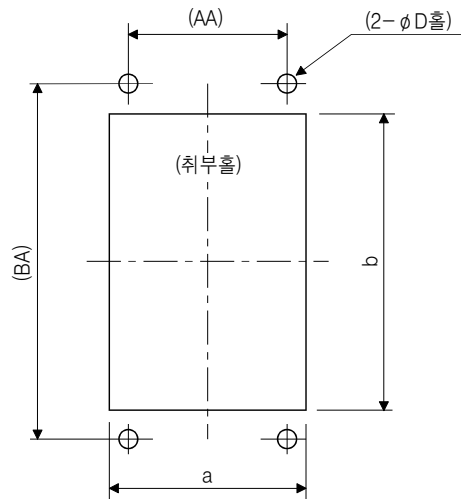


[단위 : mm]

전원 회생 컨버터	A	AA	B	BA	C	D	E	EE	K	F	개략 질량 [kg]
FR-RC-15K	270	200	450	432	195	10	10	8	3.2	87	19
FR-RC-30K	340	270	600	582	195	10	10	8	3.2	90	31

## (4) 취부 부분 가공 치수

밀폐형 제어반내에 취부하는 경우, 발열 대책을 위해 전원 회생컨버터의 발열부를 반외부로 빼낼 때의 가공 치수는 아래 그림과 같습니다.



[단위 : mm]

전원 회생 컨버터	a	b	D	AA	BA
FR-RC-15K	260	412	10	200	432
FR-RC-30K	330	562	10	270	582

# 11. 옵션 · 주변기기

## 11.5 FR-CV 전원 회생 공통 컨버터

포인트
● FR-CV 전원 회생 공통 컨버터의 상세한 내용에 대해서는 FR-CV 취급설명서 (IB(명)0600030)를 참조해 주십시오.
● 서보앰프의 주회로 전원 단자(L1 · L2 · L3)에 전원을 공급하지 말아 주십시오. 서보앰프와 FR-CV가 고장납니다.
● FR-CV와 서보앰프간의 직류 전원의 극성은 올바르게 접속해 주십시오. 잘못해 접속하면, FR-CV와 서보앰프가 고장납니다.
● FR-CV를 2대 이상 늘어놓아 회생 능력을 향상시킬 수 없습니다. FR-CV를 동일 직류 전원 라인에 2대 이상 접속할 수 없습니다.
● FR-CV를 사용하는 경우, [Pr.PA04]를 “00__”으로 설정해서 EM1(강제정지1)을 사용 가능하게 해 주십시오.

FR-CV 전원 회생 공통 컨버터를 사용하는 경우, [Pr.PA02]를 “\_\_01”로 설정해 주십시오.

### (1) 형명

FR-CV-7.5K

용량

기호	용량[kW]
7.5K	7.5
11K	11
15K	15
22K	22
30K	30
37K	37
55K	55

### (2) 선정

FR-CV전원 회생 공통 컨버터는 750W~7kW의 200V급의 서보앰프로 사용할 수 있습니다. FR-CV를 사용할 때에는 다음의 제한이 있습니다.

- (a) FR-CV 1대에 대해 서보앰프는 6대까지 접속할 수 있습니다.
- (b)  $FR-CV \text{ 용량}[W] \geq FR-CV \text{에 접속하는 서보앰프 정격 용량의 합계값}[W] \times 2$
- (c) 사용하는 서보모터 정격 전류의 합계값이, FR-CV의 적용 전류[A]이하일 것.
- (d) FR-CV에 접속하는 복수의 서보앰프 속에서, 서보앰프 최대 용량이 접속 가능 최대 용량[W]이하일 것.

제한내용을 다음의 표에 정리합니다.

항목	FR-CV-						
	7.5K	11K	15K	22K	30K	37K	55K
서보앰프의 최대 접속 대수	6						
접속 가능한 서보앰프 용량의 합계[kW]	3.75	5.5	7.5	11	15	18.5	27.5
접속 가능한 서보모터 정격 전류의 합계[A]	33	46	61	90	115	145	215
서보앰프 최대 용량[kW]	3.5	5	7	11	15	15	22

# 11. 옵션 · 주변기기

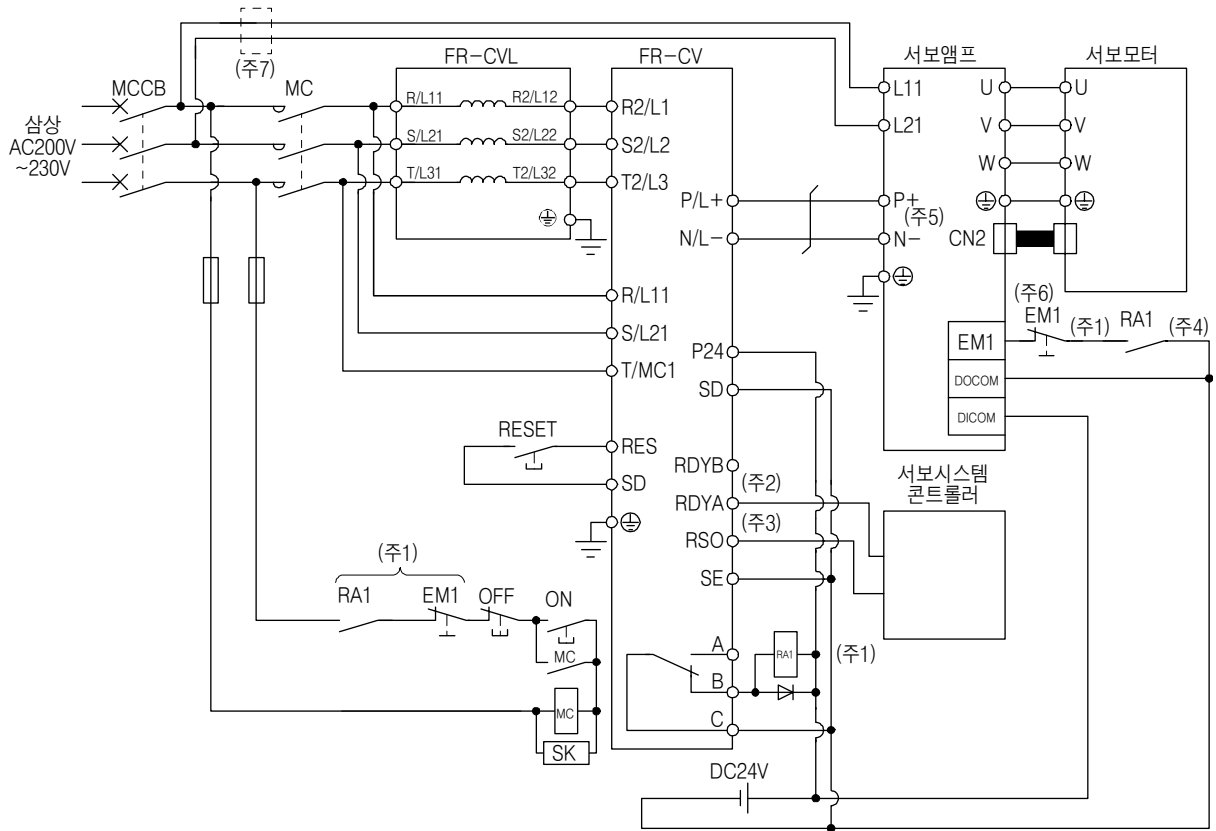
FR-CV를 사용하는 경우, 반드시 전용 별도 설치 리액터(FR-CVL)를 설치해 주십시오.

전원 회생 공통 컨버터	전용 별도 설치 리액터
FR-CV-7.5K(-AT)	FR-CVL-7.5K
FR-CV-11K(-AT)	FR-CVL-11K
FR-CV-15K(-AT)	FR-CVL-15K
FR-CV-22K(-AT)	FR-CVL-22K
FR-CV-30K(-AT)	FR-CVL-30K
FR-CV-37K	FR-CVL-37K
FR-CV-55K	FR-CVL-55K

## (3) 접속도

**포인트**

● 본 구성에서는 STO 기능만의 대응이 됩니다. 강제정지 감속 기능은 사용할 수 없습니다.



(주) 1. 다음의 경우에 주회로 전원을 차단하는 시퀀스를 구성해 주십시오.

- FR-CV 또는 서보앰프에 알람이 발생했다.
- EM1(강제정지1)을 유효하게 한다.

2. 서보앰프는 FR-CV가 준비완료 후에 서보 ON이 되는 시퀀스를 구성해 주십시오.

3. FR-CV는 리셋 신호가 입력되어 운전 준비완료가 되면 RSO 신호가 OFF가 됩니다. RSO 신호가 ON일 때에 서보가 작동하지 않는 시퀀스를 구성해 주십시오.

4. FR-CV로 알람이 발생했을 경우, 서보 시스템 컨트롤러의 긴급정지 입력으로 정지하는 시퀀스를 구성해 주십시오. 서보 시스템 컨트롤러에 긴급정지 입력이 없는 경우, 그림에 나타내듯이 서보앰프의 강제정지 입력으로 정지하도록 해 주십시오.

5. 7kW이하의 서보앰프의 경우, 반드시 내장 회생 저항기의 배선(5kW 이하 : P+와 D의 사이, 7kW : P+와 C의 사이)을 제외해 주십시오.

6. [Pr.PA04]를 "0 0 \_"으로 설정해 EM1(강제정지1)을 사용 가능하게 해 주십시오.

7. L11 및 L21에 사용하는 전선의 굵기가 L1, L2 및 L3에 사용하는 전선의 굵기보다 가는 경우, 노퓨즈 차단기를 사용해 주십시오.



# 11. 옵션 · 주변기기

## (4) 배선에 사용하는 전선의 선정 예

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전선 사이즈의 선정 조건은 다음과 같습니다.</li> <li>전선의 종류 : 600V 비닐 절연 전선(IV전선)</li> <li>부설 조건 : One wire is constructed in the air</li> </ul>

### (a) 전선 사이즈

1) P와 P+의 사이 및 N과 N-의 사이

FR-CV와 서보앰프간의 직류 전원(P+, N-단자)의 접속 전선 사이즈를 나타냅니다.

서보앰프 용량의 합계[kW]	전선[mm <sup>2</sup> ]
1이하	2
2	3.5
5	5.5
7	8
11	14
15	22
22	50

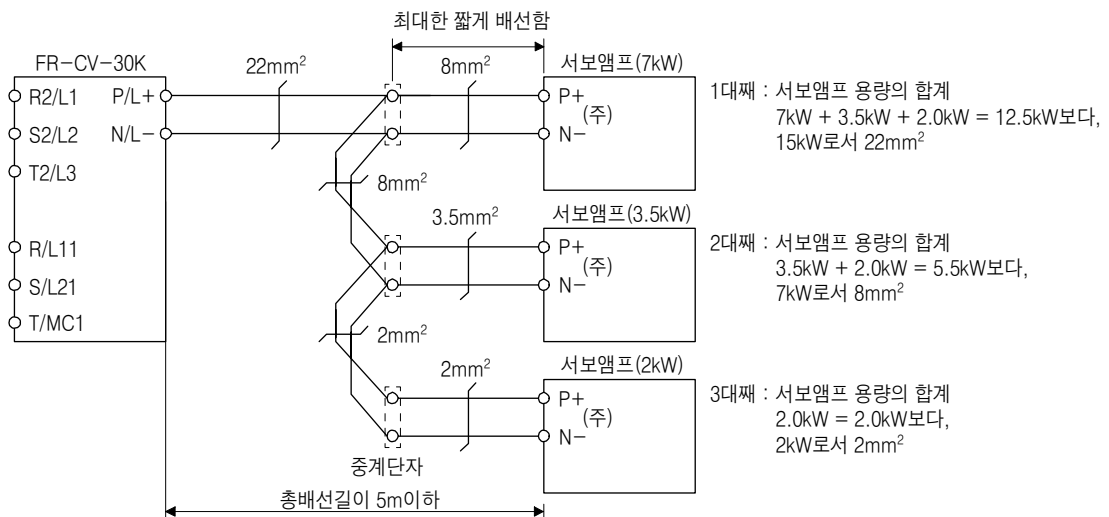
2) 접지

접지에는 다음 표에 나타내는 사이즈 이상의 전선을 사용해서 가능한 한 짧게 해 주십시오.

전원 회생 공통 컨버터	접지선 사이즈[mm <sup>2</sup> ]
FR-CV-7.5K~FR-CV-15K	14
FR-CV-22K · FR-CV-30K	22
FR-CV-37K · FR-CV-55K	38

### (b) 전선 사이즈의 선정 예

서보앰프를 복수대 접속하는 경우, 서보앰프의 P+, N-단자에의 배선은 반드시 중계 단자를 사용해 주십시오. 또, 서보앰프의 용량이 큰 것으로부터 차례차례 접속해 주십시오.



(주) 7kW 이하의 서보앰프의 경우, 반드시 내장 회생저항기의 배선(5kW 이하: P+와 D의 사이, 7kW: P+와 C의 사이)을 제외해 주십시오.

## 11. 옵션 · 주변기기

### (5) 그 외의 주의사항

- (a) 역률개선통 리액터는 반드시 전용 별도 설치 리액터(FR-CVL)를 사용해 주십시오.  
역률개선 AC리액터(FR-HAL), 역률개선 DC리액터(FR-HEL)는 사용하지 말아 주십시오.
- (b) FR-CV와 서보앰프의 입출력(주회로)은 고주파 성분을 포함하고 있어 이러한 근처에서 사용되는 통신 기기(AM 라디오 등)에 전파장해를 주는 경우가 있습니다. 이 경우, 라디오 노이즈필터(FR-BIF) 또는 라인 노이즈필터(FR-BSF01, FR-BLF)를 설치하는 것에 의해 장해를 작게 할 수가 있습니다.
- (c) FR-CV와 서보앰프간의 직류 전원 접속의 총배선 길이는 5m 이하로 반드시 트위스트 처리해 주십시오.

### (6) 사양

항목		전원 회생 공통 컨버터 FR-CV- <u>  </u>						
		7.5K	11K	15K	22K	30K	37K	55K
접속 가능한 서보앰프 용량의 합계 [kW]		3.75	5.5	7.5	11	15	18.5	27.5
서보앰프 최대 용량 [kW]		3.5	5	7	11	15	15	22
출력	접속 가능한 서보모터 정격 전류의 합계 [A]	33	46	61	90	115	145	215
	회생 제동 토크	단 시간 정격	적용 서보모터의 합계 용량 300% 토크 60s (주1)					
		연속 정격	100% 토크					
전원	정격 입력 교류 전압 · 주파수	삼상 AC200V~220V 50Hz, AC200V~230V 60Hz						
	교류 전압 허용 변동	삼상 AC170V~242V 50Hz, AC170V~253V 60Hz						
	주파수 허용 변동	±5%						
	전원설비 용량(주2) [kVA]	17	20	28	41	52	66	100
보호등급(JEM 1030), 냉각방식		개방형(IP00), 강제냉각						
환경조건	주위 온도	-10℃~50℃ (동결이 없을것)						
	주위 습도	90% RH 이하(결로가 없을것)						
	분위기	실내(적사광선이 닿지 않을 것), 부식성 가스 · 인화성 가스 · 오일 미스트 · 먼지가 없을 것						
표고, 진동		해발 1000m 이하, 5.9m/s <sup>2</sup> 이하						
노퓨즈 차단기 또는 누전 브레이커		30AF 30A	50AF 50A	100AF 75A	100AF 100A	225AF 125A	225AF 125A	225AF 175A
전자 접촉기		S-N20	S-N35	S-N50	S-N65	S-N95	S-N95	S-N125

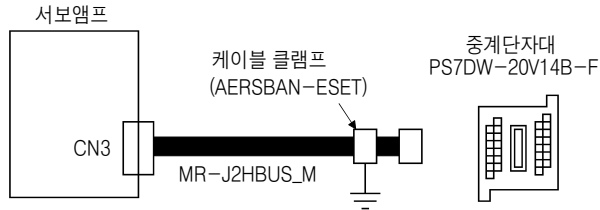
- (주) 1. 이 시간은 FR-CV의 보호 기능이 동작하는 시간입니다. 서보앰프는 10.1절 기재의 시간에 보호 기능이 동작합니다.  
2. 접속 가능한 서보앰프의 용량을 접속했을 경우, 서보앰프의 값으로 해 주십시오.

# 11. 옵션 · 주변기기

## 11. 6 중계 단자대 PS7DW-20V14B-F(추천품)

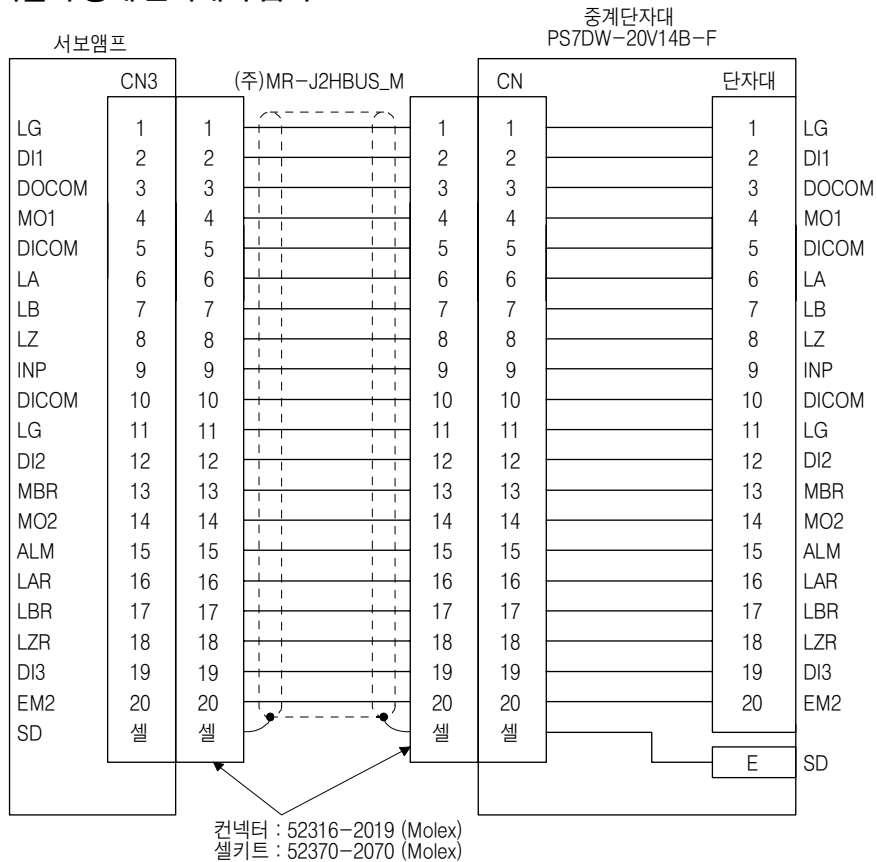
### (1) 사용 방법

중계 단자대 PS7DW-20V14B-F(요시다 전기)를 사용하는 경우, 반드시 옵션 케이블 MR-J2HBUS\_M과 세트로 사용해 주십시오. 다음에 접속 예를 나타냅니다.



MR-J2HBUS\_M은 중계 단자대측에서 케이블 클램프 금구(AERSBAN-ESET)를 사용해 접지해 주십시오. 케이블 클램프 금구의 사용 방법은 11.14절(2)(c)를 참조해 주십시오.

### (2) MR-J2HBUS\_M 케이블과 중계 단자대의 접속도



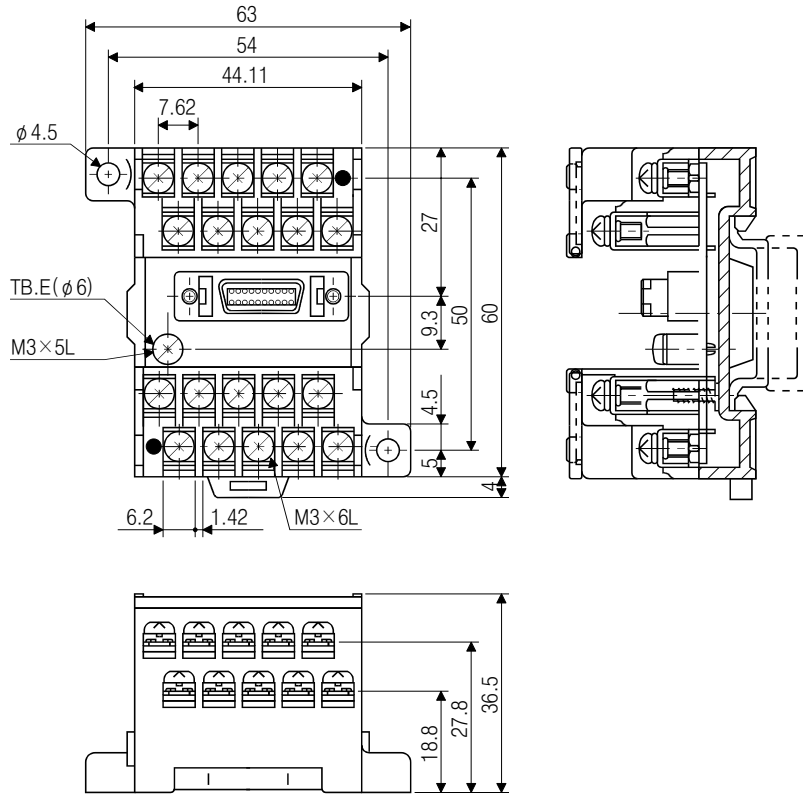
(주) \_에는 케이블 길이를 나타내는 기호가 들어갑니다.

- 05 : 0.5m
- 1 : 1m
- 5 : 5m

# 11. 옵션 · 주변기기

## (3) 중계 단자대 외형 치수도

[단위 : mm]



## 11. 7 MR Configurator2

MR Configurator2(SW1DNC-MRC2-J)는 서보앰프의 통신 기능을 사용하여 PC에 의한 파라미터 설정값의 변경, 그래프 표시, 테스트 운전 등을 실시할 수가 있습니다.

### (1) 사양

항목	내용
프로젝트	프로젝트의 작성 · 읽기 · 보존 · 삭제, 시스템 설정, 인쇄
파라미터	파라미터 설정
모니터	일괄 표시, 입출력 모니터 표시, 그래프, ABS 데이터 표시
진단	알람 표시, 알람 발생시 데이터 표시, 드라이브 레코더, 회전하지 않는 이유 표시, 시스템 구성 표시, 수명 진단, 기계 진단, 풀 클로즈드 진단, 리니어 진단
테스트 운전	JOG 운전, 위치결정 운전, 모터 없이 운전(주), DO강제 출력, 프로그램 운전, 테스트 운전 이벤트 정보
조정	원터치 조정, 튜닝, 머신 어날라이저
기타	서보 어시스턴트, 파라미터 설정범위 갱신, 기계 단위 환산 설정, 헬프 표시, MELFANSweb으로의 접속

(주) 회전형 서보모터만 대응하고 있습니다. 리니어 서보모터 및 다이렉트 드라이브 모터는 대응 예정입니다.

# 11. 옵션 · 주변기기

## (2) 시스템 구성

### (a) 구성품

MR Configurator2(SW1DNC-MRC2-J)를 사용하려면, 서보앰프 및 서보모터 외에 다음이 필요합니다.

기기		(주1) 내용
(주2, 3, 4, 5) PC	OS	Microsoft® Windows® 7 Ultimate [Service Pack 없음/1] Microsoft® Windows® 7 Enterprise [Service Pack 없음/1] Microsoft® Windows® 7 Professional [Service Pack 없음/1] Microsoft® Windows® 7 Home Premium [Service Pack 없음/1] Microsoft® Windows® 7 Starter [Service Pack 없음/1] Microsoft® Windows Vista® Home Basic [Service Pack 없음/1/2] Microsoft® Windows Vista® Home Premium [Service Pack 없음/1/2] Microsoft® Windows Vista® Business [Service Pack 없음/1/2] Microsoft® Windows Vista® Ultimate [Service Pack 없음/1/2] Microsoft® Windows Vista® Enterprise [Service Pack 없음 /1/2] Microsoft® Windows® XP Professional [Service Pack 2/3] Microsoft® Windows® XP Home Edition [Service Pack 2/3] Microsoft® Windows® 2000 Professional [Service Pack 4]
	CPU	데스크탑형 PC : Intel® Celeron® 프로세서 2.8GHz 이상 추천 노트형 PC : Intel® Pentium® M 프로세서 1.7GHz 이상 추천
	메모리	512MB 이상 추천(32비트 OS대응), 1GB 이상(64비트 OS대응)
	하드디스크	1GB이상의 빈 용량
	통신 인터페이스	USB 포트를 사용
브라우저	Internet Explorer 4.0 이상	
디스플레이	해상도 1024×768 이상, High Color(16비트)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.

Celeron, Pentium은 Intel Corporation의 등록상표입니다.

2. 사용하는 PC에 의해 MR Configurator2가 정상적으로 작동하지 않는 경우가 있습니다.

3. Microsoft® Windows® 7, Microsoft® Windows Vista®, Microsoft® Windows® XP를 사용하시는 경우는 다음에 나타내는 기능을 사용할 수 없습니다.

- Windows® 호환 모드에서의 애플리케이션 기동
- 사용자 사이의 변환
- 리모트 데스크탑
- 큰 폰트(화면 프롭퍼티의 상세 설정)
- 통상의 사이즈(96DPI) 이외의 DPI 설정(화면 프롭퍼티의 상세 설정)

또, 64비트의 OS는 Windows® 7에서만 대응하고 있습니다.

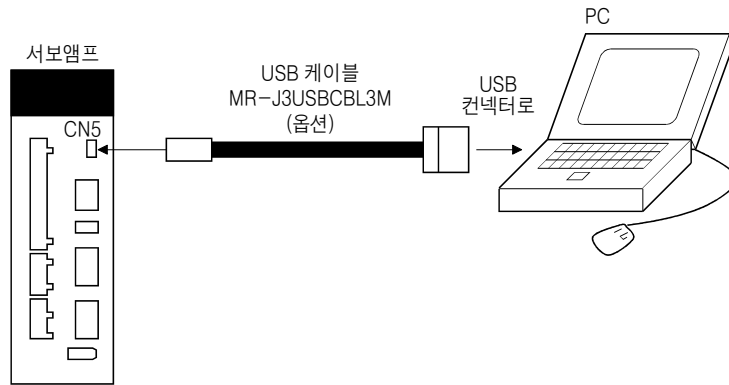
4. Windows® 7을 사용하시는 경우는 다음에 나타내는 기능은 사용할 수 없습니다.

- Windows XP Mode
- Windows 터치

5. Windows Vista® 및 Windows® 7에서는 USER 권한 이상의 사용자로 사용해 주십시오.

## 11. 옵션 · 주변기기

### (b) 서보앰프와의 접속



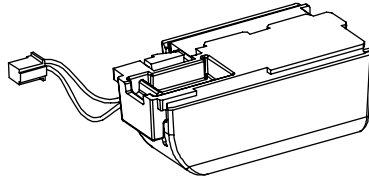
## 11. 8 배터리

### 포인트

- 배터리의 수송과 유럽 신전지 지령에 대해서는 부록2, 부록3을 참조해 주십시오.

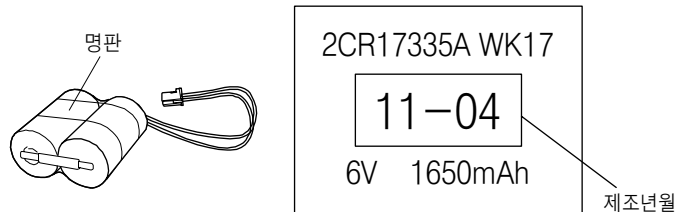
### (1) MR-BAT6V1SET의 사용 목적

절대위치 검출 시스템을 구축할 경우에 사용합니다. 장착 방법 등에 대해서는 12.4절을 참조해 주십시오.



### (2) 배터리의 제조년월

MR-BAT6V1SET에 내장되고 있는 MR-BAT6V1 배터리의 제조년월은 MR-BAT6V1 배터리에 부착되어 있는 명판에 기재되어 있습니다.

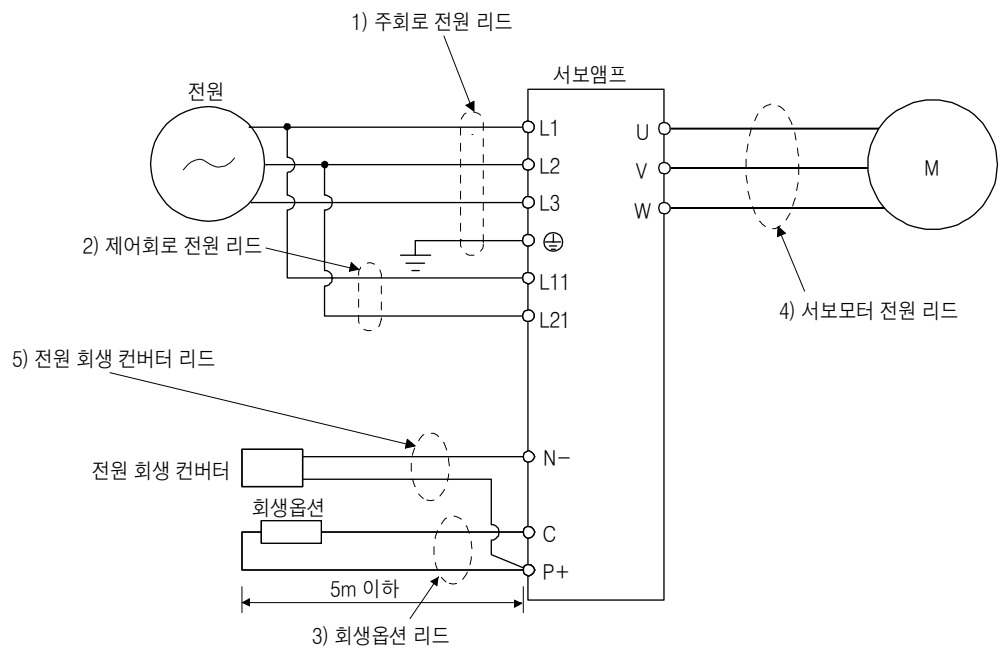


# 11. 옵션 · 주변기기

## 11. 9 전선 선정 예

포인트
● SSCNETIII 케이블에 대해서는 11.1.3항을 참조해 주십시오.
● UL/CSA 규격에 대응시키는 경우, 배선에는 부록5에 나타내는 전선을 사용해 주십시오. 그 외의 규격에 대응시키는 경우에는 각 규격에 기준한 전선을 사용해 주십시오.
● 전선 사이즈의 선정 조건은 다음과 같습니다. 부설 조건 : One wire is constructed in the air 배선 길이 : 30m이하

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



## 11. 옵션 · 주변기기

### (1) 600V 2중 비닐 절연 전선(HIV 전선)을 사용하는 경우

HIV 전선을 사용하는 경우의 전선 사이즈 선정 예를 나타냅니다.

표11.1 전선 사이즈 선정 예(HIV전선)

서보앰프	전선[mm] (주1)			
	1) L1 · L2 · L3 · ⊕	2) L11 · L21	3) P+ · C	4) U · V · W · ⊖ (주3)
MR-J4-10B	2(AWG14)	1.25~2 (AWG16~14) (주4)	2(AWG14)	AWG18~14 (주4)
MR-J4-20B				
MR-J4-40B				
MR-J4-60B				
MR-J4-70B				
MR-J4-100B				
MR-J4-200B				
MR-J4-350B	3.5(AWG12)			AWG16~10
MR-J4-500B(주2)	5.5(AWG10): a	1.25(AWG16): a 2(AWG14): d (주4)	2(AWG14): c	2(AWG14): c 3.5(AWG12): a 5.5(AWG10): a
MR-J4-700B(주2)	8(AWG8): b			2(AWG14): c 3.5(AWG12): a 5.5(AWG10): a 8(AWG8): b

- (주) 1. 표 안의 알파벳은 압착공구를 나타냅니다. 압착단자 및 적용공구에 대해서는 본 절(2)를 참조해 주십시오.  
 2. 단자대에 접속할 때는 반드시 단자대에 부속되어 있는 나사를 사용해 주십시오.  
 3. 이 전선 사이즈는 서보앰프의 컨넥터 및 단자대의 적합 전선입니다. 서보모터와의 배선에 사용하는 전선에 대해서는 각 서보모터 기술자료집을 참조해 주십시오.  
 4. UL/CSA 규격에 대응하는 경우, 2mm<sup>2</sup>을 사용해 주십시오.

전원 회생 컨버터(FR-RC)에 사용하는 전선(5)는 다음의 사이즈를 사용해 주십시오.

형명	전선 [mm <sup>2</sup> ]
FR-RC-15K	14(AWG6)
FR-RC-30K	14(AWG6)
FR-RC-55K	22(AWG4)

### (2) 압착단자 선정 예

서보앰프 단자대용 압착단자의 선정 예를 나타냅니다.

기호	서보앰프측 압착단자		
	(주2) 압착 단자	적용 공구	메이커명
a	FVD5.5-4	YNT-1210S	JST
(주1) b	8-4NS	YHT-8S	
c	FVD2-4	YNT-1614	
d	FVD2-M3		
e	FVD1.25-M3	YNT-2216	

- (주) 1. 압착 부분을 절연 튜브로 감싸 주십시오.  
 2. 압착단자는 사이즈에 의해서 설치할 수 없는 경우가 있기 때문에, 반드시 추천품 또는 동등품을 사용해 주십시오.



# 11. 옵션 · 주변기기

## 11. 10 노퓨즈 차단기 · 퓨즈 · 전자 접촉기(추천품)

### (1) 주회로 전원용

노퓨즈 차단기 및 전자 접촉기는 서보앰프 1대에 대해서, 반드시 1대씩 사용해 주십시오.  
 노퓨즈 차단기 대신에 퓨즈를 사용하는 경우, 본 절 기재의 사양의 것을 사용해 주십시오.

서보앰프	노퓨즈 차단기 (주1)		전압 AC [M]	클래스	퓨즈		전자 접촉기 (주2)
	프레임, 정격 전류	전류 [A]			전류 [A]	전압 AC [M]	
MR-J4-10B	30A프레임 5A	240	T	300	10	S-N10	
MR-J4-20B					15		
MR-J4-40B	30A프레임 10A	240	T	300	20		
MR-J4-60B					40		
MR-J4-70B					70		
MR-J4-100B	30A프레임 15A	240	T	300	125		S-N35
MR-J4-200B					150		S-N50
MR-J4-350B	30A프레임 20A	240	T	300	40		S-N18
MR-J4-500B	30A프레임 30A				70		S-N20
MR-J4-700B	50A프레임 50A	240	T	300	125		S-N35
	100A프레임 75A				150	S-N50	

- (주) 1. 서보앰프를 UL/CSA 규격에 대응시키는 경우에는 부록5를 참조해 주십시오.  
 2. 작동 지연 시간(조작 코일에 전류가 흐르고 나서, 접점이 닫힐 때까지의 시간)이 80ms이하의 전자 접촉기를 사용해 주십시오.

### (2) 제어회로용

제어회로 전원의 배선(L11, L21)이 주회로 전원의 배선(L1, L2, L3)보다 가는 경우, 분기 회로의 보호용으로 과전류 보호 기기(노퓨즈 차단기나 퓨즈 등)를 설치해 주십시오.

서보앰프	노퓨즈 차단기 (주)		퓨즈(Class T)		퓨즈(Class K5)	
	프레임, 정격 전류	전압 AC [M]	전류 [A]	전압 AC [M]	전류 [A]	전압 AC [M]
MR-J4-10B	30A프레임 5A	240	1	300	1	250
MR-J4-20B						
MR-J4-40B						
MR-J4-60B						
MR-J4-70B						
MR-J4-100B						
MR-J4-200B						
MR-J4-350B						
MR-J4-500B						
MR-J4-700B						

(주) 서보앰프를 UL/CSA 규격에 대응시키는 경우에는 부록5를 참조해 주십시오.

## 11. 11 역률개선 DC리액터

역률개선 DC리액터를 사용하면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있습니다.

- 서보앰프의 입력 전류의 파형율을 향상시키는 것으로 역률을 개선합니다.
- 전원 용량을 작게 할 수 있습니다.
- 입력 역률은 약 85%에 개선됩니다.
- 역률개선 AC리액터(FR-HAL)에 비해 손실을 작게 할 수 있습니다.

서보앰프에 역률개선 DC리액터를 접속하는 경우, 반드시 P3과 P4의 사이의 배선을 제외해 주십시오. 접속된 상태에서 역률개선 DC리액터의 효과를 얻을 수 없습니다.

역률개선 DC리액터는 사용시에 발열합니다. 이 때문에 방열 스페이스로서 상하 방향으로 10cm이상, 좌우 방향으로 5cm이상의 간격을 확보해 주십시오.

# 11. 옵션 · 주변기기

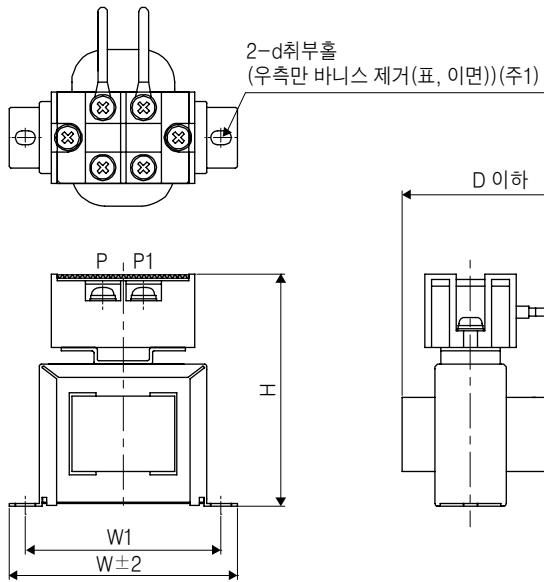


그림11.1

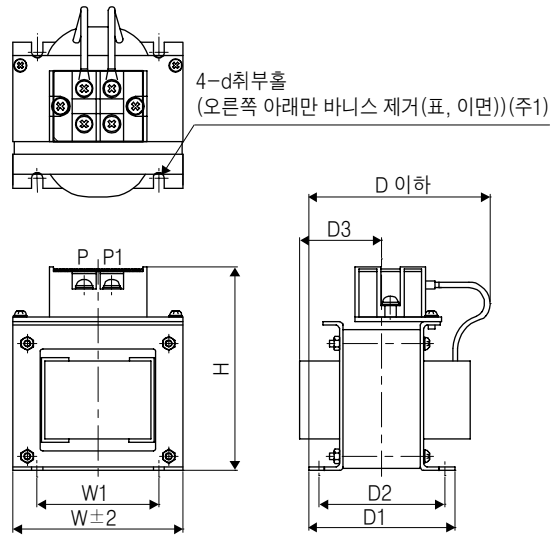
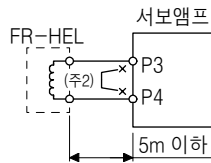


그림11.2



- (주) 1. 접지 배선하는 경우에 사용해 주십시오.  
 2. 역률개선 DC리액터를 사용하는 경우에는 P3과 P4의 사이의 단락 바를 제외해 주십시오.

서보앰프	역률개선 DC 리액터	외형도	치수[mm]							단자 사이즈	질량 [kg]	사용 전선 [mm <sup>2</sup> ](주2)		
			W	W1	H	D(주1)	D1	D2	D3				d	
MR-J4-10B, MR-J4-20B	FR-HEL-0.4K	그림11.1	70	60	71	61	/	/	21	/	M4	M4	0.4	2(AWG14)
MR-J4-40B	FR-HEL-0.75K		85	74	81	61			21		M4	M4	0.5	
MR-J4-60B, MR-J4-70B	FR-HEL-1.5K		85	74	81	70			30		M4	M4	0.8	
MR-J4-100B	FR-HEL-2.2K		85	74	81	70			30		M4	M4	0.9	
MR-J4-200B	FR-HEL-3.7K	그림11.2	77	55	92	82	66	57	37	M4	M4	1.5	3.5(AWG12)	
MR-J4-350B	FR-HEL-7.5K		86	60	113	98	81	72	43	M4	M5	2.5		
MR-J4-500B	FR-HEL-11K		105	64	133	112	92	79	47	M6	M6	3.3		
MR-J4-700B	FR-HEL-15K		105	64	133	115	97	84	48.5	M6	M6	4.1		

- (주) 1. 최대 치수입니다. 입출력선의 힘에 의해 치수가 변화합니다.  
 2. 전선 사이즈의 선정 조건은 다음과 같습니다.  
 전선의 종류 : 600V 2중 비닐 절연 전선(HIV 전선)  
 부설 조건 : One wire is constructed in the air

# 11. 옵션 · 주변기기

## 11. 12 역률개선 AC리액터

역률개선 AC리액터를 사용하면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있습니다.

- 서보앰프의 입력 전류의 파형율을 향상시키는 것으로 역률을 개선합니다.
- 전원 용량을 작게 할 수 있습니다.
- 입력 역률은 약 80%로 개선됩니다.

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

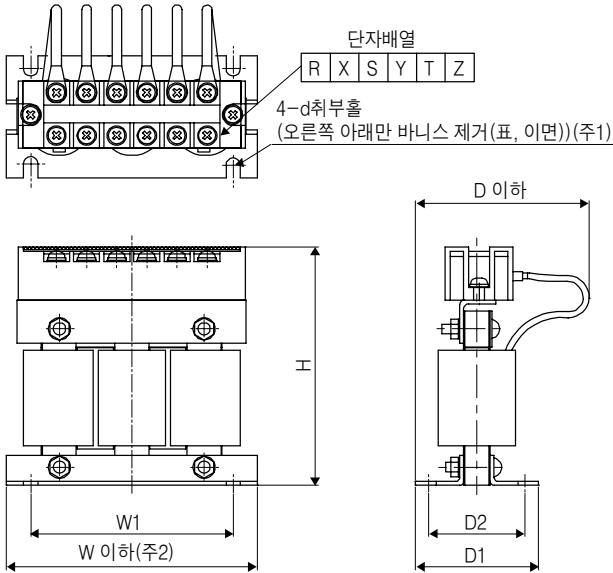
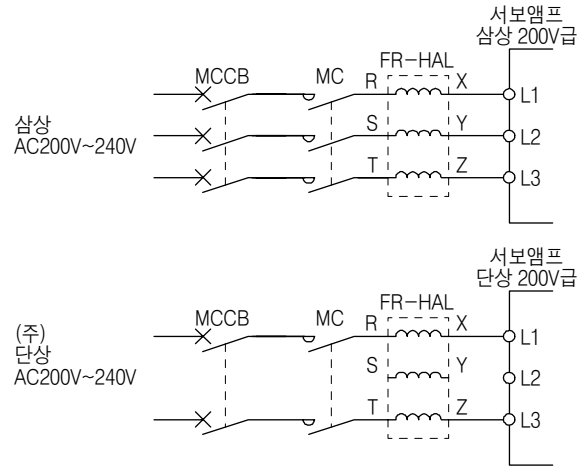


그림 11.3

- (주) 1. 접지 배선하는 경우에 사용해 주십시오.  
2. FR-HAL-0.4K~1.5K는 W±2가 됩니다.



- (주) 단상 AC200V~240V 전원의 경우, 전원은 L1 및 L3에 접속하고, L2에는 아무것도 접속하지 않아 주십시오.

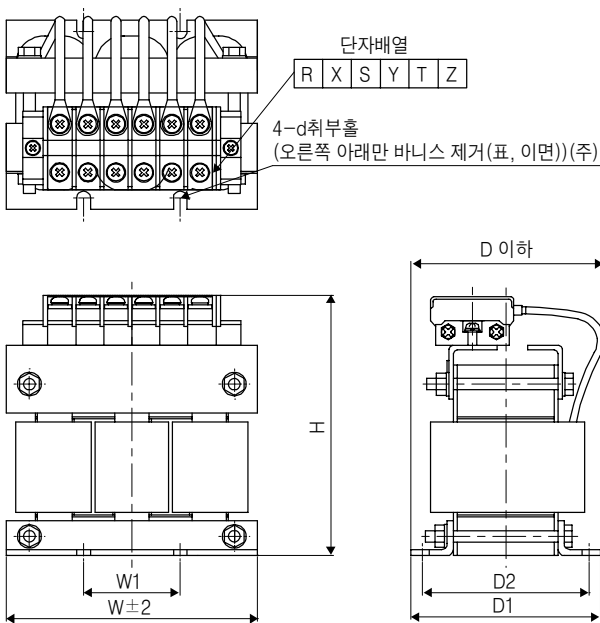


그림 11.4

- (주) 접지 배선하는 경우에 사용해 주십시오.

## 11. 옵션 · 주변기기

서보앰프	역률개선 AC리액터	외형도	치수[mm]							단자 사이즈	질량 [kg]
			W	W1	H	D(주)	D1	D2	d		
MR-J4-10B, MR-J4-20B	FR-HAL-0.4K	그림11.3	104	84	99	72	51	40	M5	M4	0.6
MR-J4-40B	FR-HAL-0.75K		104	84	99	74	56	44	M5	M4	0.8
MR-J4-60B, MR-J4-70B	FR-HAL-1.5K		104	84	99	77	61	50	M5	M4	1.1
MR-J4-100B	FR-HAL-2.2K		115(주)	40	115	77	71	57	M6	M4	1.5
MR-J4-200B	FR-HAL-3.7K		115(주)	40	115	83	81	67	M6	M4	2.2
MR-J4-350B	FR-HAL-7.5K	그림11.4	130	50	135	100	98	86	M6	M5	4.2
MR-J4-500B	FR-HAL-11K		160	75	164	111	109	92	M6	M6	5.2
MR-J4-700B	FR-HAL-15K		160	75	167	126	124	107	M6	M6	7.0

(주) 최대 치수입니다. 입출력선의 휨에 의해 치수가 변화합니다.

### 11. 13 릴레이(추천품)

각 인터페이스에서 릴레이를 사용할 경우, 다음 릴레이를 사용하십시오.

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

# 11. 옵션 · 주변기기

## 11. 14 노이즈 대책

노이즈에는 외부에서 침입하여 서보앰프를 오작동시키는 노이즈와 서보앰프에서 복사하여 주변기기를 오작동시키는 노이즈가 있습니다. 서보앰프는 미약 신호를 취급하는 전자기기이므로 다음의 일반적인 대책이 필요합니다.

또한, 서보앰프 출력을 높은 캐리어 주파수로 초핑(Chopping)하므로 노이즈의 발생원인이 됩니다. 이 노이즈 발생에 의해 주변기기가 오작동하는 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 배선하십시오.
- 엔코더와의 접속선, 제어용 신호선에는 트위스트 페어 실드선을 사용하고, 실드선의 외피는 SD단자에 접속합니다.
- 접지는 서보앰프, 서보모터 등을 1점 접지로 합니다.(3.11절 참조)

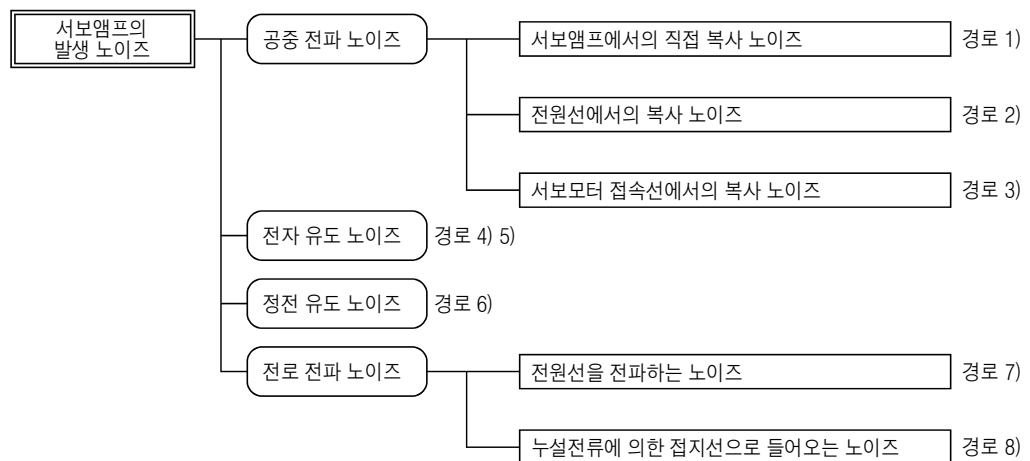
#### (b) 외부에서 침입하여 서보앰프를 오작동시킨 노이즈

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

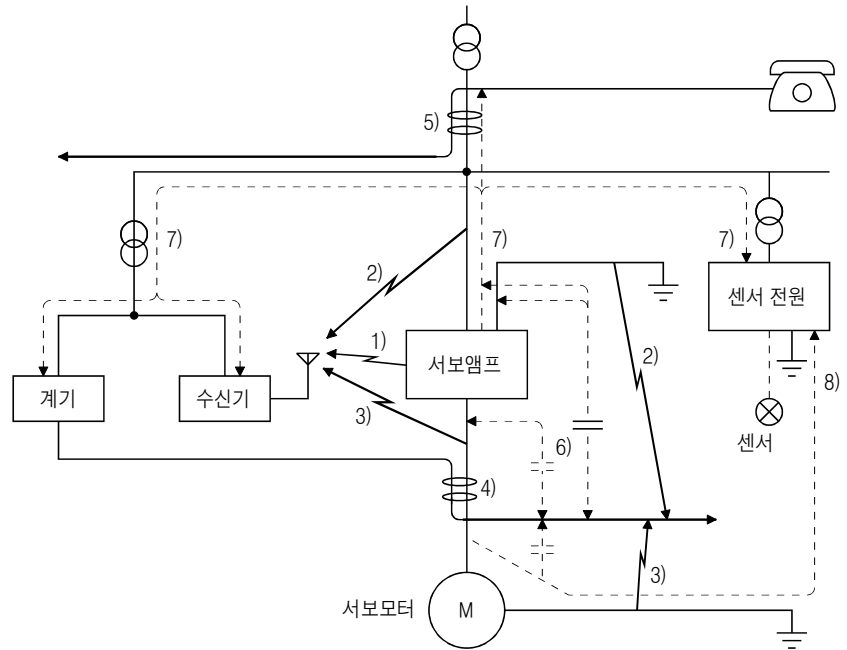
- 노이즈를 많이 발생하는 기기에 서지킬러를 설치하여 발생 노이즈를 억제합니다.
- 신호선에 데이터 라인필터를 붙입니다.
- 엔코더와의 접속선, 제어용 신호선의 실드를 케이블 클램프 공구로 접지합니다.
- 서보앰프에는 서지 서프라이저를 내장하고 있지만, 보다 큰 외래 노이즈나 번개 서지에 대해서, 서보앰프나 그 외의 기기를 보호하기 위해서, 장치의 전원 입력 부분에 배리스터(varistor)를 장착하는 것을 추천합니다.

#### (c) 서보앰프에서 복사하여 주변기기를 오작동시킨 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.



# 11. 옵션 · 주변기기



노이즈 전파 경로	대책
1) 2) 3)	<p>계산기, 수신기, 센서 등 미약신호를 취급하고, 노이즈의 영향을 받아 오작동하기 쉬운 기기와 그 신호선이 서보앰프와 동일반 내에 수납되어 있거나, 근접하여 포선되어 있는 경우에는 노이즈의 공중 전파로 인해 기기가 오작동할 수 있으므로, 다음과 같은 대책을 세우십시오.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 쉽게 영향을 받는 기기는 서보앰프에서 최대한 떨어뜨려 설치 하십시오.</li> <li>2. 쉽게 영향을 받는 신호선은 서보앰프와의 입출력선에서 최대한 떨어뜨려 포선 하십시오.</li> <li>3. 신호선과 동력선(서보앰프 입출력선)의 평행 포선과 다발 배선을 피하십시오.</li> <li>4. 입출력선에 라인 노이즈 필터와 입력에 라디오 노이즈 필터를 삽입하여, 전선에서의 복사 노이즈를 억제 하십시오.</li> <li>5. 신호선과 동력선에 실드선을 사용하거나, 개별 금속 덕트를 넣어 주십시오.</li> </ol>
4) 5) 6)	<p>신호선이 동력선에 평행 포선되어 있거나, 동력선과 함께 묶여 있는 경우에는 전자 유도 노이즈, 정전유도 노이즈에 의해, 노이즈 신호선에 전파하여 오작동하는 경우가 있으므로 다음과 같은 대책을 세우십시오.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 쉽게 영향을 받는 기기는 서보앰프에서 최대한 떨어뜨려 설치 하십시오.</li> <li>2. 쉽게 영향을 받는 신호선은 서보앰프와의 입출력선에서 최대한 떨어뜨려 포선 하십시오.</li> <li>3. 신호선과 동력선(서보앰프 입출력선)의 평행 포선과 다발 배선을 피하십시오.</li> <li>4. 신호선과 동력선에 실드선을 사용하거나, 개별 금속 덕트에 넣어 주십시오.</li> </ol>
7)	<p>주변기기의 전원이 서보앰프와 동일 계통의 전원과 접속되어 있는 경우에는 서보앰프에서 발생한 노이즈가 전원선을 역류하고, 기기가 오작동하는 수가 있으므로 다음과 같은 대책을 세우십시오.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 서보앰프의 동력선(입력선)에 라디오 노이즈 필터(FR-BIF)를 설치 하십시오.</li> <li>2. 서보앰프의 동력선에 라인 노이즈 필터(FR-BSF01 · FR-BLF)를 설치 하십시오.</li> </ol>
8)	<p>주변기기와 서보앰프의 접지선에 의해 페루프 회로가 구성된 경우, 누설 전류가 관류하여 기기가 오작동하는 경우가 있습니다. 이러한 때에는 기기의 접지선을 떼어내면 오작동하지 않게 되는 경우가 있습니다.</p>

# 11. 옵션 · 주변기기

## (2) 노이즈 대책품

### (a) 데이터 라인필터(추천품)

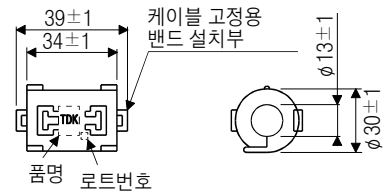
엔코더 케이블 등에 데이터 라인필터를 설치하면, 노이즈의 침입을 방지하는 효과가 있습니다.

데이터 라인 필터에는 TDK의 ZCAT3035-1330, NEC토킨의 ESD-SR-250, 키타가와 공업의 GRFC-13 등이 있습니다.

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

임피던스[Ω]	
10MHz~100MHz	100MHz~500MHz
80	150

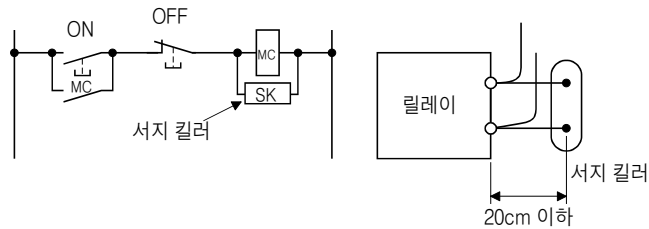
[단위 : mm]



외형치수도(ZCAT3035-1330)

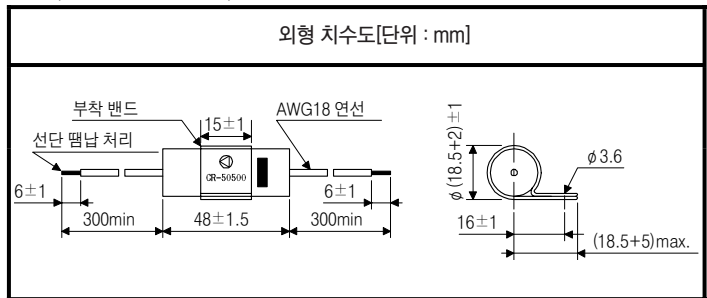
### (b) 서지킬러(추천품)

서보앰프 주변에 사용하는 AC 릴레이, 전자접속기 등에는 서지킬러의 사용을 추천합니다. 서지킬러는 다음의 제품 또는 동등품을 사용해 주십시오.



(예) CR-50500(오카야 전기산업)

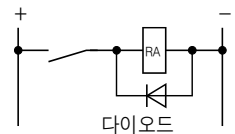
정격 전압 AC[V]	C [μF ±20%]	R [Ω ±30%]	시험 전압
250	0.5	50(1/2W)	단자간 : 625VAC, 50/60Hz 60s 단자-케이스간 : 2000VAC 50/60Hz 60s



또한, DC 릴레이 등에는 다이오드를 설치합니다.

최대 전압 : 릴레이 등의 구동 전압의 4배 이상

최대 전류 : 릴레이 등의 구동 전류의 2배 이상



# 11. 옵션 · 주변기기

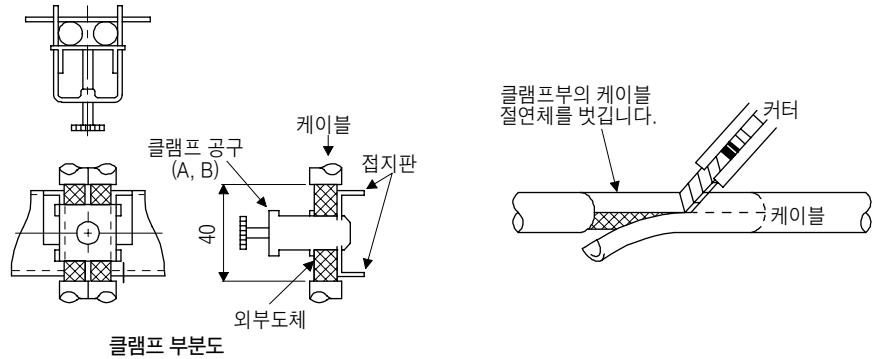
## (c) 케이블 클램프 공구 AERSBAN-SET

실드선의 접지선은 일반적으로는 커넥터의 SD단자에 접속하면 충분하지만, 아래 그림과 같이 접지판에 직접 접속하여 효과를 높일 수 있습니다.

엔코더 케이블은 서보앰프 부근에 접지판을 설치하고, 아래 그림에 나타냈듯이 케이블의 절연체를 일부 벗겨서 외부도체를 노출시키고, 그 부분을 클램프 공구로 접지판에 압착시켜 주십시오. 케이블이 가는 경우는 몇 가닥 모아서 클램프 하십시오.

케이블 클램프 공구는 접지판과 클램프 공구가 세트되어 있습니다.

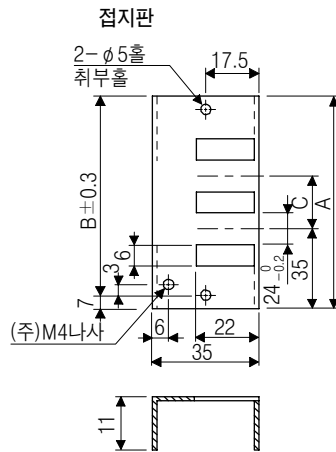
[단위 : mm]



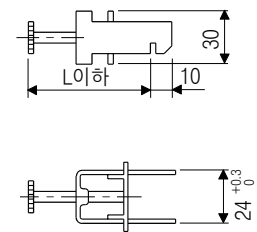
### • 외형도

[단위 : mm]

[단위 : mm]



클램프 공구



(주) 접지용 나사홀입니다. 제어반의 접지판에 접속해 주십시오.

형명	A	B	C	부속 공구
AERSBAN-DSET	100	86	30	클램프 공구A가 2개
AERSBAN-ESET	70	56		클램프 공구B가 1개

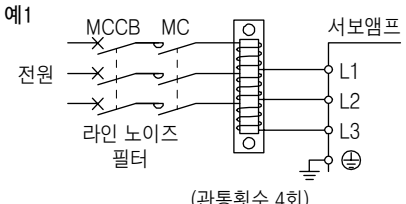
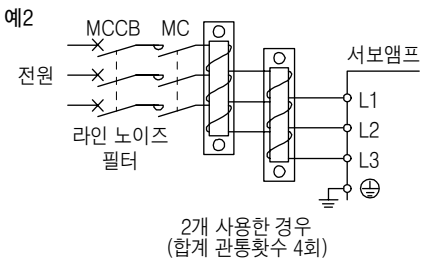
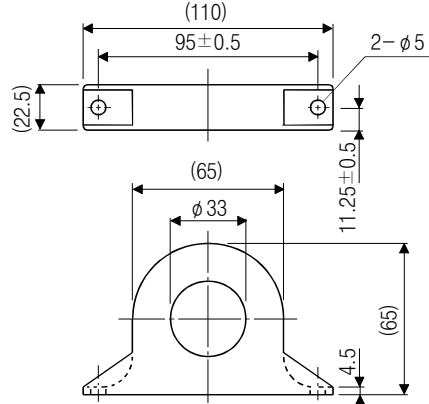
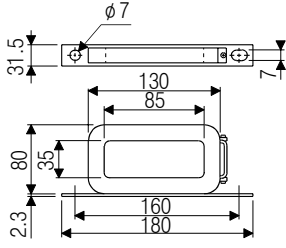
클램프 공구	L
A	70
B	45



# 11. 옵션 · 주변기기

## (d) 라인 노이즈 필터(FR-BSF01 · FR-BLF)

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·L3)과 서보모터 동력(U·V·W)의 전선에 사용됩니다. 모든 전선은 같은 방향으로 같은 횟수를 라인 노이즈 필터에 관통시켜 주십시오. 주회로 전원선에 사용하는 경우, 관통 횟수가 많을수록 효과가 있지만, 통상의 관통 횟수는 4회입니다. 서보모터 동력선에 사용하는 경우, 관통 횟수는 4회 이하로 해 주십시오. 이 경우, 접지선은 필터를 관통시키지 말아 주십시오. 관통시키면 효과가 감소합니다. 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. 라인 노이즈 필터는 가능한 한 서보앰프의 근처에 배치해 주십시오. 노이즈 저감 효과가 향상됩니다.</p> <p><b>예1</b></p>  <p>(관통횟수 4회)</p> <p><b>예2</b></p>  <p>2개 사용한 경우 (합계 관통횟수 4회)</p>	<p>FR-BSF01(전선 사이즈 3.5mm<sup>2</sup>(AWG12)이하용)</p>  <p>FR-BLF(전선 사이즈 5.5mm<sup>2</sup>(AWG10)이상용)</p> 

# 11. 옵션 · 주변기기

## (e) 라디오 노이즈 필터(FR-BIF)

서보앰프의 전원측에서 복사하는 노이즈를 억제하는 효과가 있으며, 특히 10MHz 이하의 라디오 주파수대역에 유효합니다. 입력전용입니다.

200V급 : FR-BIF

접속도	외형 치수도[단위 : mm]
<p>접속선은 가능한 한 짧게 해 주십시오. 반드시 접지해 주십시오. 단상 전원으로 FR-BIF를 사용하는 경우, 배선에 사용하지 않는 리드선은 반드시 절연 처리를 실시해 주십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR-J4-350B 이하</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR-J4-500B 이상</li> </ul>	<p>외형 치수도[단위 : mm]</p> <p>적 백 청    녹    누설전류 : 4mA</p> <p>약 300</p> <p>29    58    42</p> <p>29    44    7    5    4</p>

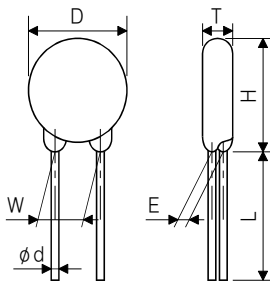
## 11. 옵션 · 주변기기

### (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 또는 TND20V-471K를 추천합니다. 배리스터의 상세한 사양 및 사용 방법에 대해서는 메이커의 카탈로그를 참조하십시오.

전원 전압	배리스터 (Varistor)	최대 정격					최대 제한 전압		정전 용량 (참고값)	배리스터 전압 정격 (범위) V1mA
		허용 회로 전압		서지 전류 내량	에너지 내량	정격 펄스 전력				
		AC[Vrms]	DC[V]	8/20 $\mu$ s[A]	2ms[J]	[W]	[A]	[V]	[pF]	[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	±1.0	20	0.8	10.0
TND20V-471K			6.6	3.5			

(주) 리드 길이(L)의 특수품에 대해서는 메이커에 문의해 주십시오.

# 11. 옵션 · 주변기기

## 11. 15 누전 브레이커

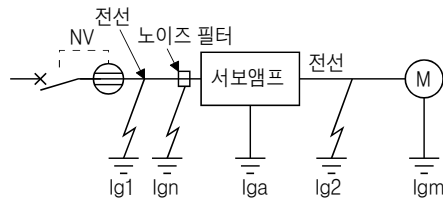
### (1) 선정 방법

AC 서보에는 PWM 제어된 고주파 초퍼(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 30cm 이상 떨어뜨려서 포선 하십시오.

$$\text{정격감도전류} \geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm})\} \text{ [mA]} \dots\dots\dots (11.1)$$



누전 브레이커		K
타입	당사품	
고주파 · 서지 대응품	NV-SP	1
	NV-SW	
	NV-CP	
	NV-CW	
	NV-HW	
일반품	BV-C1	3
	NFB	
	NV-L	

I<sub>g1</sub> : 누전 브레이커에서 서보앰프 입력단자까지의 전로 누설 전류(그림11.5에서 구합니다)

I<sub>g2</sub> : 서보앰프 출력단자에서 서보모터까지의 전로의 누설 전류(그림11.5에서 구합니다)

I<sub>gn</sub> : 입력측 필터 등을 접속한 경우의 누설 전류(FR-BIF의 경우는 1개에 대해 4.4mA)

I<sub>ga</sub> : 서보앰프의 누설 전류(표11.4에서 구합니다)

I<sub>gm</sub> : 서보모터의 누설 전류(표11.3에서 구합니다)

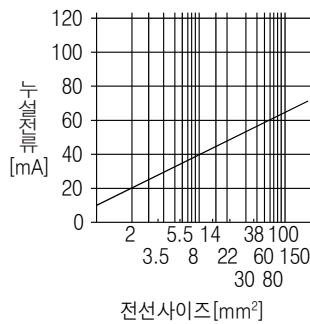


그림11.5 CV케이블을 금속 배선한 경우의 1km당 누설전류 예(I<sub>g1</sub>, I<sub>g2</sub>)

## 11. 옵션 · 주변기기

표11.3 서보모터의 누설 전류 예(lgm)

서보모터 출력[kW]	누설 전류[mA]
0.05~1	0.1
2	0.2
3.5	0.3
5	0.5
7	0.7

표11.4 서보앰프의 누설 전류 예(lga)

서보앰프 용량[kW]	누설 전류[mA]
0.1~0.6	0.1
0.75~3.5	0.15
5 · 7	2

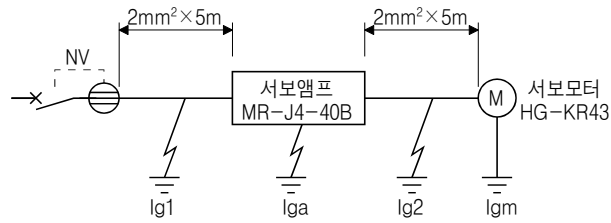
표11.5 누전 브레이커 선정 예

서보앰프 용량[kW]	누전 브레이커 정격 감도 전류[mA]
MR-J4-10B~MR-J4-350B	15
MR-J4-500B	30
MR-J4-700B	50

## 11. 옵션 · 주변기기

### (2) 선정 예

다음 조건에서의 누전 브레이커 선정 예를 나타냈습니다.



누전 브레이커는 고조파 · 서지 대응품을 사용합니다.

그림에서 공식(11.1) 각 항을 구합니다.

$$I_{g1} = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$$I_{g2} = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$$I_{gn} = 0 \text{ (사용하지 않는다)}$$

$$I_{ga} = 0.1 \text{ [mA]}$$

$$I_{gm} = 0.1 \text{ [mA]}$$

공식(11.1)에 대입합니다.

$$\begin{aligned} I_g &\geq 10 \cdot \{0.1 + 0 + 0.1 + 1 \cdot (0.1 + 0.1)\} \\ &\geq 4 \text{ [mA]} \end{aligned}$$

계산의 결과에 따라 정격감도전류(I<sub>g</sub>)가 4.0[mA]이상의 누전 브레이커를 사용합니다.  
NV-SP/SW/CP/CW/HW시리즈에서는 15[mA]를 사용합니다.

# 11. 옵션 · 주변기기

## 11. 16 EMC필터(추천품)

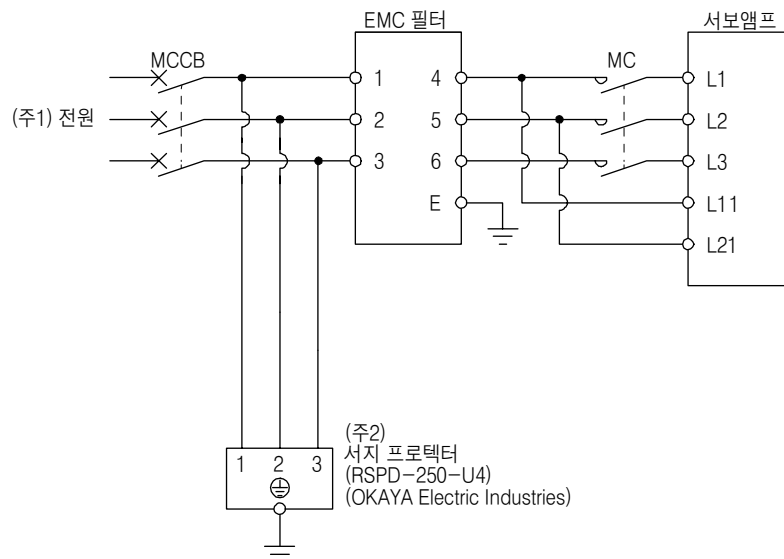
EN규격의 EMC지령에 적합하는 경우, 아래의 필터를 사용하는 것을 추천합니다. EMC필터에는 누설전류가 큰 것이 있습니다.

### (1) 서보앰프와의 조합

서보앰프	추천 필터(소신전기, (일본))			질량 [kg]
	형명	정격 전류 [A]	정격 전압 [VAC]	
MR-J4-10B~ MR-J4-100B	(주) HF3010A-UN	10	최대 250	3.5
MR-J4-200B, MR-J4-350B	(주) HF3030A-UN	30		5
MR-J4-500B, MR-J4-700B	(주) HF3040A-UN	40		6.5

(주) 이 EMC 필터를 사용하는 경우, 별도 서지 프로텍터가 필요합니다.

### (2) 접속 예



- (주) 1. 단상 AC200V~240V 전원의 경우, 전원은 L1 및 L3에 접속하고, L2에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오.
- 2. 서지 프로텍터를 접속했을 경우입니다.

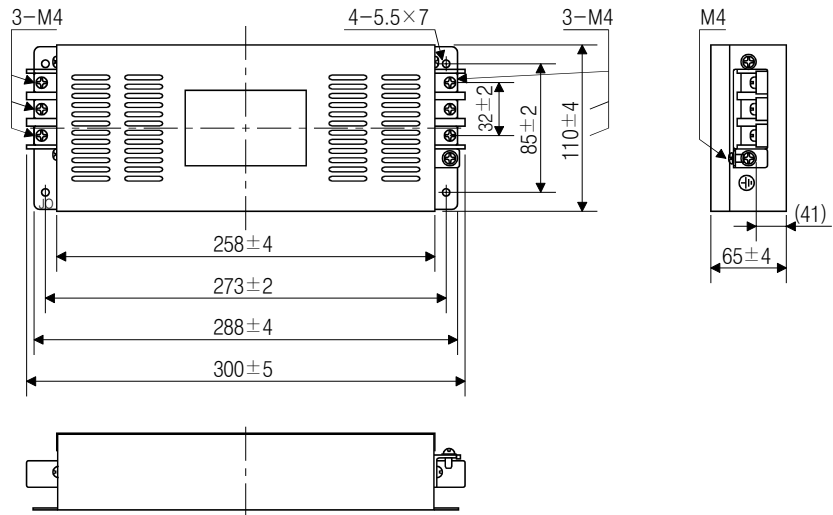
# 11. 옵션 · 주변기기

## (3) 외형도

(a) EMC 필터

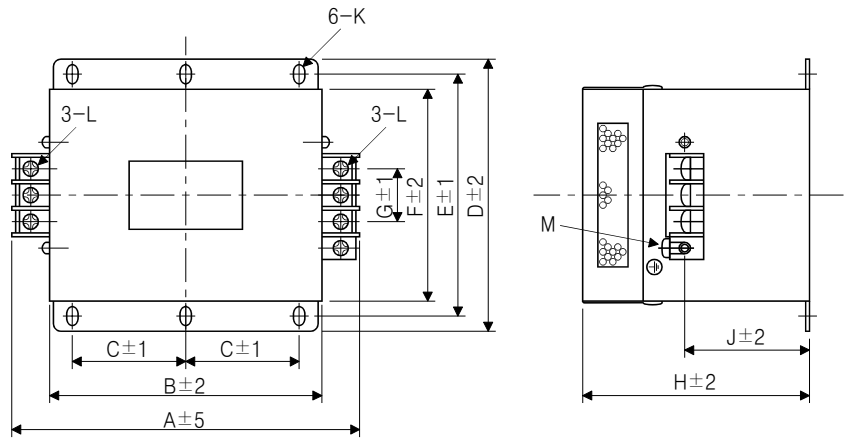
HF3010A-UN

[단위 : mm]



HF3030A-UN · HF3040A-UN

[단위 : mm]



형명	치수[mm]											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
HF3030A-UN	260	210	85	155	140	125	44	140	70	R3.25 길이8	M5	M4
HF3040A-UN												

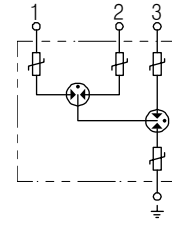
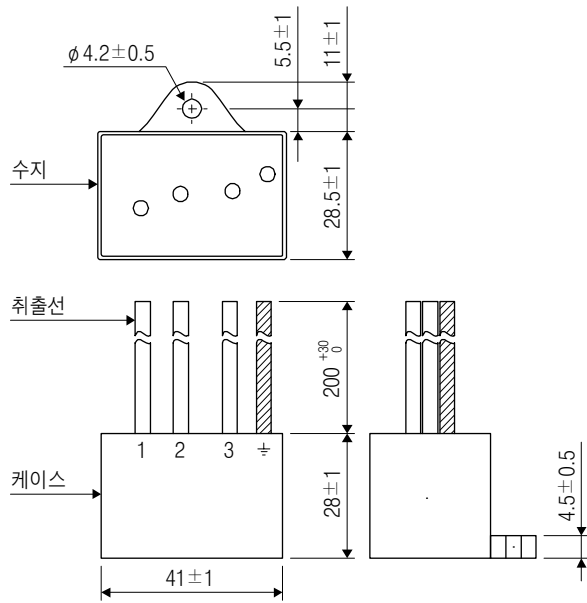


# 11. 옵션 · 주변기기

(b) 서지 프로텍터

RSPD-250-U4

[단위 : mm]



## 12. 절대위치 검출시스템

### 제12장 절대위치 검출시스템

#### ⚠ 주의

- [AL.25 절대위치 소실] 또는 [AL.E3 절대위치 카운터 경고]가 발생했을 경우, 반드시 재차 원점 세트를 실시해 주십시오. 예기치 않은 움직임의 원인이 됩니다.
- 배터리의 수송과 유럽 신전지 지령에 대해서는 부록2 및 부록3을 참조해 주십시오.
- 배터리의 단락 등의 원인으로 [AL.25], [AL.92] 및 [AL.9F]가 발생하면 MR-BAT6V1 배터리가 고온이 되는 경우가 있습니다. 화상의 원인이 되기 때문에 MR-BAT6V1 배터리를 케이스에 넣은 상태로 사용해 주십시오.

#### 포인트

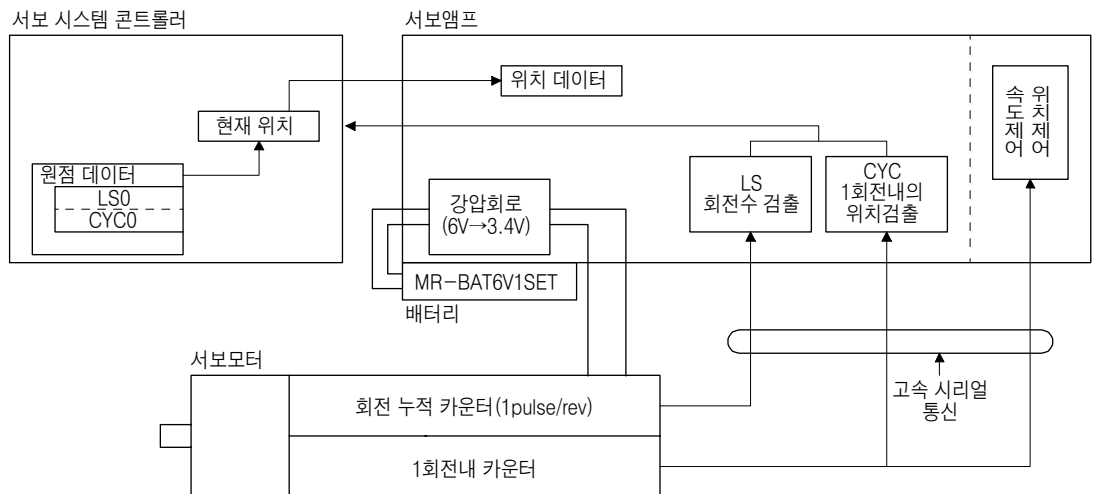
- 엔코더 케이블을 제외하면 절대위치 데이터를 소실합니다. 엔코더 케이블을 제외했을 경우, 반드시 원점 세트 실시 후에 운전을 실시해 주십시오.

### 12. 1 특징

아래 그림에 나타내듯이, 엔코더는 통상 운전일 때에는 1회전내의 위치를 검출하기 위한 엔코더와 회전수를 검출하는 회전 누적 카운터로 구성되어 있습니다.

절대위치 검출시스템은 서보 시스템 콘트롤러의 전원의 ON/OFF에 관계없이, 항상 기계의 절대위치를 검출하여 배터리 백업에 의해 기억하고 있습니다. 이 때문에 기계의 설치시에 원점 세트를 실시하는 것만으로 그 후의 전원 투입시에 원점복귀를 실시할 필요는 없습니다.

정전이나 고장의 경우에서도 용이하게 복구할 수 있습니다



## 12. 절대위치 검출시스템

### 12. 2 사양

#### (1) 사양 일람

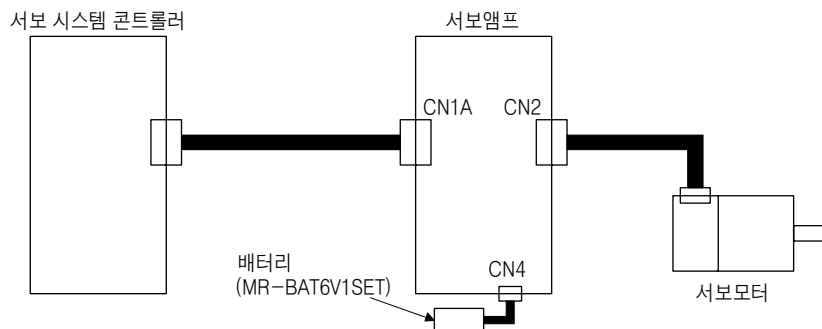
항목		내용
방식		전자식, 배터리 백업 방식
배터리	형명	MR-BAT6V1SET
	사용 전지	2CR17335A(리튬 1차 전지)
	공칭 전압 [V]	6
	공칭 용량 [mAh]	1650
	보관 온도 [°C]	0~55
	사용 온도 [°C]	0~55
	리튬 금속량 [g]	1.2
	수은 함유량	1ppm 미만
	위험물 클래스	Class 9 비해당 (리튬 함유량 2g 이하의 결합전지)
	습도(사용 및 보존)	90%RH이하(결로가 없을 것)
	질량 [g]	34
최대 회전 범위		원점 ± 32767rev
(주1) 정전시 최대 회전 속도 [r/min]	회전형 서보모터	6000 (6000r/min까지의 가속시간이 0.2s이상의 경우에 한정합니다.)
	다이렉트 드라이브 모터	500 (500r/min까지의 가속시간이 0.1s이상의 경우에 한정합니다.)
(주2) 배터리 백업 시간	회전형 서보모터	약 2만 시간(장치가 무통전 상태로 주위온도가 20°C의 경우)
	다이렉트 드라이브 모터	약 5000시간(장치가 무통전 상태로 주위온도가 20°C의 경우)
(주3) 배터리 내(耐) 사용 년수		제조일로부터 5년

(주) 1. 정전일 때 등에 있어, 외력에 의해 축이 돌려질 때의 최대 회전속도입니다. 다만, 외력 등에 의해 서보모터가 3000r/min 이상으로 회전하고 있는 상태에서 전원을 투입하면 위치 차이가 발생하는 일이 있습니다.

2. MR-BAT6V1SET 사용시에 있어서의 서보앰프 무통전 상태에서의 데이터 보관 유지 시간입니다. 배터리는 서보앰프의 통전/무통전에 관계없이 가동 일자로부터 3년 이내로 교환해 주십시오. 사양의 범위 외에서 사용하는 경우, [AL.25 절대위치 소실]이 발생하는 일이 있습니다.

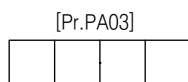
3. 배터리 내(耐) 사용 년수는 보관 상태에 따라 특성이 열화하기 때문에 서보앰프에 접속하지 않아도 제조일자로부터 5년입니다.

#### (2) 구성



#### (3) 파라미터의 설정

[Pr.PA03]을 “\_\_1”로 설정하여 절대위치 검출 시스템을 유효하게 해 주십시오.



절대위치 검출시스템의 선택  
 0 : 인크리멘털 시스템으로 사용합니다.  
 1 : 절대위치 검출시스템으로 사용합니다.

## 12. 절대위치 검출시스템

### 12. 3 배터리의 교환 방법

#### ⚠ 위험

- 감전의 우려가 있기 때문에 배터리의 교환은 주회로 전원을 OFF로 한 후, 15분 이상 경과해서 차지 램프가 소등한 후, 테스터 등에서 P+와 N-의 사이의 전압을 확인하고 나서 해 주십시오. 덧붙여 차지 램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오.

#### ⚠ 주의

- 서보앰프의 내부회로는 정전 파괴를 일으킬 우려가 있습니다. 다음의 내용을 반드시 지켜 주십시오.
  - 인체 및 작업대를 접지해 주십시오.
  - 커넥터의 핀이나 전기 부품 등의 도전 부분에 손으로 직접 접하지 말아 주십시오.

#### 포인트

- 제어회로 전원을 OFF로 해 배터리의 교환을 실시하면 절대위치 데이터를 소실합니다.

배터리의 교환은 제어회로 전원만을 ON으로 한 상태에서 해 주십시오. 제어회로 전원이 ON 상태로 배터리를 교환하면 절대위치 데이터를 소실할 것은 없습니다.

서보앰프로의 배터리의 장착 방법에 대해서는 12.4절을 참조해 주십시오.

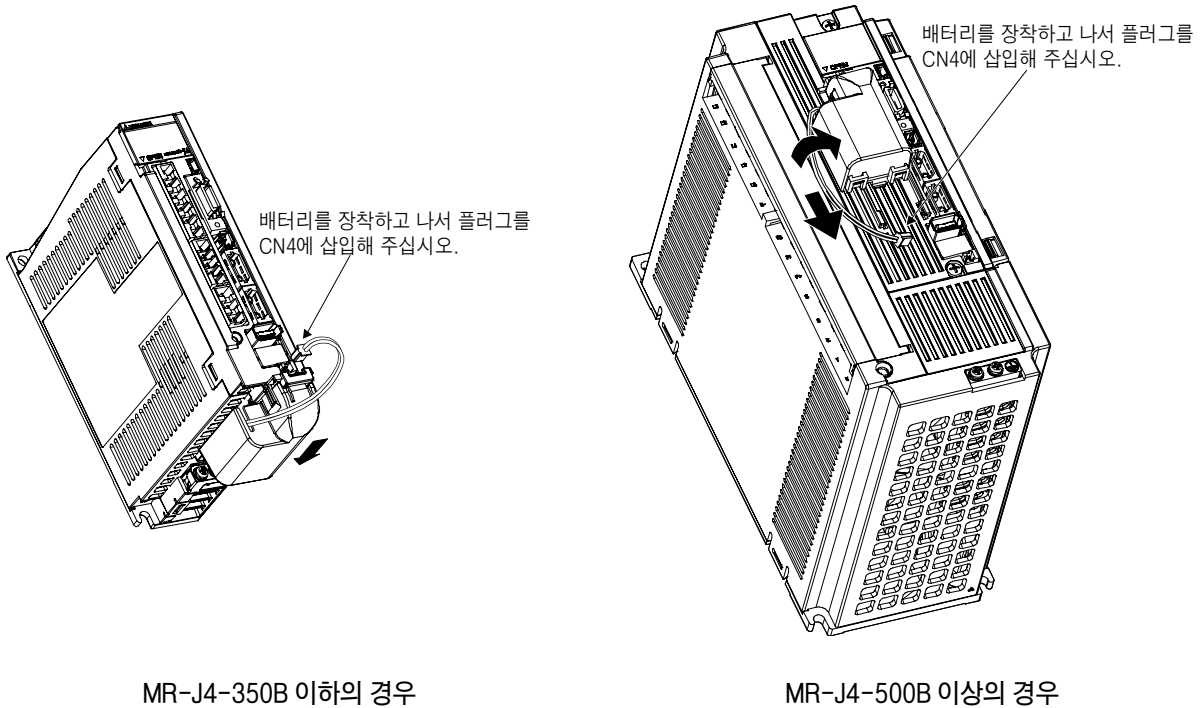
## 12. 절대위치 검출시스템

### 12. 4 배터리의 착탈 방법

#### (1) 부착 방법

##### 포인트

- 배터리 홀더가 저면에 있는 서보앰프의 경우, 배터리를 장착한 상태에서는 접지 배선할 수 없는 구조가 되어 있습니다. 배터리는 반드시 서보앰프의 접지 배선을 실시하고 나서 장착해 주십시오.



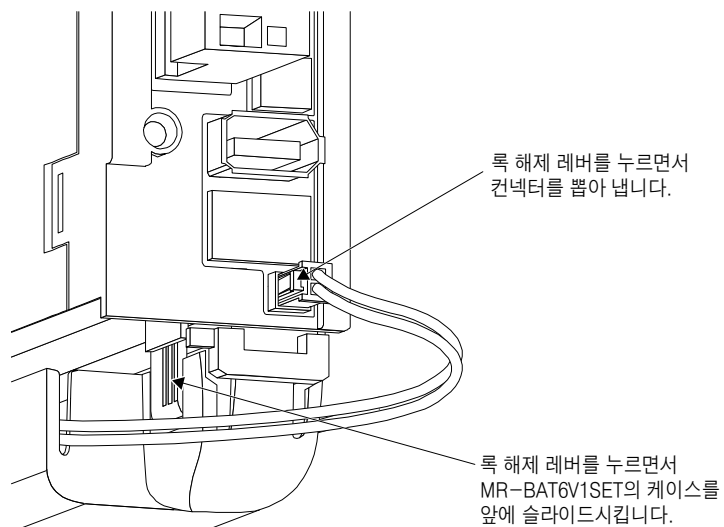
MR-J4-350B 이하의 경우

MR-J4-500B 이상의 경우

#### (2) 제거 방법

##### ⚠ 주의

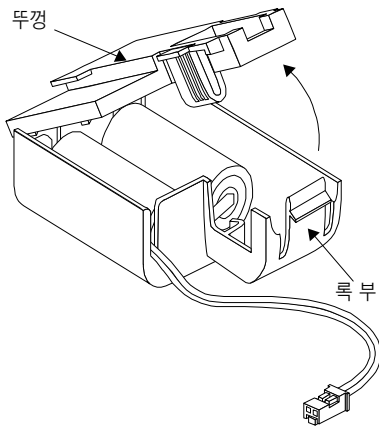
- MR-BAT6V1SET의 커넥터는 록 해제 레버를 누르지 않고 뽑아 내면, 서보앰프 CN4 커넥터 또는 MR-BAT6V1SET의 커넥터를 파손시킬 우려가 있습니다



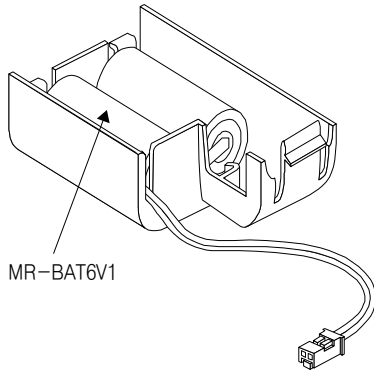
## 12. 절대위치 검출시스템

### (3) MR-BAT6V1SET 내장 배터리의 교환 방법

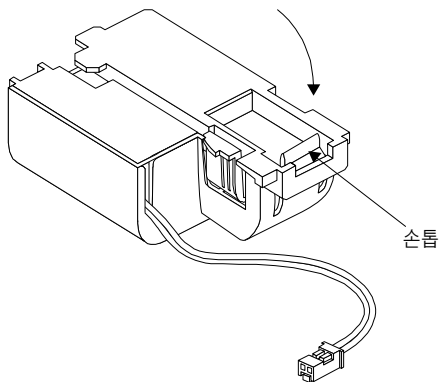
수명이 된 MR-BAT6V1SET는 내장되고 있는 MR-BAT6V1 배터리를 교환하는 것으로 재이용할 수 있습니다.



록부를 누르면서, 뚜껑을 열어 주십시오.



내장되어 있는 배터리를 새로운 MR-BAT6V1 배터리로 교환해 주십시오.



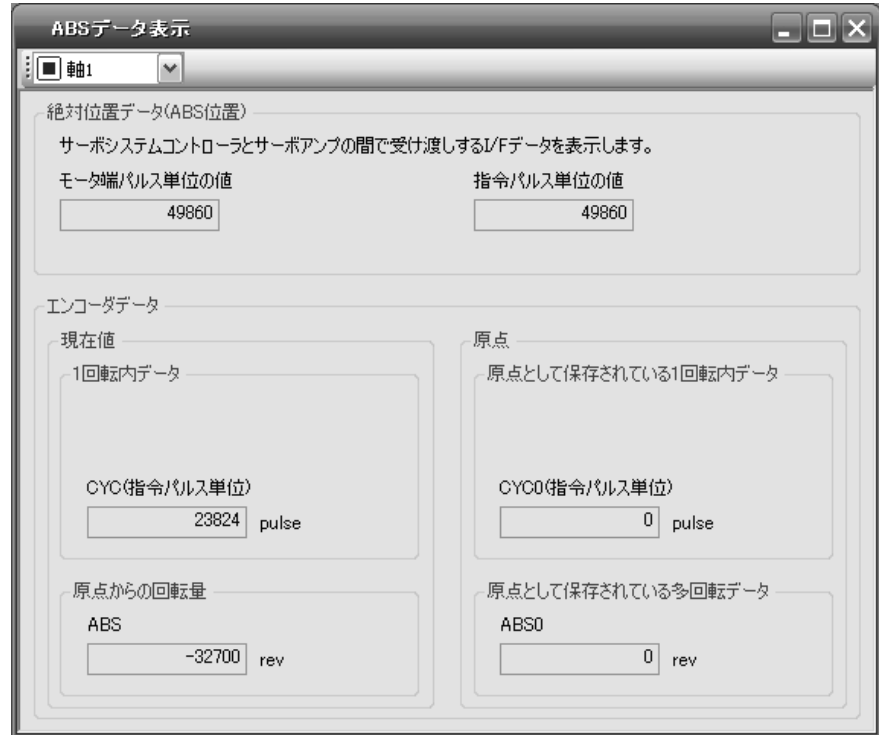
뚜껑이 록부의 손톱에 고정될 때까지 꾹 눌러 닫아 주십시오.

## 12. 절대위치 검출시스템

### 12. 5 절대위치 검출 데이터의 확인

절대위치 데이터는 MR Configurator2로 확인할 수 있습니다.

“진단” “ABS 데이터 표시”를 선택해서 절대위치 데이터 표시 화면을 열어 주십시오.



## 13. STO 기능을 사용하는 경우

### 제13장 STO 기능을 사용하는 경우

#### 포인트

- 토크제어 모드의 경우, 강제정지 감속 기능은 사용할 수 없습니다.

#### 13. 1 서두

STO 기능에 대한 주의사항을 나타냅니다.

##### 13.1.1 개요

이 서보앰프는 다음에 나타내는 안전 규격에 대응하고 있습니다.

- ISO/EN ISO 13849-1 카테고리 3 PL d
- IEC/EN 61508 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2 SIL 2

##### 13.1.2 안전에 관한 용어의 설명

STO란, 토크를 발생시킬 수가 있는 서보모터에 에너지를 공급시키지 않는 차단 기능입니다. 이 서보앰프의 경우, 서보앰프 내부에서 전자적으로 에너지의 공급을 OFF로 합니다.

이 안전 기능의 목적은 다음과 같습니다.

- (1) IEC/EN 60204-1의 정지 카테고리 0에 따른 비(非)제어 정지입니다.
- (2) 뜻하지 않은 재기동 방지로써 사용되는 것을 의도하고 있습니다.

##### 13.1.3 주의

사람의 부상 또는 기물 파손을 방지하기 위해서 아래의 안전에 관한 기본적인 설명서를 모두 숙독해 주십시오.

이러한 기기가 장착된 장치의 설치, 시동, 수리, 조정 등의 작업은 유(有)자격자에만 그 권한이 주어지고 있습니다.

유(有)자격자는 본 제품이 장착되는 장치가 설치되는 나라의 법률, 특히 본 기술자료집에 기재되어 있는 규격에 대해서 정통하고 있지 않으면 안됩니다.

안전 규격에 준거하여 장치의 시동, 프로그래밍, 설정 및 메인テナンス를 실시하기 위해서 이러한 작업하는 스텝은 소속 되어 있는 회사로부터 허가를 받지 않으면 안됩니다.

#### ⚠ 위험

- 안전 관련 기기 또는 시스템의 부적절한 설치는 안전이 보증되지 않는 운전 상태가 발생되어 중대사고 또는 사망사고로 연결될 가능성이 있습니다.

#### 상기 위험에 대한 방지책

- 이 서보앰프에서는 IEC/EN 61800-5-2로 기재되어 있는 STO 기능(Safe Torque Off)을 서보앰프에서 서보모터에 에너지를 공급시키지 않는 것으로 실현되고 있습니다. 이 때문에 외력이 서보모터 자체에 작용하는 경우에는 또한 브레이크, 카운터 밸런스등의 안전 대책을 실시하지 않으면 안됩니다.



## 13. STO 기능을 사용하는 경우

### 13.1.4 STO 기능의 잔류 리스크

장치 메이커는 모든 리스크 평가와 관련하는 잔류 리스크에 대해서 책임을 집니다. 아래와 같이는 STO 기능에 관련하는 잔류 리스크입니다.

당사는 잔류 리스크에 기인하는 어떠한 손상, 상처 등의 사고에 대해서 책임을 지지 않습니다.

- (1) STO 기능은 전기적으로 서보모터에의 에너지 공급 능력을 무능하게 하는 기능이며 서보앰프와 서보모터와의 접속을 물리적으로 차단하는 것이 아닙니다. 이 때문에, STO 기능에서는 감전의 위험성을 없앨 수 없습니다. 감전 방지가 필요한 경우에는 서보앰프의 주회로 전원(L1 · L2 · L3)에 전자 접촉기 또는 노푸즈 차단기를 사용해 주십시오.
- (2) STO 기능은 전자적 차단에 의해 서보모터에의 에너지 능력을 무능하게 하는 기능입니다. 서보모터의 정지제어 또는 감속제어의 순서를 보증하는 것이 아닙니다.
- (3) 올바른 설치 또는 배선, 조정을 위해서 개별의 안전 관련 기기의 취급설명서를 숙독해 주십시오.
- (4) 안전회로에 사용하는 부품(디바이스)은 안전성이 확인된 제품 또는 안전 규격을 준수한 제품의 것을 사용해 주십시오.
- (5) STO 기능은 서보모터가 외력 또는 그 외의 영향에 의해 작동되지 않는 것을 보증하고 있는 것이 아닙니다.
- (6) 시스템의 안전 관련 부품이 설치 또는 조정이 완료할 때까지는 안전은 보증되지 않습니다.
- (7) 이 서보앰프를 교환하는 경우, 새로운 제품이 교환전의 것과 같은 형태명의 것임을 확인해 주십시오. 설치 후, 시스템을 가동시키기 전에 안전 기능의 성능에 대해 반드시 확인해 주십시오.
- (8) 위험을 평가는 기계 또는 장치 전체에서 실시해 주십시오.
- (9) 고장의 누적을 막기 위해서 기계 또는 장치의 위험을 평가에 근거하여 일정한 간격으로 안전 기능의 상실이 없는 것을 확인해 주십시오. 시스템의 안전 레벨과 관계되지 않고, 안전성 확인 체크는 적어도 1년에 1회 실시해 주십시오.
- (10) 서보앰프 내부의 파워 모듈이 상하 단락 고장나면 최대 0.5회전 서보모터축이 돕니다. 리니어 서보모터의 경우, 1차축이 자극 피치 분의 거리를 이동합니다.
- (11) STO 입력신호(STO1, STO2)는 반드시 공통의 전원에서 공급해 주십시오. 전원을 분리하면 회입 전류에 의해 STO 기능이 오작동하여 STO 차단 상태로 할 수 없을 가능성이 있습니다.
- (12) STO 기능의 입출력 신호는 강화 절연된 SELV(안전 특별 저전압)의 전원에서 공급해 주십시오.

# 13. STO 기능을 사용하는 경우

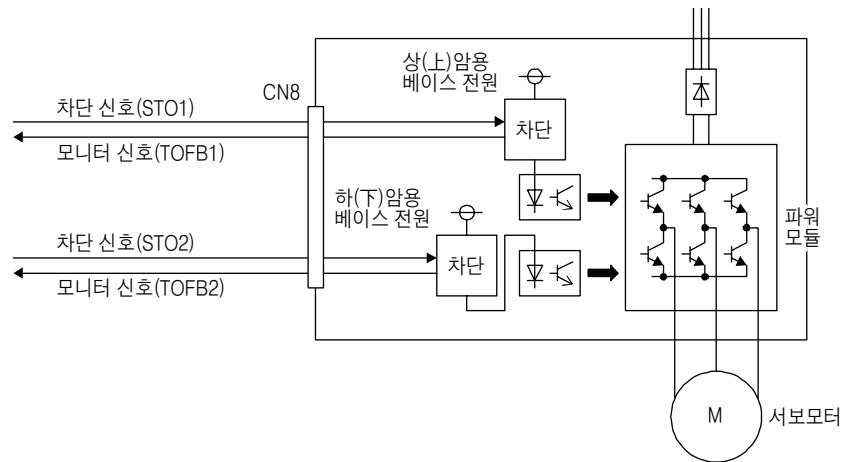
## 13.1.5 사양

### (1) 사양

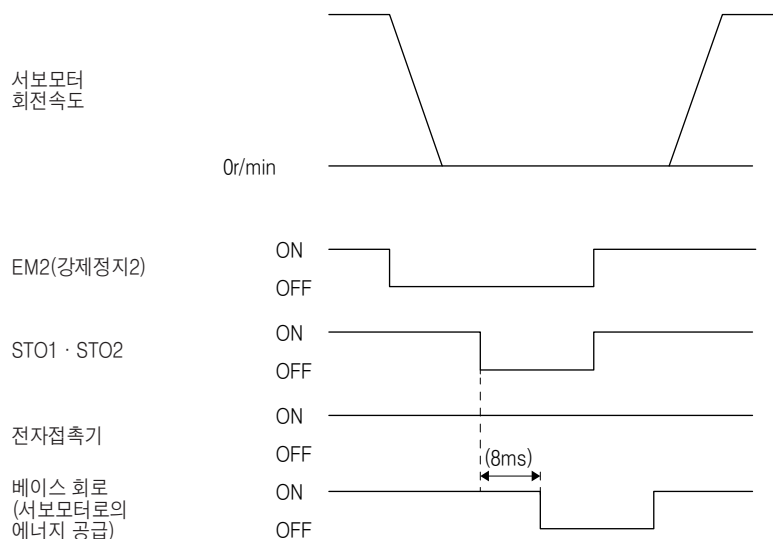
항목	사양
안전 기능	STO(IEC/EN 61800-5-2)
안전성능(제삼자 인증 규격)(대응 예정)	EN ISO 13849-1 카테고리 3 PL d, EN 61508 SIL 2, EN 62061 SIL CL2, EN 61800-5-2 SIL 2
예상 평균 위험측 고장 시간(MTTFd)	100년(주)
진단 범위(DC)	90%(주)
위험측 고장의 평균 확률(PFH) [1/h]	$1.01 \times 10^{-7}$ (주)
STO의 ON/OFF 횟수	100만회
CE마킹	LVD : EN 61800-5-1 EMC : EN 61800-3 MD : EN ISO 13849-1, EN 61800-5-2, EN 62061

(주) 이 값은 안전 규격이 요구하고 있는 값입니다.

### (2) 기능 블록도(STO 기능)



### (3) 작동 시퀀스(STO 기능)



# 13. STO 기능을 사용하는 경우

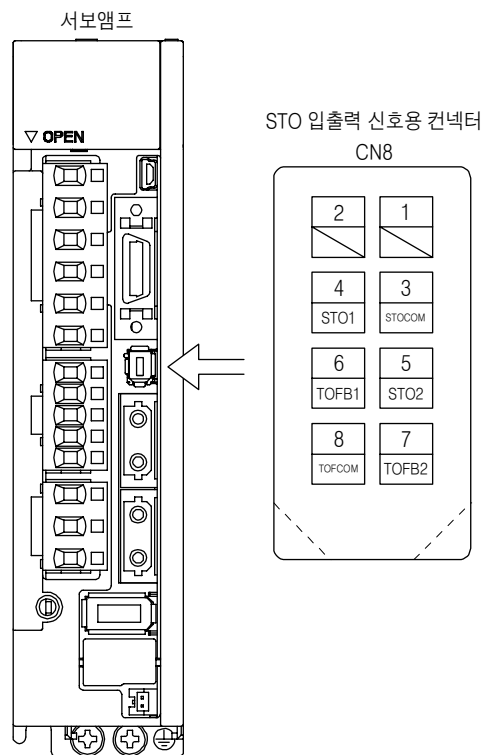
## 13.1.6 보수 · 보전

이 서보앰프에는 미쓰비시 드라이브 세이프티 기능에 대응한 보수 및 보전을 위한 알람 및 경고가 탑재되고 있습니다.  
(제8장 참조)

## 13. 2 STO 입출력 신호용 커넥터(CN8)와 신호 배열

### 13.2.1 신호 배열

<b>포인트</b>
● 커넥터의 핀 배열은 케이블의 커넥터 배선부에서 본 그림입니다.



## 13. STO 기능을 사용하는 경우

### 13.2.2 신호(디바이스)의 설명

#### (1) 입출력 디바이스

신호 명칭	컨넥터 핀 번호	내용	I/O구분
STOCOM	CN8-3	STO1 및 STO2의 입력신호용 커몬 단자입니다.	DI-1
STO1	CN8-4	STO1 상태를 입력합니다. STO 상태(베이스 차단) : STO1과 STOCOM의 사이를 개방으로 해 주십시오. STO 해제 상태(구동중) : STO1과 STOCOM의 사이를 도통으로 해 주십시오. STO1은 반드시 서보 OFF 상태에서 서보모터가 정지 또는 EM2(강제정지2)를 OFF로 하여 강제정지 감속 후에 서보모터가 정지하고 나서 OFF로 해 주십시오.	DI-1
STO2	CN8-5	STO2 상태를 입력합니다. STO 상태(베이스 차단) : STO2와 STOCOM의 사이를 개방으로 해 주십시오. STO 해제 상태(구동중) : STO2와 STOCOM의 사이를 도통으로 해 주십시오. STO2는 반드시 서보 OFF 상태에서 서보모터가 정지 또는 EM2(강제정지2)를 OFF로 하여 강제정지 감속 후에 서보모터가 정지하고 나서 OFF로 해 주십시오.	DI-1
TOFCOM	CN8-8	STO 상태의 모니터 출력신호용 커몬 단자입니다.	DO-1
TOFB1	CN8-6	STO1 상태의 모니터 출력신호입니다. STO 상태(베이스 차단) : TOFB1과 TOFCOM의 사이가 도통이 됩니다. STO 해제 상태(구동중) : TOFB1과 TOFCOM의 사이가 개방이 됩니다.	DO-1
TOFB2	CN8-7	STO2 상태의 모니터 출력신호입니다. STO 상태(베이스 차단) : TOFB2와 TOFCOM의 사이가 도통이 됩니다. STO 해제 상태(구동중) : TOFB2와 TOFCOM의 사이가 개방이 됩니다.	DO-1

#### (2) 각 신호 및 STO 상태

정상시에 전원을 ON으로 했을 경우의 STO1 및 STO2를 ON(도통) 또는 OFF(개방)으로 했을 때의 TOFB 및 STO 상태를 나타냅니다.

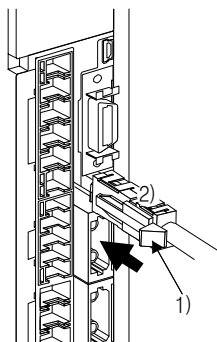
입력 신호		상태		
STO1	STO2	TOFB1과 TOFCOM의 사이 (STO1 상태의 모니터)	TOFB2와 TOFCOM의 사이 (STO2 상태의 모니터)	TOFB1과 TOFB2의 사이 (서보앰프의 STO 상태의 모니터)
OFF	OFF	ON STO 상태(베이스 차단)	ON STO 상태(베이스 차단)	ON STO 상태(베이스 차단)
OFF	ON	ON STO 상태(베이스 차단)	OFF STO 해제 상태	ON STO 상태(베이스 차단)
ON	OFF	OFF STO 해제 상태	ON STO 상태(베이스 차단)	ON STO 상태(베이스 차단)
ON	ON	OFF STO 해제 상태	OFF STO 해제 상태	OFF STO 해제 상태

#### (3) STO 입력신호의 테스트 펄스

테스트 펄스의 OFF 시간은 1ms이하입니다.

### 13.2.3 STO 케이블의 뽑는 방법

서보앰프의 CN8 컨넥터로부터의 STO 케이블의 뽑아내는 방법을 나타냅니다.



STO 케이블의 플러그의 노브(1)를 화살표의 방향으로 누른 상태에서 플러그 본체(2)를 잡고 뽑아내 주십시오.

# 13. STO 기능을 사용하는 경우

## 13. 3 접속 예

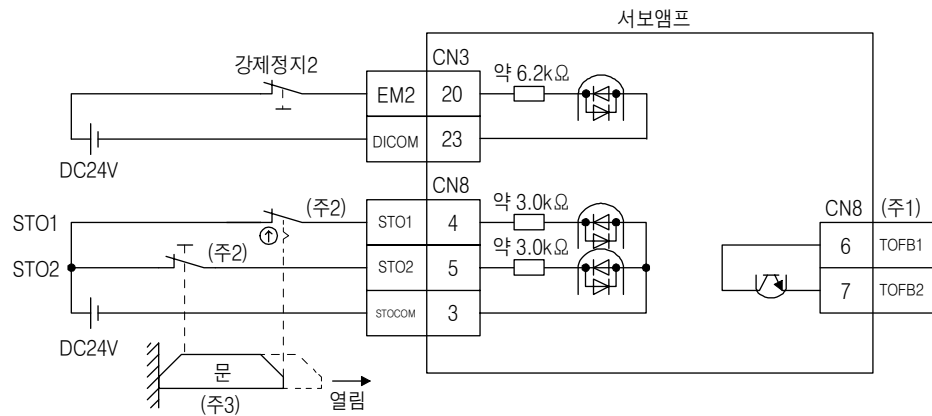
포인트	
●	STO(STO1 및 STO2)는 반드시 서보 OFF 상태에서 서보모터가 정지 또는 EM2(강제정지2)를 OFF로 해 강제정지 감속 후에 서보모터가 정지하고 나서 OFF로 해 주십시오. MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛 등의 외부 기기를 사용하여 다음에 나타내는 타이밍이 되도록 외부 시퀀스를 구축해 주십시오.
<p>The diagram shows three waveforms. The top waveform is for STO1 and STO2, which transitions from ON to OFF. The middle waveform is for EM2, which transitions from ON to OFF. The bottom waveform is for Servo Motor Deceleration Speed (R/min), which shows a linear deceleration to 0. A vertical dashed line indicates the timing relationship between the signals.</p>	
●	운전중에 STO가 차단되면 서보모터는 다이내믹 브레이크 정지(정지 카테고리 0)이 되어 [AL.63 STO 타이밍 이상]이 발생합니다.

### 13.3.1 CN8 컨넥터 접속 예

이 서보앰프는 STO 기능을 실현하는 컨넥터(CN8)를 갖추고 있습니다. 외부의 안전 릴레이와 함께 이 컨넥터를 사용하는 것으로 서보모터로의 에너지 공급을 안전하게 차단할 수가 있어 예기치 않은 재시동을 막습니다.

사용하는 안전 릴레이는 최적인 안전 규격을 만족시키고 또한 에러 검출의 목적을 위해서 강제 가이드 접점 또는 미러(mirror) 접점을 가지고 있을 필요가 있습니다.

게다가 다양한 안전 규격에 대응하기 위해서 사용하는 안전 릴레이 대신에 MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛을 사용할 수 있습니다. 상세한 내용에 대해서는 부록7을 참조해 주십시오.



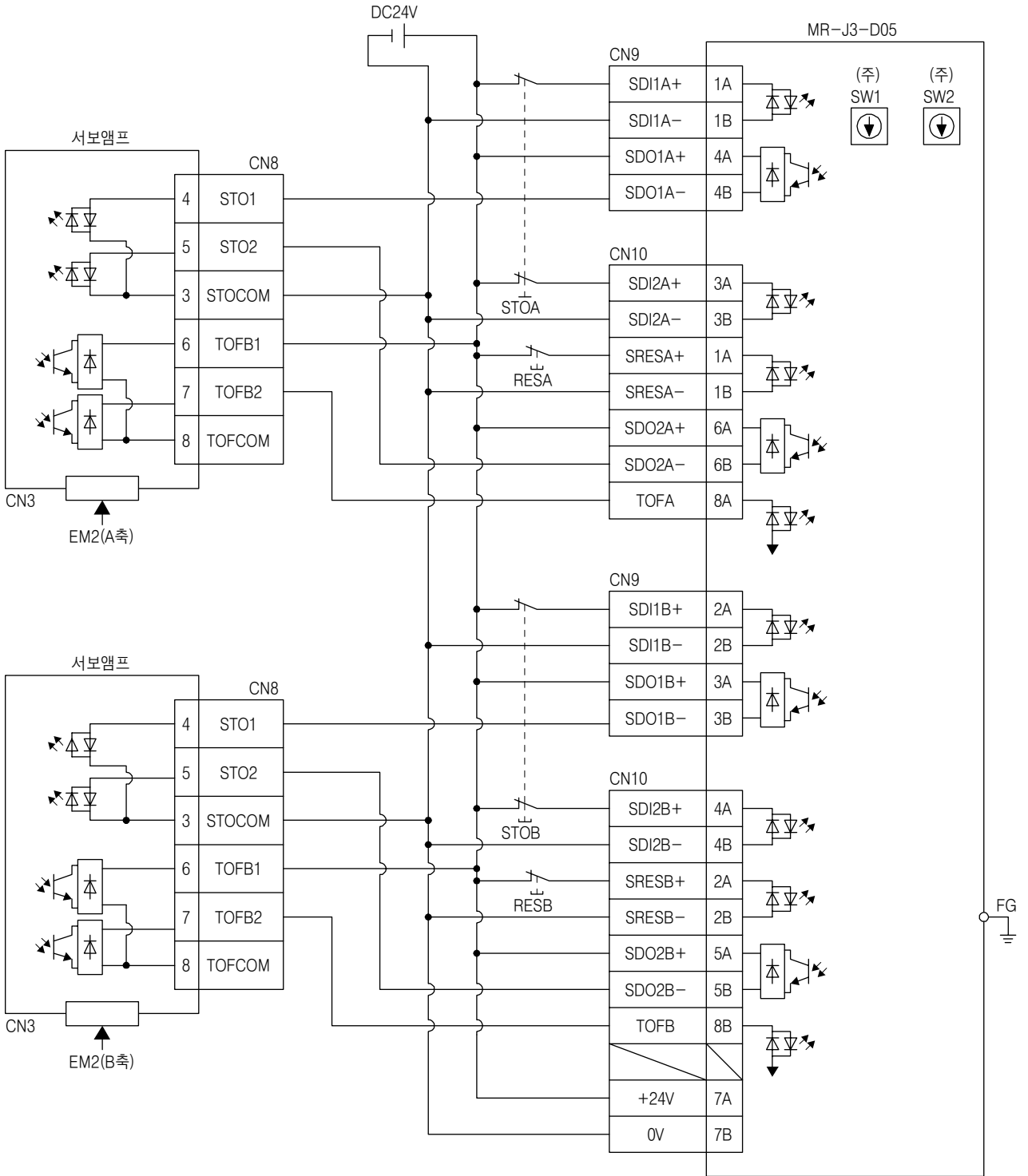
- (주) 1. TOFB를 사용하는 것으로 STO 상태인 것을 확인할 수가 있습니다. 접속 예에 대해서는 13.3.2항~13.3.4항을 참조해 주십시오.
- 2. STO 기능을 사용하는 경우, STO1 및 STO2는 동시에 OFF로 해 주십시오. 또한, STO1 및 STO2는 반드시 서보 OFF 상태에서 서보모터가 정지 또는 EM2(강제정지2)를 OFF로 하여 강제정지 감속 후에 서보모터가 정지하고 나서 OFF로 해 주십시오.
- 3. 서보모터가 정지하고 나서 문이 열리도록 인터록(interlock) 회로를 구성해 주십시오.

# 13. STO 기능을 사용하는 경우

## 13.3.2 MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛 사용시의 외부 입출력신호 접속 예

**포인트**

● 이 접속은 소스 인터페이스의 경우입니다. 다른 입출력신호에 대해서는 3.2.2항의 접속 예를 참조해 주십시오.



(주) SW1, SW2로 STO 출력의 지연 시간을 설정합니다. MR-J3-D05에서는 이러한 스위치를 용이하게 변경할 수 없게 정면 패널에서 안쪽으로 배치했습니다.

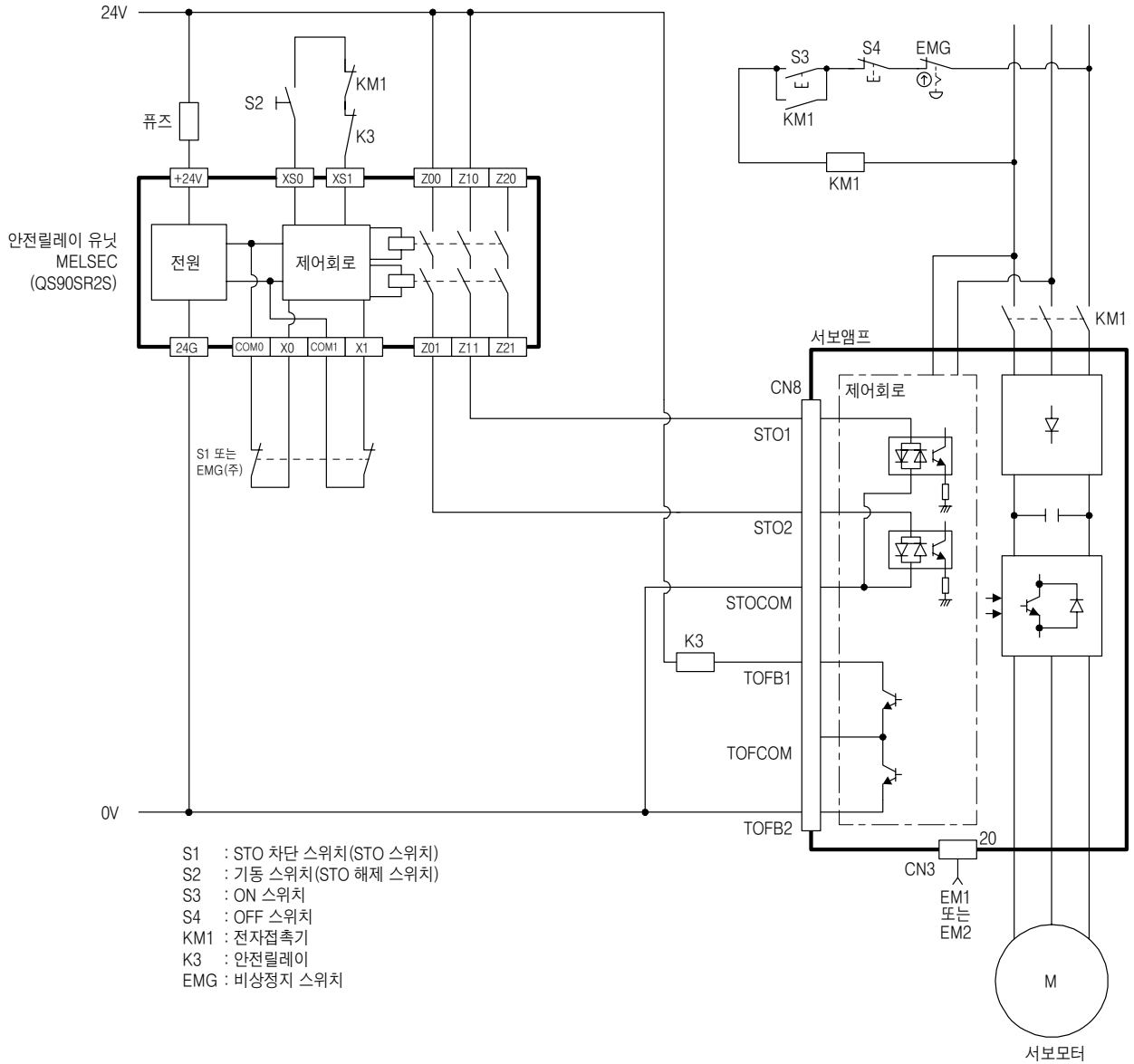
# 13. STO 기능을 사용하는 경우

## 13.3.3 외부 안전 릴레이 사용시의 외부 입출력 신호 접속 예

**포인트**

● 이 접속은 소스 인터페이스의 경우입니다. 다른 입출력신호에 대해서는 3.2.2항의 접속 예를 참조해 주십시오.

이 접속 예는 ISO/EN ISO 13849-1 카테고리3 PL d에 적합하고 있습니다.  
상세한 내용에 대해서는 안전 릴레이 유닛 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.



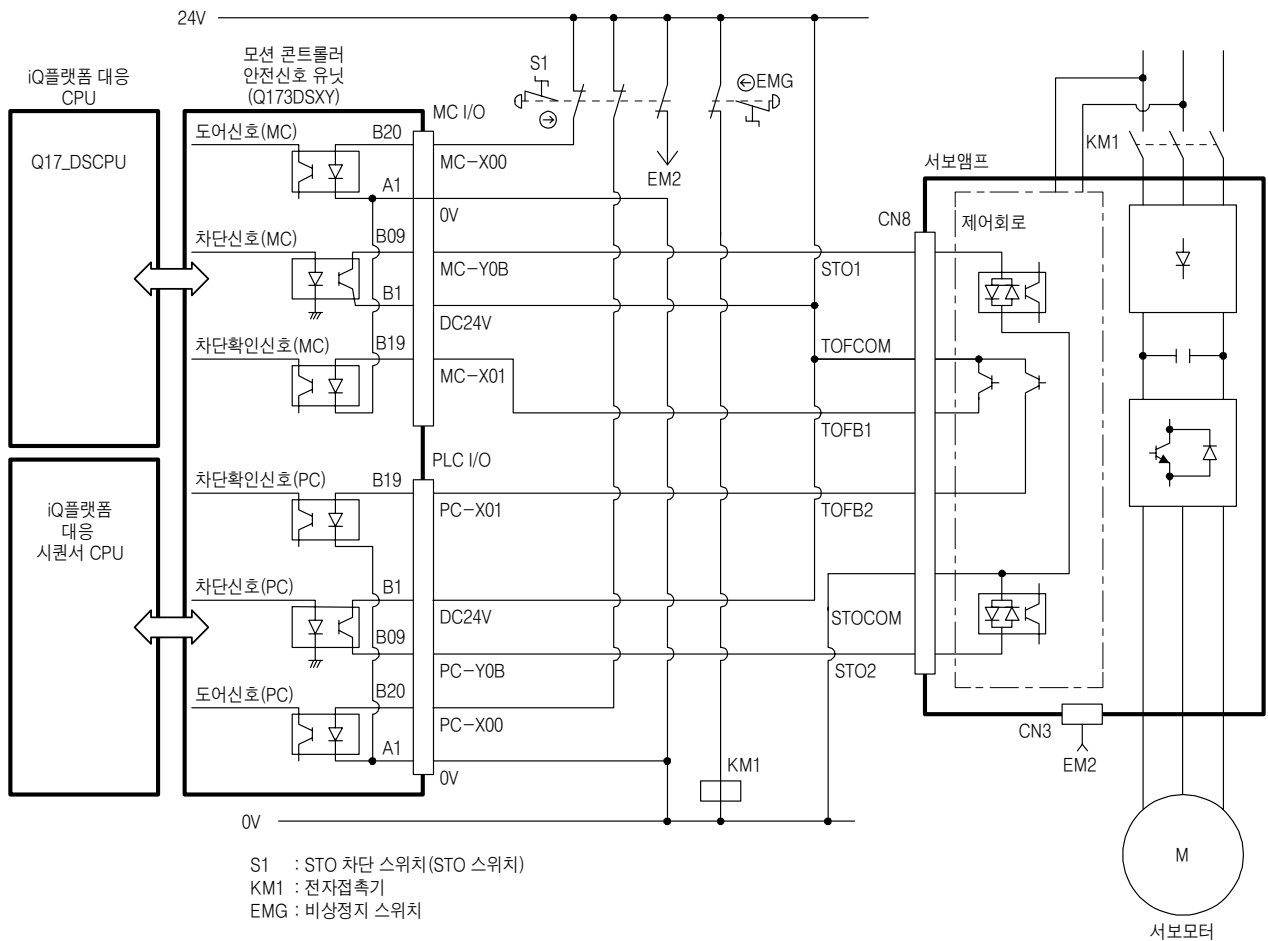
(주) 서보앰프의 STO 기능에 의한 차단을 “비상 차단”으로 하기 위해서는 S1을 EMG로 변경해 주십시오. 이 때의 정지 카테고리는 “0”입니다. 서보모터 회전중에 STO가 차단되면 [AL.63 STO 타이밍 이상]이 발생합니다.

# 13. STO 기능을 사용하는 경우

## 13.3.4 모션 컨트롤러 사용시의 외부 입출력 신호 접속 예

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 이 접속은 소스 인터페이스의 경우입니다. 다른 입출력 신호에 대해서는 3.2.2항의 접속 예를 참조해 주십시오.</li> <li>● MC-Y0B와 PC-Y0B는 서보모터 정지 후에 출력하도록 래더-프로그램을 작성해 주십시오.</li> </ul>

이 접속도는 서보앰프와 모션 컨트롤러로 구성된 STO 회로 예입니다. 비상정지 스위치에는 ISO/EN ISO 13849-1 카테고리3 PL d에 대응한 스위치를 사용해 주십시오. 이 접속 예는 ISO/EN ISO 13849-1 카테고리3 PL d에 적합하고 있습니다. 모션 컨트롤러 안전 신호 유닛의 입력(X) 및 출력(Y)의 신호 할당의 일례입니다. 상세한 내용에 대해서는 모션 컨트롤러의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.





# 13. STO 기능을 사용하는 경우

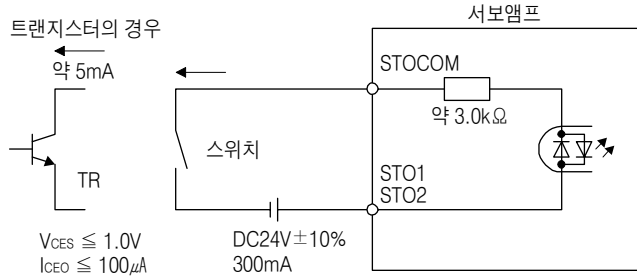
## 13. 4 인터페이스의 상세 설명

13.2절에 기재된 입출력신호 인터페이스(표안 I/O구분 참조)의 상세를 나타냅니다. 본 항을 참조 후, 외부 기기와 접속해 주십시오.

### 13.4.1 싱크 입출력 인터페이스

#### (1) 디지털 입력 인터페이스 DI-1

릴레이 또는 오픈 컬렉터 트랜지스터로 입력신호를 ON/OFF로 해 주십시오.

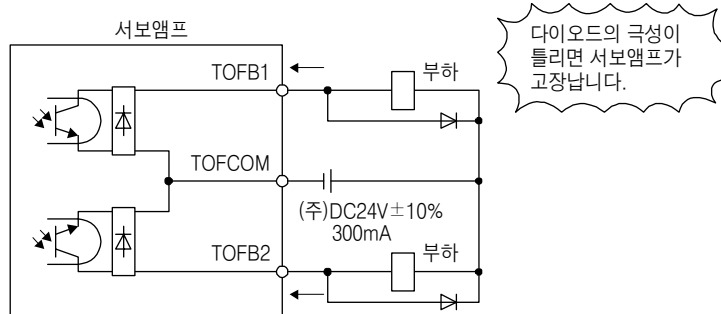


#### (2) 디지털 출력 인터페이스 DO-1

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.

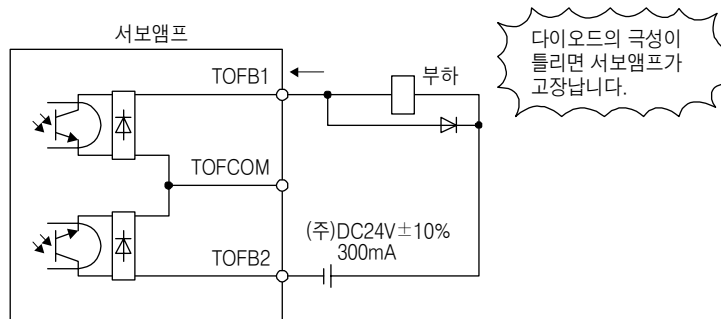
(정격전류 : 40mA이하, 최대 전류 : 50mA이하, 돌입전류 : 100mA이하) 서보앰프 내부에서 최대 5.2V의 전압강하가 있습니다.

(a) 2개의 STO 상태를 각각의 TOFB로 출력시키는 경우



(주) 전압강하(최대 5.2V)에 의해 릴레이의 작동에 지장이 있는 경우에는 외부에서 높은 전압(최대 26.4V)를 입력해 주십시오.

(b) 2개의 STO 상태를 1개의 TOFB로 출력시키는 경우



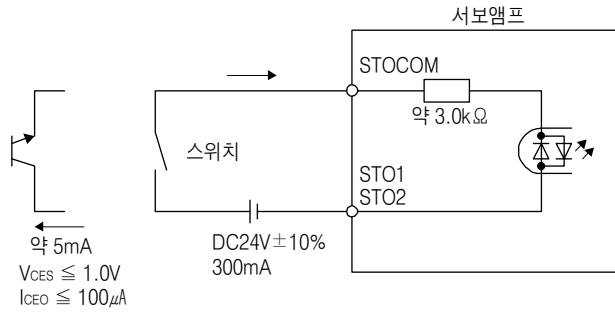
(주) 전압강하(최대 5.2V)에 의해 릴레이의 작동에 지장이 있는 경우에는 외부에서 높은 전압(최대 26.4V)를 입력해 주십시오.

# 13. STO 기능을 사용하는 경우

## 13.4.2 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.

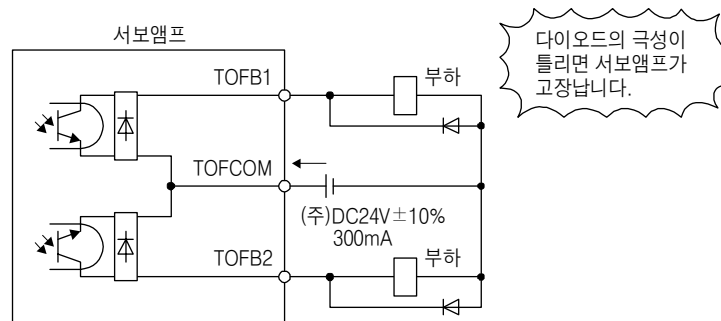
### (1) 디지털 입력 인터페이스 DI-1



### (2) 디지털 출력 인터페이스 DO-1

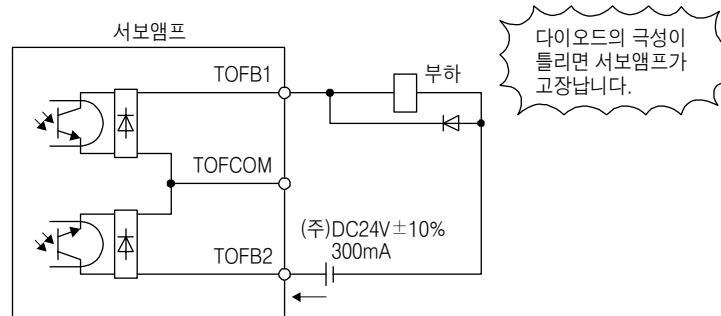
서보앰프 내부에서 최대 5.2V의 전압강하가 있습니다.

(a) 2개의 STO 상태를 각각의 TOFB로 출력시키는 경우



(주) 전압강하(최대 5.2V)에 의해 릴레이의 작동에 지장이 있는 경우에는 외부에서 높은 전압(최대 26.4V)를 입력해 주십시오.

(b) 2개의 STO 상태를 1개의 TOFB로 출력시키는 경우



(주) 전압강하(최대 5.2V)에 의해 릴레이의 작동에 지장이 있는 경우에는 외부에서 높은 전압(최대 26.4V)를 입력해 주십시오.



## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### 제14장 리니어 서보모터를 사용하는 경우

⚠ **위험**

● 리니어 서보모터를 사용하시는 경우, 반드시 리니어 서보모터 기술자료집 (SH(명)030095) 및 리니어 엔코더 기술자료집 (SH(명)030096)을 참고해 주십시오.

#### 14. 1 기능과 구성

##### 14.1.1 개요

고정밀화, 고속화 및 고능률화의 요구가 강한 반도체, 액정 관련 장치, 실장기 등의 분야에서는 구동축으로 리니어 서보모터를 사용하는 시스템이 증가하고 있습니다. 리니어 서보시스템에서는 볼스크류 구동 시스템에 비해 고속도 및 고가감속 특성을 얻을 수 있습니다. 또한 볼스크류 구동 시스템의 결점인 볼스크류의 마모 등이 없기 때문에 장치의 장기 수명화를 꾀할 수가 있습니다. 게다가, 백래쉬나 마찰에 의한 응답 오차의 발생이 없기 때문에 고정밀의 시스템을 구축할 수 있습니다.

리니어 서보모터와 회전형 서보모터의 차이점을 다음에 나타냅니다.

분류	항목	차이점		비고
		리니어 서보모터	회전형 서보모터	
외부 입출력신호	FLS(상한 스트로크 리미트), RLS(하한 스트로크 리미트)	필요(자극 검출시)	불필요	파라미터 설정으로 자동 ON으로 할 수 있습니다.
모터 자극 일치	자극 검출	필요	불필요 (출하시 조정 완료)	전원 투입 후의 첫회 서보 ON시에 자동적으로 실시합니다. 절대위치 리니어 엔코더의 경우, [Pr.PL01]의 설정으로 자극 검출을 무효로 할 수 있습니다. 자극 검출을 실시하는 타이밍은 [Pr.PL01]의 설정으로 변경할 수 있습니다. (14.3.2항(3)(b) 참조)
원점복귀	원점기준 위치	1048576pulse단위 (초기값)	서보모터 1회전 단위	원점복귀 피치는 파라미터의 설정으로 변경할 수 있습니다. (14.3.3항 참조)
절대위치 검출시스템	절대위치 엔코더용 배터리 (MR-BAT6V1SET)	불필요	필요	다음의 알람 및 경고는 검출되지 않습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• [AL.25 절대위치 소실]</li> <li>• [AL.92 배터리 단선 경고]</li> <li>• [AL.9F 배터리 경고]</li> <li>• [AL.E3 절대위치 카운터 경고]</li> </ul>
오토튜닝	부하관성 모멘트비(J)	부하질량비	부하관성 모멘트비	
MR Configurator2 (SW1DNC-MRC2-J) (소프트웨어 버전 1.09K 이후)	모터 속도 (데이터 표시 및 설정)	mm/s 단위	r/min 단위	
	테스트 운전기능	위치결정 운전	있음	있음
		모터 없이 운전	있음	있음
		JOG 운전	없음	있음
	프로그램 운전	있음	있음	

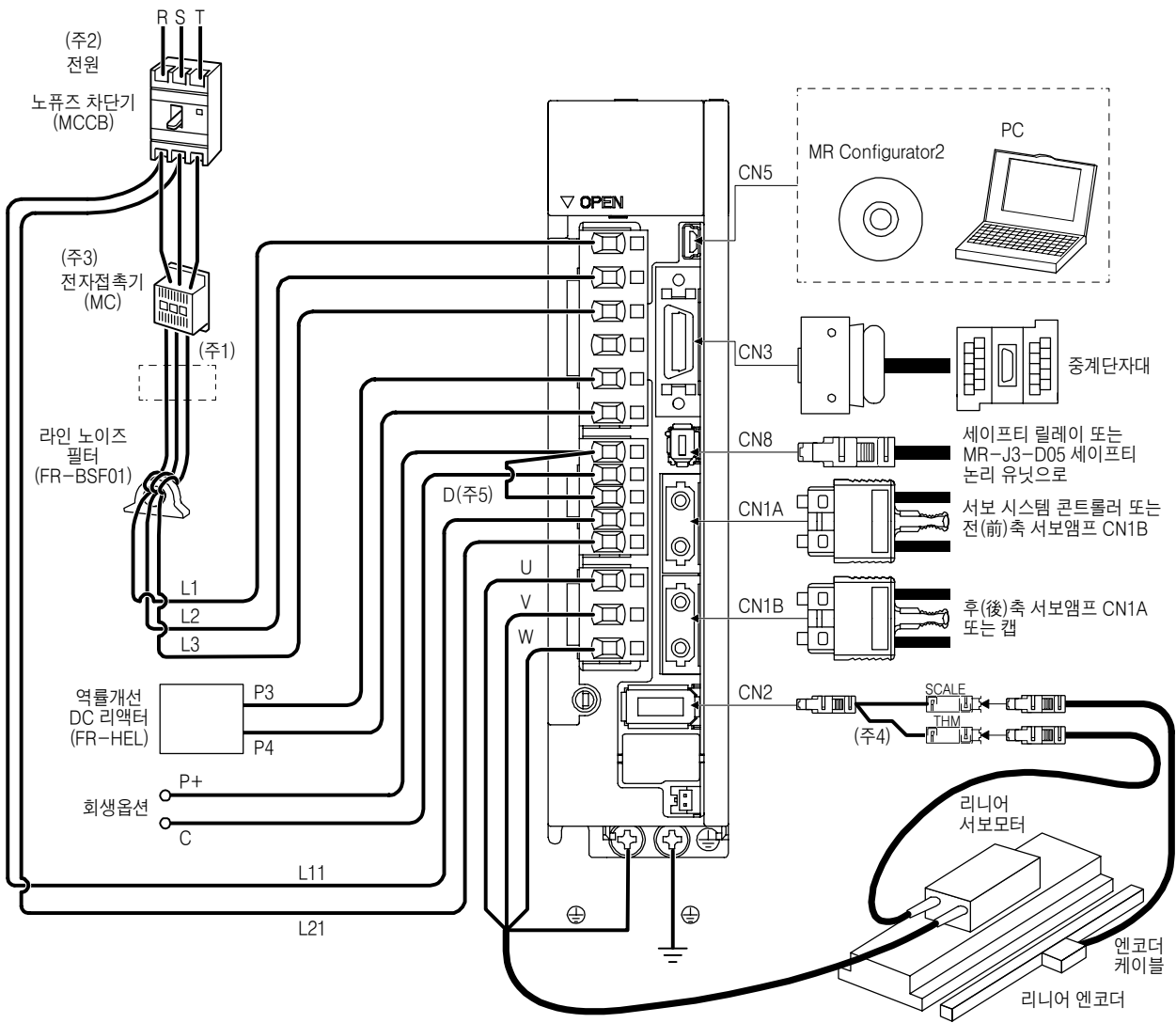
# 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

## 14.1.2 주변기기와의 구성

**주의** ● CNP3 및 CN2에 접속하는 리니어 서보모터를 잘못하면 예기치 않은 움직임 또는 알람 발생의 원인이 됩니다.

**포인트**

- 서보앰프 및 리니어 서보모터 이외는 옵션 또는 추천품입니다.
- 리니어 서보모터를 사용하는 경우, [Pr.PA01]을 “\_ \_ 4 \_”으로 설정해 주십시오.



- (주) 1. 역률개선 AC리액터도 사용할 수 있습니다. 이 경우, 역률개선 DC리액터는 사용할 수 없습니다. 역률개선 DC리액터를 사용하지 않는 경우에는 P3과 P4의 사이를 단락해 주십시오.
2. 단상 AC200V~240V는 MR-J4-70B 이하로 대응합니다. 단상 AC200V~240V 전원의 경우, 전원은 L1 및 L3에 접속하고 L2에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.
3. 주회로의 전압 및 운전패턴에 따라서는 모션 전압이 저하해서 강제정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다. 다이내믹 브레이크 감속을 바라지 않는 경우, 전자 접촉기를 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.
4. 분기 케이블에는 MR-J4THCBL03M(옵션)을 사용해 주십시오.
5. 반드시 P+와 D의 사이를 접속해 주십시오. 회생옵션을 사용하는 경우, 11.2절을 참조해 주십시오.

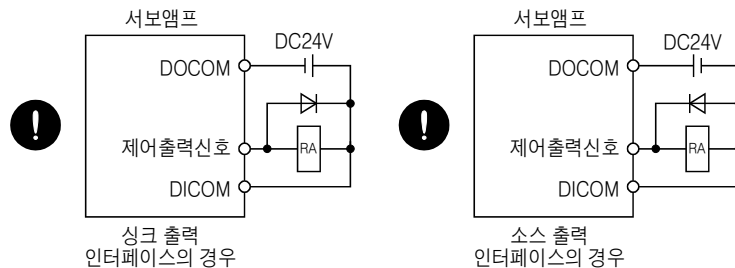
# 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

## 14. 2 신호와 배선

### ⚠ 위험

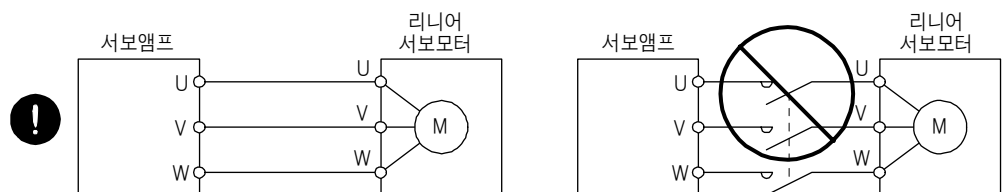
- 배선작업은 전문 기술자가 해 주십시오.
- 감전의 우려가 있기 때문에 배선 작업은 전원 OFF 후, 15분 이상 경과해 차지 램프가 소등한 후, 테스터 등에서 P+와 N-의 사이의 전압을 확인하고 나서 해 주십시오. 또한, 차지 램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오.
- 서보앰프 및 리니어 서보모터는 확실하게 접지공사를 해 주십시오.
- 서보앰프 및 리니어 서보모터를 설치한 다음 배선해 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 케이블은 손상되거나, 무리한 스트레스를 가하거나, 무거운 것을 얹어두거나, 끼이지 않게 하십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 감전을 피하기 위해서 전원 단자의 접속부에는 절연 처리를 가해 주십시오.

- 배선은 올바르게 확실히 해 주십시오. 리니어 서보모터의 예기치 않은 움직임의 원인이 되어 부상의 우려가 있습니다.
- 단자 접속을 바르게 하십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 극성(+ · -)을 바르게 하십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 서보앰프의 제어 출력용 DC릴레이에 설치한 서지흡수용 다이오드의 방향을 바르게 하십시오. 고장으로 신호가 출력되지 않거나, 비상정지 등의 보호회로가 작동불능이 될 수 있습니다.



### ⚠ 주의

- 노이즈 필터 등에 의해 전자 장애의 영향을 작게 해 주십시오. 서보앰프의 부근에서 사용되는 전자기에 전자 장애를 주는 일이 있습니다.
- 리니어 서보모터의 전원선에는 진상콘덴서, 서지 킬러 및 라디오 노이즈 필터(옵션 FR-BIF)를 사용하지 말아 주십시오.
- 회생 저항기를 사용하는 경우에는 이상신호로 전원을 차단해 주십시오. 트랜지스터의 고장 등에 의해, 회생 저항기가 이상 과열하여 화재의 원인이 됩니다.
- 서보앰프의 전원 출력(U · V · W)와 리니어 서보모터의 전원 입력(U · V · W)은 직접 배선해 주십시오. 배선의 도중에 전자 접촉기 등을 열지 말아 주십시오. 이상 운전이나 고장의 원인이 됩니다.



## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### ⚠ 주의

- 개조는 하지 말아 주십시오.
- 1차측에서 나와 있는 전원선 등의 케이블은 장시간의 굴곡 운동에 견디는 것이 아니기 때문에 가동부 등에 고정하여 굴곡 운동이 생기지 않도록 해 주십시오. 또한, 서보앰프까지의 배선에는 장시간의 굴곡 운동에 견디는 케이블을 사용해 주십시오.

다음의 항목은 본 절에 기재하고 있습니다. 이러한 내용에 대해서는 다음의 절을 참조해 주십시오.

항목	참조처
전원계 회로의 접속 예	3.1절
전원계의 설명	3.3절
신호(디바이스)의 설명	3.5절
알람 발생시의 타이밍 차트	3.7절
인터페이스	3.8절
SSCNETIII 케이블의 접속	3.9절
접지	3.11절
서보앰프의 스위치 설정과 표시부	4.3절

# 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

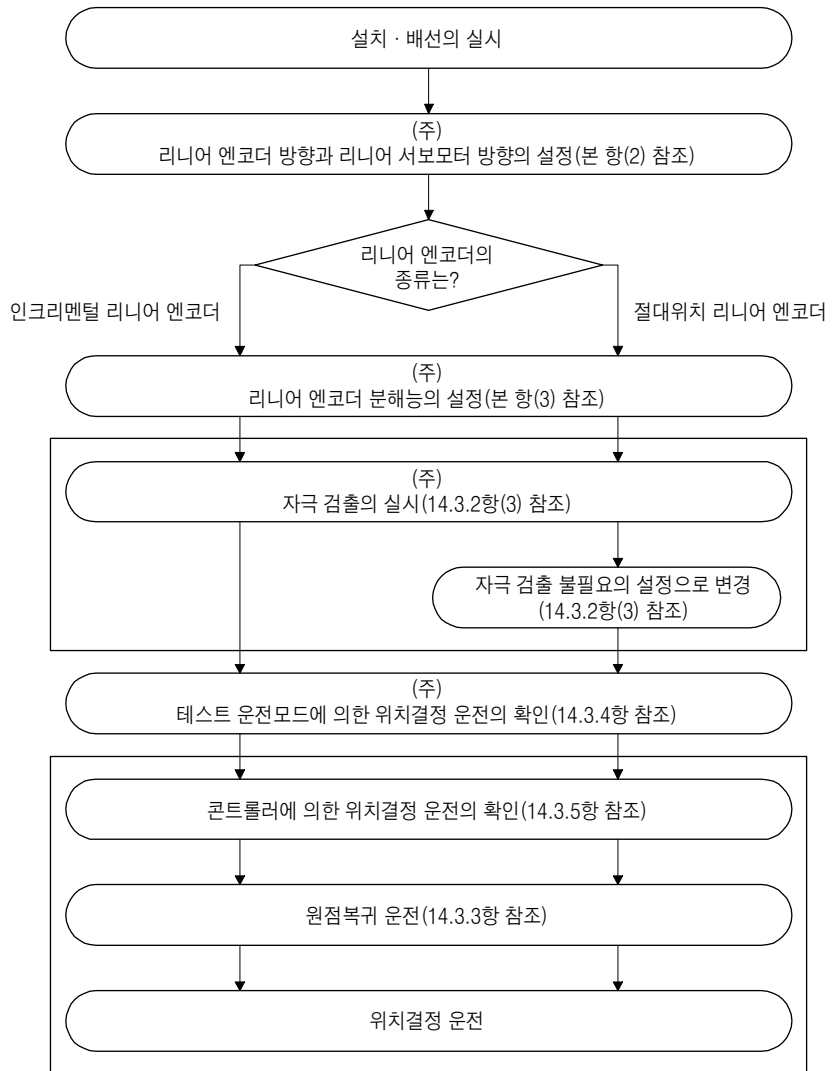
## 14. 3 운전과 기능

### 14.3.1 기동

<b>포인트</b>
● 리니어 서보모터를 사용하는 경우, [Pr:PA01]을 “_4_”으로 설정해 주십시오.

#### (1) 기동 순서

다음의 순서로 리니어 서보를 시작합니다.



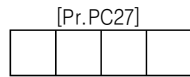
(주) MR Configurator2를 사용합니다.



## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### (2) 리니어 엔코더 방향과 리니어 서보모터 방향의 설정

[Pr.PC27]의 1자리수째(엔코더 펄스 카운트 극성 선택)를 사용하여, 리니어 서보모터의 정방향과 리니어 엔코더 피드백의 증가 방향이 일치하도록 설정해 주십시오.



엔코더 펄스 카운트 극성 선택

0 : 리니어 서보모터 정방향으로 리니어 엔코더 증가 방향

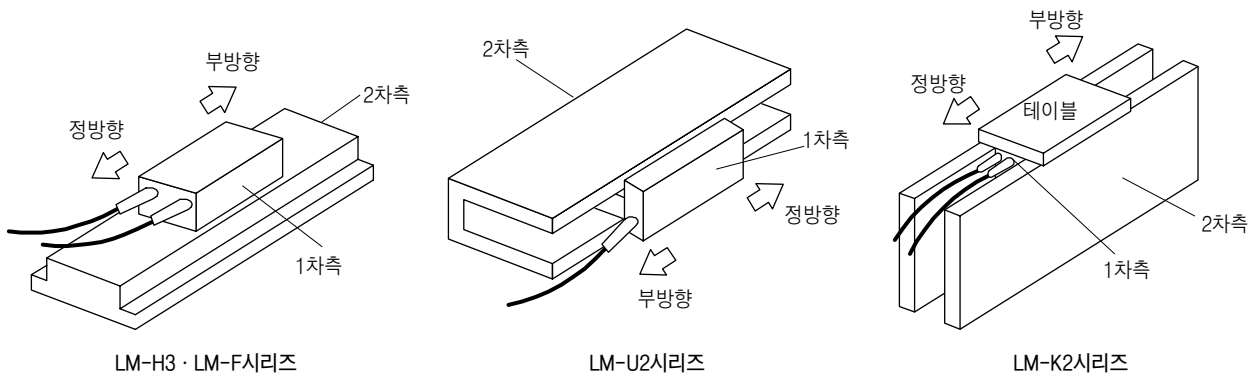
1 : 리니어 서보모터 정방향으로 리니어 엔코더 감소 방향

#### (a) 파라미터의 설정 방법

- 1) 리니어 서보모터의 정방향을 확인합니다. 지령에 대한 리니어 서보모터의 이동 방향의 관계는 다음과 같이 [Pr.PA14]의 설정으로 정해집니다.

[Pr.PA14]의 설정값	리니어 서보모터의 이동 방향	
	어드레스 증가 지령	어드레스 감소 지령
0	정(正)방향	부(負)방향
1	부(負)방향	정(正)방향

리니어 서보모터의 정·부의 방향은 다음과 같습니다.



- 2) 리니어 엔코더의 증가 방향을 확인합니다.

- 3) 리니어 서보모터의 정방향과 리니어 엔코더의 증가 방향이 일치하고 있는 경우에는 [Pr.PC27]을 “\_\_0”으로 설정해 주십시오. 리니어 서보모터의 정방향과 리니어 엔코더의 증가 방향이 일치하고 있지 않은 경우에는 [Pr.PC27]을 “\_\_1”로 설정해 주십시오.

#### (b) 확인 방법

다음의 순서로 리니어 서보모터의 정방향과 리니어 엔코더의 증가 방향을 확인해 주십시오.

- 1) 서보 OFF 상태로 수동으로 리니어 서보모터를 정방향에 움직입니다.
- 2) MR Configurator2를 사용하여 그 때의 모터 속도(정·부)를 확인합니다.
- 3) [Pr.PC27]의 설정이 “\_\_0”으로 리니어 서보모터의 정방향과 리니어 엔코더의 증가 방향이 일치하고 있는 경우, 리니어 서보모터를 정방향으로 운전시키면 모터 속도는 정의 값이 됩니다. 리니어 서보모터의 정방향과 리니어 엔코더의 증가 방향이 일치하고 있지 않은 경우, 모터 속도는 부의 값이 됩니다. [Pr.PC27]의 설정이 “\_\_1”로 리니어 서보모터의 정방향과 리니어 엔코더의 증가 방향이 일치하고 있는 경우, 리니어 서보모터를 정방향으로 운전시키면 모터 속도는 부의 값이 됩니다.

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### (3) 리니어 엔코더의 분해능 설정

리니어 엔코더의 분해능에 대한 비율을 [Pr.PL02 리니어 엔코더 분해능 설정 분자] 및 [Pr.PL03 리니어 엔코더 분해능 설정 분모]로 설정해 주십시오.

#### 포인트

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

#### (a) 파라미터의 설정

다음의 식에 의해 값을 설정해 주십시오.

$$\frac{[\text{Pr.PL02 리니어 엔코더 분해능 설정 분자}]}{[\text{Pr.PL03 리니어 엔코더 분해능 설정 분모}]} = \text{리니어 엔코더의 분해능} [\mu\text{m}]$$

#### (b) 파라미터의 설정 예

리니어 엔코더 분해능이 0.5 $\mu\text{m}$ 의 경우.

$$\frac{[\text{Pr.PL02}]}{[\text{Pr.PL03}]} = \text{리니어 엔코더의 분해능} = 0.5\mu\text{m} = \frac{1}{2}$$

[Pr.PL02] 및 [Pr.PL03]의 설정값 예제표를 다음에 나타냅니다.

		리니어 엔코더 분해능 [ $\mu\text{m}$ ]							
		0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0	2.0
설정값	[Pr.PL02]	1	1	1	1	1	1	1	2
	[Pr.PL03]	100	50	20	10	5	2	1	1

#### 포인트

● [Pr.PL02] 및 [Pr.PL03]에 잘못된 값을 설정했을 경우, 정상적으로 작동하지 않기도 하고 위치결정 운전 및 자극 검출시에 [AL.27] 또는 [AL.42]가 발생하거나 하는 경우가 있습니다.

### 14.3.2 자극 검출

리니어 서보모터의 위치결정 운전을 실시하기 전에 반드시 자극 검출을 실시해 주십시오. [Pr.PL01]이 초기값의 경우, 자극 검출은 전원 투입 후의 첫회 서보 ON시에만 실시합니다.

자극 검출에는 다음에 나타내는 2개의 방식이 있습니다. 각각 장점 및 단점이 있습니다. 사용 상황에 맞추어 최적인 자극 검출 방식을 선택해 주십시오.

초기값에서는 위치 검출 방식이 선택되고 있습니다.

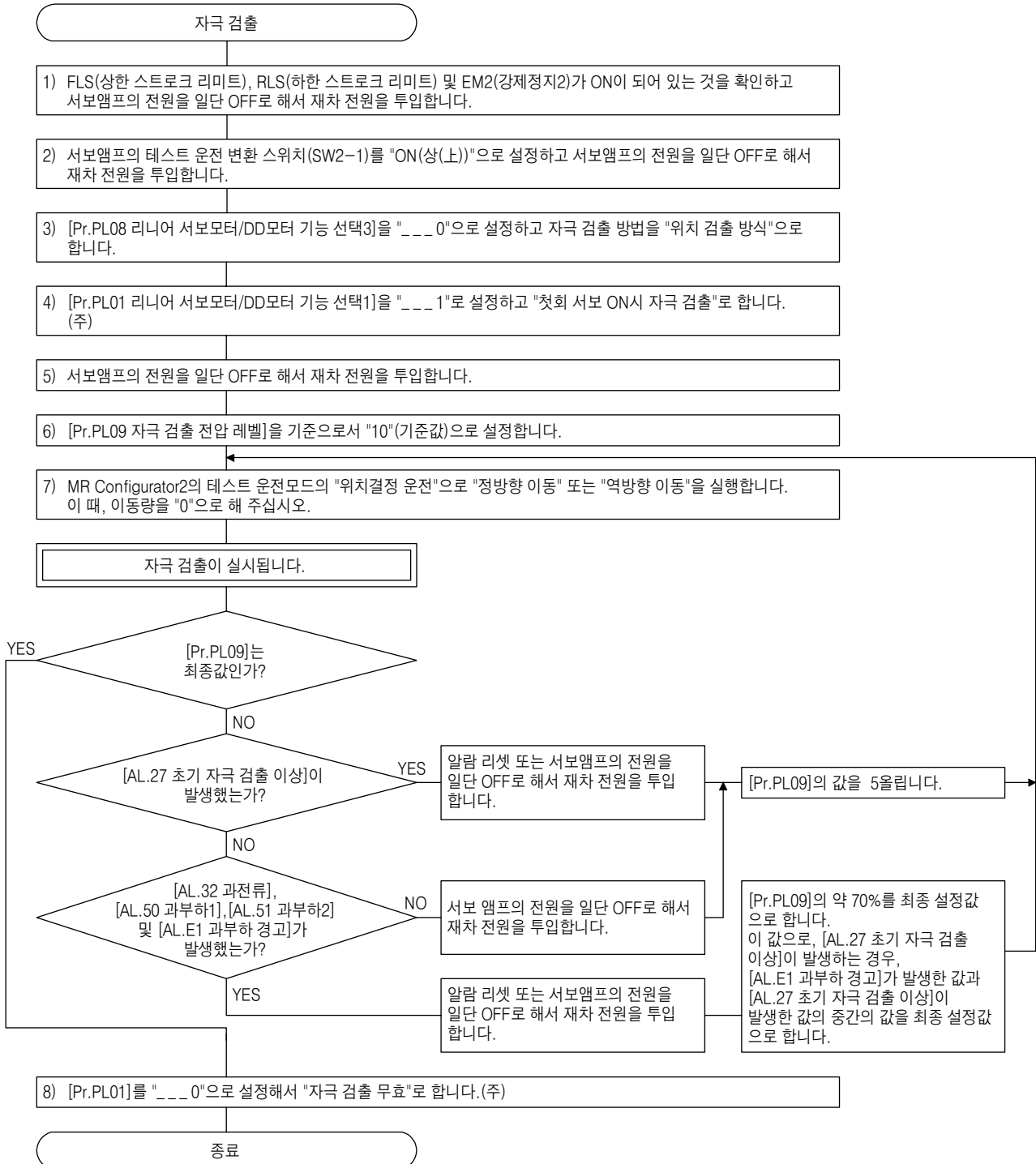
자극 검출	장점	단점
위치 검출 방식	1. 자극 검출의 정도가 높음 2. 자극 검출시의 조정 순서가 간단	1. 자극 검출시의 이동량이 큼 2. 마찰이 작은 장치에서는 초기 자극 이상이 발생하는 경우가 있습니다
미소(微小)위치 검출 방식	1. 자극 검출시의 이동량이 작음 2. 마찰이 작은 장치에서도 자극 검출이 가능	1. 자극 검출시의 조정 순서가 어려움 2. 자극 검출중에 외란이 발생하면 [AL.27 초기 자극 검출 이상]이 발생하는 경우가 있습니다

# 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

## (1) MR Configurator2에 의한 자극 검출 방법

MR Configurator2를 사용한 자극 검출의 순서를 나타냅니다.

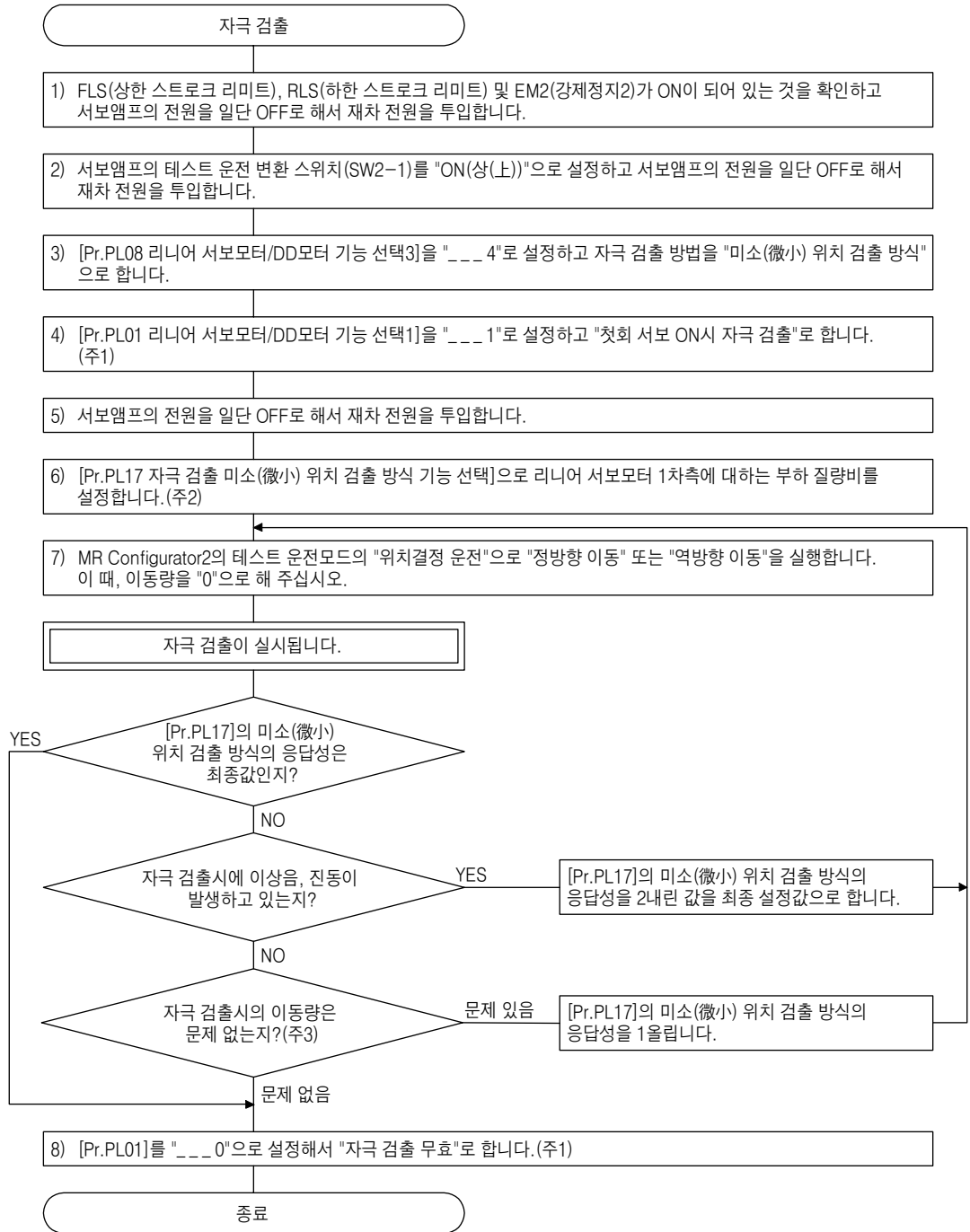
### (a) 위치 검출 방식에 의한 자극 검출



(주) 리니어 엔코더의 종류가 인크리멘탈 타입의 경우, [Pr.PL01]의 설정은 불필요합니다.

# 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

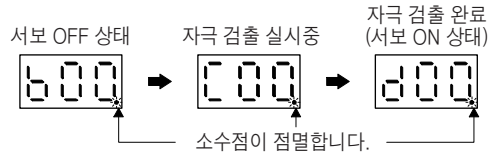
## (b) 미소(微小)위치 검출 방식에 의한 자극 검출



- (주) 1. 인크리멘탈 시스템의 경우, [Pr.PL01]의 설정은 불필요합니다.
- 2. 리니어 서보모터 1차측에 대한 부하 질량비를 모르는 경우, 위치 검출 방식에서 자극 검출 후, 오토튜닝을 실시하여 추정값을 설정해 주십시오.
- 3. 미소(微小)위치 검출 방식에 의한 자극 검출의 경우, 자극 검출시의 최대 이동량이 0.5mm이하이면 문제 없습니다. 이동량을 작게 하고 싶은 경우, [Pr.PL17]의 미소(微小)위치 검출 방식의 응답성을 크게 해 주십시오.

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

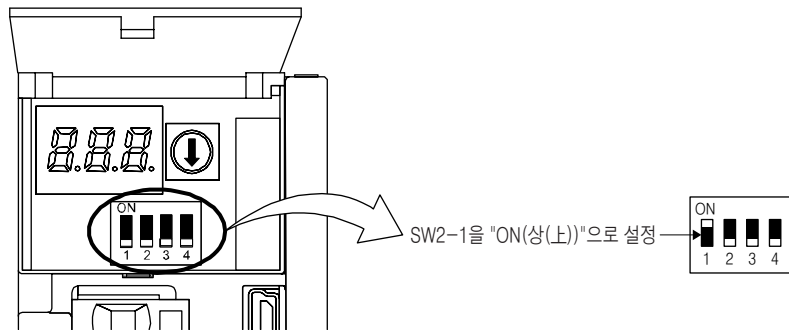
- (c) 자극 검출 실시시의 서보앰프 표시부(3자리수 7세그먼트 LED) 상태 천이  
MR Configurator2에 의한 자극 검출이 정상적으로 작동하는 경우, 서보앰프 표시부(3자리수 7세그먼트 LED)는 다음과 같이 표시됩니다.



### (2) 자극 검출의 준비


포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 테스트 운전 변환 스위치(SW2-1)로 테스트 운전모드를 선택하면 그 서보앰프 이후의 SSCNETIII/H 통신이 차단됩니다.</li> </ul>


자극 검출에는 MR Configurator2의 테스트 운전모드(위치결정 운전)를 사용합니다. 서보앰프의 전원을 OFF로 하고, 테스트 운전 변환 스위치(SW2-1)을 다음과 같이 설정해 주십시오. 전원을 투입하면 테스트 운전모드가 됩니다.



## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### (3) 자극 검출시의 운전

 <b>위험</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 서보 ON 지령의 ON과 동시에 자동적으로 자극 검출을 개시하오니 주의해 주십시오.</li> </ul>
---	--

 <b>주의</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 자극 검출이 정상적으로 실시되지 않으면 리니어 서보모터가 예기치 않은 움직임이 되는 일이 있습니다.</li> </ul>
---	---

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● FLS(상한 스트로크 리미트) 및 RLS(하한 스트로크 리미트)를 사용하는 기계 구성으로 해 주십시오. FLS 및 RLS가 없는 경우, 충돌에 의해 기계가 파손될 우려가 있습니다.</li> <li>● 자극 검출시는 정방향 및 부방향의 어느 쪽으로 움직일지 모릅니다.</li> <li>● [Pr.PL09 자극 검출 전압 레벨]의 설정에 의해 과부하, 과전류, 자극 검출 알람 등이 발생하는 일이 있습니다.</li> <li>● 콘트롤러에서 위치결정 운전을 실시하는 경우, 자극 검출이 정상적으로 완료해 서보 ON 상태인 것을 확인한 후에 위치결정 지령을 출력하는 시퀀스로 해 주십시오. RD(준비완료)가 ON이 되기 전에 위치결정 지령을 출력했을 경우, 지령을 받아 들이지 않거나 또는 서보 알람이 발생하는 일이 있습니다.</li> <li>● 자극 검출 후에는 MR Configurator2의 테스트 운전(위치결정 운전 기능)으로 위치 정도를 확인해 주십시오.</li> <li>● 절대위치 리니어 엔코더 사용시에 리니어 엔코더와 리니어 서보모터의 위치 관계에 차이가 발생했을 경우, 재차 자극 검출을 실시해 주십시오.</li> <li>● 자극 검출은 무부하 상태로 실시하면 정도가 향상됩니다.</li> <li>● 리니어 엔코더의 부착이 잘못되어 있는 경우나, 리니어 엔코더 분해능의 설정 [Pr.PL02] 및 [Pr.PL03] 또는 [Pr.PL09 자극 검출 전압 레벨]의 설정값이 잘못되어 있는 경우, 서보 알람이 발생하는 일이 있습니다.</li> <li>● 마찰이 연속 추력의 30%이상인 되는 기계에서는 자극 검출 후, 정상적으로 움직이지 않는 것이 있습니다.</li> <li>● 수평축에서 언밸런스 추력이 연속 추력의 20%이상인 되는 기계에서는 자극 검출 후, 정상적으로 움직이지 않는 것이 있습니다.</li> <li>● 탠덤 구성과 같이 복수축이 연결되어 있는 기계의 경우, 복수축에서 동시에 자극 검출을 실시하면 자극 검출을 할 수 없는 것이 있습니다. 반드시 1축씩 자극 검출을 실시해 주십시오. 이 때, 자극 검출을 실시하지 않는 축은 서보 OFF로 해 주십시오.</li> </ul>

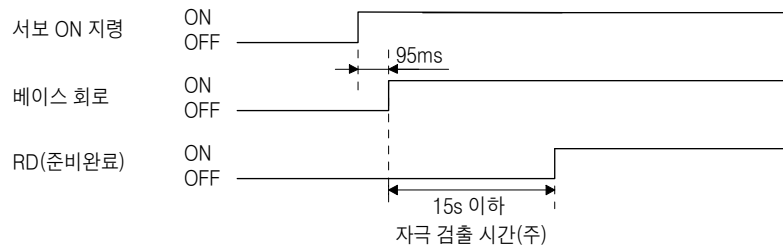
## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### (a) 인크리멘탈 리니어 엔코더의 경우

포인트
● 전원 투입시 및 인크리멘탈 리니어 엔코더를 사용하는 경우, 자극 검출이 필요합니다.

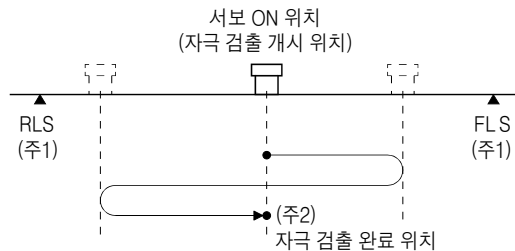
인크리멘탈 리니어 엔코더의 경우, 전원 투입시 마다 자극 검출이 필요합니다. 전원 투입 후, 컨트롤러에서의 서보 ON 지령을 ON으로 하는 것으로 자동적으로 자극 검출을 실시합니다. 이 때문에, 자극 검출을 실시하기 위해서 파라미터 ([Pr.PL01]의 1자리수째)를 설정할 필요는 없습니다.

#### 1) 타이밍 차트



(주) 자극 검출 시간은 FLS(상한 스트로크 리미트) 및 RLS(하한 스트로크 리미트)가 ON일 때에 있어서의 작동시간을 나타냅니다.

#### 2) 리니어 서보모터의 움직임(FLS(상한 스트로크 리미트) 및 RLS(하한 스트로크 리미트)가 ON의 경우)



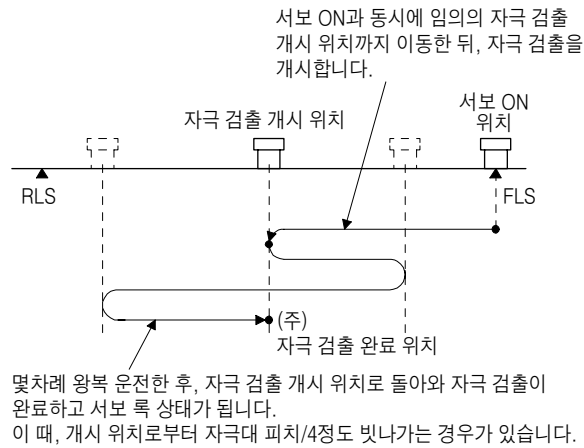
- (주) 1. 자극 검출중에 FLS(상한 스트로크 리미트) 또는 RLS(하한 스트로크 리미트)가 OFF가 되면 반대 방향으로 자극 검출을 계속합니다. FLS 및 RLS가 함께 OFF의 경우에는 [AL.27 초기 자극 검출 이상]이 발생합니다.  
2. 자극대 피치를 다음에 나타냅니다.

리니어 서보모터 시리즈	LM-H3 LM-F	LM-U2		LM-K2
		중추력 (연속 추력 400N 미만)	대추력 (연속 추력 400N 이상)	
자극대 피치 [mm]	48	30	60	48

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

3) 리니어 서보모터의 움직임(FLS(상한 스트로크 리미트) 또는 RLS(하한 스트로크 리미트)가 OFF가 되어 있는 경우)

서보 ON시에 FLS 또는 RLS가 OFF가 되어 있는 경우, 다음과 같이 자극 검출을 실시합니다.



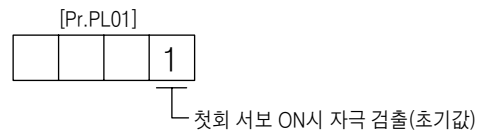
(주) 자극대 피치에 대해서는 본 항(3)(a) 2)의 주2를 참조해 주십시오.

(b) 절대위치 리니어 엔코더의 경우

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전원 투입시 및 절대위치 리니어 엔코더를 사용하고, 한편 다음과 같은 경우에 자극 검출이 필요합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 셋-업시(장치 기동 첫회시)</li> <li>• 서보앰프를 교환했을 경우</li> <li>• 리니어 서보모터(1차축 또는 2차축)를 교환했을 경우</li> <li>• 리니어 엔코더(스케일 또는 헤드)를 교환 또는 부착을 변경했을 경우</li> </ul> </li> <li>● 절대위치 리니어 엔코더 사용시로 리니어 엔코더와 리니어 서보모터의 위치 관계에 차이가 발생했을 경우에는 재차 자극 검출을 실시해 주십시오.</li> </ul>

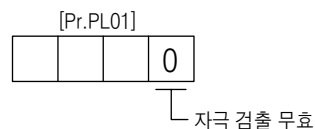
다음의 순서로 자극 검출을 실시해 주십시오.

1) [Pr.PL01 리니어 서보모터/DD모터 기능 선택]을 “\_\_\_1”(첫회 서보 ON시 자극 검출)로 설정해 주십시오.



2) 자극 검출을 실행해 주십시오.(본 항(3)(a) 1), 2) 참조)

3) 자극 검출이 정상적으로 완료되면 [Pr.PL01]을 “\_\_\_0”(자극 검출 무효)으로 변경해 주십시오.



자극 검출 후, [Pr.PL01]로 자극 검출 기능을 무효로 하는 것으로 전원 투입마다의 자극 검출은 불필요하게 됩니다.

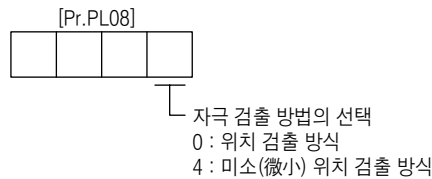


## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### (4) 자극 검출 방법의 설정

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다음의 경우, 자극 검출 방법을 미소(微小)위치 검출 방식으로 설정해 주십시오.           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 자극 검출시의 이동량을 작게 하고 싶은 경우</li> <li>• 위치 검출 방식에서 자극 검출이 정상적으로 완료되지 않는 경우</li> </ul> </li> </ul>

[Pr.PL08]의 1자릿수째 (자극 검출 방법의 선택)를 사용하여 자극 검출 방법을 설정해 주십시오.



### (5) 위치 검출 방식에 의한 자극 검출 전압 레벨의 설정

위치 검출 방식에 의한 자극 검출시의 경우, 전압 레벨을 [Pr.PL09 자극 검출 전압 레벨]로 설정해 주십시오. 미소(微小) 위치 검출 방식에 의한 자극 검출시는 전압 레벨을 설정할 필요는 없습니다.

#### (a) 파라미터의 설정의 기준

다음의 표를 참고로 설정해 주십시오.

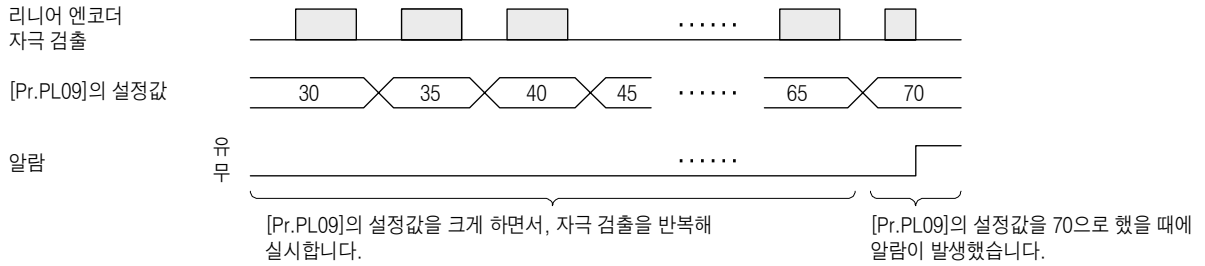
서보의 상태	[Pr.PL09]의 설정값 (기준)	소 ← 중 → 대 ( ~10 (초기값) 50~ )	
	운전시의 추력		소(小)
과부하, 과전류 알람		나오기 어려움	나오기 쉬움
자극 검출 알람		나오기 쉬움	나오기 어려움
자극 검출 정밀도		낮음	높음

#### (b) 설정 순서

- 1) 자극 검출을 실시하여 [AL.50 과부하1], [AL.51 과부하2], [AL.33 과전압], [ALE1 과부하 경고] 및 [ALEC 과부하 경고2]가 발생할 때까지 [Pr.PL09 자극 검출 전압 레벨]의 설정을 크게 합니다. 기준으로서 “5” 정도 크게 합니다. MR Configurator2에 의한 자극 검출중에 이러한 알람 또는 경고가 발생하면 MR Configurator2의 테스트 운전은 자동적으로 종료되고, 서보 OFF 상태가 됩니다.
- 2) [AL.50 과부하1], [AL.51 과부하2], [AL.33 과전압], [ALE1 과부하 경고] 및 [ALEC 과부하 경고2]가 발생했을 때의 값의 약 70%를 최종 설정값으로 해 주십시오. 다만, 이 설정값으로 [AL.27 초기 자극 검출 이상]이 되는 경우에는 [AL.50 과부하1], [AL.51 과부하2], [AL.33 과전압], [ALE1 과부하 경고] 및 [ALEC 과부하 경고2]가 발생했을 때의 설정값과 자극 검출 알람이 발생했을 때의 설정값과의 중간의 값을 최종 설정값으로 해 주십시오.
- 3) 최종 설정값으로 재차 자극 검출을 실시해 주십시오.

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### (c) 설정 예



여기에서는 [Pr.PL09]의 최종 설정값을 49(알람 발생시의 설정값 =  $70 \times 0.7$ )로 합니다.

### 14.3.3 원점복귀

#### 포인트

- 인크리멘탈 리니어 엔코더와 절대위치 리니어 엔코더에서는 원점복귀시의 원점 기준 위치가 다릅니다.

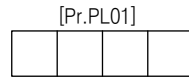
#### (1) 인크리멘탈 리니어 엔코더

#### ⚠ 주의

- 리니어 엔코더의 분해능 또는 정지 간격([Pr.PL01]의 3자릿수째)이 큰 경우, 스트로크단에 충돌할 우려가 있어 몹시 위험합니다.

#### (a) 원점복귀 방향으로 리니어 엔코더 원점(레퍼런스 마크)이 존재하는 경우

인크리멘탈 리니어 엔코더에서의 원점 위치는 원점복귀 개시 후의 최초로 통과한 리니어 엔코더 원점(레퍼런스 마크)을 기준으로 한 1048576pulses([Pr.PL01]의 3자릿수째에 변경 가능)마다의 위치가 됩니다. 리니어 엔코더의 분해능에 대응해 [Pr.PL01]의 설정값을 변경해 주십시오.



원점복귀시의 정지 간격 설정

설정값	정지 간격[pulse]
0	8192
1	131072
2	262144
3	1048576(초기값)
4	4194304
5	16777216
6	67108864

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

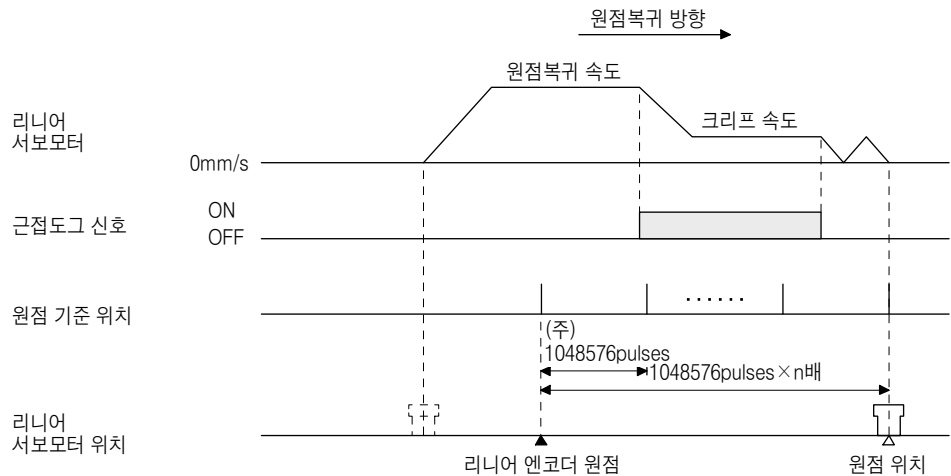
원점복귀시의 정지 간격과 리니어 엔코더 분해능의 관계를 다음에 나타냅니다. 예를 들면 리니어 엔코더 분해능이 0.001[μm]로, 원점복귀시의 정지 간격의 파라미터 값이 “[Pr.PL01] = \_5\_ (16777216pulses)”의 경우, 16.777[mm]가 됩니다. 표의 테 두레가 굵은선으로 가리킨 값은 각 리니어 엔코더 분해능에 있어서의 정지 간격의 추천값입니다.

[단위 : mm]

Pr.PL01	리니어 엔코더 분해능[μm] 정지 간격[pulse]	0.001	0.005	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1	2
_0_	8192	0.008	0.041	0.082	0.164	0.410	0.819	1.638	4.096	8.192	16.384
_1_	131072	0.131	0.655	1.311	2.621	6.554	13.107	26.214	65.536	131.072	262.144
_2_	262144	0.262	1.311	2.621	5.243	13.107	26.214	52.429	131.072	262.144	524.288
_3_	1048576	1.049	5.243	10.486	20.972	52.429	104.858	209.715	524.288	1048.576	2097.152
_4_	4194304	4.194	20.972	41.943	83.886	209.715	419.430	838.861	2097.152	4194.304	8388.608
_5_	16777216	16.777	83.886	167.772	335.544	838.861	1677.722	3355.443	8388.608	16777.216	33554.432
_6_	67108864	67.109	335.544	671.089	1342.177	3355.443	6710.886	13421.773	33554.432	67108.864	134217.728

근접도그식 원점복귀의 경우, 근접도그 신호 OFF 후의 제일 가까운 원점 기준 위치의 위치가 원점 위치가 됩니다.

리니어 엔코더 원점은 전(全)스트로크중에 1개로 해, 원점복귀 개시 후에 반드시 통과할 수 있는 위치에 설치해 주십시오. 엔코더 Z상 펄스(LZ)는 사용할 수 없습니다.

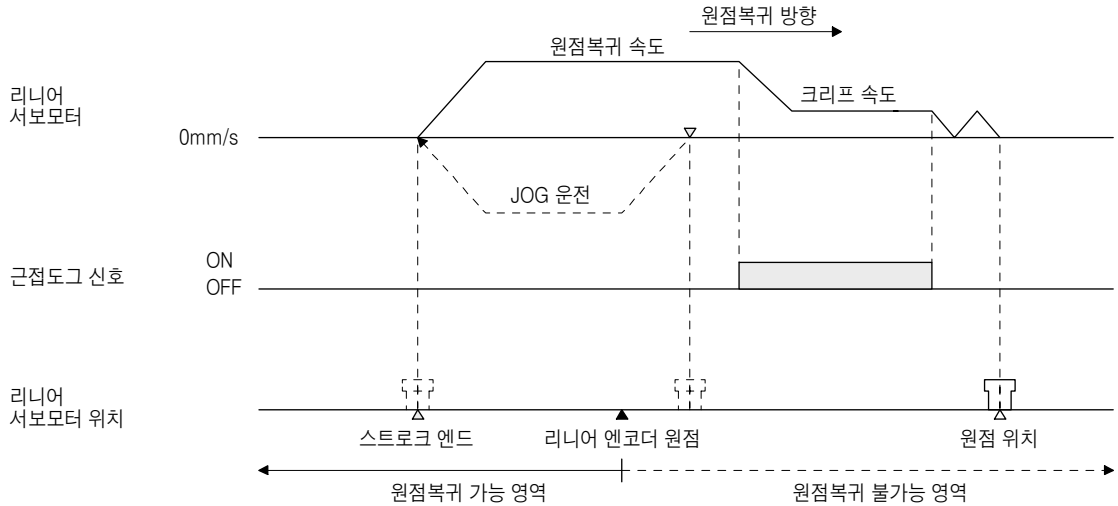


(주) [Pr.PL01]에서 변경 가능합니다.

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

(b) 원점복귀 방향으로 리니어 엔코더 원점이 존재하지 않는 경우

원점복귀 방향으로 리니어 엔코더 원점이 존재하지 않는 위치로부터 원점복귀를 실행하면 컨트롤러가 원점복귀 에러가 됩니다. 에러 내용은 컨트롤러의 종류에 따라서 다릅니다. 이 경우, 일단 컨트롤러로부터의 JOG 운전 등으로 원점복귀 방향과는 반대측의 스트로크 엔드까지 이동시킨 후, 원점복귀를 실시해 주십시오.



### 포인트

- 확실히 원점복귀를 실행시키기 위해서 반대측의 스트로크 엔드까지 컨트롤러로부터의 JOG 운전 등으로 이동한 후, 원점복귀를 실행해 주십시오.
- 리니어 엔코더의 분해능에 대응해 [Pr.PL01]의 3자릿수째의 설정값을 변경해 주십시오.

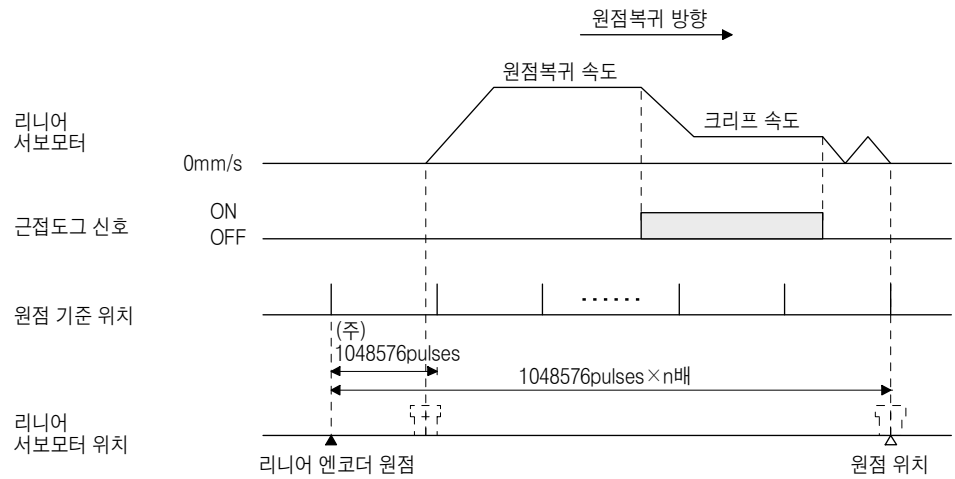
## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### (2) 절대위치 리니어 엔코더

절대위치 리니어 엔코더에서의 원점 기준 위치는 리니어 엔코더 원점(절대위치 데이터 = 0)을 기준으로 한 1048576pulse([Pr.PL01]의 3자리수째에서 변경 가능)마다의 위치가 됩니다.

근접도그식 원점복귀의 경우, 근접도그 신호 OFF 후의 제일 가까운 원점 기준 위치가 원점 위치가 됩니다.

리니어 엔코더 원점의 설치 위치에 제약은 없습니다. 엔코더 Z상 펄스(LZ)는 사용할 수 없습니다.



(주) [Pr.PL01]에서 변경할 수 있습니다.

#### 포인트

- 데이터 세트식 원점복귀도 실행할 수 있습니다.

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### 14.3.4 MR Configurator2에서의 테스트 운전모드

#### ⚠ 주의

- 테스트 운전모드는 서보의 운전 확인용입니다. 기계의 운전 확인용이 아닙니다. 기계와 조합하여 사용하지 말아 주십시오. 반드시 리니어 서보모터 단품으로 사용해 주십시오.
- 이상 운전을 일으켰을 경우에는 EM2(강제정지2)를 사용해 정지해 주십시오.

#### 포인트

- 이 절에서 나타내는 내용은 서보앰프와 PC를 직접 접속한 환경인 경우를 나타내고 있습니다.
- 테스트 운전 변환 스위치(SW2-1)로 테스트 운전모드를 선택하면 그 서보앰프 이후의 SSCNETIII/H통신이 차단됩니다.

PC와 MR Configurator2를 사용하면, 서보시스템 콘트롤러를 접속하지 않고 위치결정 운전, 출력 신호(DO) 강제 출력 및 프로그램 운전을 실행할 수 있습니다.

#### (1) 테스트 운전모드의 종류

##### (a) 위치결정 운전

서보시스템 콘트롤러를 사용하지 않고 위치결정 운전을 실행할 수 있습니다. 강제정지를 해제한 상태에서 사용해 주십시오. 서보 ON/OFF 또는 서보시스템 콘트롤러의 접속 유무에 관계없이 사용할 수 있습니다.

MR Configurator2의 위치결정 운전 화면에서 조작합니다.

##### 1) 운전 패턴

항목	초기값	설정 범위
이동량[pulse]	1048576	0~99999999
속도[mm/s]	10	0~최대 속도
가감속 시정수[ms]	1000	0~50000
반복 패턴	정방향이동→역방향 이동	정방향 이동→역방향 이동 정방향 이동→정방향 이동 역방향 이동→정방향 이동 역방향 이동→역방향 이동
드웰타임[s]	2.0	0.1~50.0
반복 횟수[회]	1	1~9999

##### 2) 운전 방법

운전	화면 조작
정방향 이동	“정방향 이동” 버튼을 클릭합니다.
부방향 이동	“역방향 이동” 버튼을 클릭합니다.
일시정지	“일시정지” 버튼을 클릭합니다.
정지	“정지” 버튼을 클릭합니다.
강제정지	“강제정지” 버튼을 클릭합니다.

##### (b) 출력 신호(DO) 강제 출력

서보상태와 무관계하게 출력 신호를 강제적으로 ON/OFF할 수가 있습니다. 출력 신호의 배선 체크 등에 사용합니다. MR Configurator2의 DO 강제 출력 화면에서 조작합니다.

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### (c) 프로그램 운전

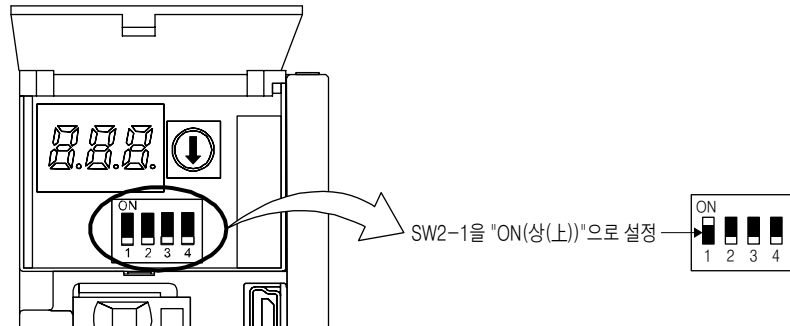
서보 시스템 컨트롤러를 사용하지 않고 복수의 운전 패턴을 조합한 위치결정 운전을 할 수 있습니다. 강제정지를 해제한 상태에서 사용해 주십시오. 서보 ON, 서보 OFF 또는 서보 시스템 컨트롤러의 접속의 유무에 관계없이 사용할 수 있습니다.

MR Configurator2의 프로그램 운전 화면에서 조작합니다. 상세한 내용에 대해서는 MR Configurator2 취급설명서를 참조해 주십시오.

운전	화면 조작
시동	“운전 개시” 버튼을 클릭합니다.
일시정지	“일시정지” 버튼을 클릭합니다.
정지	“정지” 버튼을 클릭합니다.
강제정지	“강제정지” 버튼을 클릭합니다.

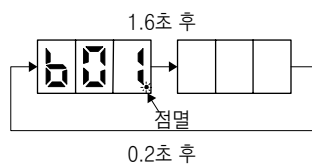
### (2) 사용 순서

- 1) 전원을 OFF로 해 주십시오.
- 2) SW2-1을 “ON(상(上))”으로 설정해 주십시오.



전원이 ON일 때에 SW2-1을 “ON(상(上))”으로 변경해도 테스트 운전모드로는 되지 않습니다.

- 3) 서보앰프의 전원을 ON으로 해 주십시오.  
이니셜라이즈가 끝나면 표시부가 다음과 같이 됩니다.



- 4) PC로 운전을 실행해 주십시오.

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### 14.3.5 컨트롤러에서의 운전

리니어 서보는 다음의 컨트롤러와 조합하여 사용할 수가 있습니다.

서보 시스템 컨트롤러	형명
모션 컨트롤러	Q17_DS CPU
심플 모션 유닛	QD77MS_

#### (1) 운전 방법

인크리멘탈 리니어 엔코더를 사용한 시스템의 경우, 전원 투입 후의 최초의 서보 ON일 때에 자극 검출을 자동적으로 실시합니다. 이 때문에, 위치결정 운전을 실시하는 경우, 위치결정 지령의 인터록 조건으로서 반드시 서보 ON 상태를 확인하는 시퀀스를 구축해 주십시오. 또한, 일부의 파라미터 설정과 원점복귀의 방법이 컨트롤러의 종류에 따라서 다릅니다.

#### (2) 서보 시스템 컨트롤러의 설정

##### (a) 설정상의 주의

다음에 나타내는 파라미터는 컨트롤러에서 서보앰프로의 기록 후, 서보앰프의 전원을 일단 OFF로 하고 나서 재투입하면 유효하게 됩니다.

설정 항목					설정 내용		
					모션 컨트롤러 Q17_DS CPU	심플 모션 유닛 QD77MS_	
지령 분해능					리니어 엔코더 분해능 단위		
앰프 설정					MR-J4-B 리니어		
모터 설정					자동 설정		
파라미터	번호	(주) 약칭	명칭	초기값	필요에 따라서 설정해 주십시오.		
	PA01	**STY	운전모드(주2)	1000h			0040h
	PC01	ERZ	오차과대 알람 레벨	0			
	PC03	*ENRS	엔코더 출력펄스 선택	0000h			
	PC27	**COP9	기능 선택 C-9	0000h			
	PL01	**LIT1	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택1	0301h			
	PL02	**LIM	리니어 엔코더 분해능 설정 분자	1000			
	PL03	**LID	리니어 엔코더 분해능 설정 분모	1000			
	PL04	*LIT2	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택2	0003h			
	PL05	LB1	위치편차 이상검지 레벨	0			
	PL06	LB2	속도편차 이상검지 레벨	0			
	PL07	LB3	토크/추력편차 이상검지 레벨	100			
	PL08	*LIT3	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택3	0010h			
	PL09	LPWM	자극 검출 전압 레벨	30			
	PL17	LTSTS	자극 검출 미소(微小)위치 검출 방식 기능 선택	0000h			
PL18	IDLV	자극 검출 미소(微小)위치 검출 방식 분류 신호 진폭	0				
위치결정 제어용 파라미터	단위 설정				mm		
	펄스수(AP) 이동량(AL)				본 항(2) (b)를 참조해 주십시오.		

(주) 파라미터의 약칭 앞에 \*표가 붙은 파라미터는 다음의 조건으로 유효하게 됩니다.

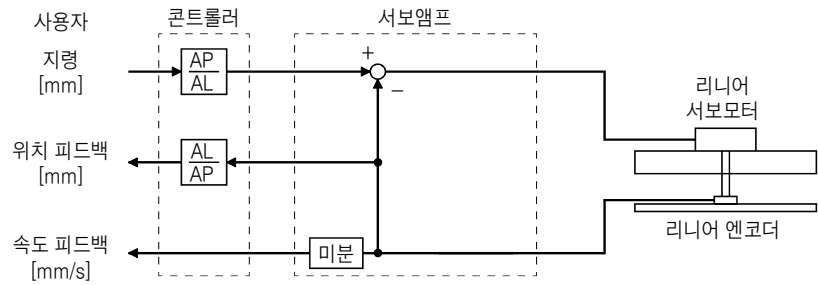
\* : 설정후 일단 서보앰프의 전원을 OFF로 하고 난 후 재투입하든지, 컨트롤러 리셋을 실행합니다.

\*\* : 설정후 일단 서보 앰프의 전원을 OFF하고 난 후 재투입 합니다.



## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

(b) 펄스수(AP) · 이동량(AL)의 설정



다음의 조건으로 리니어 엔코더의 펄스수(AP)와 이동량(AL)을 계산합니다.

리니어 엔코더 분해능 : 0.05 $\mu$ m의 경우

$$\frac{\text{펄스수(AP) [Pulse]}}{\text{이동량(AL) [\mu\text{m}]}]} = \frac{1}{0.05} = \frac{20}{1}$$

### 14.3.6 기능

(1) 리니어 서보제어 이상검지 기능

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 리니어 서보제어 이상검지 기능은 출하 상태에서 위치/속도편차 이상검지가 유효하게 되어 있습니다. ([Pr.PL04] : ___ 3)</li> </ul>

어떠한 요인으로 리니어 서보제어가 불안정하게 되었을 경우, 리니어 서보모터가 정상으로 움직이지 않을 우려가 있습니다. 이것을 미연에 검지해 운전을 정지하기 위한 보호기능이 리니어 서보제어 이상검지 기능입니다. 리니어 서보제어 이상검지 기능에는 위치 편차, 속도 편차 및 추력편차의 3종류의 검출 방법이 있어, [Pr.PL04 리니어 서보모터/DD모터 기능 선택2]의 설정으로 각 이상검지 기능을 유효하게 하고 있을 때 이상을 검지합니다. 검지 레벨은 [Pr.PL05], [Pr.PL06] 및 [Pr.PL07]로 변경할 수 있습니다.

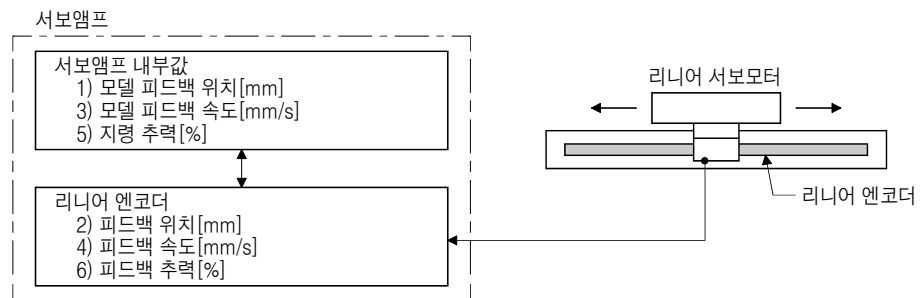


그림14.1 리니어 서보제어 이상검지 기능의 개요

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### (a) 위치편차 이상검지

[Pr.PL04]를 “\_\_1”로 설정하여 위치편차 이상검지를 유효하게 해 주십시오.

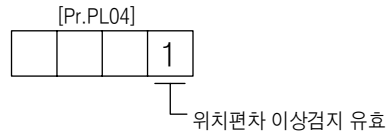


그림14.1의 모델 피드백 위치 (1)과 피드백 위치 (2)를 비교하여 [Pr.PL05 위치편차 이상검지 레벨]의 설정값(1mm~1000mm) 이상의 편차가 있는 경우, [AL.42.1 위치편차에 의한 서보제어 이상]을 발생되어 정지합니다. 이 검지 레벨의 초기값은 50mm입니다. 필요에 따라서 설정값을 변경해 주십시오.

### (b) 속도편차 이상검지

[Pr.PL04]를 “\_\_2”로 설정하여 속도편차 이상검지를 유효하게 해 주십시오.

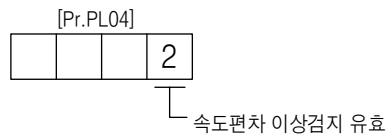


그림14.1의 모델 피드백 속도 (3)과 피드백 속도 (4)를 비교하여 [Pr.PL06 속도편차 이상검지 레벨]의 설정값(1mm/s~5000mm/s) 이상의 편차가 있는 경우, [AL.42.2 속도편차에 의한 서보제어 이상]을 발생되어 정지합니다. 이 검지 레벨의 초기값은 1000mm/s입니다. 필요에 따라서 설정값을 변경해 주십시오.

### (c) 추력편차 이상검지

[Pr.PL04]를 “\_\_4”로 설정하여 추력편차 이상검지를 유효하게 해 주십시오.

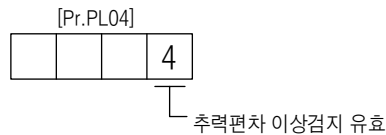


그림14.1의 지령 추력 (5)와 피드백 추력 (6)을 비교하여, [Pr.PL07 토크/추력편차 이상 검지 레벨]의 설정값(1%~1000%) 이상의 편차가 있는 경우, [AL.42.3 토크/추력편차에 의한 서보제어 이상]을 발생되어 정지합니다. 이 검지 레벨의 초기값은 100%입니다. 필요에 따라서 설정값을 변경해 주십시오.

### (d) 복수의 편차 이상을 검지합니다

[Pr.PL04]를 다음과 같이 설정하면 복수의 편차 이상을 검지할 수가 있습니다. 이상검지 방법에 대해서는 본 항(1) (a), (b), (c)를 참조해 주십시오.

설정값	위치편차 이상검지	속도편차 이상검지	추력편차 이상검지
1	○	△	△
2	△	○	△
3	○	○	△
4	△	△	○
5	○	△	○
6	△	○	○
7	○	○	○

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### (2) 오토튜닝 기능

리니어 서보 운전중의 오토튜닝 기능은 회전형 서보모터 사용시와 동일합니다만, 부하 질량비(J비)의 계산방법이 다릅니다. 리니어 서보에 있어서의 부하 질량비(J비)는 부하 질량을 리니어 서보모터 1차측의 질량으로 나눈 질량비가 됩니다.

예) 리니어 서보모터 1차측 질량 = 2kg  
부하 질량(리니어 서보모터 1차측 질량을 제외) = 4kg  
질량비 =  $4/2 = 2$ 배

오토튜닝 기능으로 설정되는 그 외의 파라미터는 제6장을 참조해 주십시오.

포인트
<ul style="list-style-type: none"><li>● 오토튜닝 모드1은 다음의 조건을 만족하지 않으면 정상적으로 기능하지 않는 경우가 있습니다.<ul style="list-style-type: none"><li>• 2000mm/s에 도달할 때까지의 시간이, 5s이하의 가감속 시정수</li><li>• 리니어 서보모터 속도가 150mm/s이상</li><li>• 리니어 서보모터 1차측의 질량에 대한 부하 질량비가 100배 이하</li><li>• 가감속 추력이 정격 추력의 10% 이상</li></ul></li></ul>

### (3) 머신 어날라이저 기능

포인트
<ul style="list-style-type: none"><li>● 머신 어날라이저 기능은 반드시 자극 검출 후에 실행해 주십시오. 자극 검출이 미실행의 경우, 정상적으로 기능하지 않을 우려가 있습니다.</li><li>● 머신 어날라이저 완료시의 정지 위치는 임의의 위치가 됩니다.</li></ul>

### 14.3.7 절대위치 검출 시스템

리니어 서보를 절대위치 검출 시스템에 사용하는 경우에는 절대위치 리니어 엔코더가 필요합니다.

절대위치 데이터의 백업은 리니어 엔코더로 실시합니다. 이 때문에, 서보앰프에 엔코더용의 MR-BAT6V1SET를 장착할 필요는 없습니다. 또한, [AL.25 절대위치 소실], [AL.92 배터리 단선 경고], [AL.9F 배터리 경고], [AL.E3 절대위치 카운터 경고]는 검출되지 않습니다.

# 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

## 14. 4 특성

### 14.4.1 과부하 보호 특성

서보앰프는 리니어 서보모터, 서보앰프 및 리니어 서보모터 전원선을 과부하로부터 보호하기 위한 전자서멀을 장비하고 있습니다.

그림14.2에 나타난 전자서멀 보호커브 이상의 과부하 운전을 실시하면 [AL.50 과부하1]이 발생하여 기계의 충돌 등으로 최대 전류가 몇 초 연속하여 흐르면 [AL.51 과부하2]가 발생합니다. 그래프의 실선 또는 파선의 좌측의 영역에서 사용해 주십시오.

이 서보앰프에는 리니어 서보모터 과부하 보호 기능이 내장되어 있습니다.(서보앰프 정격 전류의 120%를 기준으로 서보모터 과부하 전류(full load current)를 정하고 있습니다.)

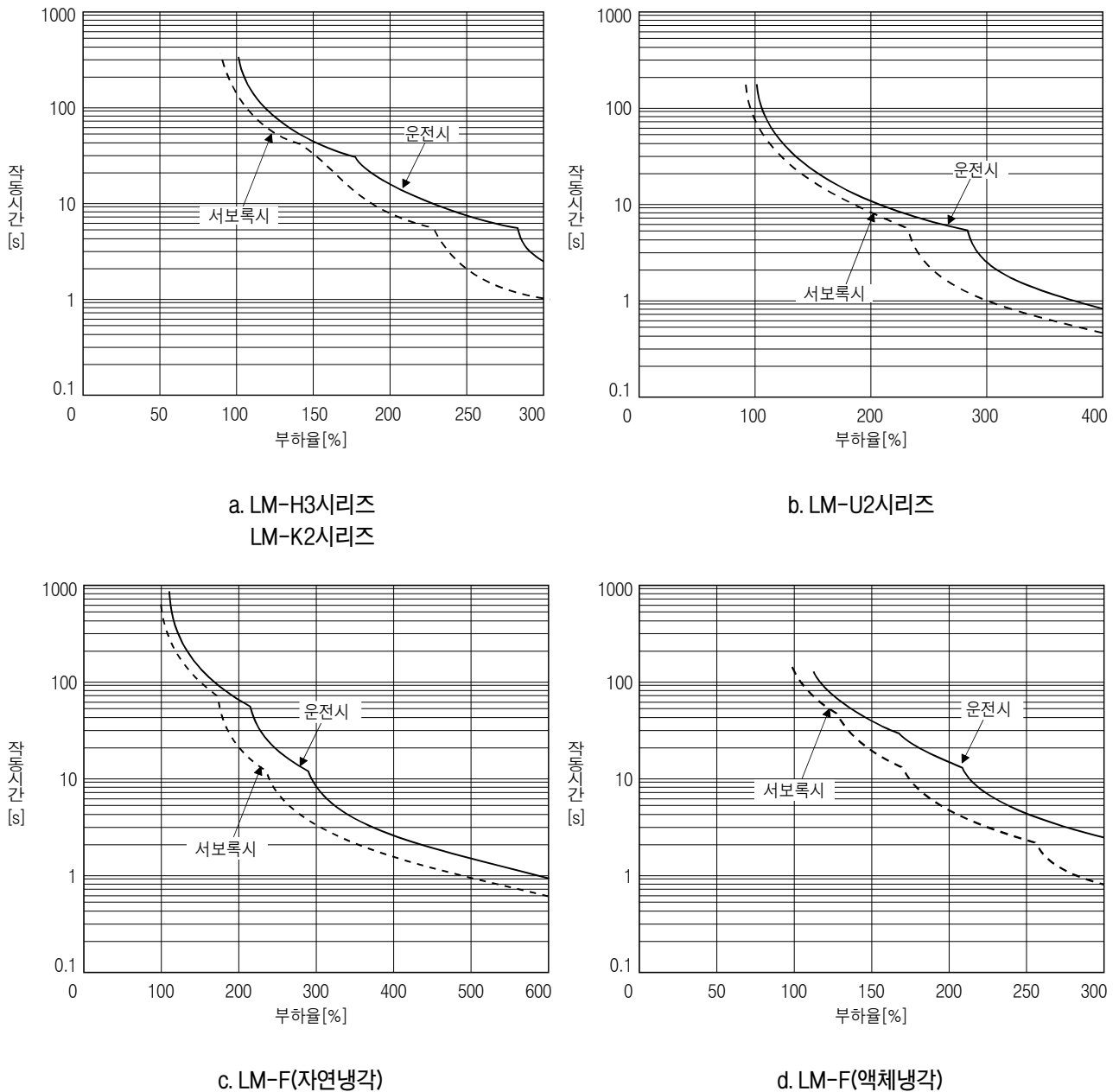


그림14.2 전자서멀 보호 특성

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### 14.4.2 전원설비 용량과 발생 손실

서보앰프의 정격부하시 발생 손실, 전원설비 용량을 표14.1에 나타냅니다. 밀폐형 제어반의 열설계에는 최악 사용 조건을 고려하여 표의 값을 사용해 주십시오. 실제 기계에서의 발열량은 운전하는 빈도에 대응해 정격출력시와 서보 OFF시의 중간값이 됩니다. 정격속도 미만으로 리니어 서보모터를 운전하는 경우, 전원설비 용량은 표의 값보다 저하 되지만, 서보앰프의 발열량은 바뀌지 않습니다.

냉각핀을 반외에 배치하는 것으로서 반내의 발열량을 저감해서 콤팩트한 밀폐형 제어반을 설계할 수 있습니다.

표14.1 정격 출력시의 리니어 서보모터 1기(基)당의 전원설비 용량과 발열량

리니어 서보모터	서보앰프	전원설비 용량 [kVA] (주1)	서보앰프 발열량[W] (주2)		방열에 필요한 면적 [m <sup>2</sup> ]
			정격 출력시	서보 OFF시	
LM-H3P2A-07P-BSS0	MR-J4-40B	0.9	35	15	0.7
LM-H3P3A-12P-CSS0		0.9	35	15	0.7
LM-H3P3B-24P-CSS0	MR-J4-70B	1.3	50	15	1.0
LM-H3P3C-36P-CSS0		1.9	75	15	1.5
LM-H3P3D-48P-CSS0	MR-J4-200B	3.5	90	20	1.8
LM-H3P7A-24P-ASS0	MR-J4-70B	1.3	50	15	1.0
LM-H3P7B-48P-ASS0	MR-J4-200B	3.5	90	20	1.8
LM-H3P7C-72P-ASS0		3.8	100	20	1.1
LM-H3P7D-96P-ASS0	MR-J4-350B	5.5	130	20	2.7
LM-U2PAB-05M-OSS0	MR-J4-20B	0.5	25	15	0.5
LM-U2PAD-10M-OSS0	MR-J4-40B	0.9	35	15	0.7
LM-U2PAF-15M-OSS0		0.9	35	15	0.7
LM-U2PBB-07M-ISS0	MR-J4-20B	0.5	25	15	0.5
LM-U2PBD-15M-ISS0	MR-J4-60B	1.0	40	15	0.8
LM-U2PBF-22M-ISS0	MR-J4-70B	1.3	50	15	1.0
LM-U2P2B-40M-2SS0	MR-J4-200B	3.5	90	20	1.8
LM-U2P2C-60M-2SS0	MR-J4-350B	5.5	130	20	2.7
LM-U2P2D-80M-2SS0	MR-J4-500B	7.5	195	25	3.9
LM-FP2B-06M-ISS0	MR-J4-200B	3.5	90	20	1.8
LM-FP2D-12M-ISS0	MR-J4-500B	7.5	195	25	3.9
LM-FP2F-18M-ISS0	MR-J4-700B	10	300	25	6.0
LM-FP4B-12M-ISS0	MR-J4-500B	7.5	195	25	3.9
LM-FP4D-24M-ISS0	MR-J4-700B	10	300	25	6.0
LM-K2P1A-01M-2SS1	MR-J4-40B	0.9	35	15	0.7
LM-K2P1C-03M-2SS1	MR-J4-200B	3.5	90	20	1.8
LM-K2P2A-02M-ISS1	MR-J4-70B	1.3	50	15	1.0
LM-K2P2C-07M-ISS1	MR-J4-350B	5.5	130	20	2.7
LM-K2P2E-12M-ISS1	MR-J4-500B	7.5	195	25	3.9
LM-K2P3C-14M-ISS1	MR-J4-350B	5.5	130	20	2.7
LM-K2P3E-24M-ISS1	MR-J4-500B	7.5	195	25	3.9

(주) 1. 전원 설비 용량은 전원 임피던스에 의해 바뀌기 때문에 주의해 주십시오. 이 값은 역률개선 AC리액터, 역률개선 DC리액터를 사용하지 않는 경우입니다.

2. 서보앰프의 발열량에는 회생시의 발열은 포함되어 있지 않습니다. 회생옵션의 발열은 11.2절로 계산해 주십시오.

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### 14.4.3 다이내믹 브레이크 특성

포인트
● 다이내믹 브레이크는 비상정지용의 기능이기에 때문에 통상 운전의 정지에 사용하지 말아 주십시오.
● 다이내믹 브레이크의 사용 횟수의 기준은 추천 부하 질량비 이하의 기계에 다이내믹 브레이크를 10분간에 1회의 빈도로 사용하고, 한편, 정격속도에서 정지하는 조건에 대해 1000회입니다.
● 비상시 이외에 EM1(강제정지)을 빈번하게 사용하는 경우, 반드시 리니어 서보모터가 정지하고 나서 EM1(강제정지)을 유효하게 해 주십시오.

다이내믹 브레이크 작동시의 정지까지의 활주거리의 개략값은 다음의 식에서 계산할 수 있습니다.

$$L_{max} = V_0 \cdot (0.03 + M \cdot (A + B \cdot V_0^2))$$

$L_{max}$  : 기계의 활주량[m]

$V_0$  : 브레이크 작동시의 속도[m/s]

M : 가동부 전체 질량[kg]

A : 계수(다음의 표에 의합니다)

B : 계수(다음의 표에 의합니다)

리니어 서보모터	계수 A	계수 B
LM-H3P2A-07P-BSS0	7.15E-03	2.94E-03
LM-H3P3A-12P-CSS0	2.81E-03	1.47E-03
LM-H3P3B-24P-CSS0	7.69E-03	2.27E-04
LM-H3P3C-36P-CSS0	7.22E-03	1.13E-04
LM-H3P3D-48P-CSS0	1.02E-03	2.54E-04
LM-H3P7A-24P-ASS0	7.69E-03	2.14E-04
LM-H3P7B-48P-ASS0	9.14E-04	2.59E-04
LM-H3P7C-72P-ASS0	7.19E-04	1.47E-04
LM-H3P7D-96P-ASS0	6.18E-04	9.59E-05

리니어 서보모터	계수 A	계수 B
LM-U2PAB-05M-OSS0	$5.72 \times 10^{-2}$	$1.72 \times 10^{-4}$
LM-U2PAD-10M-OSS0	$2.82 \times 10^{-2}$	$8.60 \times 10^{-5}$
LM-U2PAF-15M-OSS0	$1.87 \times 10^{-2}$	$5.93 \times 10^{-5}$
LM-U2PBB-07M-1SS0	$3.13 \times 10^{-2}$	$1.04 \times 10^{-4}$
LM-U2PBD-15M-1SS0	$1.56 \times 10^{-2}$	$5.18 \times 10^{-5}$
LM-U2PBF-22M-1SS0	$4.58 \times 10^{-2}$	$1.33 \times 10^{-5}$
LM-U2P2B-40M-2SS0	$1.47 \times 10^{-3}$	$1.27 \times 10^{-5}$
LM-U2P2C-60M-2SS0	$1.07 \times 10^{-3}$	$7.66 \times 10^{-6}$
LM-U2P2D-80M-2SS0	$9.14 \times 10^{-4}$	$5.38 \times 10^{-6}$

리니어 서보모터	계수 A	계수 B
LM-FP2B-06M-1SS0	$8.96 \times 10^{-4}$	$1.19 \times 10^{-3}$
LM-FP2D-12M-1SS0	$5.55 \times 10^{-4}$	$4.81 \times 10^{-4}$
LM-FP2F-18M-1SS0	$4.41 \times 10^{-4}$	$2.69 \times 10^{-4}$
LM-FP4B-12M-1SS0	$5.02 \times 10^{-4}$	$4.36 \times 10^{-4}$
LM-FP4D-24M-1SS0	$3.55 \times 10^{-4}$	$1.54 \times 10^{-4}$
LM-FP4F-36M-1SS0	$1.79 \times 10^{-4}$	$1.36 \times 10^{-4}$
LM-FP4H-48M-1SS0	$1.15 \times 10^{-4}$	$1.19 \times 10^{-4}$
LM-FP5H-60M-1SS0	$1.95 \times 10^{-4}$	$4.00 \times 10^{-5}$

리니어 서보모터	계수 A	계수 B
LM-K2P1A-01M-2SS1	$5.36 \times 10^{-3}$	$6.56 \times 10^{-3}$
LM-K2P1C-03M-2SS1	$1.17 \times 10^{-3}$	$3.75 \times 10^{-4}$
LM-K2P2A-02M-1SS1	$2.49 \times 10^{-2}$	$1.02 \times 10^{-3}$
LM-K2P2C-07M-1SS1	$6.85 \times 10^{-4}$	$2.80 \times 10^{-4}$
LM-K2P2E-12M-1SS1	$5.53 \times 10^{-4}$	$1.14 \times 10^{-4}$
LM-K2P3C-14M-1SS1	$2.92 \times 10^{-4}$	$1.16 \times 10^{-4}$
LM-K2P3E-24M-1SS1	$2.53 \times 10^{-4}$	$5.52 \times 10^{-5}$

#### ⚠ 주의

- 활주거리는 마찰 등의 주행 부하를 무시한 이론 계산값입니다. 계산으로 구한 값은 실제보다 약간 긴 값이 된다고 생각되지만, 여유가 없어 충분한 제동 거리를 얻을 수 없는 경우, 스트로크단에 충돌될 우려가 있어 몹시 위험합니다. 에어 브레이크 등의 충돌 방지 기구를 설치하거나, 가동부의 충격을 완화하기 위한 충격 흡수기(absorber) 등의 전기적 스톱퍼 또는 기계적 스톱퍼를 설치해 주십시오. 리니어 서보모터에는 전자 브레이크 부착은 없습니다.

## 14. 리니어 서보모터를 사용하는 경우

### 14.4.4 다이نام믹 브레이크 사용시의 허용 부하 질량비

다이남믹 브레이크는 다음의 표에 나타낸 부하 질량비 이하로 사용해 주십시오. 이 값을 초과하여 사용하면 다이남믹 브레이크가 소실하는 일이 있습니다. 초과할 가능성이 있는 경우에는 당사에 문의해 주십시오.  
표안의 허용 부하 질량비의 값은 리니어 서보모터를 최대속도로 사용한 조건에서의 값입니다.

리니어 서보모터		서보앰프											
		MR-J4-											
		20_	40_	60_	70_	200_	350_	500_	700_				
LM-H3 시리즈	LM-H3P2A-07P-BSS0		35										
	LM-H3P3A-12P-CSS0		35										
	LM-H3P3B-24P-CSS0									35			
	LM-H3P3C-36P-CSS0									35			
	LM-H3P3D-48P-CSS0										35		
	LM-H3P7A-24P-ASS0										35		
	LM-H3P7B-48P-ASS0										35		
	LM-H3P7C-72P-ASS0										35		
	LM-H3P7D-96P-ASS0											35	
LM-U2 시리즈	LM-U2PAB-05M-OSS0	30											
	LM-U2PAD-10M-OSS0	30											
	LM-U2PAF-15M-OSS0	30											
	LM-U2PBB-07M-1SS0	30											
	LM-U2PBD-15M-1SS0									30			
	LM-U2PBF-22M-1SS0										30		
	LM-U2P2B-40M-2SS0											30	
	LM-U2P2C-60M-2SS0												30
	LM-U2P2D-80M-2SS0												
LM-F 시리즈	LM-FP2B-06M-1SS0												
	LM-FP2D-12M-1SS0									15			
	LM-FP2F-18M-1SS0											15	
	LM-FP4B-12M-1SS0											15	
	LM-FP4D-24M-1SS0											15	
LM-K2 시리즈	LM-K2P1A-01M-2SS1		30										
	LM-K2P1C-03M-2SS1									30			
	LM-K2P2A-02M-1SS1									30			
	LM-K2P2C-07M-1SS1										30		
	LM-K2P2E-12M-1SS1											30	
	LM-K2P3C-14M-1SS1										30		
	LM-K2P3E-24M-1SS1											30	

## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

### 제15장 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

#### ⚠ 주의

● 다이렉트 드라이브 모터를 사용하시는 경우, 반드시 다이렉트 드라이브 모터 기술자료집(SH(명)030097)을 참고해 주십시오.

#### 15. 1 기능과 구성

##### 15.1.1 개요

고정밀화 및 효율화의 요구가 강한 반도체, 액정 관련 장치나 실장기 등의 분야에서는 구동 축으로 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 시스템이 증가하고 있습니다.

다이렉트 드라이브 서보 시스템에서는 다음에 나타내는 특징이 있습니다.

##### (1) 성능

- (a) 다이렉트 드라이브 구조에 의한 고강성, 고토크 및 고분해능 엔코더에 의한 고정밀의 제어를 실현.
- (b) 고분해능 엔코더의 채용에 의한, 고정도 분할이 가능.
- (c) 감속기 등이 없기 때문에 반동이나 백래쉬에 의한 손실이 없습니다. 또, 정정(整定)시간의 단축이나 고빈도의 움직임을 고정도로 실현 가능.
- (d) 감속기 등이 없기 때문에 감속기 부착 모터에 생기는 경년 변화(노후화)가 발생하지 않습니다.

##### (2) 기구

- (a) 편평한 얇은 틀이기 때문에 기계 가동부의 소형화, 저중심화에 의한 장치의 안정성 향상.
- (b) 중공 구조이기 때문에 케이블, 배관 등을 간소화 가능.
- (c) 마모, 윤활 등에 대해 유지보수(메인テナンス) 쉬움.

다이렉트 드라이브 모터와 회전형 서보모터와의 차이점을 다음에 나타냅니다.

분류	항목	차이점		비고
		다이렉트 드라이브 모터	회전형 서보모터	
외부 입출력신호	FLS(상한 스트로크 리미트), RLS(하한 스트로크 리미트)	필요(자극 검출시)	불필요	파라미터의 설정으로 자동 ON으로 할 수 있습니다.
모터 자극 일치	자극 검출	필요	불필요 (출하시 조정 완료)	전원 투입 후의 컷회 서보 ON시에 자동적으로 실시합니다. 절대위치 검출 시스템의 경우, [Pr:PL01]의 설정으로 자극 검출을 무효로 할 수 있습니다.(15.3.2항(2) (b) 참조)
절대위치 검출시스템	절대위치 엔코더용 배터리(MR-BAT6V1SET)	필요	필요	
	절대위치 유닛(MR-BTAS01)	필요	불필요	



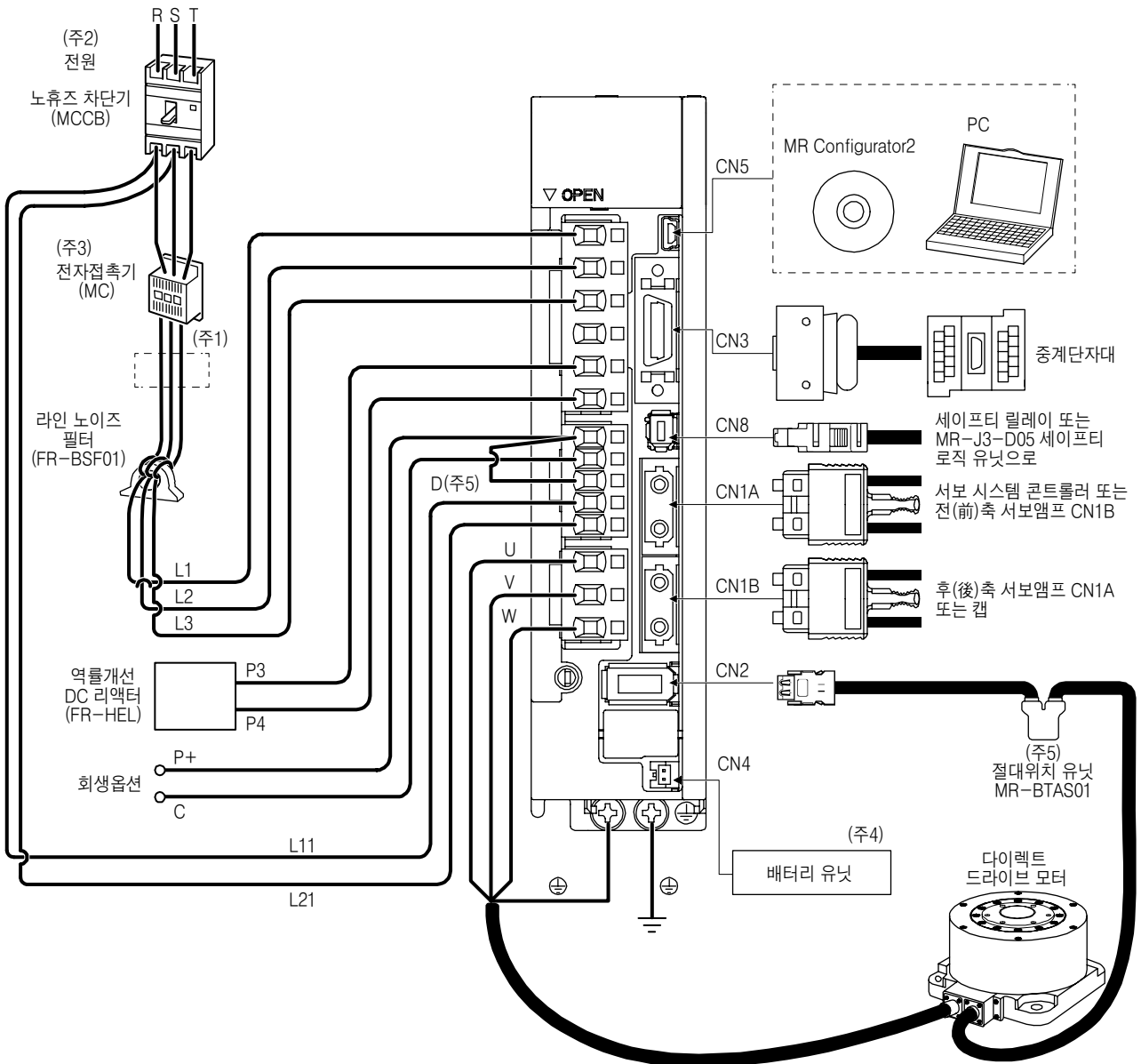
# 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

## 15.1.2 주변기기와의 구성

**주의** ● CNP3\_ 및 CN2\_에 접속하는 다이렉트 드라이브 모터를 잘못하면 예기치 않은 움직임 또는 알람 발생의 원인이 됩니다.

**포인트**

- 서보앰프 및 다이렉트 드라이브 모터 이외는 옵션 또는 추천품입니다.
- 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우, [Pr.PA01]을 “\_6\_”으로 설정해 주십시오.



## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

- (주) 1. 역률개선 AC리액터도 사용할 수 있습니다. 이 경우, 역률개선 DC리액터는 사용할 수 없습니다. 역률개선 DC리액터를 사용하지 않는 경우는 P3과 P4의 사이를 단락하여 주십시오.
2. 단상 AC200V~240V는 MR-J4-70B 이하에서 대응합니다. 단상 AC200V~240V 전원의 경우, 전원은 L1 및 L3에 접속하고 L2에는 아무것도 접속하지 않아 주십시오. 전원 사양에 대해서는 1.3절을 참조해 주십시오.
3. 주회로의 전압 및 운전 패턴에 따라서 모션 전압이 저하하여 강제정지 감속중에 다이내믹 브레이크 감속으로 이행하는 경우가 있습니다. 다이내믹 브레이크 감속을 원하지 않는 경우, 전자 접착기를 OFF로 하는 시간을 늦추어 주십시오.
4. 배터리 유닛(MR-BAT6V1SET)은 절대위치 검출시스템으로 사용합니다.(제12장 참조)
5. 반드시 P+와 D의 사이를 접속해 주십시오. 회생 옵션을 사용하는 경우, 11.2절을 참조해 주십시오.
6. 절대위치 유닛은 절대위치 검출시스템으로 사용합니다.

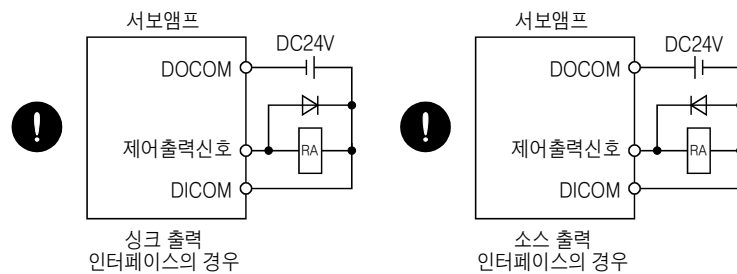
### 15. 2 신호와 배선

#### ⚠ 위험

- 배선작업은 전문 기술자가 해 주십시오.
- 감전의 우려가 있으므로 배선은 전원을 OFF로 한 뒤, 15분 이상 경과해서 차지 램프가 소등한 후, 테스터 등에서 P+와 N-의 사이의 전압을 확인하고 나서 해 주십시오. 또한, 차지 램프의 소등 확인은 반드시 서보앰프의 정면에서 해 주십시오.
- 서보앰프, 다이렉트 드라이브 모터는 확실하게 접지공사를 실시해 주십시오.
- 서보앰프 및 다이렉트 드라이브 모터를 설치한 다음 배선해 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 케이블은 손상되거나, 무리한 스트레스를 가하거나, 무거운 것을 얹어두거나, 틈 사이에 끼이지 않게 하십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 감전을 피하기 위해서 전원 단자의 접속부에는 절연 처리를 가해 주십시오.

- 배선작업은 바르고 확실하게 해 주십시오. 다이렉트 드라이브 모터의 예기치 않은 움직임의 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 설치한 서지흡수용 다이오드의 방향을 바르게 하십시오. 고장으로 신호가 출력되지 않거나, 비상정지 등의 보호회로가 작동불능이 될 수 있습니다.

#### ⚠ 주의




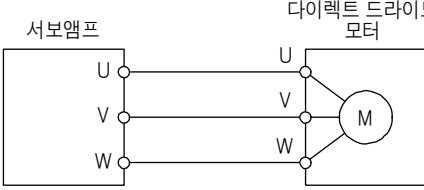
- 노이즈 필터 등에 의해 전자 장애의 영향을 작게 해 주십시오. 서보앰프의 부근에서 사용되는 전자장비에 전자 장애를 주는 일이 있습니다.
- 다이렉트 드라이브 모터의 전원선에는 진상 콘덴서, 서지킬러 및 라디오 노이즈 필터(옵션 FR-BIF)를 사용하지 마십시오.
- 회생저항기를 사용할 경우, 이상(異常)신호로 전원을 차단하십시오. 트랜지스터의 고장 등으로 회생 저항기가 이상 과열하여 화재의 원인이 됩니다.
- 개조는 하지 마십시오.
- 통전중의 다이렉트 드라이브 모터 동력선의 개폐는 절대로 하지 않아 주십시오. 이상 운전이나 고장의 원인이 됩니다.

## 15. 직접 드라이브 모터를 사용하는 경우

● 서보앰프의 전원 출력(U · V · W)과 직접 드라이브 모터의 전원 입력(U · V · W)은 직접 배선해 주십시오. 배선의 도중에 전자 접촉기 등을 열지 않아 주십시오. 이상 운전이나 고장의 원인이 됩니다.

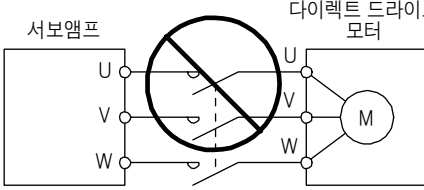
**주의**





서보앰프

직접 드라이브 모터



서보앰프

직접 드라이브 모터

다음의 항목은 본 절에 기재하고 있습니다. 이러한 내용에 대해서는 다음의 절을 참조해 주십시오.

항목	참조처
전원계 회로의 접속 예	3.1절
전원계의 설명	3.3절
신호(디바이스)의 설명	3.5절
알람 발생시의 타이밍 차트	3.7절
인터페이스	3.8절
SSCNETIII 케이블의 접속	3.9절
접지	3.11절
서보앰프의 스위치 설정과 표시부	4.3절

### 15. 3 운전과 기능

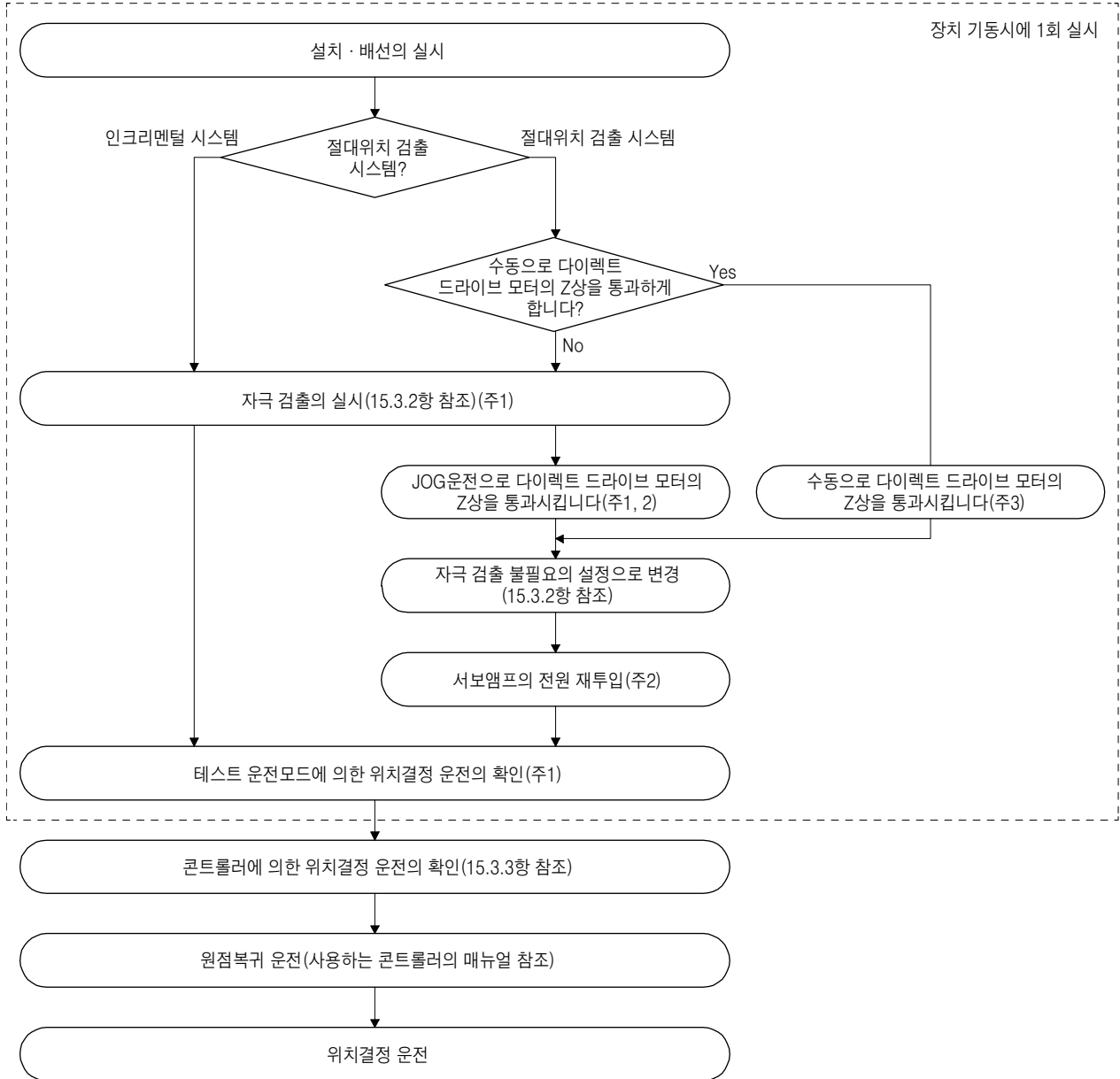
포인트	
-----	--

- 직접 드라이브 모터를 사용하는 경우, [Pr.PA01]를 “\_ \_6\_”으로 설정해 주십시오.
- 테스트 운전에 대해서는 4.4절을 참조 바랍니다.
- 직접 드라이브 모터의 Z상은 전원 투입 후에 1회 통과시킬 필요가 있습니다. 직접 드라이브 모터가 1회전이상 운전할 수 없는 장치 구성의 경우, Z상을 통과시킬 수가 있도록 고정시켜 주십시오.

# 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

## 15.3.1 기동 순서

다음의 순서로 다이렉트 드라이브 서보를 시작합니다.



(주) 1. MR Configurator2를 사용합니다.

2. 절대위치 검출시스템의 경우, 서보앰프의 전원을 ON으로 한 상태로 반드시 다이렉트 드라이브 모터의 Z상을 통과시키고 나서, 서보앰프의 전원을 재투입해 주십시오. 전원의 재투입으로 절대위치가 확정됩니다. 이것을 실시하지 않는 경우, 정상적으로 절대위치 복원을 하지 못하고, 컨트롤러측에서 경고가 발생합니다.

3. 수동으로 다이렉트 드라이브 모터의 Z상을 통과시키는 것이 가능한 경우, 자극 검출 및 JOG 운전으로 다이렉트 드라이브 모터의 Z상을 통과시킬 필요는 없습니다. 이 때, 반드시 다이렉트 드라이브 모터의 엔코더와 서보앰프를 접속하여 서보앰프의 제어회로 전원(L11, L21)만 ON(주회로 전원 L1, L2, L3은 OFF)으로 해, 안전에 주의하여 실시해 주십시오.

## 15. 직접 드라이브 모터를 사용하는 경우

### 15.3.2 자극 검출

포인트
● 절대위치 검출 시스템을 구축하여 수동으로 직접 드라이브 모터의 Z상을 통과시킬 수가 있는 경우, 자극 검출을 실시할 필요는 없습니다. 이 때, 반드시 직접 드라이브 모터의 엔코더와 서보앰프를 접속하여 서보앰프의 제어회로 전원을 ON으로 해, 안전에 주의하여 실시해 주십시오.



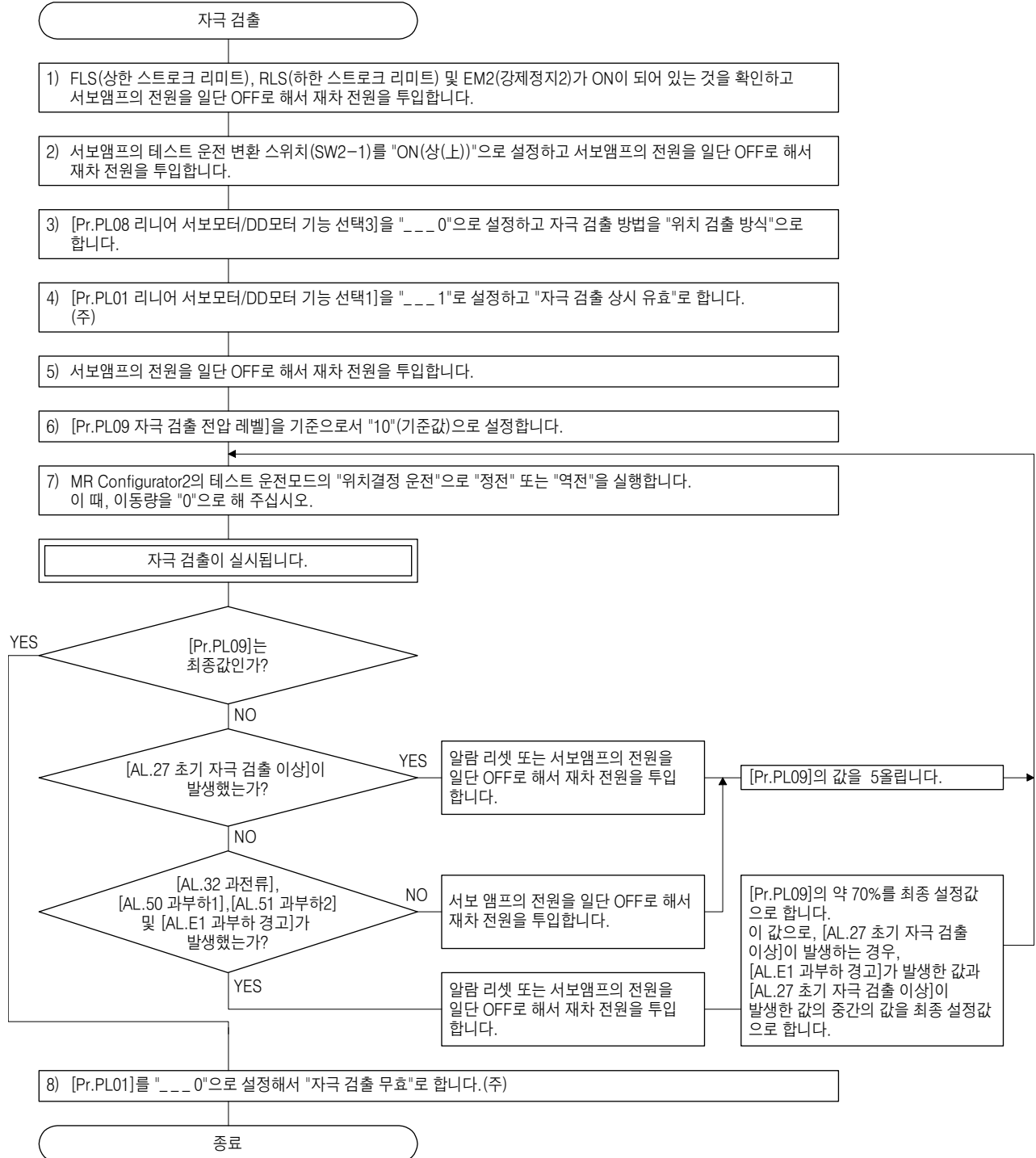
직접 드라이브 모터의 위치결정 운전을 실시하기 전에 반드시 자극 검출을 실시해 주십시오.  
장치 기동시에는 반드시 MR Configurator2의 테스트 운전모드(위치결정 운전)를 실시해 주십시오.

# 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

## (1) MR Configurator2에 의한 자극 검출 방법

MR Configurator2를 사용한 자극 검출의 순서를 나타냅니다.

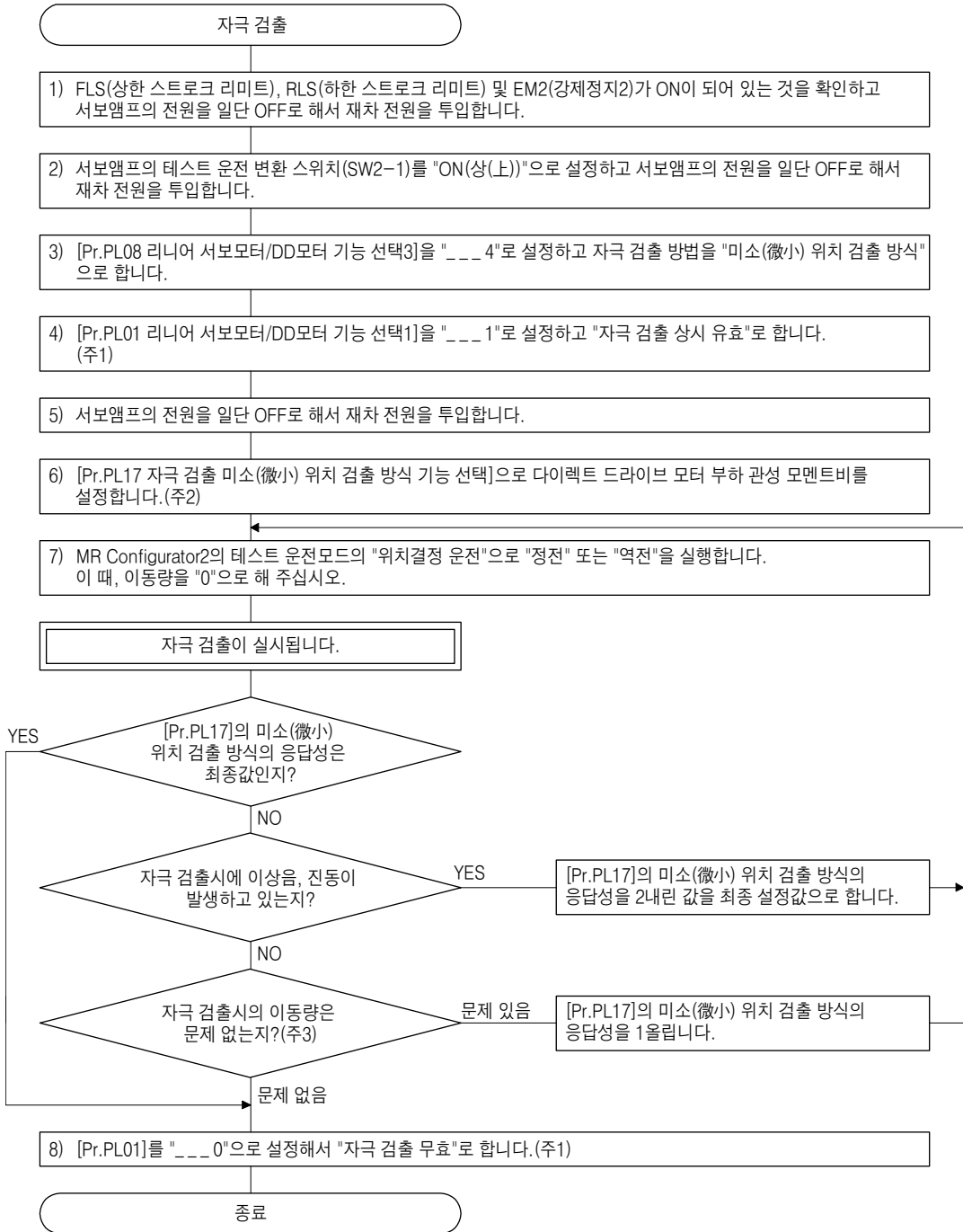
### (a) 위치 검출 방식에 의한 자극 검출



(주) 인크리멘탈 시스템의 경우, [Pr.PL01]의 설정은 불필요합니다.

# 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

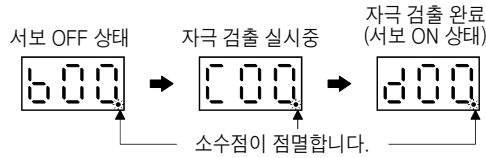
## (b) 미소(微小)위치 검출 방식에 의한 자극 검출



- (주) 1. 인크리멘탈 시스템의 경우, [Pr.PL01]의 설정은 불필요합니다.
- 2. 다이렉트 드라이브 모터 부하 관성 모멘트비를 모르는 경우, 위치 검출 방식에서 자극 검출 후, 오토튜닝을 실시하여 추정값을 설정해 주십시오.
- 3. 미소(微小)위치 검출 방식에 의한 자극 검출의 경우, 자극 검출시의 최대 이동량이 5deg 이하이면 문제 없습니다. 이동량을 작게 하고 싶은 경우, [Pr.PL17]의 미소(微小)위치 검출 방식의 응답성을 크게 해 주십시오.

## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

- (c) 자극 검출 실시시의 서보앰프 표시부(3자리수 7세그먼트 LED) 상태 천이  
MR Configurator2에 의한 자극 검출이 정상적으로 작동하는 경우, 서보앰프 표시부(3자리수 7세그먼트 LED)는 다음과 같이 표시됩니다.

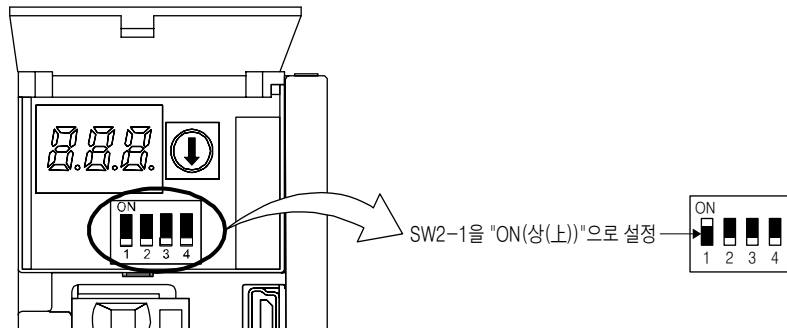


### (2) 자극 검출의 준비

#### 포인트

- 테스트 운전 변환 스위치(SW2-1)로 테스트 운전모드를 선택하면 그 서보앰프 이후의 SSCNETIII/H 통신이 차단됩니다.

자극 검출에는 MR Configurator2의 테스트 운전모드(위치결정 운전)를 사용합니다. 서보앰프의 전원을 OFF로 하고, 테스트 운전 변환 스위치(SW2-1) 및 제어축 무효 스위치(SW2-2, SW2-3, SW2-4)를 다음과 같이 설정해 주십시오. 전원을 투입하면 테스트 운전모드가 됩니다.





## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

### (3) 자극 검출시의 운전

⚠ 위험	● 서보 ON 지령의 ON과 동시에 자동적으로 자극 검출을 개시하오니 주의해 주십시오.
------	--

⚠ 주의	● 자극 검출이 정상적으로 실시되지 않으면 다이렉트 드라이브 모터가 예기치 않은 움직임이 되는 일이 있습니다.
------	---

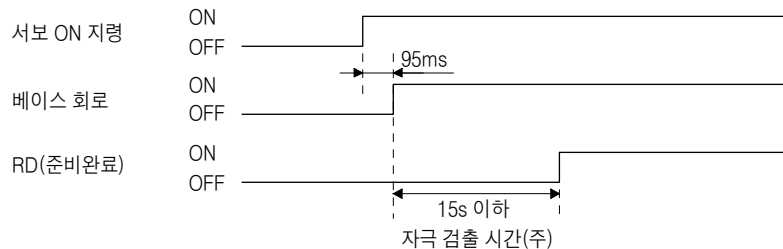
포인트
● FLS(상한 스트로크 리미트) 및 RLS(하한 스트로크 리미트)를 사용하는 기계 구성으로 해 주십시오. FLS 및 RLS가 없는 경우, 충돌에 의해 기계가 파손될 우려가 있습니다.
● 자극 검출시는 정전방향, 역전방향의 어느 쪽으로 작동할지 모릅니다.
● [Pr.PL09 자극 검출 전압 레벨]의 설정에 의해 과부하, 과전류, 자극 검출 알람 등이 발생하는 일이 있습니다.
● 콘트롤러에서 위치결정 운전을 실시하는 경우, 자극 검출이 정상적으로 완료해 서보 ON 상태인 것을 확인한 후에 위치결정 지령을 출력하는 시퀀스로 해 주십시오. RD(준비완료)가 ON이 되기 전에 위치결정 지령을 출력했을 경우, 지령을 받아 들이지 않거나 또는 서보 알람이 발생하는 일이 있습니다
● 자극 검출 후에는 MR Configurator2의 테스트 운전(위치결정 운전 기능)으로 위치 정도를 확인해 주십시오.
● 자극 검출은 무부하 상태로 실시하면 정도가 향상됩니다.

#### (a) 인크리멘탈 시스템의 경우

포인트
● 전원 투입시 및 인크리멘탈 시스템에서 사용하는 경우, 자극 검출이 필요합니다.

인크리멘탈 시스템의 경우, 전원 투입시 마다 자극 검출이 필요합니다. 전원 투입 후, 콘트롤러에서의 서보 ON 지령을 ON으로 하는 것으로 자동적으로 자극 검출을 실시합니다. 이 때문에, 자극 검출을 실시하기 위해서 파라미터 ([Pr.PL01]의 1자릿수째)를 설정할 필요는 없습니다.

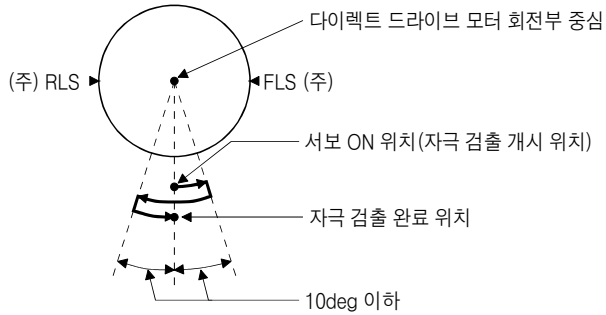
#### 1) 타이밍 차트



(주) 자극 검출 시간은 FLS(상한 스트로크 리미트) 및 RLS(하한 스트로크 리미트)가 ON일 때 있어서의 작동시간을 나타냅니다.

## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

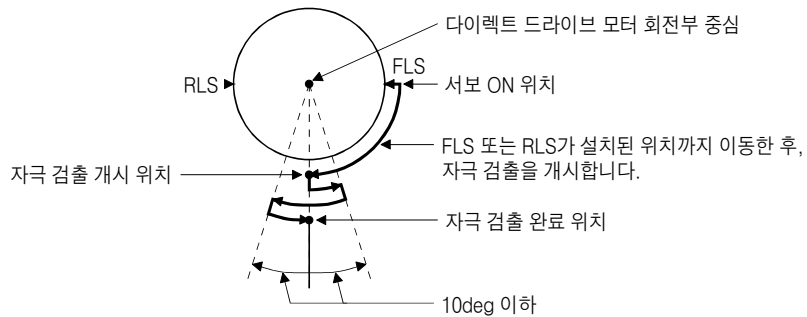
### 2) 다이렉트 드라이브 모터의 동작(FLS · RLS가 ON의 경우)



(주) 자극 검출중에 FLS 또는 RLS가 OFF가 되면 반대 방향으로 자극 검출을 계속합니다.  
 FLS 및 RLS가 함께 OFF의 경우에는 [AL.27 초기 자극 검출 이상]이 발생합니다.

### 3) 다이렉트 드라이브 모터의 동작(FLS 또는 RLS가 OFF가 되어 있는 경우)

서보 ON시에 FLS 또는 RLS가 OFF가 되어 있는 경우, 다음과 같이 자극 검출을 실시합니다.



### (b) 절대위치 검출 시스템의 경우

#### 포인트

- 전원 투입시 및 절대위치 검출 시스템으로 사용하고, 한편, 다음과 같은 경우에 자극 검출이 필요합니다.
  - 시스템 셋-업시에 다이렉트 드라이브 모터의 Z상을 통과하고 있지 않는 경우. (수동으로 다이렉트 드라이브 모터의 Z상을 통과할 수 있는 경우에는 자극 검출은 필요 없습니다)
  - 다이렉트 드라이브 모터를 교환했을 경우.
  - [AL.25 절대위치 소실]의 알람이 발생했을 경우.
- 자극 검출 후, 반드시 JOG 운전으로 다이렉트 드라이브 모터의 Z상을 통과시켜 주십시오.

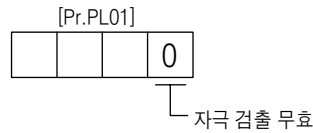
다음의 순서로 자극 검출을 실시해 주십시오.

- 1) [Pr.PL01 리니어 서보모터/DD모터 기능 선택1]을 “\_\_ \_ 1”(첫회 서보 ON시 자극 검출)로 설정해 주십시오.



## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

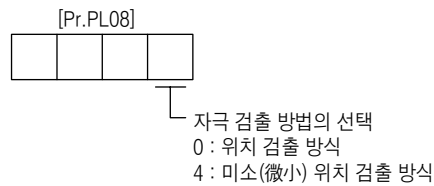
- 2) 자극 검출을 실행해 주십시오.(본 항(2) (a) 1), 2) 참조)
- 3) 자극 검출이 정상적으로 완료되면 [Pr.PL01]을 “\_\_0” (자극 검출 무효)으로 변경해 주십시오.



자극 검출 후, JOG 운전으로 다이렉트 드라이브 모터의 Z상을 통과시켜 [Pr.PL01]로 자극 검출 기능을 무효로 하는 것으로 전원 투입시 마다의 자극 검출은 불필요하게 됩니다.

### (4) 자극 검출 방법의 설정

[Pr.PL08]의 1자릿수째 (자극 검출 방법의 선택)를 사용하여 자극 검출 방법을 설정해 주십시오.



### (5) 위치 검출 방식에 의한 자극 검출 전압 레벨의 설정

위치 검출 방식에 의한 자극 검출시의 경우, 전압 레벨을 [Pr.PL09 자극 검출 전압 레벨]로 설정해 주십시오. 미소(微小) 위치 검출 방식에 의한 자극 검출시는 전압 레벨을 설정할 필요는 없습니다.

#### (a) 파라미터의 설정의 기준

다음의 표를 참고로 설정해 주십시오.

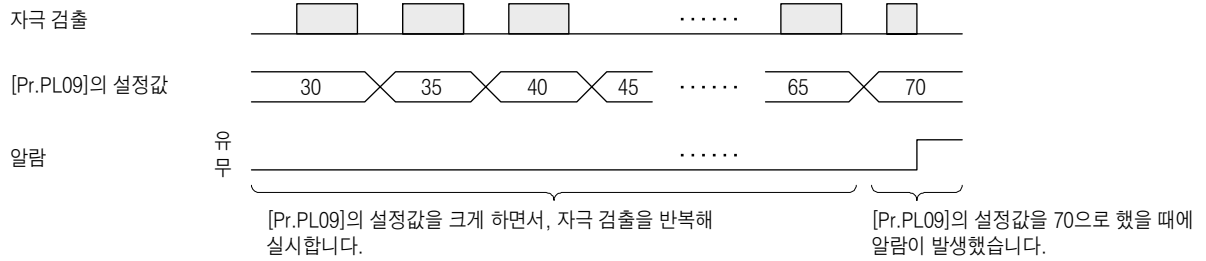
서보의 상태	[Pr.PL09]의 설정값 (기준)	
	소 ← 중 → 대 ( ~10 (초기값) 50~ )	
운전시의 토크	소(小)	대(大)
과부하, 과전류 알람	나오기 어려움	나오기 쉬움
자극 검출 알람	나오기 쉬움	나오기 어려움
자극 검출 정밀도	낮음	높음

#### (b) 설정 순서

- 1) 자극 검출을 실시하여 [AL.50 과부하1], [AL.51 과부하2], [ALE1 과부하 경고] 및 [ALEC 과부하 경고2]가 발생할 때까지 [Pr.PL09 자극 검출 전압 레벨]의 설정을 크게 합니다. 기준으로서 “5” 정도 크게 합니다. MR Configurator2에 의한 자극 검출중에 이러한 알람 또는 경고가 발생하면 MR Configurator2의 테스트 운전은 자동적으로 종료되고, 서보 OFF 상태가 됩니다.
- 2) [AL.50 과부하1], [AL.51 과부하2], [ALE1 과부하 경고] 또는 [ALEC 과부하 경고2]가 발생했을 때의 값의 약 70%를 최종 설정값으로 해 주십시오. 다만, 이 설정값으로 [AL.27 초기 자극 검출 이상]이 되는 경우에는 [AL.50 과부하1], [AL.51 과부하2], [ALE1 과부하 경고] 또는 [ALEC 과부하 경고2]가 발생했을 때의 설정값과 자극 검출 알람이 발생했을 때의 설정값과의 중간의 값을 최종 설정값으로 해 주십시오.
- 3) 최종 설정값으로 재차 자극 검출을 실시해 주십시오.

## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

### (c) 설정 예



여기에서는 [Pr.PL09]의 최종 설정값을 49(알람 발생시의 설정값 =  $70 \times 0.7$ )로 합니다.

### 15.3.3 컨트롤러에서의 운전

다이렉트 드라이브 모터로 절대위치 검출 시스템을 구축하는 경우, 배터리 유닛(MR-BAT6V1SET) 및 절대위치 유닛 MR-BTAS01이 필요합니다.

#### (1) 운전 방법

인크리멘탈 시스템의 경우, 전원 투입 후의 최초의 서보 ON일 때에 자극 검출을 자동적으로 실시합니다. 이 때문에, 위치결정 운전을 실시하는 경우, 위치결정 지령의 인터록 조건으로서 반드시 서보 ON 상태를 확인하는 시퀀스를 구축해 주십시오.

또한, 일부의 파라미터 설정과 원점복귀가 컨트롤러의 종류에 따라서 다릅니다.

## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

### (2) 서보 시스템 컨트롤러의 설정

다음에 나타내는 파라미터는 컨트롤러에서 서보앰프로의 기록 후, 서보앰프의 전원을 일단 OFF로 하고 나서 재투입하면 유효하게 됩니다.

설정 항목				설정 내용	
				모션 컨트롤러 Q17_DS CPU	심플 모션 유닛 QD77MS_
파라미터	앰프 설정			MR-J4-BDD	
	모터 설정			자동 설정	
	번호	(주) 약칭	명칭	초기값	
	PA01	**STY	운전모드	1000h	0060h
	PC01	*ERZ	오차과대 알람 레벨	0	필요에 따라서 설정해 주십시오.
	PC03	*ENRS	엔코더 출력펄스 선택	0000h	
	PL01	**LIT1	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택1	0301h	
	PL04	*LIT2	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택2	0003h	
	PL05	LB1	위치편차 이상검지 레벨	0	
	PL06	LB2	속도편차 이상검지 레벨	0	
	PL07	LB3	토크/추력편차 이상검지 레벨	100	
	PL08	*LIT3	리니어 서보모터/DD모터 기능 선택3	0010h	
	PL09	LPWM	자극 검출 전압 레벨	30	
	PL17	LTSTS	자극 검출 미소(微小)위치 검출 방식 기능 선택	0000h	
PL18	IDLV	자극 검출 미소(微小)위치 검출 방식 분류 신호 진폭	0		

(주) 파라미터의 약칭 앞에 \*표가 붙은 파라미터는 다음의 조건으로 유효하게 됩니다.

- \* : 설정후 일단 서보앰프의 전원을 OFF로 하고 난 후 재투입하든지, 컨트롤러 리셋을 실행합니다.
- \*\* : 설정후 일단 서보 앰프의 전원을 OFF하고 난 후 재투입 합니다.

## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

### 15.3.4 기능

#### (1) 서보제어 이상검지 기능

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 서보제어 이상검지 기능은 출하 상태에서 위치/속도편차 이상검지가 유효하게 되어 있습니다. ([Pr.PL04] : ___3)</li> </ul>

어떠한 요인으로 서보제어가 불안정하게 되었을 경우, 다이렉트 드라이브 모터가 정상적으로 움직이지 않을 우려가 있습니다. 이것을 미연에 감지하여 운전을 정지하기 위한 보호 기능이 서보제어 이상검지 기능입니다. 서보제어 이상검지 기능에는 위치편차 · 속도편차 · 토크편차의 3종류의 검출 방법이 있어 [Pr.PL04 리니어 서보모터/DD모터 기능 선택2]의 설정으로 각 이상검지 기능을 유효로 하고 있을 때 이상을 검지합니다. 검지 레벨은 [Pr.PL05], [Pr.PL06] 및 [Pr.PL07]로 변경할 수 있습니다.

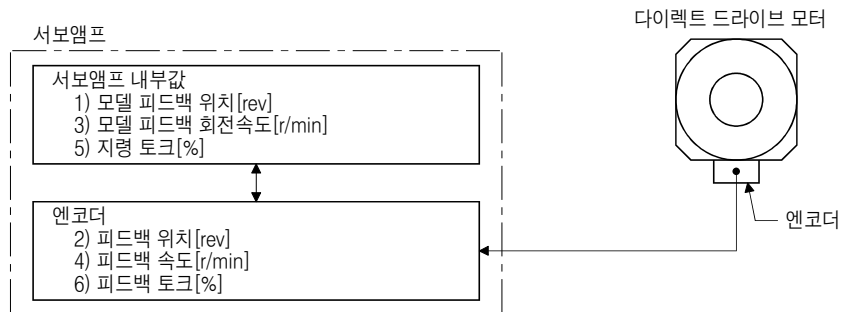


그림15.1 서보제어 이상검지 기능의 개요

#### (a) 위치편차 이상검지

[Pr.PL04]를 “\_\_\_1”로 설정하여 위치편차 이상검지를 유효하게 해 주십시오.

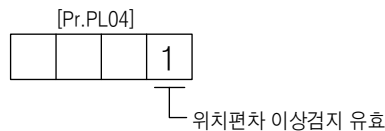


그림15.1의 모델 피드백 위치(1)과 피드백 위치(2)를 비교하여 [Pr.PL05 위치편차 이상검지 레벨]의 설정값(1rev~1000rev) 이상의 편차가 있는 경우, [AL.42.1 위치편차에 의한 서보제어 이상]을 발생되어 정지합니다. 이 검지 레벨의 초기값은 0.09rev입니다. 필요에 따라서 설정값을 변경해 주십시오.

## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

### (b) 속도편차 이상검지

[Pr.PL04]를 “\_\_2”로 설정하여 속도편차 이상검지를 유효하게 해 주십시오.

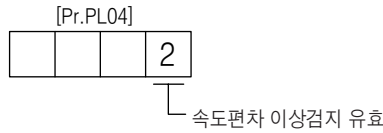


그림15.1의 모델 피드백 속도(3)과 피드백 속도(4)를 비교하여 [Pr.PL06 속도편차 이상검지 레벨]의 설정값(1r/min~2000r/min) 이상의 편차가 있는 경우, [AL.42.2 속도편차에 의한 서보제어 이상]을 발생되어 정지합니다. 이 검지 레벨의 초기값은 100r/min입니다. 필요에 따라서 설정값을 변경해 주십시오.

### (c) 토크편차 이상검지

[Pr.PL04]를 “\_\_4”로 설정하여 토크편차 이상검지를 유효하게 해 주십시오.

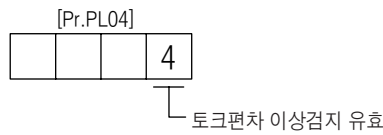
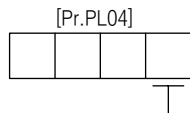


그림15.1의 지령 토크(5)와 피드백 토크(6)을 비교하여, [Pr.PL07 토크/추력편차 이상 검지 레벨]의 설정값(1%~1000%) 이상의 편차가 있는 경우, [AL.42.3 토크/추력편차에 의한 서보제어 이상]을 발생되어 정지합니다. 이 검지 레벨의 초기값은 100%입니다. 필요에 따라서 설정값을 변경해 주십시오.

### (d) 복수의 편차 이상을 검지합니다

[Pr.PL04]를 다음과 같이 설정하면 복수의 편차 이상을 검지할 수가 있습니다. 이상검지 방법에 대해서는 본 항(1) (a), (b), (c)를 참조해 주십시오.



설정값	위치편차 이상검지	속도편차 이상검지	토크편차 이상검지
1	○	○	○
2	○	○	○
3	○	○	○
4	○	○	○
5	○	○	○
6	○	○	○
7	○	○	○

## 15. 4 특성

### 15.4.1 과부하 보호 특성

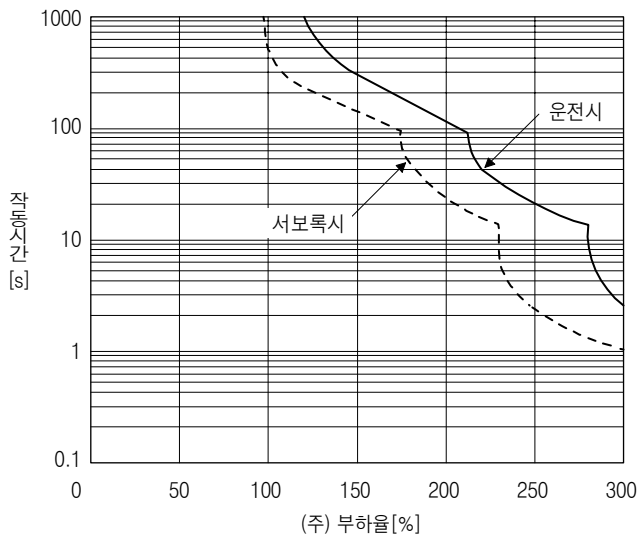
서보앰프는 서보앰프, 다이렉트 드라이브 모터 및 다이렉트 드라이브 모터 전원선을 과부하로부터 보호하기 위한 전자서멀을 장착하고 있습니다.

그림15.2에 나타난 전자서멀 보호커브 이상의 과부하 운전을 실시하면 [AL.50 과부하1]이 발생하고, 기계의 충돌 등으로 최대 전류가 몇 초 연속해 흐르면 [AL.51 과부하2]가 발생합니다. 그래프의 실선 또는 파선의 좌측의 좌측의 영역에서 사용해 주십시오.

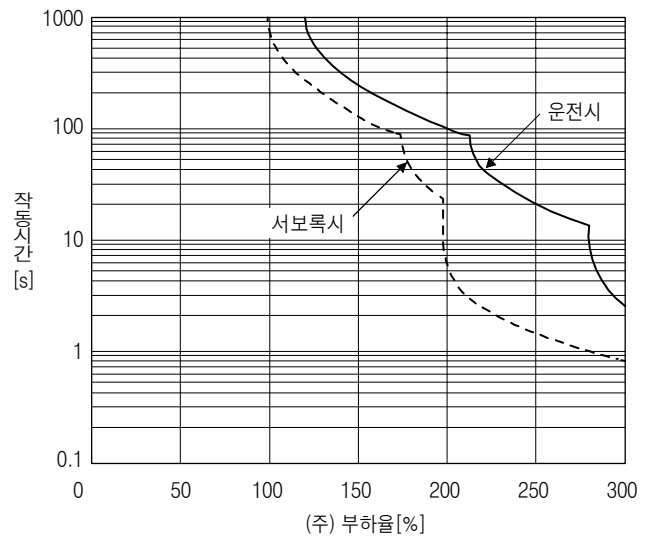
승강축과 같이 언밸런스 토크가 발생하는 기계에서는 언밸런스 토크가 정격 토크의 70% 이하로 사용하는 것을 추천합니다.

이 서보앰프에는 각 축마다 다이렉트 드라이브 모터 과부하 보호 기능이 내장되어 있습니다.(서보앰프 정격 전류의 120%를 기준으로 다이렉트 드라이브 모터 과부하 전류(full load current)를 정하고 있습니다.)

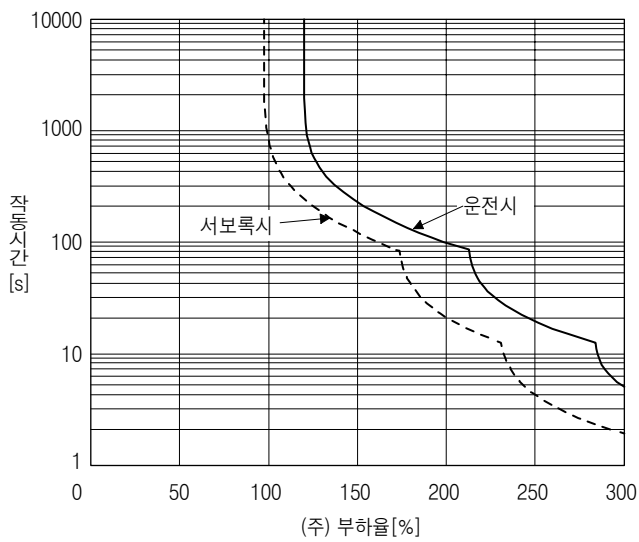
## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우



TM-RFM002C20, TM-RFM004C20,  
 TM-RFM006C20, TM-RFM006E20,  
 TM-RFM012E20, TM-RFM018E20,  
 TM-RFM012G20, TM-RFM040J10



TM-RFM048G20, TM-RFM072G20,  
 TM-RFM120J10



TM-RFM240J10

(주) 다이렉트 드라이브 모터 정지 상태(서보록 상태) 또는 30r/min 이하의 저속 운전 상태에 대해 정격의 100%이상의 토크를 발생하는 운전을 비정상적으로 고빈도로 실시했을 경우, 전자서멀 보호내에서 있어도 서보앰프가 고장나는 경우가 있습니다.

그림15.2 전자서멀 보호 특성



## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

### 15.4.2 전원설비 용량과 발생 손실

서보앰프의 정격부하시 발생 손실, 전원설비 용량을 표 15.1에 나타냅니다. 밀폐형 제어반의 열설계에는 최악 사용 조건을 고려하여 표의 값을 사용해 주십시오. 실제 기계에서의 발열량은 운전중 빈도에 대응해 정격출력시와 서보 OFF 시의 중간값이 됩니다. 정격 회전속도 미만으로 서보모터를 운전하는 경우, 전원설비 용량은 표의 값보다 저하되지만, 서보앰프의 발열량은 바뀌지 않습니다.

표15.1 정격 출력시의 다이렉트 드라이브 모터 1대당의 전원 설비 용량과 발열량

서보모터	전원 설비 용량[kVA] (A)	서보앰프 발열량[W]		방열에 필요한 면적 [m <sup>2</sup> ]
		정격 출력시	서보 OFF시	
TM-RFM002C20	0.25	25	15	0.5
TM-RFM004C20	0.38	35	15	0.7
TM-RFM006C20	0.53	40	15	0.8
TM-RFM006E20	0.46	40	15	0.8
TM-RFM012E20	0.81	50	15	1.0
TM-RFM018E20	1.3	50	15	1.0
TM-RFM012G20	0.71	50	15	1.0
TM-RFM048G20	2.7	90	20	1.8
TM-RFM072G20	3.8	110	20	2.2
TM-RFM040J10	1.2	50	15	1.0
TM-RFM120J10	3.4	90	20	1.8
TM-RFM240J10	6.6	160	25	3.2

## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

### 15.4.3 다이내믹 브레이크 특성

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다이내믹 브레이크는 비상정지용의 기능이기에 때문에 통상 운전의 정지에 사용하지 않아 주십시오.</li> <li>● 다이내믹 브레이크의 사용 횟수의 기준은 추천 부하 질량비 이하의 기계에 다이내믹 브레이크를 10분간에 1회의 빈도로 사용하고, 한편, 정격속도에서 정지하는 조건에 대해 1000회입니다.</li> <li>● 비상시 이외에 EM1(강제정지)을 빈번하게 사용하는 경우, 반드시 다이렉트 드라이브 모터가 정지하고 나서 EM1(강제정지)을 유효하게 해 주십시오.</li> </ul>

#### (1) 다이내믹 브레이크 제동에 대해서

##### (a) 타주 거리(Coasting distance)의 계산 방법

다이내믹 브레이크 작동시의 정지패턴을 그림15.3에 나타냅니다. 정지까지의 활주거리의 개략적인 값은 식 (15.1)로 계산할 수 있습니다. 다이내믹 브레이크 시정수  $\tau$ 는 다이렉트 드라이브 모터와 작동시의 회전속도에 의해 변화합니다. (본 항(1)(b) 참조)

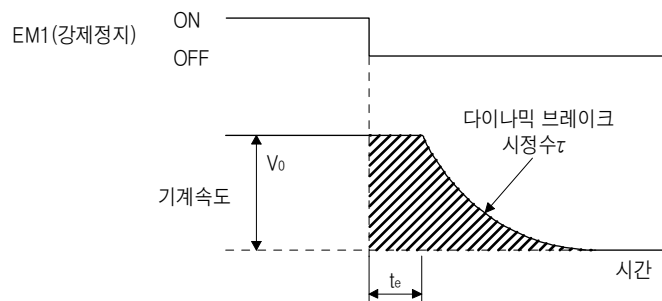


그림15.3 다이내믹 브레이크 제동도

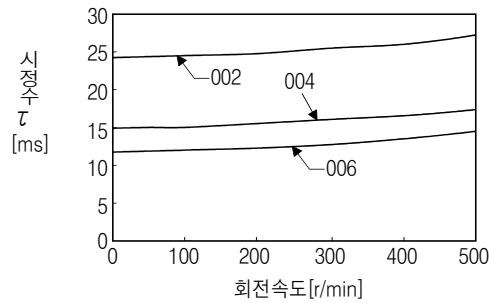
$$L_{\max} = \frac{V_0}{60} \cdot \left\{ t_e + \tau \left( 1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\} \dots\dots\dots (15.1)$$

- $L_{\max}$  : 최대 활주량 ..... [mm]
- $V_0$  : 기계의 급이송 속도 ..... [mm/min]
- $J_M$  : 다이렉트 드라이브 모터 관성 모멘트 ..... [kg · cm<sup>2</sup>]
- $J_L$  : 다이렉트 드라이브 모터 회전부 환산 부하관성 모멘트 ..... [kg · cm<sup>2</sup>]
- $\tau$  : 다이내믹 브레이크 시정수 ..... [s]
- $t_e$  : 제어부의 지연 시간 ..... [s]  
내부 릴레이의 지연이 약 10ms 있습니다.

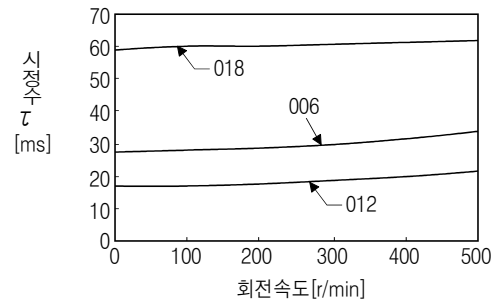
## 15. 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 경우

### (b) 다이내믹 브레이크 시정수

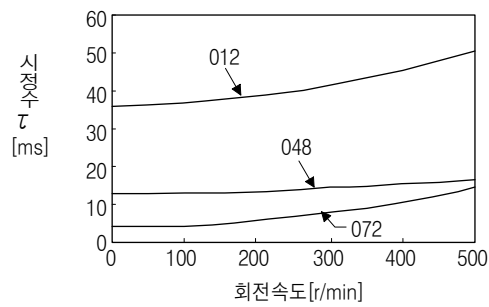
식(15.1)에 필요한 다이내믹 브레이크 시정수 $\tau$ 를 다음에 나타냅니다.



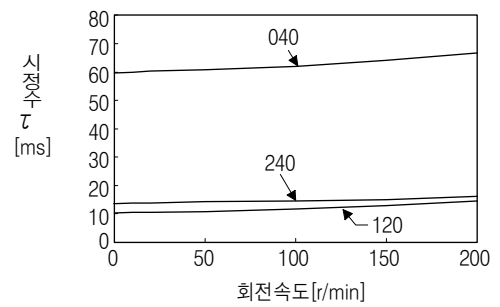
TM-RFM\_C20



TM-RFM\_E20



TM-RFM\_G20



TM-RFM\_J10

### (2) 다이내믹 브레이크 사용시의 허용 부하관성 모멘트비

다이내믹 브레이크는 다음의 표에 나타낸 부하관성 모멘트비 이하로 사용해 주십시오. 이 값을 초과하여 사용하면 다이내믹 브레이크가 소실되는 일이 있습니다. 초과될 가능성이 있는 경우에는 당사에 문의해 주십시오.

표 안의 허용 부하관성 모멘트비의 값은 다이렉트 드라이브 모터의 최대 회전속도시의 값입니다.

( )안의 값은 다이렉트 드라이브 모터의 정격 회전속도시의 값입니다.

다이렉트 드라이브 모터	서보앰프						
	MR-J4-20_	MR-J4-40_	MR-J4-60_	MR-J4-70_	MR-J4-100_	MR-J4-350_	MR-J4-500_
TM-RFM002C20	100(300)	100(300)	100(300)	/	/	/	/
TM-RFM004C20	100(300)	100(300)	100(300)				
TM-RFM006C20	100(300)	100(300)	100(300)				
TM-RFM006E20	/	/	100(300)	100(300)	100(300)	/	/
TM-RFM012E20			100(300)	100(300)	100(300)		
TM-RFM018E20			100(300)	100(300)	100(300)		
TM-RFM012G20	/	/	/	50(300)	/	50(300)	/
TM-RFM048G20				50(300)		50(300)	
TM-RFM072G20				50(300)		50(300)	
TM-RFM040J10	/	/	/	50(200)	/	50(200)	50(200)
TM-RFM120J10				50(200)		50(200)	50(200)
TM-RFM240J10				50(200)		50(200)	50(200)

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### 제16장 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

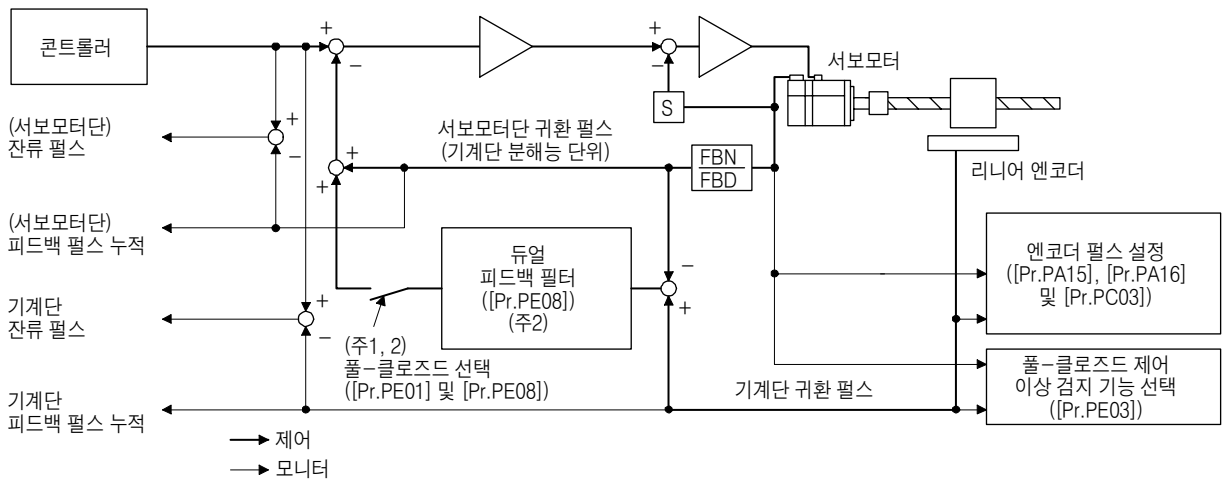
#### 포인트

- 이 서보앰프로 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우, 리니어 엔코더 기술자료집이 필요합니다.
- 풀 클로즈드 시스템은 위치제어 모드에서만 사용할 수 있습니다.
- MR-J4-B 서보앰프로 풀 클로즈드 시스템을 구축하는 경우, 다음의 제약이 있습니다.
  - ABZ상 차동출력 타입의 엔코더는 사용할 수 없습니다.
  - 엔코더 통신 방식이 4선식의 리니어 엔코더는 사용할 수 없습니다.
  - 풀 클로즈드 제어용의 서보모터에 HG-KR 및 HG-MR시리즈를 사용하는 경우, 옵션의 4선식 엔코더 케이블(MR-EKCBL30M-L, MR-EKCBL30M-H, MR-EKCBL40M-H 및 MR-EKCBL50M-H)는 사용할 수 없습니다. 이 때문에, 30m~50m의 엔코더 케이블이 필요한 경우, 부록11을 참조해 제작해 주십시오.

#### 16. 1 기능과 구성

##### 16.1.1 기능 블럭도

풀 클로즈드 시스템 블럭도를 나타냅니다. 풀 클로즈드 시스템의 경우, 기계단 엔코더 단위로 제어합니다.



(주) 1. 세미 클로즈드 제어/풀 클로즈드 제어의 전환은 [Pr.PE01]로 설정할 수 있습니다.

세미 클로즈드 제어일 때는 서보모터 정지시, 회전시에 관계없이 항상 서보모터 엔코더의 위치 정보에 근거하여 제어됩니다.

2. [Pr.PE01]로 풀 클로즈드 시스템이 유효일 때, 풀 클로즈드 듀얼 피드백 필터([Pr.PE08])에 의해 서보모터 피드백 신호와 기계단 엔코더 피드백 신호를 합성하는 듀얼 피드백 제어가 됩니다.

이 경우, 서보모터 정지시는 풀 클로즈드 제어, 서보모터 운전시는 세미 클로즈드 제어가 되어 제어 성능을 향상시킬 수가 있습니다. [Pr.PE08 듀얼 피드백 필터]의 값을 "4500"으로 설정하면 상시 풀 클로즈드 제어가 됩니다.

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

각 제어의 특징을 다음의 표에 나타냅니다.

제어	내용	
세미 클로즈드 제어	특징	서보모터단의 정보에 의해 위치를 제어합니다.
	장점	기계공진 등의 영향을 받기 어렵기 때문에 서보앰프의 게인을 올려 정정(整定)시간을 단축할 수 있습니다.
	단점	서보모터단이 정지하고 있어도 기계단이 진동하고 있거나 기계단의 정도가 나와 있지 않을 가능성이 있습니다.
듀얼 피드백 제어	특징	서보모터단의 정보와 기계단의 정보에 의해 위치를 제어합니다.
	장점	운전중에는 서보모터단, 정지시는 기계단의 정보에 차례차례 전환하여 제어하는 것으로써, 운전중의 게인을 올릴 수가 있어 정정(整定)시간을 단축할 수가 있습니다. 정지시에는 기계단의 정도로 정지합니다.
풀 클로즈드 제어	특징	기계단의 정보에 의해 위치를 제어합니다.
	장점	정지시 뿐만이 아니라 운전중에도 기계단의 정도가 나옵니다
	단점	기계공진 등의 영향을 받기 쉽기 때문에 서보앰프의 게인이 올려지지 않는 것이 있습니다.

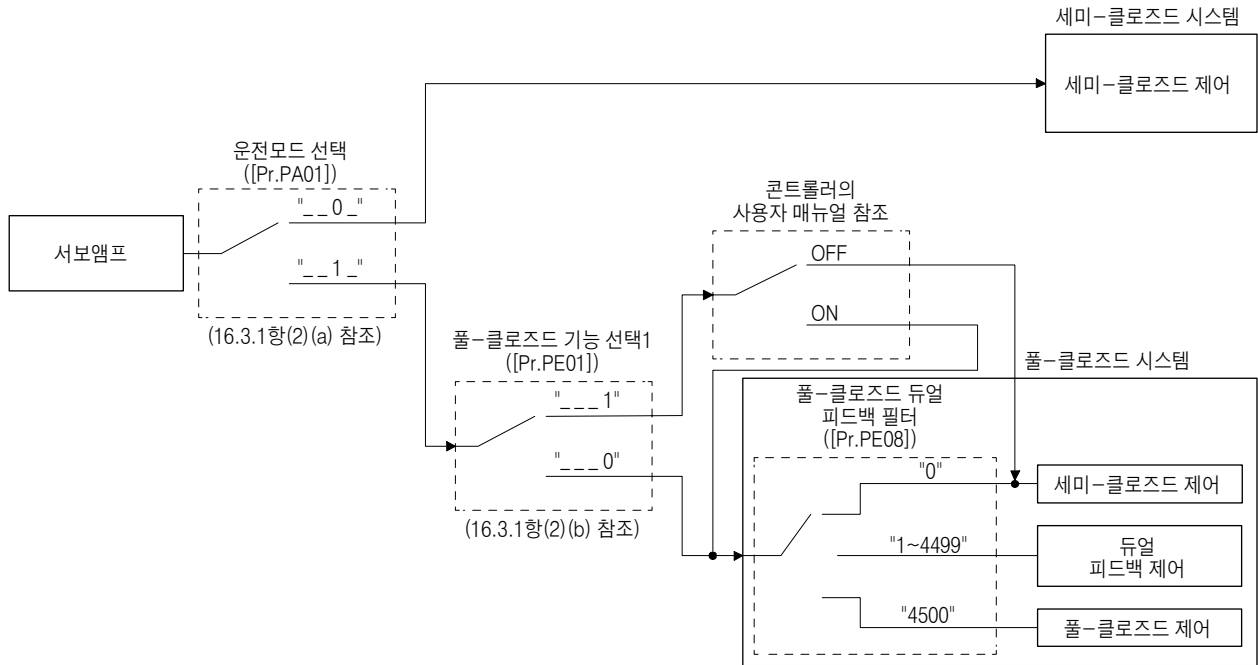
## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### 16.1.2 제어 모드의 선택 순서

#### (1) 제어 모드의 구성

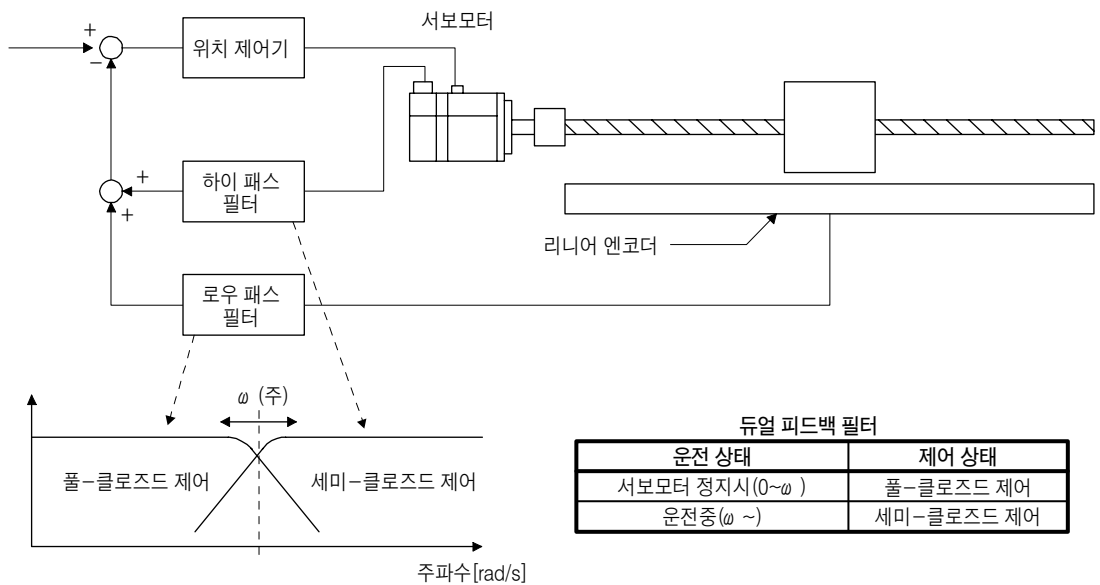
이 서보보는 제어 방식으로서 세미 클로즈드 시스템, 풀 클로즈드 시스템을 선택할 수가 있습니다.

또한, 풀 클로즈드 시스템에 대해 [Pr.PE08]의 설정에 의해 세미 클로즈드 제어, 풀 클로즈드 제어 및 듀얼 피드백 제어를 선택할 수가 있습니다.



#### (2) 듀얼 피드백 필터 등가 블럭도

듀얼 피드백 제어에 있어서의 듀얼 피드백 필터 등가 블럭도를 다음에 나타냅니다.



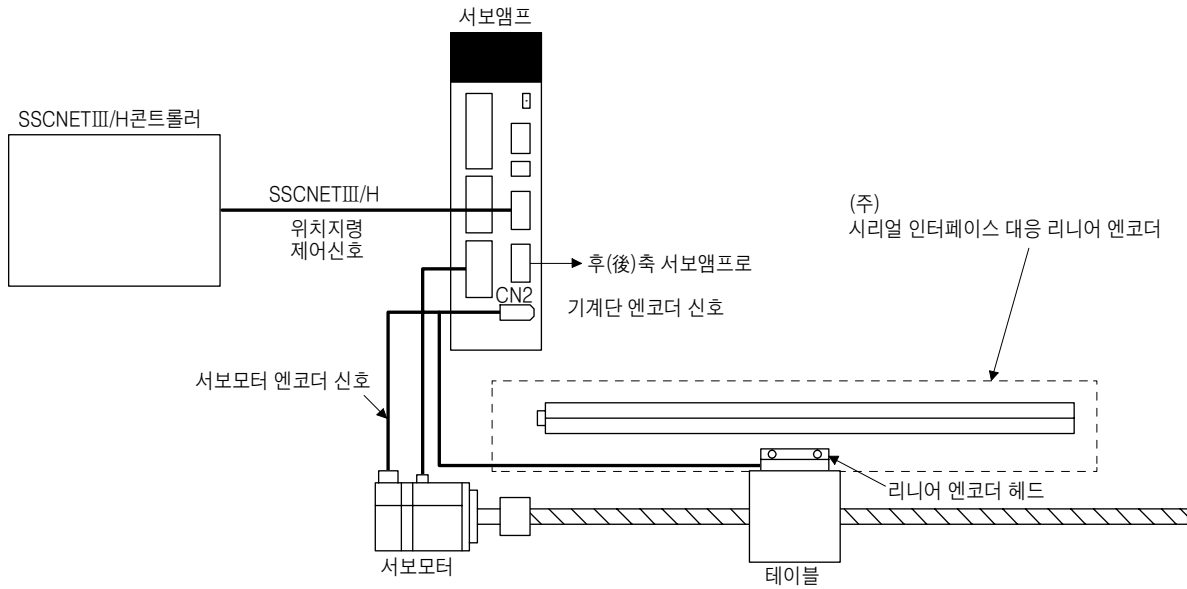
듀얼 피드백 필터	
운전 상태	제어 상태
서보모터 정지시(0~ $\omega$ )	풀-클로즈드 제어
운전중( $\omega$ ~)	세미-클로즈드 제어

(주) " $\omega$ "(듀얼 피드백 필터의 대역)은 [Pr.PE08]로 설정합니다.

## 16. 폴 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

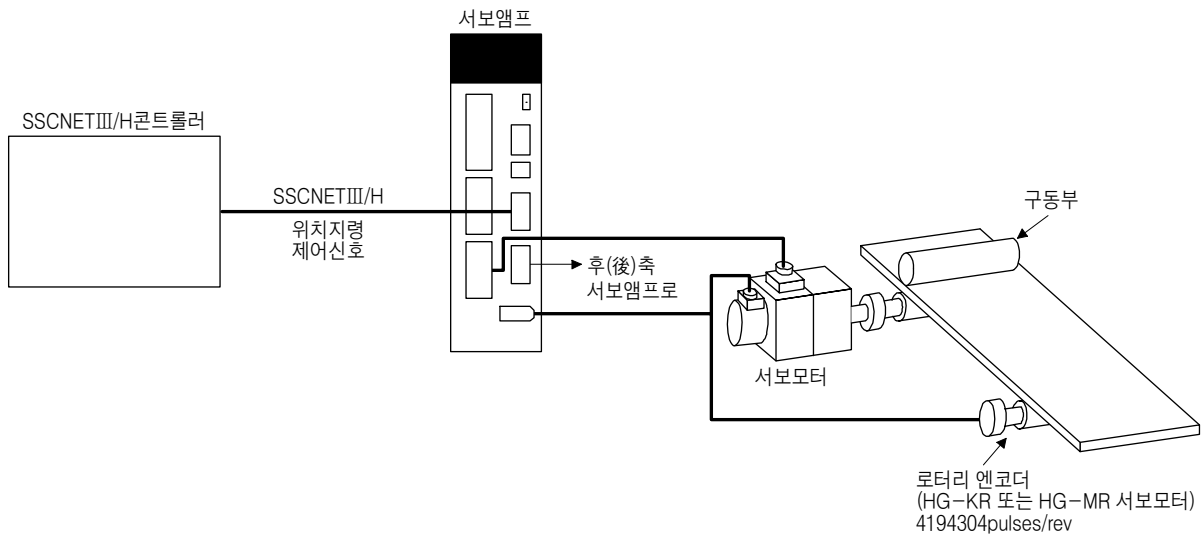
### 16.1.3 시스템 구성

#### (1) 리니어 엔코더의 경우



(주) 절대위치 리니어 엔코더를 사용했을 경우, 절대위치 검출 시스템에 대응 가능합니다.  
그 경우, 배터리(MR-BAT6V1SET)는 불필요합니다.

#### (2) 로터리 엔코더의 경우



## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### 16. 2 기계단 엔코더

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기계단 엔코더 케이블은 반드시 본 절에서 소개하고 있는 제품을 사용해 주십시오. 그 이외의 것을 사용하면 고장의 원인이 됩니다.</li> <li>● 기계단 엔코더의 사양, 성능, 보증 등의 상세한 내용에 대해서는 각 엔코더 메이커에 문의해 주십시오.</li> </ul>

#### 16.2.1 리니어 엔코더

리니어 엔코더 타입	메이커	형명	통신 방식
절대위치 타입	마그네틱스케일	SR77 SR87	2선식
	미쓰도요	AT343A AT543A-SC AT545A-SC ST741A ST742A ST743A ST744A	2선식
	레니쇼	RESOLUTE RL40M	2선식
인크리멘털 타입	마그네틱스케일	SR75 SR85 SL710 + PL101-RM/RHM	2선식
	레니쇼	RGH26P RGH26Q	2선식

#### 16.2.2 로터리 엔코더

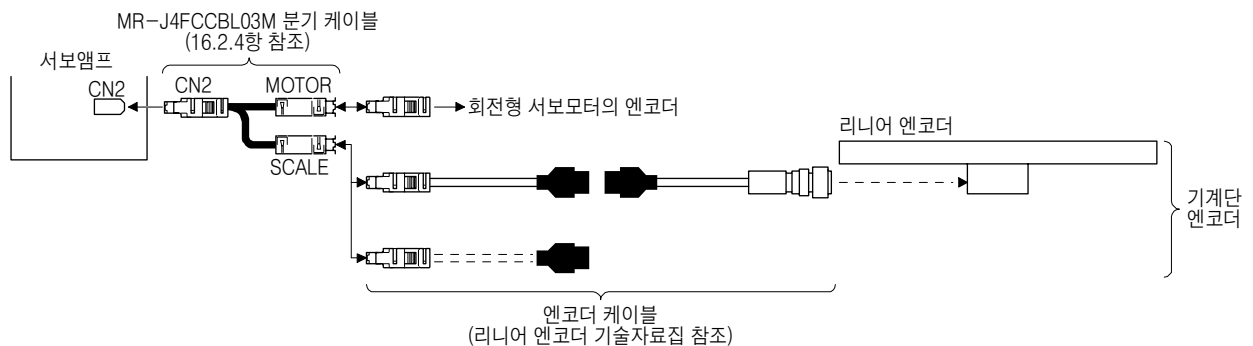
로터리 엔코더를 기계단 엔코더로 하는 경우, HG-KR 또는 HG-MR서보모터를 엔코더로서 사용해 주십시오. 엔코더 케이블에는 2선식을 사용해 주십시오. MR-EKCBL30M-L, MR-EKCBL30M-H, MREKCBL40M-H 및 MR-EKCBL50M-H는 4선식이므로 사용할 수 없습니다.

#### 16.2.3 엔코더 케이블 구성도

서보앰프와 기계단 엔코더의 구성도를 나타냅니다. 사용하는 케이블은 기계단 엔코더 마다 다릅니다.

##### (1) 리니어 엔코더

리니어 엔코더용의 엔코더 케이블에 대해서는 리니어 엔코더 기술자료집을 참조해 주십시오.

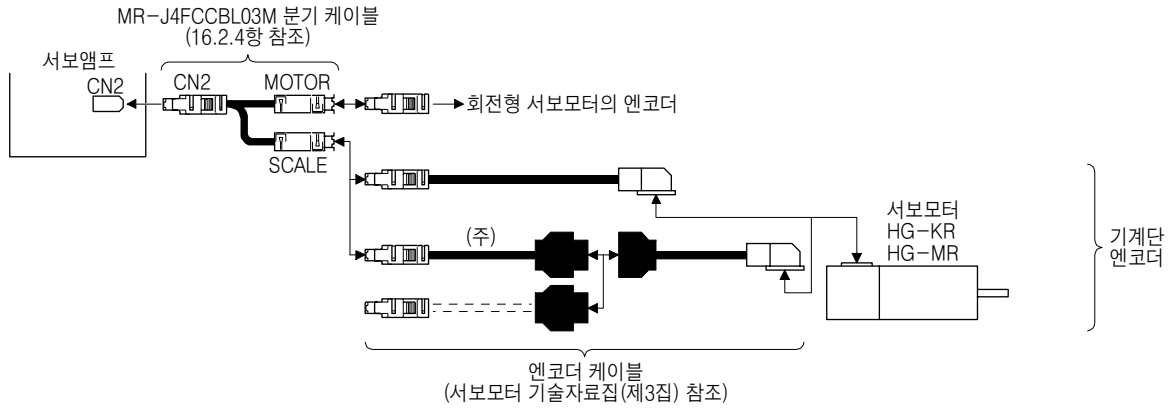




## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### (2) 로터리 엔코더

로터리 엔코더용의 엔코더 케이블에 대해서는 서보모터 기술자료집(제3집)을 참조해 주십시오.



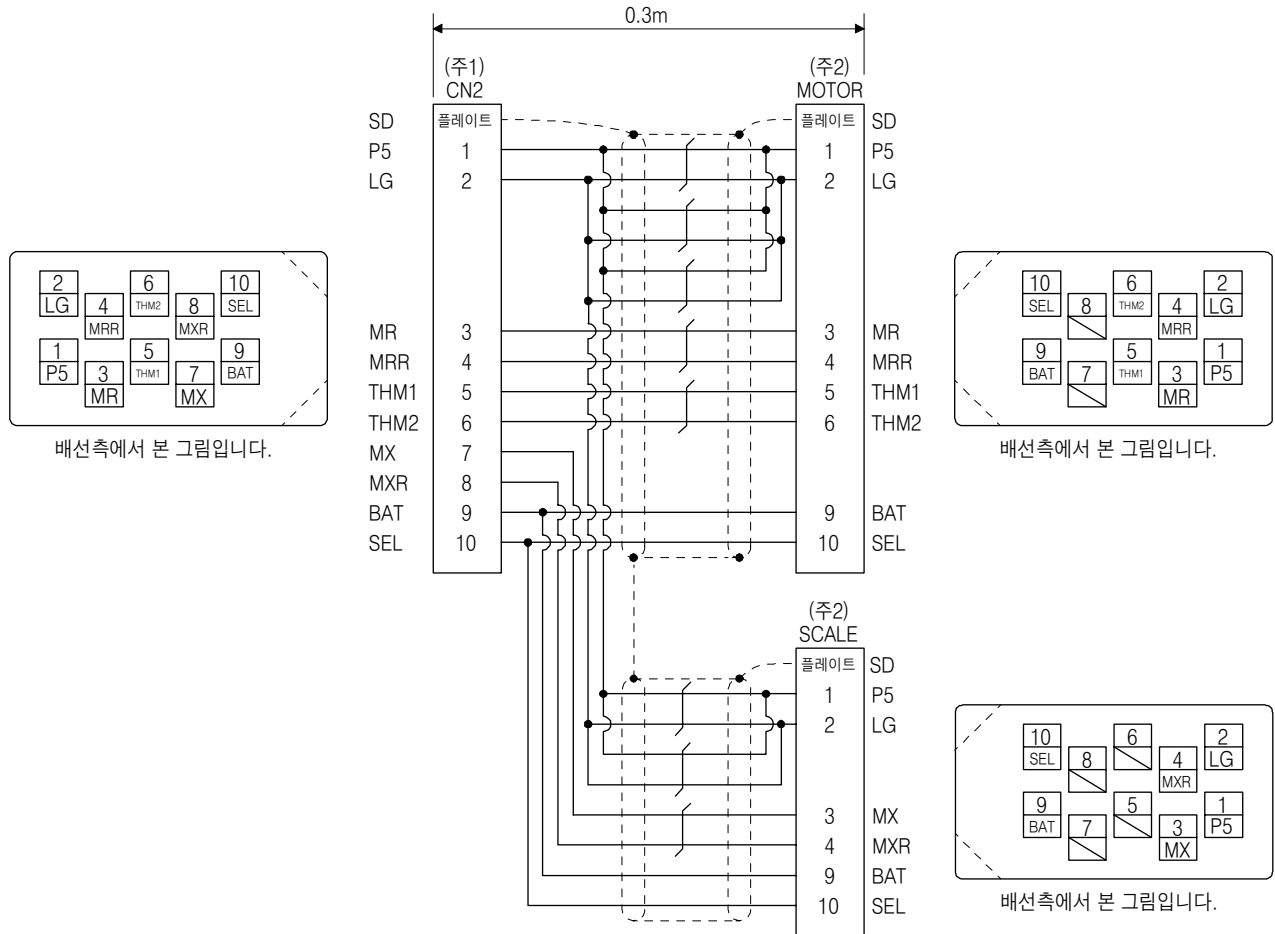
(주) 2선식의 엔코더 케이블을 사용해 주십시오. 4선식의 엔코더 케이블은 사용할 수 없습니다.

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### 16.2.4 MR-J4FCCBL03M 분기 케이블

CN2 컨넥터에 로터리 엔코더와 기계단 엔코더를 접속하기 위해서 MR-J4FCCBL03M 분기 케이블을 사용해 주십시오.

MR-J3THMCN2 컨넥터 세트를 사용하여 분기 케이블을 제작하는 경우, 리니어 엔코더 기술자료집을 참조해 주십시오.



- (주) 1. 리셉터클 : 36210-0100PL, 셀키트 : 36310-3200-008(3M)  
 2. 플러그 : 36110-3000FD, 셀키트 : 36310-F200-008(3M)

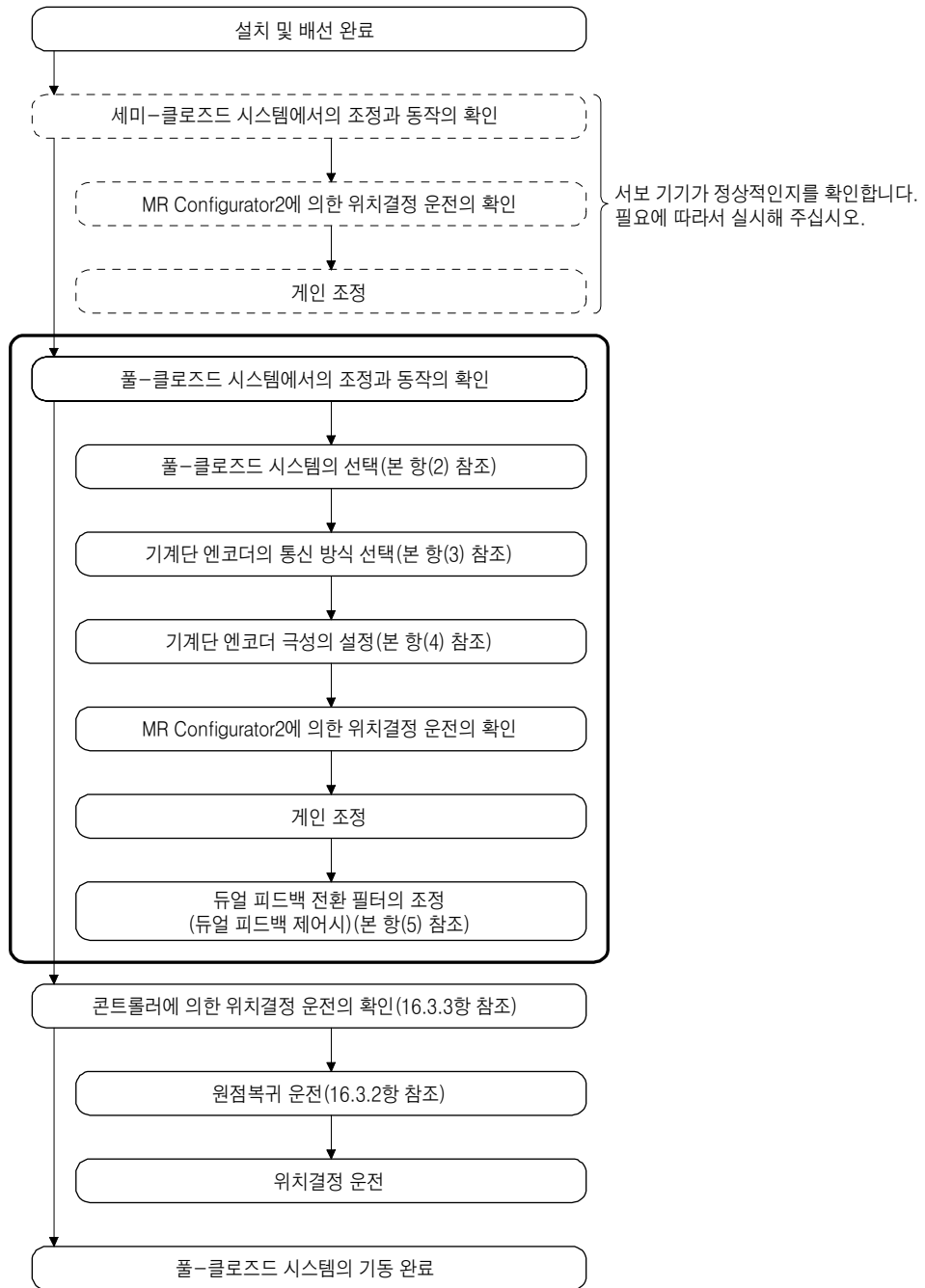
## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### 16. 3 운전과 기능

#### 16.3.1 기동

##### (1) 기동 순서

다음의 순서로 풀 클로즈드 시스템을 시작합니다.



## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### (2) 풀 클로즈드 시스템의 선택

[Pr.PA01], [Pr.PE01] 및 컨트롤러의 제어 커멘드의 설정에 의해, 다음의 표와 같이 제어 방식을 선택할 수 있습니다.

[Pr.PA01]	[Pr.PE01]	세미 클로즈드 제어/ 풀 클로즈드 제어 전환 커멘드	지령 단위	제어 방식	절대 위치 검출 시스템
"__0_" 세미 클로즈드 시스템 (표준제어 모드)			서보모터 엔코더 단위	세미 클로즈드 제어	○
"__1_" 풀 클로즈드 시스템 (풀 클로즈드 제어 모드)			기계단 엔코더 단위	듀얼 피드백 제어 (풀 클로즈드 제어)	○ (주)
	"___0"	OFF		세미 클로즈드 제어	×
	"___1"	ON	듀얼 피드백 제어 (풀 클로즈드 제어)	×	

(주) 기계단 엔코더가 절대위치 엔코더의 경우 대응할 수 있습니다.

#### (a) 운전모드의 선택

운전모드를 선택합니다.

[Pr.PA01]  
0 0 0 0

운전모드 선택

설정값	운전모드	제어 단위
0	세미 클로즈드 시스템 (표준 제어 모드)	서보모터단 분해능 단위
1	풀 클로즈드 시스템 (풀 클로즈드 제어 모드)	기계단 분해능 단위

#### (b) 세미 클로즈드 제어/풀 클로즈드 제어의 선택

세미 클로즈드 제어/풀 클로즈드 제어를 선택합니다.

[Pr.PE01]  
0 0 0 0

풀 클로즈드 제어 선택

0 : 항상 유효

1 : 컨트롤러 제어 커멘드에 의한 전환(세미/풀 전환)

컨트롤러의 제어 커멘트에 의해 선택	제어 방식
OFF	세미 클로즈드 제어
ON	풀 클로즈드 제어

이 설정은 [Pr.PA01]의 제어 모드 선택이 "\_\_1\_"(풀 클로즈드 시스템)일 때에 유효하게 됩니다.

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### (3) 피드백 펄스 전자기어 설정

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 피드백 펄스 전자기어 ([Pr.PE04], [Pr.PE05], [Pr.PE34] 및 [Pr.PE35])에 잘못된 값을 설정했을 경우, [AL.37 파라미터 이상]이 발생하여 정상적으로 운전할 수 없는 경우가 있습니다. 또한, 위치결정 운전시에 [AL.42.1 위치편차에 의한 서보 제어 이상]이 발생하는 경우가 있습니다.</li> </ul>

서보모터단 엔코더 펄스에 대해서 전자기어의 분자([Pr.PE04] 및 [Pr.PE34])와 분모([Pr.PE05] 및 [Pr.PE35])를 설정합니다. 서보모터 1회전시의 서보모터 엔코더 펄스수가 기계단 엔코더 펄스수에 환산되도록 전자기어를 설정해 주십시오. 관계식은 다음과 같이 됩니다.

$$\frac{[\text{Pr.PE04}] \times [\text{Pr.PE34}]}{[\text{Pr.PE05}] \times [\text{Pr.PE35}]} = \frac{\text{서보모터 1회전당의 기계단 엔코더 펄스수}}{\text{서보모터 1회전당의 서보모터 엔코더 펄스수}}$$

서보모터 1회전당의 기계단 엔코더 펄스수는 다음의 범위가 되도록 기계단 엔코더를 선정해 주십시오.

$$4096(2^{12}) \leq \text{서보모터 1회전당의 기계단 엔코더 펄스수} \leq 67108864(2^{26})$$

(a) 볼스크류 직결로 리니어 엔코더 분해능이 0.05 $\mu\text{m}$ 의 경우의 설정 예

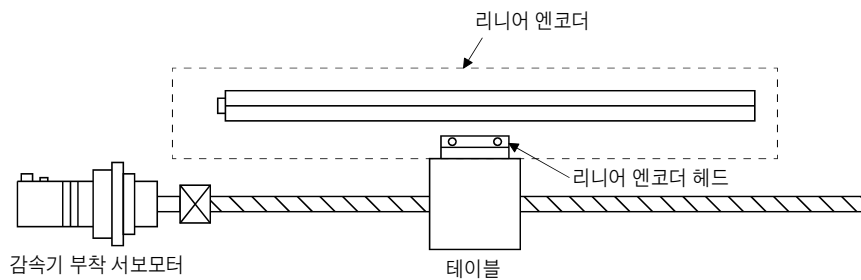
조건

서보모터의 분해능 : 4194304pulses/rev

서보모터의 감속비 : 1/11

볼스크류 리드 : 20mm

리니어 엔코더의 분해능 : 0.05 $\mu\text{m}$



볼스크류 1회전당의 리니어 엔코더의 펄스수를 계산합니다.

볼스크류 1회전당의 리니어 엔코더의 펄스수

= 볼스크류 리드/리니어 엔코더 분해능

= 20mm/0.05 $\mu\text{m}$  = 400000pulses

$$\frac{1) [\text{Pr.PE04}] \times 2) [\text{Pr.PE34}]}{3) [\text{Pr.PE05}] \times 4) [\text{Pr.PE35}]} = \frac{400000}{4194304} \times \frac{1}{11} = \frac{1) 3125}{3) 32768} \times \frac{2) 1}{4) 11}$$

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

(b) 롤 피더의 기계단 엔코더에 로터리 엔코더를 사용하는 경우의 설정 예

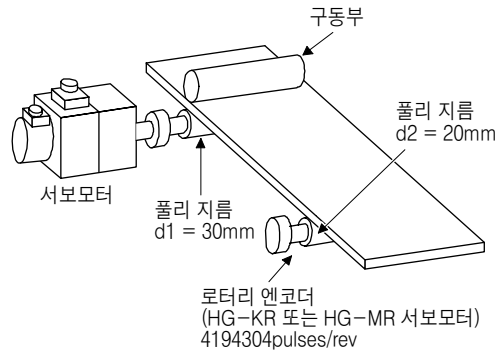
조건

서보모터의 분해능 : 4194304pulses/rev

서보모터측 풀리 지름 : 30mm

로터리 엔코더측 풀리 지름 : 20mm

로터리 엔코더의 분해능 : 4194304pulses/rev



풀리비나 감속비가 다른 경우에는 그것을 고려하여 계산합니다.

$$\frac{1) [\text{Pr.PE04}] \times 2) [\text{Pr.PE34}]}{3) [\text{Pr.PE05}] \times 4) [\text{Pr.PE35}]} = \frac{4194304 \times 30}{4194304 \times 20} = \frac{1) 1}{3) 1} \times \frac{2) 3}{4) 2}$$

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### (4) 기계단 엔코더 위치 데이터의 확인

기계단 엔코더의 부착 및 파라미터 설정값에 문제가 없는 것을 확인합니다.

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 확인 항목에 의해 MR Configurator2를 사용하는 경우가 있습니다. MR Configurator2에 있어서의 각 데이터의 표시 내용에 대해서는 16.3.6항을 참조해 주십시오.</li> </ul>

다음의 항목을 확인하는 경우, 풀 클로즈드 제어 모드로 할 필요가 있습니다. 제어 모드의 설정에 대해서는 본 항 (2)를 참조해 주십시오.

번호	확인 항목	확인 방법 및 내용
1	기계단 엔코더 위치 데이터의 읽기	기계단 엔코더의 부착, 접속 등이 정상적인 상태의 경우, 기계단 엔코더를 작동시키면 기계단 귀환 펄스 누적의 수치가 정상적으로 카운트 됩니다.
2	기계단 엔코더의 스케일 원점 (레퍼런스 마크, Z상)의 읽기	기계단 엔코더의 원점(레퍼런스 마크 또는 Z상)이 정상적인 상태(설치해 접속 등)의 경우, 기계단 엔코더를 작동시켜 원점(레퍼런스 마크 또는 Z상)을 통과했을 때에 기계단 엔코더 정보1의 값이 0으로 클리어 됩니다.
3	기계단 엔코더 피드백 방향의 확인 (기계단 엔코더 극성의 설정)	서보 OFF 상태로 수동으로 장치(기계단 엔코더)를 움직여 서보모터 엔코더의 귀환 펄스 누적 (기어 후(後))과 기계단 귀환 펄스 누적의 방향이 일치하고 있는 것을 확인해 주십시오. 일치하고 있지 않는 경우, 극성을 반대로 해 주십시오.
4	기계단 엔코더의 전자기어의 설정	<p>서보모터와 기계단 엔코더가 동기해 움직이는 경우에, 서보모터단 귀환 펄스 누적(기어 후(後))과 기계단 귀환 펄스 누적이 일치하여 증가합니다. 일치하고 있지 않는 경우에는 다음의 방법으로 풀 클로즈드 제어 피드백 전자기어([Pr.PE04], [Pr.PE05], [Pr.PE34] 및 [Pr.PE35])의 설정을 재검토 합니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 서보모터단 귀환 펄스 누적(기어 전(前))을 확인합니다.</li> <li>2) 기계단 귀환 펄스 누적을 확인합니다.</li> <li>3) 상기 1)과 2)의 비가 피드백 전자기어의 비가 되어 있는 것을 확인합니다.</li> </ol>

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### (5) 풀 클로즈드 듀얼 피드백 필터의 설정

[Pr.PE08 풀 클로즈드 듀얼 피드백 필터]를 초기값(설정값 = 10) 상태에서 오토튜닝 등을 사용하여 세미 클로즈드 제어와 함께 게인 조정을 실시합니다. MR Configurator2의 그래프 기능 등으로 서보 운전 파형을 관찰하면서 듀얼 피드백 필터를 조정합니다.

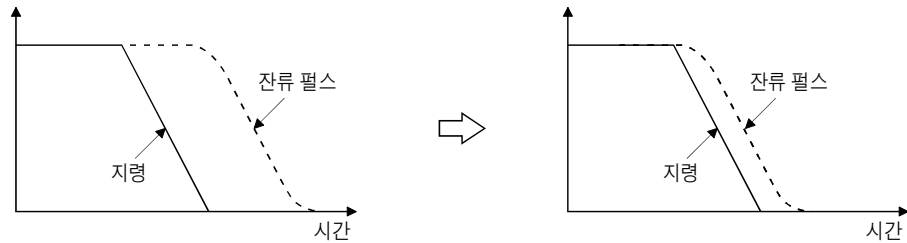
듀얼 피드백 필터는 설정값에 의해 다음과 같은 운전 상태가 됩니다.

[Pr.PE08] 설정값	제어 모드	진동	정정(整定)시간
0	세미 클로즈드		
1 ~ 4499	듀얼 피드백	나오기 어려움 ~ 나오기 쉬움	길어짐 ~ 짧아짐
4500	풀 클로즈드		

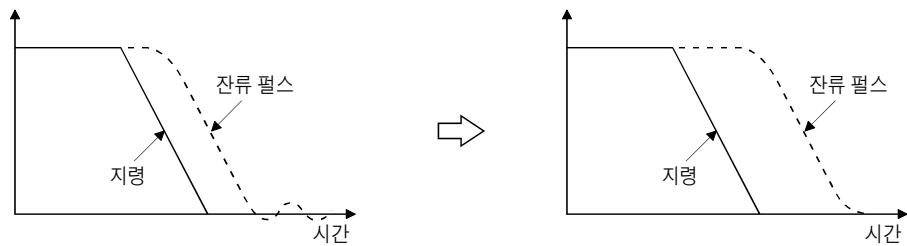
듀얼 피드백 필터의 설정값을 크게 하면 정정(整定)시간은 짧아지지만, 기계단 엔코더의 진동의 영향을 받기 쉬워지기 때문에 서보모터의 진동이 커집니다.

듀얼 피드백 필터의 설정값은 PG2의 설정값의 반 이하로 설정해 주십시오.

정정(整定)시간의 단축 : 듀얼 피드백 필터를 크게 합니다



진동의 억제 : 듀얼 피드백 필터를 작게 합니다





## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### 16.3.2 원점복귀

#### (1) 일반 주의사항

원점복귀는 기계단 엔코더의 타입에 관계없이 모두 기계단 엔코더 피드백 정보로 행해집니다. 서보모터 엔코더의 Z상의 위치에는 관계 없습니다. 도그 신호를 사용하는 원점복귀의 경우, 원점복귀 기동에서 도그 신호가 OFF가 될 때까지, 인크리멘털 타입의 리니어 엔코더에서는 스케일 원점(레퍼런스 마크) 로터리 엔코더에서는 Z상을 통과시킬 필요가 있습니다.

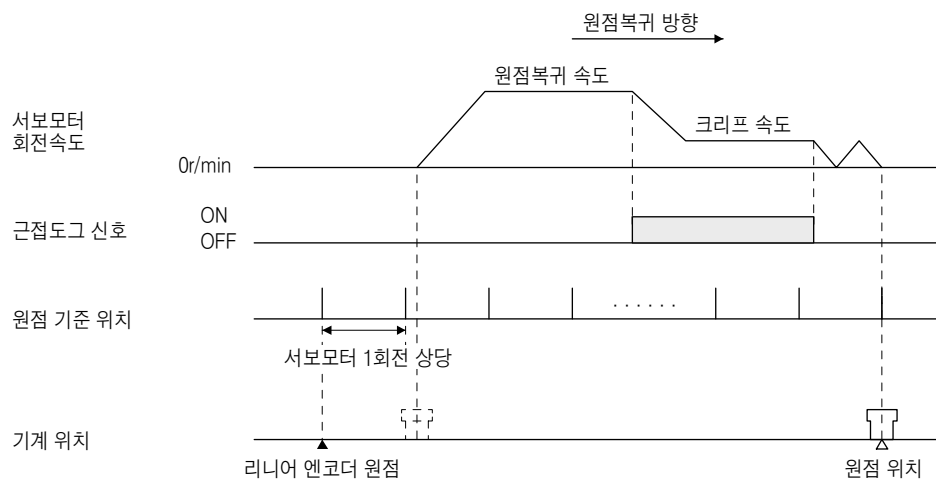
#### (2) 기계단 엔코더 타입과 원점복귀 방법

##### (a) 절대위치 리니어 엔코더의 근접도그식 원점복귀

절대위치 리니어 엔코더의 원점 기준 위치는 리니어 엔코더 원점(절대위치 데이터 = 0)을 기준으로서 서보모터 1회전 마다의 위치가 됩니다.

근접도그식 원점복귀의 경우, 근접도그 신호 OFF 후의 가장 가까운 위치가 원점 위치가 됩니다.

리니어 엔코더 원점의 설치 위치는 어느 위치에서도 상관하지 않습니다.



## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

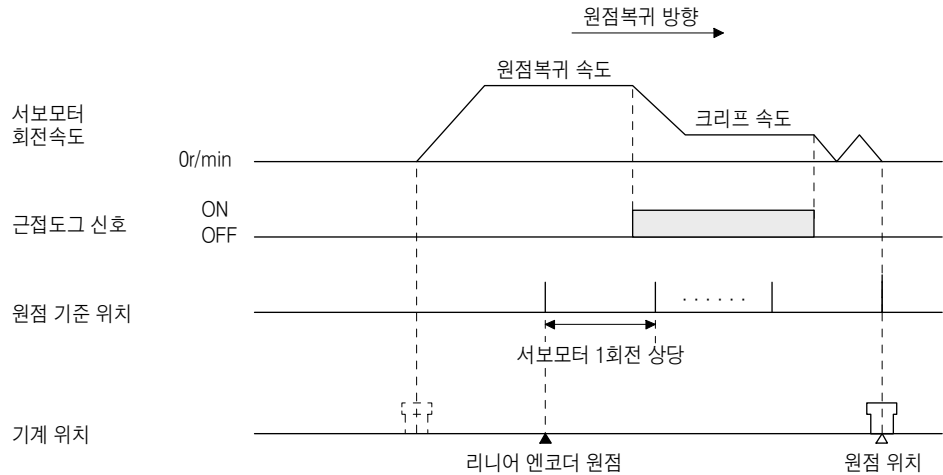
### (b) 인크리멘탈 리니어 엔코더의 근접도그식 원점복귀

#### 1) 원점복귀 방향으로 리니어 엔코더 원점(레퍼런스 마크)이 존재하는 경우

인크리멘탈 리니어 엔코더의 원점 위치는 원점복귀 개시 후의 최초로 통과한 리니어 엔코더 원점(레퍼런스 마크)을 기준으로서 서보모터 1회전 마다의 위치가 됩니다.

근접도그식 원점복귀의 경우, 근접도그 신호 OFF 후의 가장 가까운 위치가 원점 위치가 됩니다.

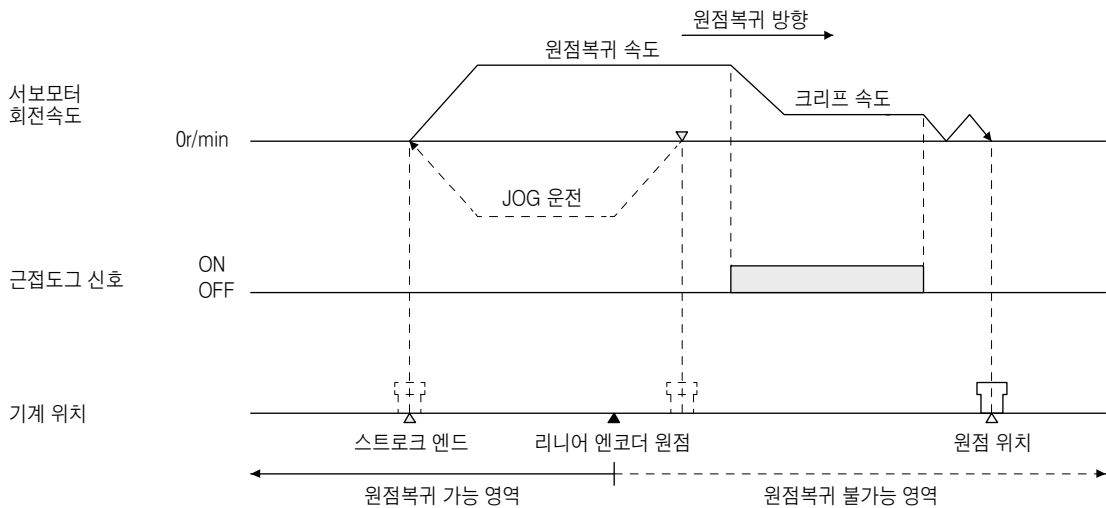
리니어 엔코더 원점은 전체 스트로크중에 1개로서 원점복귀 개시 후에 반드시 통과할 수 있는 위치에 설치합니다.



#### 2) 원점복귀 방향으로 리니어 엔코더 원점이 존재하지 않는 경우

원점복귀 방향으로 리니어 엔코더 원점(레퍼런스 마크)이 존재하지 않는 위치에서 원점복귀를 실시하면 컨트롤러측에서 원점복귀 에러가 됩니다. 에러 내용은 컨트롤러의 종류에 따라서 다릅니다.

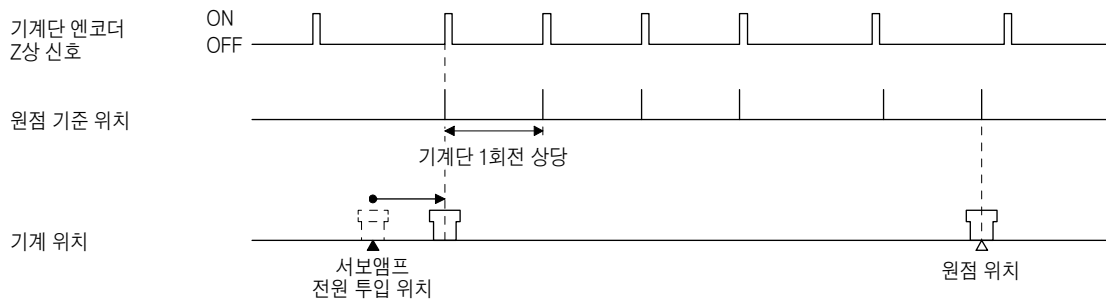
원점복귀 방향으로 리니어 엔코더 원점(레퍼런스 마크)이 존재하지 않는 위치에서 원점복귀를 실시하는 경우에는 일단 컨트롤러의 JOG 운전 등으로 원점복귀 방향과는 반대측의 스트로크 엔드까지 이동시킨 뒤에 원점복귀를 실시해 주십시오.



## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 확실히 원점복귀를 실시시키기 위해서 반대측의 스트로크 엔드까지 컨트롤러의 JOG 운전 등으로 이동한 후, 원점복귀 하도록 해 주십시오.</li> <li>● 인크리멘탈 리니어 엔코더에 리니어 엔코더 원점(레퍼런스 마크)이 존재하지 않는 경우, 원점복귀는 할 수 없습니다. 반드시 리니어 엔코더 원점(레퍼런스 마크)을 마련해 주십시오.(전체 스트로크중에 1개소)</li> </ul>

- (c) 시리얼 통신 서보모터의 로터리 엔코더를 사용했을 경우의 도그식 원점복귀  
 기계단 엔코더에 시리얼 통신 서보모터의 로터리 엔코더를 사용했을 경우의 원점 위치는 기계단의 Z상의 위치가 됩니다.



- (d) 데이터 세트식에 대해(기계단 엔코더 공통)

데이터 세트식의 원점복귀 방법은 스케일 원점(레퍼런스 마크)이나 로터리 엔코더의 Z상 신호를 통과시킨 뒤에 원점복귀를 실시해 주십시오.

또한, 로터리 엔코더의 Z상 통과까지 서보모터 엔코더 1회전분의 거리가 없는 기계의 경우에는 [Pr.PC17]의 원점 세트 조건 선택을 변경하는 것으로써 원점 미통과에서도 원점복귀를 실시할 수가 있습니다.

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### 16.3.3 컨트롤러에서의 운전

풀 클로즈드 제어 대응 서보앰프는 다음의 컨트롤러와 조합하여 사용할 수가 있습니다.

분류	형명	비고
모션 컨트롤러	Q17nDSCPU	속도제어(III) 명령(VVF, VWR)은 사용할 수 없습니다.
심플 모션 유닛	QD77MS_	

리니어 엔코더를 사용한 풀 클로즈드 제어로 절대위치 검출 시스템을 구축하는 경우에는 절대위치 타입의 리니어 엔코더가 필요합니다. 이 경우, 서보앰프에 엔코더용 배터리(MR-BAT6V1SET)를 장착할 필요는 없습니다.

로터리 엔코더를 사용하는 경우, 서보앰프에 엔코더용 배터리(MR-BAT6V1SET)를 장착하는 것으로 절대위치 검출 시스템을 구축할 수가 있습니다. 이 경우, 배터리로부터 서보모터단 및 기계단의 2개의 엔코더에 전원을 공급하기 때문에 소비전류가 증가하여 배터리의 수명이 짧아집니다.

#### (1) 컨트롤러에서의 운전

컨트롤러에서의 위치결정 운전은 기본적으로 세미 클로즈드 제어의 경우와 같습니다.

#### (2) 서보 시스템 컨트롤러의 설정

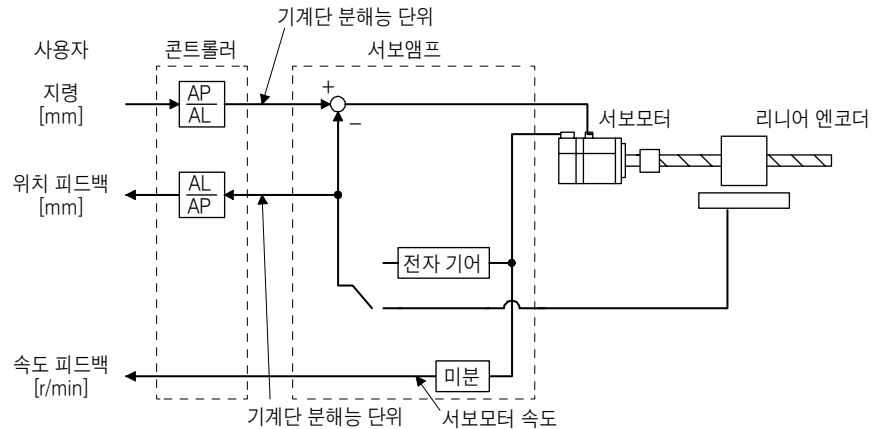
풀 클로즈드 시스템을 사용하시는 경우, 다음과 같이 설정해 주십시오.

[Pr.PA01], [Pr.PC17], [Pr.PE01], [Pr.PE03]~[Pr.PE05], [Pr.PE34] 및 [Pr.PE35]는 서보앰프로의 기록 후, 파라미터 유효 조건에 ○가 있는 몇 개의 방법으로 설정을 유효하게 할 수 있습니다. [Pr.PE06]~[Pr.PE08]은 유효 조건에 관계없이 설정시에 유효하게 됩니다.

설정 항목		파라미터 유효 조건		설정 내용	
		컨트롤러 리셋	전원 OFF → ON	모션 컨트롤러	심플 모션 유닛
				Q17nDSCPU	QD77MS_
지령 분해능				기계단 엔코더 분해능 단위	
서보 파라미터	MR-J4-B 풀 클로즈드 서보앰프 설정			MR-J4-B 풀 클로즈드 제어	
	모터 설정			자동 설정	
	원점 세트 조건 선택 ([Pr.PC17])	○	○	필요에 따라서 설정해 주십시오.	
	풀 클로즈드 선택 ([Pr.PA01] 및 [Pr.PE01])	×	○		
	풀 클로즈드 선택2 ([Pr.PE03])	○	○		
	풀 클로즈드 제어 이상검지 속도편차 이상검지 레벨 ([Pr.PE06])	유효 조건에 관계없이 설정시에 유효			
	풀 클로즈드 제어 이상검지 위치편차 이상검지 레벨 ([Pr.PE07])				
	풀 클로즈드 전자기어 분자 ([Pr.PE04] 및 [Pr.PE34])	×	○		
	풀 클로즈드 전자기어 분모 ([Pr.PE05] 및 [Pr.PE35])	×	○		
풀 클로즈드 듀얼 피드백 펄터 ([Pr.PE08])	유효 조건에 관계없이 설정시에 유효				
위치결정 제어용 파라미터	단위 설정	mm/inch/degree/pulse			
	1회전당의 펄스수(AP)	설정 방법에 대해서는 본항(2) (a), (b)를 참조해 주십시오.			
	1회전당의 이동량(AL)				

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

(a) 리니어 엔코더를 사용했을 경우(단위 설정 : mm)



다음의 조건으로 볼스크류 1회전당의 리니어 엔코더의 펄스수(AP)와 이동량(AL)을 계산합니다.

볼스크류 리드 : 20mm

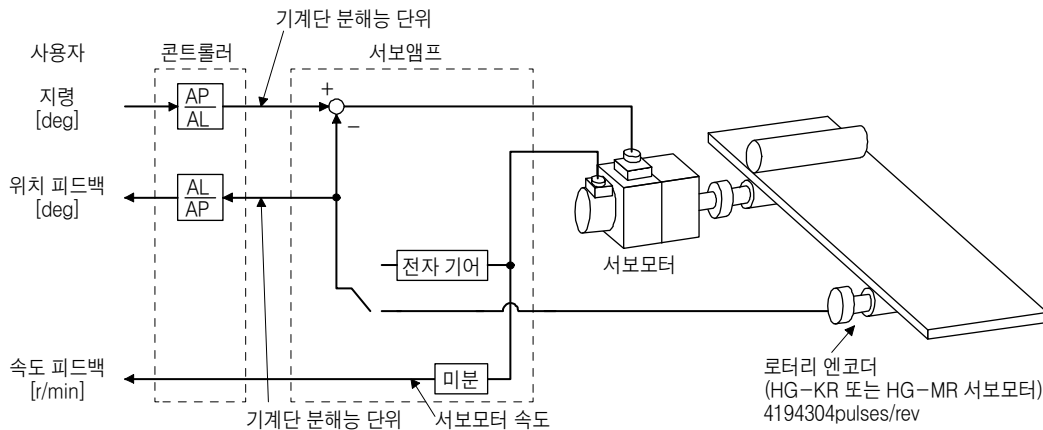
리니어 엔코더 분해능 : 0.05 $\mu$ m

볼스크류 1회전당의 리니어 엔코더의 펄스수(AP)

= 볼스크류 리드/리니어 엔코더 분해능 = 20mm/0.05 $\mu$ m = 400000pulses

$$\frac{1\text{회전당의 펄스수 [pulse] (AP)}}{1\text{회전당의 이동량} [\mu\text{m}] (AL)} = \frac{400000\text{pulses}}{20\text{mm}} = \frac{400000}{20000}$$

(b) 로터리 엔코더를 사용했을 경우(단위 설정 : deg)



다음의 조건으로 서보모터 1회전당의 로터리 엔코더의 펄스수(AP)와 이동량(AL)을 계산합니다.

로터리 엔코더의 분해능 = 기계단 분해능 : 4194304pulses/rev

$$\frac{1\text{회전당의 펄스수 [pulse] (AP)}}{1\text{회전당의 이동량 [deg] (AL)} = \frac{4194304\text{pulses}}{360\text{deg}} = \frac{524288}{45}$$

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### 16.3.4 풀 클로즈드 제어 이상검지 기능

어떠한 요인으로 풀 클로즈드 제어가 불안정하게 되었을 경우, 서보모터단의 속도가 이상하게 증대하는 일이 있습니다. 이것을 미연에 검지하여, 운전 정지하기 위한 보호 기능이 풀 클로즈드 제어 이상검지 기능입니다.

풀 클로즈드 제어 이상검지 기능에는 속도편차와 위치편차의 2종류의 검출 방법이 있어, [Pr.PE03 풀 클로즈드 기능 선택2]의 설정으로 각 기능을 유효하게 하고 있을 때만 이상 검출합니다.

또한, 검출 레벨의 설정은 [Pr.PE06] 및 [Pr.PE07]로 변경이 가능합니다.

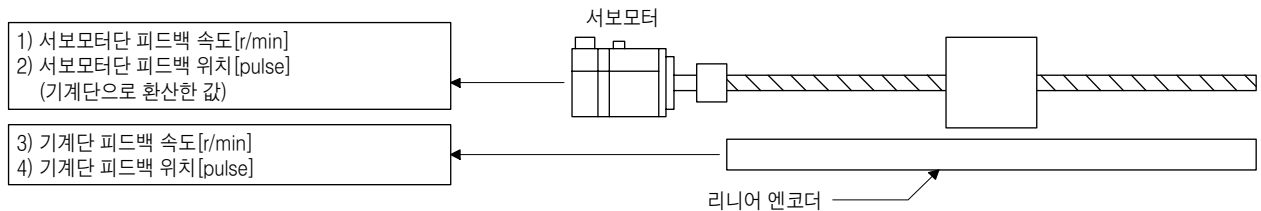
#### (1) 파라미터

풀 클로즈드 제어 이상검지 기능을 선택합니다.

[Pr.PE03]  
0 0 0

풀-클로즈드 제어 이상검지 기능  
0: 무효  
1: 속도편차 이상검지  
2: 위치편차 이상검지  
3: 속도편차 이상, 위치편차 이상검지(초기값)

#### (2) 풀 클로즈드 제어 이상검지 기능



##### (a) 속도편차 이상검지

[Pr.PE03]을 “\_\_ \_ 1”로 설정하여 속도편차 이상검지를 유효하게 해 주십시오.

[Pr.PE03]  
 1

속도편차 이상검지

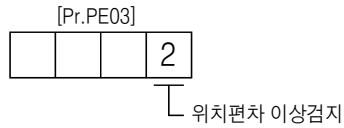
서보모터단 피드백 속도(1)과 기계단 피드백 속도(3)을 비교하여, [Pr.PE06 풀 클로즈드 제어 속도편차 이상검지 레벨]의 설정값(1r/min~허용 회전속도) 이상의 편차가 있는 경우, [AL.4.2.2 속도편차에 의한 서보 제어 이상]이 발생되어 정지합니다. [Pr.PE06]의 초기값은 400r/min입니다.

필요에 따라서 설정값을 변경해 주십시오.

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### (b) 위치편차 이상검지

[Pr.PE03]을 “\_\_\_2”로 설정하여 위치편차 이상검지를 유효하게 해 주십시오.



서보모터단 피드백 위치(2)와 기계단 피드백 위치(4)를 비교하여 [Pr.PE07 풀 클로즈드 제어 위치편차 이상검지 레벨]의 설정값(1kpulses~20000kpulses) 이상의 편차가 있는 경우, [AL.42.1 위치편차에 의한 서보제어 이상]이 발생되어 정지합니다. [Pr.PE07]의 초기값은 100kpulses입니다. 필요에 따라서 설정값을 변경해 주십시오.

### (c) 복수의 편차 이상을 검지합니다

[Pr.PE03]를 다음과 같이 설정하면 복수의 편차 이상을 검지할 수가 있습니다. 이상검지 방법에 대해서는 본 항(2) (a), (b)를 참조해 주십시오.



### (3) 테스트 운전모드

테스트 운전모드는 MR Configurator2로 실행할 수 있습니다.

테스트 운전모드의 상세한 내용에 대해서는 4.5절을 참조해 주십시오.

기능	항목	사용 가부(可否)	비고
테스트 운전 모드	JOG 운전	○	서보모터단 엔코더의 분해능 단위로 운전합니다.
	위치결정 운전	○	풀 클로즈드 시스템의 경우, 기계단 엔코더의 분해능 단위로 운전합니다.
	프로그램 운전	○	자세한 내용은 4.5.1항(1)(c)를 참조해 주십시오.
	출력신호(DO) 강제 출력	○	4.5.1항(1)(b)를 참조해 주십시오.
	모터 없이 운전	○	4.5.2항을 참조해 주십시오.

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

### 16.3.5 풀 클로즈드 시스템에 있어서의 절대위치 검출 시스템

리니어 엔코더를 사용한 풀 클로즈드 제어로 절대위치 검출 시스템을 구축하는 경우, 절대위치 타입의 리니어 엔코더가 필요합니다. 이 경우, 서보앰프에 엔코더용 배터리(MR-BAT6V1SET)를 장착할 필요는 없습니다. 로터리 엔코더를 사용하는 경우, 서보앰프에 엔코더용 배터리(MR-BAT6V1SET)를 장착하는 것으로 절대위치 검출 시스템을 구축할 수가 있습니다. 이 경우, 배터리로부터 서보모터단 및 기계단의 2개의 엔코더에 전원을 공급하기 때문에 소비 전류가 증가하여 배터리의 수명이 짧아집니다.

리니어 엔코더를 사용한 절대위치 검출 시스템의 경우, 본 항에서 나타난 제약 사항이 있습니다. [Pr.PA03 절대위치 검출 시스템]으로 절대위치 검출 시스템을 유효하게 하여, 다음의 제약 조건내에서 이 서보를 사용해 주십시오.

#### (1) 사용 조건

- (a) 기계단 엔코더에 절대위치 타입의 리니어 엔코더를 사용합니다.
- (b) 상시 풀 클로즈드 선택([Pr.PA01] = “\_ \_ 1 \_” 및 [Pr.PE01] = “\_ \_ \_ 0”)으로 합니다.

#### (2) 엔코더에 의한 절대위치 검출 범위

엔코더의 종류	절대위치 검출의 가능한 범위
리니어 엔코더 (시리얼 인터페이스)	스케일의 가동 길이 범위(절대위치 32비트 데이터의 범위 내)

#### (3) 알람 검출

절대위치에 관한 알람([AL.25]) 및 경고([AL.92], [AL.9F])는 검출되지 않습니다.



## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

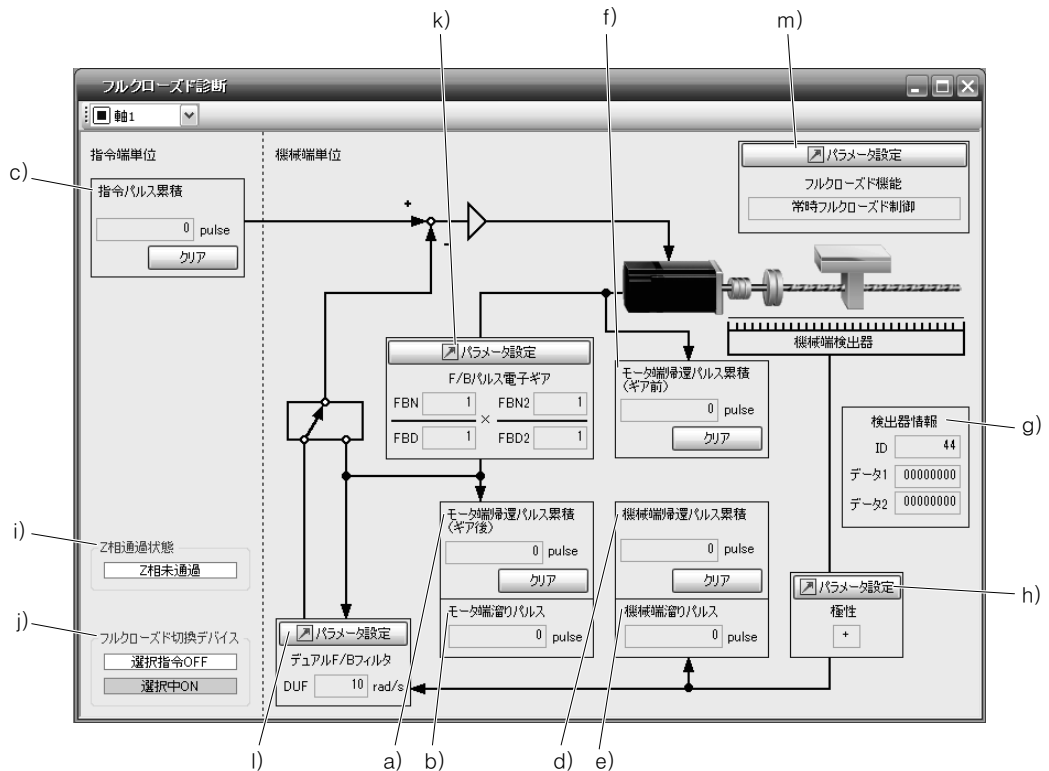
### 16.3.6 MR Configurator2에 대해

MR Configurator2를 사용하여 파라미터 설정이 정상적인지, 서보모터 및 기계단 엔코더가 정상 운전하고 있는지를 확인할 수 있습니다.

여기에서는 풀 클로즈드 진단 화면에 대해서 설명합니다.


모니터 표시 항목에 대해서는 “모니터 게시”를 클릭하면 상시 서보앰프에서 읽어내고, “모니터 정지”를 클릭하면 정지합니다.

파라미터 항목에 대해서는 “파라미터 읽기”를 클릭하면 서보앰프에서 읽어내고, “파라미터 쓰기”를 클릭하면 기입합니다.



기호	명칭	설명	단위
a)	모터단 귀환 펄스 누적 (기어 후(後))	서보모터 엔코더로부터의 귀환 펄스를 카운트 해 표시합니다.(기계단 엔코더 단위) 설정값이 99999999를 넘으면 0에서 다시 시작됩니다. “클리어” 버튼을 클릭하면 0이 됩니다. 역전시는 -부호가 붙습니다.	pulse
b)	모터단 잔류 펄스	서보모터단 위치와 지령과의 편차 카운터의 잔류 펄스를 표시합니다. 역전시는 -부호가 붙습니다.	pulse
c)	지령 펄스 누적	위치 지령 입력 펄스를 카운트 해 표시합니다. “클리어” 버튼을 클릭하면 0이 됩니다. 역전 지령시에는 -부호가 붙습니다.	pulse
d)	기계단 귀환 펄스 누적	기계단 엔코더에서의 귀환 펄스를 카운트 해 표시합니다. 설정값이 99999999를 넘으면 0에서 다시 시작됩니다. “클리어” 버튼을 클릭하면 0이 됩니다. 역전시는 -부호가 붙습니다.	pulse
e)	기계단 잔류 펄스	기계단 위치와 지령과의 편차 카운터의 잔류 펄스를 표시합니다. 역전시는 -부호가 붙습니다.	pulse

## 16. 풀 클로즈드 시스템을 사용하는 경우(대응 예정)

기호	명칭	설명	단위
f)	모터단 귀환 펄스 누적 (기어 전(前))	서보모터 엔코더에서의 귀환 펄스를 카운트 해 표시합니다.(서보모터 엔코더 단위) 설정값이 999999999를 넘으면 0에서 다시 시작됩니다. “클리어” 버튼을 클릭하면 0이 됩니다. 역전시는 -부호가 붙습니다.	pulse
g)	검출기 정보	기계단 엔코더의 정보를 표시합니다. 기계단 엔코더의 종류에 의해 표시 내용이 다릅니다. • ID: 기계단 엔코더의 ID번호를 표시합니다. • 데이터1: 인크리멘털 타입 리니어 엔코더의 경우, 전원 투입시부터의 카운터를 표시합니다. 절대위치 타입 리니어 엔코더의 경우, 절대위치 데이터를 표시합니다. • 데이터2: 인크리멘털 타입 리니어 엔코더의 경우, 레퍼런스마크(Z상)로부터의 거리 (펄스수)를 표시합니다. 절대위치 타입 리니어 엔코더의 경우, “00000000”을 표시합니다.	
h)	극성	서보모터 CCW로 어드레스 증가 방향일 때 “+”를, 서보모터 CCW로 어드레스 감소 방향일 때 “-”를 표시합니다.	
i)	Z상 통과상태	풀 클로즈드 시스템이 “무효”의 경우에는 서보모터 엔코더의 Z상 통과 상태를 표시합니다. 풀 클로즈드 시스템이 “유효” 또는 “세미 클로즈드 제어/풀 클로즈드 제어 전환”의 경우에는 기계단 엔코더의 Z상 통과 상태를 표시합니다.	
j)	풀 클로즈드 전환 디바이스	풀 클로즈드 시스템에서 “세미 클로즈드 제어/풀 클로즈드 제어 전환”을 선택했을 경우에만 표시합니다. 세미 클로즈드 제어/풀 클로즈드 제어 전환 비트 상태와 선택중의 내부 상태를 표시합니다.	
k)	파라미터 (피드백 펄스 전자기어)	이 파라미터로 서보모터 엔코더 펄스에 대해서 피드백 펄스 전자기어([Pr.PE04], [Pr.PE05], [Pr.PE34]) 및 [Pr.PE35])를 표시 및 설정합니다.(16.3.1항(3) 참조)	
l)	파라미터 (듀얼 피드백 필터)	이 파라미터로 [Pr.PE08 풀 클로즈드 듀얼 피드백 필터]의 대역을 표시 및 설정합니다.	
m)	파라미터(풀 클로즈드 기능)	풀 클로즈드 제어에 관한 파라미터를 표시 및 설정합니다. “파라미터 설정” 버튼을 클릭하면 “풀 클로즈드 제어-기본 설정” 윈도우가 표시됩니다.   1) 풀 클로즈드 기능 선택([Pr.PE01]) 여기에서는 “상시 유효” 또는 “컨트롤러 제어 커맨드에 의한 전환”을 선택합니다. 2) 피드백 펄스 전자기어([Pr.PE04], [Pr.PE05], [Pr.PE34], [Pr.PE35]) 피드백 펄스 전자기어를 설정합니다. 3) 엔코더 펄스 카운트 극성 선택([Pr.PC27]) 기계단 엔코더의 극성을 선택합니다.	



## 부록1 주변기기 메이커(참고용)

이러한 메이커명은 2012년 1월 기준의 것입니다.

메이커명	문의처
JST	일본 압착단자제조 주식회사
준코社	동아전기공업 주식회사 나고야 지점
3M	스미토모 3M 주식회사
소신전기	소신전기 주식회사
타이코일렉트로닉스	타이코일렉트로닉스 재팬 합동 회사
몰렉스	일본 몰렉스 주식회사

## 부록2 유엔 위험물 수송에 관한 규제 권고에 있어서의 AC서보앰프 배터리의 대응

유엔의 위험물 수송에 관한 규제 권고(이하, 「유엔 권고」라고 함)의 제15판(2007년)이 발행되었습니다. 거기에 대면 시켜 국제 민간 항공기관(ICAO)의 기술 지침(ICAOTI) 및 국제 해사 기관(IMO)의 국제 해상 위험물 규칙(IMDG Code)에 대해, 리튬 이온 배터리의 수송 규제가 일부 개정되었습니다.

이에 따라, 범용 AC 서보 배터리의 포장 상자 기재 내용을 일부 변경해 대응하겠습니다.

이 변경은 제품의 기능, 성능을 변경하는 것이 아닙니다.

### (1) 대상 기종

(a) 배터리(단품전지)

형명	옵션 형명
ER6	MR-J3BAT
ER17330	MR-BAT, A6BAT

(b) 배터리 유닛(조합전지)

형명	옵션 형명
ER17330	MR-J2M-BT
CR17335A	MR-BAT6V1
	MR-BAT6V1SET

### (2) 목적

리튬 이온 배터리의 한층 더 안전 수송의 실시를 위해서.

### (3) 규제 권고 개정 내용

유엔 권고 제15판 및 ICAO-TI 2009-2010판이 개정된 것에 의해 리튬 이온 배터리의 해상운송, 항공수송에 관해서 다음대로 내용이 변경이 되었습니다. 또한 리튬 이온 배터리 단품은 UN3090, 기기조립·동봉은 UN3091로 구분됩니다.

(a) 기기에 조합되어 있는 경우를 제외하고, 24개 이하의 개별전지, 12개 이하의 조합전지를 포함한 각 포장물 취급 라벨의 첨부, 위험물 신고서, 1.2m낙하 시험이 면제였지만, 그 면제가 철폐되었습니다.

(b) 취급 라벨(사이즈: 120mm×110mm) 및 위험물 신고서에 긴급 연락처 “a telephone number for additional information”가 필수가 되었습니다.

(c) 전지의 일러스트가 추가된 취급 라벨로 변경되었습니다.(항공수송시만.)



그림 당사 전지 일러스트 들어간 취급 라벨 예

**(4) 포장상자 변경 내용**

대상 배터리의 포장상자에, 다음의 주의 문서를 추가했습니다.  
「내부는 리튬 이온 배터리입니다. 수송시에 규제가 있습니다.」

**(5) 사용자 수송시의 주의**

해상운송 및 항공수송이 실시되는 경우, 포장상자에 취급 라벨(그림) 및 위험물 신고서의 부착이 필요합니다.  
또한, 당사 포장상자를 여러개 정리한 오버-팩(Over pack)에도 취급 라벨 및 위험물 신고서의 부착이 필요합니다.  
수송시에는 지정 디자인 취급 라벨 및 위험물 신고서를 포장상자 및 오버-팩(Over pack) 위에 붙여 주십시오.

### 부록3 유럽 신전자 지령 대응의 심볼에 대해

범용 AC서보 모터에 첨부 되고 있는 유럽 신전자 지령(2006/66/EC) 대응의 심볼에 대해 설명합니다.



(주) 이 심볼 마크는 유럽연합내의 나라에 있어서만 유효합니다.

이 심볼 마크는 EU지령 2006/66/EC의 제20조 「최종 사용자에게로의 정보」 및 부속서II에서 지정되고 있습니다. 미쓰비시 전기의 제품은 리사이클 및 재이용을 고려하여, 고품질의 재료나 부품류를 사용해 설계, 제조되고 있습니다. 상기 심볼은 전자 및 축전지를 폐기할 때에 일반 쓰레기와는 분별하여 처리할 필요가 있는 것을 의미하고 있습니다. 상기의 심볼 아래에 원소 기호가 표시되고 있는 경우, 기준 이상의 농도로 전자 또는 축전지에 중금속이 함유되고 있는 것을 의미하고 있습니다.

농도의 기준은 다음과 같습니다.

Hg: 수은(0.0005%), Cd: 카드뮴(0.002%), Pb: 납(0.004%)

유럽연합에서는 사용이 끝난 전자 및 축전지에 대해서 분별 수집 시스템이 있기 때문에 각 지역의 수집/리사이클 센터에서 전자 및 축전지를 올바르게 처리해 주실 수 있도록 부탁드립니다.

저희들의 지구 환경을 보호하기 위해서 적극적인 협력을 부탁드립니다.

### 부록4 CE마킹으로의 대응

이 서보앰프는 EN61800-3 및 EN61800-5-1 규격에 적합하도록 설계되어 있습니다.

#### 부록4.1 CE마킹이란

CE마킹이란, 유럽연합 지역에서 판매되는 지정 제품에 표시를 의무되어 있는 CE마크를 표시하는 것입니다.

요구 사항(지령)을 만족하고 있는 제품에는 CE마크를 표시하지 않으면 안됩니다. CE마킹은 유럽연합 지역에서 판매하는 서보가 장착된 기계 및 장치도 대상이 됩니다.

##### (1) EMC 지령

EMC 지령은 서보 단품도 대상이 됩니다. 이 때문에, 이 서보는 EMC 지령에 적합하도록 설계되어 있습니다.

또한, 이 서보를 장착한 기계 및 장치도 대상이 됩니다. 이 서보를 장착한 기계 및 장치를 EMC 지령에 적합시키기 위해서 EMC 필터를 사용할 필요가 있습니다.

##### (2) 저전압 지령

저전압 지령은 서보 단품도 대상이 됩니다. 이 서보는 저전압 지령에 적합하도록 설계되어 있습니다.

(3) 기계 지령

MR-J4시리즈 서보앰프는 기계 지령(Machinery directive)에 적합한 안전 컴퍼넌트입니다.  
이 서보앰프를 장착한 기계가 기계 지령에 적합하고 있는 것이 선언될 때까지는 기계를 사용시키지 말아 주십시오.

부록4.2 적합을 위해서

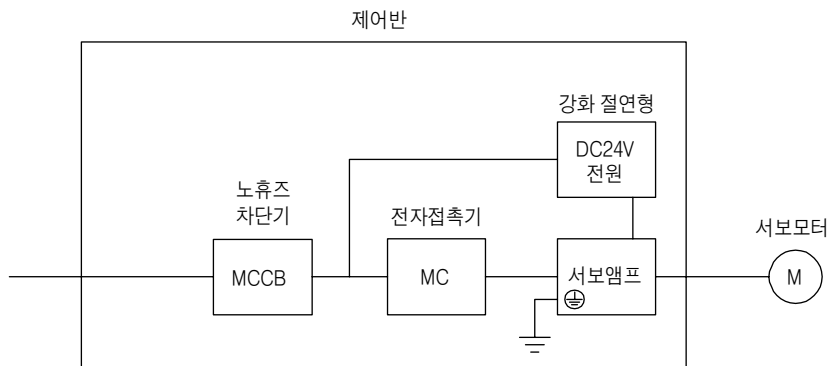
각 유닛을 고정시키기 전에 외관 검사를 실시해 주십시오. 더불어 최종적으로 기계로서 성능 검사를 실행하고 검사 기록을 보관해 주십시오.

(1) 사용하는 서보앰프 · 서보모터

서보앰프 및 서보모터는 표준품을 사용해 주십시오.  
서보앰프 : MR-J4-10B, MR-J4-20B, MR-J4-40B, MR-J4-60B, MR-J4-70B, MR-J4-100B,  
MR-J4-200B, MR-J4-350B, MR-J4-500B, MR-J4-700B  
서보모터 : HG-MR\_, HG-KR\_, HG-SR

(2) 구성

CE마킹에 대응하기 위해서 각 기기를 다음과 같이 구성해 주십시오.



(주) MR-J4 3축 서보앰프의 경우입니다. MR-J4 2축 서보앰프의 경우, 서보앰프에 접속하는 서보모터는 2기입니다.

(3) 환경

- (a) 서보앰프는 EN 61800-5-1에 규정되고 있는 오염도2 또는 1 이상의 환경하에서 사용해 주십시오.  
그 때문에, 물 · 기름 · 카본 · 먼지 등이 비집고 들어가지 않는 구조(IP54)의 제어반에 설치해 주십시오.
- (b) 다음의 환경조건에서 사용해 주십시오.

항목		환경 조건
(주1) 주위 온도	운전	(주2) 0℃~55℃(동결이 없을 것)
	보존 · 수송	-20℃~65℃(동결이 없을 것)
주위 습도	운전 · 보존 · 수송	90%RH 이하(결로가 없을 것)
표고	운전 · 보존	1000m 이하
	수송	10000m 이하

(주) 1. 주위 온도는 제어반 내부의 온도입니다.  
2. 200V급의 3.5kW 이하의 서보앰프는 밀착 취부가 가능합니다. 이 경우, 주위 온도를 0℃~45℃로 하든지, 실효 부하율 75% 이하에서 사용해 주십시오.

(4) 전원

- (a) 서보앰프는 중성점이 접지된 Y접속의 전원에 대해 EN 61800-5-1에 규정되고 있는 과전압 카테고리Ⅲ의 조건으로 사용할 수 있습니다. 다만, 400V계의 중성점을 사용하고 단상 입력으로 사용하는 경우에는 전원 입력부에 강화 절연 트랜스가 필요합니다.
- (b) 서보앰프내에서는 제어회로와 주회로는 안전하게 분리되어 있습니다. 인터페이스용의 전원은 반드시 입출력이 강화 절연된 DC24V의 외부 전원을 사용해 주십시오.

(5) 접지

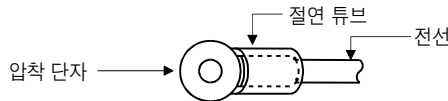
- (a) 감전 방지를 위해 서보앰프의 보호접지(PE) 단자(⊕마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호접지(PE)에 반드시 접속하여 주십시오.
- (b) 보호접지(PE) 단자에 접지용 전선을 접속할 때, 동시 고정하지 말아 주십시오. 접속은 반드시 1단자에게 1전선으로 해 주십시오.



- (c) 누전 차단기를 사용하는 경우에도 감전 방지를 위해 서보앰프의 보호접지(PE) 단자는 반드시 접지해 주십시오.

(6) 배선

- (a) 서보앰프의 단자대에 접속하는 전선은 근처의 단자와 접촉하지 않게, 반드시 절연 튜브부의 압착단자를 사용해 주십시오.



- (b) 서보모터측의 전원용 커넥터는 EN 대응품을 사용해 주십시오. 옵션품으로서 EN 대응 전원 커넥터 세트를 준비하고 있습니다.
- (c) 서보앰프는 반드시 금속제의 제어반 내(內)에 설치해 주십시오.

(7) 주변기기 · 옵션

- (a) 노푸즈 차단기 및 전자 접촉기는 MR-J4시리즈 서보앰프 기술자료집 기재 기종의 EN 기준품을 사용해 주십시오. 누전 차단기를 사용하는 경우, 타입B의 누전 차단기(RCD)를 사용해 주십시오. 사용하지 않는 경우에는 이중 절연 또는 강화 절연으로 서보앰프와 다른 장치 사이에 절연을 확보하든지, 주전원과 서보앰프의 사이에 트랜스를 넣어 주십시오. 노푸즈 차단기 및 퓨즈에 대해서는 부록5(7)을 참조해 주십시오.
- (b) MR-J4시리즈 서보앰프 기술자료집 기재된 전선은 다음의 조건에 있어서의 사이즈입니다. 그 이외의 조건으로 사용하는 경우에는 EN 60204-1의 표6 및 부속서D에 따라 주십시오.
  - 주위온도 : 40℃
  - 절연체 : PVC(폴리염화비닐)
  - 벽면 또는 개방 케이블 트레이에 설치
- (c) 입출력 전원선에는 실드(shield)선을 사용해 주십시오.
- (d) EMC 필터는 雙信電機(소신전기, 일본)제품의 HF3000A-UN시리즈를 사용해 주십시오.
- (e) 서지 프로텍터는 岡谷電機産業(오카야전기산업, 일본)제품의 RSPD-250-U4를 사용해 주십시오.



**(8) EMC 테스트의 실시**

서보앰프를 장착한 기계 및 장치의 EMC 테스트는 사용하는 환경 및 전기 기기의 사양을 만족하는 상태로 전자 양립성(면역 · 에미션(emission)) 기준에 도달하고 있는 것이 필요합니다.

**(9) 단락 정격(SCCR : Short Circuit Current Rating)**

이 서보앰프는 최대 전압 500V, 대상 전류 100kA이하의 회로에서의 사용에 적절하고 있는 것을 단락 시험으로 확인하고 있습니다.

**(10) 구성도**

구성도에 대해서는 부록5(8)을 참조해 주십시오.

**부록5 UL/CSA 규격으로의 적합**

이 서보앰프는 UL 508C 및 CSA C22.2 No.14 규격에 적합하도록 설계되어 있습니다.  
안전 인증의 상황에 대해서는 당사에 문의해 주십시오.

**(1) 사용하는 서보앰프 · 서보모터**

서보앰프 및 서보모터는 표준품을 사용해 주십시오.

서보앰프	서보모터		
	HG-MR	HG-KR	HG-SR
MR-J4-10B	053 · 13	053 · 13	
MR-J4-20B	23	23	
MR-J4-40B	43	43	
MR-J4-60B			51 · 52
MR-J4-70B	73	73	
MR-J4-100B			81 · 102
MR-J4-200B			121 · 152 · 201 · 202
MR-J4-350B			301 · 352
MR-J4-500B			421 · 502
MR-J4-700B			702

**(2) 설치**

MR-J4시리즈는 제어반내 설치의 제품입니다. 제어반의 용적은 각 유닛의 합계 용적의 150%이상 여유와 제어반 내 온도가 55℃를 넘지 않게 설계해 주십시오.

서보앰프는 반드시 금속제의 제어반 내에 설치해 주십시오.

안전을 위해서 전원을 OFF로 한 뒤, 15분간은 충전 부분에 손대지 말아 주십시오.

항목		환경 조건
(주1) 주위 온도	운전	(주2) 0℃~55℃(동결이 없을 것)
	보존 · 수송	-20℃~65℃(동결이 없을 것)
주위 습도	운전 · 보존 · 수송	90%RH 이하(결로가 없을 것)
표고	운전 · 보존	1000m 이하
	수송	10000m 이하

(주) 1. 주위 온도는 제어반 내부의 온도입니다.

2. 200V급의 3.5kW 이하의 서보앰프는 밀착 취부가 가능합니다. 이 경우, 주위 온도를 0℃~45℃로 하든지, 실효 부하율 75% 이하에서 사용해 주십시오.

**(3) 단락 정격(SCCR : Short Circuit Current Rating)**

이 서보앰프는 최대 전압 500V, 대상 전류 100kA이하의 회로에서의 사용에 적절하고 있는 것을 단락 시험으로 확인하고 있습니다.

**(4) 과부하 보호**

MR-J4W\_서보앰프에는 각 축마다 서보모터 과부하 보호 기능이 내장되어 있습니다.(서보앰프 정격전류의 120%를 기준(full load current)에 정하고 있습니다.)

**(5) 전선 선정 예**

UL/CSA 규격에 대응하는 경우, 배선에는 UL인정의 75℃ 정격의 구리 전선을 사용해 주십시오.  
다음 표에 75℃ 정격의 전선[AWG]와 압착 단자 선정 기호를 나타냅니다.

서보앰프	(주2) 전선[AWG]			
	L1 · L2 · L3 · ⊕	L11 · L21	P+ · C · D	U · V · W
MR-J4-10B · MR-J4-20B MR-J4-40B · MR-J4-60B MR-J4-70B · MR-J4-100B	14	14	14	(주3)
MR-J4-200B	12			
MR-J4-350B	10			
(주1) MR-J4-500B	8:a	14:c	14:c	
(주1) MR-J4-700B	8:b		12:a	

- (주) 1. 단자대에 접속할 때는 반드시 단자대에 부속되어 있는 나사를 사용해 주십시오.
- 2. 표중의 알파벳은 압착 공구를 나타냅니다. 압착 단자 및 적합 공구는 추천 압착 단자표를 참조해 주십시오.
- 3. 전선 사이즈는 접속하는 서보모터의 사양에 의합니다.

표. 추천 압착 단자

기호	서보앰프측 압착단자		메이커명
	(주2) 압착단자	전압 AC [V]	
a	FVD5.5-4	YNT-1210S	JST
(주1) b	8-4NS	YHT-8S	
c	FVD2-4	YNT-1614	

- (주) 1. 압착 부분을 절연 튜브로 씌워 주십시오.
- 2. 압착 단자는 사이즈에 따라 설치할 수 없는 경우가 있기 때문에, 반드시 추천품 또는 동등품을 사용해 주십시오.

**(6) 각 단자의 조임 토크**

서보앰프	조임 토크 [N · m]															
	L1	L2	L3	N-	P3	P4	P+	C	D	L11	L21	U	V	W	PE	
MR-J4-10B · MR-J4-20B MR-J4-40B · MR-J4-60B MR-J4-70B · MR-J4-100B MR-J4-200B · MR-J4-350B	1.2															
MR-J4-500B	1.2									0.8		1.2				
MR-J4-700B	1.2									0.8		1.2				

**(7) 배선 보호에 대해서**

미국내에 설치하는 경우, 분기선의 보호는 National Electrical Code 및 현지의 규격에 따라 실시해 주십시오.  
캐나다내에 설치하는 경우, 분기선의 보호는 Canada Electrical Code 및 각 주의 규격에 따라 실시해 주십시오.

(8) 옵션 · 주변기기

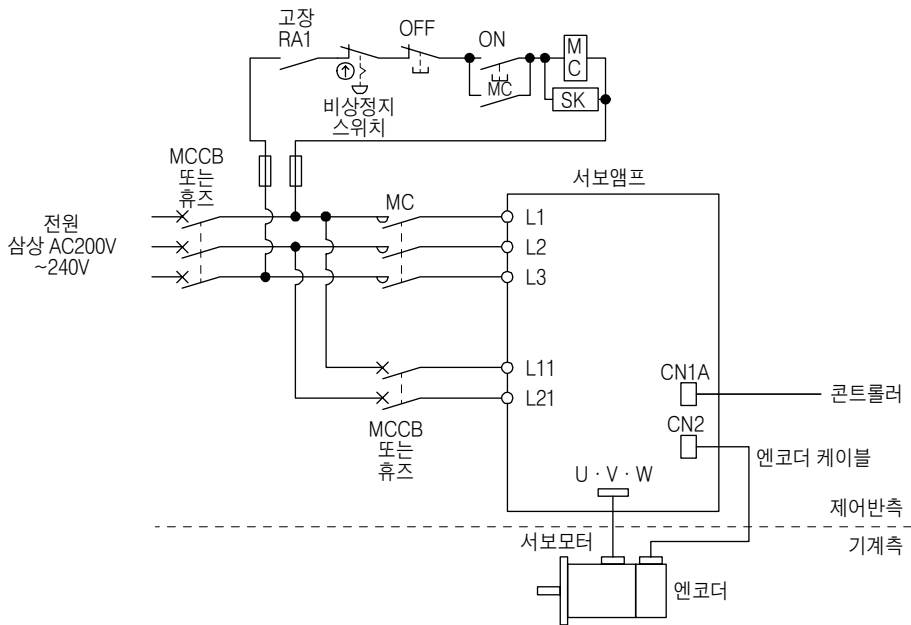
UL/CSA 규격 대응품을 사용해 주십시오.

다음의 표에 나타내는 노퓨즈 차단기(UL489 인정 MCCB) 또는 퓨즈(T급)을 사용해 주십시오.

서보앰프	노퓨즈 차단기		퓨즈	
	전류	전압 AC [V]	전류 [A]	전압 AC [V]
MR-J4-10B	50A프레임 5A	240	10	300
MR-J4-20B				
MR-J4-40B				
MR-J4-60B				
MR-J4-70B	50A프레임 10A		15	
MR-J4-100B			40	
MR-J4-200B	50A프레임 20A		60	
MR-J4-350B	50A프레임 30A		80	
MR-J4-500B	50A프레임 40A		100	
MR-J4-700B	50A프레임 50A			

(9) 접속도

UL/CSA 규격 대응을 위한 대표적인 구성도를 나타냅니다. 접지로의 배선은 생략하고 있습니다.



(10) 전원

서보앰프 내에서는 제어회로와 주회로는 안전하게 분리되어 있습니다.

	컨넥터 · 단자대
주회로	CNP1 · CNP2 · CNP3 · TE1 · TE2 · TE3 · TE4
제어회로	CN1A · CN1B · CN2 · CN3 · CN4 · CN5 · CN8

(11) 제품의 UL/CSA 규격 인증 마크에 대해서

MR-J4 다축 서보앰프의 UL/CSA 규격 대응을 나타내는 마크를 다음에 나타냅니다.

마크	인증기관	비고
	TUV Rheinland of North America Inc. Independent public testing institution in North America National recognized testing laboratory (NRTL)	NRTL 리스팅 마크(Listing mark) (UL 508C)

부록6 KC마크로의 대응

대응 상황에 대해서는 당사에 문의해 주십시오.

국내(한국)에서는 아래와 같이 주의해 사용해 주십시오.

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

## 부록7 MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛

### 부록7.1 포장 내용

포장을 열어 포장 내용을 확인해 주십시오.

포장 제품	수량
MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛	1
CN9용 커넥터(1-1871940-4 타이코일렉트로닉스)	1
CN10용 커넥터(1-1871940-8 타이코일렉트로닉스)	1
MR-J3-D05 취급설명서	1

### 부록7.2 안전에 관한 용어의 설명

#### 부록7.2.1 IEC/EN 61800-5-2를 위한 정지 기능

##### (1) STO 기능(IEC/EN 61800-5-2 : 2007 4.2.2.2 STO 참조)

이 기능은 MR-J4시리즈 서보앰프의 기능입니다.

STO란, 토크를 발생시킬 수가 있는 서보모터에 에너지 공급시키지 않는 차단 기능입니다.

MR-J4시리즈 서보앰프의 경우, 서보앰프 내부에서 전자적으로 에너지의 공급을 OFF로 합니다.

이 안전 기능의 목적은 다음과 같습니다.

- 1) IEC/EN 60204-1의 정지 카테고리 0에 따른 비(非)제어 정지입니다.
- 2) 뜻하지 않은 재기동 방지로써 사용되는 것을 의도하고 있습니다.

##### (2) SS1 기능(IEC 61800-5-2 : 2007 4.2.2.3C Safe stop 1시간 지연 참조)

SS1은 감속을 개시하여 미리 정해진 지연 시간이 경과하고 나서 STO 기능을 시동시키기 위한 기능입니다.

MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛으로 지연 시간을 설정할 수 있습니다.

이 안전 기능의 목적은 다음과 같습니다. MR-J3-D05와 MR-J4시리즈 서보앰프를 조합하는 것으로 실현됩니다.

- IEC/EN 60204-1의 정지 카테고리1에 따른 제어 정지입니다.

#### 부록7.2.2 IEC/EN 60204-1를 위한 비상 조작

##### (1) 비상정지(IEC/EN 60204-1 : 2005 9.2.5.4.2 Emergency Stop 참조)

모든 조작 모드에 대해 다른 모든 기능 및 작동에 우선해야 합니다. 위험한 상태의 원인이 될 수 있는 기계 구동부의 전원은 정지 카테고리0 또는 1이 아니면 안됩니다. 비상 상태의 원인이 제거되어도 재기동해서는 안됩니다.

##### (2) 비상차단(IEC/EN 60204-1 : 2005 9.2.5.4.3 Emergency Switching OFF 참조)


전력의 리스크 또는 전기적 원인에 의한 그 외의 리스크가 있을 때, 설비의 모두 또는 일부의 에너지의 공급을 차단합니다.

### 부록7.3 주의

사람의 부상 또는 기물 파손을 방지하기 위해서 아래의 안전에 관한 기본적인 설명서를 모두 숙독해 주십시오. 이러한 기기가 장착된 장치의 설치, 시동, 수리 또는 조정 등의 작업은 유(有)자격자에게만 그 권한이 주어지고 있습니다.

유자격자는 본 제품이 장착된 장치가 설치되는 나라의 법률, 특히 이 기술자료집에 기재되어 있는 규격과 ISO/EN ISO 13849-1, IEC/EN 61508, IEC/EN 61800-5-2 및 IEC/EN 60204-1에 기재되어 있는 요구 사항에 대해서 정통하고 있지 않으면 안됩니다.

안전 규격에 준거하여 장치의 시동, 프로그래밍, 설정 및 메인트넌스를 실시하기 위해서 이러한 작업하는 스텝은 소속 하는 회사에서 허가를 받지 않으면 안됩니다.

 <b>위험</b>	<p>● 안전 관련 기기나 시스템의 부적절한 설치는 안전이 보증되지 않는 운전 상태를 가져와 중대사고 또는 사망 사고로 연결될 가능성이 있습니다.</p>
---	---

#### 상기 위험에 대한 방지책

- IEC/EN 61800-5-2로 기재되어 있는 대로 STO 기능(Safe Torque Off)은 서보앰프에서 서보모터에 에너지를 공급시키지 않는 것 뿐입니다. 이 때문에, 외력이 서보모터 자체에 작용하는 경우에는 한층 더 브레이크나 카운터 웨이트 등의 안전 대책을 실시하지 않으면 안됩니다.

### 부록7.4 잔류 리스크

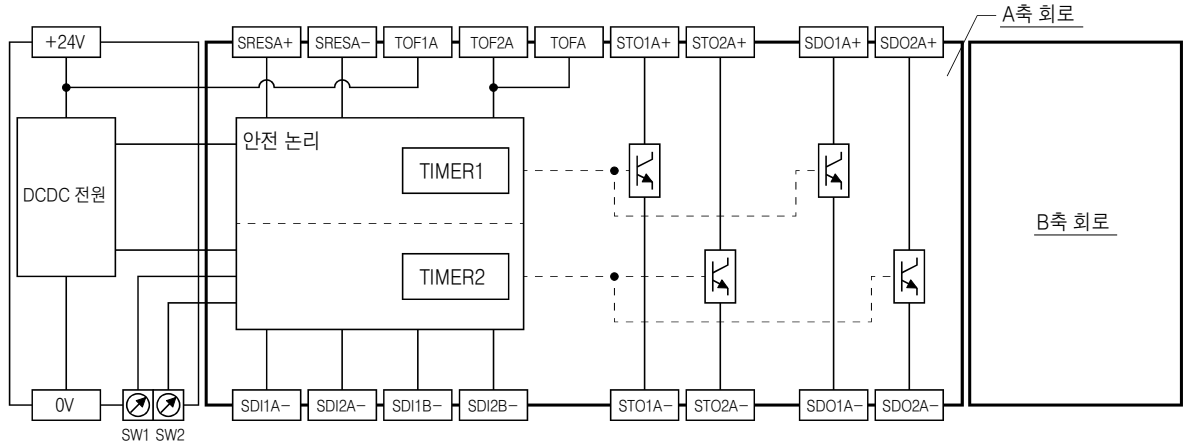
장치 메이커는 모든 리스크 평가와 관련하는 잔류 리스크에 대해서 책임을 집니다. 아래와 같은 STO/EMG 기능에 관련하는 잔류 리스크입니다. 미쓰비시 전기 주식회사는 잔류 리스크에 기인하는 어떠한 손상이나 상차 등의 사고에 대해서 책임을 지지 않습니다.

- (1) SS1은 STO/EMG가 유효하게 되기 전의 지연 시간만을 보증하는 기능입니다. 이 지연 시간의 올바른 설정은 안전 시스템의 설치나 위임에 관해서 회사 단체 또는 개인적인 모든 책임을 집니다. 또한, 시스템 전체적으로 안전 규격의 인증을 얻을 필요가 있습니다.
- (2) SS1 지연 시간이 서보모터 감속시보다 짧은 경우, 강제정지 기능에 불편이 있는 경우 또는 서보모터 회전중에 STO/EMG가 유효하게 되었을 경우에는 다이내믹 브레이크 정지 또는 프리-런 정지가 됩니다.
- (3) 올바른 설치나 배선, 조정을 위해서 개개의 안전 관련 기기의 취급설명서를 숙독해 주십시오.
- (4) 안전에 관련되는 모든 릴레이, 센서 등은 안전 규격에 만족하는 제품을 사용해 주십시오. 이 매뉴얼에서 언급하는 미쓰비시 전기 안전 관련 부품은 ISO/EN ISO 13849-1 카테고리3, PL d와 IEC/EN61508 SIL2를 만족하는 것을 제삼자 인증 기관에 의해 확인되고 있습니다.
- (5) 시스템의 안전 관련 부품이 설치나 조정이 완료될 때까지는 안전은 보증되지 않습니다.
- (6) 서보앰프 또는 MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛을 교환할 때, 새로운 제품이 교환전의 것과 같은 것인지 확인해 주십시오. 설치 후에는 시스템 가동하기 전에 안전 기능의 성능에 대해 반드시 확인해 주십시오.
- (7) 모든 위험을 평가와 안전 레벨 증명을 장치 또는 시스템 전체로 실시해 주십시오. 시스템의 최종적인 안전 증명으로서 제삼자 인증 기관의 활용을 추천 하겠습니다.

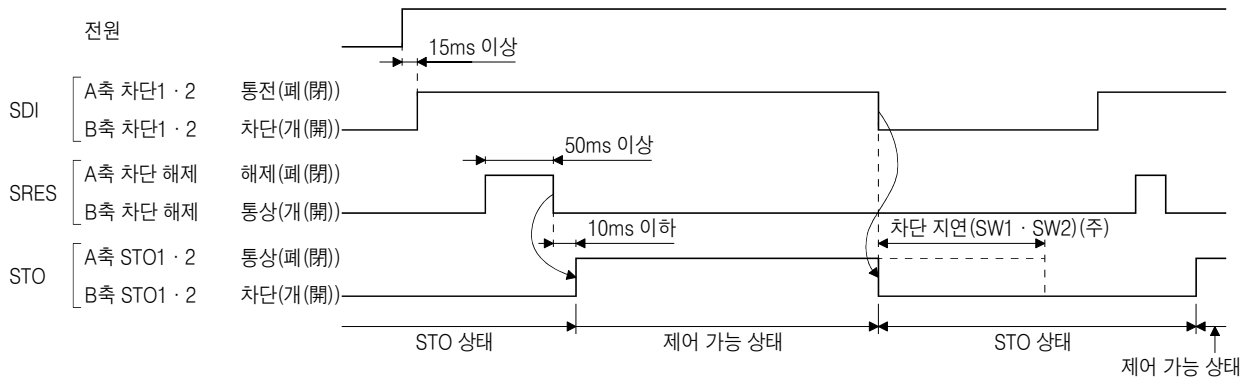
- (8) 고장의 누적을 막기 위해서 안전 규격으로 정해진 일정한 간격으로 적절한 안전성 확인 체크를 실시해 주십시오. 시스템의 안전 레벨과 관계되지 않고, 안전성 확인 체크는 적어도 1년에 1회 실시해 주십시오.
- (9) 서보앰프 내부의 과위 모듈이 상하 단락 고장나면, 최대 0.5회전 서보모터 축이 돕니다. 리니어 서보모터의 경우, 1차축이 자극 피치분의 거리를 이동합니다.

부록7.5 블럭도와 타이밍 차트

(1) 기능 블럭도



(2) 작동 시퀀스



(주) 부록7.10 참조

부록7.6 보수 · 보전 · 폐기

MR-J3-D05에는 보수 및 보전을 위해서 이상을 확인하기 위한 LED 표시부를 구비하고 있습니다. 이 유닛을 폐기하는 경우, 각 국(영역)의 법률과 규칙에 따라 주십시오.

부록7.7 기능과 구성

부록7.7.1 개요

세이프티 논리 유닛 MR-J3-D05는 SS1기능(지연 시간)과 STO 기능용의 출력을 각각 2계통 가지고 있습니다.

부록7.7.2 사양

세이프티 논리 유닛 형명		MR-J3-D05
제어회로 전원	전압	DC24V
	허용 전압 변동	DC24V ± 10%
	필요 전류 용량 [A]	0.5(주1, 2)
대응 계통	2 계통(A축, B축 독립)	
차단 입력	4점(2점 × 2계통)	SDL : 소스/싱크 대응(주3)
차단 해제 입력	2점(1점 × 2계통)	SRES_ : 소스/싱크 대응(주3)
피드백 입력	2점(1점 × 2 계통)	TOF_ : 소스 대응(주3)
입력 방식	포토-커플러(photo-coupler) 절연, DC24V(외부 공급), 내부 제한 저항 5.4kΩ	
차단 출력	8점(4점 × 2계통)	STO_ : 소스 대응(주3) SDO_ : 소스/싱크 대응(주3)
출력 방식	포토-커플러(photo-coupler) 절연, 오픈콜렉터 방식 허용 전류 : 1점당 40mA이하, 돌입전류 : 1점당 100mA이하	
지연 설정 시간	A축 : 0s, 1.4s, 2.8s, 5.6s, 9.8s, 30.8s에서 선택 B축 : 0s, 1.4s, 2.8s, 9.8s, 30.8s에서 선택 정도 : ±2%	
안전 기능	STO, SS1(IEC/EN 61800-5-2) EMG STOP, EMG OFF(IEC/EN 60204-1)	
안전 성능	제삼자 인증 규격	EN ISO 13849-1 카테고리 3 PL d, EN 61508 SIL 2, EN 62061 SIL CL 2, EN 61800-5-2 SIL 2
	응답 성능 (지연 설정시간 0s시)	10ms이하(STO 입력 OFF → 차단 출력 OFF)
	테스트 펄스 입력 (STO)(주4)	테스트 펄스 주기 : 1Hz~25Hz 테스트 펄스 OFF 시간 : 최대 1ms
	예상 평균 위험측 고장시간(MTTFd)	516년
	진단 범위(DC avg)	93.1%
	위험측 고장의 평균 확률(PFH)	$4.75 \times 10^{-9}$ [1/h]
해외 준거 규격	CE마킹	LVD : EN 61800-5-1 EMC : EN 61800-3 MD : EN ISO 13849-1, EN 61800-5-2, EN 62061
구조	자연냉각, 개방(보호등급 : IP00)	
환경 조건	주위 온도	0°C~55°C(동결이 없을 것), 보존 : -20°C~65°C(동결이 없을 것)
	주위 습도	90%RH이하(결로가 없을 것), 보존 : 90%RH이하(결로가 없을 것)
	분위기	실내(직사 광선이 닿지 않을 것), 부식성 가스 · 인화성 가스 · 오일 미스트 · 먼지가 없을 것
	표고 진동	해발 1000m이하 5.9m/s <sup>2</sup> 이하, 10Hz~55Hz(X, Y, Z 각 방향)
질량	[kg]	0.2(CN9, CN10용 컨넥터도 포함)



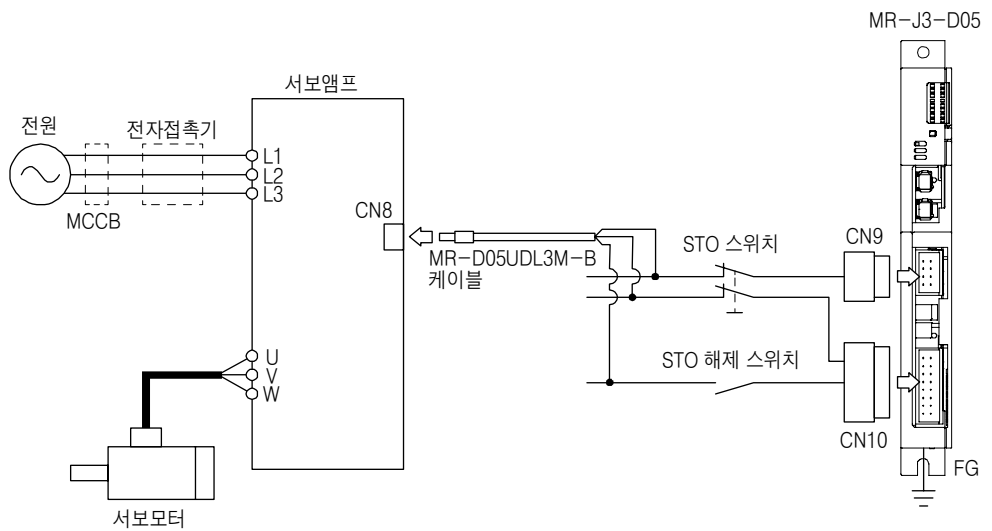
- (주) 1. 전원 투입시 1.5A정도의 돌입전류가 순간적으로 흐르기 때문에 돌입전류를 고려한 용량의 전원을 선정해 주십시오.  
 2. 전원 투입 수명은 10만회입니다.  
 3. 신호 명칭의 \_안에는 번호, 축명이 들어갑니다.  
 4. 서보앰프의 입력신호가 ON일 때에 콘트롤러에서 서보앰프로의 신호를 일정 주기에 순간 OFF로하여 외부회로를 포함한 접점의 고장 진단을 하는 기능입니다.

### 부록7.7.3 MR-J3-D05를 MR-J4시리즈 서보앰프에 사용하는 경우

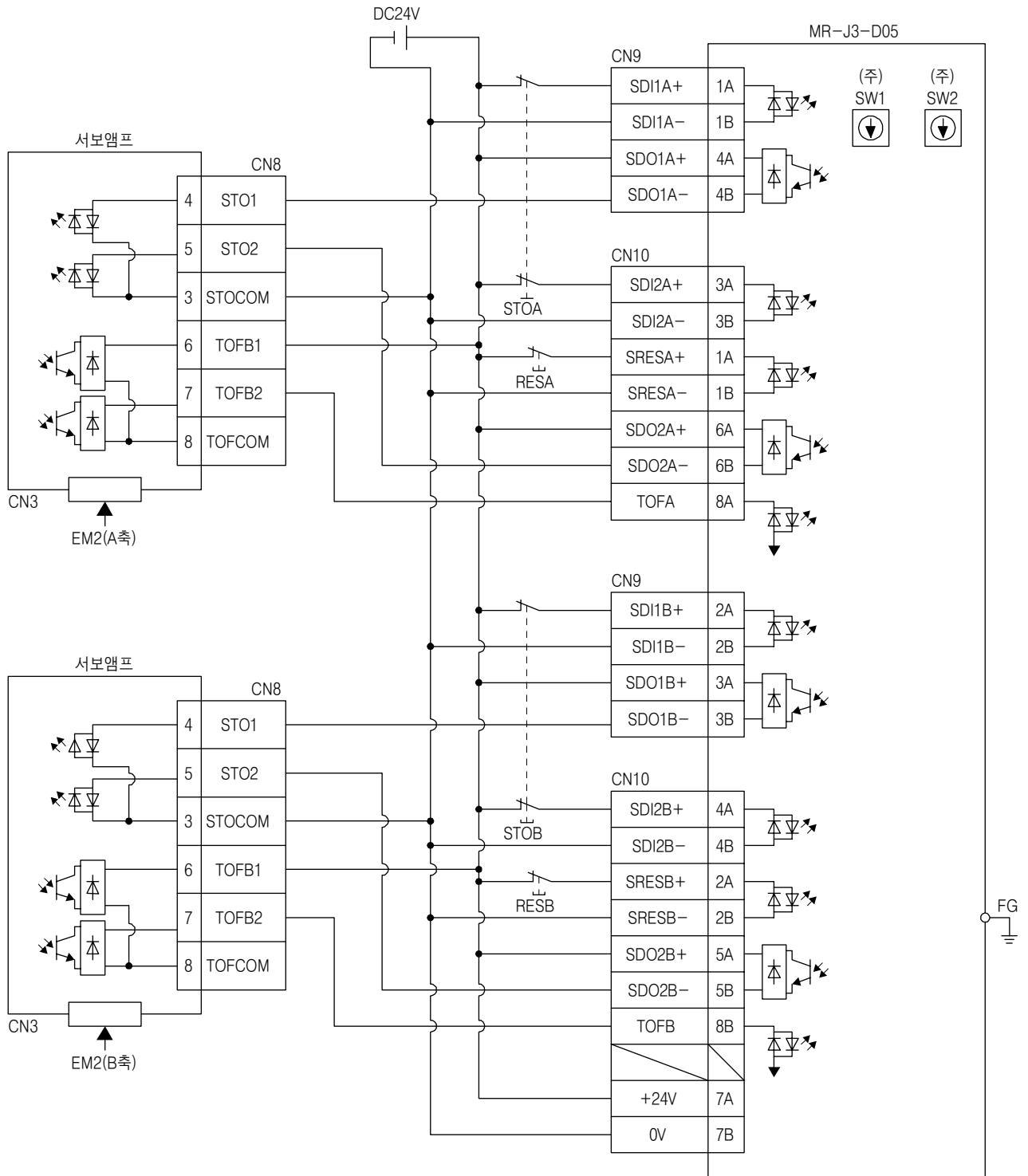
#### (1) 시스템 구성 예

**포인트**

● MR-J3시리즈의 STO 케이블(MR-D05UDL\_M)은 사용할 수 없습니다.



(2) 접속 예



(주) SW1, SW2로 STO 출력의 지연 시간을 설정합니다. MR-J3-D05에서는 이러한 스위치를 용이하게 변경할 수 없게 정면 패널에서 안쪽으로 배치했습니다.

(3) 신호 · 기능의 설명

각 신호가 입력되었을 때나 전원이 OFF가 되었을 때에 강제정지 감속 기능이 작동하는지, 다이내믹 브레이크가 작동되는지 다음의 표에 정리합니다.

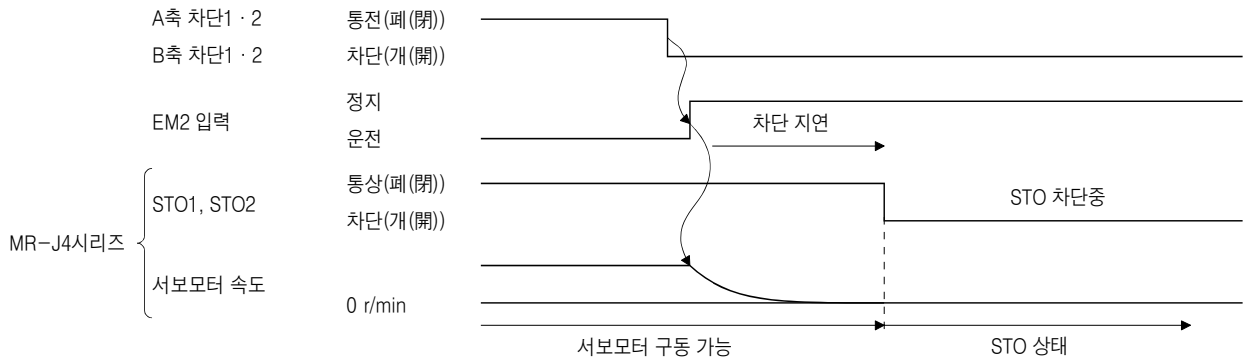
MR-J4시리즈 서보앰프로의 입력 신호	신호 논리	내용	강제정지 감속 ○: 실행 ×: 하지 않음	비고
EM2	B접점 Open시	감속 정지 신호	○	
STO1	B접점 Open시	STO1 차단 신호	-	
STO2	B접점 Open시	STO2 차단 신호	-	
LSP	B접점 Open시	스트로크 엔드+	○	앞에서 기술한 감속정지와 달라, RES, SON이 우선 됩니다.
LSN	B접점 Open시	스트로크 엔드-	○	
리셋 지령	A접점 Close시	알람 리셋	-	
서보 ON 지령	A접점 Open시	서보 OFF	-	
서보앰프 제어회로 전원 끊음			×	제어회로 전원 끊음 검지 후 다이내믹 브레이크 정지 개시.
서보앰프 주회로 전원 끊음			○	[AL.10 부족 전압]의 검출 전압이 되었을 때에 감속 정지가 시작되어 검출 전압의 80%가 되었을 때, 다이내믹 브레이크가 작동합니다.

(4) 기본 작동 예

MR-J4시리즈 서보앰프와 조합했을 경우입니다.

STOA의 스위치 입력은 CN8A에 출력되어 통상은 MR-J4시리즈 서보앰프에 입력됩니다.

STOB의 스위치 입력은 CN8B에 출력되어 통상은 MR-J4시리즈 서보앰프에 입력됩니다.



부록7.8 신호

부록7.8.1 컨넥터 · 핀 할당

(1) CN8A

디바이스 명칭	약칭	핀 번호	기능 · 용도 설명	(주) I/O
A축 STO1	STO1A- STO1A+	4 1	A축 구동장치에 STO1을 출력합니다. A축 STO2와 동일신호를 출력합니다. STO 상태(베이스 차단) : STO1A+와 STO1A-의 사이가 개방이 됩니다. STO 해제 상태(구동중) : STO1A+와 STO1A-의 사이가 도통이 됩니다.	0
A축 STO2	STO2A- STO2A+	5 6	A축 구동장치에 STO2를 출력합니다. A축 STO1과 동일신호를 출력합니다. STO 상태(베이스 차단) : STO2A+와 STO2A-의 사이가 개방이 됩니다. STO 해제 상태(구동중) : STO2A+와 STO2A-의 사이가 도통이 됩니다.	0
A축 STO 상태	TOF2A TOF1A	7 8	A축 구동장치의 STO 상태를 입력합니다. STO 상태(베이스 차단) : TOF2A와 TOF1A의 사이를 개방으로 해 주십시오. STO 해제 상태(구동중) : TOF2A와 TOF1A의 사이를 도통으로 해 주십시오.	I

(주) MR-J4시리즈 서보앰프 전용 인터페이스입니다.

(2) CN8B

디바이스 명칭	약칭	핀 번호	기능 · 용도 설명	(주) I/O
B축 STO1	STO1B- STO1B+	1 4	B축 구동장치에 STO1을 출력합니다. B축 STO2와 동일신호를 출력합니다. STO 상태(베이스 차단) : STO1B+와 STO1B-의 사이가 개방이 됩니다. STO 해제 상태(구동중) : STO1B+와 STO1B-의 사이가 도통이 됩니다.	0
B축 STO2	STO2B- STO2B+	5 6	B축 구동장치에 STO2를 출력합니다. B축 STO1과 동일신호를 출력합니다. STO 상태(베이스 차단) : STO2B+와 STO2B-의 사이가 개방이 됩니다. STO 해제 상태(구동중) : STO2B+와 STO2B-의 사이가 도통이 됩니다.	0
B축 STO 상태	TOF2B TOF1B	7 8	B축 구동장치의 STO 상태를 입력합니다. STO 상태(베이스 차단) : TOF2B와 TOF1B의 사이를 개방으로 해 주십시오. STO 해제 상태(구동중) : TOF2B와 TOF1B의 사이를 도통으로 해 주십시오.	I

(주) MR-J4시리즈 서보앰프 전용 인터페이스입니다.

(3) CN9

디바이스 명칭	약칭	핀 번호	기능 · 용도 설명	I/O 구분
A축 차단1	SDI1A+ SDI1A-	1A 1B	A축 구동장치에 안전 스위치를 입력합니다. A축 차단2로 동일신호를 입력해 주십시오. STO 상태(베이스 차단) : SDI1A+와 SDI1A-의 사이를 개방으로 해 주십시오. STO 해제 상태(구동중) : SDI1A+와 SDI1A-의 사이를 도통으로 해 주십시오.	DI-1
B축 차단1	SDI1B+ SDI1B-	2A 2B	B축 구동장치에 안전 스위치를 입력합니다. B축 차단2로 동일신호를 입력해 주십시오. STO 상태(베이스 차단) : SDI1B+와 SDI1B-의 사이를 개방으로 해 주십시오. STO 해제 상태(구동중) : SDI1B+와 SDI1B-의 사이를 도통으로 해 주십시오.	DI-1
A축 SDO1	SDO1A+ SDO1A-	4A 4B	A축 구동장치에 STO1을 출력합니다. A축 SDO2와 동일신호를 출력합니다. STO 상태(베이스 차단) : SDO1A+와 SDO1A-의 사이가 개방이 됩니다. STO 해제 상태(구동중) : SDO1A+와 SDO1A-의 사이가 도통이 됩니다.	DO-1
B축 SDO1	SDO1B+ SDO1B-	3A 3B	B축 구동장치에 STO1을 출력합니다. B축 SDO2와 동일신호를 출력합니다. STO 상태(베이스 차단) : SDO1B+와 SDO1B-의 사이가 개방이 됩니다. STO 해제 상태(구동중) : SDO1B+와 SDO1B-의 사이가 도통이 됩니다.	DO-1

(4) CN10

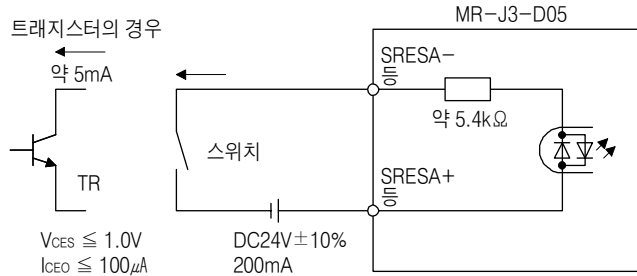
디바이스 명칭	약칭	핀 번호	기능 · 용도 설명	I/O 구분
A축 차단2	SDI2A+ SDI2A-	3A 3B	A축 구동장치에 안전 스위치를 입력합니다. A축 차단1로 동일신호를 입력해 주십시오. STO 상태(베이스 차단) : SDI2A+와 SDI2A-의 사이를 개방으로 해 주십시오. STO 해제 상태(구동중) : SDI2A+와 SDI2A-의 사이를 도통으로 해 주십시오.	DI-1
B축 차단2	SDI2B+ SDI2B-	4A 4B	B축 구동장치에 안전 스위치를 입력합니다. B축 차단1로 동일신호를 입력해 주십시오. STO 상태(베이스 차단) : SDI2B+와 SDI2B-의 사이를 개방으로 해 주십시오. STO 해제 상태(구동중) : SDI2B+와 SDI2B-의 사이를 도통으로 해 주십시오.	DI-1
A축 차단 해제	SRESA+ SRESA-	1A 1B	A축 구동장치의 STO 상태(베이스 차단)를 해제하는 신호입니다. SRESA+와 SRESA-의 사이를 ON(접속)에서 OFF(개방)로 하면, A축 구동장치의 STO 상태(베이스 차단)을 해제합니다.	DI-1
B축 차단 해제	SRESB+ SRESB-	2A 2B	B축 구동장치의 STO 상태(베이스 차단)를 해제하는 신호입니다. SRESB+와 SRESB-의 사이를 ON(접속)에서 OFF(개방)로 하면, B축 구동장치의 STO 상태(베이스 차단)을 해제합니다.	DI-1
A축 SDO2	SDO2A+ SDO2A-	6A 6B	A축 구동장치에 STO2를 출력합니다. A축 SDO1과 동일신호를 출력합니다. STO 상태(베이스 차단) : SDO2A+와 SDO2A-의 사이가 개방이 됩니다. STO 해제 상태(구동중) : SDO2A+와 SDO2A-의 사이가 도통이 됩니다.	DO-1
B축 SDO2	SDO2B+ SDO2B-	5A 5B	B축 구동장치에 STO2를 출력합니다. B축 SDO1과 동일신호를 출력합니다. STO 상태(베이스 차단) : SDO2B+와 SDO2B-의 사이가 개방이 됩니다. STO 해제 상태(구동중) : SDO2B+와 SDO2B-의 사이가 도통이 됩니다.	DO-1
제어회로 전원	+24V	7A	DC24V의 +측을 접속해 주십시오.	
제어회로 전원 GND	0V	7B	DC24V의 -측을 접속해 주십시오.	
A축 STO 상태	TOFA	8A	TOF2A와 내부에서 접속되고 있습니다.	
B축 STO 상태	TOFB	8B	TOF2B와 내부에서 접속되고 있습니다.	

부록7.8.2 인터페이스

(1) 싱크 입출력 인터페이스(CN9, CN10 커넥터)

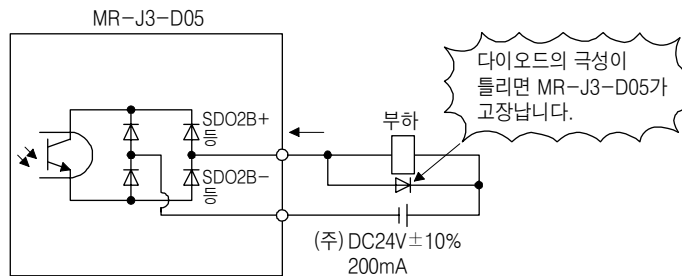
(a) 디지털 입력 인터페이스 DI-1

릴레이 또는 오픈 컬렉터 트랜지스터로 입력신호를 ON/OFF로 해 주십시오.



(b) 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.(정격 전류 : 40mA이하, 최대 전류 : 50mA 이하, 돌입전류 : 100mA이하) 내부에서 최대 2.6V의 전압강하가 있습니다.



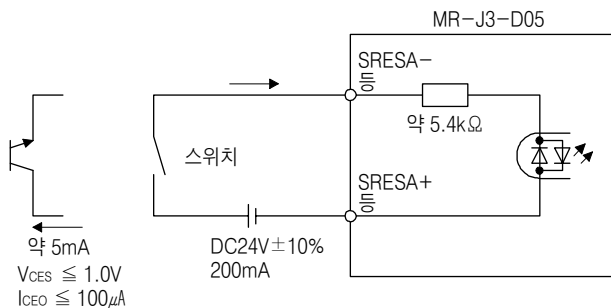
(주) 전압강하(최대 2.6V)에 의해 릴레이의 작동에 지장이 있는 경우에는 외부에서 높은 전압(최대 26.4V)을 입력해 주십시오.

(2) 소스 입출력 인터페이스(CN9, CN10 커넥터)

MR-J3-D05에서는 입출력 인터페이스에 소스 타입을 사용할 수가 있습니다. 이 경우, 모든 DI-1 입력신호, DO-1 출력신호가 소스 타입이 됩니다.

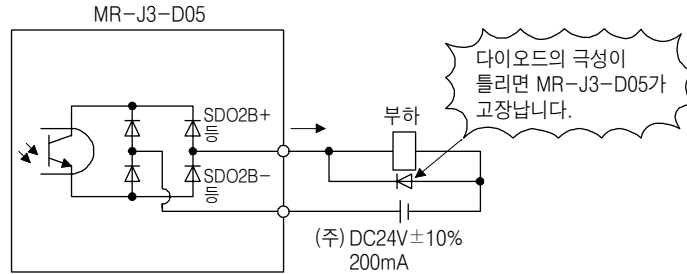
다음에 나타내는 인터페이스에 따라 배선해 주십시오.

(a) 디지털 입력 인터페이스 DI-1



(b) 디지털 출력 인터페이스 DO-1

MR-J3-D05 내부에서 최대 2.6V의 전압강하가 있습니다.



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

부록7.8.3 CN9, CN10용 커넥터의 배선 방법

배선 연결시의 공구 취급에 주의해 주십시오.

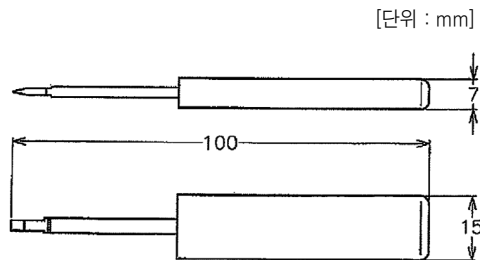
(1) 와이어 스트립

- (a) 적합 전선 사이즈 AWG24~20(0.22mm<sup>2</sup>~0.5mm<sup>2</sup>)(추천 전선 UL 1007)의 전선을 사용하여 전선의 스트립 길이는 7.0mm ± 0.3mm로 가공해 주십시오. 사용할 때는 반드시 게이지 등으로 스트립 길이를 확인한 뒤에 사용해 주십시오.
- (b) 스트립 한 전선에 구부러짐, 비틀림이 있는 경우에는 올바르게 수정을 실시하여 스트립 길이를 확인한 뒤에 사용해 주십시오. 또한, 과도한 변형이 있는 경우에는 사용하지 말아 주십시오.
- (c) 전선 단절면 및 절연체의 스트립면은 평활하게 가공해 주십시오.

(2) 전선의 결선 방법

배선 연결 작업을 실시할 때는 반드시 헤더 커넥터에서 리세아센브리를 뽑아 낸 상태에서 작업해 주십시오. 커넥터 감합 상태에서 작업했을 경우, 커넥터나 기판을 파손하는 위험이 있습니다.

- (a) 삽입 공구(1891348-1 또는 2040798-1)를 사용한 결선 방법
  - 1) 외형 치수와 질량

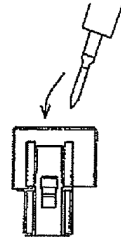


질량 : 약 20g

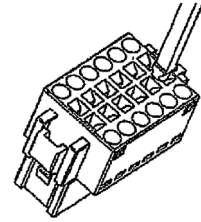
2) 전선의 결선 방법

a) 하우징, 컨택트, 사용하는 공구의 제품번호를 확인합니다.

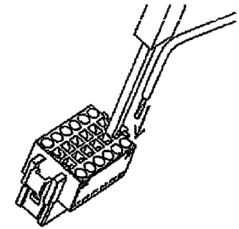
b) 공구를 단자대에 대해 기울여서 삽입해 주십시오.



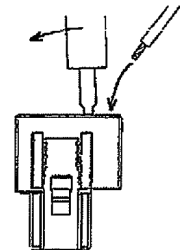
c) 공구가 단자대의 표면에 해당될 때까지 삽입해 주십시오. 이 때 공구는 단자대에 대해서 수직이 됩니다.



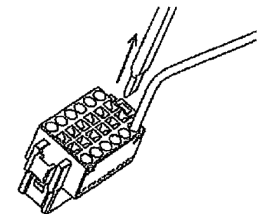
d) 전선을 전선홀에 끝까지 삽입합니다. 이 때, 심선은 뽕뽕이 흩어지게 않게 약간 꼬아 주십시오.



공구를 조금 비틀면서, 전선을 기울여서 넣는 편이 삽입하기 쉽습니다.



e) 공구를 빼냅니다.





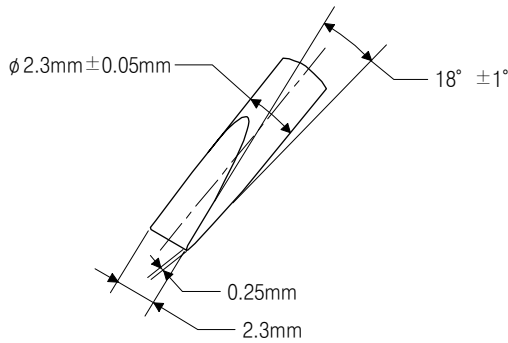
(b) 드라이버를 사용한 결선 방법

드라이버를 사용한 결선 방법에서는 하우징이나 스프링을 파손시키는 위험이 있기 때문에, 과도가 힘을 가하지 않아 주십시오. 작업시에는 주의해 주십시오.

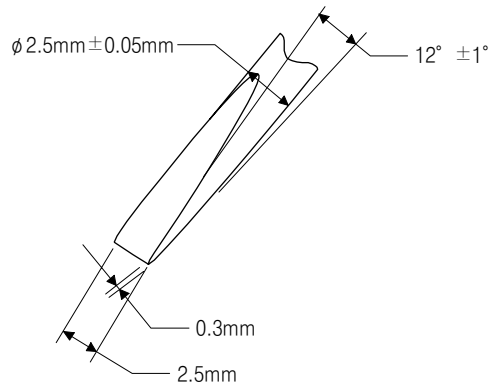
1) 적응 드라이버

축 지름 : 2.3mm ± 0.05mm  
 전체 길이 : 120mm이하  
 넓이 : 2.3mm, 두께 0.25mm  
 선단 경사 : 18° ± 1°

축 지름 : 2.5mm ± 0.05mm  
 전체 길이 : 120mm이하  
 넓이 : 2.5mm, 두께 0.3mm  
 선단 경사 : 12° ± 1°



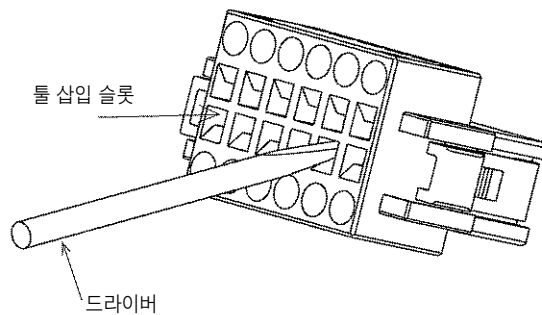
드라이버의 형태 φ 2.3mm



드라이버의 형태 φ 2.5mm

2) 전선의 결선 방법

- a) 드라이버를 프런트 슬롯에 조금 비스듬하게 찢어넣어, 스프링을 비집어 틀듯이 눌러 내려 그 상태를 보관 유지한 채로 전선을 부딪칠 때까지 찢어넣습니다. 드라이버를 너무 강하게 찢어넣으면 하우징이나 스프링이 파손하는 위험이 있기 때문에 주의해 주십시오. 전선용의 환형에는 절대로 드라이버를 찢어넣지 않아 주십시오. 콘넥터가 파손됩니다.
- b) 전선을 꼭 누른 채로 드라이버를 뽑아 내면 결선은 완료입니다.
- c) 전선을 가볍게 잡아 끌어, 확실히 결선되고 있는지 확인해 주십시오.
- d) 전선을 제외할 때는 결선할 때와 같이 드라이버로 스프링을 눌러 내려 전선을 뽑아 주십시오.



(3) 체결

컨넥터의 체결에 대해서는 끝까지 삽입되면 딸각이라고 하는 소리나 감각(클릭감)이 있기 때문에 반드시 끝까지 똑바로 삽입해 주십시오. 컨넥터를 뺄 때는 록(lock)부를 완전하게 눌러 내리고 나서 빼내 주십시오. 록부의 눌림이 불완전하게 그대로 뽑아 내려고 하면 락이 걸려 하우징 및 컨택트나 전선에 데미지를 주는 경우가 있기 때문에, 주의해 주십시오.

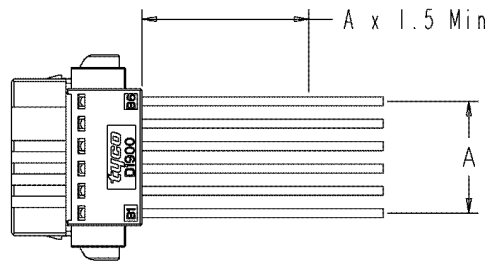
(4) 적용 전선

사용 가능한 적용 전선은 다음과 같습니다.

도체 면적	
mm <sup>2</sup>	AWG
0.22	24
0.34	22
0.50	20

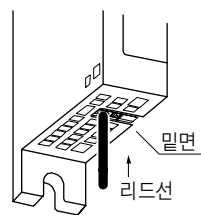
(5) 그 외

(a) 와이어 타이 랩은 컨넥터 단면으로부터 A치수 × 1.5이상 떨어지게 놓아 고정해 주십시오.



(b) 컨넥터를 체결한 뒤, 와이어가 과도하게 끌려가는 것 같은 실제 장착은 피해 주십시오.

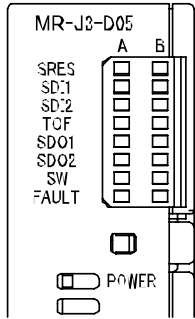
부록7.8.4 FG의 배선 방법



- 사용 가능 전선 범위  
 단선 :  $\phi 0.4\text{mm} \sim 1.2\text{mm}$  (AWG26~16)  
 연선 :  $0.2\text{mm}^2 \sim 1.25\text{mm}^2$  (AWG24~16), 단선지름 0.18mm 이상

부록7.9 LED 표시

LED는 A측, B측으로 해 각각의 입출력 상태와 이상 및 전원 유무를 표시합니다.



LED	내용	LED			
		A열	B열		
SRES	차단 해제 모니터 LED 소등 : 차단 해제가 OFF. (스위치 접점이 비도통.) 점등 : 차단 해제가 ON. (스위치 접점이 도통.)	A측	B측		
SDI1	차단1 모니터 LED 소등 : 차단1이 OFF. (스위치 접점이 도통.) 점등 : 차단1이 ON. (스위치 접점이 비도통.)				
SDI2	차단2 모니터 LED 소등 : 차단2가 OFF. (스위치 접점이 도통.) 점등 : 차단2가 ON. (스위치 접점이 비도통.)				
TOF	STO 상태 모니터 LED 소등 : STO 상태는 아니다. 점등 : STO 상태이다.				
SDO1	SDO1 모니터 LED 소등 : STO 상태는 아님. 점등 : STO 상태임.				
SDO2	SDO2 모니터 LED 소등 : STO 상태는 아님. 점등 : STO 상태임.				
SW	차단 지연 설정 확인 모니터 LED 소등 : SW1과 SW2의 설정이 차이가 남. 점등 : SW1과 SW2의 설정이 같음.				
FAULT	FAULT LED 소등 : 규정 작동중. (STO 감시 상태) 점등 : FAULT 발생				
POWER	전원 소등 : MR-J3-D05 전원 차단. 점등 : MR-J3-D05 전원 투입중.				

부록7.10 로터리 스위치의 설정

SS1 기능을 사용한 제어 정지 후에 동력을 차단하기 위해서 사용합니다.

STO 차단 스위치를 누르고 나서, STO 출력될 때까지의 지연 시간을 설정합니다. 또, SW1과 SW2의 설정은 반드시 같은 설정으로 하고, 설정에 의한 지연 시간은 다음의 표의 조합이 됩니다.

전원을 ON으로 하고 있는 동안의 설정 변경은 할 수 없습니다. 또한, 출하 후에 최종 사용자에게 의해 설정 변경되지 않게 썰에 의한 봉인 등을 실시하고, 설정 변경 금지를 주지 해 주십시오.

표안의 0~F가 로터리 스위치(SW1, SW2)의 설정값입니다.

로터리 스위치의 설정과 A/B측의 지연 시간 [초]

		B측					
		0s	1.4s	2.8s	5.6s	9.8s	30.8s
A측	0s	0	1	2	-	3	4
	1.4s		-	5	-	6	7
	2.8s			8	-	9	A
	5.6s				-	B	C
	9.8s					D	E
	30.8s						F

# 부록

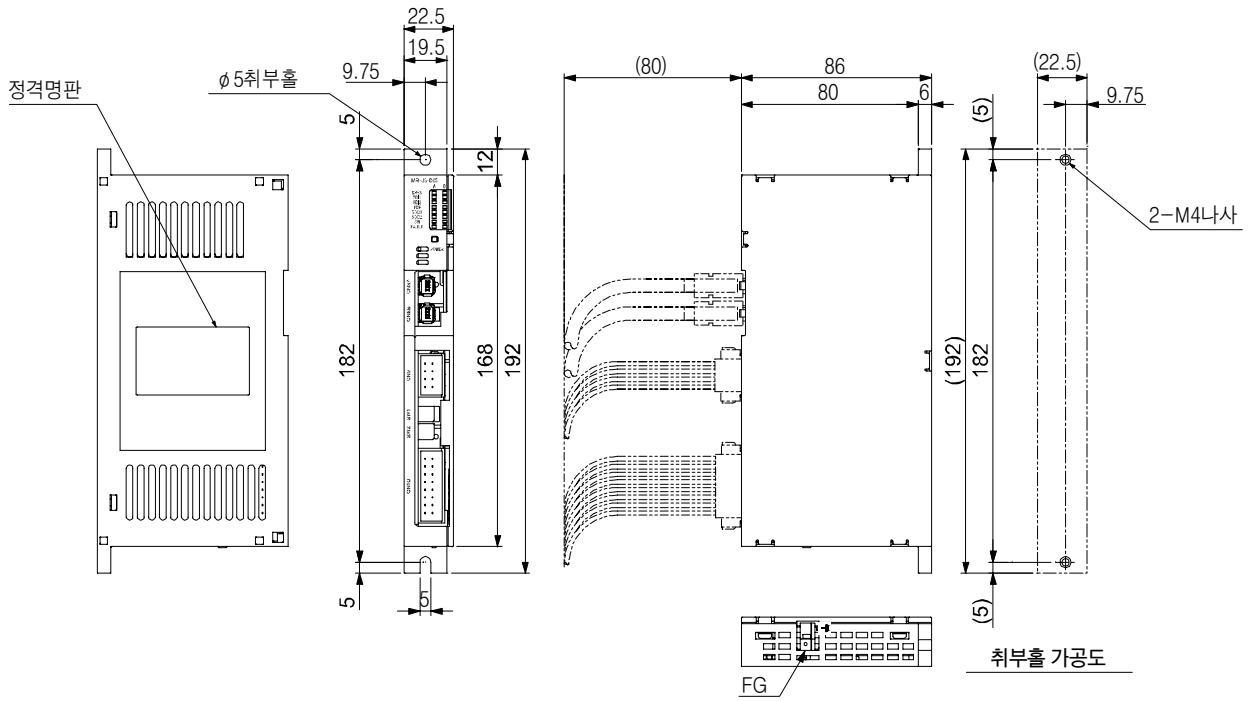
## 부록7.11 트러블 슈팅

전원이 들어가지 않음 또는 FAULT LED가 점등 됐을 경우, 다음의 표에 따라 처치해 주십시오.

트러블 발생	내용	발생 요인	처치
전원이 들어가지 않음	전원을 투입해도 전원 LED가 점등하지 않습니다.	1. DC24V 전원이 고장나 있습니다.	DC24V 전원을 교환해 주십시오.
		2. MR-J3-D05와 DC24V 전원의 사이의 배선이 단선 또는 다른 배선과 접촉하고 있습니다.	배선을 확인해 주십시오.
		3. MR-J3-D05가 고장나 있습니다.	MR-J3-D05를 교환해 주십시오.
FAULT LED가 점등 됐음	A축 또는 B축의 FAULT LED가 점등한 채로 소등하지 않습니다.	1. 지연 시간 설정의 불일치	로터리 스위치의 설정을 확인해 주십시오.
		2. 스위치 입력 이상	입력신호의 배선 또는 입력신호의 순서를 확인해 주십시오.
		3. TOF 신호 이상	서보앰프와의 접속을 확인해 주십시오.
		4. MR-J3-D05가 고장나 있습니다.	MR-J3-D05를 교환해 주십시오.

## 부록7.12 외형 치수도

[단위 : mm]

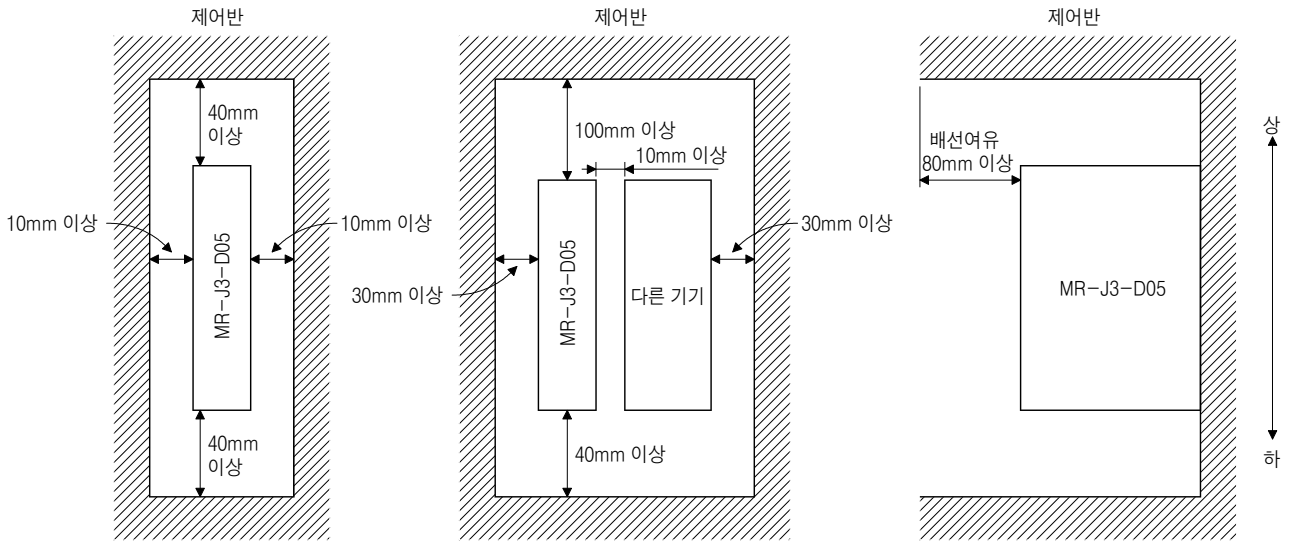


취부나사  
 나사사이즈 : M4  
 조임 토크 : 1.2N · m

질량 : 0.2[kg]

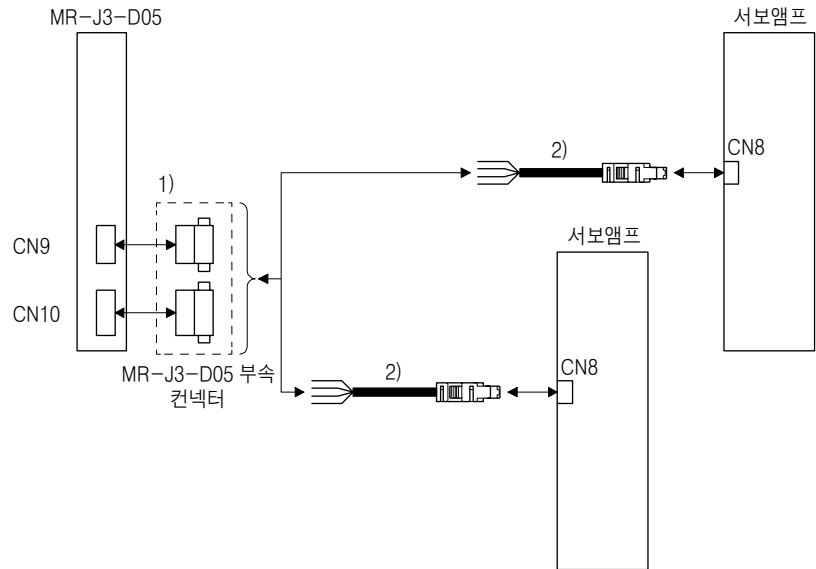
부록7.13 설치




MR-J3-D05는 본 항에 따라 결정할 수 있는 방향으로 고정시켜 주십시오. MR-J3-D05는 제어반이나 다른 기기와  
의 간격을 주십시오.



부록7.14 케이블 컨넥터 조합

**포인트**  
 ● MR-J3시리즈의 STO 케이블(MR-D05UDL\_M)은 사용할 수 없습니다.



번호	품명	형명	내용
1)	컨넥터	MR-J3-D05에 부속되어 있음	  CN9용 컨넥터 : 1-1871940-4 (타이코일렉트로닉스) <span style="margin-left: 200px;">CN10용 컨넥터 : 1-1871940-8 (타이코일렉트로닉스)</span>
2)	STO 케이블	MR-D05UDL3M-B 케이블 길이 : 0.3 · 1 · 3m	컨넥터 세트 : 2069250-1 (타이코일렉트로닉스) 

기계 지령으로의 적합

MR-J3-D05는 기계 지령(2006/42/EC)에 정해진 안전 컴퍼넌트입니다.

부록8 EC declaration of conformity

MR-J3-D05 세이프티 논리 유닛은 기계 지령(Machinery directive)에 적합하는 안전 컴퍼넌트입니다.



**ZERTIFIKAT**

---

**CERTIFICATE**

**Nr./No. 968/EL 612.00/09**

<b>Prüfgegenstand Product tested</b>	Safety Logic Module for usage in combination with MR-J3-□S Servo Drives	<b>Inhaber Holder</b>	Mitsubishi Electric Corporation Nagoya Works 1-14 Yada-Minami 5-chome, Higashi-ku Nagoya 461-8670 Japan
<b>Typbezeichnung Type designation</b>	MR-J3-D05	<b>Verwendungszweck Intended application</b>	Drive Applications STO / SS1 acc. to EN 61800-5-2 Safe Stop / Safe Off Stop Category 0 / Stop Category 1 acc. to EN 60204-1
<b>Prüfgrundlagen Codes and standards forming the basis of testing</b>	EN ISO 13849-1:2008 EN 62061:2005 EN 61800-5-2:2007 EN 61800-5-1:2007	EN 61800-3:2004 EN 60204-1:2006 EN 50178:1997 EN 61508-1 to -7:2000-2002	
<b>Prüfungsergebnis Test results</b>	The MR-J3-D05 Safety Logic Module in combination with the MR-J3 series servo drives is suitable for the basic safety functions "STO" and "SS1" (Type C) according to EN 61800-5-2 as well as "Safe Stop" (Stop category 0 and Stop category 1) and "Safe Off" according to EN 60204-1. It can be used within safety related applications up to Safety Category 3 / PL d and SIL 2 / SIL CL 2 according to EN ISO 13849-1 and EN 62061.		
<b>Besondere Bedingungen Specific requirements</b>	For a safe usage of the product the instructions in the user documentation must be observed. For "Safe Off" two suitable additional magnetic contactors must be used additionally.		

Der Prüfbericht-Nr.: 968/EL 612.00/09 vom 21.04.2009 ist Bestandteil dieses Zertifikates.  
Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen. Es wird ungültig bei jeglicher Änderung der Prüfgrundlagen für den angegebenen Verwendungszweck.

The test report-no.: 968/EL 612.00/09 dated 2009-04-21 is an integral part of this certificate.  
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.

**TÜV Rheinland Industrie Service GmbH**  
Geschäftsfeld ASI  
Automation, Software und Informationstechnologie  
Am Grauen Stein, 51105 Köln  
Postfach 91 09 51, 51101 Köln



Dipl.-Ing. Heinz Gall

2009-04-21  
Datum/Date

Firmenstempel/Company stamp

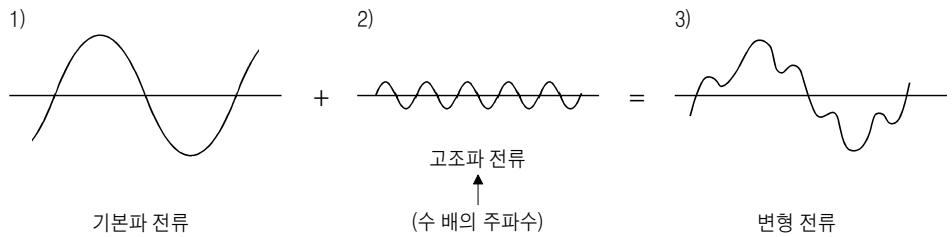
Dipl.-Ing. Heinz Gall

## 부록9 서보앰프의 고조파 억제 대책에 대해

### 부록9.1 고조파와 그 영향에 대해

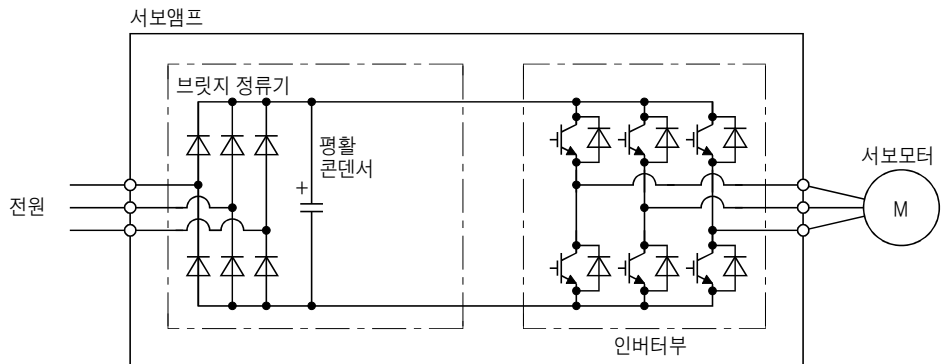
#### 부록9.1.1 고조파란?

전력회사에서 공급되는 상용 전원의 정현파를 기본파라고 하며, 이 기본파의 정수배의 주파수를 가지는 정현파를 고조파라고 말합니다. 기본파에 고조파가 더해진 전원 파형은 왜곡 파형이 됩니다.(다음 그림 참조)  
기기의 회로에 정류회로와 콘덴서를 이용한 평활회로가 있는 경우, 입력 전류 파형이 변형되어 고조파가 발생합니다.



#### 부록9.1.2 서보앰프의 고조파 발생의 원리

서보앰프의 전원측에서 공급된 교류 입력 전류는 브릿지 정류기로 정류 된 뒤, 콘덴서로 평활되어 직류가 되어 인버터부에 공급됩니다. 이 평활 콘덴서를 충전하므로 교류 입력 전류는 고조파를 포함한 왜곡 파형이 됩니다.



#### 부록9.1.3 고조파의 영향

기기에서 발생한 고조파는 전선을 통해서 다른 설비나 기기에 다음의 영향을 주는 경우가 있습니다.

- (1) 기기에서의 고조파 전류의 유입에 의한 이상음, 진동, 소손 등
- (2) 기기에 고조파 전압이 가해지는 것에 의한 오작동 등

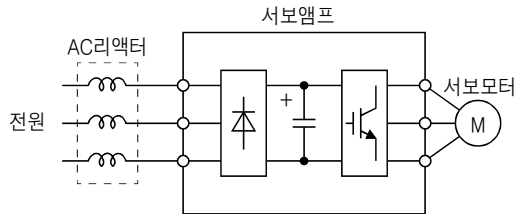


부록9.2 서보앰프의 대상 기종

입력 전원	서보모터의 정격 용량	대책
단상 200V	전체 용량	1994년 9월에 통산성(현 경제산업성)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(社) 일본 전기 공업회 ・「고조파 억제 대책 팜플렛」 ・「특정 수요가에 있어서의 서보앰프의 고조파 전류 계산 방법」 JEM-TR225-2007
삼상 200V		

부록9.3 고조파 전류 억제 대책

서보앰프의 고조파 전류 억제 대책으로서 다음 그림에 나타낸것과 같이 역률개선 리액터를접속해 주십시오.



가이드 라인의 적용 대상이 되지 않는 수요가에서도 고조파 전류에 의한 트러블을 피하기 위해서 역률개선 리액터 접속에 의한 서보앰프의 고조파 전류 억제의 실행을 바랍니다.

부록10 자극 검출을 하지 않고 서보앰프를 교환하려면

**⚠ 주의** ● 교환 전의 서보앰프의 자극 정보를 반드시 교환 후의 서보앰프에 기입해 주십시오. 교환 전과 교환 후의 자극 정보가 같지 않은 경우, 예기치 않은 움직임의 원인이 됩니다.

서보앰프를 교환했을 경우에는 자극 검출을 재차 실시해 주십시오. 여건상 자극 검출을 실시할 수 없는 경우, 본 항에 나타내는 방법으로 MR Configurator2를 사용하여 교환 전의 서보앰프의 자극 정보를 교환 후의 서보앰프에 기입해 주십시오.

(1) 순서

- (a) 교환 전의 서보앰프의 자극 정보를 읽어내 주십시오.
- (b) 읽어낸 자극 정보를 교환 후의 서보앰프에 기입해 주십시오.
- (c) 안전 확보를 위해 토크 제한을 걸어둔 상태에서 테스트 운전을 실시하고, 문제가 없는 것을 확인해 주십시오.

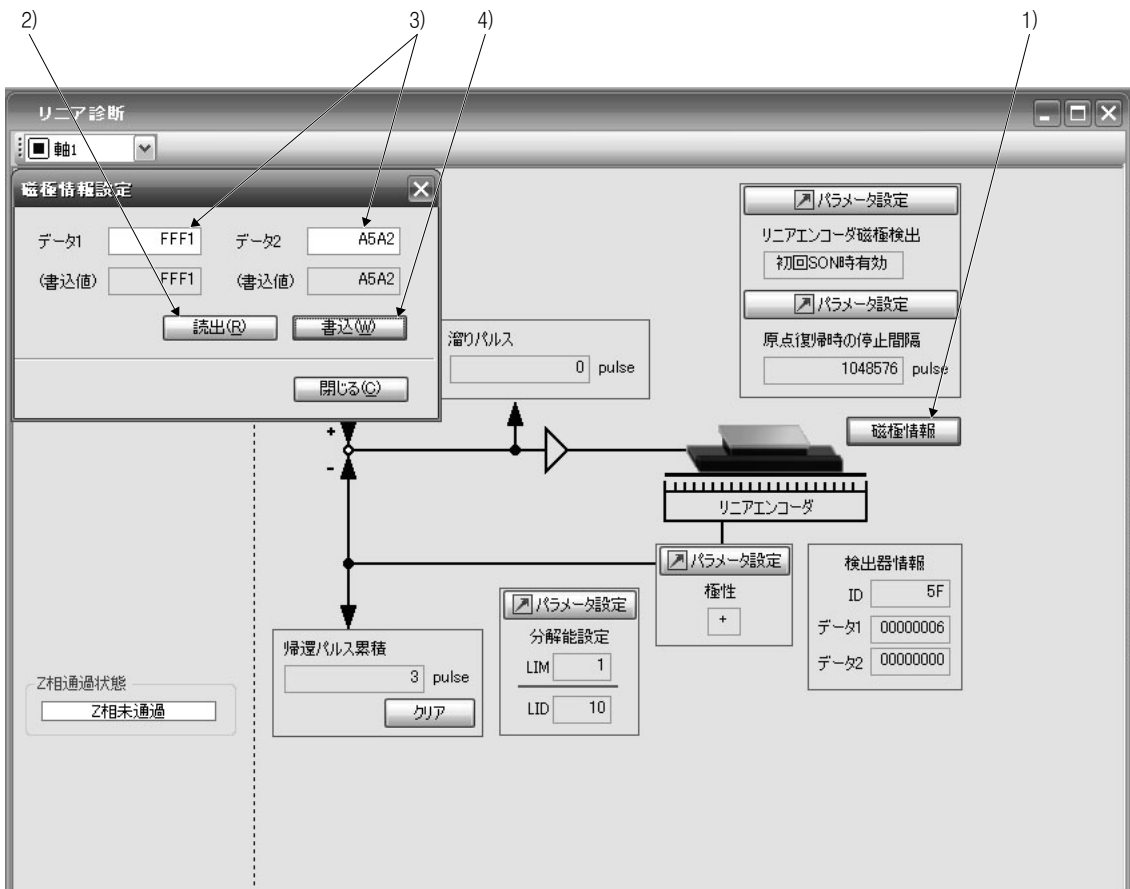
(2) 자극 정보의 이식 방법

- (a) 교환 전의 서보앰프에서의 자극 정보의 읽기 방법
  - 1) MR Configurator2의 프로젝트를 열어, 기종은 “MR-J4-B”를 선택, 운전모드는 “리니어”를 선택하고, “다축 일체형”의 체크 박스에 체크를 넣어 표시된 메뉴에서 A축~C축의 해당 축을 선택해 주십시오.

- 2) PC와 서보앰프가 접속되고 있는 것을 확인하여, “진단”-“리니어 진단”을 선택해 주십시오.
- 3) “자극 정보” 버튼(그림안 1))을 클릭하여, 자극 정보 윈도우를 열어 주십시오.
- 4) 자극 정보 윈도우의 “읽기”를 클릭해 주십시오. (그림안 2))
- 5) 자극 정보 윈도우의 데이터1, 데이터2(그림안 3))를 확인하고, 메모를 적어 주십시오.

(b) 교환 후의 서보앰프로의 자극 정보의 기록 방법

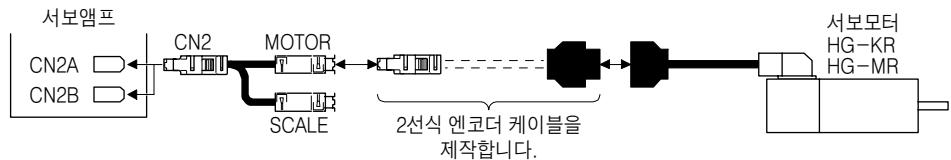
- 1) MR Configurator2의 프로젝트를 열어, 기종은 “MR-J4-B”를 선택, 운전모드는 “리니어”를 선택하고, “다축 일체형”의 체크 박스에 체크를 넣어 표시된 메뉴에서 A축~C축의 해당 축을 선택해 주십시오.
- 2) PC와 서보앰프가 접속되고 있는 것을 확인하여, “진단”-“리니어 진단”을 선택해 주십시오.
- 3) “자극 정보” 버튼(그림안 1))을 클릭하여 자극 정보 윈도우를 열어 주십시오.
- 4) 자극 정보 윈도우의 데이터1, 데이터2(그림안 3))에 메모한 자극 정보의 값을 입력해 주십시오.
- 5) 자극 정보 윈도우의 “쓰기” (그림안 4))를 클릭해 주십시오.
- 6) 서보앰프의 전원을 일단 OFF로 하고 나서 재투입해 주십시오.



## 부록11 HG-MR · HG-KR용 2선식 엔코더 케이블

MR-J4W2-B 서보앰프의 풀 클로즈드 제어(대응 예정)의 경우, 2선식의 엔코더 케이블을 사용합니다.  
 HG-MR 및 HG-KR용의 MR-EKCBL\_M- 엔코더 케이블은 케이블 길이 20m까지가 2선식입니다.  
 이 때문에 20m를 넘는 2선식 엔코더 케이블이 필요한 경우, MR-ECNM 컨넥터 세트를 사용하여 제작해 주십시오.  
 본 절에서 나타내는 내부 배선도로 50m까지 제작할 수 있습니다.

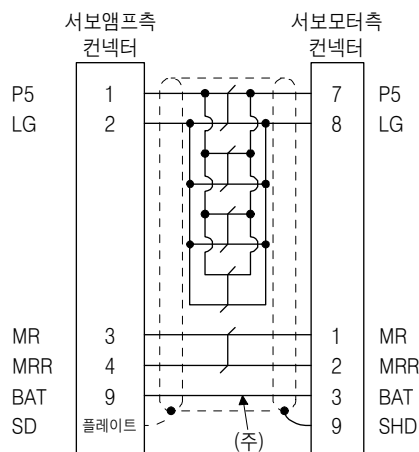
### 부록11.1 구성도



### 부록11.2 컨넥터 세트

컨넥터 세트	1) 서보앰프측 컨넥터	2) 서보모터측 컨넥터
MR-ECNM	리셉터클 : 36210-0100PL 셀킷 : 36310-3200-008 (3M) 배선측에서 본 그림입니다. (주)	컨넥터 세트 : 54599-1019 (Molex) 배선측에서 본 그림입니다. (주)
	(주)  로 나타낸 핀에는 아무것도 접속하지 않아 주십시오. 특히 10핀은 메이커 조정용이므로 다른핀과 접속하면 서보앰프가 정상 작동할 수 없게 됩니다.	
		하우징 : 1-172161-9 컨넥터 핀 : 170359-1 (타이코 일렉트로닉스(일본) 또는 동등품) 케이블 클램프 : MTT-0002 (동아 전기공업, 일본) 배선측에서 본 그림입니다.

### 부록11.3 내부 배선도



(주) 절대위치 검출 시스템으로 사용하는 경우에는 반드시 접속해 주십시오. 인크리멘탈로 사용하는 경우, 배선할 필요는 없습니다

## 부록12 미쓰비시전기시스템서비스(일본) 제품 SSCNETⅢ 케이블(SC-J3BUS\_M-C)

포인트
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 이 SSCNETⅢ케이블의 상세한 내용에 대해서는 당사에 문의해 주십시오.</li> <li>● 서보앰프의 CN1A 및 CN1B 컨넥터나, SSCNETⅢ케이블 선단에서 발산되는 빛을 직시 하지 말아 주십시오. 빛이 눈에 들어오면 눈에 위화감을 느낄 우려가 있습니다.</li> </ul>

케이블은 1m~100m까지 1m단위로 준비하고 있습니다. 케이블 형명의\_부분에 표안의 길이 란의 숫자(1~100)가 들어 갑니다.

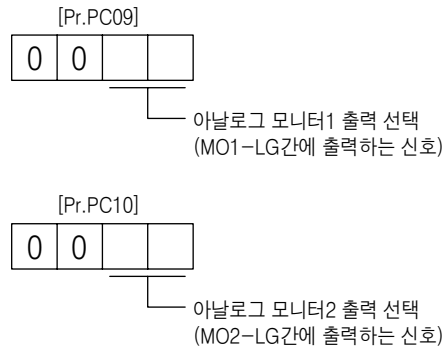
케이블 형명	케이블 길이	굴곡 수명	용도 · 비고
	1m~100m		
SC-J3BUS_M-C	1~100	초고굴곡 수명	장거리 케이블 사용

## 부록13 아날로그 모니터

서보 상태를 전압으로 동시에 2채널로 출력할 수 있습니다.

### (1) 설정

[Pr.PC09] 및 [Pr.PC10]의 변경 부분은 다음과 같습니다.



[Pr.PC11] 및 [Pr.PC12]에서 아날로그 출력전압에 대해 옴셋 전압을 설정할 수 있습니다. 설정값은 -999mV~999mV입니다.

파라미터	내 용	설정 범위[mV]
PC11	MO1(아날로그 모니터1)의 옴셋 전압을 설정합니다.	-999 ~ 999
PC12	MO2(아날로그 모니터2)의 옴셋 전압을 설정합니다.	

(2) 설정 내용

포인트
<p>● 리니어 서보모터를 사용하는 경우, 문장중의 어구를 다음과같이 변환해서 읽어 주십시오.</p> <p>(서보모터) 회전속도 [r/min] → (리니어 서보모터) 속도 [mm/s]</p> <p>CCW 방향 → 정방향</p> <p>CW방향 → 부방향</p> <p>토크[Nm] → 추력[N]</p>

출하 상태에서는 MO1(아날로그 모니터1)에 서보모터 회전속도, MO2(아날로그 모니터2)에 토크를 출력하지만 [Pr.PC09] 및 [Pr.PC10]의 변경으로 다음표와 같이 내용을 변경할 수 있습니다.  
 검출점은 (3)을 참조해 주십시오.

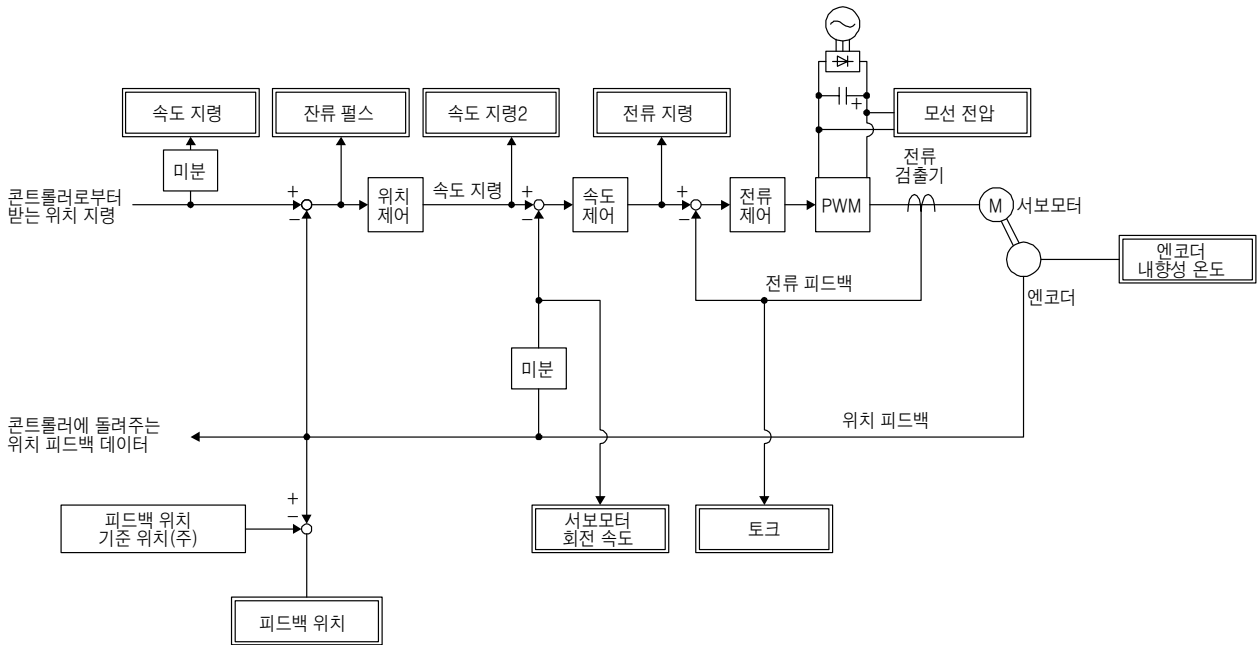
설정값	출력 항목	내용	설정값	출력 항목	내용
00	서보모터 회전속도		01	토크	
02	서보모터 회전속도		03	토크	
04	전류 지령		05	속도 지령	
06	서보모터단 잔류펄스 (주1, 4, 6, 7) (±10V/100pulse)		07	서보모터단 잔류펄스 (주1, 4, 6, 7) (±10V/1000pulse)	
08	서보모터단 잔류펄스 (주1, 4, 6, 7) (±10V/10000pulse)		09	서보모터단 잔류펄스 (주1, 4, 6, 7) (±10V/100000pulse)	

설정값	출력 항목	내용	설정값	출력 항목	내용
0A	피드백 위치 (주1, 2, 4) (±10V/1Mpulse)		0B	피드백 위치 (주1, 2, 4) (±10V/10Mpulse)	
0C	피드백 위치 (주1, 2, 4) (±10V/100Mpulse)		0D	모션 전압(주3)	
0E	속도 지령2(주4, 5)		10	기계단 잔류펄스 (주4, 6, 7) (±10V/100pulse)	
11	기계단 잔류펄스 (주4, 6, 7) (±10V/1000pulse)		12	기계단 잔류펄스 (주4, 6, 7) (±10V/10000pulse)	
13	기계단 잔류펄스 (주4, 6, 7) (±10V/100000pulse)		14	기계단 잔류펄스 (주4, 6, 7) (±10V/1Mpulse)	
15	서보모터단 · 기계단 위치편차 (주4, 6, 7) (±10V/100000pulse)		16	서보모터단 · 기계단 속도편차	
17	엔코더 내부공기 온도 (±10V/±128℃)				

- (주) 1. 엔코더 펄스 단위입니다.  
 2. 절대위치 검출시스템(위치제어 모드)으로 사용할 수 있습니다.  
 3. 400V급 서보앰프의 경우, 모션 전압은 +8V/800V가 됩니다.  
 4. 토크제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.  
 5. MR Configurator2의 소프트웨어 버전 1.02C 이후에 사용할 수 있습니다.  
 6. 속도제어 모드에서는 사용할 수 없습니다.  
 7. 풀 클로즈드 제어의 경우, 기계단 엔코더 단위입니다. 세미 클로즈드 제어에서는 서보모터 엔코더 단위가 됩니다.

(3) 아날로그 모니터 블록도

(a) 세미 클로즈드 제어

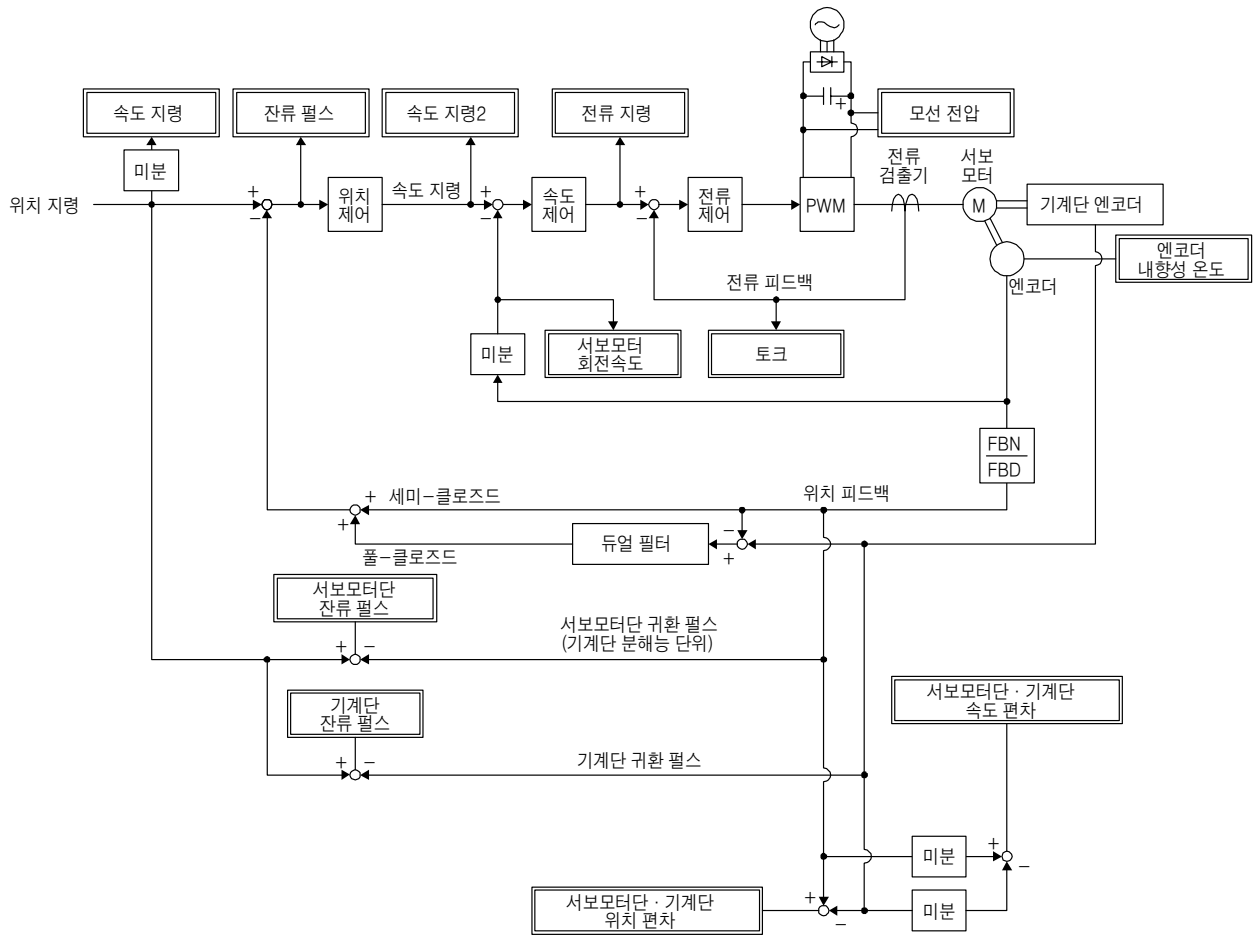


주). 피드백 위치는 서보 시스템 컨트롤러와 서보앰프간에 수수하고 있는 위치 데이터를 기본으로 출력합니다.  
 [Pr.PC13] 및 [Pr.PC14]로 아날로그 모니터에 출력하는 피드백 위치의 기준 위치를 설정하는 것으로 피드백 위치의 출력 범위를 조절할 수 있습니다.  
 설정 범위는 -9999pulse ~ 9999pulse입니다.

$$\text{피드백 위치의 기준 위치} = [\text{Pr.PC14}]\text{의 설정값} \times 10000 + [\text{Pr.PC13}]\text{의 설정값}$$

파라미터	내용	설정 범위
PC13	피드백 위치의 기준 위치 하위의 4자리수를 설정합니다.	-9999~9999 [pulse]
PC14	피드백 위치의 기준 위치 상위의 4자리수를 설정합니다.	-9999~9999 [10000pulse]

(b) 풀 클로즈드 제어





## 개정 이력

※ 취급설명서 번호는 본 설명서의 표지 아래에 기재되어 있습니다.

인쇄 일자	※ 취급설명서 번호	개정 내용
2012년 1월	SH(명)030098-A	초판인쇄

본서에 의해서, 공업소유권 기타 권리의 실시에 대한 보증 또는 실시권을 허락하는 것은 아닙니다.  
또한, 본서의 게재 내용 사용에 의해 기인하는 공업소유권상의 제문제에 대해서는 당사는 일절 그 책임을 질 수 없습니다.





# 미쓰비시 **범용** AC서보

MITSUBISHI SERVO AMPLIFIERS & MOTORS

## MELSERVO-J4

### SSCNET Ⅲ/H 인터페이스



**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

부산영업소: 617-726 부산광역시 사상구 괘법동 578  
산업용품유통상가 업무동 206호  
TEL. 051)319-3747~9 FAX. 051)319-3768

대구영업소: 702-845 대구광역시 북구 산격동 1630  
KT산격사옥 4층  
TEL. 053)382-7400~1 FAX. 053)382-7411

F.A 센터: 서울특별시 강서구 가양동 1480-6 B1  
TEL. 02)3660-9610 FAX. 02)3664-8668

<http://www.mitsubishi-automation.co.kr>

양면	MR-J4-B GIJUTUSIRYOU
반면	1CW802