MITSUBISHI

미쓰비시 범용 AC서보

MELSERVO-J2-Super 시리즈

SSCNET 대응

MR-J2S-□B

서보앰프
기술자료집

한국미쓰비시전기오토메이션(주) K

● 안전상의 주의 ●

(사용하시기 전에 반드시 읽어 보십시오)

설치, 운전, 보수, 점검 중에 반드시 본 기술 자료집 · 취급설명서 · 서보모터 기술 자료집 및 부속서류를 모두 숙독하고 바르게 사용 하십시오. 기기의 지식, 안전 정보 그리고 주의사항 등을 완전히 숙지하신 후 사용 하십시오.
본 기술 자료집에서는 안전 주의사항의 등급을 「위험」과 「주의」로 구분 하였습니다.

⚠ 위험	취급을 잘못한 경우, 위험한 상황이 발생하여 사망 또는 중상을 입을 가능성이 예상되는 경우
⚠ 주의	취급을 잘못한 경우, 위험한 상황이 발생하여 중상과 경상을 입을 가능성이 예상되는 경우 및 물적 손해 발생이 예상되는 경우

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

⃠	금지(해서는 안 되는 것)를 나타냅니다. 예를 들어 「화기엄금」의 경우는  가 됩니다.
●	강제(반드시 해야 하는 것)를 나타냅니다. 예를 들어 어스(earth)접지의 경우는  가 됩니다.

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

읽으신 후 사용자가 늘 볼 수 있는 장소에 보관 하십시오.

1. 감전방지를 위하여

⚠ 위험

- 배선작업과 점검은 전원 OFF후 10분 이상 경과하고, 차지(charge)램프를 소등한 후, 테스터 등으로 전압을 확인한 다음 하십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 서보앰프 · 서보모터는 확실하게 접지공사를 하십시오.
- 배선작업과 점검은 전문 기술자가 하십시오.
- 서보앰프 및 서보모터는 설치한 후에 배선작업을 하십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 젖은 손으로 스위치를 조작하지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 케이블을 손상시키거나 무리하게 스트레스를 가하거나, 무거운 것을 올려놓거나, 또는 케이블이 끼이지 않도록 하십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 통전중 및 운전중에는 서보앰프의 표면 커버를 열지 말아 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 서보앰프의 표면 커버를 분리한 상태로 운전하지 말아 주십시오. 고전압 단자 및 충전부가 노출되어 있으므로 감전의 원인이 됩니다.
- 전원 OFF시라도 배선 작업 · 정기점검 이외에는 서보앰프의 표면 커버를 분리하지 말아 주십시오. 서보앰프 내부는 충전되어 있으므로 감전의 원인이 됩니다.

2. 화재방지를 위하여

⚠ 주의

- 서보앰프 · 서보모터 · 회생 저항기는 불연물에 설치하기 바랍니다. 가연물에 직접 설치 또는 가연물 부근에 설치하면 화재의 원인이 됩니다.
- 서보앰프가 고장 난 경우는 서보앰프의 전원 측에서 전원을 차단하십시오. 높은 전류가 계속해서 흐르면 화재의 원인이 됩니다.
- 회생 저항기를 사용할 경우, 이상신호로 전원을 차단 하십시오. 회생 트랜지스터의 고장 등으로 회생 저항기가 이상 과열로 화재의 원인이 됩니다.

3. 상해방지를 위하여

⚠ 주의

- 각 단자에는 기술자료집에 정해져 있는 전압 이외에는 인가하지 마십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 단자 접속에 오류가 없도록 하십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 극성(+ · -)을 바르게 하십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 통전중이나 전원 차단 후 잠시 동안 서보앰프의 방열기 · 회생저항기 · 서보모터 등이 고온이 되는 경우가 있으므로 만지거나, 부품(케이블 등)을 가까이하지 마십시오. 화상과 부품 손상의 원인이 됩니다.
- 운전중, 서보모터의 회전부에 절대로 손을 대지 마십시오. 부상의 원인이 됩니다.

4. 제반 주의사항

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

(1) 운전 · 설치에 대하여

⚠ 주의

- 제품의 중량에 따라 올바른 방법으로 운반 하십시오.
- 제한 이상으로 많이 쌓지 마십시오.
- 서보모터 운반시 케이블 · 축 · 검출기를 잡지 마십시오.
- 서보앰프 운반시는 프론트 커버를 잡지 마십시오. 떨어뜨릴 우려가 있습니다.
- 설치는 중량을 견딜 수 있는 곳에, 기술 자료집에 따라 설치 하십시오.
- 위에 올라가거나 무거운 것을 얹어두지 마십시오.
- 설치 방향은 반드시 지켜 주십시오.
- 서보앰프와 제어반 내면 또는 기타 기기와의 간격은 규정거리를 확보 하십시오.
- 손상, 부품이 빠져 있는 서보앰프 · 서보모터를 설치, 운전하지 마십시오.
- 서보앰프 · 서보모터 내부에 나사 · 금속조각 등의 전도성 이물질이나 기름 등의 가연성 이물질이 섞이지 않도록 하십시오.
- 서보앰프 · 서보모터는 정밀기기이므로 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 않도록 하십시오.
- 다음의 환경조건에서 보관 · 사용 하십시오.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">환 경</th><th colspan="3">조 건</th></tr>
<tr><th>서보앰프</th><th colspan="2">서보모터</th></tr>
<tr><td rowspan="2">주위 온도</td><td>운전</td><td>0℃ ~ +55℃ (동결이 없을 것)</td><td colspan="2">0℃ ~ +40℃ (동결이 없을 것)</td></tr>
<tr><td>보존</td><td>- 20℃ ~ +65℃ (동결이 없을 것)</td><td colspan="2">- 15℃ ~ +70℃ (동결이 없을 것)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주위 습도</td><td>운전</td><td rowspan="2">90%RH 이하 (결로가 없을 것)</td><td colspan="2">80%RH 이하 (결로가 없을 것)</td></tr>
<tr><td>보존</td><td colspan="2">90%RH 이하 (결로가 없을 것)</td></tr>
<tr><td colspan="2">분위기</td><td colspan="3">실내(직사광선이 닿지 않을 것), 부식성 가스 · 인화성 가스 · 오일미스트 · 먼지가 없는 곳</td></tr>
<tr><td colspan="2">표 고</td><td colspan="3">해발 1000m 이하</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">(주) 진 동</td><td rowspan="5">5.9㎨ 이하</td><td>HC - KFS시리즈
HC - MFS시리즈
HC - UFS13~73</td><td>X · Y : 49㎨</td></tr>
<tr><td>HC - SFS81
HC - SFS52~152
HC - SFS53~153
HC - RFS시리즈
HC - UFS72 · 152</td><td>X · Y : 24.5㎨</td></tr>
<tr><td>HC - SFS121 · 201
HC - SFS202 · 352
HC - SFS203 · 353
HC - UFS202~502</td><td>X : 24.5㎨
Y : 49㎨</td></tr>
<tr><td>HC - SFS301
HC - SFS502 · 702</td><td>X : 24.5㎨
Y : 29.4㎨</td></tr>
<tr><td>HA - LFS11K2~22K2</td><td>X : 11.7㎨
Y : 29.4㎨</td></tr>
</table>

(주) 감속기 부착 서모모터는 제외합니다.

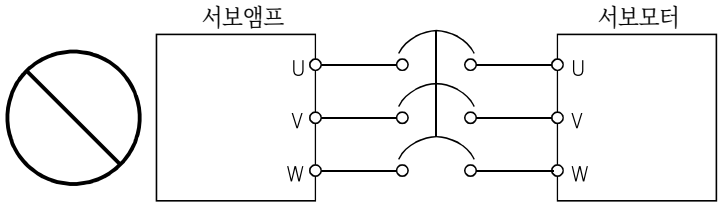
⚠ 주의

- 서보모터는 확실하게 기계에 고정시켜 주십시오. 충분히 고정되지 않으면 운전시에 이탈될 우려가 있습니다.
- 감속기가 부착된 서보모터는 반드시 지정 방향에 설치하십시오. 기름이 새는 원인이 됩니다.
- 운전 중, 서보모터의 회전부는 절대로 만질 수 없도록 축에 커버를 설치 하십시오.
- 서보모터의 축단에 커플링을 결합할 때 해머로 두드리는 등 충격을 주지 마십시오. 검출기 고장의 원인이 됩니다.
- 서보모터 축에 허용 하중 이상의 하중을 가하지 마십시오. 축이 부러지는 원인이 됩니다.
- 장기간 보관할 경우는 미쓰비시 전기시스템 서비스에 문의하시기 바랍니다.

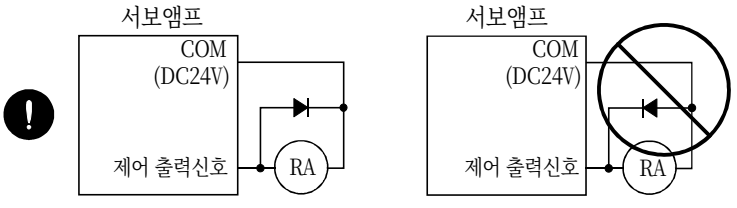
(2) 배선에 대하여

⚠ 주의

- 배선은 올바르고 확실하게 해 주십시오. 서보모터의 폭주의 원인이 됩니다.
- 서보앰프의 출력측에는, 진상 콘덴서나 서지 흡수기 · 라디오 노이즈필터(옵션 FR - BIF)를 설치하지 마십시오.
- 출력측(단자 U · V · W)은 올바르게 접속해 주십시오. 서보모터가 이상 동작합니다.
- 서보앰프의 서보모터 동력단자(U · V · W)와 서보모터의 전원 입력단자(U · V · W)는 직접 배선해 주십시오. 배선의 도중에 전자 접촉기 등을 설치하지 마십시오.



- 서보모터에 상용 전원을 직접 접속하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 서보앰프의 제어 출력 신호용 DC릴레이에 설치하는 서지 흡수용의 다이오드의 방향을 올바르게 해 주십시오. 고장으로 신호가 출력되지 않게 되어, 비상정지(EMG)등의 보호회로가 동작 불능이 되는 일이 있습니다.



(3) 시운전 · 조정에 대하여

⚠ 주의

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

(4) 사용방법에 대하여

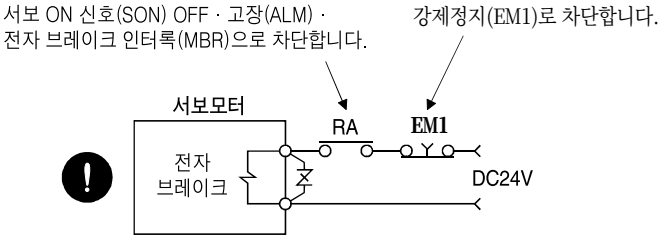
⚠ 주의

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

(5) 이상시의 처리에 대하여

⚠ 주의

- 정지시 및 제품 고장 시에 위험한 상태가 예상되는 경우는 보존용으로서 전자 브레이크가 부착된 서보모터의 사용 또는 외부에 브레이크 구조를 설치하여 방지하시기 바랍니다.
- 전자 브레이크용 동작회로는 외부의 비상정지(EMG)에서도 동작하도록 이중 회로로 구성 하십시오.



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

(6) 보수 점검에 대하여

⚠ 주의

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

(7) 일반적인 주의사항

● 기술 정보집에 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 기술 정보집에 따라서 운전해 주십시오.

● 폐기물 처리에 대해서 ●

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

1. 자원의 유효한 이용의 촉진에 관한 법률(통칭 : 자원 유효 이용 촉진법)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: 폐기물 처리 청소법)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 적정한 조치를 할 필요가 있습니다.

(4) 전지는 이른바 [일차전지]에 해당하므로 지자체에서 정해진 폐기 방법에 따라서 폐기해 주십시오.

서보앰프의 고조파 억제 대책에 대해서

2004년 1월부터 서보앰프에 대한 전원 고조파 억제에 관한 가이드라인이「고압 또는 특별고압으로 수전하는수요자의 고조파 억제 가이드 라인」으로 통일됩니다.
이에 따라, 이 가이드라인의 적용 대상이 되는 수요자는 사용하는 서보앰프 전부에 대해 가이드라인에 근거하여 고조파 전류의 계산을 하고 계약 전력으로 정해진 한도값 이내로 하기 위한 대책이 필요하게 됩니다.
또한, 상기 가이드라인의 적용 대상외 유저인 경우도 종래대로 역률개선 리액터(FR - BAL 또는 FR - BEL)를 접속해 주십시오.

⚠ 본 제품의 적용에 대해서

- 본 제품은 인명과 관계되는 상황에서 사용되는 기기 혹은 시스템에 사용되는 것을 목적으로 해서 설계, 제조된 것입니다.
- 본 제품은 승용 이동체용, 의료용, 항공 우주용, 원자력용, 전력용, 해저 중계용 기기 혹은 시스템 등, 특수 용도에의 적용을 검토 시에는 당사 영업 창구로 조회해 주십시오.
- 본 제품은 엄중한 품질관리하에 제조하고 있지만 본 제품의 고장에 의해 중대한 사고 또는 손실의 발생이 예측되는 설비에의 적용시에는 안전 장비를 설치해 주십시오.

⚠ EEP - ROM의 수명에 대해서

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

- 파라미터의 변경에 의한 EEP - ROM으로의 기록

유럽 EC 지령에 적합

1. 유럽 EC 지령이란

유럽 EC 지령이란, EU 가맹 각국에서 규제를 통일하고, 안전이 보장된 제품의 유통을 원활히 하는 목적으로 발령되었습니다. EU 가맹국에서는 판매할 제품에 대해 EC 지령 가운데 기계 지령(1995년 1월 발효)・EMC 지령(1996년 발효)・저전압 지령(1997년 1월 발효)의 기본적인 안전조건을 충족하여 CE 마크를 부착(CE 마킹)하는 것을 의무화하고 있습니다. CE 마킹은 서보가 장착된 기계・장치를 말합니다.

(1) EMC 지령

EMC 지령은 서보 단품이 아닌 서보를 장착한 기계・장치가 대상이 됩니다. 그러므로 이 서보를 장착한 기계・장치를 EMC 지령에 적합하게 하기 위해, EMC 필터를 사용할 필요가 있습니다. 구체적인 EMC 지령 대처 방법은 EMC 설치 가이드라인 (IB(명)67303)을 참조 하십시오.
이 서보에서는 제3자 평가기관인 TUV에서 인정을 받고, EMC 설치 가이드라인에서의 대처방법으로 EMC지령에 적합하다는 것을 확인하고 있습니다.

(2) 저전압 지령

저전압 지령에서는 서보 단품도 대상이 됩니다. 그러므로 저전압 지령에 적합하도록 설계되어 있습니다.
이 서보에서는 제3자 평가기관인 TUV에서 인정을 받고, 저전압 지령에 적합하다는 것을 확인하였습니다.

(3) 기계 지령

서보앰프는 기계가 아니므로 이 지령에 적합할 필요는 없습니다.

2. 적합성을 위한 주의사항

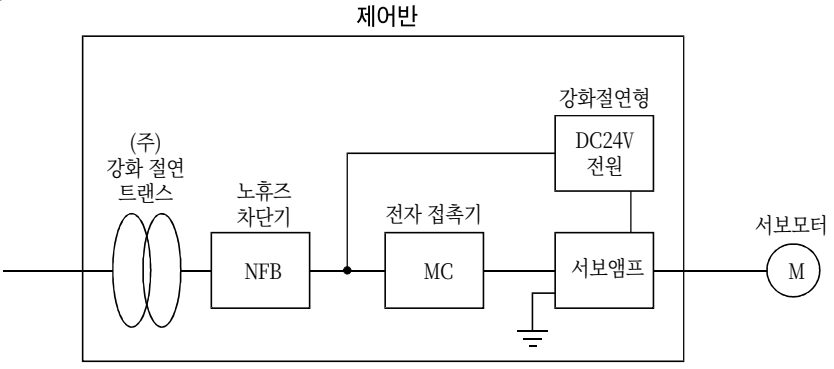
(1) 사용하는 서보앰프・서보모터

서보앰프・서보모터는 표준품을 사용 하십시오.

서보앰프 시리즈 : MR - J2S - 10B ~ MR - J2S - 22KB
MR - J2S - 10B1 ~ MR - J2S - 40B1

서보모터 시리즈 : HC - KFS□
HC - MFS□
HC - SFS□
HC - RFS□
HC - UFS□
HA - LFS□
HC - LFS□

(2) 구성



주. 11kW 이상의 서보앰프의 경우, 절연 트랜스는 필요 없습니다.

(3) 환경

서보앰프는 IEC664에 규정되어 있는 오염도 2 이상의 환경하에서 사용 하십시오. 그러기 위해서는 물 · 기름 · 카본 · 먼지 등이 섞여서 들어가지 않는 구조(IP54)의 제어반에 설치 하십시오.

(4) 전원

(a) 서보앰프는 IEC664에 규정되어 있는 과전압 카테고리 II 의 조건으로 사용 하십시오. 그러기 위해서는 전원 입력부에 IEC 또는 EN규격준거의 강화절연 트랜스를 사용 하십시오.

(b) 인터페이스용 전원을 외부에서 공급할 경우, 입출력이 강화절연된 DC24V 전원을 사용 하십시오.

(5) 접지

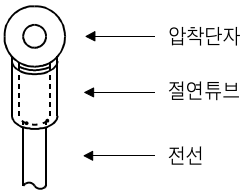
(a) 감전방지를 위한 서보앰프의 보호 어스(PE)단자(⏚ 마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호 어스(PE)에 반드시 접속 하십시오.

(b) 보호 어스(PE)단자에 접지용 전선을 접속할 경우, 함께 묶지 마십시오.
반드시 한개의 단자에 대해 한개의 전선으로 하십시오.

(c) 누전차단기를 사용할 경우에도 감전방지를 위한 서보앰프의 보호 어스(PE)단자는 반드시 접지 하십시오.

(6) 배선

(a) 서보앰프의 단자내에 접지할 전선은 옆 단자와 접촉하지 않도록 반드시 절연 튜브가 부착된 압착단자를 사용 하십시오.



(b) 서보모터측 전원용 컨넥터는 EN규격 대응품을 사용 하십시오.
당사에서는 옵션품으로서 EN규격 대응 전원 컨넥터 세트를 준비하고 있습니다.
(12.1.5항 참조)

(7) 주변기기 · 옵션

(a) 노휴즈 차단기 · 전자접촉기는 12.2.2항에 기재된 기종인 EN/IEC규격 표준품을 사용 하십시오.

(b) 12.2.1항에 기재된 전선은 다음 조건에서의 사이즈입니다. 그 이외의 조건에서 사용할 경우는 EN60204 - 1의 표5 및 부속서C에 따라 주십시오.
· 주위 온도 : 40℃
· 피복 : PVC(폴리염화비닐)
· 벽면 또는 개방 테이블 트레이에 설치

(c) 노이즈 대책용으로 EMC 필터를 사용 하십시오.

(8) EMC 테스트의 실시

서보앰프를 장착한 기계 · 장치의 EMC 테스트는 사용하는 환경 · 전기 기기의 사양을 만족하는 상태에서 전자양립성(이뮤니티 · 에미션) 기준에 도달할 필요가 있습니다.
서보앰프에 관한 EMC 지령 대처방법에 대해서는, EMC 설치 가이드라인(IB(명)67303)을 참조 하십시오.

UL/C-UL 규격에 적합

(1) 사용하는 서보앰프 · 서보모터

서보앰프 · 서보모터는 표준품을 사용 해 주십시오.

서보앰프 시리즈 : MR - J2S - 10B ~ MR - J2S - 22KB
MR - J2S - 10B1 ~ MR - J2S - 40B1

서보모터 시리즈 : HC - KFS□
HC - MFS□
HC - SFS□
HC - RFS□
HC - UFS□
HA - LFS□
HC - LFS□

(2) 설치

서보앰프 위 10.16[cm](4[in])에 풍량 100CFM(2.8㎥/min)의 팬을 설치,
또는 동등 이상의 냉각을 하십시오.

(3) 단락 정격

이 서보앰프는 피크전류가 5000A 이하로 제한되어 있는 교류회로에서 UL의 단락시험을 실시하였으며, 이 회로에 적합합니다.

(4) 콘덴서 방전 시간

콘덴서 방전 시간은 다음과 같습니다. 안전을 위해 전원 OFF후 15분간은 충전부분에 접촉하지 마십시오.

서보앰프	방전 시간[min]
MR - J2S - 10B(1) · 20B(1)	1
MR - J2S - 40B(1) · 60B	2
MR - J2S - 70B ~ 350B	3
MR - J2S - 500B · 700B	5
MR - J2S - 11KB	4
MR - J2S - 15KB	6
MR - J2S - 22KB	8

(5) 옵션 · 주변 기기

UL/C - UL규격 대응품을 사용 하십시오.

(6) 서보모터의 취부

서보모터를 취부하는 기계측의 프렌지 사이즈는 서보모터 기술 자료집의“ UL/C - UL 규격에의 적합 ”을 참조 하십시오.

(7) 배선 보호에 대해서

미국내에 설치할 경우, 분기선의 보호는 National Electrical Code 및 현지 규격에 따라서 실시해 주십시오.
캐나다 국내에 설치할 경우, 분기선의 보호는 Canada Electrical Code 및 각주의 규격에 따라서 실시해 주십시오.

<<매뉴얼에 대해서>>

처음 MR - J2S - B를 사용하실 경우, 이 서보앰프 기술 자료집과 서보모터 기술 자료집이 필요합니다. 반드시 숙지한 다음 MR - J3 - B를 안전하게 사용 하십시오.
또한, 서보 시스템 콘트롤러의 매뉴얼도 참조 사용 하십시오.

관련 매뉴얼

매뉴얼 명칭	매뉴얼 번호
MELSERVO - J2 - Supr시리즈(AC서보를 안전하게 사용하기 위해)	IB(명)0300001
MELSERVO 서보모터 기술 자료집	SH(명)3180
EMC 설치 가이드라인	IB(명)67303

목 차

<<별매>> 서보모터 기술자료집 목차

여기에서는 MELSERVO 서보모터 기술자료집의 목차 개요를 소개합니다. 참고 하십시오.
또한 이 내용은 서보앰프 기술자료집에는 기재되어 있지 않으므로 주의 하십시오.

MEMO

제1장 기능과 구성

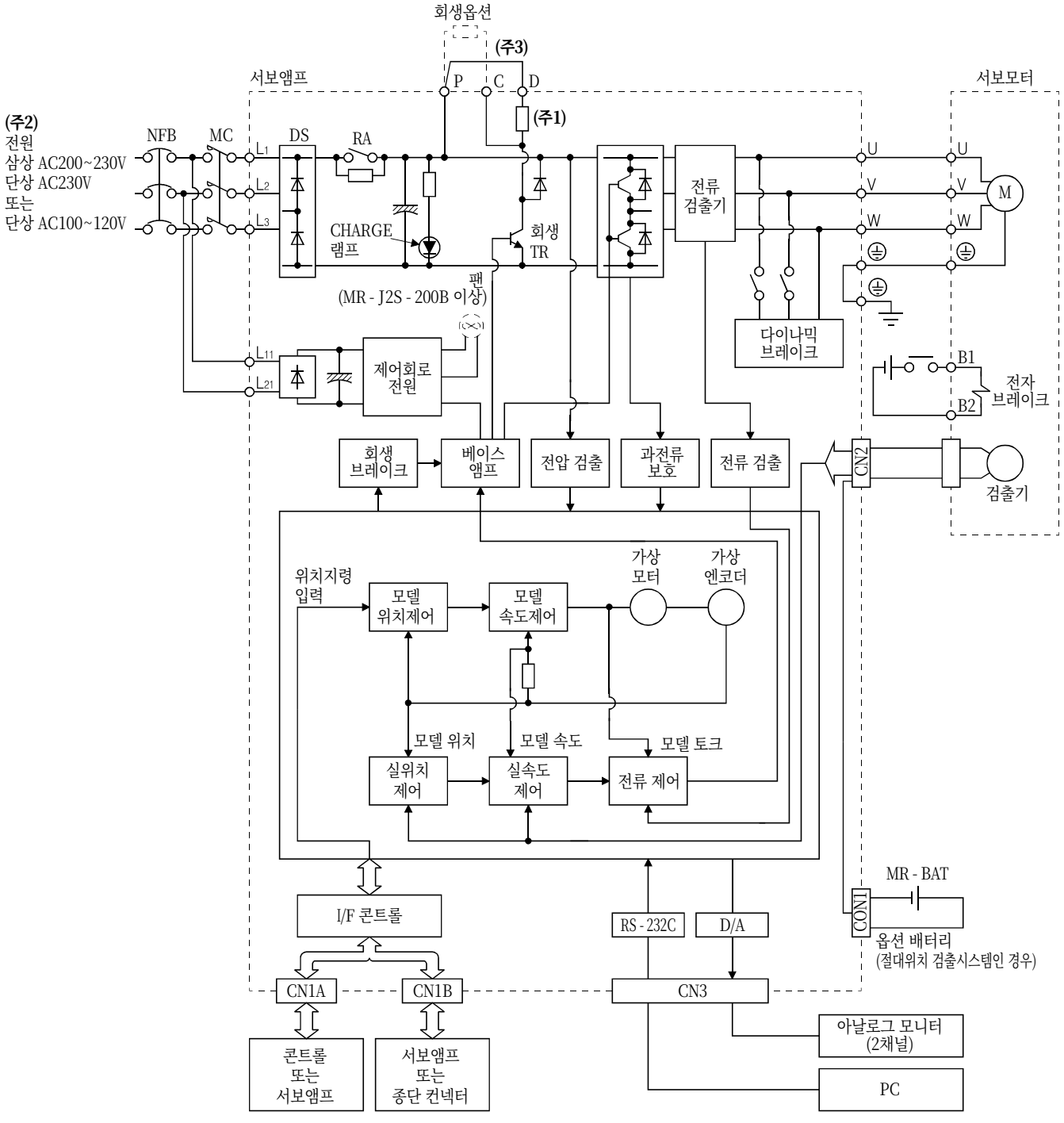
1. 1 개요

미쓰비시 범용 AC서보 MELSERVO - J2 - Super 시리즈는 MELSERVO - J2시리즈를 근거로, 한층 더 고성능 · 고기능으로 개선한 AC서보입니다.
서보 시스템 콘트롤러 등과 시리얼 버스(SSCNET)로 접속해서, 위치 데이터를 직접 서보앰프가 읽어내서 운전합니다. 지령 유닛으로부터의 데이터에 의해, 서보모터의 회전속도 · 방향의 제어와 고정밀도의 위치결정을 실행합니다.
서보앰프에는 급격한 가감속이나 과부하에 의한 과전류로부터 주회로의 파워 트랜지스터를 보호하기 위해, 클램프 회로에 의한 토크 제한을 걸고 있습니다. 또한, 토크제한값은 파라미터에 의해 희망하는 값으로 변경할 수 있습니다.
또, RS - 232C시리얼 통신 기능을 가지고 있기 때문에, MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어) 를 인스톨 한 PC 등을 사용해서 파라미터의 설정 · 테스트 운전 · 상태 표시의 모니터 · 게인 조정 등을 실시할 수 있습니다.
리얼타임 오토튜닝을 탑재하고 있어, 서보 게인을 기계에 대응해,자동조정 할 수 있습니다.
MELSERVO - J2 - Super 시리즈의 서보모터의 검출기에는 131072 pulse/rev의 분해능을 가지는 절대위치 검출기를 채용했습니다. MELSERVO - J2시리즈에 비해, 보다 고정도의 제어가 가능하게 되었습니다. 서보앰프에 배터리를 추가하는 것만으로 절대위치 검출시스템을 구성할 수 있습니다. 이것에 의해, 한 번 원점 세트를 실행하는 것만으로, 전원 투입시나 알람 발생시 등의 원점복귀가 불필요하게 됩니다.

1. 2 기능블록도

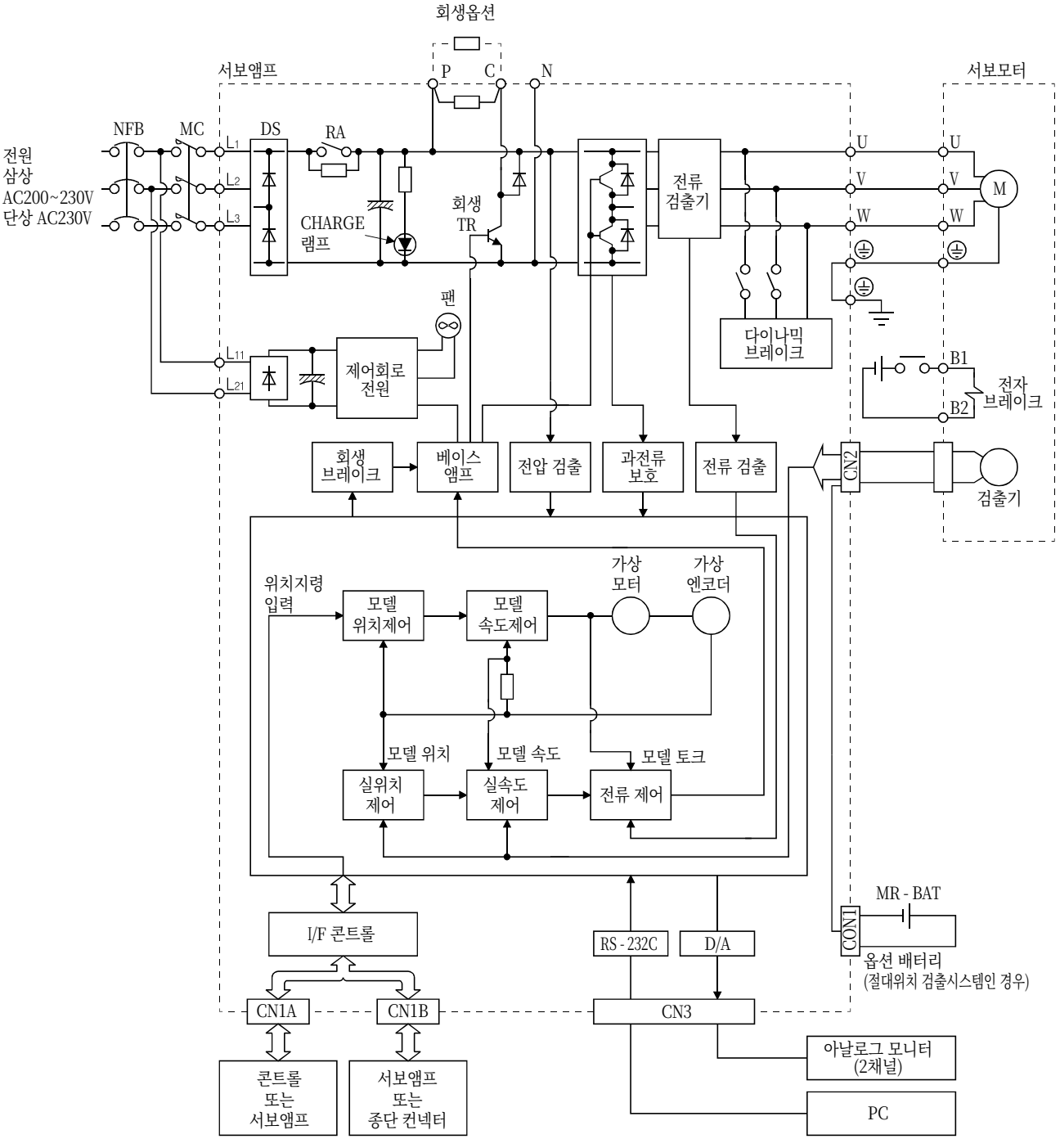
이 서보의 기능 블록도를 나타냅니다.

(1) MR-J2S-350B 이하

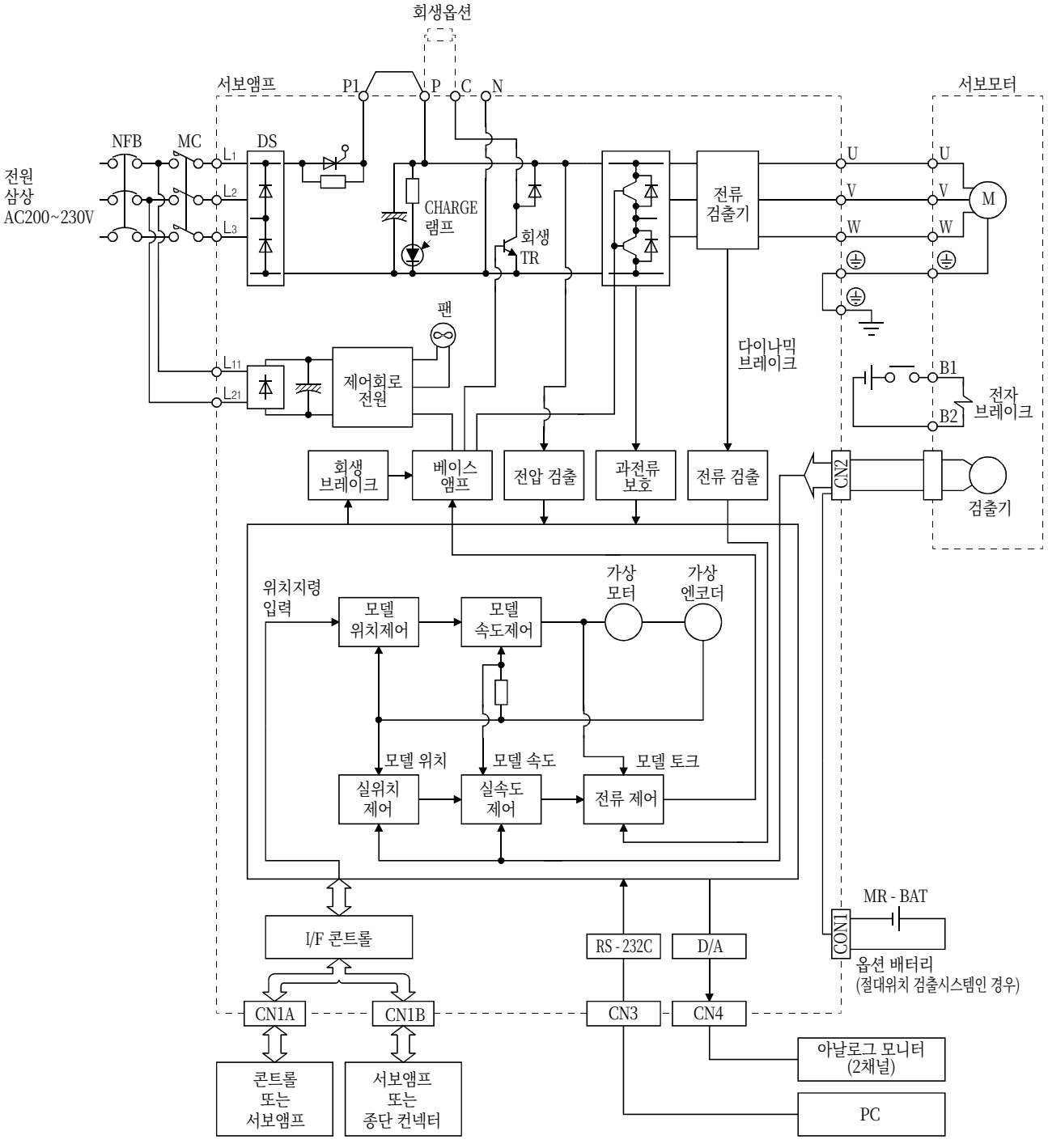


(주) 1. 내장 회생 저항은 MR - J2S - 10B(1)에는 없습니다.
2. 단상 AC230V 전원인 경우, 전원은 L_1 · L_2에 접속하고 L_3에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오.
단상 AC100~120V 전원인 경우, L_3은 없습니다.
3. MR - J2S - 350B 이하의 경우입니다.

(2) MR-J2S-500B · MR-J2S-700B



(3) MR-J2S-11KB 이상



1. 3 서보앰프 표준 사양

항목 \ 서보앰프 MR-J2S-□			10B	20B	40B	60B	70B	100B	200B	350B	500B	700B	11KB	15KB	22KB	10B1	20B1	40B1
전원	전압 · 주파수		삼상 AC200~230V, 50/60Hz 또는 단상 AC230V, 50/60Hz					삼상 AC200~230V, 50/60Hz								단상 AC100~120V, 50/60Hz		
	허용 전압 변동		삼상 AC200~230V인 경우: AC170~253V 단상 AC230V인 경우: AC207~253V					삼상 AC170~253V								단상 AC85~127V		
	허용 주파수 변동		±5% 이내															
	전원 설비 용량		11.2절에 의함.															
	돌입 전류		11.5절에 의함.															
제어방식			정현파 PWM 제어, 전류 제어 방식															
다이나믹 브레이크			내장										외부 부착			내장		
보호 기능			과전류차단 · 회생과전압차단 · 과부하차단(전자서멀) · 서보모터과열 보호 검출기이상보호 · 회생이상보호 · 부족전압 · 순시정전보호 · 과속도 보호 · 오차과대보호															
구조			자연냉각, 개방(IP00)							강제냉각, 개방(IP00)						자연냉각, 개방(IP00)		
환경	주위 온도	운전	0 ~ +55℃(동결이 없을 것)															
		보존	- 20 ~ +65℃(동결이 없을 것)															
	주위 습도	운전	90%RH 이하(결로가 없을 것)															
		보존																
	분위기		실내(직사광선이 닿지 않을 것) · 부식성 가스 인화성 가스 · 오일미스트 · 먼지가 없을것															
	표고		해발 1000m 이하															
	진동		5.9㎨ 이하															
질량		[kg]	0.7	0.7	1.1	1.1	1.7	1.7	2.0	2.0	4.9	7.2	15	16	20	0.7	0.7	1.1

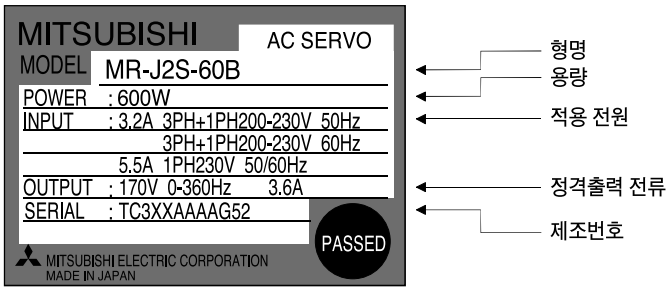
1. 4 기능 일람

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

기능	내용	상세 설명
고분해능 엔코더	서보모터의 검출기에는 131072 pulse/rev의 고분해능 엔코더를 사용하고 있습니다.	
절대 위치 검출 시스템	한번 원점 세트하는 것만으로 전원 투입시마다 원점 복귀를 할 필요가 없습니다.	제13장
어댑티브 제진 제어	서보앰프가 기계 공진을 검출해서 필터 특성을 자동적으로 설정하고, 기계계의 진동을 억제하는 기능입니다.	7.3절
로우 패스 필터	서보계의 응답성을 높여가면 발생하는 높은 주파수의 공진을 억제하는 효과가 있습니다.	7.4절
머신 아날라이저 기능	셋 - 업 소프트웨어를 인스톨한 PC와 서보앰프를 연결하는 것만으로 기계계의 주파수 특성을 해석합니다.	
머신 시뮬레이션	머신 아날라이저의 결과를 근거로 기계의 동작을 PC 화면상에서 시뮬레이션 할 수 있습니다.	
게인 서치 기능	PC가 자동으로 게인을 변화시키면서, 단시간에 오버슈트가 없는 게인을 검출합니다.	
미세진동 억제 제어	서보모터 정지시에, ±1펄스의 진동을 억제합니다.	파라미터 No.24
오토튜닝	서보모터측에 가해지는 부하가 변화해도 최적인 서보 게인을 자동적으로 조정합니다. MELSERVO - J2 시리즈 서보앰프에 비해 보다 고성능이 됩니다.	제6장
회생옵션	발생하는 회생 전력이 크고, 서보앰프의 내장 회생 저항기에서는 회생 능력이 부족한 경우에 사용합니다.	12.1.1항
브레이크 유닛	회생옵션에서는회생 능력이 부족한 경우에 사용합니다. MR - J2S - 500A · MR - J2S - 700A에서 사용할 수 있습니다.	12.1.2항
회생 컨버터	회생옵션에서는회생 능력이 부족한 경우에 사용합니다. MR - J2S - 500A · MR - J2S - 700A에서 사용할 수 있습니다.	12.1.3항
토크 제한	서보모터의 발생 토크를 제한할 수 있습니다.	파라미터 No.10, 11
강제정지(EM1)자동 ON	강제정지(EM1)를 내부에서 자동 ON하고, 무효로 할 수 있습니다.	파라미터 No.23
출력신호(DO) 강제출력	서보의 상태와 관계가 없는 출력신호를 강제적으로 ON/OFF할 수 있습니다.	4.4절(1)(e)
테스트 운전모드	JOG운전 · 위치결정 운전 · 모터없이 운전 · D0 강제출력	4.4절
아날로그 모니터 출력	서보의 상태를 리얼타임 전압으로 출력합니다.	파라미터 No.22
MR Configurator (셋 - 업 소프트웨어)	PC를 사용해서 파라미터의 설정 · 테스트 운전 · 상태표시 등을 실시할 수 있습니다.	12.1.8항

1. 5 형명의 구성

(1) 정격 명판



(2) 형명

MR - J2S - □B□□

시리즈명

회생저항기없는 사양

기호	내용
- PX	11kW~22kW의 서보앰프에서 표준 부속품인 회생저항기가 부속되지 않은 타입니다.

전원

기호	전원
없음	삼상 AC200~230V (주2)단상AC230V
(주1)1	단상AC100~120V

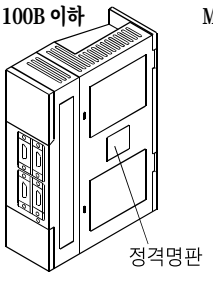
(주) 1. 단상 AC230V는 750W 이하의 서보앰프에 대응합니다.
2. 단상 AC100~120V는 400W 이하의 서보앰프에 대응합니다.

SSCNET 대응

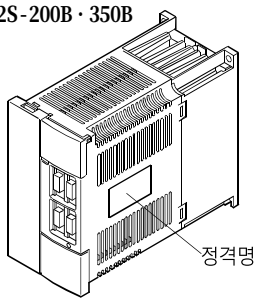
정격 출력

기호	정격출력[V]	기호	정격출력[V]
10	0.1	350	3.5
20	0.2	500	5
40	0.4	700	7
60	0.6	11K	11
70	0.75	15K	15
100	1	22K	22
200	2		

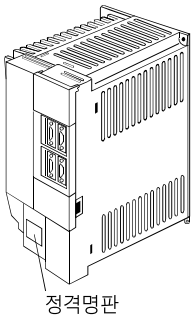
MR-J2S-100B 이하



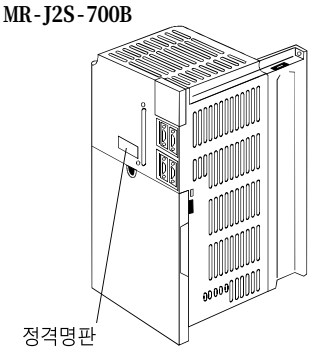
MR-J2S-200B · 350B



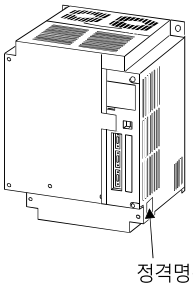
MR-J2S-500B



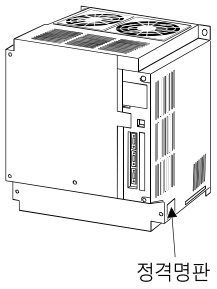
MR-J2S-700B



MR-J2S-11KB · 15KB



MR-J2S-22KB



1. 6 서보모터와의 조합

서보앰프와 서보모터의 조합을 나타냅니다. 전자 브레이크 부착 · 감속기 부착도 같은 조합입니다.

서보앰프	서보모터							
	HC-KFS□	HC-MFS□	HC-SFS□			HC-RFS□	HC-UFS□	
			(주1) 1000r/min	2000r/min	(주1) 3000r/min		2000r/min	3000r/min
MR-J2S-10B(1)	053 · 13	053 · 13						13
MR-J2S-20B(1)	23	23						23
MR-J2S-40B(1)	43	43						43
MR-J2S-60B				52	53			
MR-J2S-70B	(주1)73	73					72	73
MR-J2S-100B			81	102	103			
MR-J2S-200B			121 · 201	152 · 202	153 · 203	103 · 153	152	
MR-J2S-350B			301	352	353	(주1)203	(주1)202	
MR-J2S-500B				(주1)502		(주1)353 · 503	(주1)352 · 502	
MR-J2S-700B				(주1)702				

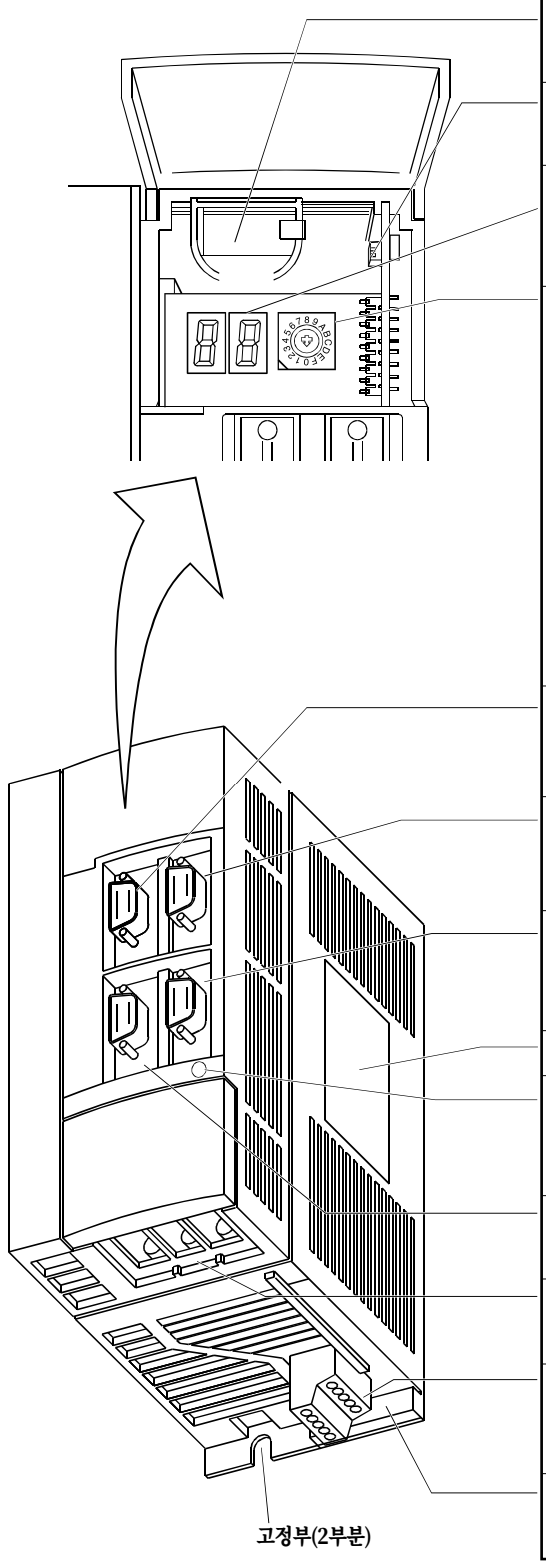
서보앰프	서보모터			
	HA-LFS□			(주1) HC-LFS□
	1000r/min	2000r/min	3000r/min	
MR-J2S-60B				52
MR-J2S-100B				102
MR-J2S-200B				152
MR-J2S-350B				202
MR-J2S-500B			(주1)502	302
MR-J2S-700B	(주2)601	(주2)701M	(주1)702	
MR-J2S-11KB	(주1)801 · 12K1	(주1)11K1M	(주1)11K2	
MR-J2S-15KB	(주1)15K1	(주1)15K1M	(주1)15K2	
MR-J2S-22KB	(주1)20K1 · 25K1	(주1)22K1M	(주1)22K2	

주 1. 이러한 서보모터는 서보앰프의 생산 시기에 따라 접속할 수 없는 경우가 있기 때문에, 부록 1을 참조해 주십시오.
2. 이러한 서보모터와 조합되는 서보앰프는 특수품이 되기 때문에, 당사에 문의해 주십시오.

1. 7 구조에 대하여

1.7.1 각 부의 명칭

(1) MR-J2S-100B 이하

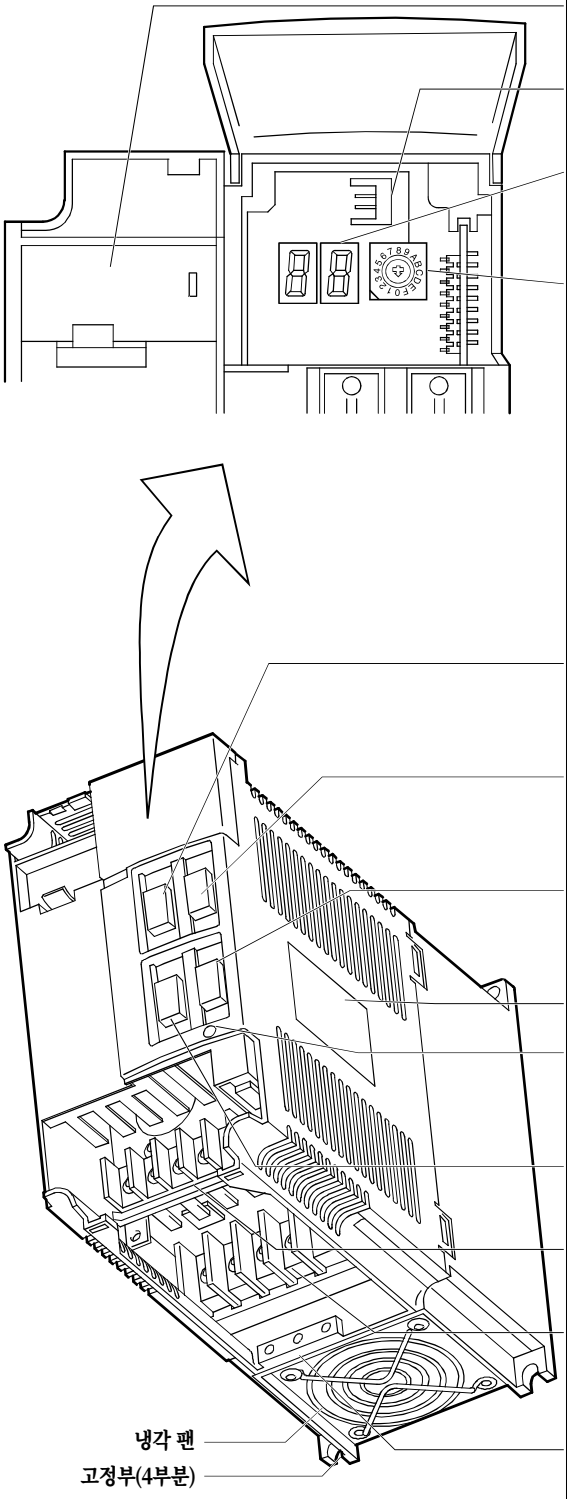


명칭 · 용도	상세 설명
배터리 홀더 절대위치 데이터 보존용 배터리를 수납합니다.	13.3절
배터리용 컨넥터(CON1) 절대위치 데이터 보존용 배터리를 접속합니다.	13.3절
표시부 2자릿수 7세그멘트 LED에 의해 서보의 상태 · 알람 No.를 나타냅니다.	제4장
축 선택 스위치(SW1) SW1 서보앰프의 축 번호를 설정합니다.	3.11절
버스 케이블 접속용 컨넥터(CN1A) 서보 시스템 콘트롤러 또는 앞에 축 서보앰프에 접속합니다.	3. 2절
버스 케이블 접속용 컨넥터(CN1B) 뒤에 축 서보앰프 또는 종단 컨넥터(MR - A - TM)를 접속합니다.	3. 2절
통신용 컨넥터(CN3) 지령 장치(RS232C)와 접속합니다. 아날로그 모니터를 출력합니다.	3. 2절 12.1.5항
정격명판	1. 5절
차지 램프 주회로에 전하가 존재할 때 점등합니다. 점등중에 전선의 이음, 교체 등을 행하지 마십시오.	
검출기용 컨넥터(CN2) 서보모터 검출기 접속 컨넥터	3. 2절 12.1.5항
주회로 단자대(TE1) 입력 전원 · 서보모터 · 회생옵션을 접속합니다.	3.5.2항 10.1절
제어회로 단자대(TE2) 제어회로 전원 · 회생옵션을 접속합니다.	3.5.2항 10.1절 12.1.1항
보호 어스(PE) 단자(⏚) 접지 단자	3. 8절 10.1절

(2) MR-J2S-200B · MR-J2S-350B

포인트

● 표면 커버를 떼어낸 그림입니다. 표면 커버 분리는 1.7.2항을 참조하십시오.

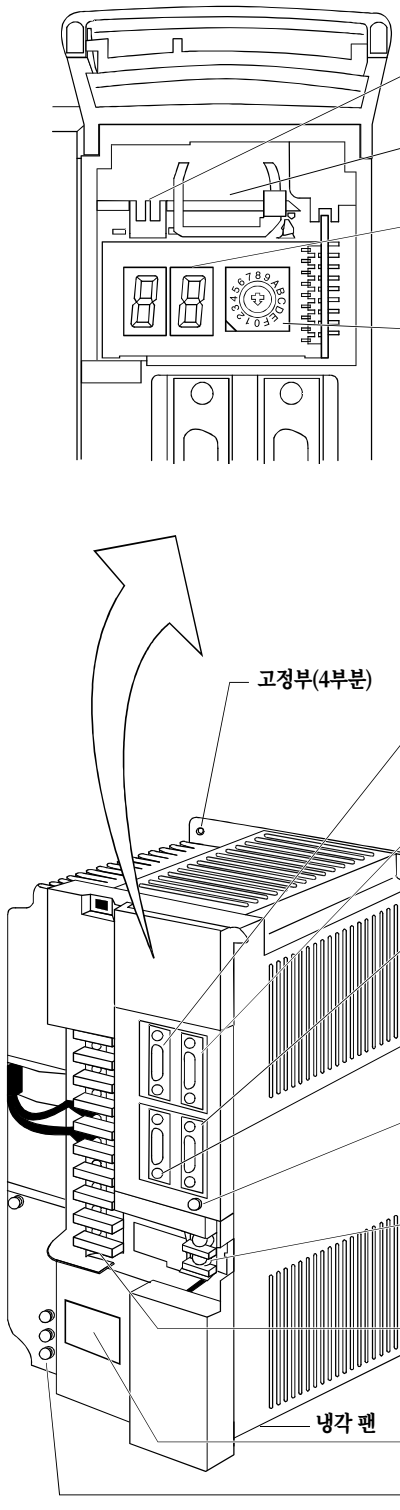


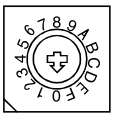
명칭 · 용도	상세 설명
배터리 홀더 절대위치 데이터 보존용 배터리를 수납합니다.	13.3절
배터리용 컨넥터(CON1) 절대위치 데이터 보존용 배터리를 접속합니다.	13.3절
표시부 2자릿수 7세그멘트 LED에 의해 서보의 상태 · 알람 No.를 나타냅니다.	제4장
축 선택 스위치(SW1) SW1 서보앰프의 축 번호를 설정합니다.	3.11절
버스 케이블 접속용 컨넥터(CN1A) 서보 시스템 콘트롤러 또는 앞에 축 서보앰프에 접속합니다.	3. 2절
버스 케이블 접속용 컨넥터(CN1B) 뒤에 축 서보앰프 또는 종단 컨넥터(MR - A - TM)를 접속합니다.	3. 2절
통신용 컨넥터(CN3) 지령 장치(RS232C)와 접속합니다. 아날로그 모니터를 출력합니다.	3. 2절 12.1.5항
정격명판	1. 5절
차지 램프 주회로에 전하가 존재할 때 점등합니다. 점등중에 전선의 이음, 교체 등을 행하지 마십시오.	
검출기용 컨넥터(CN2) 서보모터 검출기 접속 컨넥터	3. 2절 12.1.5항
주회로 단자대(TE1) 입력 전원 · 서보모터 · 회생옵션을 접속합니다.	3.5.2항 10.1절
제어회로 단자대(TE2) 제어회로 전원 · 회생옵션을 접속합니다.	3.5.2항 10.1절 12.1.1항
보호 어스(PE) 단자(⏚) 접지 단자	3. 8절 10.1절

(3) MR-J2S-500B

포인트

● 표면 커버를 떼어낸 그림입니다. 표면 커버 분리는 1.7.2항을 참조하십시오.

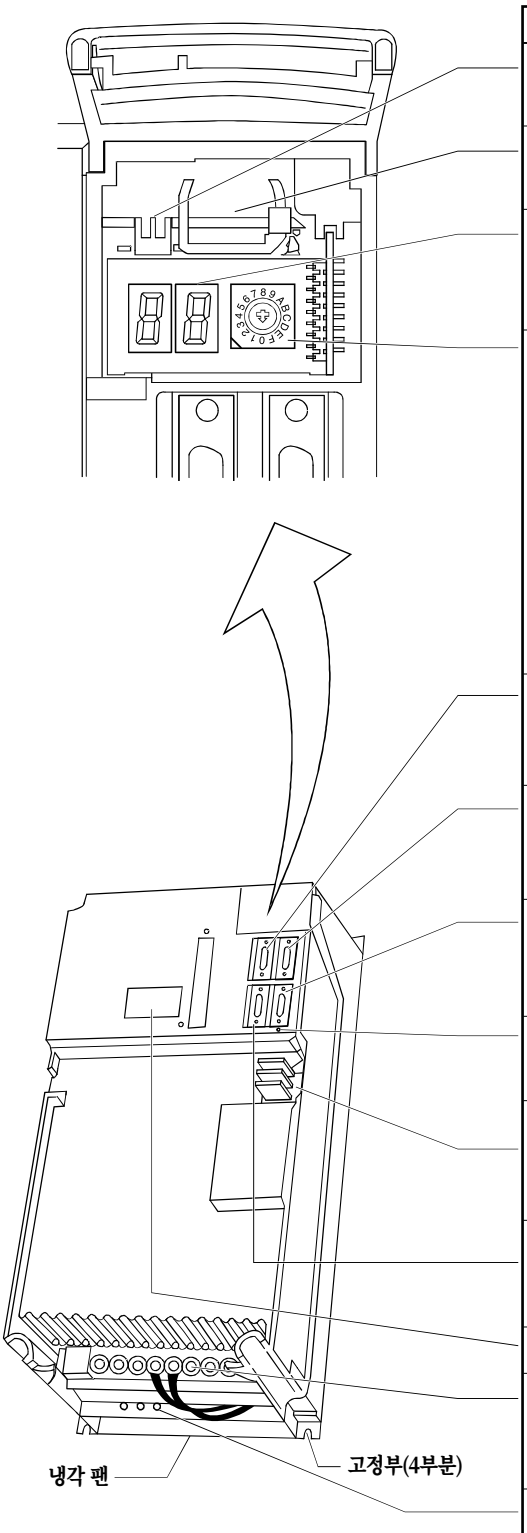


명칭 · 용도	상세 설명
배터리 홀더 절대위치 데이터 보존용 배터리를 수납합니다.	13.3절
배터리용 컨넥터(CON1) 절대위치 데이터 보존용 배터리를 접속합니다.	13.3절
표시부 2자릿수 7세그멘트 LED에 의해 서보의 상태 · 알람 No.를 나타냅니다.	제4장
축 선택 스위치(SW1) SW1  서보앰프의 축 번호를 설정합니다.	3.11절
버스 케이블 접속용 컨넥터(CN1A) 서보 시스템 콘트롤러 또는 앞에 축 서보앰프에 접속합니다.	3. 2절
버스 케이블 접속용 컨넥터(CN1B) 뒤에 축 서보앰프 또는 종단 컨넥터(MR - A - TM)를 접속합니다.	3. 2절
통신용 컨넥터(CN3) 지령 장치(RS232C)와 접속합니다. 아날로그 모니터를 출력합니다.	3. 2절 12.1.5항
검출기용 컨넥터(CN2) 서보모터 검출기 접속 컨넥터	3. 2절 12.1.5항
차지 램프 주회로에 전하가 존재할 때 점등합니다. 점등중에 전선의 이음, 교체 등을 행하지 마십시오.	
제어회로 단자대(TE2) 제어회로 전원 · 회생옵션을 접속합니다.	3.5.2항 10.1절 12.1.1항
주회로 단자대(TE1) 입력 전원 · 서보모터 · 회생옵션을 접속합니다.	3.5.2항 10.1절
정격명판	1. 5절
보호 어스(PE) 단자(⏚) 접지 단자	3. 8절 10.1절

(4) MR-J2S-700B

포인트

● 표면 커버를 떼어낸 그림입니다. 표면 커버 분리는 1.7.2항을 참조하십시오.

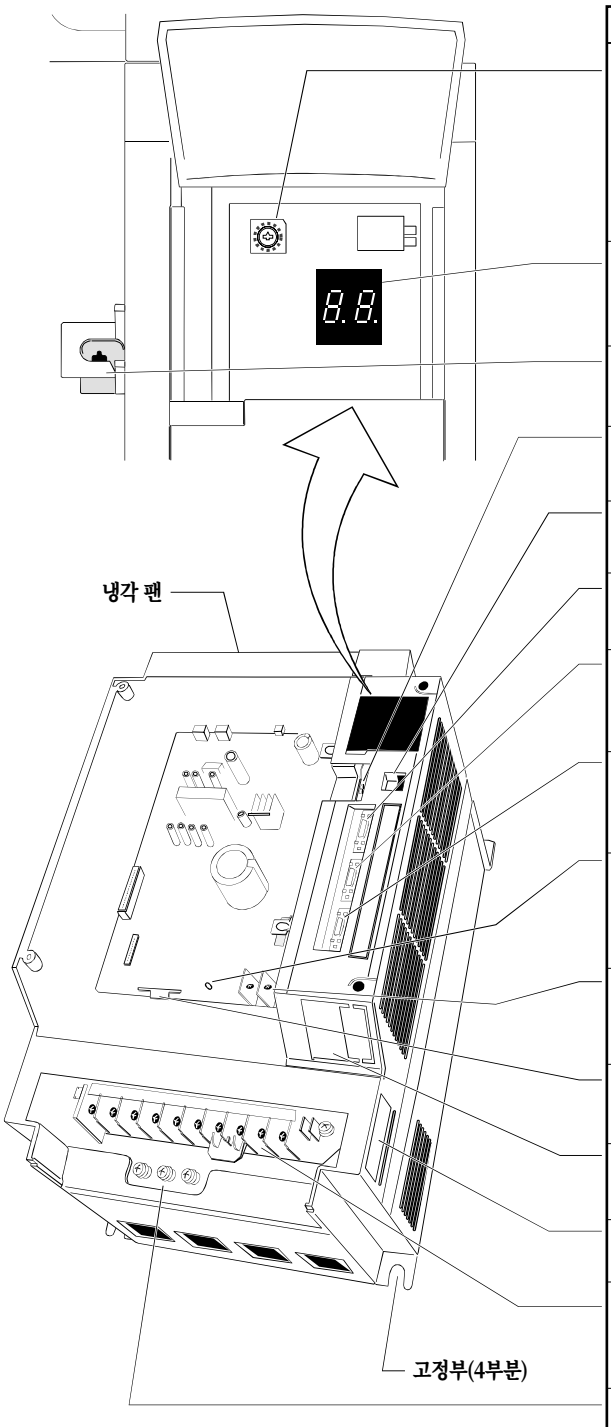


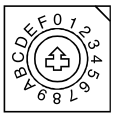
명칭 · 용도	상세 설명
배터리 홀더 절대위치 데이터 보존용 배터리를 수납합니다.	13.3절
배터리용 컨넥터(CON1) 절대위치 데이터 보존용 배터리를 접속합니다.	13.3절
표시부 2자릿수 7세그멘트 LED에 의해 서보의 상태 · 알람 No.를 나타냅니다.	제4장
축 선택 스위치(SW1) SW1 서보앰프의 축 번호를 설정합니다.	3.11절
버스 케이블 접속용 컨넥터(CN1A) 서보 시스템 콘트롤러 또는 앞에 축 서보앰프에 접속합니다.	3. 2절
버스 케이블 접속용 컨넥터(CN1B) 뒤에 축 서보앰프 또는 종단 컨넥터(MR - A - TM)를 접속합니다.	3. 2절
통신용 컨넥터(CN3) 지령 장치(RS232C)와 접속합니다. 아날로그 모니터를 출력합니다.	3. 2절 12.1.5항
검출기용 컨넥터(CN2) 서보모터 검출기 접속 컨넥터	3. 2절 12.1.5항
차지 램프 주회로에 전하가 존재할 때 점등합니다. 점등중에 전선의 이음, 교체 등을 행하지 마십시오.	
제어회로 단자대(TE2) 제어회로 전원 · 회생옵션을 접속합니다.	3.5.2항 10.1절 12.1.1항
정격명판	1. 5절
주회로 단자대(TE1) 입력 전원 · 서보모터 · 회생옵션을 접속합니다.	3.5.2항 10.1절
보호 어스(PE) 단자(⏚) 접지 단자	3. 8절 10.1절

(5) MR-J2S-11KB 이상

포인트

● 표면 커버를 떼어낸 그림입니다. 표면 커버 분리는 1.7.2항을 참조하십시오.



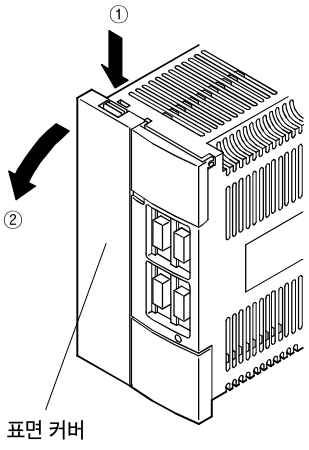
명칭 · 용도	상세 설명
축 선택 스위치(SW1) SW1  서보앰프의 축 번호를 설정합니다.	3.11절
표시부 2자릿수 7세그멘트 LED에 의해 서보의 상태 · 알람 No.를 나타냅니다.	제4장
배터리 홀더 절대위치 데이터 보존용 배터리를 수납합니다.	13.3절
배터리용 컨넥터(CON1) 절대위치 데이터 보존용 배터리를 접속합니다.	13.3절
모터 출력용 단자(CN4) 모니터값을 아날로그 신호로 2채널 출력합니다.	3.2절 12.1.5항
통신용 컨넥터(CN3) 지령 장치(RS232C)와 접속합니다.	3. 2절 12.1.5항
버스 케이블 접속용 컨넥터(CN1A) 서보 시스템 콘트롤러 또는 앞에 축 서보앰프에 접속합니다.	3. 2절
버스 케이블 접속용 컨넥터(CN1B) 뒤에 축 서보앰프 또는 종단 컨넥터(MR - A - TM)를 접속합니다.	3. 2절
차지 램프 주회로에 전하가 존재할 때 점등합니다. 점등중에 전선의 이음, 교체 등을 행하지 마십시오.	
제어회로 단자대(TE2) 제어회로 전원 · 회생옵션을 접속합니다.	3.5.2항 10.1절 12.1.1항
검출기용 컨넥터(CN2) 서보모터 검출기 접속 컨넥터	3. 2절 12.1.5항
입출력 신호용 컨넥터(CON2) 디지털 입출력 신호를 접속합니다.	3. 2절 12.1.5항
정격명판	1. 5절
주회로 단자대(TE1) 입력 전원 · 서보모터 · 회생옵션을 접속합니다.	3.5.2항 10.1절
보호 어스(PE) 단자(⏚) 접지 단자	3. 8절 10.1절

1.7.2 표면 커버의 분리와 설치

⚠ 주의	● 감전의 우려가 있으므로 통전중에는 표면 커버를 열지 마십시오.

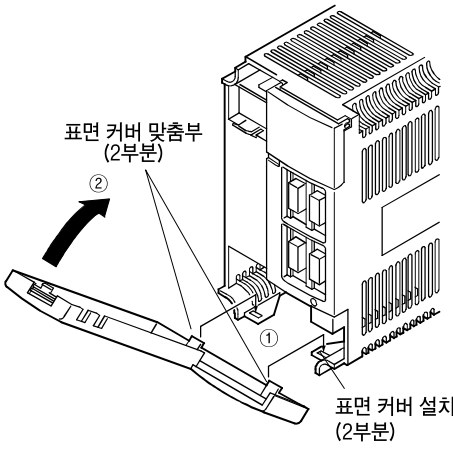
(1) MR-J2S-350B 이하의 경우

표면 커버의 분리 방법



① 제거 손잡이를 누루십시오.
② 표면 커버를 앞으로 당기십시오.

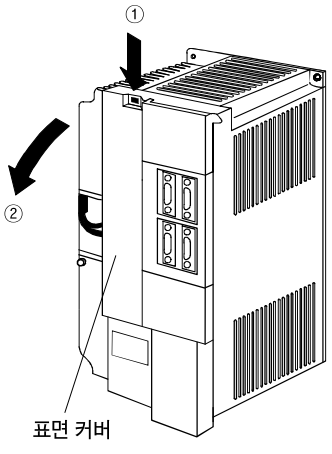
표면 커버의 취부 방법



① 표면 커버 설치 끼움부를 서보앰프의 맞춤부에 끼워넣습니다.
② 제거 손잡이가 탁 소리가 날때까지 표면 커버를 눌러 주십시오.

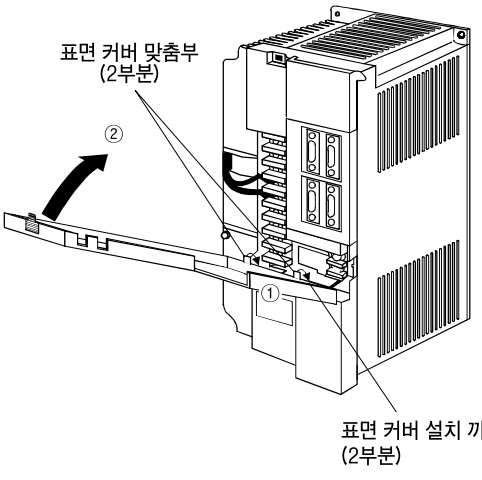
(2) MR-J2S-500B의 경우

표면 커버의 분리 방법



① 제거 손잡이를 누루십시오.
② 표면 커버를 앞으로 당기십시오.

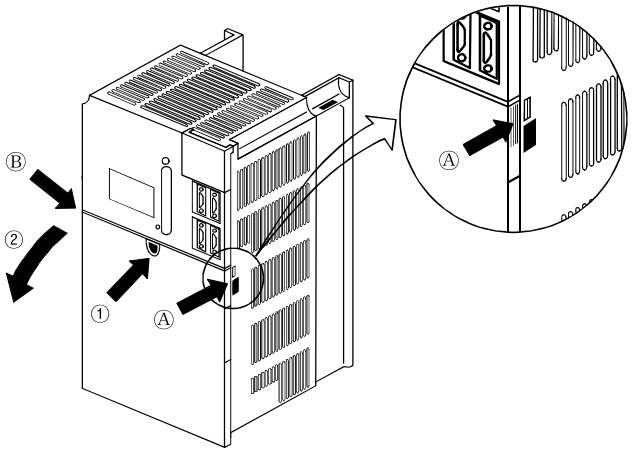
표면 커버의 취부 방법



① 표면 커버 설치 끼움부를 서보앰프의 맞춤부에 끼워넣습니다.
② 제거 손잡이가 탁 소리가 날때까지 표면 커버를 눌러 주십시오.

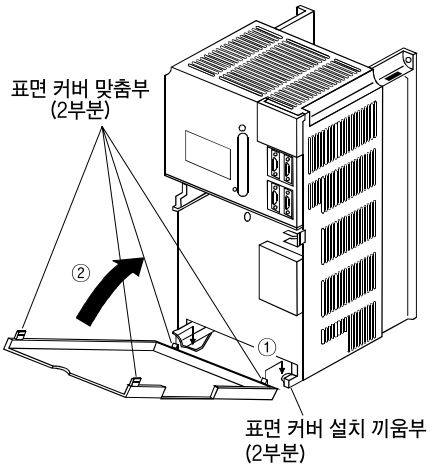
(3) MR-J2S-700B의 경우

표면 커버의 분리 방법



① Ⓐ또는 Ⓑ의 제거 손잡이를 누르고, 표면 커버의 정면 구멍에 손가락을 끼워넣습니다.
② 표면 커버를 앞으로 당기십시오.

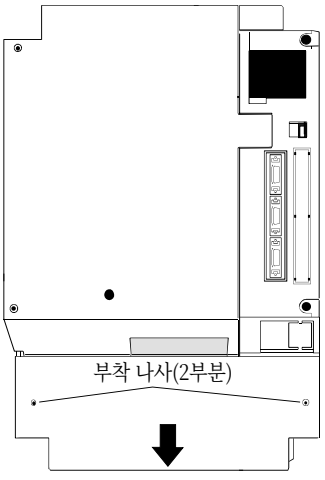
표면 커버의 취부 방법



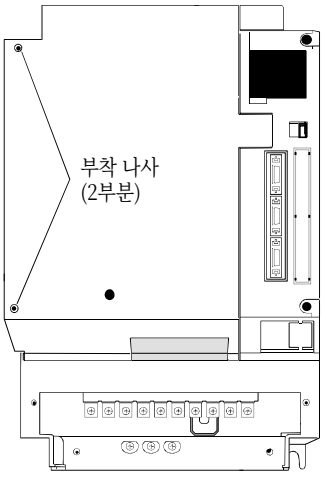
① 표면 커버 아래 2개소의 설치 끼움부를 서보앰프의 맞춤부에 끼워넣습니다.
② 제거 손잡이가 탁 소리가 날때까지 표면 커버를 눌러 주십시오.

(4) MR-J2S-11KB 이상의 경우

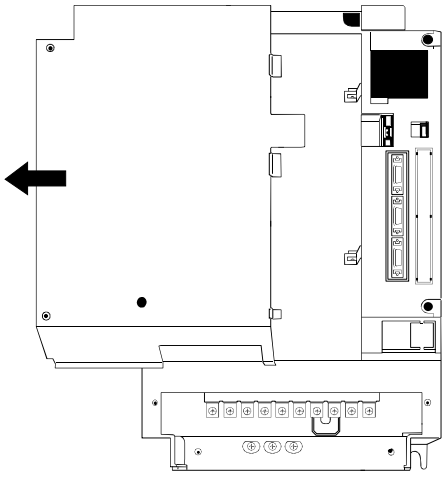
표면 커버의 분리 방법



① 표면 커버의 부착 나사(2부분)를 제외하고,
표면 커버를 분리해 주십시오.

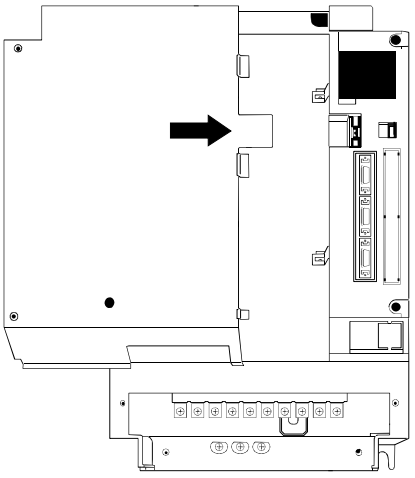


② 표면 커버의 부착 나사(2부분)를 제외합니다.

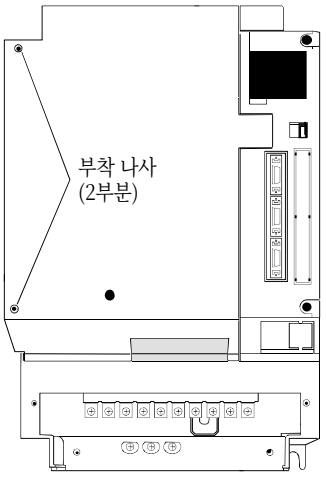


③ 표면 커버를 화살표 방향으로 당기면서 제외해 주십시오.

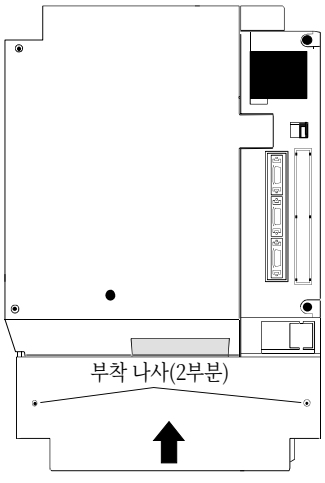
표면 커버의 부착 방법



① 표면 커버를 화살표 방향으로 밀어 넣습니다.



② 부착 나사(2부분)로 고정해 주십시오.



③ 표면 커버를 씌워 부착 나사(2부분)로 고정해 주십시오.

1. 8 주변 기기와의 구성

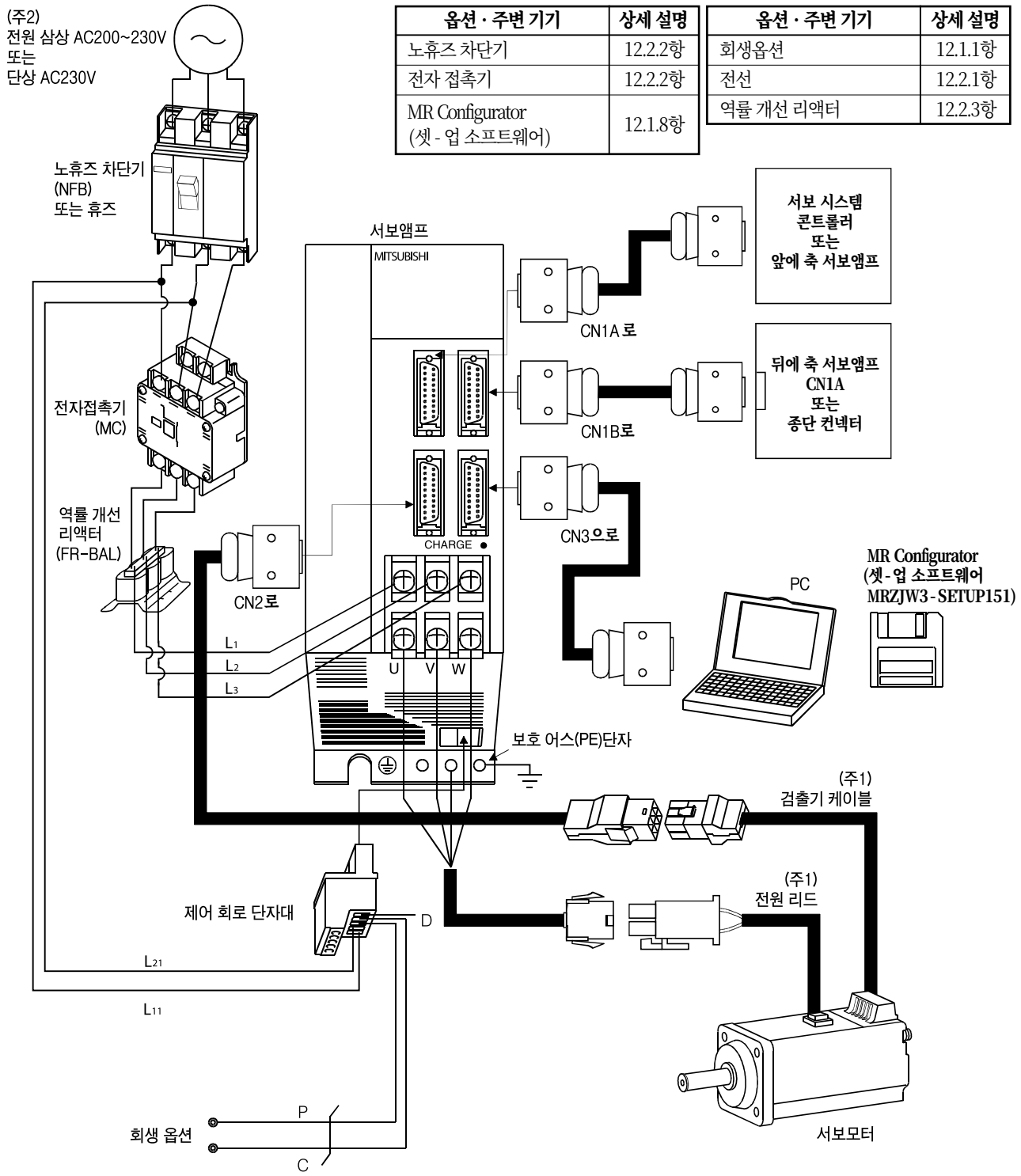
⚠ 위험	● 감전방지를 위한 서보앰프의 보호 어스(PE) 단자(⏚ 마크가 부착된 단자)를 제어반의 보호어스(PE)에 반드시 접속 하십시오.

(1) MR-J2S-100B 이하

(a) 삼상 AC200~230V 또는 단상 AC230V의 경우

옵션 · 주변 기기	상세 설명
노휴즈 차단기	12.2.2항
전자 접촉기	12.2.2항
MR Configurator (셋 - 업 소프트웨어)	12.1.8항

옵션 · 주변 기기	상세 설명
회생옵션	12.1.1항
전선	12.2.1항
역률 개선 리액터	12.2.3항



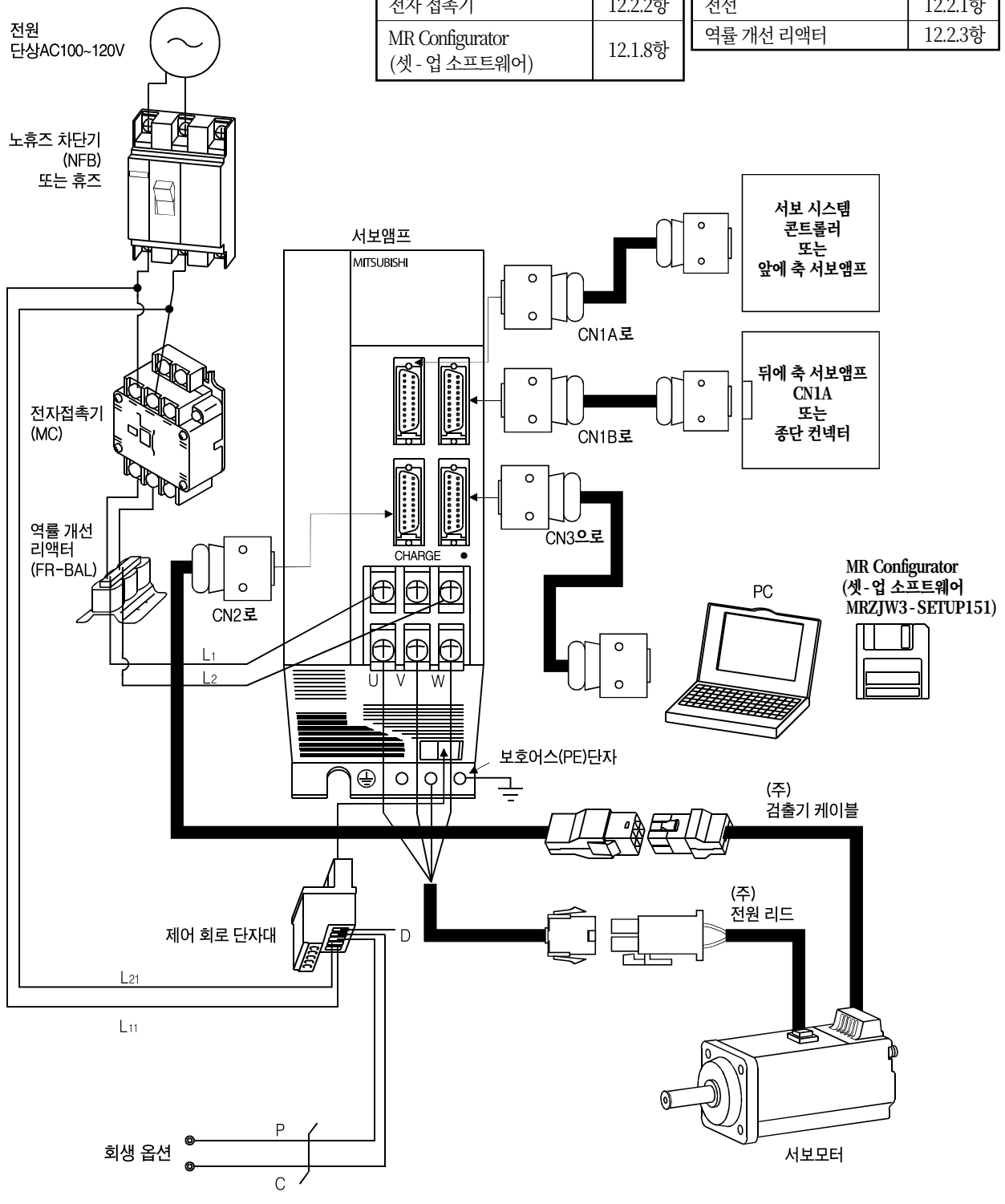
(주) 1. HC - SFS · HC - RFS시리즈는 캐논 컨넥터가 됩니다.

2. 단상 AC230V 전원은 MR - J2S - 70A 이하의 서보앰프에서 사용할 수 있습니다. 전원은 L_1, L_2에 단자에 접속하고, L_3에는 아무것도 접속하지 마십시오.

(b) 단상 AC100~120V 의 경우

옵션 · 주변 기기	상세 설명
노휴즈 차단기	12.2.2항
전자 접촉기	12.2.2항
MR Configurator (셋 - 업 소프트웨어)	12.1.8항

옵션 · 주변 기기	상세 설명
회생옵션	12.1.1항
전선	12.2.1항
역률 개선 리액터	12.2.3항

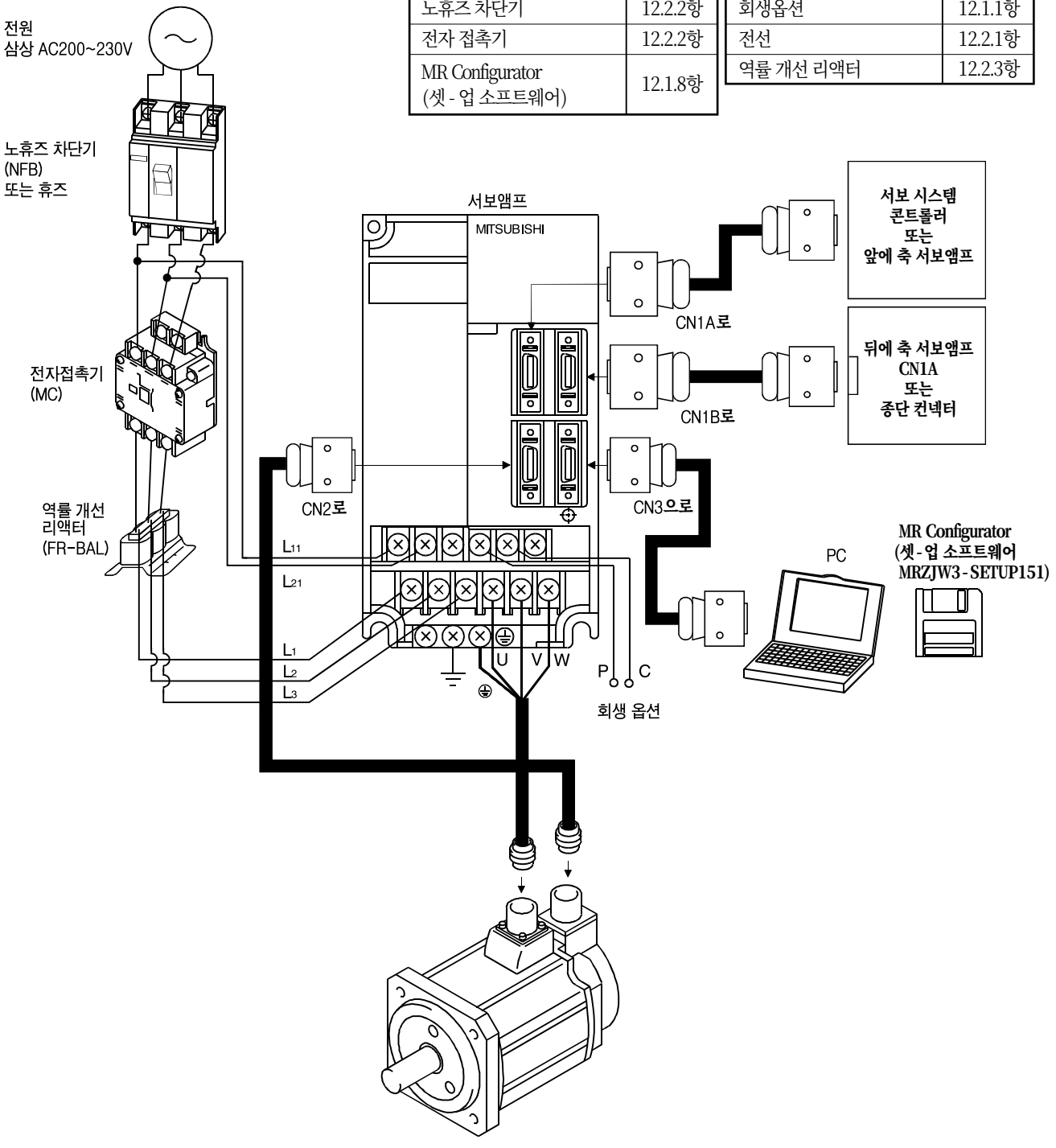


(주) 1. HC-SFS · HC-RFS 시리즈는 캐논 컨넥터가 됩니다.

(2) MR-J2S-200B · MR-J2S-350B

옵션 · 주변 기기	상세 설명
노휴즈 차단기	12.2.2항
전자 접촉기	12.2.2항
MR Configurator (셋 - 업 소프트웨어)	12.1.8항

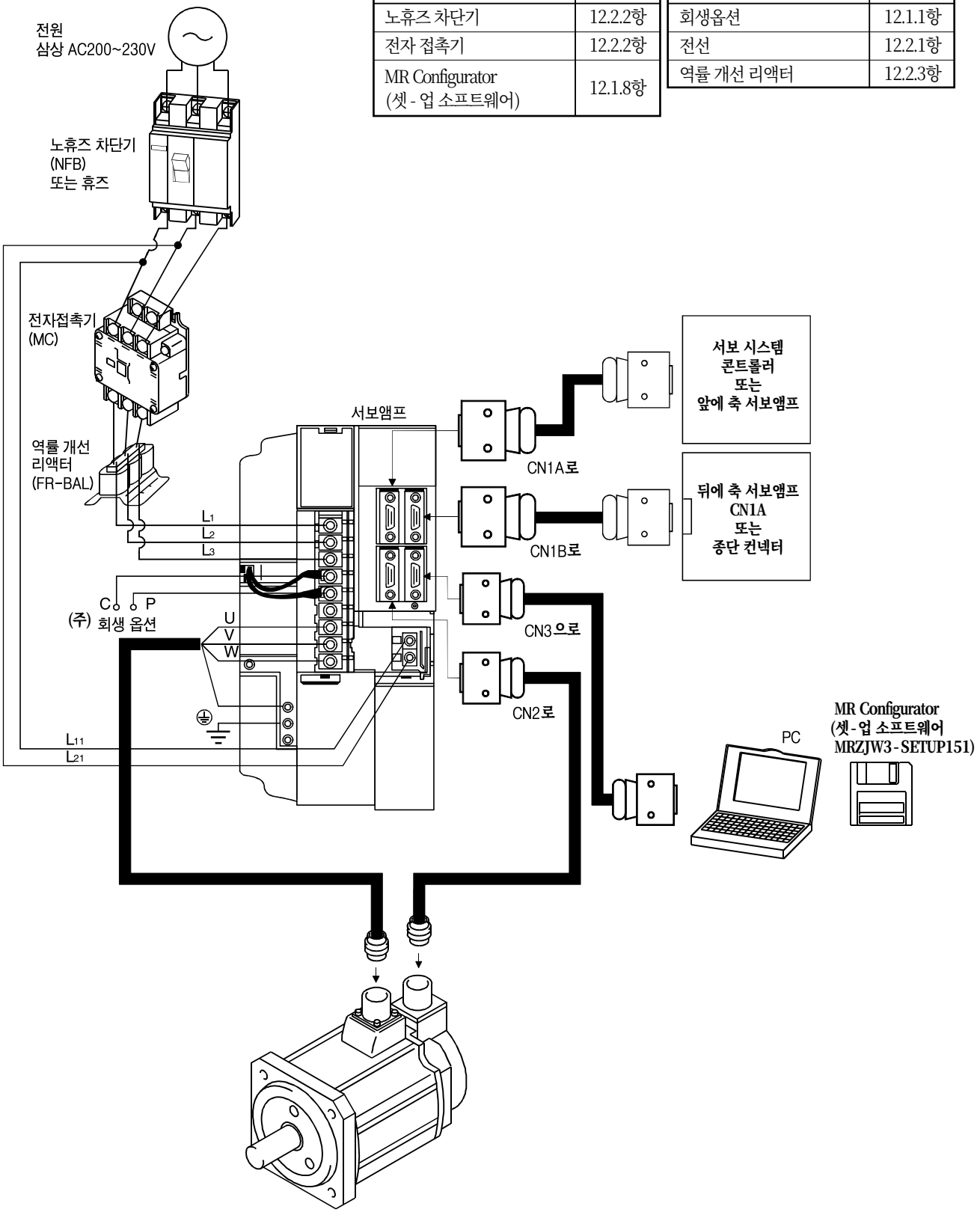
옵션 · 주변 기기	상세 설명
회생옵션	12.1.1항
전선	12.2.1항
역률 개선 리액터	12.2.3항



(3) MR-J2S-500B

옵션 · 주변 기기	상세 설명
노휴즈 차단기	12.2.2항
전자 접촉기	12.2.2항
MR Configurator (셋 - 업 소프트웨어)	12.1.8항

옵션 · 주변 기기	상세 설명
회생옵션	12.1.1항
전선	12.2.1항
역률 개선 리액터	12.2.3항

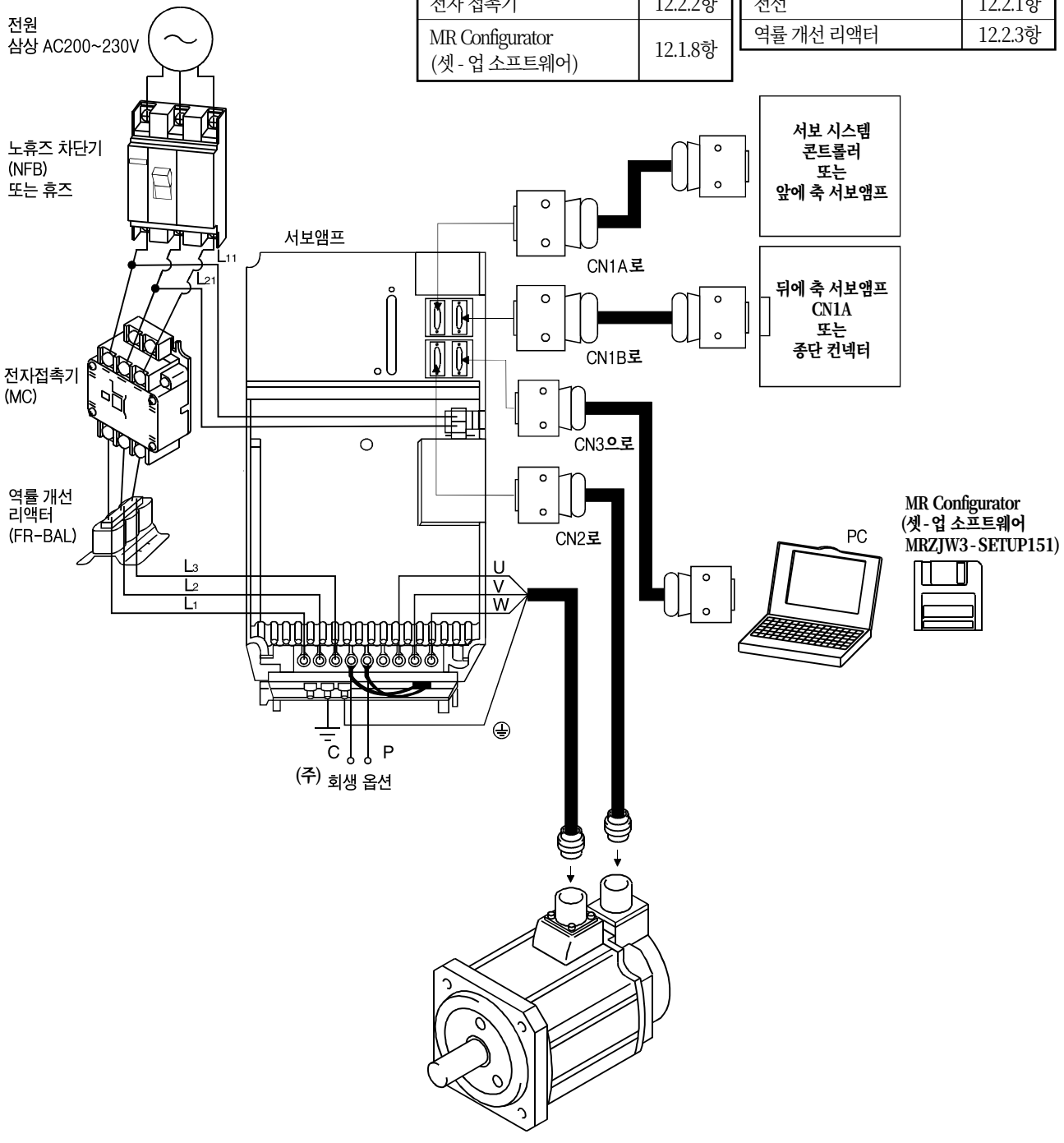


(주) 회생옵션을 사용하는 경우, 내장 회생 저항기의 리드선을 제외해 주십시오.

(4) MR-J2S-700B

옵션 · 주변 기기	상세 설명
노휴즈 차단기	12.2.2항
전자 접촉기	12.2.2항
MR Configurator (셋 - 업 소프트웨어)	12.1.8항

옵션 · 주변 기기	상세 설명
회생옵션	12.1.1항
전선	12.2.1항
역률 개선 리액터	12.2.3항

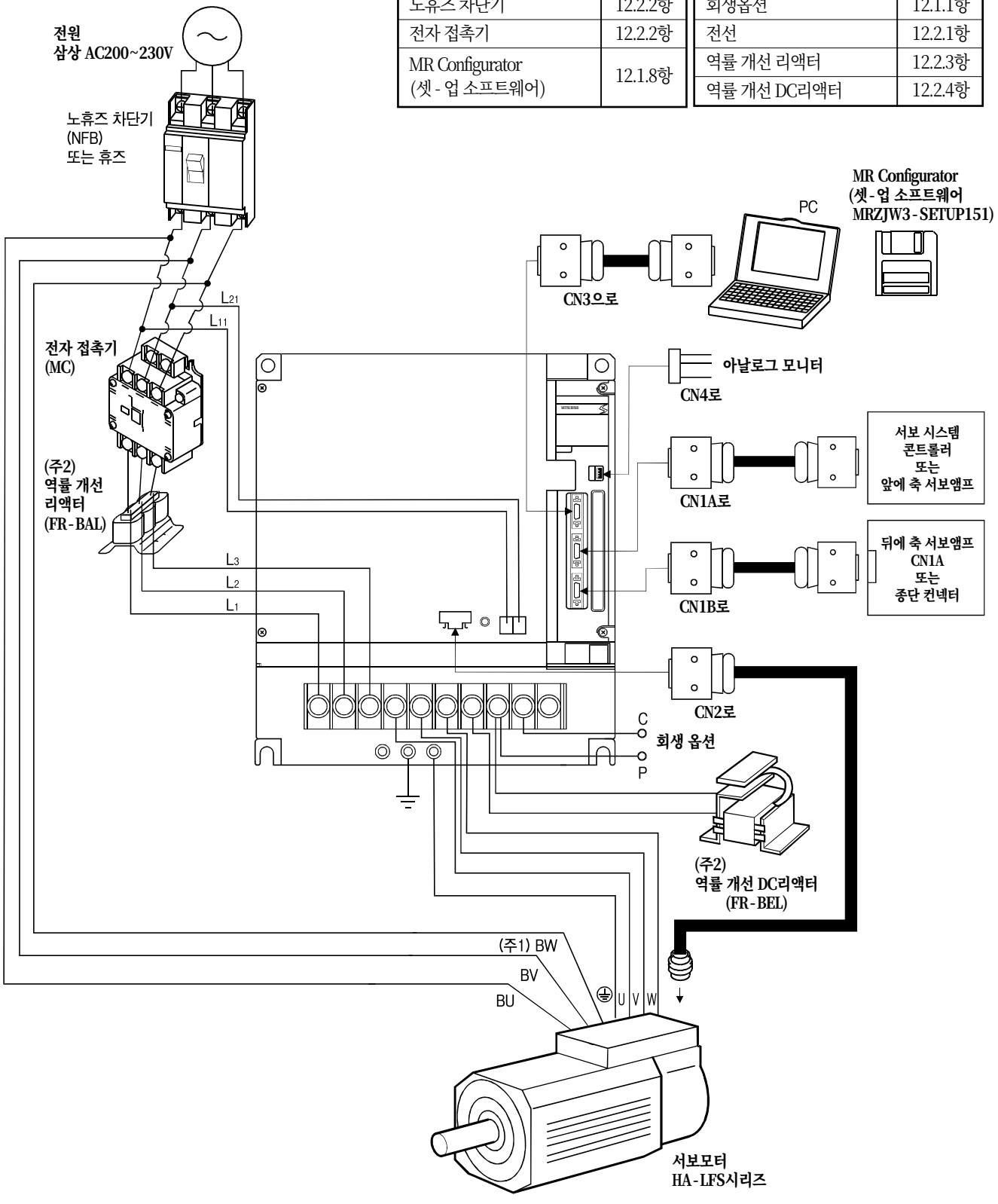


(주) 회생옵션을 사용하는 경우, 내장 회생 저항기의 리드선을 제외해 주십시오.

(5) MR-J2S-11KB 이상

옵션 · 주변 기기	상세 설명
노휴즈 차단기	12.2.2항
전자 접촉기	12.2.2항
MR Configurator (셋 - 업 소프트웨어)	12.1.8항

옵션 · 주변 기기	상세 설명
회생옵션	12.1.1항
전선	12.2.1항
역률 개선 리액터	12.2.3항
역률 개선 DC리액터	12.2.4항



(주) 1. HA - LFA11K2를 사용하는 경우, BW는 없습니다.
2. 역률 개선 리액터는 FR - BAL 또는 FR - BEL어느 하나든 사용해 주십시오.

MEMO

제2장 설치

⚠ 주의

- 제한 이상으로 많이 올리지 마십시오.
- 불연물에 설치하시기 바랍니다. 가연물에 직접 설치 또는 가연물 부근에 설치하면 화재의 원인이 됩니다.
- 설치는 중량을 견딜 수 있는 곳에, 기술 자료집에 따라 설치 하십시오.
- 위에 올라가거나 무거운 것을 얹어두지 마십시오.부상의 원인이 됩니다.
- 지정한 환경조건의 범위 내에서 사용 하십시오.
- 서보앰프 내부에 나사 · 금속조각 등의 전도성 이물질이나 기름 등의 가연성 이물질이 섞이지 않도록 하십시오.
- 서보앰프의 흡배기구를 막지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 서보앰프는 정밀기기이므로 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 마십시오.
- 손상, 부품이 빠져 있는 서보앰프를 설치, 운전하지 마십시오.
- 장기간 보관할 경우, 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 문의하시기 바랍니다.
- 서보앰프를 취급하는 경우, 서보앰프의 모퉁이 등 예리한 부분에 주의해 주십시오.

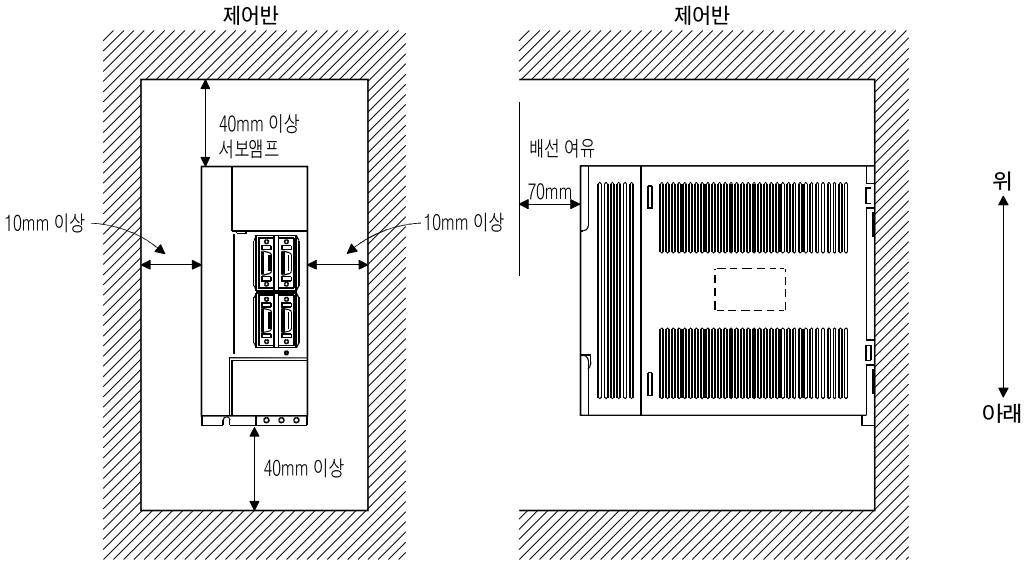
2.1 환경 조건

환경		조 건
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 · 오일 미스트 · 먼지가 없는 곳
표 고		해발 1000m 이하
진 동		5.9㎨ 이하

2. 2 취부 방향과 간격

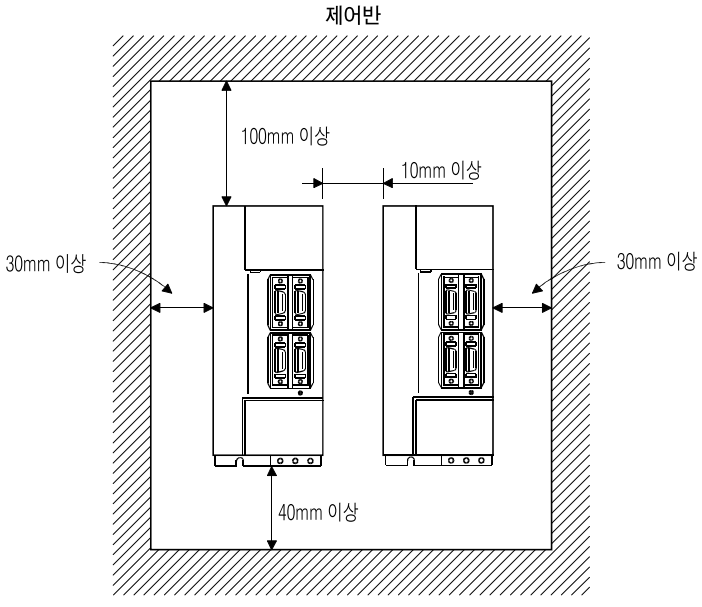
⚠ 주의	● 취부 방향은 반드시 지켜 주십시오. 고장의 원인이 됩니다. ● 서보앰프와 제어반 내면 또는 기타 기기와의 간격은 규정 거리를 두십시오. 고장의 원인이 됩니다.

(1) 1대 설치의 경우



(2) 2대 이상 설치의 경우

서보앰프 윗면과 제어반 내면과의 간격을 크게 벌리거나, 팬을 설치하여 제어반 내부 온도가 환경조건을 넘지 않도록 하십시오.



(3) 기타

회생옵션 등 발열성 기기를 사용할 경우, 발열량을 충분히 고려해서 서보앰프에 영향이 없도록 설치해 주십시오.

서보앰프는 수직인 벽에 상하 바르게 취부해 주십시오.

2. 3 이물질의 침입

(1) 제어반 조립에는 드릴 등에 의한 금속가루가 서보앰프 내부로 들어가지 않도록 하십시오.

(2) 제어반의 간격과 천장 등에 설치한 팬에서 기름 · 물 · 금속가루 등이 서보앰프 내부로 들어가지 않도록 하십시오.

(3) 유해 가스와 먼지가 많은 장소에 제어반을 설치할 경우에는 에어퍼지(제어반 외부에서 청정공기를 압송하여 내압을 외압보다 높게 한다)를 실시하고, 제어반 내에 유해가스, 먼지가 들어가지 않도록 하십시오.

2. 4 검출기 케이블 스트레스

(1) 케이블의 클램프 방법을 충분히 검토하고, 케이블 접속부에 굴곡 스트레스 및 케이블 자체 중량 스트레스가 가해지지 않도록 하십시오.

(2) 서보모터 자체가 이동하는 용도에서는 케이블에 무리한 스트레스가 가해지지 않도록 하십시오. 서보모터가 이동하는 용도로 사용할 경우는, 케이블 굴곡부가 검출기 케이블의 굴곡수명의 범위내로 하십시오.
서보모터 부속 검출기 케이블, 전원 케이블은 고정하십시오.

(3) 케이블 외피가 예리한 절삭 부스러기에 의해 잘려지거나, 기계의 모서리에 부딪쳐서 마찰되거나, 사람 또는 자동차가 케이블을 밟는 등의 우려가 없도록 하십시오.

(4) 서보모터가 이동하는 기계에 취부되는 경우는, 가급적이면 굴곡 반경을 크게 하십시오.
굴곡 수명은 11. 4절을 참조 하십시오.

MEMO

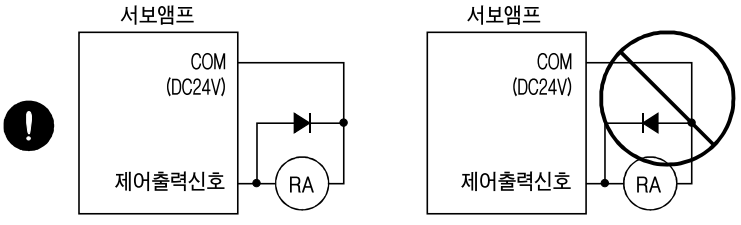
제3장 신호와 배선

⚠ 위험

- 배선작업은 전문 기술자가 하십시오.
- 배선은 전원 OFF 후, 15분 이상 경과하고 차지 램프가 소등된 후에 테스터 등으로 전압을 확인한 다음 하십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 서보앰프, 서보모터는 확실하게 접지공사를 하십시오.
- 서보앰프, 서보모터는 설치한 다음 배선하십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 케이블은 손상되거나 무리한 스트레스를 가하거나, 무거운 것을 얹어두거나 끼우지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.

⚠ 주의

- 배선작업은 바르고 확실하게 하십시오. 서보모터의 폭주 원인이 되거나 부상의 우려가 있습니다.
- 단자 접속을 바르게 하십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 극성(+, -)을 바르게 하십시오. 파열 · 파손 등의 원인이 됩니다.
- 제어 출력용 DC릴레이에 취부하는 서지흡수용 다이오드의 방향을 바르게 하십시오. 고장으로 신호가 출력되지 않거나, 강제정지(EM1) 등의 보호회로가 동작불능이 될 수 있습니다.



- 서보앰프 부근에서 사용되는 전자기기에 전자장애를 줄 수 있습니다. 노이즈 필터 등으로 전자장애의 영향을 줄여주십시오.
- 서보모터의 전원선에는 진상 콘덴서 · 서지킬러 · 라디오 노이즈 필터 (옵션 FR - BIF)를 사용하지 마십시오.
- 회생저항기를 사용할 경우, 이상신호로 전원을 차단하십시오. 트랜지스터의 고장 등으로 회생 저항기가 이상 가열하여 화재의 원인이 됩니다.
- 개조는 하지 마십시오.

포인트

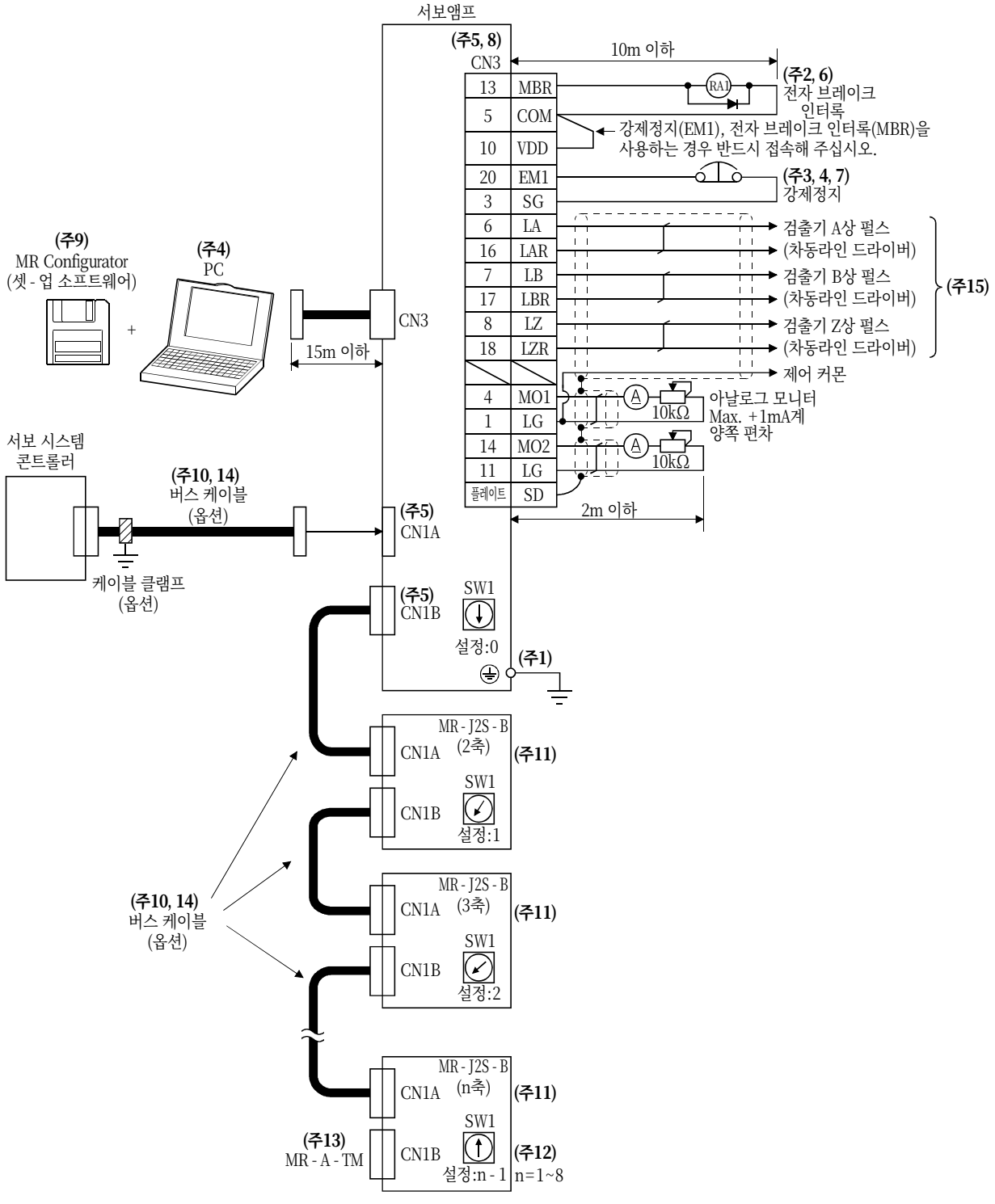
- CN1A · CN1B · CN2 및 CN3는 동일형상입니다. 컨넥터를 잘못 접속하면 고장의 원인이 됩니다. 바르게 접속 하십시오.

3. 1 제어신호계의 접속 예

포인트

● 전원계의 접속에 대해서는 3.5절, 서보모터와의 접속에 대해서는 3.6절을 참조해 주십시오.

3.1.1 MR-J2S-700B 이하

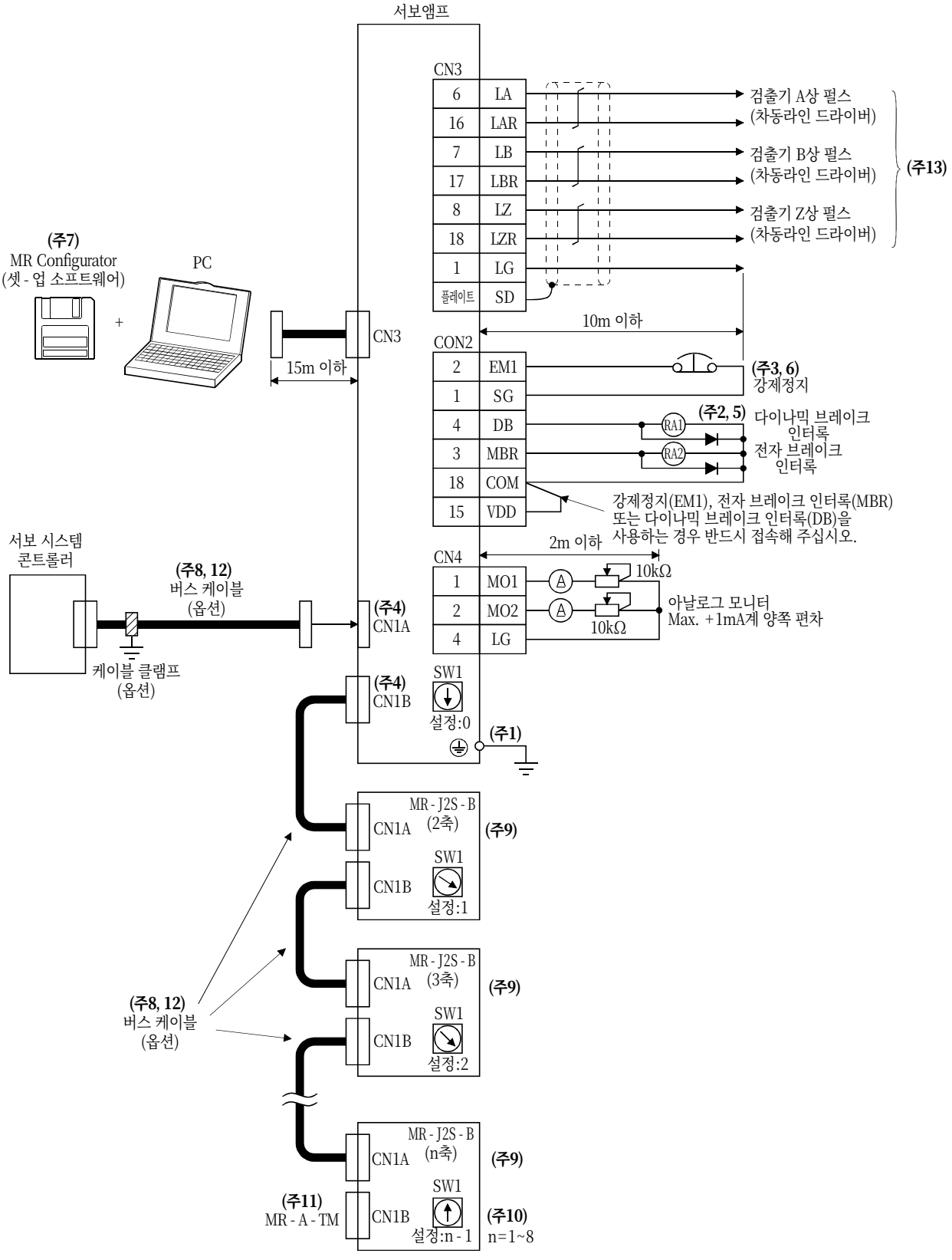


주) 1. 감전 방지를 위해 서보앰프의 보호 어스(접지)(PE) 단자(⏚ 마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호 어스(접지)(PE)에 반드시 접속해 주십시오.
2. 다이오드의 방향을 바르게 해 주십시오. 반대로 접속하면 서보앰프가 고장나서 신호가 출력되지 않게 되어, 강제정지(EM1) 등의 보호회로가 동작 불능이 되는 일이 있습니다.
3. 콘트롤러측에 긴급정지 기능이 없는 경우에는, 강제정지 스위치(B접점)를 반드시 설치해 주십시오.
4. PC를 접속해 테스트 운전모드를 사용하는 경우 DP는, 반드시 보수용 중계 카드(MR - J2CN3TM)를 사용하여 강제정지(EM1)를 사용할 수 있도록 해 주십시오.(12.1.6항 참조)
5. CN1A · CN1B · CN2 및 CN3는 동일 형상입니다. 컨넥터의 접속을 잘못하면 고장의 원인이 됩니다.
6. 외부 릴레이에 흐르는 전류의 총합이 80mA 이하가 되도록 해 주십시오.
7. 운전시에는 강제정지(EM1)를 반드시 ON으로 해 주십시오. (B접점) 파라미터 No.23을“ 0001 ”로 설정하면 강제정지(EM1)를 무효로 할 수 있습니다.
8. 아날로그 모니터(MO1) · 아날로그 모니터(MO2)와 동시에 PC에 접속하는 경우에는,
보수용 중계 카드를 사용해 접속해 주십시오.(12.1.3항 참조)
9. MRZJW3 - SETUP151를 사용해 주십시오.
10. 버스케이블은 총연장 길이 30m 이하로 사용해 주십시오. 또한, 노이즈 내량을 향상시키도록 컨넥터 인출부의 근처에 케이블 클램프나 데이터 라인 필터(3~4개를 직렬 접속)를 사용하는 것을 추천 합니다.
11. 제2축째 이후의 선을 연결함은 생략 되어 있습니다.
12. 최대 8축(n=1~8)까지 접속할 수 있습니다. 동일 버스상에 MR - J2S - □B · MR - J2 - 03B5 서보앰프를 접속할 수 있습니다.
13. 종단의 서보앰프의 CN1B에는 반드시 종단 컨넥터(MR - A - TM)를 부착해 주십시오.
14. SSCNET에 사용하는 버스케이블은 앞뒤에 접속하는 콘트롤러 또는 서보앰프 마다 다릅니다.
다음에 있는 표를 참조하여, 버스케이블을 선정해 주십시오.

		MR-J2S-□B	**MR-J2-03B5**
QD75M		MR - J2HBUS□M	
모션 콘트롤러	Q172CPU(N)	Q172J2BCBL□M(- B)	
	Q173CPU(N)	Q173J2B△CBL□M	
	A모션	MR - J2HBUS□M - A	
MR - J2S - □B · MR - J2 - 03B5 보수용 중계카드		MR - J2HBUS□M	

15. 콘트롤러에 A1SD75M(AD75M)을 사용하는 경우, 콘트롤러의 소프트웨어 버젼에 의해 검출기 펄스를 출력할 수 없는 경우가 있습니다. 상세한 내용에 대해서는 A1SD75M(AD75M)의 메뉴얼을 참조해 주십시오.

3.1.2 MR-J2S-11KB 이상



주) 1. 감전 방지를 위해 서보앰프의 보호 어스(접지)(PE) 단자(⏚ 마크가 붙은 단자)를 제어반의 보호 어스(접지)(PE)에 반드시 접속해 주십시오.

2. 다이오드의 방향을 바르게 해 주십시오. 반대로 접속하면 서보앰프가 고장나서 신호가 출력되지 않게 되어, 강제정지(EM1) 등의 보호회로가 동작 불능이 되는 일이 있습니다.

3. 콘트롤러측에 긴급정지 기능이 없는 경우에는, 강제정지 스위치(B접점)를 반드시 설치해 주십시오.

4. CN1A · CN1B · CN2 및 CN3는 동일 형상입니다. 컨넥터의 접속을 잘못하면 고장의 원인이 됩니다.

5. 외부 릴레이에 흐르는 전류의 총합이 80mA 이하가 되도록 해 주십시오.

6. 운전시에는 강제정지(EM1)를 반드시 ON으로 해 주십시오. (B접점) 파라미터 No.23을“ 0001 ”로 설정하면 강제정지(EM1)를 무효로 할 수 있습니다.

7. MRZJW3 - SETUP151를 사용해 주십시오.

8. 버스케이블은 총연장 길이 30m 이하로 사용해 주십시오. 또한, 노이즈 내량을 향상시키도록 컨넥터 인출부의 근처에 케이블 클램프나 데이터 라인 필터(3~4개를 직렬 접속)를 사용하는 것을 추천 합니다.

9. 제2축째 이후의 선을 연결함은 생략 되어 있습니다.

10. 최대 8축(n=1~8)까지 접속할 수 있습니다. 동일 버스상에 MR - J2S - □B · MR - J2 - 03B5 서보앰프를 접속할 수 있습니다.

11. 종단의 서보앰프의 CN1B에는 반드시 종단 컨넥터(MR - A - TM)를 부착해 주십시오.

12. SSCNET에 사용하는 버스케이블은 앞뒤에 접속하는 콘트롤러 또는 서보앰프 마다 다릅니다.
다음에 있는 표를 참조하여, 버스케이블을 선정해 주십시오.

		MR-J2S-□B	**MR-J2-03B5**
QD75M		MR - J2HBUS□M	
모션 콘트롤러	Q172CPU(N)	Q172J2BCBL□M(- B)	
	Q173CPU(N)	Q173J2B△CBL□M	
	A모션	MR - J2HBUS□M - A	
MR - J2S - □B · MR - J2 - 03B5 보수용 중계카드		MR - J2HBUS□M	

13. 콘트롤러에 A1SD75M(AD75M)을 사용하는 경우, 콘트롤러의 소프트웨어 버젼에 의해 검출기 펄스를 출력할 수 없는 경우가 있습니다. 상세한 내용에 대해서는 A1SD75M(AD75M)의 메뉴얼을 참조해 주십시오.

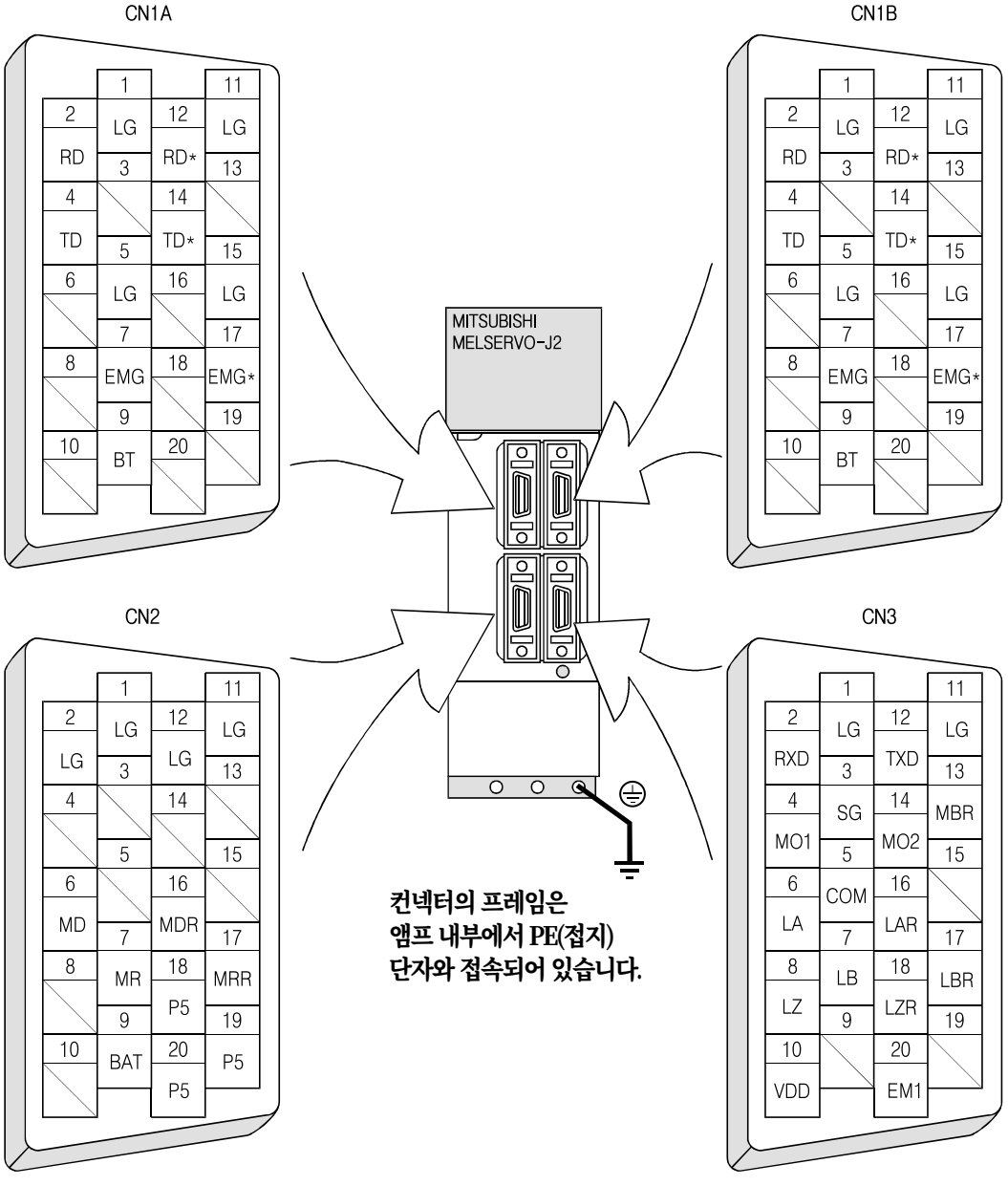
3. 3 입출력 신호

3.3.1 컨넥터와 신호 배열

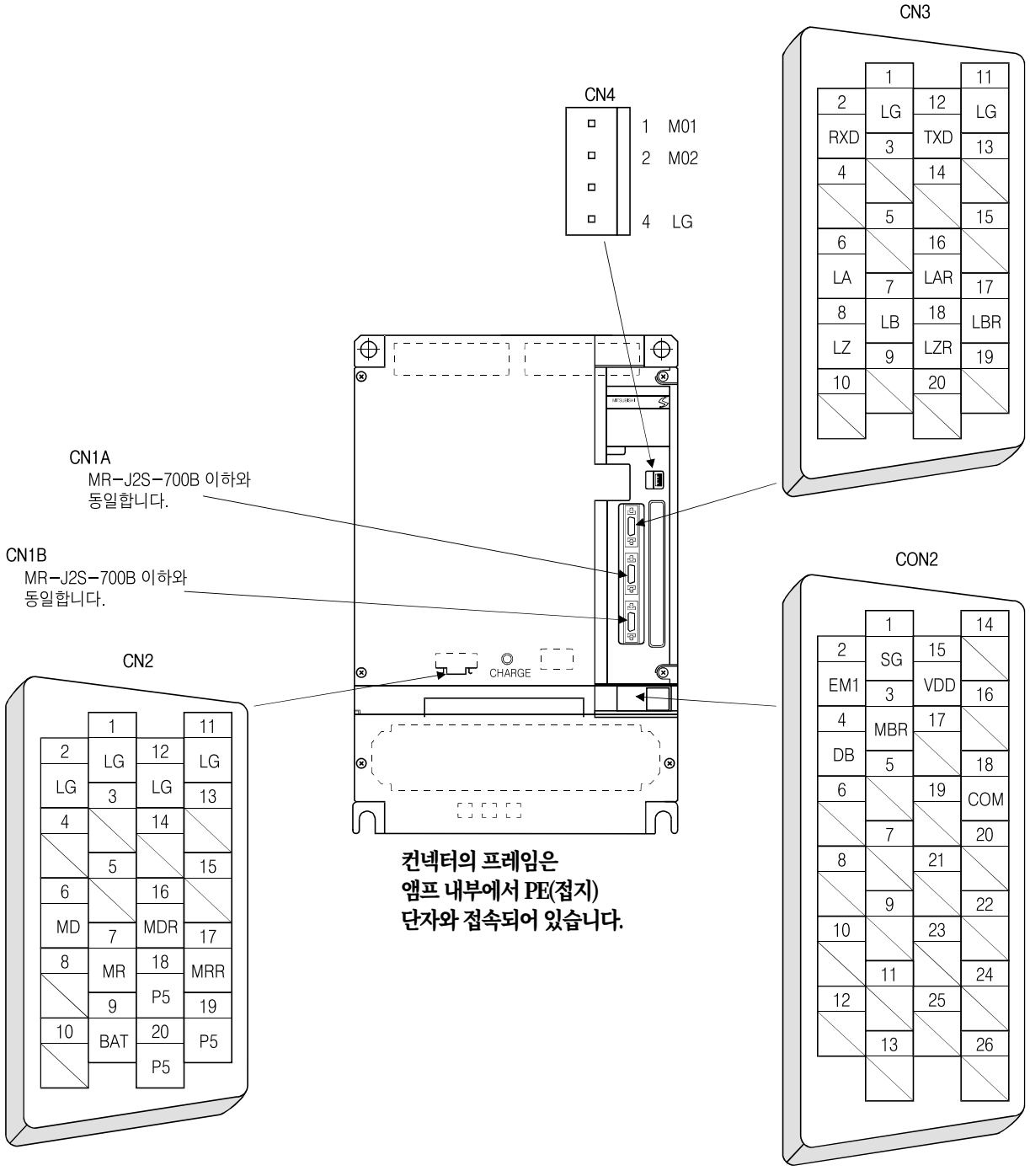
포인트

● 컨넥터와 핀 배열은 케이블의 컨넥터 배선부에서 본 그림입니다.

(1) MR-J2S-700B 이하



(2) MR-J2S-11KB 이상



3.2.2 신호의 설명

입출력 인터페이스(표안의 I/O란의 기호)는 3.4.2항을 참조하십시오.

(1) 컨넥터 용도

컨넥터	명칭	기능 · 용도 설명
CN1A	SSCNETIII 케이블 전(前)축용 컨넥터	콘트롤러 또는 전(前)축 서보앰프에 접속합니다.
CN1B	SSCNETIII 케이블 후(後)축용 컨넥터	후(後)축 서보앰프 또는 캡을 접속합니다.
CN2	검출기용 컨넥터	서보모터 검출기와 접속합니다.
CN3	통신용 컨넥터 (입출력 신호용 컨넥터)	PC를 접속합니다. PC를 사용하지 않는 경우에는 입출력 컨넥터가 됩니다.
(주) CN4	아날로그 출력용 컨넥터	아날로그 모니터1(MO1) · 아날로그 모니터2(MO2)를 출력합니다.
(주) CON2	입출력 신호용 컨넥터	강제정지(EM1)의 입력과 다이나믹 브레이크 인터록(DB), 전자 브레이크 인터록(MBR)을 출력합니다.

주) 이러한 컨넥터는 MR - J2S - 11KB 이상의 전용입니다.

(2) 입출력 신호

(a) 입력 신호

신호 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.		기능 · 용도 설명	I/O 구분
		11kW 이하	11kW 이상		
강제정지	EM1	CN3 20	CON2 2	EM1을 OFF(커몬간을 개방)로 하면 강제정지 상태가 되어, 서보OFF하여 다이나믹 브레이크가 동작해 정지합니다. 강제정지 상태에서 EM1를 ON(커몬간을 단락(합선))로 하면 강제정지 상태를 해제할 수 있습니다.	DI - 1

(b) 출력 신호

신호 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.		기능 · 용도 설명	I/O 구분
		11kW 이하	11kW 이상		
전자 브레이크 인터록	MBR	CN3 13	CON2 3	서보 OFF 혹은 알람 일 때, MBR이 OFF가 됩니다.	DO - 1
다이나믹 브레이크 인터록	DB		CON2 4	이 신호를 사용하는 경우, 파라미터 No.2를 □1□□으로 설정해 주십시오. 다이나믹 브레이크가 동작하면, DB가 OFF가 됩니다.	DO - 1
검출기 A상 펄스 (차동라인 드라이버)	LA LAR	CN3 6 CN3 16	CN3 6 CN3 16	파라미터 No.38로 설정한 서보모터 1회전당의 펄스를 차동 라인 드라이버 방식으로 출력합니다. 서보모터 CCW 방향 회전시에, 검출기 B상 펄스는 검출기 A상 펄스에 비해 $\pi/2$ 만큼 위상이 늦습니다.	DO - 2
검출기 B상 펄스 (차동라인 드라이버)	LB LBR	CN3 7 CN3 17	CN3 7 CN3 17		
검출기 Z상 펄스 (차동라인 드라이버)	LZ LZR	CN3 8 CN3 18	CN3 8 CN3 18	검출기의 영점 신호를 차동 라인 드라이버 방식으로 출력합니다.	DO - 2
아날로그 모니터1	M01	CN3 4	CN4 1	파라미터№22로 설정된 데이터를 MO1 - LG간에 전압으로 출력합니다. 분해능 : 10bit	아날로그 출력
아날로그 모니터2	M02	CN3 14	CN4 2	파라미터№22로 설정된 데이터를 MO2 - LG간에 전압으로 출력합니다. 분해능 : 10bit	아날로그 출력

(c) 전원

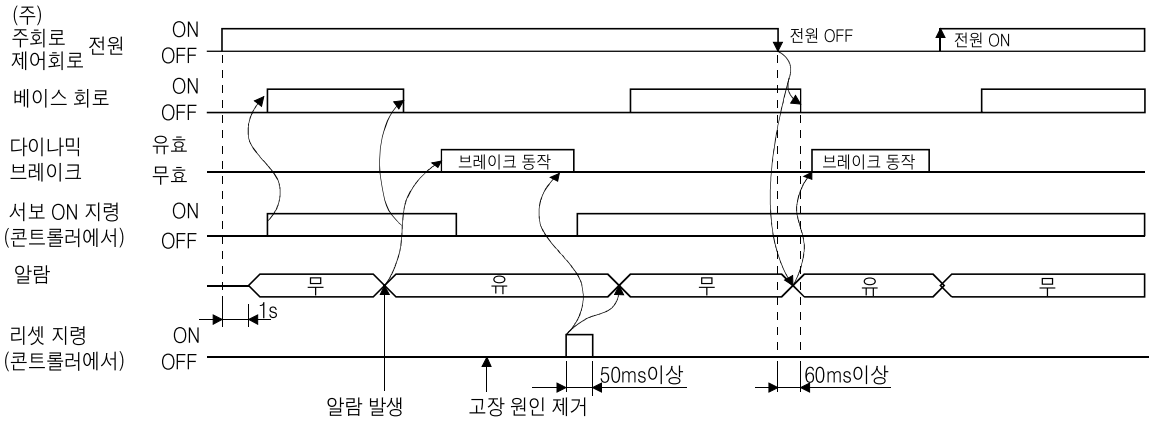
신호 명칭	약칭	컨넥터 핀 No.		기능 · 용도 설명
		11kW 이하	11kW 이상	
I/F용 내부 전원 출력	VDD	CN3 10	CON2 15	디지털 인터페이스용 드라이버 전원 출력 단자입니다. VDD - SG간에 +24V±10%를 출력합니다. COM와 접속해 주십시오. 허용 전류 : 80mA
디지털 I/F용 전원 입력	COM	CN3 5	CON2 18	디지털 인터페이스용 드라이버 전원 입력 단자입니다. 입력 인터페이스용 DC24V(200mA 이상)를 입력합니다. VDD와 접속해 주십시오.
디지털 I/F용 커몬	SG	CN3 3	CON2 1	VDD · COM의 커몬 단자입니다. 각 핀은 내부에서 접속하고 있습니다. LG와는 절연 되고 있습니다.
제어 커몬	LG	CN3 3 11	CN4 4	M01 · M02의 커몬 단자입니다.
실드	SD	플레이트	플레이트	실드선의 외부 도체를 접속합니다.

3. 3 알람 발생시의 타이밍 차트

⚠ 주의

- 알람 발생시는 원인을 제거, 운전신호가 입력 되지 않은 것을 확인하고 안전을 확보하고 나서 알람 해제 후, 재운전해 주십시오.
- 알람 발생과 동시에 서보 OFF로 하고 주회로 전원을 차단해 주십시오.

서보앰프에 알람이 발생하면 베이스 차단이 되고, 서보모터는 다이나믹 브레이크가 동작해서 정지합니다. 동시에 외부 시퀀스에 의해 주회로 전원을 차단해 주십시오.
알람 해제는 제어회로 전원의 OFF→ON, 서보시스템 콘트롤러로부터의 에러 리셋 지령 및 CPU 리셋 지령으로 실행되지만, 알람의 원인이 제거되지 않는 한 해제할 수 없습니다.



(주) 알람 발생과 동시에 주회로 전원을 차단해 주십시오.

(1) 과전류 · 과부하1 · 과부하2

과전류(32) · 과부하1(50) · 과부하2(51)의 알람 발생시에 발생 요인을 제거 하지 않은 채, 제어회로 전원 OFF→ON로 반복해서 알람 해제하여 운전하면, 온도상승에 의해 서보앰프, 서보모터가 고장날 수가 있습니다. 발생원인을 확실히 제거함과 동시에 약30분의 냉각시간을 두고 나서 운전을 재개해 주십시오.

(2) 회생 이상

회생 이상(30) 발생시에 제어회로 전원 OFF→ON로 반복해서 알람 해제하여 운전하면 외부 회생저항의 발열에 의한 사고의 원인이 될 수가 있습니다.

(3) 전원의 순간 정전

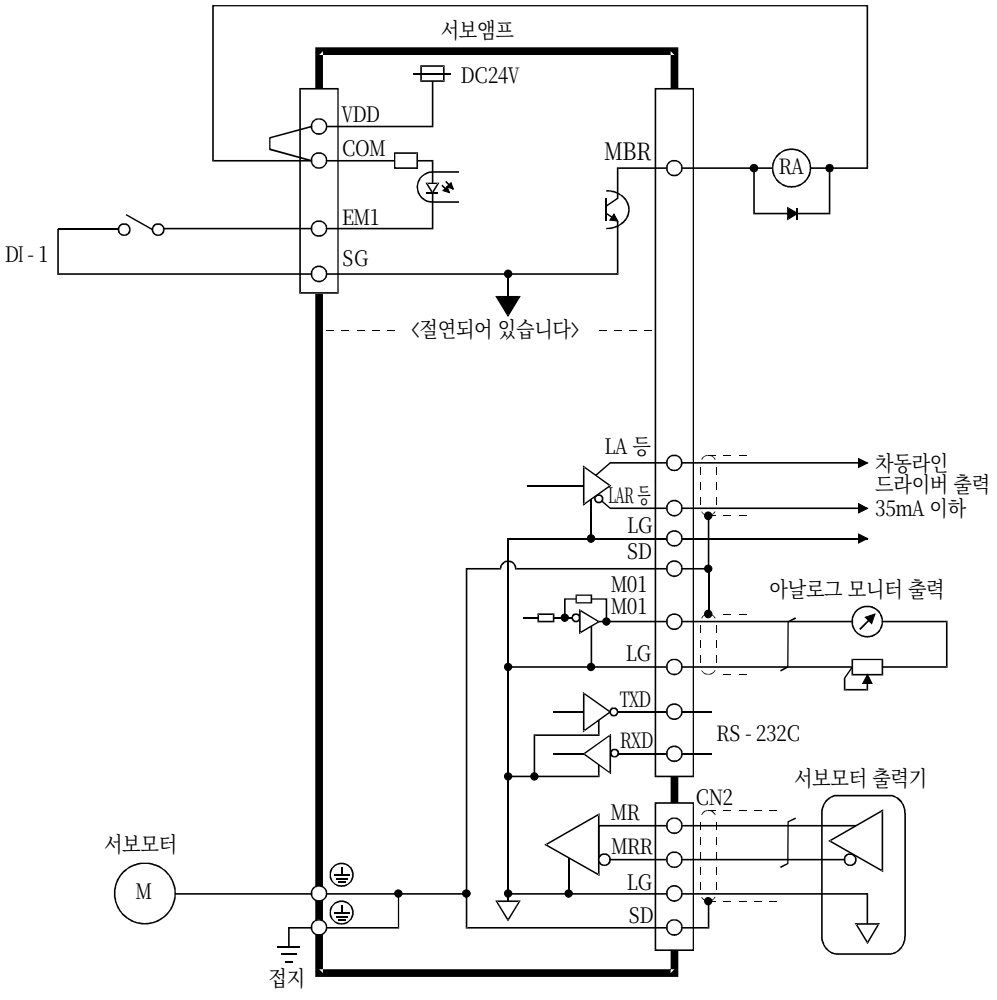
입력 전원이 다음 상태일 때에 부족전압(10)이 발생합니다.

- 제어회로 전원이 60ms이상 정전이 계속 되어 제어회로가 완전하게 OFF가 되지 않은 상태.
- 모선 전압이 MR - J2S - □B의 경우 DC200V 이하, MR - J2S - □B1의 경우 DC158V 이하로 전압강하 됐습니다.

3. 4 인터페이스

3.4.1 커몬(Common)

전원과 그 커몬(Common) 라인을 나타냅니다.
EMC 지령에 적합하게 맞출 경우에는, EMC 설치 가이드 라인(IB(명) 67303)을 참조해 주십시오.

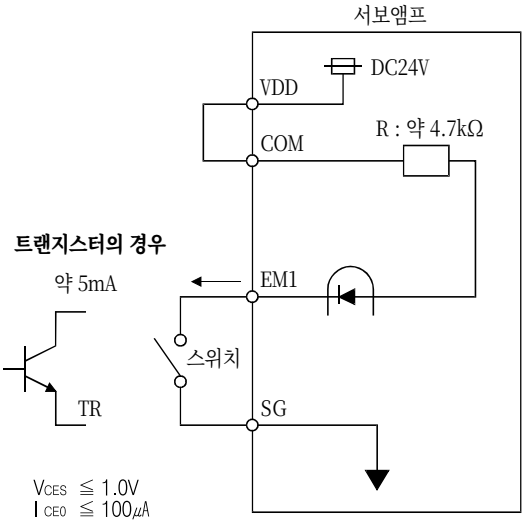


3.4.2 인터페이스의 상세 설명

3.2.2항에 기재된 입출력 신호 인터페이스(표내 I/O구분 참조)의 상세 내용을 나타냅니다.
본 항을 참조 후, 외부 기기와 접속해 주십시오.

(1) 디지털 입력 인터페이스 DI-1

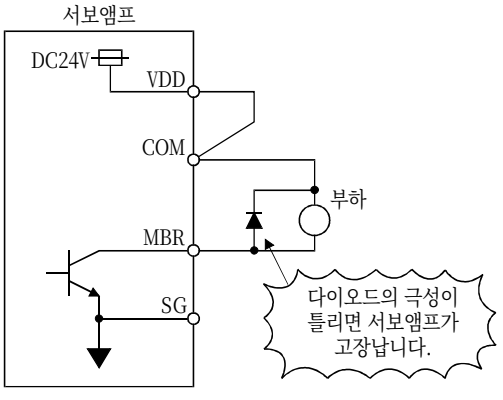
릴레이 또는 오픈 콜렉트 트랜지스터로 신호를 부여해 주십시오.



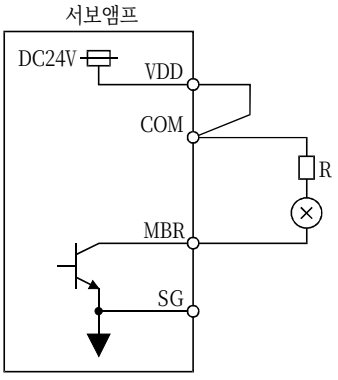
(2) 디지털 출력 인터페이스 DO-1

램프 · 릴레이 또는 포토 커플러를 드라이브 할 수 있습니다. 유도 부하의 경우에는 다이오드(D)를 램프 부하에는 돌입전류 억제용 저항(R)을 설치해 주십시오.
(허용전류 : 40 mA 이하, 돌입전류 : 100 mA 이하)

(a) 유도 부하



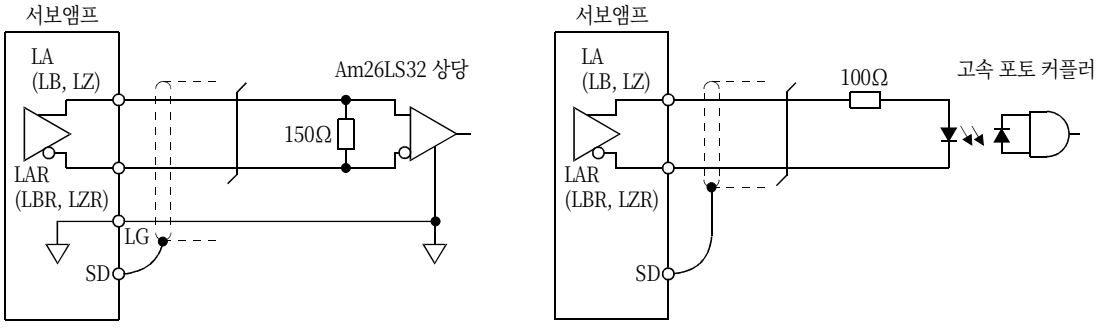
(b) 램프 부하



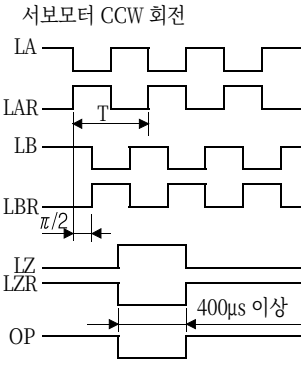
(3) 검출기 펄스 출력 D0-2(차동라인 드라이버 방식)

(a) 인터페이스

최대 출력 전류 : 35mA



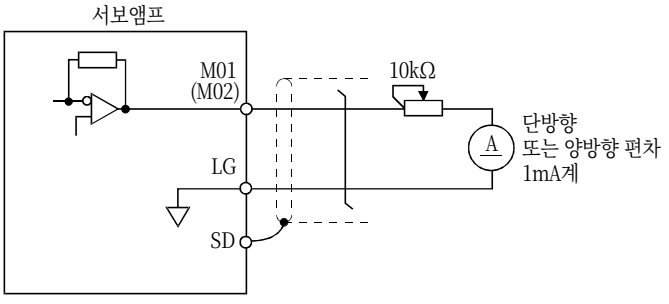
(b) 출력 펄스



주기(T)는 파라미터 No.33, 38의 설정으로 정해집니다.

(4) 아날로그 출력

출력 전압 : ±10V
최대 출력 전류 : 1mA
분해능 : 10bit



3. 5 전원계 회로

⚠ 주의	● 서보앰프가 고장인 경우는 서보앰프의 전원측에서 전원을 차단해 주십시오. 대전류가 계속 흐르면 화재의 원인이 됩니다. ● 고장(ALM)신호를 사용해서 전원을 차단해 주십시오.회생 트랜지스터의 고장 등에 의해 회생 저항기가 이상 과열하여 화재의 원인이 됩니다.

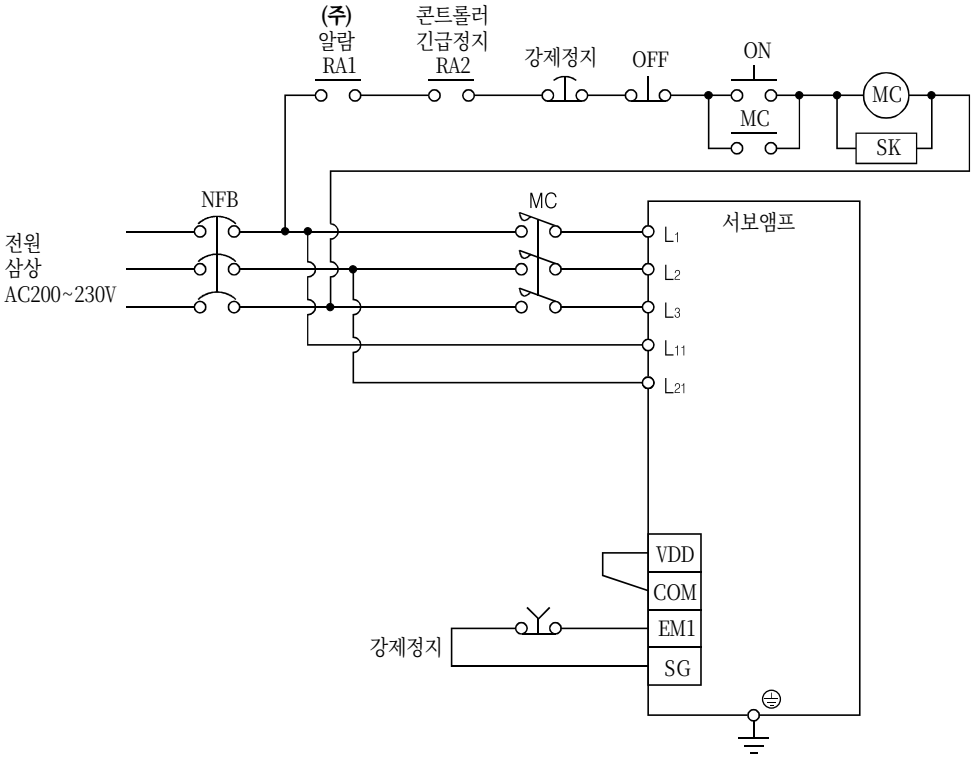
포인트

● MR - J2S - 11KB~MR - J2S - 22KB의 접속도는 전원계 회로와 더불어, 3.12절에 기재하고 있기 때문에 그 부분을 참조해 주십시오.

3.5.1 접속 예

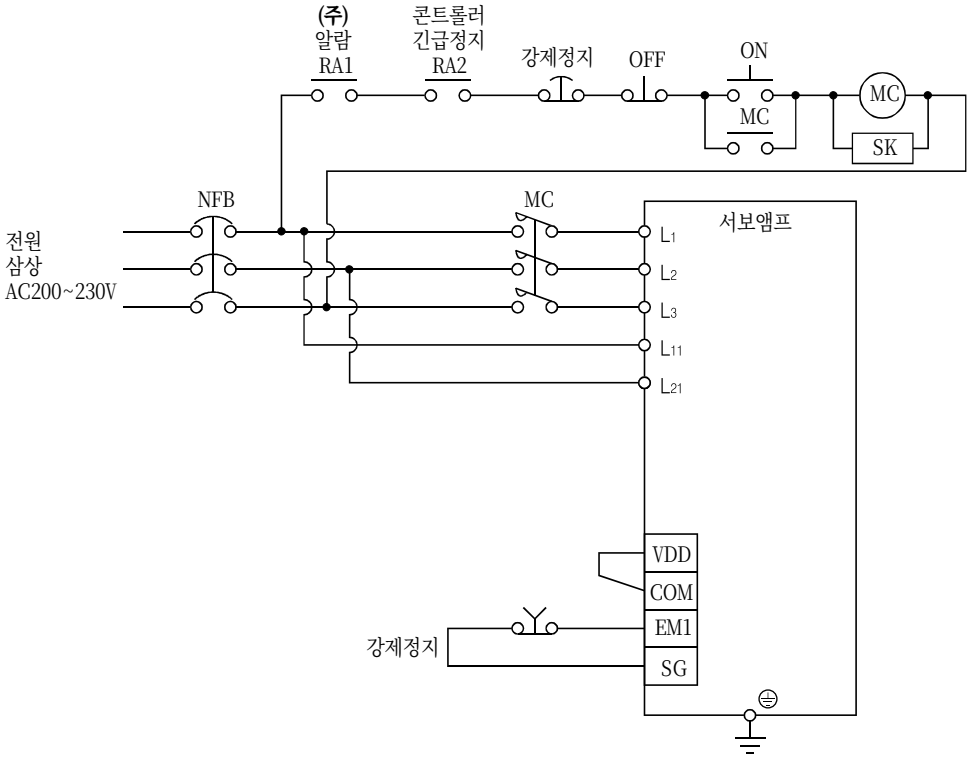
전원 · 주회로는 아래 그림과 같이 알람 발생을 검지하여, 전원을 차단하는 동시에, 서보 ON(SON)도 OFF가 되는 배선으로 해 주십시오.
전원의 입력선에는 반드시 노휴즈 차단기(NFB)를 사용해 주십시오.

(1) 삼상 AC200~230V 전원인 경우



주) 콘트롤러측에서 알람 발생을 검지하고 나서 마그네트 콘택터를 차단하는 전원 회로를 구성해 주십시오.

(2) 단상 AC100~120V ・단상 AC230V 전원인 경우



주) 1. 콘트롤러측에서 알람 발생을 검지하고 나서 마그네트 콘택터를 차단하는 전원 회로를 구성해 주십시오.
2. 단상AC100~120V에는 없습니다.

3.5.2 단자 설명

단자대의 배열 · 신호배열은 서보앰프의 용량에 따라 바뀝니다.
10. 1절을 참조 하십시오.

<table>
<tr><th>약칭</th><th>신호 명칭</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>L1 · L2 · L3</td><td>주회로 전원</td><td>L1 · L2 · L3 에 다음의 전원을 공급 하십시오. 단상AC230C 전원의 경우는 L1 · L2 에 접속하고, L3 에는 아무것도 접속하지 마십시오.
<table>
<tr><th>서보앰프 / 전원</th><th>MR-J2S-10B ~ 70B</th><th>MR-J2S-100B ~ 22KB</th><th>MR-J2S-10B1 ~ 40B1</th></tr>
<tr><td>삼상 AC200~230V, 50/60Hz</td><td colspan="2">L1 · L2 · L3</td><td></td></tr>
<tr><td>단상 AC230V, 50/60Hz</td><td>L1 · L2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>단상 AC100~120V, 50/60Hz</td><td></td><td></td><td>L1 · L2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>U · V · W</td><td>서보모터 출력</td><td>서보모터에 전원단자(U · V · W)에 접속합니다.</td></tr>
<tr><td>L11 · L21</td><td>제어 회로 전원</td><td>L11 · L21 에 다음의 전원을 공급 하십시오.
<table>
<tr><th>서보앰프 / 전원</th><th>MR-J2S-10B ~ 700B</th><th>MR-J2S-10B1 ~ 40B1</th></tr>
<tr><td>단상 AC200~230V</td><td>L11 · L21</td><td></td></tr>
<tr><td>단상 AC100~120V</td><td></td><td>L11 · L21</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>P1</td><td>역률 개선 DC리액터</td><td>역률 개선 DC리액터를 사용하지 않는 경우, P - P1간을 접속해 주십시오.
(출하 상태에서 배선이 끝난 상태입니다.)
역률 개선 DC리액터를 사용하는 경우에는, P - P1간의 단락(합선)바를 떼어, P - P1간에 역률 개선 DC리액터를 접속해 주십시오. 역률 개선 DC리액터는 MR - J2S - 11KB~22KB에서 사용할 수 있습니다. (12.2.4항 참조)</td></tr>
<tr><td>P · C · D</td><td>회생옵션</td><td>① MR - J2S - 350B 이하
서보앰프 내장 회생 저항기를 사용하는 경우, P - D간을 접속해 주십시오.
(출하 상태에서 배선이 끝난 상태입니다.)
회생옵션을 사용하는 경우, P - D간의 배선을 떼어 P단자와 C단자에 회생옵션을 접속해 주십시오.
② MR - J2S - 500B · 700B
MR - J2S - 500B · 700B에는 D단자는 없습니다.
서보앰프 내장 회생 저항기를 사용하는 경우, P단자와 C단자를 접속해 주십시오.(출하 상태에서 배선이 끝난 상태입니다.)
회생옵션을 사용하는 경우, P단자와 C단자의 배선을 떼어 P단자와 C단자에 회생옵션을 접속해 주십시오.
③ MR - J2S - 11KB~22KB
MR - J2S - 11KB~22KB에는 D단자는 없습니다.
전원 회생 컨버터 또는 브레이크 유닛을 사용하지 않는 경우, 반드시 P단자와 C단자에 회생옵션을 접속해 주십시오.
자세한 내용은 12.1.1항을 참조해 주십시오.</td></tr>
<tr><td>N</td><td>회생 컨버터
브레이크 유닛</td><td>회생 컨버터 · 브레이크 유닛을 사용할 경우, P - N간에 접속 하십시오.
MR - J2S - 350B 이하의 서보앰프에는 접속하지 마십시오.
자세한 내용은 11.1.2, 12.1.3항을 참조 하십시오.</td></tr>
<tr><td>⏚</td><td>보호 어스(PE)</td><td>서보모터의 어스 단자 및 제어반의 보호 어스(PE)에 접속하여 접지합니다.</td></tr>
</table>

3.5.3 전원 투입 시퀀스

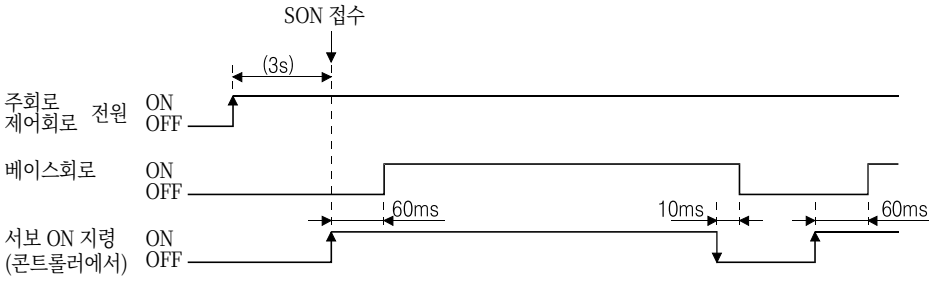
(1) 전원 투입 순서

① 전원의 배선은 반드시 3.7.1항과 같이 주회로 전원(삼상200V : L1 · L2 · L3, 단상 230V : L1 · L2)에 전자 접촉기를 사용 하십시오. 외부 시퀀스에서 알람 발생과 동시에 전자 접촉기를 OFF하도록 구성 하십시오.

② 제어회로 전원 L11 · L21은 주회로 전원과 동시 또는 먼저 투입 하십시오.
주회로 전원이 투입되지 않으면, 표시부에 경고를 표시하지만, 주회로 전원을 투입하면 경고는 사라지고 정상적으로 동작합니다.

③ 서보앰프는 주회로 전원 투입 후 3 s이내에서 서보 온(SON) 지령을 받아들일 수가 있습니다.(본 항(2) 참조)

(2) 타이밍 차트

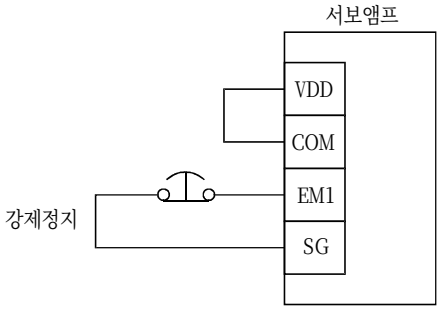


(3) 강제정지

⚠ 주의

● 즉시 운전 정지하고, 전원을 차단할 수 있도록 외부에 강제정지 회로를 설치해 주십시오.

콘트롤러측에 긴급정지 기능이 없는 경우, 강제정지 시에 EM1을 OFF로 하는 것과 동시에 주회로 전원을 차단하는 회로를 구성해 주십시오.
EM1을 OFF로 하면, 다이나믹 브레이크가 동작하여 서보모터가 정지합니다.
이 때 표시부에 서보 강제정지 경고(E6)를 표시합니다.
통상의 운전중에 강제정지(EM1)를 사용해 정지, 운전을 반복하지 말아 주십시오.
서보앰프의 수명이 짧아지는 경우가 있습니다.



3. 6 서보앰프와 서보모터의 접속

3.6.1 배선상의 주의

⚠ 위험	● 전원 단자의 접속부에는 절연처리를 하십시오. 감전의 우려가 있습니다.

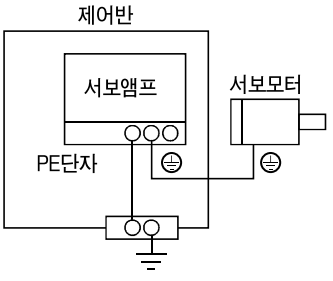
⚠ 주의	● 서보앰프와 서보모터 전원의 상(U · V · W)은 바르게 접속 하십시오. 서보모터가 이상 동작합니다. ● 서보모터에 상용전원을 직접 접속하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.

포인트

● 서보모터 부속 컨넥터의 핀에, 테스터기의 테스트 리드봉 등을 직접 앞에 접촉하지 마십시오. 핀이 변형해 접촉 불량의 원인이 됩니다.

접속 방법은 서보모터의 시리즈 · 용량 · 전자 브레이크의 유무에 따라 다릅니다.
본 항에 따라 배선 하십시오.

① 접지는 서보앰프의 보호 어스(PE)단자를 중계하여, 제어반의 보호 어스로 접지하게 하십시오. 제어반의 보호 어스에 직접 접속하지 마십시오.



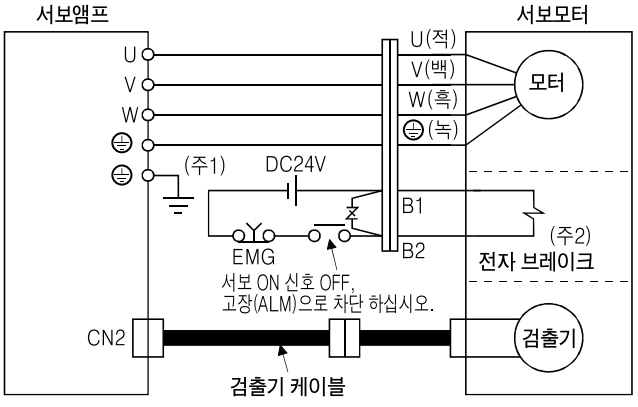
② 전자 브레이크의 전원은 인터페이스용 DC24V 전원과 공용하지 마십시오.
반드시 전자 브레이크 전용 전원을 사용 하십시오.

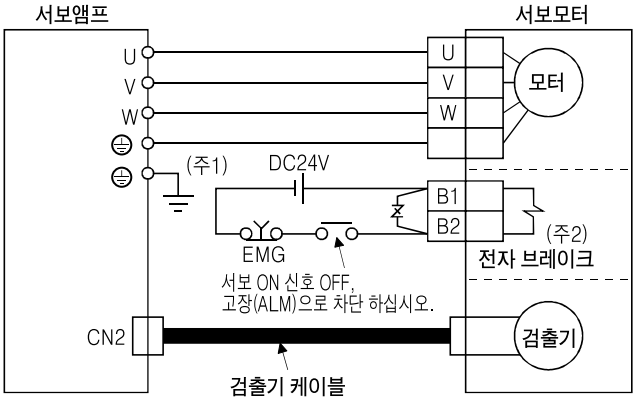
3.8.2 접속도

포인트

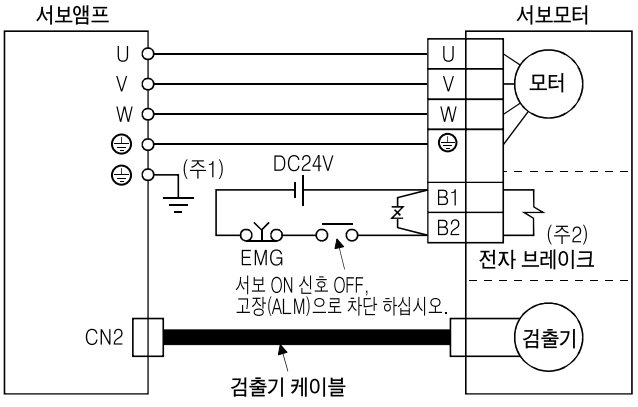
● MR - J2S - 11KB~MR - J2S - 22KB의 접속도는 전원계 회로와 더불어, 3.12절에 기재하고 있기 때문에 그 부분을 참조해 주십시오.

서보모터의 종류별로 배선 방법을 나타냅니다. 사용하는 서보모터에 적합한 접속도로 배선하십시오. 배선에 필요한 전선은 12.2.1항, 검출기 케이블의 접속은 12.1.5항을 참조하십시오. 컨넥터의 신호 배열은 3.6.3항을 참조 하십시오.
서보모터의 컨넥터에 대해서는 서보모터 기술자료집 제3장을 참조 하십시오.

<table>
<tr><th>서보모터</th><th>접속도</th></tr>
<tr><td>HC - KFS053(B)~73(B)
HC - MFS053(B)~73(B)
HC - UFS13(B)~73(B)</td><td> 

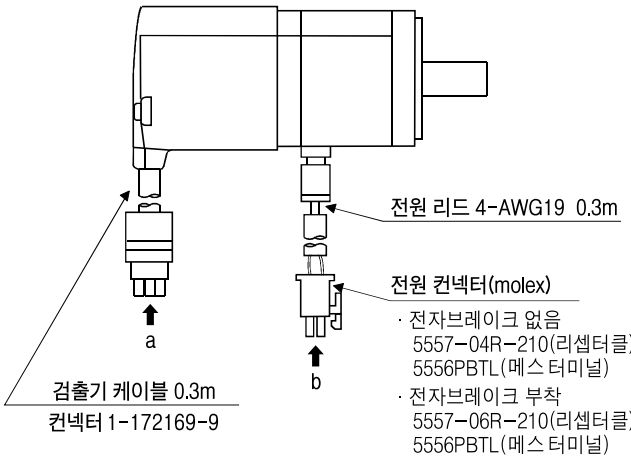
(주) 1. 감전 방지를 위한 서보앰프의 보호 어스(PE)단자를 제어반의 보호 어스(PE)에 반드시 접속 하십시오.
2. 전자 브레이크 부착 서보모터의 경우입니다.</td></tr>
<tr><td>HC - SFS121(B)~301(B)
HC - SFS202(B)~702(B)
HC - SFS203(B) · 353(B)
HC - UFS202(B)~502(B)
HC - RFS353(B) · 503(B)</td><td> 

(주) 1. 감전 방지를 위한 서보앰프의 보호 어스(PE)단자를 제어반의 보호 어스(PE)에 반드시 접속 하십시오.
2. 전자 브레이크 부착 서보모터의 경우입니다.</td></tr>
</table>

서보모터	접속도
HC-SFS81(B) HC-SFS52(B)~152(B) HC-SFS53(B)~153(B) HC-RFS103(B)~203(B) HC-UFS72(B)·152(B)	 (주) 1. 감전 방지를 위한 서보앰프의 보호 어스(PE)단자를 제어반의 보호 어스(PE)에 반드시 접속 하십시오. 2. 전자 브레이크 부착 서보모터의 경우입니다.

3.6.3 입출력 단자부

(1) HC-KFS · HC-MFS · HC-UFS3000r/min 시리즈

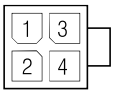


검출기 컨넥터 신호 배치

1	2	3
MR	MRR	BAT
4	5	6
MD	MDR	
7	8	9
P5	LG	SHD

화살표 a에서 본 그림

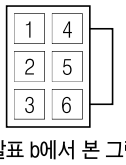
전원컨넥터
5557-04R-210



화살표 b에서 본 그림

핀	신 호
1	U
2	V
3	W
4	⏚ (어스)

전원 커넥터
5557-06R-210

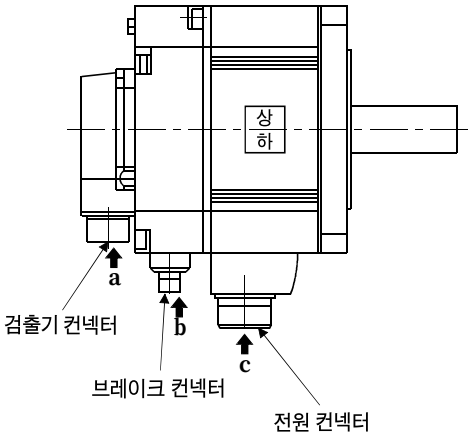


화살표 b에서 본 그림

핀	신 호
1	U
2	V
3	W
4	⏚ (어스)
5	(주) B1
6	(주) B2

주. 전자 브레이크 부착의 경우 전자 브레이크용 전원(DC24V)을 공급 해 주십시오. 극성은 없습니다.

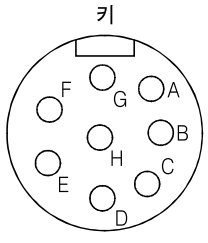
(2) HC-SFS · HC-RFS · HC-UFS2000r/min 시리즈



서보모터	서보모터측 컨넥터		
	전원용	검출기용	전자 브레이크용
HC-SFS81(B) HC-SFS52(B)~152(B) HC-SFS53(B)~153(B)	CE05-2A22-23PD-B	MS3102A20-29P	전원용 컨넥터와 공용
HC-SFS121(B)~301(B) HC-SFS202(B)~502(B) HC-SFS203(B) · 353(B)	CE05-2A24-10PD-B		MS3102A10SL-4P
HC-SFS702(B)	CE05-2A32-17PD-B		
HC-RFS 1 03(B)~203(B)	CE05-2A22-23PD-B		전원용 컨넥터와 공용
HC-RFS353(B) · 503(B)	CE05-2A24-10PD-B		
HC-UFS72(B) · 152(B)	CE05-2A22-23PD-B		
HC-UFS202(B)~502(B)	CE05-2A24-10PD-B		MS3102A10SL-4P

전원 컨넥터 신호 배치

CE05-2A22-23PD-B

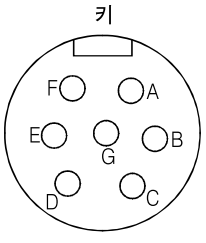


화살표 c에서 본 그림

핀	신호
A	U
B	V
C	W
D	⏚ 어스
E	
F	
G	(주) B1
H	(주) B2

주. 전자 브레이크 부착의 경우 전자 브레이크용 전원(DC24V)을 공급해 주십시오. 극성은 없습니다.

CE05-2A24-10PD-B

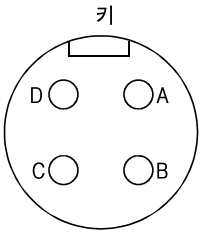


화살표 c에서 본 그림

핀	신호
A	U
B	V
C	W
D	⏚ 어스
E	(주) B1
F	(주) B2
G	

주. 전자 브레이크 부착의 경우 전자 브레이크용 전원(DC24V)을 공급 해 주십시오. 극성은 없습니다.

CE05-2A32-17PD-B

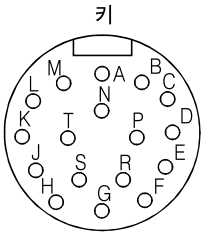


화살표 c에서 본 그림

핀	신호
A	U
B	V
C	W
D	⏚ 어스

검출기 컨넥터 신호 배치

MS3102A20-29P



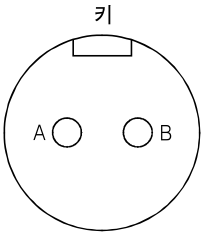
화살표 a에서 본 그림

핀	신호
A	MD
B	MDR
C	MR
D	MRR
E	
F	BAT
G	LG
H	
J	

핀	신호
K	
L	
M	
N	SHD
P	
R	LG
S	P5
T	

브레이크 컨넥터 신호 배치

MS3102A10SL-4P



화살표 b에서 본 그림

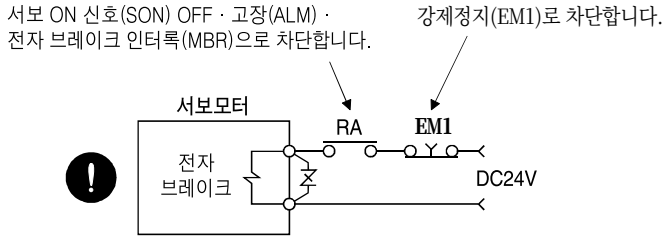
핀	신호
A	(주) B1
B	(주) B2

주. 전자 브레이크 부착의 경우 전자 브레이크용 전원(DC24V)을 공급 해 주십시오. 극성은 없습니다.

3. 8 전자 브레이크 서보모터

⚠ 주의

● 전자 브레이크용 동작회로는 외부의 강제정지(EM1)에서도 동작하도록 2중 회로구성으로 하십시오.



● 전자 브레이크는 유지용이므로 통상의 제동에는 사용하지 마십시오.
● 전자 브레이크가 정상적으로 동작하는 것을 확인하고 나서, 운전을 실시해 주십시오.

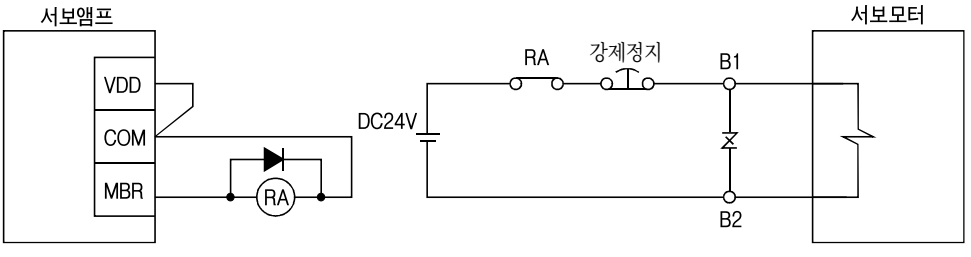
포인트

● 전자 브레이크의 전원 용량 · 동작 지연 시간 등의 사양에 대해서는, 서보모터 기술자료집을 참조하십시오.

상하축의 낙하방지 혹은 비상정지시의 2중 안전용으로서 전자 브레이크 부착 서보모터를 사용할 경우, 다음 사항에 주의하십시오.

① 전원은 인터페이스용 DC24V 전원과 공용하지 마십시오. 반드시 전자 브레이크 전용 전원을 사용하십시오.
② 전원(DC24V) OFF로 브레이크가 작동합니다.
③ 서보모터가 정지하고 나서 서보 ON 지령을 OFF로 해 주십시오.

(1) 접속도



(2) 설정

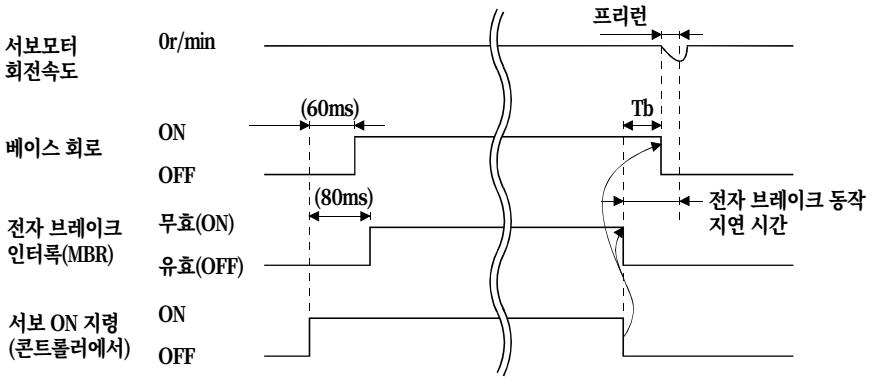
파라미터 No.21(전자 브레이크 시퀀스 출력)로, 본 절(3)의 타이밍 차트와 같이, 서보 OFF시에 있어서의 전자 브레이크 동작으로부터 베이스 차단까지의 지연시간(Tb)을 설정합니다.

(3) 타이밍 차트

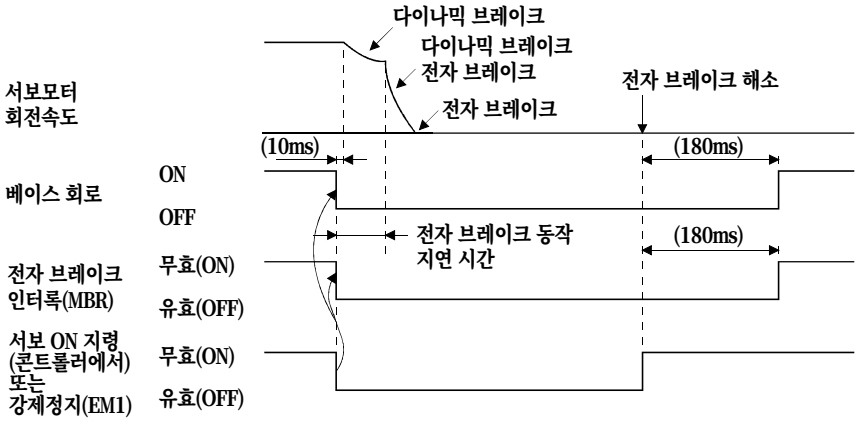
(a) 서보 ON 지령(콘트롤러에서)의 ON/OFF

서보 ON 지령을 OFF로 하면, Tb[ms]후에 서보록이 해제되고 프리 - 런 상태가 됩니다.

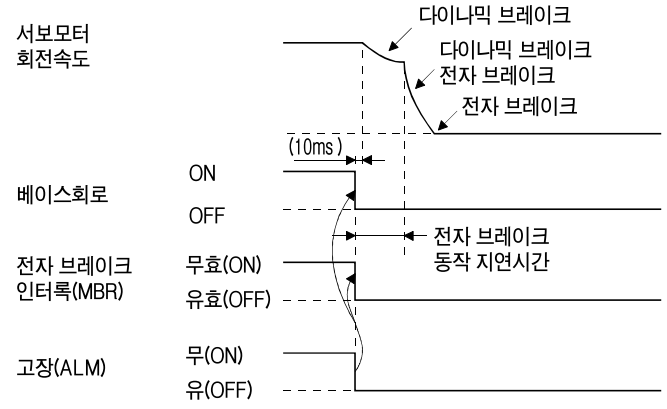
서보록 상태에서 전자 브레이크가 유효하게 되면, 브레이크 수명이 짧아지는 일이 있습니다. 이 때문에, 상하축 등으로 사용하는 경우, 지연시간(Tb)은 전자 브레이크 동작 지연 시간과 동일한 정도로, 낙하하지 않을 시간을 설정해 주십시오.



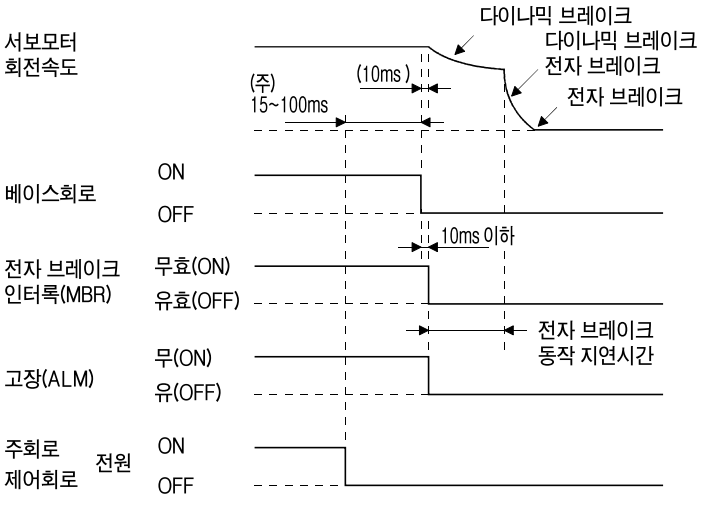
(b) 긴급정지 지령(콘트롤러에서) 또는 강제정지(EM1)의 ON/OFF



(c) 알람 발생

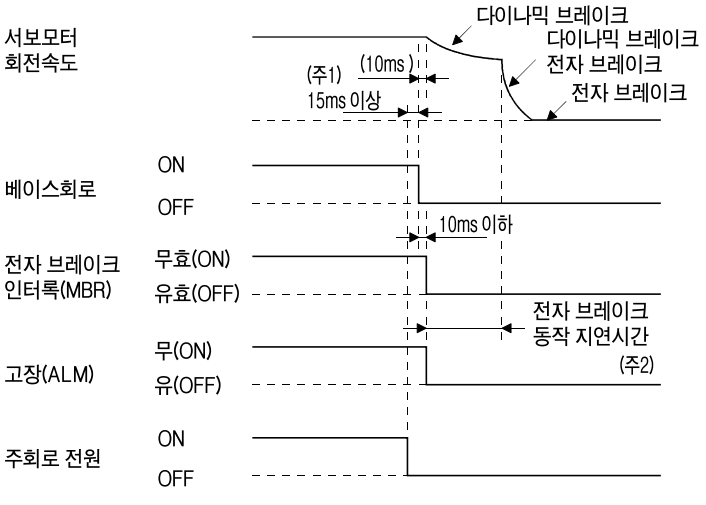


(d) 주회로 전원, 제어회로 전원 모두 OFF



(주) 운전상태에 따라 변화합니다.

(e) 주회로 전원만 OFF(제어회로 전원은 ON 그대로)

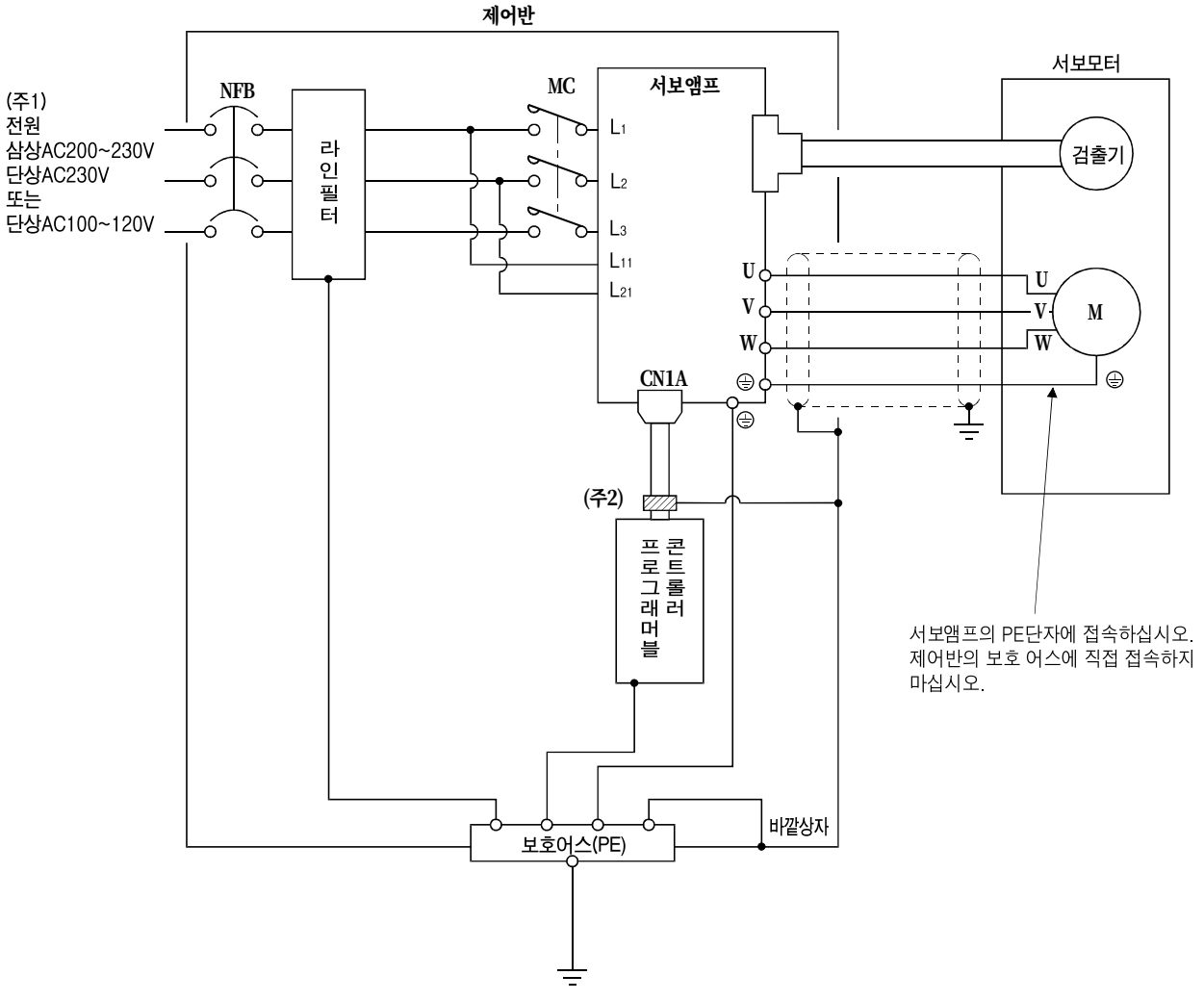


(주) 1. 운전상태에 따라 변화합니다.
2. 모터 정지 상태에서의 주회로 전원 OFF의 경우, 주회로 OFF경고(AL.E9)가 되고, 고장(ALM)은 OFF가 되지 않습니다.

3. 8 접지

⚠ 위험	● 서보앰프 · 서보모터는 확실하게 접지공사를 하십시오. ● 감전방지를 위한 서보앰프의 보호 어스(PE)단자 (⏚ 마크가 부착된 단자)를 제어반의 보호 어스에 반드시 접속 하십시오.

서보앰프는 파워 트랜지스터의 스위칭으로 서보모터에 전력을 공급하고 있습니다. 배선처리와 접지선의 취급 방법에 따라 트랜지스터의 스위칭 노이즈(di/dt와 dv/dt에 따름)의 영향을 받을 수 있습니다. 이와 같이 트러블을 방지하기 위해서라도 아래 그림을 참조하여 반드시 접지 하십시오.
EMC 지령에 적합시킬 경우는 EMC 설치 가이드라인(IB(명)67303)을 참조하십시오.



(주) 1. 단상AC230V 전원의 경우, 전원은 L_1 · L_2에 접속하고 L_3에는 아무것도 접속하지 마십시오.
단상AC100~120V 전원의 경우, L_3는 없습니다.
2. 외래 노이즈에 의한 영향을 저감 하기 위해서, 콘트롤러에 가까운 곳으로 버스 케이블을 케이블 클램프를 사용해 접지 하거나, 데이터 라인 필터를 3, 4개 직렬로 접속 하는 것을 추천합니다.

3. 9 서보앰프 단자대(TE2)의 배선 방법

포인트

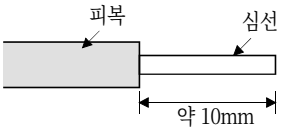
● 배선에 사용하는 전선 사이즈에 대해서는 12.2.1항의 표12.1②와 ④를 참조해 주십시오.

3.9.1 2006년 1월 이후 생산된 서보앰프의 경우

(1) 전선의 단말(끝단) 처리

(a) 단선

전선의 피복을 벗겨 그대로 사용할 수 있습니다.



(b) 연선

① 전선을 직접 삽입하는 경우

전선의 피복을 벗겨 심선을 비틀고 나서 사용합니다. 이 때 심선의 가닥선에 의한 옆단자와 단락(합선)에 주의해 주십시오.

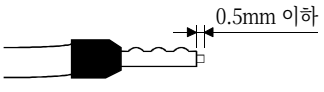
심선부쪽의 납땜 도금은 접촉 불량을 일으키는 일이 있기 때문에 삼가해 주십시오.

② 봉단자자를 사용해 연선을 정리하는 경우

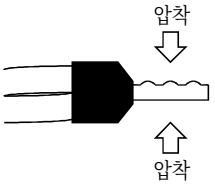
다음에 나타내는 봉단자를 사용해 주십시오.

전선 사이즈		봉단자 형명		압착 공구	압착 공구
[㎟]	AWG	1개용	2개용		
1.25/1.5	16	AI1.5 - 10BK	AI - TWIN2×1.5 - 10BK	CRIMPFOX ZA 3	휘닉스 · 컨택트
2/2.5	14	AI2.5 - 10BU			

봉단자 선단으로부터 초과하는 전선 여분 길이는 0.5mm이하로 잘라 주십시오.



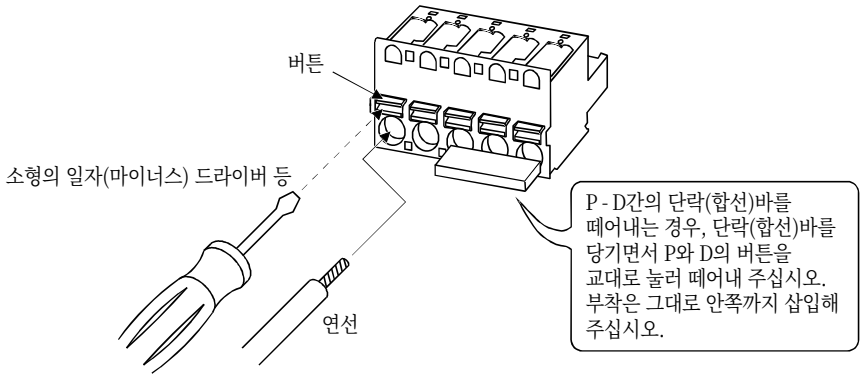
2개용 봉단자를 사용하는 경우, 절연 슬레브(Sleeve)가 근처의 극과 간섭하지 않을 것 같은 방향으로 전선을 삽입해, 압착해 주십시오.



(2) 접속 방법

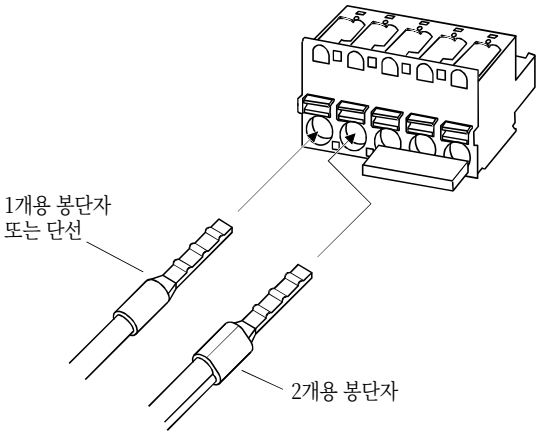
(a) 전선을 직접 삽입하는 경우

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



(b) 봉단자를 사용해 연선을 정리하는 경우

봉단자의 압착단 분의 요철(凹凸)면이 버튼측으로 되도록 삽입해 주십시오.

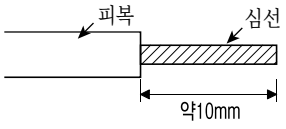


2개의 전선을 1개의 개구부(開口部)에 삽입하는 경우, 2개용 봉단자가 필요합니다.

3.9.2 2005년 12월 이전 생산된 서보앰프의 경우

(1) 전선의 단말(끝단) 처리

단선 … 전선의 피복을 벗긴 그대로 사용할 수 있습니다.

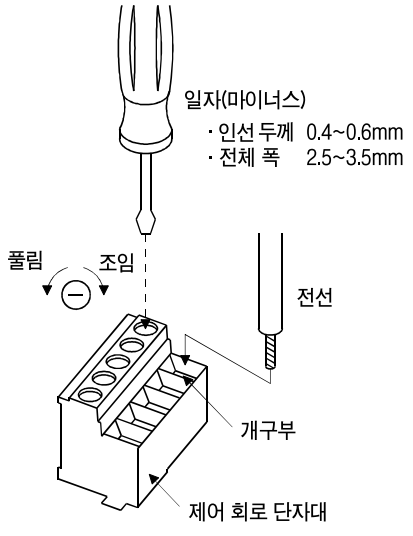


연선 … 전선의 피복을 벗기고 심선을 꼬아서 사용합니다. 이때 심선의 가닥선에 의한 옆단자와의 단락에 주의하십시오. 심선부쪽의 납땜은 접촉불량을 일으킬 수 있으므로 삼가하십시오.
봉단자를 사용하여 연선을 정리하는 방법도 있습니다.

전선 사이즈		봉단자 형명		압착 공구	압착 공구
[㎟]	AWG	1개용	2개용		
1.25/1.5	16	AI1.5 - 10BK	AI - TWIN2×1.5 - 10BK	CRIMPFOX ZA 3 또는 CRIMPFOX UD 6	휘닉스 · 컨택트
2/2.5	14	AI2.5 - 10BU			

(2) 접속 방법

전선의 심선 부분을 개구부에 끼워서 마이너스(일자) 드라이버로 전선이 빠지지 않도록 조입니다. (조임 토크 : 0.3~0.4N · m)개구부에 전선을 삽일할 때는, 단자의 꼬임이 충분히 풀려있는지 확인하십시오. 1.5㎟ 이하의 전선을 사용할 경우는 하나의 개구부에 2개의 전선을 삽입할 수 있습니다.

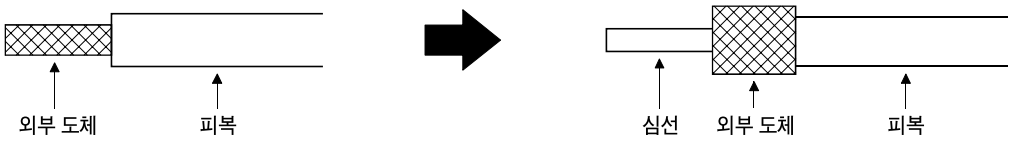


나사 조임 토크를 관리하는 경우, 마이너스(일자)의 토크 드라이버의 사용을 추천 합니다. 조임 토크 관리용의 토크 드라이버와 토크 드라이버용 마이너스(일자) 비트의 추천품을 다음에 있는 표에 나타냅니다.

품 명	품 명	메이커/대리점
토크 드라이버	N6L TDK	나카무라 제작소, 일본
토크 드라이버용 비트	B - 30 마이너스 H3.5 X 73L	히로산업, 일본

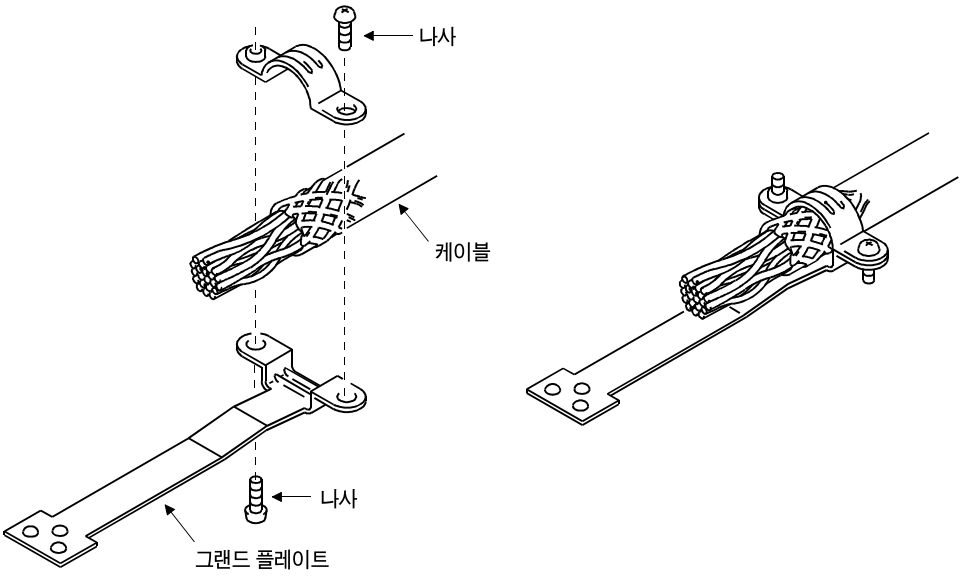
3.10 3M제 컨넥터의 주의

검출기 케이블 등을 제작할 경우, 케이블의 실드 외부 도체를 본 절에 나타낸 것과 같이 확실하게 그랜드 플레이트에 접속하고 컨넥터 셀에 조립 하십시오.



피복을 벗깁니다.

외부도체에서 피복을 덮도록 돌립니다.



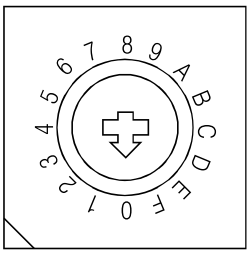
3.11 제어축 선택

포인트

● SW1로 설정한 제어축 번호와 서보 시스템 콘트롤러에서 설정한 제어축 번호는 동일하게 해 주십시오.

축 선택 스위치(SW1)를 사용해, 서보의 제어축 번호를 설정합니다.
1개의 통신계로 동일한 제어축 설정을 실시하면 정상적으로 동작하지 않습니다.
각 제어축은 버스 케이블의 접속 순서에 관계없이 설정할 수 있습니다.
MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)를 사용해 테스트 운전모드를 실행하는 경우에는 " F "로 설정해 주십시오.

축 선택 스위치(SW1)



기호	내 용
0	제1축
1	제2축
2	제3축
3	제4축
4	제5축
5	제6축
6	제7축
7	제8축
8	사용하지 않습니다.
9	사용하지 않습니다.
A	사용하지 않습니다.
B	사용하지 않습니다.
C	사용하지 않습니다.
D	사용하지 않습니다.
E	사용하지 않습니다.
F	테스트 운전모드 또는 머신 아날라이저를 사용하는 경우 (6.1.2항 참조)

3.12 MR-J2S-11KB~MR-J2S-22KB의 전원계 회로

⚠ 주의

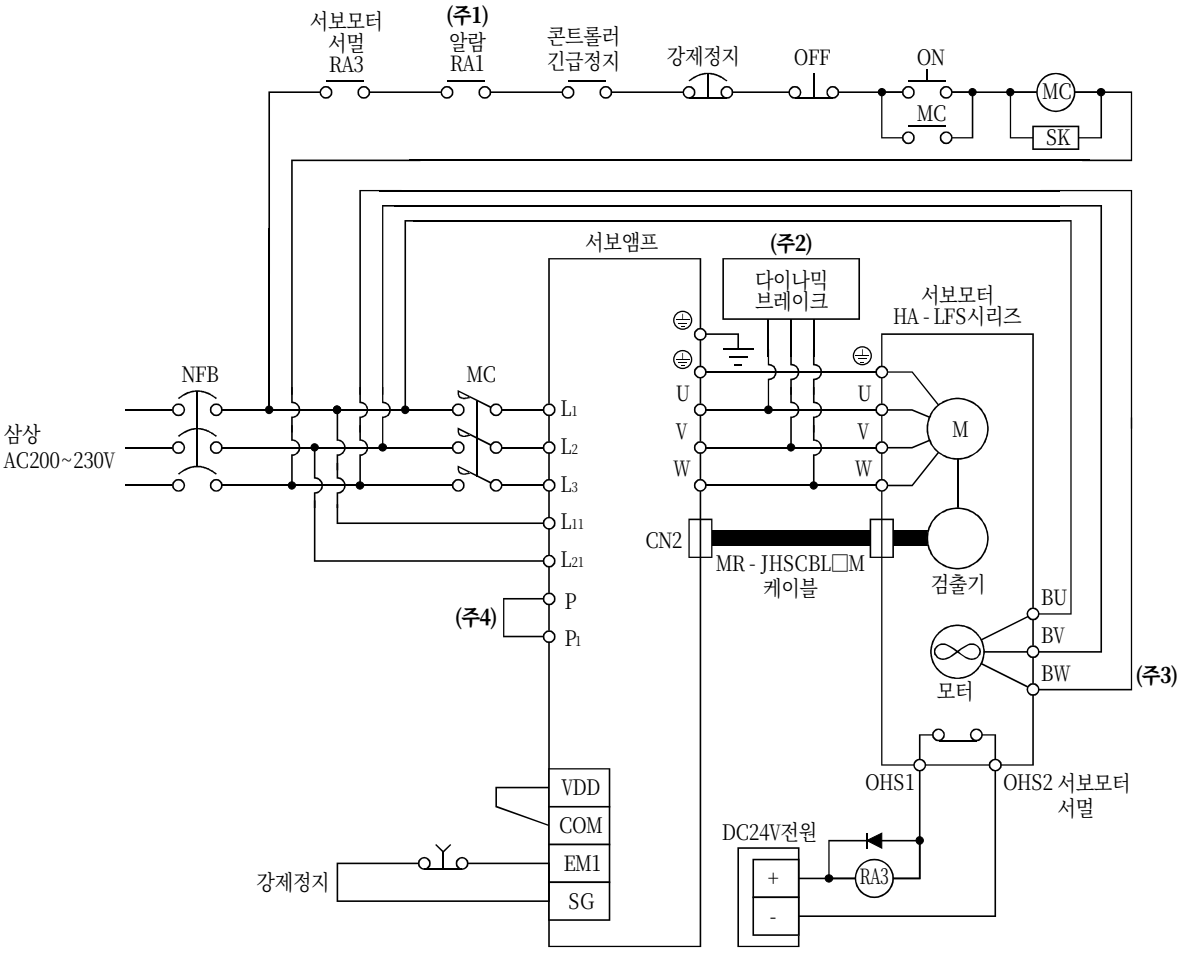
● 서보앰프가 고장났을 경우에는, 서보앰프의 전원측에서 전원을 차단해 주십시오. 대전류가 계속 흐르면 화재의 원인이 됩니다.
● 고장 신호로 전원을 차단해 주십시오. 회생 트랜지스터의 고장 등에 의해, 회생 저항기가 이상 과열하여 화재의 원인이 됩니다.

포인트

● 전원 투입 시퀀스에 대해서는 3.5.3항과 동일합니다.

3.12.1 접속 예

전원 · 주회로는 아래 그림과 같이 알람 발생, 서보 비상정지 유효, 콘트롤러 비상정지 유효, 서보모터 서멀 이상과 동시에 전원을 차단해, 서보ON 지령을 OFF로 하는 것 같은 배선으로 해 주십시오. 전원의 입력선에는 반드시 노휴즈 차단기(NFB)를 사용해 주십시오.



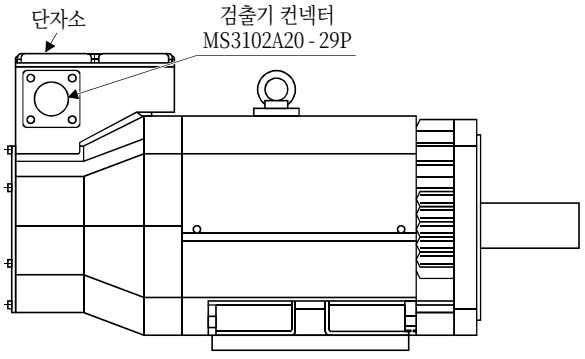
주) 1. 콘트롤러측에서 알람 발생을 검지하고 나서 마그네트 콘택터를 차단하는 전원 회로를 구성해 주십시오.
2. 외부 부착 다이나믹 브레이크를 사용하는 경우에는 12.1.4항을 참조해 주십시오.
3. HA - LFS11K2의 경우 BW는 없습니다.
4. 반드시 P - P1간을 접속해 주십시오.(출하 상태에서 배선이 끝난 상태입니다.) 역률개선 DC리액터를 사용하는 경우, 12.2.4항을 참조해 주십시오.

3.12.2 서보앰프 단자 설명

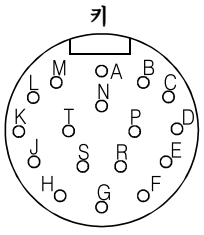
단자대의 배치 · 신호배열은 서보앰프의 용량에 따라 바뀝니다. 10.1절을 참조해 주십시오.

약칭	접속처(용도)	내 용
L_1 · L_2 · L_3	주회로 전원	L_1 · L_2 · L_3에 삼상 AC200~230V, 50/60Hz의 전원을 공급해 주십시오.
U · V · W	서보모터 출력	서보모터에 전원단자(U · V · W)에 접속합니다.
L_{11} · L_{21}	제어 회로 전원	L_{11} · L_{21}에 단상 AC200~230V의 전원을 공급해 주십시오.
P · C	회생옵션	출하시에는 서보앰프 내장 회생 저항기를 접속하고 있지 않습니다. 회생옵션을 사용하는 경우, P - C간에 회생옵션을 배선해 주십시오. 자세한 내용은 12.1.1항을 참조해 주십시오
N	회생 컨버터 브레이크 유닛	회생 컨버터 · 브레이크 유닛을 사용하는 경우, P - N간에 접속해 주십시오. 자세한 내용은 12.1.2, 12.1.3항을 참조해 주십시오.
⏚	보호어스(PE)	서보모터의 어스 단자 및 제어반의 보호 어스,(PE)에 접속해 접지 합니다.
P_1 · P	역률 개선 DC리액터	출하 상태는 P_1 - P간은 접속되어 있습니다. 역률개선 DC리액터를 접속하는 경우에는 P_1 - P간의 단락(합선)바를 제외해 주십시오. 자세한 내용은 12.2.4항을 참조해 주십시오.

3.12.3 서보모터 단자 설명



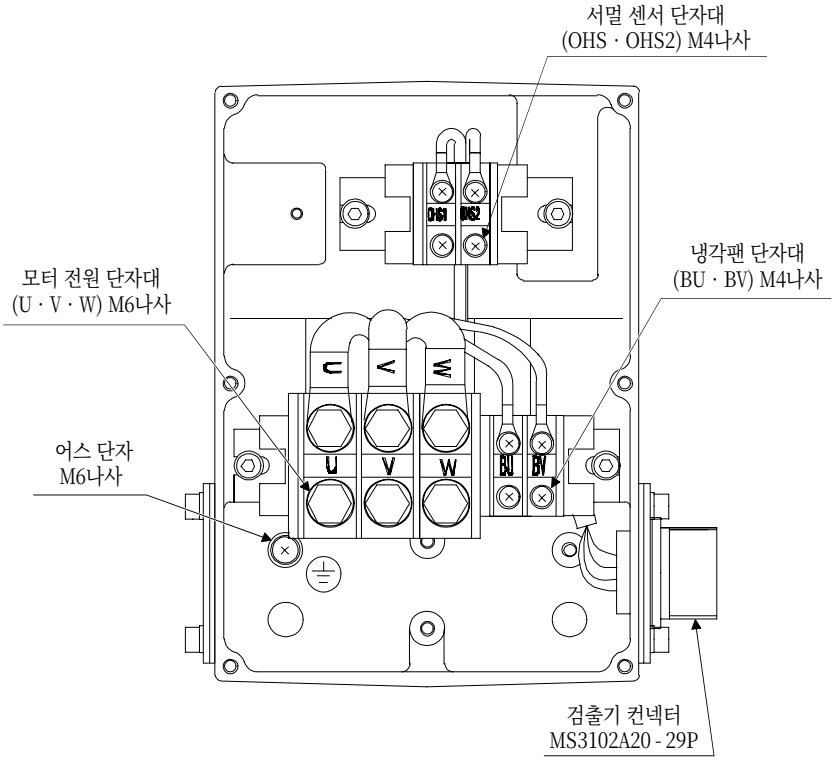
검출기 컨넥터 신호 배치
MS3102A20 - 29P



핀	신호
A	MD
B	MDR
C	MR
D	MRR
E	
F	BAT
G	LG
H	
J	

핀	신호
K	
L	
M	
N	SHD
P	
R	LG
S	P5
T	

단자소 내부(HA-LFS11K2)



단자대의 신호 배치

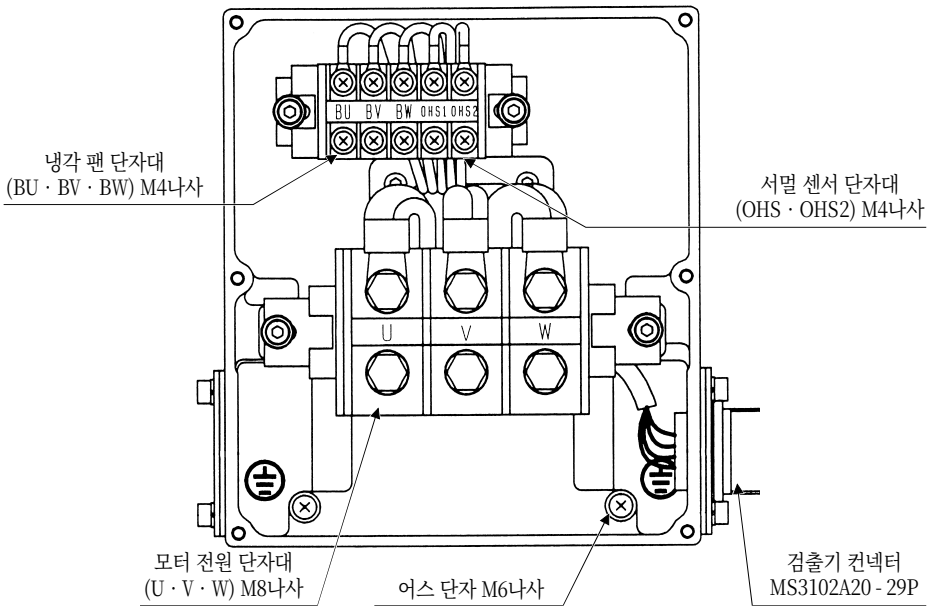
OHS1	OHS2

U	V	W	BU	BV

전원 접속 나사 사이즈

서보모터	전원 접속 나사 사이즈
HA-LFS11K2	M6

단자소 내부(HA-LFS15K2 · HA-LFS-22K2)



단자대의 신호 배치

BU	BV	BW	OHS1	OHS2

U	V	W

전원 접속 나사 사이즈

서보모터	전원 접속 나사 사이즈
HA - LFS15K2	M8
HA - LFS22K2	

신호 명칭	약칭	내용
냉각팬	(주) BU · BV · BW	서보앰프의 모터 출력단자(U · V · W)에 접속합니다. HA - LFS11K2의 경우 **항 목** / **내 용** 전압 · 주파수 / 단상 AC200 ~ 220V 50Hz 단상 AC200 ~ 230V 60Hz 소비 전력[W] / 42(50Hz)/54(60Hz) 정격 전압[V] / 0.12(50Hz)/0.25(60Hz) HA - LFS15K2 · 22K2의 경우 **항 목** / **내 용** 전압 · 주파수 / 삼상 AC200 ~ 220V 50Hz 삼상 AC200 ~ 230V 60Hz 소비 전력[W] / 32(50Hz)/40(60Hz) 정격 전압[V] / 0.30(50Hz)/0.25(60Hz)
모터 서멀	OHS1 · OHS2	이상 온도에 발열하면 OHS1 · OHS2간이 개방이 됩니다.
어스 단자	⏚	서보앰프의 어스 단자를 경유해 제어반의 어스에 접속해 접지해 주십시오.

주. HA - LFS11K2를 사용하는 경우, BW는 없습니다.

MEMO

제4장 운전과 표시부

4. 1 처음 전원을 투입하는 경우

운전전에 다음을 점검하십시오.

(1) 배선

(a) 서보앰프의 전원 입력 단자(L_1 · L_2 · L_3 · L_{11} · L_{21})에 정확히 전원이 접속되어 있을 것.

(b) 서보앰프의 서보모터용 전원 단자(U · V · W)와 서보모터의 전원입력 단자(U · V · W)의 상이 일치할 것.

(c) 서보앰프의 서보모터용 전원 단자(U · V · W)와 서보앰프의 전원 입력 단자(L_1 · L_2 · L_3)를 단락하지 않을 것.

(d) 서보앰프 · 서보모터는 확실하게 접지할 것.

(e) 회생옵션 · 브레이크 유닛 · 전원 회생 컨버터를 사용할 경우, 다음 사항에 주의할 것.

① MR - J2S - 350B 이하의 경우, 제어회로 단자대의 D - P간의 리드선을 제거할 것. 또한 트위스트선을 사용할 것.

② MR - J2S - 500B · MR - J2S - 700B 이상의 경우, 서보앰프 내장회생 저항기의 P - C간의 리드선을 제거할 것. 또한 트위스트선을 사용할 것 .

(f) 컨넥터 CN3의 핀에는 DC24V를 넘는 전압이 가해지지 않을 것.

(g) 컨넥터 CN3의 SD와 SG를 단락(합선) 하고 있지 않을 것.

(h) 배선 케이블에 무리한 힘이 가해지지 않을 것.

(i) CN1A에는 서보 시스템 콘트롤러 또는 앞(前)축 서보앰프에 접속하는 버스 케이블, CN1B에는 뒤(後)축 서보앰프에 접속하는 버스 케이블 또는 종단 컨넥터(MR - A - TM)가 접속되어 있을 것.

(2) 축 번호

SW1의 축 번호 설정과 서보 시스템 콘트롤러의 축 번호 설정이 일치하고 있을 것. (3.11절 참조)

(3) 파라미터

올바른 값이 설정되어 있는지, 서보 시스템 콘트롤러의 화면 또는 MR Configurator (셋 - 업 소프트웨어)를 사용해 확인을 합니다.

(4) 환경

전선 부스러기, 금속가루 등으로 신호선과 전원선이 단락된 곳이 없을 것.

(5) 기계부

(a) 서보모터의 취부부, 축과 기계의 접속부의 나사 풀림이 없을 것.

(b) 서보모터 및 서보모터가 조립된 기계가 운전 가능할 것.

4. 2 기동

⚠ 위험	● 젖은 손으로 스위치를 조작하지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다. ● 표면 커버를 분리한 운전은 실시하지 말아 주십시오. 고전압의 단자 및 충전부가 노출되어 있기 때문에, 감전의 원인이 됩니다. ● 통전중 및 운전중에는 표면 커버를 열지 말아 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.

⚠ 주의	● 운전 전에 각 파라미터의 확인을 하십시오. 기계에 따라 예측하지 못한 동작이 일어나는 경우가 있습니다. ● 통전중과 전원 차단 후 잠시 동안은, 서보앰프의 방열기, 회생 저항기, 서보모터 등이 고온이 될 경우가 있으므로, 만지거나 부품(케이블 등)에 접근하지 마십시오. 화상과 부품 손상의 원인이 됩니다. ● 통운전중 서보모터의 회전부에는 절대로 접하지 말아 주십시오. 부상의 원인이 됩니다.

서보모터 단독으로 정상 동작하는 것을 확인한 다음, 기계와 연결해 주십시오.

(1) 전원 투입

주회로 전원 · 제어회로 전원을 투입하면 서보앰프 표시부에" b1 "(제1축의 경우)을 표시합니다.
절대위치 검출 시스템의 경우, 처음에 전원을 투입하면 절대위치 소실(25)의 알람이 되어, 서보ON 할 수 없습니다. 이것은, 검출기내의 콘덴서가 충전되어 있지 않기 때문에 발생하는 것으로 고장이 아닙니다. 알람이 발생하고 있는 상태로, 2~3분간 전원을 계속 투입한 후에 한 번 전원을 차단하고, 재투입하면 해제할 수 있습니다.
또한, 절대위치 검출 시스템의 경우, 외력 등에 의해 서보모터가 500r/min이상으로 회전하고 있는 상태로 전원을 투입하면 위치 차이를 발생하는 일이 있습니다.
반드시 서보모터가 정지하고 있는 상태에서 전원을 투입해 주십시오.

(2) 파라미터의 설정

기계의 구성 · 사양에 맞추어 파라미터를 설정합니다. 파라미터의 내용은 제5장을 참조해 주십시오.

파라미터 No.	명칭	설정값	내용
7	회전방향 선택	0	위치결정 어드레스 증가로 CCW 방향으로 회전합니다.
8	오토튜닝	□□□1	사용합니다.
9	서보 응답성	□□□5	저응답(초기값)을 선택.

각 파라미터를 설정하면 한 번 전원을 차단해 주십시오. 재투입하면 설정한 파라미터의 값이 유효하게 됩니다.

(3) 서보ON

서보ON은 다음의 순서로 실행해 주십시오.

① 주회로 · 제어회로 전원을 투입합니다.

② 콘트롤러에서 서보 ON 지령을 송신해 주십시오.

서보ON 상태가 되면 운전 가능하게 되어 서보모터가 서보록이 됩니다.

(4) 원점복귀

위치결정 운전을 실시하기 전에 반드시 원점복귀를 실시해 주십시오.

(5) 정지

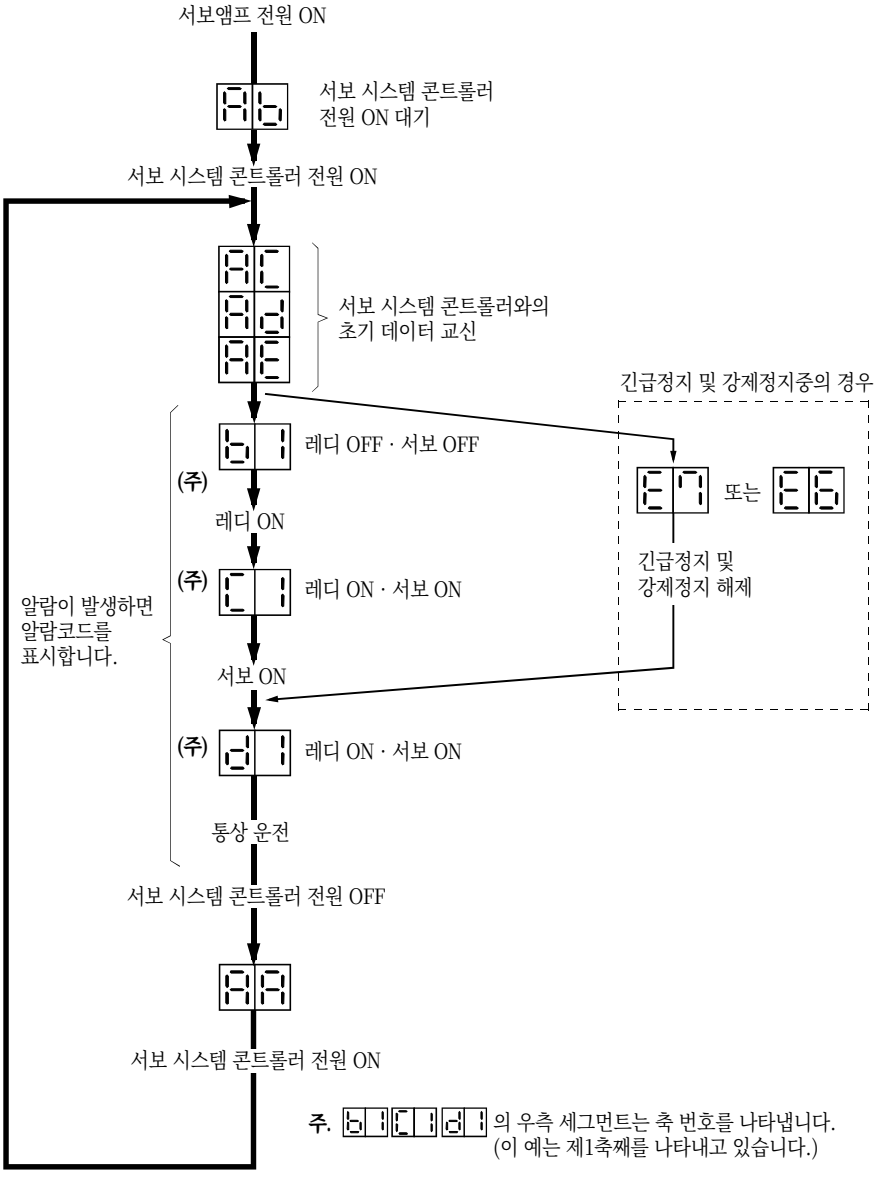
다음 상태가 되면 서보앰프는 서보모터의 운전을 중단해 정지합니다.
전자 브레이크 부착 서보모터의 경우에는 3.7절을 참조해 주십시오.

	조작 · 지령	정지 상태
서보시스템 콘트롤러	서보 ON 지령	베이스 차단이 되어 서보모터는 프리 - 런이 됩니다.
	긴급정지 지령	베이스 차단이 되어 서보모터는 다이나믹 브레이크가 동작해서 정지합니다. 콘트롤러 긴급정지 경고(E7)가 발생합니다.
서보앰프	알람발생	베이스 차단이 되어 서보모터는 다이나믹 브레이크가 동작해서 정지합니다.
	강제정지(EM1)OFF	베이스 차단이 되어 서보모터는 다이나믹 브레이크가 동작해서 정지합니다. 서보 강제정지 경고(E6)가 발생합니다.

4. 3 서보앰프 표시부

서보앰프의 표시부(2자릿수 7 세그먼트 표시기)로 전원 투입시의 서보 시스템 콘트롤러와의 교신 상태의 확인, 축 번호의 확인, 이상시의 고장 진단을 실시해 주십시오.

(1) 표시의 흐름



(2) 표시 내용 일람

표시	상태	내용
AA	초기화 중	서보시스템 콘트롤러의 전원이 OFF인 상태에서 서보앰프 전원을 투입합니다.
Ab	초기화 중	• 서보앰프 전원을 투입하고 있을때는 서보시스템 콘트롤러 전원을 OFF 시킵니다. • 서보시스템 콘트롤러에서 설정한 축 번호와 서보앰프의 축 설정 스위치(CS1)로 설정한 축 번호가 일치하지 않습니다. • 서보앰프의 고장 또는 서보시스템 콘트롤러와의 통신에 이상이 발생했습니다. 이러한 경우, 표시는 다음과 같이 됩니다. “ Ab ”→“ AC ”→“ Ad ”→“ Ab ” • 서보시스템 콘트롤러가 고장입니다.
AC	초기화 중	서보시스템 콘트롤러와 서보앰프의 통신을 시작합니다.
Ad	초기화 중	서보시스템 콘트롤러에서의 초기 파라미터를 수신합니다.
AE	초기화 완료	서보 시스템 콘트롤러와의 초기 데이터 통신을 완료합니다.
(주1) b#	준비 OFF	서보시스템 콘트롤러에서의 레디 OFF 지령을 수신합니다.
(주1) d#	서보 ON	서보시스템 콘트롤러에서의 서보 ON 지령을 수신합니다.
(주1) C#	서보 OFF	서보시스템 콘트롤러에서의 서보 OFF 지령을 수신합니다.
(주2) **	알람 · 경고	발생한 알람 No. · 경고 No.를 표시합니다.(9.1절 참조)
(주2) 88	CPU 에러	서보 시스템 콘트롤러와의 초기 데이터 통신을 완료합니다.
(주3) b0.	(주3) 테스트 운전모드	JOG 운전 · 위치결정 운전 · 프로그램 운전
(주1) b#. d#. C#.		모터없이 운전

(주) 1. #는 0~8의 숫자를 나타내고 그 내용은 다음에 있는 표와 같습니다.

#	내용
0	테스트 운전모드로 설정합니다.
1	제1축
2	제2축
3	제3축
4	제4축
5	제5축
6	제6축
7	제7축
8	제8축

2. **는 경고 · 알람 No.를 나타냅니다.
3. MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)가 필요합니다.

4. 4 테스트 운전모드

⚠ 주의	● 테스트 운전모드는 서보의 동작 확인용입니다. 기계의 동작 확인용은 아닙니다. 기계와 조합해서 사용하지 말아 주십시오. 반드시 서보모터 단품으로 사용해 주십시오. ● 동작 이상을 일으킨 경우에는 강제정지(EM1)를 사용해서 정지해 주십시오.

PC와 MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)를 사용하면 모션 콘트롤러를 접속하지 않고 JOG 운전 · 위치결정 운전 · 모터 없음 운전및 출력 신호 강제 출력을 실행할 수 있습니다. 기동시에 테스트 운전을 하는 경우, 할 수 있는 한 저속으로 운전하고,서보모터가 올바르게 회전하는지 확인해 주십시오.

(1) 테스트 운전모드

(a) JOG 운전

서보 시스템 콘트롤러를 사용하지 않고 JOG 운전을 실행할 수 있습니다. 강제정지를 해제한 상태에서 사용해 주십시오. 서보 ON/서보 OFF 또는 서보 시스템 콘트롤러의 접속 유무에 관계없이 사용할 수 있습니다.

MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)의 JOG 운전 화면에서 조작합니다.

① 운전 패턴

항목	초기값	설정범위
회전속도[r/min]	200	0~최대 회전속도
가감속 시정수[ms]	1000	0~20000

② 운전 방법

운전	화면 조작
정전 시동	**" 정전 "**버튼을 누릅니다.
역전 시동	**" 역전 "**버튼을 누릅니다.
정지	**" 정지 "**버튼을 누릅니다.

(b) 위치결정 운전

서보 시스템 콘트롤러를 사용하지 않고 위치결정 운전을 실행할 수 있습니다.
강제정지를 해제한 상태에서 사용해 주십시오.
서보 ON/서보 OFF 또는 서보 시스템 콘트롤러의 접속 유무에 관계없이 사용할 수 있습니다.
MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)의 위치결정 운전 화면에서 조작합니다.

① 운전 패턴

항목	초기값	설정범위
이동량[pulse]	100000	0~9999999
회전속도[r/min]	200	0~최대 회전속도
가감속 시정수[ms]	1000	0~50000

② 운전 방법

운전	화면 조작
정전 시동	**" 정전 "**버튼을 누릅니다.
역전 시동	**" 역전 "**버튼을 누릅니다.
정지	**" 정지 "**버튼을 누릅니다.

(c) 프로그램 운전

서보 시스템 콘트롤러를 사용하지 않고 복수의 운전패턴을 조합한 위치결정 운전을 할 수 있습니다. 강제정지를 해제한 상태에서 사용해 주십시오. 서보 ON/서보 OFF 또는 서보 시스템 콘트롤러의 접속의 유무에 관계없이 사용할 수 있습니다.
MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)의 프로그램 운전 화면에서 조작합니다.
자세한 내용은 MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어) 취급 설명서를 참조해 주십시오.

운전	화면 조작
시동	**" 기동 "**버튼을 누릅니다.
정지	**" 리셋 "**버튼을 누릅니다.

(d) 모터없이 운전

포인트

● 모터없이 운전은 MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)로 사용할 수 있지만, 통상은 서보 시스템 콘트롤러의 파라미터 설정에 의한 모터없이 운전을 사용해 주십시오.

서보모터를 접속하지 않고 서보 시스템 콘트롤러의 지령에 대해서 실제로 서보모터가 움직이고 있듯이 출력 신호를 출력하거나 상태 표시를 실시할 수가 있습니다.
서보 시스템 콘트롤러의 시퀀스 체크에 사용할 수 있습니다. 강제정지를 해제한 상태에서 사용해 주십시오.
서보 시스템 콘트롤러와 접속해 사용해 주십시오.
MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)의 모터없이 운전 화면에서 조작합니다.

① 부하 조건

부하 항목	조 건
부하 토크	**0**
부하관성 모멘트비	서보모터 관성모멘트와 동일

② 알람

다음의 알람 · 경고는 발생합니다. 그 외의 알람 · 경고는 서보모터를 접속했을 ㅍ 경우와 같이 발생합니다.

- 검출기 이상 1(16)
- 검출기 이상 2(20)
- 절대위치 소거(25)
- 배터리 단선 경고(92)
- 배터리 경고(9F)

(e) 출력신호(DO) 강제 출력
서보 상태와 무관하게 출력 신호를 강제적으로 ON/OFF 할 수가 있습니다.
출력 신호의 배선 체크 등에 사용합니다. MR Configurator(셋 - 업소프트웨어)의 DO강제 출력 화면에서 조작합니다.

(2) 구성

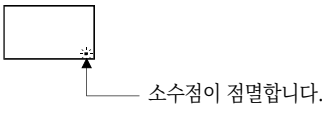
3.1절과 같이 구성해 주십시오. 반드시 강제정지 스위치를 설치해 이상 발생시에 정지할 수 있도록 해 주십시오.

(3) 사용 순서

(a) JOG 운전 · 위치결정 운전 · 프로그램 운전 · DO강제 출력
① 전원을 OFF로 해 주십시오.
② SW1을" F "로 설정해 주십시오.
SW1을 축 번호로 설정해 서보 시스템 콘트롤러로 운전하고 있을 때도 PC상에서 테스트 운전 모드 화면이 되지만 아무것도 기능하지 않습니다.
③ 서보앰프의 전원을 ON으로 해 주십시오.
이니셜라이즈(초기화)가 끝나면 표시부가 다음과 같이 됩니다.

④ PC로 운전을 실행해 주십시오.

(b) 모터없이 운전
① 서보앰프를 서보 OFF 해 주십시오.
② PC로 모터없이 운전을 실행해 주십시오.
표시부 화면이 다음과 같이 됩니다.



제5장 파라미터

⚠ 주의	● 파라미터의 극단적인 조정 · 변경은 동작이 불안정하게 되므로, 결코 하지 마십시오.

포인트

- 각 파라미터의 설정값은 서보 시스템 콘트롤러와 접속하면 서보 시스템 콘트롤러의 설정값으로 설정됩니다. 전원 OFF→ON으로 하면 MRConfigurator(셋 - 업 소프트웨어)로 설정한 값은 무효가 되어 서보 시스템 콘트롤러의 설정값이 유효하게 됩니다.
- 메이커 설정용 파라미터에는 초기값 이외의 값을 설정하지 말아 주십시오.
- 서보 시스템 콘트롤러의 기종이나 버젼에 따라서는 설정할 수 없는 파라미터나 범위가 있습니다. 자세한 내용은 서보 시스템 콘트롤러의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

5. 1 파라미터 기록 금지

포인트

- 서보 시스템 콘트롤러로에서 파라미터를 설정하는 경우, 파라미터 No.40의 설정 변경은 필요 없습니다.

이 서보앰프에서는 파라미터를 안전면 · 사용 빈도에 따라, 기본 파라미터(No1~11) · 조정 파라미터(No.12~26) · 확장 파라미터(No.27~40)로 구별하고 있습니다.
기본 파라미터는 출하 상태에서 사용자께서 설정 · 변경할 수 있지만, 조정 파라미터 · 확장 파라미터는 설정 · 변경할 수 없게 되어 있습니다.게인 조정 등,상세한 조정이 필요한 경우는, 파라미터 No.40을 변경하여 모든 파라미터를 조작할 수 있도록 해 주십시오.
파라미터 No.40은 설정 후, 전원을 OFF→ON으로 하면 유효하게 됩니다.
아래표에 파라미터 No.40의 설정에 의한, 참조 · 기록 유효한 파라미터를 나타냅니다.

설정값	설정값의 조작	콘트롤러에서의 조작	MR Configuator (셋 - 업 소프트웨어에서의 조작)
0000 (초기값)	참조	파라미터 No.1~39	파라미터 No.1~11 · 40
	기록		
000A	참조	파라미터 No.1~39	파라미터 No.40
	기록		
000C	참조	파라미터 No.1~39	파라미터 No.1~40
	기록		파라미터 No.1~11 · 40
000E	참조	파라미터 No.1~39	파라미터 No.1~40
	기록		
100E	참조	파라미터 No.1~39	파라미터 No.1~40
	기록		파라미터 No.40

5. 2 일람표

포인트

● 파라미터 약칭 전에 *표가 붙은 파라미터는 설정 후 일단 전원을 OFF로 하고, 전원을 재투입하면 유효하게 됩니다. 파라미터가 설정되는 타이밍은 서보 시스템 콘트롤러와 서보앰프의 통신이 성립한 단계(b*표시)가 됩니다. 이 후, 일단 서보앰프의 전원을 OFF로 하여 전원을 재투입해 주십시오.

(1)항목 일람

분류	No.	약칭	명칭과 기능	초기값	단위	유저 설정값
기본 파라미터	1	*AMS	앰프 설정	0000		
	2	*REG	회생 저항	0000		
	3		서보 시스템 콘트롤러 설정용	0080		
	4			0000		
	5			1		
	6	*FBP	피드백 펄스수	0		
	7	*POL	회전방향 선택	0		
	8	ATU	오토튜닝	0001		
	9	RSP	서보 응답성	7kW 이하 : 0105 11kW 이상 : 0102		
	10	TLP	정전 토크 제한값 **(주2)**	300	%	
	11	TLN	역전 토크 제한값 **(주2)**	300	%	

주) 기록에 대해서는 다음 페이지를 참조해 주십시오.

분류	No.	약칭	명칭과 기능	초기값	단위	유저 설정값
조정 파라미터	12	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비(부하 이너셔비)	7.0	배	
	13	PG1	위치제어 게인 1	7kW 이하 : 35 11kW 이상 : 19	rad/s	
	14	VG1	속도제어 게인 1	7kW 이하 : 177 11kW 이상 : 96	rad/s	
	15	PG2	위치제어 게인 2	7kW 이하 : 35 11kW 이상 : 19	rad/s	
	16	VG2	속도제어 게인 2	7kW 이하 : 817 11kW 이상 : 455	rad/s	
	17	VIC	속도 적분 보상	48	ms	
	18	NCH	기계공진 제어 필퍼1(노치 필터)	0000		
	19	FFC	피드 포워드 게인	0	%	
	20	INP	인포지션 범위	100	pulse	
	21	MBR	전자 브레이크 시퀀스 출력	0	ms	
	22	MOD	아날로그 모니터 출력	0001		
	23	*OP1	옵션 기능 1	0000		
	24	*OP2	옵션 기능 2	0000		
	25	LPF	로우패스 필터 · 어댑티브 제진제어	0000		
	26		메이커 설정용	0		
확장 파라미터	27	MO1	아날로그 모니터1 옵셋	0	mV	
	28	MO2	아날로그 모니터2 옵셋	0	mV	
	29		메이커 설정용	0001		
	30	ZSP	영속도	50	r/min	
	31	ERZ	오차과대 알람 레벨	80	**(주3)**0.025rev	
	32	OP5	옵션 기능 5	0000		
	33	*OP6	옵션 기능 6	0000		
	34	VPI	PI - PID 전환 위치 드롭	0	pulse	
	35		메이커 설정용	0		
	36	VDC	속도 미분 보상	980		
	37		메이커 설정용	0010		
	38	*ENR	검출기 출력 펄스	4000	pulse/rev	
	39		메이커 설정용	0		
	40	*BLK	파라미터 기록 금지 **(주2)**	0000		

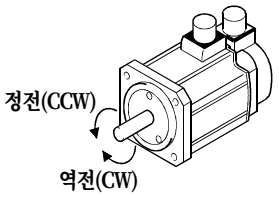
주) 1. 서보앰프의 출하 설정값입니다. 서보 시스템 콘트롤러와 접속하여 전원을 투입하면 서보 시스템 콘트롤러의 설정값으로 교체됩니다.
2. 모션 콘트롤러의 주변 소프트웨어에서는 설정 및 변경할 수 없습니다.
3. 0.025rev의 설정 단위는 소프트웨어 버전 B1판 이후의 서보앰프의 경우입니다.
소프트웨어 버전 B1판보다 오래된 서보앰프의 설정 단위는 0.1rev입니다.

분류	No.	약칭	명칭과 기능	초기값	단위	유저 설정값
확장 파라미터	41		메이커 설정용	500		
	42			0000		
	43			0111		
	44			20		
	45			50		
	46			0		
	47			0		
	48			0		
	49	*CDP	게인전환 선택	0000		
	50	CDS	게인전환 조건	10	(주)	
	5 1	CDT	게인전환 시정수	1	Ms	
	52	GD2B	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비2	7.0	배	
	53	PG2B	위치제어 게인2 변경 비율	100	%	
	54	VG2B	속도제어 게인2 변경 비율	100	%	
	55	VICB	속도 적분 보상 변경 비율	100	%	
	56		메이커 설정용	0000		
	57			0000		
	58			0000		
	59			0000		
	60	*OPC	옵션 기능 C	0000		
	61	NH2	기계 공진 제어 필터2	0000		
	62		메이커 설정용	0000		
	63			400		
	64			100		
	65			1		
	66			1		
	67			0		
	68			0		
	69			0		
	70			0		
	71			0		
	72			0		
	73			0		
	74			0		
	75			0		

주) 1. 파라미터 No.49의 설정에 의합니다.

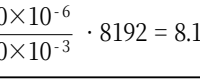
(2) 상세 일람

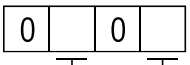
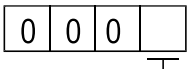
구분	No.	약칭	명칭과 기능	초기값	단위	설정 범위
기본 파라미터	1	*AMS	앰프 설정 절대위치 검출시스템을 선택합니다. 0 0 0 □ **절대위치 검출 선택** **0 : 무효(인크리멘털 시스템에서 사용합니다.)** **1 : 유효(절대위치 검출시스템에서 사용합니다.)**	0000		명칭과 기능란 참조
	2	*REG	회생 저항 사용하는 회생옵션을 선택합니다. 0 □ □ □ **회생옵션 선택** **00 : • 7kW 이하의 서보앰프에서 회생옵션을 사용하지 않습니다. (내장 회생 저항기를 사용한다. 다만, MR-J2S-10B는 회생 저항기를 내장하고 있지 않기 때문에 사용할 수 없습니다.)** **• 11kW 이상의 서보앰프에서 부속의 회생 저항기 또는 회생옵션을 사용합니다** **01 : FR-RC, FR-BU, FR-CV** **05 : MR-RB32** **08 : MR-RB30** **09 : MR-RB50** **0B : MR-RB31** **0C : MR-RB51** **0E : 11kW 이상으로 부속의 회생 저항기를 팬으로 냉각하여, 능력 UP 할 때** **10 : MR-RB032** **11 : MR-RB12** **외부부착 다이나믹 브레이크를 선택** **0 : 무효** **1 : 유효** **MR-J2S-11 KB이상으로 외부부착 다이나믹 브레이크를 사용하는 경우" 1 "을 선택해 주십시오.** MR - RB65, 66, 67은 GRZG400 - 2Ω, GRZG400 - 1Ω, GRZG400 - 0.8Ω을 케이스내에 넣은 회생옵션입니다. 이러한 회생옵션을 사용하는 경우, 파라미터의 설정은 GRZG400 - 2Ω, GRZG400 - 1Ω, GRZG400 - 0.8Ω을 사용하는 경우와 동일(11kW 이상의 서보앰프에서 부속의 회생 저항기 또는 회생옵션을 사용합니다)하게 해 주십시오. **포인트** ● 설정을 잘못하면 회생옵션을 소손하는 경우가 있습니다. ● 서보앰프와 조합하지 않은 회생옵션을 선택하면 파라미터 이상(AL.37)이 됩니다.	0000		명칭과 기능란 참조
	3		서보시스템 콘트롤러 설정용 서보시스템 콘트롤러에서 설정됩니다.	0080		
	4			0000		
	5			1		

<table>
<tr><th>구분</th><th>No.</th><th>약칭</th><th>명칭과 기능</th><th>초기값</th><th>단위</th><th>설정 범위</th></tr>
<tr><td rowspan="3">기본 파라미터</td><td>7</td><td>*FBP</td><td>피드백 펄스수
콘트롤러측 지령 단위에서의 1회전 펄스수를 설정합니다. 귀환 펄스 누적, 현재 위치, 누적 펄스, 1회전내 위치 등의 모터에 관한 정보는 이 설정값의 펄스수로 환산한 값으로 얻을 수 있습니다.
<table><tr><th>설정값</th><th>필터 시간[ms]</th></tr><tr><td>0</td><td>16384</td></tr><tr><td>1</td><td>8192</td></tr><tr><td>6</td><td>32768</td></tr><tr><td>7</td><td>131072</td></tr><tr><td>255</td><td>모터 분해능 펄스수에 따릅니다.</td></tr></table>포인트
● 실제의 모터 분해능을 넘는 펄스수를 설정했을 경우, 자동적으로 모터 분해능이 설정됩니다.</td><td>0</td><td></td><td>명칭과 기능란 참조</td></tr>
<tr><td>7</td><td>*POL</td><td>서보모터의 회전방향을 선택합니다.
0 : 위치결정 어드레스 증가로 정전(CCW) 방향으로 회전합니다.
1 : 위치결정 어드레스 증가로 역전(CW) 방향으로 회전합니다.
  </td><td>0</td><td></td><td>명칭과 기능란 참조</td></tr>
<tr><td>8</td><td>ATU</td><td>오토튜닝
오토튜닝의 게인 조정모드를 선택합니다.
0 0 0 □
└ 게인 조정모드 선택(상세 내용은 6.1.1항 참조)
<table><tr><th>설정값</th><th>게인 조정 모드</th><th>조정 내용</th></tr><tr><td>0</td><td>보간 모드</td><td>위치제어 게인1(파라미터 No.13)을 고정으로 합니다.</td></tr><tr><td>1</td><td>오토튜닝 모드1</td><td>통상의 오토튜닝입니다.</td></tr><tr><td>2</td><td>오토튜닝 모드2</td><td>파라미터 No.12로 설정한 부하관성 모멘트 비율로 고정합니다.
응답성 설정은 변경할 수 있습니다.</td></tr><tr><td>3</td><td>매뉴얼 모드1</td><td>간이적으로 매뉴얼로 조정합니다.</td></tr><tr><td>4</td><td>매뉴얼 모드2</td><td>모든 게인을 매뉴얼로 조정합니다.</td></tr></table></td><td>0001</td><td></td><td>명칭과 기능란 참조</td></tr>
</table>

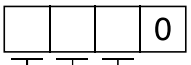
<table>
<tr><th>구분</th><th>No.</th><th>약칭</th><th>명칭과 기능</th><th>초기값</th><th>단위</th><th>설정 범위</th></tr>
<tr><td rowspan="3">기본 파라미터</td><td>9</td><td>RSP</td><td>서보 응답성
오토튜닝의 응답성을 선택합니다.
0 0 0 □
오토튜닝 응답성 설정
<table>
<tr><th>설정값</th><th>응답성</th><th>기계공진 주파수의 기준</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="16">저응답
↕
중응답
↕
고응답</td><td>15Hz</td></tr>
<tr><td>2</td><td>20Hz</td></tr>
<tr><td>3</td><td>25Hz</td></tr>
<tr><td>4</td><td>30Hz</td></tr>
<tr><td>5</td><td>35Hz</td></tr>
<tr><td>6</td><td>45Hz</td></tr>
<tr><td>7</td><td>55Hz</td></tr>
<tr><td>8</td><td>70Hz</td></tr>
<tr><td>9</td><td>85Hz</td></tr>
<tr><td>A</td><td>105Hz</td></tr>
<tr><td>B</td><td>130Hz</td></tr>
<tr><td>C</td><td>160Hz</td></tr>
<tr><td>D</td><td>200Hz</td></tr>
<tr><td>E</td><td>240Hz</td></tr>
<tr><td>F</td><td>300Hz</td></tr>
</table>
· 기계가 헌팅을 일으키거나 기어 소리가 클 경우에는 설정값을 작게 하십시오.
· 정지 정정시간을 단축하거나, 성능을 향상시킬 경우에는 설정값을 크게 하십시오.</td><td>7kW이하 : 0105
11kW이상 : 0102</td><td></td><td>명칭과 기능란 참조</td></tr>
<tr><td>10</td><td>TLP</td><td>정전 토크 제한값
정격 토크=100%로서 설정합니다.
정전 역행시 및 역전 회생시의 토크를 제한합니다.
MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)에 의한 테스트 운전 모드의 경우 이외에는,
서보 시스템 콘트롤러측에서의 토크 제한값이 유효하게 됩니다.</td><td>300</td><td>%</td><td>0
~
500</td></tr>
<tr><td>11</td><td>TLN</td><td>역전 토크 제한값
정격 토크=100%로서 설정합니다.
역전 역행시 및 정전 회생시의 토크를 제한합니다.
MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)에 의한 테스트 운전 모드의 경우 이외에는,
서보 시스템 콘트롤러측에서의 토크 제한값이 유효하게 됩니다.</td><td>300</td><td>%</td><td>0
~
500</td></tr>
<tr><td rowspan="4">조정 파라미터</td><td>12</td><td>GD2</td><td>서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비(부하 이너셔비)
서보모터 축의 관성 모멘트에 대한 부하 이너셔비(관성 모멘트비)를 설정합니다.
오토튜닝 모드1 및 보간 모드 선택시는 자동적으로 오토튜닝의 결과가 됩니다.
(6.1.1항 참조)</td><td>7.0</td><td>배</td><td>0
~
300.0</td></tr>
<tr><td>13</td><td>PG1</td><td>위치제어 게인1
위치 루프1의 게인을 설정합니다.
게인을 크게 하면 위치 지령에 대한 추종성이 향상됩니다.
오토튜닝 모드1 · 2 설정시는 자동적으로 오토튜닝의 결과가 됩니다.</td><td>7kW 이하 : 35
11kW 이상 : 19</td><td>rad/s</td><td>4
~
2000</td></tr>
<tr><td>14</td><td>VG1</td><td>속도제어 게인1
통상 이 파라미터는 변경할 필요가 없습니다.
설정값을 크게 하면 응답성이 향상되지만, 진동이나 소음이 발생할 수가 있습니다.
오토튜닝 모드1, 2, 매뉴얼 모드1 및 보간 모드 설정시는 자동적으로 오토튜닝의 결과가 됩니다.</td><td>7kW 이하 : 177
11kW 이상 : 96</td><td>rad/s</td><td>20
~
8000</td></tr>
<tr><td>15</td><td>PG2</td><td>위치제어 게인2
위치 루프의 게인을 설정합니다.
부하 외란에 대한 위치 응답성을 올릴때 설정합니다.
설정값을 크게 하면 응답성이 향상되지만, 진동이나 소음이 발생할 수가 있습니다.
오토튜닝 모드1, 2, 매뉴얼 모드1 및 보간 모드 설정시는 자동적으로 오토튜닝의 결과가 됩니다.</td><td>7kW 이하 : 35
11kW 이상 : 19</td><td>rad/s</td><td>1
~
1000</td></tr>
</table>

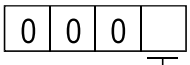
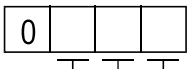
<table>
<tr><th>구분</th><th>No.</th><th>약칭</th><th>명칭과 기능</th><th>초기값</th><th>단위</th><th>설정
범위</th></tr>
<tr><td rowspan="6">조정 파라미터</td><td>16</td><td>VG2</td><td>속도제어 게인2
강도가 낮은 기계, 백러쉬가 큰 기계등에서 진동이 발생할 경우에 설정합니다.
설정값을 크게 하면 응답성이 향상되지만, 진동이나 소음이 발생할 수가 있습니다.
오토튜닝 모드1, 2, 매뉴얼 모드1 및 보간 모드 설정시는 자동적으로
오토튜닝의 결과가 됩니다.</td><td>7kW 이하
: 817
11kW 이상
: 455</td><td>rad/s</td><td>20
~
20000</td></tr>
<tr><td>17</td><td>VIC</td><td>속도 적분 보상
속도 루프의 적분 시정수를 설정합니다.
오토튜닝 모드1, 2, 매뉴얼 모드1 및 보간 모드 설정시는 자동적으로
오토튜닝의 결과가 됩니다.</td><td>7kW 이하
: 48
11kW 이상
: 91</td><td>rad/s</td><td>1
~
1000</td></tr>
<tr><td>18</td><td>NCH</td><td>기계 공진 제어 필터1(노치 필터)
기계 공진 제어 필터를 선택합니다.(7. 2절 참조)
 

<table><tr><th>설정값</th><th>주파수</th><th>설정값</th><th>주파수</th><th>설정값</th><th>주파수</th><th>설정값</th><th>주파수</th></tr><tr><td>00</td><td>무효</td><td>08</td><td>562.5</td><td>10</td><td>281.3</td><td>18</td><td>187.5</td></tr><tr><td>01</td><td>4500</td><td>09</td><td>500</td><td>11</td><td>264.7</td><td>19</td><td>180</td></tr><tr><td>02</td><td>2250</td><td>0A</td><td>450</td><td>12</td><td>250</td><td>1A</td><td>173.1</td></tr><tr><td>03</td><td>1500</td><td>0B</td><td>409.1</td><td>13</td><td>236.8</td><td>1B</td><td>166.7</td></tr><tr><td>04</td><td>1125</td><td>0C</td><td>375</td><td>14</td><td>225</td><td>1C</td><td>160.1</td></tr><tr><td>05</td><td>900</td><td>0D</td><td>346.2</td><td>15</td><td>214.3</td><td>1D</td><td>155.2</td></tr><tr><td>06</td><td>750</td><td>0E</td><td>321.4</td><td>16</td><td>204.5</td><td>1E</td><td>150</td></tr><tr><td>07</td><td>642.9</td><td>0F</td><td>300</td><td>17</td><td>195.7</td><td>1F</td><td>145.2</td></tr></table>
노치 깊이 선택
<table><tr><th>설정값</th><th>깊이</th><th>게인</th></tr><tr><td>0</td><td rowspan="4">깊다
~
얕다</td><td>- 40dB</td></tr><tr><td>1</td><td>- 14dB</td></tr><tr><td>2</td><td>- 8dB</td></tr><tr><td>3</td><td>- 4dB</td></tr></table></td><td>0000</td><td></td><td>명칭과
기능란
참조</td></tr>
<tr><td>19</td><td>FFC</td><td>피드 포워드 게인
피드 포워드 게인을 설정합니다.
100%로 설정한 경우, 일정 속도로 운전하고 있을때 집합 펄스는 대략 제로가 됩니다.
단, 급가감속을 행하면 오버 슈트가 커지게 됩니다.
기준으로 피드 포워드 게인을 100%로 설정한 경우, 정격 속도까지의
가감속 시정수를 1s 이상으로 하십시오.</td><td>0</td><td>%</td><td>0
~
100</td></tr>
<tr><td>20</td><td>INP</td><td>인포지션 범위
콘트롤러에 위치결정 완료(INP)를 출력할 때의 잔류 펄스의 범위를 설정합니다.
피드백 펄스 단위(파라미터 No.6)로 설정합니다.
예를 들면, 볼스크류 직결, 리드 10 mm, 피드백 펄스는 8192pulse/rev
(파라미터 No.6 : 1) 상태로±10 μm를 설정하고 싶은 경우,
다음식에서 가리키는 대로“ 8 ”을 설정합니다.
 
</td><td>100</td><td>pulse</td><td>0
~
50000</td></tr>
<tr><td>21</td><td>MBR</td><td>전자 브레이크 시퀀스 출력
전자 브레이크 인터록(MBR)이 OFF가 되고 나서 베이스 차단할 때까지의
지연시간(Tb)을 설정합니다.</td><td>0</td><td>ms</td><td>1
~
1000</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구분</th><th>No.</th><th>약칭</th><th>명칭과 기능</th><th>초기값</th><th>단위</th><th>설정 범위</th></tr>
<tr><td rowspan="3">조정 파라미터</td><td>22</td><td>MOD</td><td>아날로그 모니터 출력
아날로그 모니터에 출력하는 신호를 선택합니다.(5.3절 참조)
 
<table><tr><th>설정값</th><th>아날로그 모니터2(M02)</th><th>아날로그 모니터1(M01)</th></tr><tr><td>0</td><td colspan="2">모터 회전속도(±8V/최대 회전속도)</td></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">토크(±8V/최대 토크) (주)</td></tr><tr><td>2</td><td colspan="2">모터 회전속도(±8V/최대 회전속도)</td></tr><tr><td>3</td><td colspan="2">토크(±8V/최대 토크) (주)</td></tr><tr><td>4</td><td colspan="2">전류 지령(±8V/최대 전류 지령)</td></tr><tr><td>5</td><td colspan="2">지령펄스 주파수(±10V/500kpps)</td></tr><tr><td>6</td><td colspan="2">잔류 펄스(±10V/128pulse)</td></tr><tr><td>7</td><td colspan="2">잔류 펄스(±10V/2048pulse)</td></tr><tr><td>8</td><td colspan="2">잔류 펄스(±10V/8192pulse)</td></tr><tr><td>9</td><td colspan="2">잔류 펄스(±10V/32768pulse)</td></tr><tr><td>A</td><td colspan="2">잔류 펄스(±10V/131072pulse)</td></tr><tr><td>B</td><td colspan="2">모선 전압(±8V/400V)</td></tr></table>주. 최대 토크로 8V를 출력합니다.</td><td>0001</td><td></td><td>명칭과 기능란 참조</td></tr>
<tr><td>23</td><td>*OP1</td><td>옵션 기능1
서보 강제정지 기능을 무효로 할 수 있습니다.
 
서보 강제정지 선택
0 : 유효(강제정지(EM1) 사용합니다.)
1 : 무효(강제정지(EM1) 사용하지 않습니다.) 내부에서 자동 ON</td><td>0000</td><td></td><td>명칭과 기능란 참조</td></tr>
<tr><td>24</td><td>*OP2</td><td>옵션 기능2
미진동 억제제어와 모터없는 운전을 선택합니다.
 
미진동 억제 제어 선택
파라미터 No.8로 오토튜닝 선택을“ 0002 ”로 설정하면 유효하게 됩니다.
정지시에서의 진동을 억제하는 경우에 사용합니다.
0 : 무효
1 : 유효

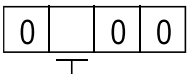
모터 없음 운전 선택
0 : 무효
1 : 모터 없음 운전을 유효하게 합니다
모터 없음 운전을 유효하게 하면 서보모터를 접속하지 않고,
서보 시스템 콘트롤러의 지령에 대해서 실제로 서보모터가
움직이고 있듯이 신호를 출력하거나 상태 표시를 실시할 수가 있습니다.
모터 없음 운전의 내용은 MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)를 사용한
모터 없음 운전과 같습니다.
(4.4절(1)(d)를 참조)</td><td>0000</td><td></td><td>명칭과 기능란 참조</td></tr>
</table>

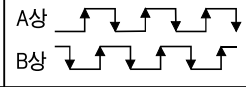
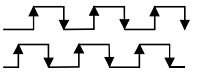
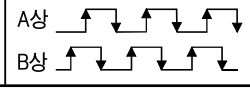
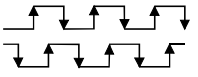
구분	No.	약칭	명칭과 기능	초기값	단위	설정 범위
조정 파라미터	25	LPF	로우패스 필터 · 어댑티브 제진 제어 로우패스 필터 · 어댑티브 제진 제어를 선택합니다.(제7장 참조)  **로우패스 필터 선택** **0 : 유효(자동조정)** **1 : 무효** **유효 선택시에는 다음의 식에서 나타내지는 대역의 필터가 자동 설정됩니다.** **1kW 이하의 경우** $\frac{\text{VG2 설정값}\times 10}{2\pi\times(1+\text{GD2 설정값}\times 0.1)}$ [Hz] **2kW 이상의 경우** $\frac{\text{VG2 설정값}\times 5}{2\pi\times(1+\text{GD2 설정값}\times 0.1)}$ [Hz] **어댑티브 제진 제어 선택** **어댑티브 제진 제어 선택으로" 유효 "또는" 보존 "을 선택하면, 기계 공진 제어 필터1(파라미터No.58)은 무효가 됩니다.** **0 : 무효** **1 : 유효** **항시, 기계 공진 주파수를 검출하고, 공진에 대응한 필터를 생성, 기계 진동의 억제를 합니다.** **2 : 보존** **그때까지 생선된 필터의 특성을 보존한 상태에서 기계 공진의 검출을 정지합니다.** **어댑티브 제진 제어 감도 선택** **기계 공진을 검출하는 감도를 선택합니다.** **0 : 통상** **1 : 감도 높을 때**	0000		명칭과 기능란 참조
	26		메이커 설정용 절대로 변경하지 마십시오.	0		
확장 파라미터	27	M01	아날로그 모니터1 옵셋 아날로그 모니터 ch1 출력(MO1)의 옵셋 전압을 설정합니다.	0	mV	-999 ~ 999
	28	M02	아날로그 모니터2 옵셋 아날로그 모니터 ch2 출력(MO2)의 옵셋 전압을 설정합니다.	0	mV	-999 ~ 999
	29		메이커 설정용 절대로 변경하지 마십시오.	0		
	30	ZSP	영속도 영속도(ZSP)의 출력범위를 설정합니다.	50	r/min	0 ~ 10000
	31	ERZ	오차과대 알람 레벨 누적 펄스 과대의 알람을 내는 범위를 설정합니다. 주. 0.025rev의 설정 단위는 소프트웨어 버전 B1판 이후의 서보앰프의 경우입니다. 소프트웨어 버전 B1판보다 오래된 서보앰프의 설정 단위는 0.1rev입니다.	80	(주) 0.025rev	1 ~ 1000

구분	No.	약칭	명칭과 기능	초기값	단위	설정 범위
확장 파라미터	32	OP5	옵션 기능5 PI - PID 제어의 전환을 선택합니다  **PI - PID 제어 전환 선택** **0 : 항시 PI제어가 유효** **1 : 위치제어시 드롭에 의한 전환 유효** **(파라미터 No.34 참조)** **2 : 항시 PID 제어가 유효**	0000		명칭과 기능란 참조
	33	*OP6	옵션 기능6 시리얼 통신 바운드 레이트 선택과 시리얼 통신 응답 지연시간 및 검출기 출력펄스 설정 선택을 실시합니다.  **시리얼 통신 바운드 레이트 선택** **0 : 9600[bps]** **1 : 19200[bps]** **2 : 38400[bps]** **3 : 57600[bps]** **시리얼 통신 응답 지연 시간** **0 : 무효** **1 : 유효 800 μs이상의 지연시간 후 회신합니다** **검출기 출력펄스 설정 선택(파라미터 No.38 참조)** **0 : 출력펄스 지정** **1 : 분주비 설정a**	0000		명칭과 기능란 참조
	34	VPI	PI - PID 전환 위치 드롭 PI 제어에서 PID 제어로 완전히 교체되는 위치 드롭량(펄스수)을 설정합니다. 파라미터 No.32를“ 0001 ”로 설정하면, 유효하게 됩니다.	0	pulse	0 ~ 50000
	35		메이커 설정용 절대로 변경하지 마십시오.	0		
	36	VDC	속도 미분 보상 미분 보상값을 설정합니다.	980		0 ~ 1000
	37		메이커 설정용	0010		

<table>
<tr><th>구분</th><th>No.</th><th>약칭</th><th>명칭과 기능</th><th>초기값</th><th>단위</th><th>설정 범위</th></tr>
<tr><td rowspan="3">확장 파라미터</td><td>38</td><td>*ENR</td><td>검출기 출력 펄스
서보앰프가 출력하는 검출기 펄스(A상, B상)를 설정합니다.
A상 · B상 펄스를 4제곱한 값을 설정하십시오.
파라미터 No.54로 출력 펄스 설정 또는 출력 분주비 설정을 선택합니다.
실제로 출력된 A상 · B상 펄스의 펄스 수는 설정한 펄스 수의 1/4배가 됩니다.
또한, 출력 최대 주파수는 1.3Mbps(4제배 후)가 됩니다.
초과하지 않는 범위에서 사용하십시오.
· 출력 펄스 지정의 경우
파라미터 No.54를“ 0□□□ ”(초기값)으로 설정합니다.
서보모터 1회전당 펄스 수를 지정합니다.
출력 펄스 = 설정값[pulse/rev]
예를 들어 5600을 설정한 경우, 실제로 출력되는 A상 · B상 펄스는 다음과 같이 됩니다.
A상 · B상 출력 펄스 = $\frac{5600}{4}$ = 1400[pulse]
· 출력 분주비 설정의 경우
파라미터 No.54를“ 1□□□ ”으로 설정합니다.
서보모터 1회전당 펄스 수에 대해 설정한 값으로 분주합니다.
출력 펄스 = $\frac{\text{서보모터 1회전당 분해능}}{\text{설정값}}$ [pulse/rev]
예를 들어 8을 설정한 경우, 실제로 출력되는 A상 · B상 펄스는 다음과 같이 됩니다.
A상 · B상 출력 펄스 = $\frac{131072}{8}$ · $\frac{1}{4}$ = 4906[pulse]</td><td>4000</td><td>pulse/rev</td><td>0
~
65535</td></tr>
<tr><td>39</td><td></td><td>메이커 설정용
절대로 변경하지 마십시오.</td><td>0</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>40</td><td>*BLK</td><td>메이커 설정용
절대로 변경하지 마십시오.
<table>
<tr><th>설정값</th><th>설정값의 조작</th><th>콘트롤러에서의 조작</th><th>MR Configuator (셋-업 소프트웨어에서의 조작)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">0000
(초기값)</td><td>참조</td><td rowspan="2">파라미터 No.1~39</td><td rowspan="2">파라미터 No.1~11 · 40</td></tr>
<tr><td>기록</td></tr>
<tr><td rowspan="2">000A</td><td>참조</td><td rowspan="2">파라미터 No.1~39</td><td rowspan="2">파라미터 No.40</td></tr>
<tr><td>기록</td></tr>
<tr><td rowspan="2">000C</td><td>참조</td><td rowspan="2">파라미터 No.1~39</td><td>파라미터 No.1~40</td></tr>
<tr><td>기록</td><td>파라미터 No.1~11 · 40</td></tr>
<tr><td rowspan="2">000E</td><td>참조</td><td rowspan="2">파라미터 No.1~39</td><td rowspan="2">파라미터 No.1~40</td></tr>
<tr><td>기록</td></tr>
<tr><td rowspan="2">100E</td><td>참조</td><td rowspan="2">파라미터 No.1~39</td><td>파라미터 No.1~40</td></tr>
<tr><td>기록</td><td>파라미터 No.40</td></tr>
</table></td><td>0000</td><td></td><td>명칭과 기능란 참조</td></tr>
</table>

구분	No.	약칭	명칭과 기능	초기값	단위	설정 범위
확장 파라미터	41		메이커 설정용 절대로 변경하지 마십시오.	500		
	42			0000		
	43			0111		
	44			20		
	45			50		
	46			0		
	47			0		
	48			0		
	49	*CDP	게인 전환 선택 게인 전환 조건을 선택합니다.(7.5절 참조) 0 0 0 □ **게인 전환 선택** **다음 조건으로 파라미터 No.51~55의 설정값에 근거하여 게인이 변환됩니다.** **0 : 무효** **1 : 게인 전환(CDP)가 ON** **2 : 지령 주파수가 파라미터 No.50 설정값 이상** **3 : 잔류 펄스가 파라미터 No.50 설정값 이상** **4 : 서보모터 회전 속도가 파라미터 No.50 설정값 이상**	0000		명칭과 기능란 참조
	50	CDS	게인 전환 조건 파라미터 No.49에서 선택한 게인 전환 조건(지령 주파수 · 잔류 펄스 · 서보모터 회전속도)의 값을 설정합니다. 설정값의 단위는 변환 조건 항목에 따라 다릅니다.(7.5절 참조)	10	kppps pulse r/min	0 ~ 9999
	51	CDT	게인 전환 시정수 파라미터 No.49, 50에서 설정된 조건에 대해서, 게인 전환 시정수를 설정합니다.(7.5절 참조)	1	ms	0 ~ 100
	52	GD2B	서보모터에 대한 부하 관성 모멘트비2 게인의 변환 유효시의 서보모터에 대한 부하 관성 모멘트 비를 설정합니다.	7.0	배	0 ~ 300.0
	53	PG2B	위치제어 게인2 변경 비율 게인의 변환 유효시의 위치제어 게인2에 대한 변경 비율을 설정합니다. 오토튜닝 무효시, 유효하게 됩니다.	100	%	10 ~ 200
	54	VG2B	속도제어 게인2 변경 비율 게인의 변환 유효시의 속도제어 게인2에 대한 변경 비율을 설정합니다. 오토튜닝 무효시, 유효하게 됩니다.	100	%	10 ~ 200
	55	VICB	속도 적분 보상 변경 비율 게인의 변환 유효시의 속도 적분 보상에 대한 변경 비율을 설정합니다. 오토튜닝 무효시, 유효하게 됩니다.	100	%	50 ~ 1000
	56		메이커 설정용 절대로 변경하지 마십시오.	0000		
	57			0000		
	58			0000		
	59			0000		

<table>
<tr><th>구분</th><th>No.</th><th>약칭</th><th>명칭과 기능</th><th>초기값</th><th>단위</th><th>설정 범위</th></tr>
<tr><td rowspan="2">확장 파라미터</td><td>60</td><td>*OPC</td><td>옵션 기능 C
검출기 출력 펄스 방향을 선택합니다.
 

검출기 펄스 출력의 위상 변경
검출기 펄스 출력 A상 · B상의 위상을 변경합니다.
<table><tr><th rowspan="2">설정값</th><th colspan="2">서보모터 회전 방향</th></tr><tr><th>CCW</th><th>CW</th></tr><tr><td>0</td><td> 
</td><td> 
</td></tr><tr><td>1</td><td> 
</td><td> 
</td></tr></table></td><td>0000</td><td></td><td>명칭과 기능란 참조</td></tr>
<tr><td>61</td><td>NH2</td><td>기계 공진 제어 필터2
기계 공진 제어 필터를 선택합니다.(7.2절 참조)
 

노치 주파수 선택
어댑티브 제진 제어를“ 유효 ”또는“ 보존 ”
(파라미터 No.25 : □1□□ 또는 □2□□)으로 설정한 경우,
“ 00 ”을 설정 하십시오.
<table><tr><th>설정값</th><th>주파수</th><th>설정값</th><th>주파수</th><th>설정값</th><th>주파수</th><th>설정값</th><th>주파수</th></tr><tr><td>00</td><td>무효</td><td>08</td><td>562.5</td><td>10</td><td>281.3</td><td>18</td><td>187.5</td></tr><tr><td>01</td><td>4500</td><td>09</td><td>500</td><td>11</td><td>264.7</td><td>19</td><td>180</td></tr><tr><td>02</td><td>2250</td><td>0A</td><td>450</td><td>12</td><td>250</td><td>1A</td><td>173.1</td></tr><tr><td>03</td><td>1500</td><td>0B</td><td>409.1</td><td>13</td><td>236.8</td><td>1B</td><td>166.7</td></tr><tr><td>04</td><td>1125</td><td>0C</td><td>375</td><td>14</td><td>225</td><td>1C</td><td>160.1</td></tr><tr><td>05</td><td>900</td><td>0D</td><td>346.2</td><td>15</td><td>214.3</td><td>1D</td><td>155.2</td></tr><tr><td>06</td><td>750</td><td>0E</td><td>321.4</td><td>16</td><td>204.5</td><td>1E</td><td>150</td></tr><tr><td>07</td><td>642.9</td><td>0F</td><td>300</td><td>17</td><td>195.7</td><td>1F</td><td>145.2</td></tr></table>노치 깊이 선택
<table><tr><th>설정값</th><th>깊이</th><th>게인</th></tr><tr><td>0</td><td rowspan="4">깊다
~
얕다</td><td>- 40dB</td></tr><tr><td>1</td><td>- 14dB</td></tr><tr><td>2</td><td>- 8dB</td></tr><tr><td>3</td><td>- 4dB</td></tr></table></td><td>0000</td><td></td><td>명칭과 기능란 참조</td></tr>
</table>

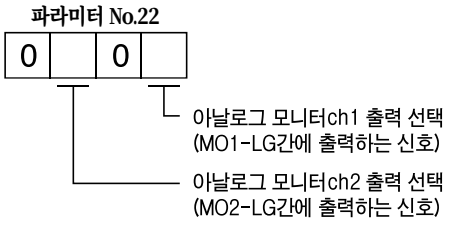
구분	No.	약칭	명칭과 기능	초기값	단위	설정 범위
확장 파라미터	62		메이커 설정용 절대로 변경하지 마십시오.	0000		
	63			400		
	64			100		
	65			1		
	66			1		
	67			0		
	68			0		
	69			0		
	70			0		
	71			0		
	72			0		
	73			0		
	74			0		
	75			0		

5. 3 아날로그 모니터

서보 상태를 전압으로 동시에 2채널로 출력할 수 있습니다. 전류계를 사용해서 서보 상태를 모니터하거나, 다른 서보와 토크 · 속도를 동기시키는 경우에 사용합니다.

(1) 설정

파라미터 No.22의 변경 개소는 다음과 같습니다.

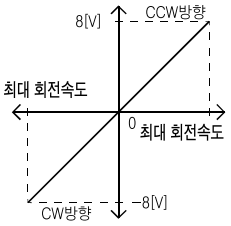
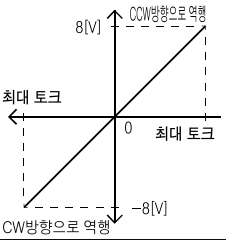
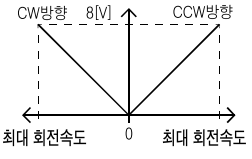
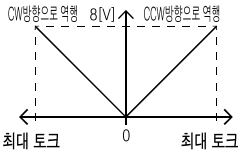
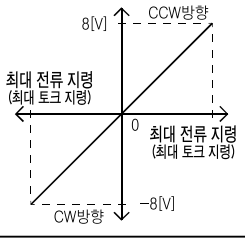
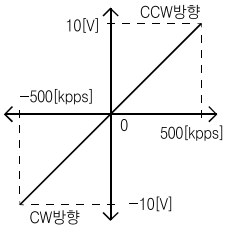


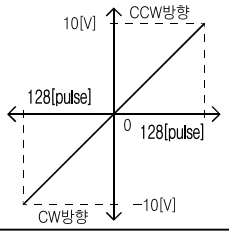
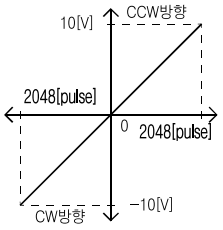
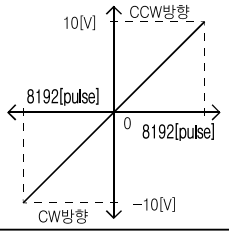
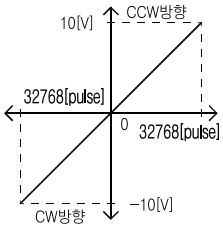
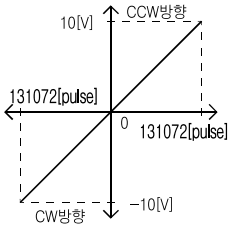
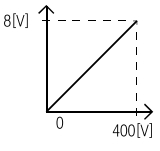
파라미터 No.27 · 28로 아날로그 출력 전압에 대해 옵셋 전압을 설정할 수 있습니다.
설정값은 - 999~999mV 입니다.

파라미터 No.	내용	설정 범위[mV]
27	아날로그 모니터 ch1 출력의 옵셋 전압을 설정합니다.	- 999 ~ 999
28	아날로그 모니터 ch2 출력의 옵셋 전압을 설정합니다.	

(2) 설정 내용

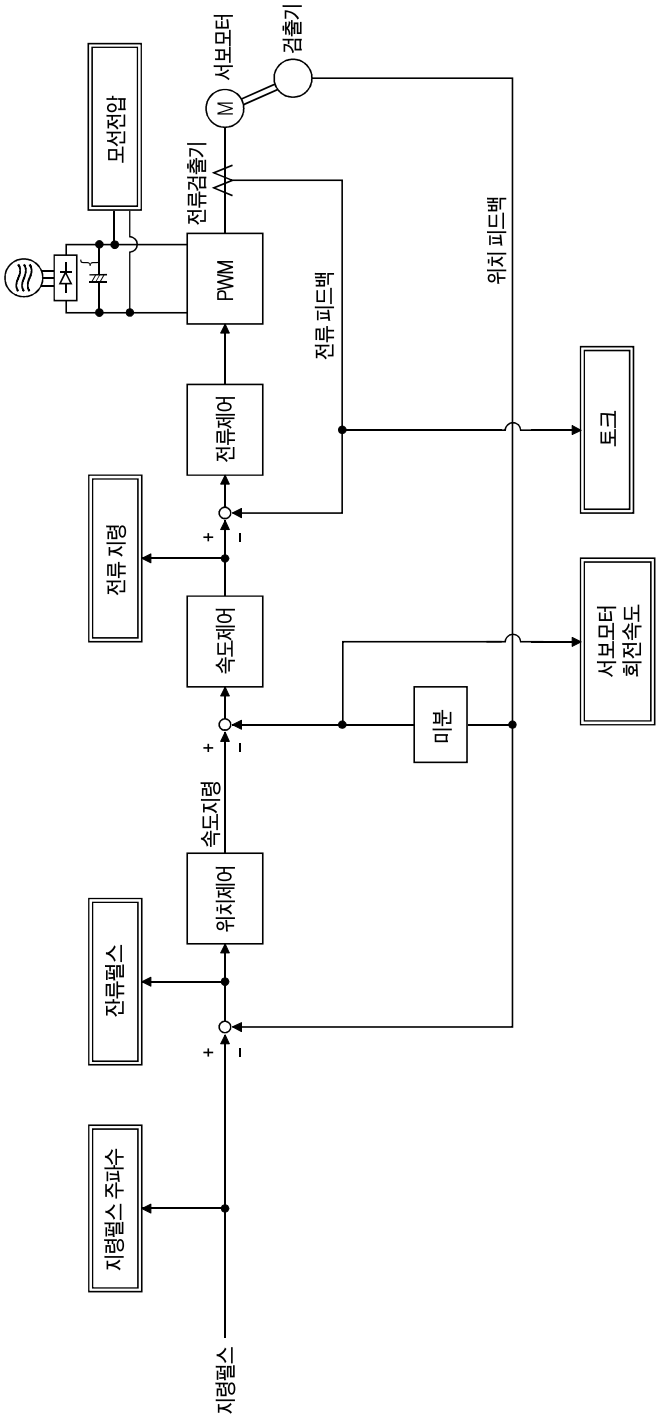
출하 상태에서는 아날로그 모니터1(MO1)에 서보모터 회전 속도, 아날로그 모니터2(MO2)에서 발생하는 토크를 출력하는데, 파라미터 No.22(아날로그 모니터 출력)의 변경으로 다음표와 같이 내용을 변경할 수 있습니다.
측정점은 (3)을 참조 하십시오.

설정값	출력 항목	내용
0	서보모터 회전 속도	
1	토크 (주)	
2	서보모터 회전 속도	
3	토크 (주)	
4	전류 지령 (토크 지령)	
5	지령 펄스 주파수	

설정값	출력 항목	내용
6	잔류 펄스 (±10V/128pulse)	
7	잔류 펄스 (±10V/2048pulse)	
8	잔류 펄스 (±10V/8192pulse)	
9	잔류 펄스 (±10V/32768pulse)	
A	잔류 펄스 (±10V/131072pulse)	
B	모선 전압	

주) 최대 토크에서 8V를 출력합니다.

(3) 아날로그 모니터 블록도



5. 4 MR-J2-□B ~ MR-J2S-□B로의 교환

MR - J2S - □B에 대응하고 있지 않는 서보 시스템 콘트롤러 주변 소프트웨어로 MR - J2S - □B를 사용하는 경우, 일부의 파라미터의 기능을 사용할 수 없습니다.
본 절의 내용을 잘 확인 후, 각 파라미터에 적절한 값을 설정해 주십시오.

5.4.1 파라미터의 주요 변경점

MR - J2 - □B에서 설정이 변경, 추가가 된 파라미터의 일람을 다음에 있는 표에 나타냅니다.
설정이 다르거나, 혹은 추가된 파라미터에 대해서는,서보 시스템 콘트롤러의 주변 소프트웨어가 대응하고 있지 않는 것이 있습니다.
자세한 내용은 서보 시스템 콘트롤러의 메뉴얼을 참조해 주십시오.

파라미터 No.	약칭	명칭	주요 변경 · 추가 내용	MR-J2S-□B에 미대응의 서보 시스템 콘트롤러의 주변 소프트에서의 설정
6	FBP	피드백 펄스수	대응 모터의 검출기 분해능이 131072 pulse/rev가 되었습니다.	설정할 수 없습니다. 16384 pulse/rev가 됩니다.
8	ATU	오토튜닝	게인 조정의 모드를 확대했습니다.	설정할 수 있지만, 추가된 모드는 사용할 수 없습니다.
9	RSP	서보 응답성	고응답화에 대응하여 응답성 설정의 설정 범위가 확대됐습니다.	일부의 응답성을 설정할 수 없습니다.
18	NCH	기계공진 억제 필터1 (노치 필터)	기계공진 억제필터(노치필터)의 설정 범위를 확대했습니다.	일부의 필터 주파수를 설정할 수 없습니다.
20	INP	인포지션 범위	설정 단위가 파라미터 No.6의 피드백 펄스에서의 단위가 되었습니다.	설정할 수 있습니다.
22	MOD	아날로그 모니터 출력	아날로그 모니터의 출력 가능한 데이터를 추가했습니다.	설정할 수 있지만, 모선 전압은 설정할 수 없습니다.
25	LPF	로우패스 필터 어댑티브 제진제어	새로, 로우패스 필터 및 어댑티브 제진제어 기능을 추가했습니다.	설정할 수 없습니다.
31	ERZ	오차과대 알람 레벨	검출기의 고분해능화(131072pulse/rev)에 대응해, 설정 단위를 변경했습니다.	설정할 수 있지만, 설정 단위가[0.1rev]가 됩니다.
33	OP6	옵션 기능6	퍼스널 컴퓨터와의 통신 바운드 레이트를 최대 57600 bps로 했습니다.	설정할 수 없습니다.
38	ENR	검출기 출력 펄스	서보앰프에서 검출기 피드백 펄스를 출력할 수 있게 되었습니다. 이 펄스를 설정할 수 있습니다.	설정할 수 없습니다.

5.4.2 변경된 파라미터의 설명

(1) 피드백 펄스수(파라미터 No.6)

이 파라미터는, MR - J2S - □B에서 새롭게 추가되었습니다.서보 시스템 콘트롤러의 주변 소프트웨어가 MR - J2S - □B에 대응하고 있지 않는 경우, 이 파라미터는 변경할 수 없습니다.사용하는 서보모터가 HC - KFS 및 HC - MFS의 경우에는 8192 pulse/rev에, HC - SFS · HC - RFS 및 HC - UFS의 경우에는 16384 pulse/rev가 됩니다.

(2) 오토튜닝(파라미터 No.8)

이 파라미터는, MR - J2S - □B에서 새롭게 설정값이 추가되었습니다.
서보 시스템 콘트롤러의 주변 소프트웨어가 MR - J2S - □B에 대응하고 있지 않는 경우, 파라미터의 설정 내용은 다음과 같이 됩니다. 오토튜닝 모드 2, 메뉴얼 모드1은 사용할 수 없습니다.

0	0	0	

게인 조정모드 선택(상세 내용은 6.1.1항 참조)

설정값	게인 조정 모드	조정 내용
0	보간 모드	위치제어 게인1(파라미터 No.13)을 고정으로 합니다.
1	오토튜닝 모드1	통상의 오토튜닝입니다.
2	오토튜닝 모드2	전체 게인을 메뉴얼로 조정합니다.

(3) 서보 응답성(파라미터 No.9)

이 파라미터는 MR - J2S - □B에서 새롭게 설정값이 추가되었습니다. 또한, 설정값에 대한 기계공진 주파수의 기준도 변경이 되었습니다. 서보 시스템 콘트롤러의 주변 소프트웨어가 MR - J2S - □B에 대응하고 있지 않는 경우, 파라미터의 설정 내용은 다음과 같이 됩니다.

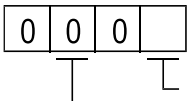
0	0	0	

오토튜닝 응답성 설정

설정값	응답성	기계공진 주파수의 기준
1	저응답	15Hz
2		20Hz
3		25Hz
4		30Hz
5		35Hz
6	중응답	45Hz
7		55Hz
8		70Hz
9		85Hz
A		105Hz
B	고응답	130Hz
C		160Hz

(4) 기계공진 억제필터 1(파라미터 No.18)

이 파라미터는, MR - J2S - □B에서 설정 내용이 변경이 되었습니다.
서보 시스템 콘트롤러의 주변 소프트웨어가 MR - J2S - □B에 대응하고 있지 않는 경우, 파라미터의 설정 내용은 다음과 같이 됩니다. 노치 깊이는 - 40dB가 됩니다.



노치 주파수 선택

설정값	주파수
0	무효
1	4500
2	2250
3	1500
4	1125
5	900
6	750
7	642.9

노치 깊이 선택

설정값	깊이	게인
0	깊다	- 40dB

(5) 인포지션 범위(파라미터 No.20)

이 파라미터는 MR - J2S - □B에서 설정 내용이 변경이 되었습니다.
설정 단위가 종래의 입력 펄스 단위에서 피드백 펄스 단위로 변경이 되었습니다.
자세한 내용은 5.2절을 참조해 주십시오.

(6) 아날로그 모니터 출력(파라미터 No.22)

이 파라미터는 MR - J2S - □B에서 설정 내용이 변경이 되었습니다. 새롭게“ 모선전압 ”을 선택할 수 있게 되었지만 서보 시스템 콘트롤러의 주변 소프트웨어가 MR - J2S - □B에 대응하고 있지 않는 경우 선택할 수 없습니다. 또한, 누적 펄스 출력은 실제의 모터의 검출기 분해능 단위가 됩니다. 자세한 내용은 5.3절을 참조해 주십시오.

(7) 로우패스・어댑티브 제진제어(파라미터 No.25)

이 파라미터는 MR - J2S - □B에서 새롭게 추가되었습니다. 서보 시스템 콘트롤러의 주변 소프트웨어가 MR - J2S - □B에 대응하고 있지 않는 경우, 이 파라미터는 변경할 수 없습니다. 이 때문에, 로우패스 필터는“ 유효 ”, 어댑티브 제진제어는“ 무효 ”가 됩니다.
자세한 내용은 7.3절, 7.4절을 참조해 주십시오.

(8) 오차과대 알람 레벨(파라미터 No.31)

이 파라미터는 MR - J2S - □B에서 설정 내용이 변경이 되었습니다. 설정 단위가 종래의 [k pulse]에서 [0.1rev]로 변경이 되었습니다. 서보 시스템 콘트롤러의 주변 소프트웨어가 MR - J2S - □B에 대응하고 있지 않는 경우, 화면상의 설정 단위가 [kpulse]여도 MR - J2S - □B에는 [0.1rev]로서 설정됩니다.
자세한 내용은 5.2절을 참조해 주십시오.

(9) 옵션 기능6 (파라미터 No.33)

이 파라미터는 MR - J2S - □B에서 새롭게 추가되었습니다.
서보 시스템 콘트롤러의 주변 소프트웨어가 MR - J2S - □B에 대응하고 있지 않는 경우, 이 파라미터는 변경할 수 없습니다. 이 때문에, 시리얼 통신 바운드 레이트는 " 9600[bps] ", 시리얼 통신 응답 레디 시간은" 무효 ", 검출기 출력펄스 설정 선택은" 출력 펄스 설정 "이 됩니다.
자세한 내용은 5.2절을 참조해 주십시오.

제6장 일반적인 게인 조정

6. 1 조정 방법의 종류

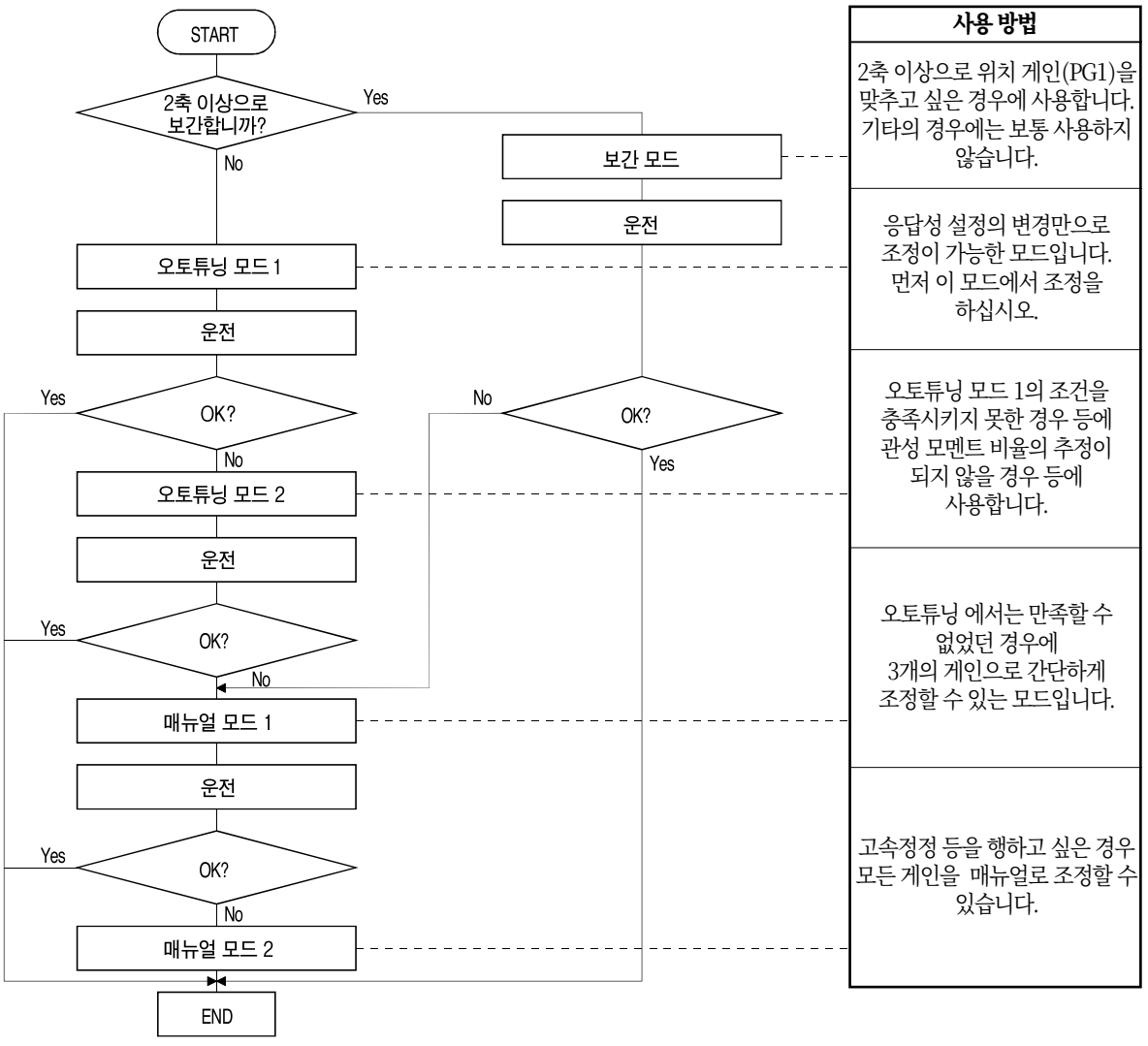
6.1.1 서보앰프 단독으로 조정

서보앰프 단독으로 할 수 있는 게인 조정을 나타냅니다. 게인 조정은 처음에 오토튜닝 모드1로 실시 하십시오. 만족할 만한 조정을 얻지 못할 경우, 오토튜닝 모드 2, 매뉴얼 모드 1, 매뉴얼 모드 2의 순서로 실시하십시오.

(1) 게인 조정 모드 설명

게인 조정 모드	파라미터 No.8의 설정	부하 관성 모멘트비의 추정	자동적으로 추정되는 파라미터	매뉴얼로 설정하는 파라미터
오토튜닝 모드 1 (초기값)	0001	항시 추정	GD2(파라미터No.12) PG1(파라미터No.13) VG1(파라미터No.14) PG2(파라미터No.15) VG2(파라미터No.16) VIC(파라미터No.17)	RSP(파라미터No.9)
오토튜닝 모드 2	0003	파라미터 No.12의 값에 고정	PG1(파라미터No.13) VG1(파라미터No.14) PG2(파라미터No.15) VG2(파라미터No.16) VIC(파라미터No.17)	GD2(파라미터No.12) RSP(파라미터No.9)
매뉴얼 모드 1	0004		VG1(파라미터No.14) PG2(파라미터No.15)	GD2(파라미터No.12) PG1(파라미터No.13) VG2(파라미터No.16) VIC(파라미터No.17)
매뉴얼 모드 2	0002			GD2(파라미터No.12) PG1(파라미터No.13) VG1(파라미터No.14) PG2(파라미터No.15) VG2(파라미터No.16) VIC(파라미터No.17)
보간 모드	0000	항시 추정	GD2(파라미터No.12) PG2(파라미터No.15) VG2(파라미터No.16) VIC(파라미터No.17)	PG1(파라미터No.13) VG1(파라미터No.14)

(2) 조정의 순서와 모드의 사용 구분



6.1.2 MR Configrator(셋-업 소프트웨어)에 의한 조정

포인트

● 머신 아날라이저를 사용하는 경우, 서보앰프의 축 번호를" F "로 설정해 주십시오. (3.11절 참조)

PC상에서 동작하는 셋 - 업 소프트웨어와 서보앰프를 조합하여 할 수 있는 기능과 조정을 나타냅니다.

기능	내용	조정 내용
머신 어날라이저	기계와 서보모터를 결합한 상태에서, PC측에서 서보에 랜덤 가진지령을 가하고, 기계의 응답성을 측정함으로써, 기계계의 특성을 측정할 수 있습니다.	· 기계 공진의 주파수를 파악하고, 기계 공진억제 필터의 노치 주파수를 결정할 수 있습니다. · 기계 특성에 따른 최적 게인을 자동 설정할 수 있습니다. 이 조정은 기계 공진이 큰 기계로, 정정시간을 그다지 요구하지 않을 경우 간단한 조정에 적합합니다.
게인 서치	왕복 위치결정 지령을 주면서 게인 서치를 실행하면, 게인을 자동적으로 변화시키면서 정정 특성을 측정합니다. 그리고 정정 시간이최단이 되는 게인을 자동 탐색합니다.	· 위치결정 정정시간을 최단으로 하는 게인을 자동적으로 설정할 수 있습니다.
머신 시뮬레이션	머신 어날라이저의 결과에서 그 기계의 위치 결정 정정시에 응답성을 PC상에서 시뮬레이션 할 수 있습니다.	· PC상에서 게인 조정과 지령 패턴의 최적화를 실행합니다.

6. 2 오토튜닝

6.2.1 오토튜닝 모드

서보앰프에는 기계의 특성(부하관성 모멘트비)을 리얼타임으로 추정하고, 그 값에 따른 최적의 게인을 자동적으로 설정하는 리얼타임 오토튜닝 기능을 내장하고 있습니다.
이 기능에 따라 서보앰프의 게인 조정을 용이하게 할 수 있습니다.

(1) 오토튜닝 모드 1

서보앰프는 출하 상태에서 오토튜닝 모드1로 설정되어 있습니다.
이 모드에서는 기계의 부하관성 모멘트비를 항시 추정하고, 최적 게인을 자동적으로 설정합니다.
오튜튜닝 모드1에 의해 자동적으로 조정된 파라미터는 다음표와 같습니다.

파라미터 No.	약칭	명칭
12	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비
13	PG1	위치제어 게인1
14	VG1	속도제어 게인1
15	PG2	위치제어 게인2
16	VG2	속도제어 게인2
17	VIC	속도 적분 보상

포인트

- 오토튜닝 모드1은 다음 조건을 충족하지 않으면 정상적으로 작동하지 않을 경우가 있습니다.
  - 2000r/min에 도달하기까지의 시간이 5s 이하인 가감속 시정수이다.
  - 회전 속도가 150r/min 이상이다.
  - 서보모터에 대한 부하관성 모멘트비가 100배 이하이다.
  - 가감속 토크가 정격 토크의 10%이다.
- 가감속중에 급격한 외란 토크가 가해지는 운전 조건과 극단적으로 형체가 커다란 기계의 경우에도 오토튜닝이 정상적으로 기능하지 않을 수가 있습니다.
  이러한 경우, 오토튜닝 모드2 또는 매뉴얼 모드1 · 2로 게인 조정을 하십시오.

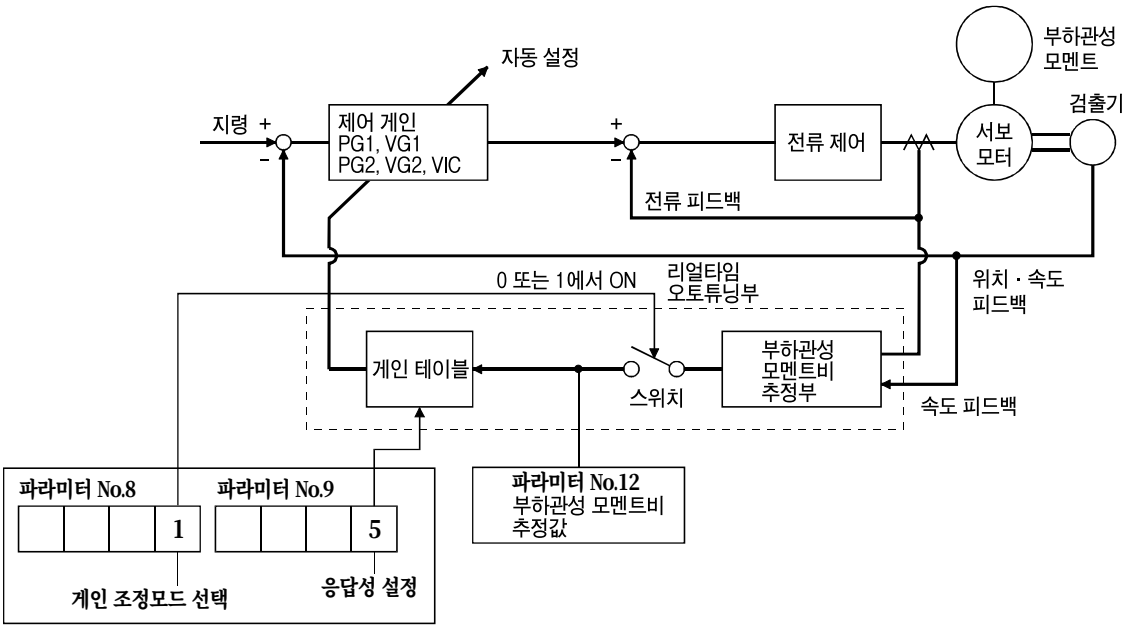
(2) 오토튜닝 모드 2

오토튜닝 모드2는 오토튜닝 모드1에서는 정상적인 게인 조정을 할 수 없는 경우에 사용합니다. 이 모드에서는 부하관성 모멘트비의 추정은 할 수 없으므로, 올바른 부하관성 모멘트비(파라미터 No.34)의 값을 설정 하십시오.
오토튜닝 모드2에 의해 자동적으로 조정되는 파라미터는 다음표와 같습니다.

파라미터 No.	약칭	명칭
13	PG1	위치제어 게인1
14	VG1	속도제어 게인1
15	PG2	위치제어 게인2
16	VG2	속도제어 게인2
17	VIC	속도 적분 보상

6.2.2 오토튜닝 모드의 동작

리얼타임 오토튜닝의 블럭도를 나타냈습니다.



서보모터를 가감속 운전시키면, 관성 모멘트비 추정부는 서보모터의 전류와 서보모터 속도에서 항상 부하관성 모멘트 비율을 추정합니다. 추정된 결과는 파라미터 No.12(서보모터에 대한 부하관성 모멘트비)에 입력됩니다. 그 결과는 MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어) 상태 표시화면에서 확인할 수 있습니다.
부하관성 모멘트비의 값을 미리 알고 있는 경우와, 추정이 잘되지 않을 경우는," 오토튜닝 모드2 "(파라미터 No.8 : 0003)로 설정하고, 부하관성 모멘트비의 추정을 정지(위 그림중 스위치를 OFF)시키고, 매뉴얼로 부하관성 모멘트비(파라미터 No.12)을 설정 하십시오.
설정된 부하관성 모멘트비(파라미터 No.12)의 값과 응답성(파라미터 No.9)에서 내부에 갖고 있는 게인 테이블에 의거하여 최적의 게인을 자동 설정합니다.
오토튜닝 결과는 전원 투입 후 60분마다 서보앰프의 EEP - ROM에 보존됩니다. 전원 투입시에는 EEP - ROM에 보존된 제어 게인의 값을 초기값으로서 오토튜닝을 합니다.

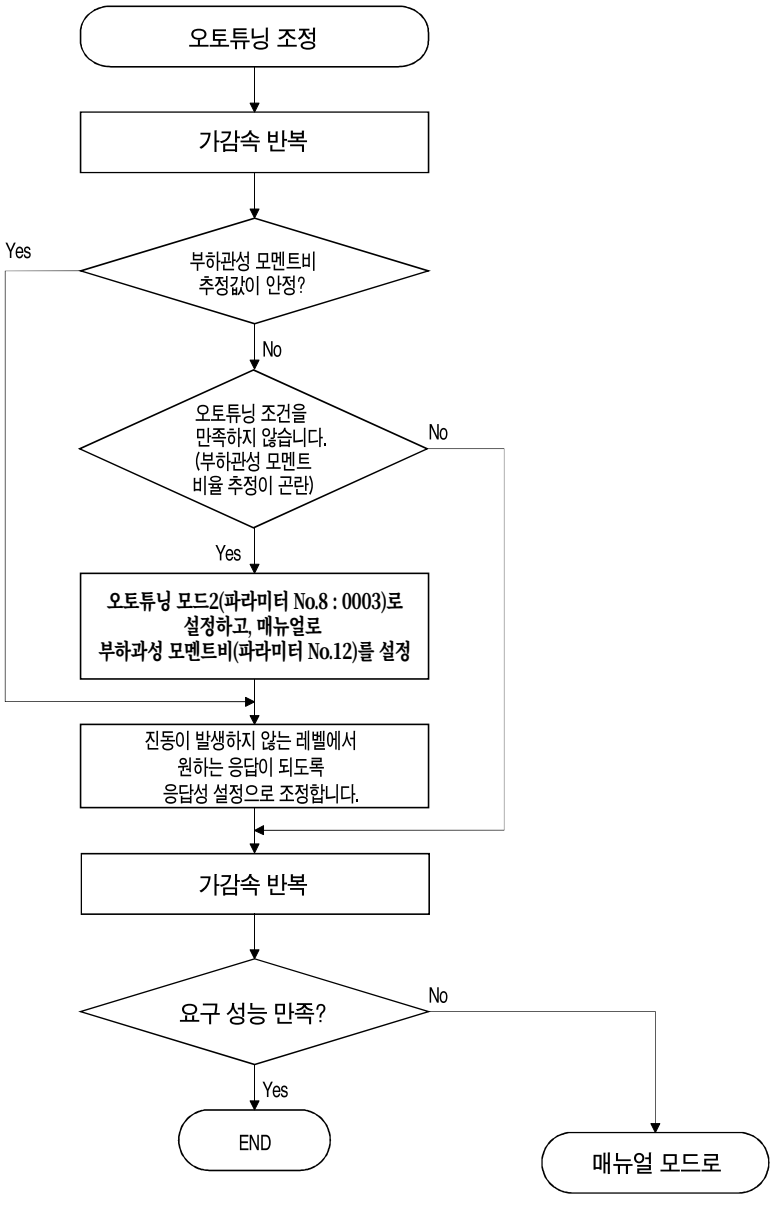
포인트

- 운전중에 급격한 외란 토크가 가해질 경우, 관성 모멘트비의 추정이 일시적으로 오동작할 경우가 있습니다. 이러한 경우 오토튜닝 모드2(파라미터 No.8 : 0003)로 설정하고, 바른 부하관성 모멘트비(파라미터 No.12)를 설정해 주십시오.
- 오토튜닝 모드1 · 오토튜닝 모드2 · 메뉴얼 모드1의 몇 개의 설정으로부터 메뉴얼 모드2의 설정으로 변경하면 현재의 제어 게인 및 부하관성 모멘트비 추정값을 EEP - ROM에 보존합니다.

6.2.3 오토튜닝에 의한 조정 순서

출하시 오토튜닝이 유효하게 되어 있으므로, 서보모터를 운전하는 것만으로 기계에 맞는 최적 게인을 자동 설정합니다. 필요에 따라 응답성 설정의 값을 변경하는 것만으로 조정은 완료됩니다. 조정 순서를 나타냈습니다.

(1) 조정 순서



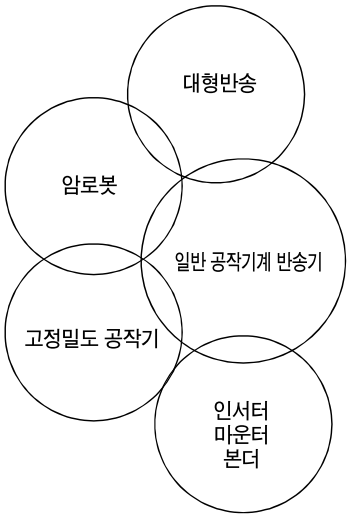
6.2.4 오토튜닝 모드에서의 응답성 설정

서보 계열 전체의 응답성(파라미터 No.9)을 설정합니다. 응답성 설정을 크게 할수록 지령에 대한 추정성과 정정시간은 짧아지지만, 지나치게 크게 하면 진동이 발생합니다. 그러므로 진동이 발생하지 않는 범위에서 원하는 응답성을 얻을 수 있도록 설정 하십시오.
100Hz를 초과하는 기계공진이 있으므로 원하는 응답성까지 응답성 설정이 커지지 않을 경우에는, 어댑티브 제진제어(파라미터 No.25)나 기계공진 억제 필터(파라미터 No.18)로, 기계공진을 억제할 수 있습니다.
기계공진을 억제할 수 있는 것으로, 응답성 설정을 크게 할 수 있습니다.
어댑티브 제진 제어, 기계공진 제어 필터의 설정에 대해서는 7.2 · 7.3절을 참조 하십시오.

파라미터 No.9

			5

응답성 설정

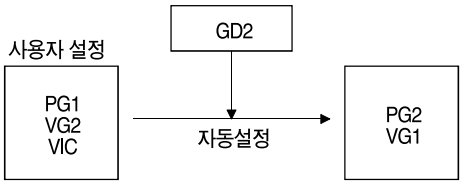
응답성 설정	기계의 특성		
	기계 강성	기계 공진 주파수의 기준	대응하는 기계의 기준
1	낮음	15Hz	
2		20Hz	
3		25Hz	
4		30Hz	
5	↑	35Hz	
6		45Hz	
7		55Hz	
8	중	70Hz	
9		85Hz	
A		105Hz	
B		130Hz	
C	↓	160Hz	
D		200Hz	
E	높음	240Hz	
F		300Hz	

6. 3 매뉴얼 모드1(간이 매뉴얼 조정)

오토튜닝에서는 만족할 만한 조정을 할 수 없을 경우, 3개의 파라미터에 의한 간이적인 매뉴얼 조정을 할 수 있습니다.

6.3.1 매뉴얼 모드1의 동작

위치제어 게인1(PG1), 속도제어 게인2(VG2), 속도 적분보상(VIC)의 3개의 게인을 설정하면, 그외 게인은 이들 게인에서 자동적으로 최적값에 설정되는 모드입니다.



따라서 일반적인 PI제어계(위치 게인, 속도 게인, 속도 적분 시정수)와 같은 이미지로 모델 적응제어계의 조정이 가능합니다. 여기서 위치 게인이 PG1, 속도 게인이 VG2, 속도 적분 시정수가 VIC에 상당합니다. 이 모드에서 게인 조정할 경우는, 부하관성 모멘트비(파라미터 No.12)를 올바르게 설정 하십시오.

6.3.2 매뉴얼 모드1에 의한 조정

포인트

● 기계공진이 발생할 경우, 어댑티브 제진제어(파라미터 No.25)와 기계공진 제어 필터(파라미터 No.18)로, 기계공진을 억제할 수 있습니다.(7.2 · 7.3절 참조)

(1) 속도제어의 경우

(a) 파라미터

게인 조정에 사용하는 파라미터는 다음과 같습니다.

파라미터 No.	약칭	명칭
12	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비
16	VG2	속도제어 게인2
17	VIC	속도 적분 보상

(b) 조정 순서

순서	조작	내용
1	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비(파라미터 No.12)로 추정값을 설정하십시오.	
2	속도제어 게인2(파라미터 No.16)를 진동과 이상음이 나지 않는 범위에서 크게 하고, 진동이 발생하면 조금 작게 설정합니다.	속도제어 게인을 크게 합니다.
3	속도 적분 보상(파라미터 No.17)을 진동이 없는 범위까지 작게 하고, 진동이 발생하면 조금 크게 설정합니다.	속도 적분 보상의 시정수를 작게 합니다.
4	기계계의 공진 등으로 게인을 크게 할 수 없으며, 원하는 응답성을 얻을 수 없는 경우에, 어댑티브 제진 제어나 기계공진 제어 필터에 의한 공진을 억제한 다음, 순서2 · 3을 실시하면 응답성을 올릴 수 있는 경우가 있습니다.	기계 공진의 억제 7.2 · 7.3절 참조
5	정정 특성과 회전 상태를 보면서 각 게인을 미세 조정합니다.	미세 조정

(c) 조정 내용

① 속도제어 게인2(파라미터 No.16)

속도제어 루프의 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 이 값을 크게 설정하면 응답은 높아지지만, 지나치게 크면 기계계가 쉽게 진동합니다. 실제 속도 루프의 응답 주파수는 다음 공식과 같습니다.

$$\text{속도 루프 응답 주파수(Hz)} = \frac{\text{속도제어 게인2의 설정값}}{(1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비})\times 2\pi}$$

② 속도 적분 보상(VIC : 파라미터 No.17)

지령에 대한 정상편차를 없애기 위해 속도제어 루프는 비례 적분 제어로 되어 있습니다. 속도 적분 보상은 이 적분 제어의 시정수를 설정합니다. 설정값을 크게 하면 응답성은 나빠집니다. 그러나 부하관성 모멘트비가 큰 경우와, 기계계의 진동 요소가 있는 경우에는, 어느 정도 크지 않으면 기계계가 쉽게 진동합니다. 기준은 다음 공식과 같습니다.

$$\text{속도 적분 보상 설정(ms)} \geqq \frac{2000\sim3000}{\text{속도제어 게인2 설정값} / (1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비 설정값}\times 0.1)}$$

(2) 위치제어의 경우

(a) 파라미터

게인 조정에 사용하는 파라미터는 다음과 같습니다.

파라미터 No.	약칭	명칭
12	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비
13	GD1	위치제어 게인1
16	VG2	속도제어 게인2
17	VIC	속도 적분 보상

(b) 조정 순서

순서	조작	내용
1	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비(파라미터 No.12)로 추정값을 설정 하십시오.	
2	위치제어 게인1(파라미터 No.13)을 작게 합니다.	
3	속도제어 게인2(파라미터 No.16)를 진동과 이상음이 나지 않는 범위까지 크게 하고, 진동이 발생하면 조금 작게 설정합니다.	속도제어 게인을 크게 합니다.
4	속도 적분 보상(파라미터 No.17)을 진동이 없는 범위에서 작게 하고, 진동이 발생하면 조금 크게 설정합니다.	속도 적분 보상의 시정수를 작게 합니다.
5	위치제어 게인1(파라미터 No.13)을 크게 합니다.	위치제어 게인을 크게 합니다.
6	기계계의 공진 등으로 게인을 크게 할 수 없으며, 원하는 응답성을 얻을 수 없는 경우에, 어댑티브 제진 제어나 기계공진 제어 필터에 의한 공진을 억제한 다음, 순서3~5을 실시하면 응답성을 올릴 수 있는 경우가 있습니다.	기계 공진의 억제 7.2 · 7.3절 참조
7	정정 특성과 회전 상태를 보면서 각 게인을 미세 조정합니다.	미세 조정

(c) 조정 내용

① 위치제어 게인1(파라미터 No.13)

위치제어 루프의 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 위치제어 게인1을 크게 하면 위치 지령에 대한 추종성은 좋아지지만, 지나치게 크게 하면 정정시에 오버슈트를 쉽게 발생합니다.

$$\text{위치제어 게인1의 기준} \leqq \frac{\text{위치제어 게인2의 설정값}}{(1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비})} \times \left(\frac{1}{3} \sim \frac{1}{5}\right)$$

② 위치제어 게인2(파라미터 No.16)

속도제어 루프의 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 이 값을 크게 설정하면 응답성은 높아지지만, 지나치게 크면 기계계가 쉽게 진동합니다. 실제 속도 루프의 응답 주파수는 다음 공식과 같습니다.

$$\text{속도 루프 응답 주파수(Hz)} = \frac{\text{속도제어 게인2의 설정값}}{(1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비}) \times 2\pi}$$

③ 속도 적분 보상(VIC : 파라미터 No.17)

지령에 대한 정상편차를 없애기 위해 속도제어 루프는 비례 적분 제어로 되어 있습니다. 속도 적분 보상은 이 적분 제어의 시정수를 설정합니다. 설정값을 크게 하면 응답성은 나빠집니다. 그러나 부하관성 모멘트비가 큰 경우와, 기계계의 진동요소가 있는 경우에는, 어느 정도 크지 않으면 기계계가 쉽게 진동합니다. 기준은 다음 공식과 같습니다.

$$\text{속도 적분 보상 설정(ms)} \geqq \frac{2000 \sim 3000}{\text{속도제어 게인2 설정값} / (1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비 설정값} \times 0.1)}$$

6. 4 보간 모드

보간 모드는 X-Y 테이블 등으로 2축 이상 서보모터의 보간동작을 할 때에, 각 축의 위치제어 게인을 맞추고 싶은 경우에 사용합니다. 이 모드에서는 지령에 대한 추종성을 결정하고, 위치제어 게인1 및 속도제어 게인1을 매뉴얼, 기타 게인 조정용 파라미터는 자동적으로 설정합니다.

(1) 파라미터

(a) 자동 조정 파라미터

다음 파라미터는 오토튜닝에 의해 자동 조정됩니다.

파라미터 No.	약칭	명칭
12	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비
15	PG2	위치제어 게인2
16	VG2	속도제어 게인2
17	VIC	속도 적분 보상

(b) 매뉴얼 조정 파라미터

파라미터 No.	약칭	명칭
13	PG1	위치제어 게인1
14	VG1	속도제어 게인1

(2) 조정 순서

순서	조작	내용
1	오토튜닝 모드1(파라미터 No.8 : 0001), 기계공진 주파수의 응답성을 15Hz(파라미터 No.9 : 0001)로 설정합니다.	오토튜닝 모드1로 합니다.
2	운전하면서 응답성 설정(파라미터 No.9)을 크게 하고, 진동이 발생하면 작게 낮춥니다.	오토튜닝 모드1에 의한 조정합니다.
3	위치제어 게인1(파라미터 No.13), 속도제어 게인1(파라미터 No.14)의 값을 확인해 둡니다.	설정 상한의 확인입니다.
4	보간 모드(파라미터 No.8 : 0000)로 설정합니다.	보간 모드로 합니다.
5	순서 3에서 확인한 위치제어 게인1의 값을 상한 기준으로 하고, 보간하는 축의 위치 루프 게인과 동일한 값을 위치 속도 게인1로 설정합니다.	위치제어 게인1의 설정합니다.
6	순서 3에서 확인한 속도제어 게인1의 값을 상한 기준으로 하고, 회전상태를 보면서 위치제어 게인1의 설정값의 3배 이상의 값을 속도제어 게인1로 설정합니다.	속도제어 게인1의 설정합니다.
7	보간 특성과 회전 상태를 보면서 각 게인 및 응답성 설정을 미세 조정합니다.	미세 조정.

(3) 조정 내용

(a) 위치제어 게인1(파라미터 No.13)

위치제어 루프의 응답성을 결정하는 파라미터입니다. 위치제어 게인1을 크게 하면 위치 지령에 대한 추종성은 좋아지지만, 지나치게 크게 하면 정정시에 오버슈트를 쉽게 발생합니다. 잔류 펄스 양은 다음 공식으로 결정합니다.

$$\text{잔류 펄스양(pulse)} = \frac{\frac{\text{회전속도(r/min)}}{60} \times 131072\text{(pulse)}}{\text{위치제어 게인1 설정값}}$$

(b) 속도제어 게인1(파라미터 No.14)

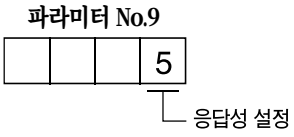
모델의 속도 루프의 응답을 설정합니다. 다음 공식을 기준으로 설정 하십시오.

속도제어 게인1의 설정값 ≧ 위치제어 게인1의 설정값×3

6. 5 오토튜닝에서의 MELSERVO-J2 시리즈와의 차이

6.5.1 응답성 설정

MELSERVO - J2 - Super 시리즈에서는 고응답화에 대응해서, MELSERVO - J2 시리즈로부터 응답성 설정의 설정 범위를 변경하였습니다. 응답성 설정의 대비표를 나타냈습니다.

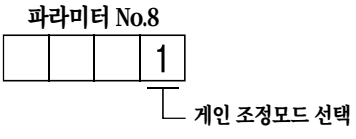


MELSERVO-J2 시리즈		MELSERVO-J2-Super 시리즈	
응답성 설정	기계공진 주파수	응답성 설정	기계공진 주파수의 기준
		1	15Hz
1	20Hz	2	20Hz
		3	25Hz
		4	30Hz
		5	35Hz
2	40Hz	6	45Hz
		7	55Hz
3	60Hz	8	70Hz
4	80Hz	9	85Hz
5	100Hz	A	105Hz
		B	130Hz
		C	160Hz
		D	200Hz
		E	240Hz
		F	300Hz

단, 게인 조정 패턴은 약간 다르므로 공진 주파수를 똑같이 설정해도 응답성은 동일하지 않는 경우도 있습니다.

7.5.2 오토튜닝 선택

MELSERVO - J2 - Super 시리즈에서는 부하관성 모멘트비의 고정 모드를 추가 하였습니다. 또한, 매뉴얼 조정도 3개의 파라미터로 행할 수 있는 매뉴얼 모드1도 추가 하였습니다.



게인 조정 모드		오토튜닝 선택		비교
		MELSERVO-J2 시리즈	MELSERVO-J2-Super 시리즈	
보간 모드		0	0	위치제어 게인1을 고정
오토튜닝	오토튜닝 모드1	1	1	통상의 오토튜닝
	오토튜닝 모드2		3	부하관성 모멘트비의 추정을 정지. 응답성 설정 유효
오토튜닝 무효	매뉴얼 모드1		4	간이 매뉴얼 조정
	매뉴얼 모드2	2	2	모든 게인 매뉴얼 조정

MEMO

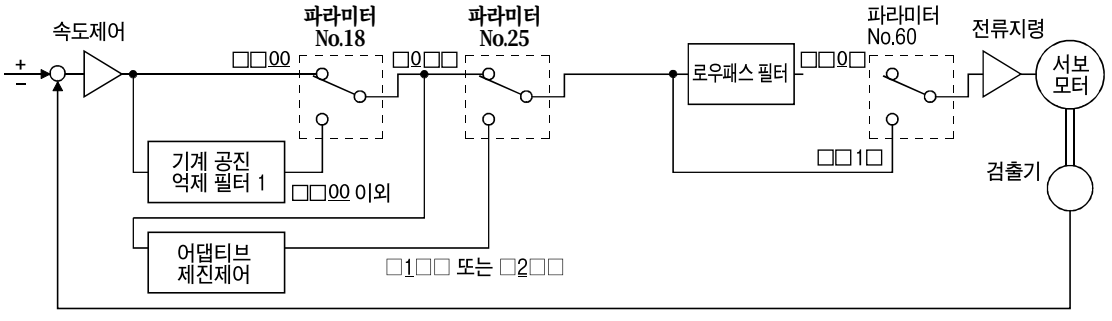
제7장 특수 조정 기능

포인트

● 본 장에서 나타낸 기능은 일반적으로는 사용할 필요가 없습니다.
기계의 상태가 제6장의 조정방법으로는 만족할 수 없을 경우에 사용 하십시오.

기계계에 고유의 공진점이 있는 경우, 서보계의 응답성을 높이면, 그 공진 주파수로 기계계가 공진(진동과 이상음)하는 경우가 있습니다. 기계 공진 억제 필터와 어댑티브 제진제어기능을 사용하면 기계계의 공진을 억제할 수 있습니다.

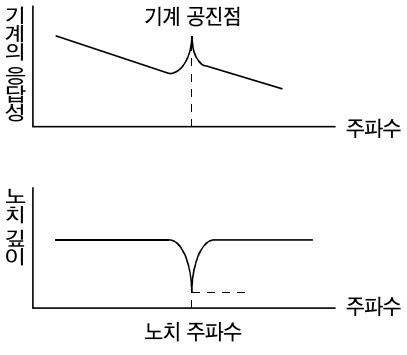
7. 1 기능 블럭도



7. 2 기계공진 억제 필터

(1) 기능

기계공진 억제 필터는 특정 주파수의 게인을 낮춤으로써 기계계의 공진을 억제할 수 있는 필터 기능(노치 필터)입니다. 게인을 낮출 주파수(노치 주파수)와 게인을 낮출 깊이를 설정할 수 있습니다.

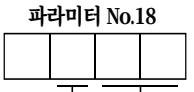


포인트

● 기계공진 억제 필터는 서보계에서는 지연 요소가 됩니다.
그러므로 잘못된 공진 주파수를 설정하거나, 노치의 깊이를 지나치게 깊게 하면, 진동이 커질 경우가 있습니다.

(2) 파라미터

기계공진 억제필터1(파라미터 No.18)의 노치 주파수에서 노치 깊이를 설정합니다.



노치 주파수 선택

설정값	주파수	설정값	주파수	설정값	주파수	설정값	주파수
00	무효	08	562.5	10	281.3	18	187.5
01	4500	09	500	11	264.7	19	180
02	2250	0A	450	12	250	1A	173.1
03	1500	0B	409.1	13	236.8	1B	166.7
04	1125	0C	375	14	225	1C	160.1
05	900	0D	346.2	15	214.3	1D	155.2
06	750	0E	321.4	16	204.5	1E	150
07	642.9	0F	300	17	195.7	1F	145.2

노치 깊이 선택

설정값	깊이(게인)
0	깊다(- 40dB)
1	↑(- 14dB)
2	↓(- 8dB)
3	얕다(- 4dB)

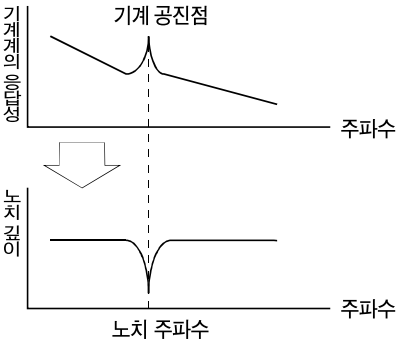
포인트

- 기계공진의 주파수를 알 수 없는 경우는, 노치 주파수를 높은 쪽부터 차례로 내리십시오. 진동이 가장 작아진 점이 최적의 노치 주파수 설정입니다.
- 노치 깊이는 깊은 쪽이 기계공진을 억제하는 효과가 있습니다만, 위상 지연은 커지게 되므로, 반대로 진동이 커지게 되는 경우가 있습니다.
- MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)에 의한 머신 아날라이저에 의해, 기계 특성을 미리 파악할 수 있습니다. 이로써 필요한 노치 주파수와 깊이를 결정할 수 있습니다.

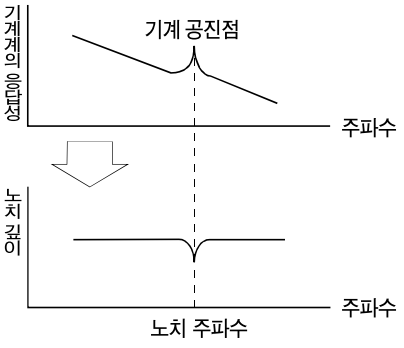
7. 3 어댑티브 제진 제어

(1) 기능

어댑티브 제진 제어는 서보앰프가 기계공진을 검출하여 필터 특성을 자동적으로 설정하고, 기계계의 진동을 억제하는 기능입니다. 필터 특성(주파수 · 깊이)은 자동으로 설정되어 있으므로, 기계계의 공진 주파수를 의식할 필요가 없습니다. 또한, 어댑티브 제진 제어가 유효한 동안은 항상 기계공진을 검출하고 있으며, 공진 주파수가 변화한 경우라도 그 주파수에 추종하여 필터 특성을 변화시키고 있습니다.



기계공진이 크고 주파수가 낮은 경우



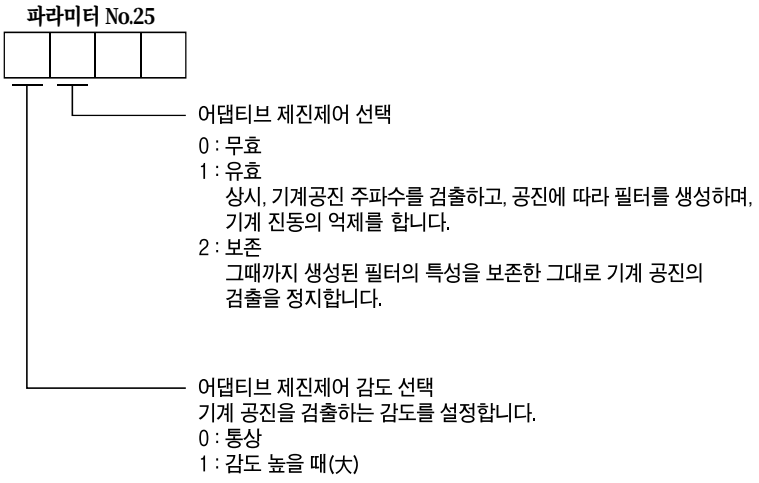
기계공진이 작고 주파수가 높은 경우

포인트

- 어댑티브 제진 제어가 대응 가능한 기계공진의 주파수는 , 약 150~500Hz입니다. 이 범위 외의 공진 주파수에 대해서는 효과가 없습니다. 이와 같은 주파수의 기계공진에는 기계공진 억제 필터를 사용 하십시오.
- 복잡한 공진 특성을 지닌 기계계와 공진이 지나치게 큰 기계계의 경우, 효과를 얻을 수 없는 경우가 있습니다.
- 운전중에 급격한 외란 토크가 가해지는 운전조건의 경우, 일시적인 공진 주파수의 검출로 오동작하여 기계가 진동하는 경우가 있습니다. 이러한 경우, 로우패스 필터 · 어댑티브 제진제어" 보존 "(파라미터 No.25 : □2□□)로 설정하고, 어댑티브 제진제어 필터의 특성을 고정 하십시오.

(2) 파라미터

어댑티브 제진제어(파라미터 No.60)의 동작을 선택합니다.



포인트

- 출하 초기값에서 어댑티브 제진제어는“ 무효 ”(파라미터 No.25 : 0000)로 되어 있습니다.
- 어댑티브 제진제어 감도의 설정에 따라 기계공진을 검출하는 감도를 바꿀수 있습니다. 감도 높음(大)으로 설정하면, 보다 작은 기계공진도 검출하고 필터를 생성하여 기계진동을 억제하게 됩니다. 그러나 위상 지연도 커지기 때문에 서보계의 응답성이 올라가지 않을 경우가 있습니다.

7. 4 로우패스 필터

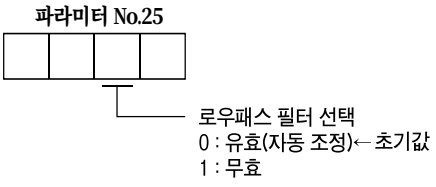
(1) 기능

볼스크류 등을 사용한 경우, 서보계의 응답성을 올려가면, 높은 주파수의 공진을 발생할 수 있습니다. 이것을 막기 위해 출하 초기값에서 토크 지령에 대한 로우패스 필터가 유효하게 되어 있습니다. 이 로우패스 필터의 필터 주파수는 다음식의 값이 되도록 조정됩니다.

$$\text{필터 주파수(Hz)} = \frac{\text{속도제어 게인2 설정값} \times 10}{2\pi \times (1+\text{서보모터에 대한 부하관성 모멘트비 설정값})}$$

(2) 파라미터

로우패스 필터(파라미터 No.25)의 동작을 설정합니다.



포인트

● 강성이 대단히 높고, 공진이 발생하기 어려운 기계계에서는 로우패스 필터를 " 무효 "로 설정하는 쪽이 서보계의 응답을 높이고 정정시간을 짧게 할 수 있는 경우가 있습니다.

7. 5 게인 전환 기능

게인을 변환할 수 있는 기능입니다. 회전중과 정지중의 게인을 변환하거나, 운전중에 외부 신호를 사용하여 게인을 변환할 수 있습니다.

7.5.1 용도

이 기능은 다음과 같은 경우에 사용합니다.

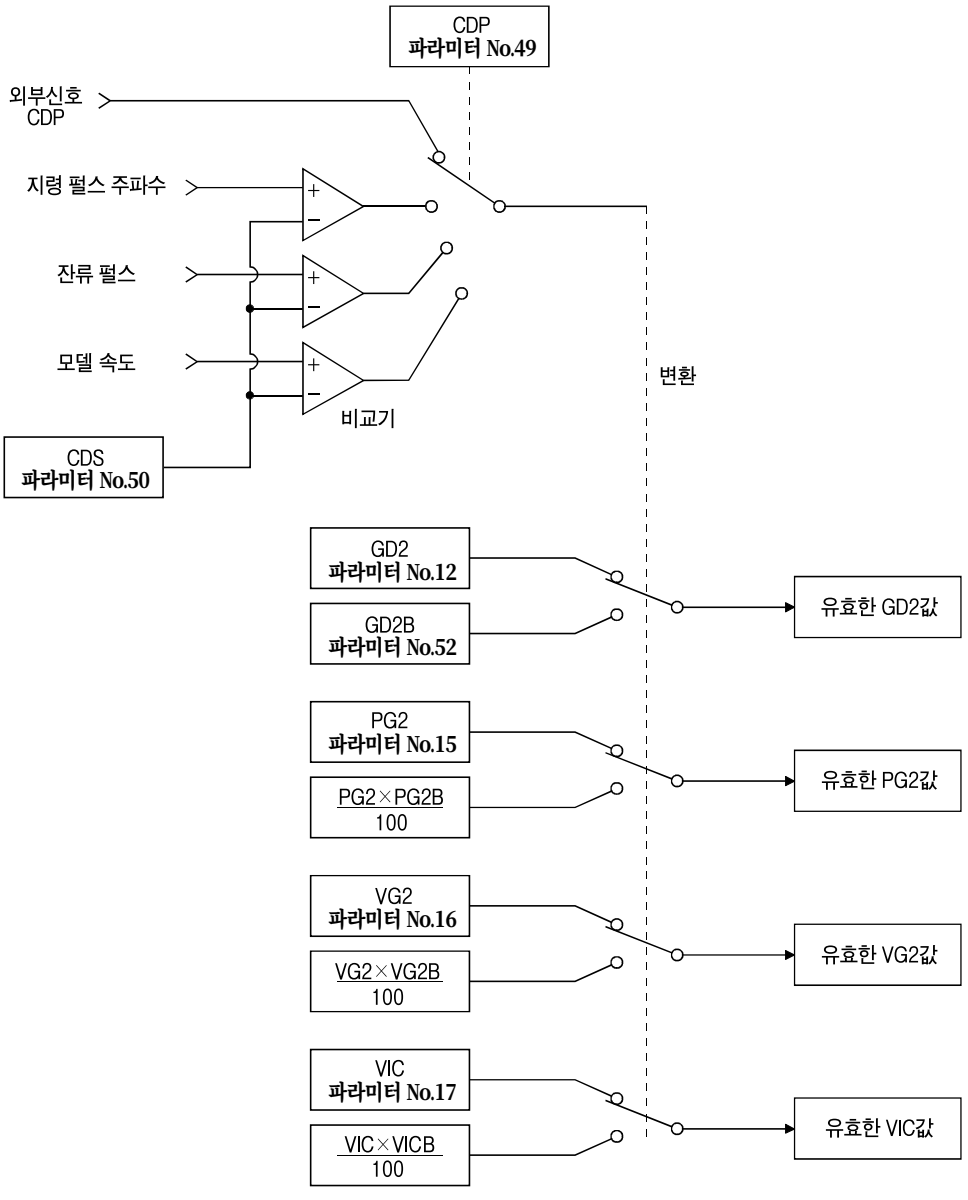
(1) 서보 록(Lock)중의 게인을 높이고 싶지만, 회전중에는 구동음을 낮추기 위해 게인을 내리고 싶은 경우.

(2) 정지 정정시간을 짧게 하기 위해 정정시의 게인을 높이고 싶은 경우.

(3) 정지중에 부하관성 모멘트비가 크게 변동(대차에 큰 반송물이 실린 경우 등)하므로, 서보계의 안정성을 확보하도록 외부 신호로 게인을 변환하고 싶은 경우.

7.5.2 기능 블럭도

게인 전환 선택 CDP(파라미터 No.49) · 게인 전환 조건 CDS(파라미터 No.50)에 의해 선택된 조건에 의거하여, 실제 루프의 유효한 제어 게인 PG2, VG2, VIC 및 GD2를 변환합니다.



7.5.3 파라미터

게인 전환을 이용할 경우, 조정 모드는 반드시 파라미터 No.8(오토튜닝)을" □□□4 "로 설정하고, 게인 조정 모드를 매뉴얼 모드로 하십시오. 오토튜닝 모드 자체로는 게인 전환 기능은 사용할 수 없습니다.

파라미터 No.	약칭	명칭	단위	내용
13	PG1	위치제어 게인1	rad/s	모델의 위치, 속도 게인으로 지령에 대한 응답성을 설정합니다. 항상 유효합니다.
14	VG1	속도제어 게인1	rad/s	
12	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	0.1배	전환 전의 제어 파라미터
15	PG2	위치제어 게인2	rad/s	
16	VG2	속도제어 게인2	rad/s	
17	VIC	속도 적분 보상	ms	
52	GD2B	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비2	0.1배	전환 후의 서보모터에 대한 부하관성 모멘트비를 설정합니다.
53	PG2B	위치제어 게인2 변경비율	%	위치제어 게인2에 대한 변환 후의 위치제어 게인2의 비율(%)을 설정합니다.
54	VG2B	속도제어 게인2 변경비율	%	속도제어 게인2에 대한 변환 후의 위치제어 게인2의 비율(%)을 설정합니다.
55	VICB	속도 적분 보상 변경비율	%	속도 적분 보상에 대한 변환 후의 속도 적분 보상 시정수의 비율(%)을 설정합니다.
49	CDP	게인 전환 선택		전환 조건을 선택합니다.
50	CDS	게인 전환 조건	kpps pulse r/min	전환 조건의 값을 선택합니다.
51	CDT	게인 전환 시정수	ms	전환시의 게인 변화에 대한 필터 시정수를 설정할 수 있습니다.

(1) 파라미터 No.12~17

이들 파라미터는 통상의 매뉴얼 조정과 동일합니다. 게인 전환을 행하면, 서보모터에 대한 부하관성 모멘트비 · 위치제어 게인2 · 속도제어 게인2 및 속도 적분 보상의 값을 변경할 수 있습니다.

(2) 서보모터에 대한 부하관성 모멘트 비율2(파라미터 No.52)

전환 후의 모터에 대한 부하관성 모멘트비를 설정합니다. 부하관성 모멘트비가 변화하지 않을 경우는, 서보모터에 대한 부하관성 모멘트비(파라미터 No.34)의 값과 동일하게 하십시오.

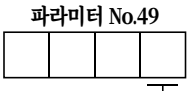
(3) 위치제어 게인2 변경비율(파라미터 No.53), 속도제어 게인2 변경비율(파라미터 No.54), 속도 적분 보상 변경비율(파라미터 No.55)

게인 전환 후의 위치제어 게인2 · 속도제어 게인2 · 속도 적분 보상의 값을 비율(%)로 설정합니다. 100%의 설정으로 게인의 변화가 없어지게 됩니다.
예를 들어 위치제어 게인2 = 100, 속도제어 게인2 = 2000, 속도 적분 보상 = 20이고, 위치제어 게인2 변경비율 = 180%, 속도제어 게인2 변경비율 = 150%, 속도 적분 보상 변경비율 = 80%인 경우, 변환 후의 값은 다음과 같이 됩니다.

위치제어 게인2
= 위치제어 게인2 × 위치제어 게인2 변경비율/100 = 180rad/s
속도제어 게인2
= 속도제어 게인2 × 속도제어 게인2 변경비율/100 = 3000rad/s
속도 적분 보상 = 속도 적분 보상 × 속도 적분 보상 변경비율/100 = 16ms

(4) 게인 전환 선택(파라미터 No.49)

게인의 전환 조건을 설정합니다.1자리수째에 변환의 조건을 선택합니다.
여기서“ 1 ”을 설정했을 경우, 콘트롤러의 제어 지령으로 전환할 수 있습니다.



게인 전환 선택
다음 타이밍으로 파라미터 No.52~55의 설정에 의거하여
게인이 변환됩니다.
0 : 무효
1 : 콘트롤러의 제어 지령
2 : 지령 주파수가 파라미터 No.50의 설정값 이상
3 : 잔류 펄스가 파라미터 No.50의 설정값 이상
4 : 서보모터 회전속도가 파라미터 No.50의 설정값 이상

(5) 게인 전환 조건(파라미터 No.50)

게인 전환 선택(파라미터 No.50)으로“ 지령 주파수 ”“ 잔류 펄스 ”“ 서보모터 회전속도 ”를 선택한 경우에, 게인을 변환하는 레벨을 설정합니다.
설정 단위는 다음과 같습니다.

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

(6) 게인 전환 시정수(파라미터 No.51)

게인 전환 시에 각 게인에 대해 1차 지연 필터를 설정할 수 있습니다. 게인 전환시의 게인 차이가 큰 경우에, 기계에 대한 쇼크를 완화하기 위해 사용합니다.

7.5.4 게인 전환의 동작

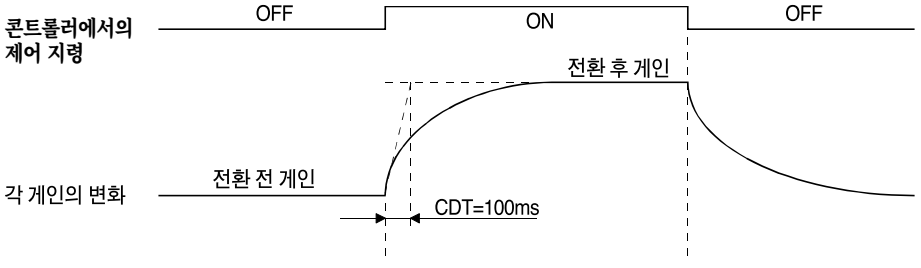
설정 예를 열거하여 설명합니다.

(1) 외부 입력에 의한 변환을 선택하는 경우

(a) 설정

파라미터 No.	약칭	명칭	설정값	단위
13	PG1	위치제어 게인1	100	rad/s
14	VG1	속도제어 게인 1	1000	rad/s
12	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	40	0.1배
15	PG2	위치제어 게인2	120	rad/s
16	VG2	속도제어 게인2	3000	rad/s
17	VIC	속도 적분 보상	20	ms
52	GD2B	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비2	100	0.1배
53	PG2B	위치제어 게인2 변경 비율	70	%
54	VG2B	속도제어 게인2 변경 비율	133	%
55	VICB	속도 적분 보상 변경 비율	250	%
49	CDP	게인 전환 선택	0001 콘트롤러에서의 제어 지령	
51	CDT	게인 전환 시정수	100	ms

(b) 전환시의 동작



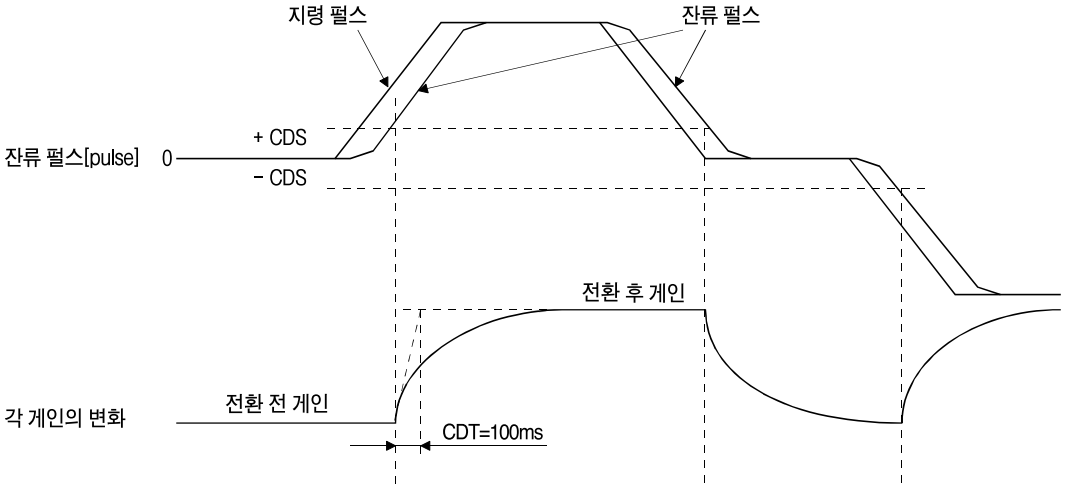
위치제어 게인1	100				
속도제어 게인1	1000				
모터에 대한 부하관성 모멘트비	4.0	→	10.0	→	4.0
위치제어 게인2	120	→	84	→	120
속도제어 게인2	3000	→	4000	→	3000
속도 적분 보상	20	→	50	→	20

(2) 잔류 펄스에 의한 전환을 선택하는 경우

(a) 설정

파라미터 No.	약칭	명칭	설정값	단위
13	PG1	위치제어 게인1	100	rad/s
14	VG1	속도제어 게인 1	1000	rad/s
12	GD2	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	40	0.1배
15	PG2	위치제어 게인2	120	rad/s
16	VG2	속도제어 게인2	3000	rad/s
17	VIC	속도 적분 보상	20	ms
52	GD2B	서보모터에 대한 부하관성 모멘트비	100	0.1배
53	PG2B	위치제어 게인2 변경 비율	70	%
54	VG2B	속도제어 게인2 변경 비율	133	%
55	VICB	속도 적분 보상 변경 비율	250	%
49	CDP	게인 전환 선택	0003 (잔류 펄스에 의한 변환)	
50	CDS	게인 전환 조건	50	pulse
51	CDT	게인 전환 시정수	100	ms

(b) 전환시의 동작



위치제어 게인1	100						
속도제어 게인1	1000						
모터에 대한 부하관성 모멘트비	4.0	→	10.0	→	4.0	→	10.0
위치제어 게인2	120	→	84	→	120	→	84
속도제어 게인2	3000	→	4000	→	3000	→	4000
속도 적분 보상	20	→	50	→	20	→	50

MEMO

제9장 점검

⚠ 위험	● 보수 · 점검은 전원 OFF후 15분 이상 경과해서 차지 램프가 소등된 후, 테스터 등으로 전압을 확인한 다음 하십시오. 감전의 원인 됩니다. ● 전문 기술자 이외는 점검을 하지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다. 또한, 수리 · 부품 교환은 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 연락 하십시오.

포인트

● 서보앰프의 메가 테스트(절연 저항 측정)를 하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
● 고객이 분해 · 수리를 하지 마십시오.

(1) 점검

정기적으로 다음 점검을 추천합니다.

(a) 단자대의 나사가 느슨하지 않은지? 느슨하다면 더욱 조여 주십시오.
(b) 케이블류에 손상 · 벗겨짐은 없는지? 특히, 가동하는 경우는 사용조건에 따라 정기 점검을 실시 하십시오.

(2) 수명

부품의 교환수명은 다음과 같습니다. 사용방법과 환경조건에 따라 변동하므로, 이상이 발견되면 교환할 필요가 있습니다.
부품교환은 한국미쓰비시전기오토메이션(주)에 문의 하십시오.

부품명	수명의 기준
평활 컨덴서	10년
릴레이	전원 투입 횟수 및 강제정지 횟수 10만회
냉각팬	1~3만 시간(2~3년)
절대 위치용 배터리	13. 2절 참조

(a) 평활 컨덴서
평활 컨덴서는 리플 전류 등의 영향으로 특성이 열화합니다. 컨덴서의 수명은 주위온도와 사용조건에 크게 좌우되지만, 공조된 통상의 환경조건으로 연속 운전할 경우 10년이 수명입니다.

(b) 릴레이류
개폐전류에 의한 접점 마모로 접촉 불량이 발생합니다. 전원 용량에 의해 좌우되지만, 전원투입 횟수 및 비상 정지 횟수 10만회가 수명입니다.

(c) 서보앰프 냉각팬
냉각팬의 베어링 수명으로 1~3만 시간입니다. 따라서 연속운전의 경우 통상 2~3년째를 기준으로 하며, 팬을 교환할 필요가 있습니다. 또한 점검시에 이상음, 이상 진동을 발견한 경우도 교환할 필요가 있습니다.

MEMO

제9장 트러블 슈팅

9. 1 알람 · 경고 일람표

운전중에 불편이 발생했을 때 알람이나 경고를 표시합니다.알람 · 경고가 발생했을 경우에는 9.2절, 9.3절에 따라 적절한 조치를 실시해 주십시오.
알람은 원인을 제거한 후, 알람의 해제란에 ○이 있는 몇 개의 방법으로 해제할 수 있습니다.

	표시	기능 명칭	알람 해제		
			전원 OFF→ON	에러 리셋	CPU 리셋
알람코드	10	부족 전압	○	○	○
	12	메모리 이상1	○		
	13	클럭 이상	○		
	15	메모리 이상2	○		
	16	검출기 이상1	○		
	17	기판 이상	○		
	19	메모리 이상3	○		
	1A	모터 조합 이상	○		
	20	검출기 이상2	○		
	24	주회로 이상	○	○	○
	25	절대 위치 소실	○ **(주2)**		
	30	회생 이상	○ **(주1)**	○ **(주1)**	○ **(주1)**
	31	과속도	○	○	○
	32	과전류	○	○	○
	33	과전압	○	○	○
	34	CRC 이상	○	○	○
	35	지령 펄스 주파수 이상	○	○	○
	36	전송 이상	○	○	○
	37	파라미터 이상	○		○
	45	주회로 소자 과열	○ **(주1)**	○ **(주1)**	○ **(주1)**
	46	서보모터 과열	○ **(주1)**	○ **(주1)**	○ **(주1)**
	50	과부하1	○ **(주1)**	○ **(주1)**	○ **(주1)**
	51	과부하2	○ **(주1)**	○ **(주1)**	○ **(주1)**
	52	오차 과대	○	○	○
	8E	시리얼 통신 이상	○	○	○
	88	워치 도그	○		
경고코드	92	배터리 단선 경고	발생 원인을 제거하면 자동해제 됩니다		
	96	원점 세트 미스 경고			
	9F	배터리 경고			
	E0	과회생 경고			
	E1	과부하 경고			
	E3	절대위치 카운터 경고			
	E4	파라미터 경고			
	E6	서보 강제정지 경고			
	E7	콘트롤러 긴급정지 경고			
	E9	주회로 OFF 경고			
	EE	SSCNET 이상 경고			

(주) 1. 발생 원인을 제거한 뒤, 약 30분의 냉각 시간을 두고서 실시해 주십시오.
2. 서보 시스템 콘트롤러와의 접속 확인을 위해, 전원 재투입을 2회 이상 실시하지 않으면 알람이 리셋할 수 없는 것이 있습니다.

9. 2 알람 대처 방법

⚠ 주의

- 알람 발생시는 원인을 제거하고 안전을 확보한 다음 알람 해제 후, 재 운전하십시오. 부상의 원인이 됩니다.
- 절대위치 소실(25)이 발생했을 경우, 반드시 다시 원점 세트를 해주십시오. 폭주의 원인이 됩니다.
- 알람 발생과 동시에 서보 ON(SON)을 OFF로 해, 전원을 차단해 주십시오.

포인트

- 다음 알람이 발생했을 때에 제어회로 전원 OFF → ON으로 반복하여 알람 해제하고 운전을 재개하지 마십시오. 서보앰프 · 서보모터의 고장 원인이 됩니다. 발생원인을 제거하는 동시에, 30분 이상 냉각시간을 둔 다음 운전을 재개 하십시오. 덧붙여 이러한 알람은 주회로 소자의 보호를 위해, 발생 후, 규정 시간이 지날 때까지 서보 시스템 콘트롤러에서 해제할 수 없습니다. 이 규정 시간은, 서보앰프가 알람에 이를 때까지의 부하의 변화 상황을 판단해 자동 산출합니다.
  - 회생 이상(30)
  - 과부하1(50)
  - 과부하2(51)
- 알람은 전원의 OFF → ON, 현재 알람 화면에서" SET "버튼을 누르거나 혹은 리셋 신호(RES)를 ON으로 해제할 수 있습니다. 상세한 사항은 9.1절을 참조 하십시오.

알람이 발생하면, 서보모터는 다이나믹 브레이크가 동작해 정지합니다.
이 때, 표시부에 알람 No.을 표시합니다.
본항에 따라 알람의 원인을 제거하십시오. 옵션의 셋 - 업 소프트웨어를 사용하면 발생 요인을 참조할 수 있습니다.

표시	명칭	내용	발생 요인	처치
10	부족 전압	전원 전압이 저하됐습니다 MR - J2S - □B : AC160V 이하 MR - J2S - □B1 : AC83V 이하	1. 전원 전압이 낮습니다	전원을 재점검 하십시오.
			2. 60ms 이상의 제어 전원 순간 정지 전원이 있었습니다.	
			3. 전원 용량 부족으로 시동시 등 전원 전압이 강하됐습니다.	
			4. 모선전압이 다음의 전압 이하로 강하됐습니다. MR - J2S - □B : DC200V MR - J2S - □B1 : DC158V	
			5. 서보앰프 내의 부품 고장 조사방법 제어회로 전원 이외의 모든 케이블을 분리하고 전원을 ON으로 해도 알람(10)이 발생합니다.	서보앰프를 교환 하십시오.
12	메모리 이상1	RAM 메모리 이상	서보앰프 내의 부품 고장 조사방법 제어회로 전원 이외의 모든 케이블을 분리하고 전원을 ON르로 해도 알람(12 · 13중 하나가)이 발생합니다.	서보앰프를 교환 하십시오.
13	클럭 이상	프린트 기판의 이상		

표시	명칭	내용	발생 요인	처치
15	메모리 이상2	EEP - ROM 이상	서보앰프 내의 부품 고장 조사방법 제어회로 전원 이외의 모든 케이블을 분리하고 전원을 ON으로 해도 알람(15)이 발생합니다.	서보앰프를 교환 하십시오.
			2. EEP - ROM의 기입 횟수가 10만회를 초과했습니다.	
16	검출기 이상1	검출기와 서보앰프의 통신에 이상이 있습니다.	1. 검출기 컨넥터(CN2)가 떨어져 있습니다.	바르게 접속 하십시오.
			2. 검출기의 고장	서보모터를 교환 하십시오.
			3. 검출기 케이블의 불량 (단선 또는 쇼트되어 있습니다)	케이블 수리 또는 교환 하십시오.
17	기판 이상	CPU · 부품 이상	1. 서보앰프내의 부품 고장 조사방법 제어회로 전원 이외의 모든 케이블을 분리하고 전원을 ON으로 해도 알람(17)이 발생합니다.	서보앰프를 교환 하십시오.
		서보앰프의 출력 단자 U · V · W와 서보모터의 입력 단자 U · V · W가 접속되어 있지 않습니다.	2. U · V · W의 배선이 어긋나 있던지, 접속되어 있지 않습니다.	서보앰프의 출력 단자 U · V · W와 서보모터의 입력 단자 U · V · W를 올바르게 접속해 주십시오.
19	메모리 이상3	ROM 메모리 이상	서보앰프내의 부품 고장 조사방법 제어회로 전원 이외의 모든 케이블을 분리하고 전원을 ON으로 해도 알람(19)이 발생합니다.	서보앰프를 교환 하십시오.
1A	모터 조합 이상	서보앰프와 서보모터의 조합이 잘못되었습니다.	서보앰프와 서보모터의 조합을 잘못 접속했다.	바르게 조합합니다.
20	검출기 이상2	검출기와 서보앰프의 통신에 이상이 있었습니다.	1. 검출기 컨넥터(CN2)가 떨어져 있다.	바르게 접속합니다.
			2. 검출기의 고장	서보모터를 교환 하십시오.
			3. 검출기 케이블 불량 (단선 또는 쇼트되어 있다)	케이블 수리 또는 교환 하십시오.
24	주회로 이상	서보앰프의 서보모터출력(U · V · W)이 지락됐습니다.	1. 주회로 단자대(TE1)으로 전원 입력선과 서보모터 출력선이 접촉되어 있습니다.	배선을 수정 하십시오.
			2. 서보모터 동력선의 피복이 열화되어 지락됐습니다.	전선을 교환 하십시오.
			3. 서보앰프의 주회로가 고장났습니다. 조사방법 U · V · W를 제외하고 전원을 ON으로 해도 알람(24)이 발생합니다.	서보모터를 교환 하십시오.
25	절대 위치 소실	절대위치 데이터에 이상이 있었습니다.	1. 배터리의 전압 저하	배터리를 교환하고, 반드시 원점 세트를 해주십시오.
			2 배터리 케이블 불량 또는 배터리 불량	
		절대위치 검출시스템에 처음 전원을 투입했습니다.	3. 절대위치 검출기의 슈퍼 콘덴서가 충전되지 않았습니다.	알람 발생 상태에서 2~3분간 방치하였다가 전원을 차단하고, 다시 투입한다. 반드시 다시 원점 세트를 해주십시오.

표시	명칭	내용	발생 요인	처치
30	회생 이상	내장 회생 저항기 또는 회생옵션의 허용회생 전력을 초과했습니다.	1. 사용하는 회생옵션의 파라미터 파라미터 No.2의 설정값이 일치하지 않았습니다.	바르게 설정합니다.
			2. 내장 회생 저항기 또는 회생옵션을 접속하지 않았습니다.	바르게 접속합니다.
			3. 고빈도 운동과 연속회생 운동에 의해 회생옵션의 허용회생 전력을 초과했습니다. 조사방법 상태 표시에서 회생부하율을 조사합니다.	1. 위치결정 빈도를 줄여 주십시오. 2. 회생옵션을 용량이 큰 것으로 변경하십시오. 3. 부하를 적게 하십시오.
			4. 전원 전압이 이상합니다. MR - J2S - □B : AC260V 이상 MR - J2S - □B1 : AC135V 이상	전원 재점검 하십시오.
			5. 내장 회생저항기 또는 회생옵션의 불량	서보앰프 또는 회생옵션을 교환 하십시오.
		회생 트랜지스터 이상	6. 회생 트랜지스터가 고장났습니다. 조사방법 1. 회생옵션이 이상 과열하고 있습니다. 2. 내장 회생 저항기 또는 회생옵션을 떼어내도 알람이 발생합니다.	서보앰프를 교환 하십시오.
31	과속도	회전 속도가 순간 허용 회전 속도를 초과했습니다.	1. 가속도 시정수가 작기 때문에 오버슈트가 큽니다.	가감속 시정수를 크게 하십시오.
			2. 서보계가 불안정하여 오버슈트됩니다.	1. 서보 게인을 적정값으로 재설정하십시오. 2. 서보 게인으로 설정 불능인 경우는 다음과 같이 하십시오. ① 부하과성 모멘트비를 작게 하십시오. ② 가감속 시정수를 재검토하십시오.
			3. 검출기의 고장	바르게 설정 하십시오.
32	과전류	서보앰프의 허용 전류 이상의 전류가 흐릅니다.	1. 서보앰프 출력 U · V · W상이 단락됐습니다.	배선을 수정 하십시오.
			2. 서보앰프의 트랜지스터(IPM)의 고장 조사방법 U · V · W를 제외하고 전원을 ON으로 해도 알람(32)이 발생합니다.	서보앰프를 교환 하십시오.
			3. 서보앰프 출력 U · V · W상이 지락됐습니다.	배선을 수정 하십시오.
			4. 외래 노이즈에 의한 과전류 검출회로가 오동작했습니다.	노이즈 대책을 실시 하십시오.
		회생 트랜지스터에 허용 전류 이상의 전류가 흘렀습니다. (MR - J2S - 500B만)	5. 회생옵션의 오배선	회생옵션을 올바르게 배선해 주십시오.

표시	명칭	내용	발생 요인	처치
33	과전압	컨버터 모선 전압의 입력차가 400V이상이 되었습니다.	1. 회생옵션을 사용하고 있지 않습니다.	회생옵션을 사용해 주십시오.
			2. 회생옵션을 사용하고 있지만 파라미터 No.2의 설정이" □□00(사용하지 않음) "으로 되어 있습니다.	바르게 설정해 주십시오.
			3. 내장 회생 저항기 또는 회생옵션의 리드선이 단선 또는 떨어져 있습니다.	1. 리드선을 교환 하십시오. 2. 바르게 접속 하십시오.
			4. 회생 트랜지스터가 고장났습니다.	서보모터를 교환 하십시오.
			5. 내장 회생 저항기 또는 회생옵션의 단선.	1. 내장 회생 저항기의 경우, 서보앰프를 교환 하십시오. 2. 회생옵션의 경우, 회생 옵션 교환 하십시오.
			6. 내장 회생 저항기 또는 회생옵션의 용량 부족.	회생옵션의 추가 또는 용량을 크게 하십시오.
			7. 전원전압이 높습니다.	전원을 재점검 하십시오.
			8. 서보앰프 출력의 U · V · W가 지락 됐습니다	배선을 수정해 주십시오.
34	CRC 이상	버스 케이블의 통신 이상	1. 버스 케이블이 어긋나 있습니다.	올바르게 접속해 주십시오.
			2. 버스 케이블의 불량.	케이블을 교환해 주십시오.
			3. 버스 케이블에 노이즈가 혼입됐습니다.	노이즈 대책을 세워 주십시오.
			4. 종단 컨넥터가 어긋나 있습니다.	종단 컨넥터를 접속해 주십시오.
			5. 서보앰프측의 축 설정에 같은 No.가 존재합니다.	올바르게 설정해 주십시오.
35	지령 주파수 이상	입력된 지령 주파수가 지나치게 높습니다.	1. 서보모터 최대 회전속도 이상의 지령을 했습니다.	운전 프로그램을 바르게 해 주십시오.
			2. 버스 케이블에 노이즈가 섞여 있습니다.	노이즈 대책을 실시 하십시오.
			3. 서보 시스템 콘트롤러의 고장.	서보 시스템 콘트롤러를 교환 하십시오.
36	전송 이상	버스 케이블 또는 프린트 기판 이상	1. 버스 케이블이 어긋나 있습니다.	버스 케이블의 컨넥터를 접속해 주십시오.
			2. 버스 케이블의 불량.	케이블을 교환해 주십시오.
			3. 프린트 기판의 고장.	서보앰프를 교환해 주십시오.
			4. 종단 컨넥터가 어긋나 있습니다.	종단 컨넥터를 접속해 주십시오.
37	파라미터 이상	파라미터의 설정값이 이상합니다.	1. 서보앰프의 고장에 의해 파라미터의 설정값과 치환됐습니다.	서보앰프를 교환 하십시오.
			2. 콘트롤러에 의해 설정 범위외로 설정된 파라미터가 있습니다.	파라미터의 값을 설정 범위내로 하십시오.
			3. 파라미터의 기록 등으로 EEP - ROM의 기록 횟수가 10만회를 초과했습니다.	서보앰프를 교환 하십시오.
45	주회로 소자 과열	주회로가 이상 과열됐습니다.	1. 서보앰프의 이상	서보 증폭기를 교환 하십시오.
			2. 과부하 상태로 반복해서 전원을 ON/OFF했습니다.	운전 방법을 재검토 하십시오.
			3. 서보앰프의 냉각팬이 정지하고 있습니다.	1. 서보앰프 또는 냉각팬을 교환해 주십시오. 2. 주위온도를 내려주십시오.
46	서보모터 과열	서보모터의 온도가 상승해서 서멀 프로텍터가 동작했습니다.	1. 서보모터의 주위 온도가 40°C를 넘었습니다.	주위온도가 0~40°C가 되도록 환경을 재검토 하십시오.
			2. 서보모터가 과부하 상태가 되어 있습니다.	1. 부하를 작게 하십시오. 2. 운전 패턴을 재검토 하십시오. 3. 출력이 큰 서보모터로 해 주십시오.
			3. 검출기의 서멀 프로텍터가 고장입니다.	서보모터를교환 하십시오.

표시	명칭	내용	발생 요인	처치
50	과부하1	서보앰프의 과부하 보호 특성을 초과 했습니다.	1. 서보앰프가 연속 출력 전류를 초과하여 사용하고 있습니다.	1. 부하를 적게 하십시오. 2. 운전 패턴을 재검토 하십시오. 3. 출력이 큰 서보모터로 하십시오.
			2. 서보계가 불안정하게 헌팅되어 있습니다.	1. 가감속을 반복하여 오토튜닝을 실시 하십시오. 2. 오토튜닝의 응답성 설정을 변경 하십시오. 3. 오토튜닝을 OFF 하여 매뉴얼로 게인을 조정 하십시오.
			3. 기계에 충돌했습니다.	1. 운전 패턴을 재검토 하십시오. 2. 리미트 스위치를 설치 하십시오.
			4. 서보모터의 접속 오류 서보앰프의 출력단자 U · V · W와 서보모터의 입력단자 U · V · W가 일치하지 않습니다.	바르게 접속 하십시오.
			5. 검출기의 고장 조사방법 서보 오프(OFF) 상태에서 서보모터축을 회전시켰을 때에, 귀환 펄스 누적이 축의 회전각에 비례하여 변화하지 않고, 도중에 숫자가 뛰어 넘거나 돌아오거나 합니다.	서보모터를 교환 하십시오.
51	과부하2	기계 충돌 등으로 최대 출력 전류가 몇 초간 연속해서 흘렀습니다. 서보모터 록일때 : 1s 이상 운전중 : 2.5s 이상	1. 기계에 충돌했습니다.	1. 운전 패턴을 재검토 하십시오. 2. 리미트 스위치를 설치 하십시오.
			2. 서보모터의 접속 오류 서보앰프의 출력단자 U · V · W와 서보모터의 입력단자 U · V · W가 일치하지 않습니다.	바르게 접속하십시오.
			3. 서보계가 불안정하게 헌팅되어 있습니다.	1. 가감속을 반복해서 오토튜닝을 실행하십시오. 2. 오토튜닝의 응답성 설정을 변경하십시오. 3. 오토튜닝을 OFF 하여 매뉴얼로 게인을 조정 하십시오.
			4. 검출기의 고장 조사방법 서보 오프(OFF) 상태에서 서보모터축을 회전시켰을 때에, 귀환 펄스 누적이 축의 회전각에 비례하여 변화하지 않고, 도중에 숫자가 뛰어 넘거나 돌아오거나 합니다.	서보모터를 교환하십시오.

표시	명칭	내용	발생 요인	처치
52	오차과대 **(주)**	모델 위치와 실제의 서보모터 위치와의 편차가 파라미터 No.31의 설정값(초기값:2 회전을 넘었습니다.	1. 가속 시정수가 작습니다.	가속 시정수를 크게 하십시오.
			2. 토크 제한값이 작습니다.	토크 제한치를 올리십시오.
			3. 전원 전압 강하에 의한 토크 부족이므로 기동 부족.	1. 전원 설비 용량을 재검토 하십시오. 2. 출력이 큰 서보모터로 하십시오.
			4. 위치제어 게인1(파라미터 No.13)의 값이 작습니다.	설정값을 크게해서 적정하게 동작하도록 조정 하십시오.
			5. 외력에 의해 서보모터 축이 회전되었습니다.	1. 토크 제한하고 있는 경우, 제한값을 크게 하십시오. 2. 부하를 작게 하십시오. 3. 출력이 큰 서보모터로 하십시오.
			6. 기계에 충돌했습니다.	1. 운전 패턴을 재검토 하십시오. 2. 리미트 스위치를 설치 하십시오.
			7. 검출기의 고장	서보모터를 재검토 하십시오.
			8. 서보모터의 접속간 차이. 서보앰프의 출력단자 U · V · W와 서보모터의 입력단자U · V · W가 일치하지 않습니다.	바르게 접속 하십시오.
8E	시리얼 통신 이상	서보앰프와 통신기기(PC 등)사이에 시리얼통신 불량이 발생 했습니다.	1. 통신케이블 불량 (단선 또는 쇼트되어 있습니다)	케이블을 수리 또는 교환 하십시오.
			2. 통신기기(PC 등)의 고장	통신 기기(PC 등)를 교환 하십시오.
88	워치 도그	CPU · 부품 이상	서보앰프내의 부품 고장 조사방법 제어회로 전원 이외의 모든 케이블을 분리하고 전원을 ON으로 해도 알람(88)이 발생합니다.	서보앰프를 교환 하십시오.

주. 2회전의 오차과대 검출은 소프트웨어 버전 B1판 이후의 서보앰프의 경우입니다.
소프트웨어 버전 B1판보다 낡은 서보앰프의 경우, 지령 위치와 실제의 서보모터 위치와의 편차(편차 카운터값)가 파라미터 No.1의 설정값(초기값:8회전)을 넘었을 때에 오차과대 알람이 발생합니다.

9. 3 경고 대처 방법

포인트

● 다음의 경고가 발생했을 때에, 서보앰프의 전원을 반복해 OFF/ON하여 운전을 재개하지 말아 주십시오. 서보앰프 · 서보모터의 고장의 원인이 됩니다.
경고 발생중에 서보앰프의 전원을 OFF/ON 했을 경우에는, 30분 이상의 냉각 시간을 두고 나서 운전을 재개해 주십시오.
- 과회생 경고(E0)
- 과부하 경고(E1)

서보 강제정지 경고(E6) · 콘트롤러 긴급정지 경고(E7) · 주회로 오프 경고(E9) 및 SSCNET 이상 경고(EE)가 발생하면 서보 오프 상태가 됩니다. 그 외의 경고가 발생했을 경우, 운전은 계속할 수 있지만 알람이 되거나 정상적으로 동작하지 않게 되는 일이 있습니다. 본 절에 따라 경고의 원인을 제거해 주십시오.
MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)를 사용하면 경고 발생 요인을 참조할 수가 있습니다.

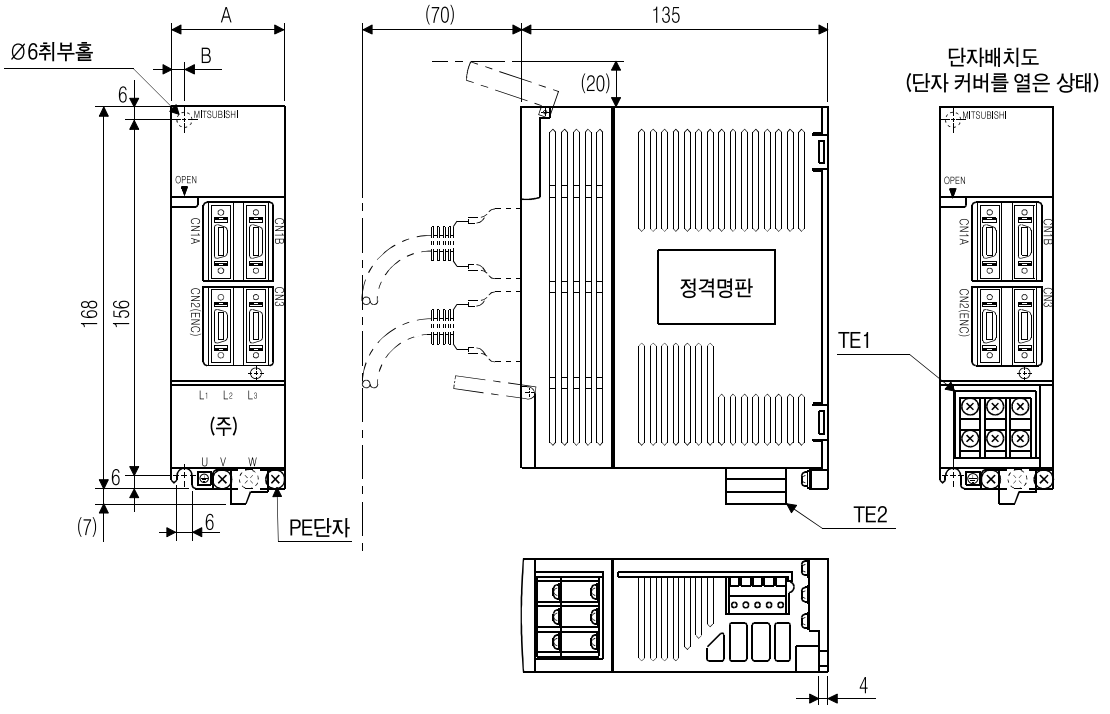
표시	명칭	내용	발생 요인	처치
92	배터리 단선 경고	절대위치 검출 시스템용 배터리의 전압이 저하됐습니다.	1. 배터리 케이블이 단선되어 있습니다.	케이블 수리 또는 배터리를 교환 하십시오.
			2. 서보앰프에서 검출기로 공급되는 배터리의 전압이 2.8V 이하로 저하됐습니다. (검출기에서 검출)	배터리를 교환 하십시오.
96	원점 세트 오류 경고	원점 세트할 수 없었습니다.	1. 인포지션 범위 설정값 이상의 잔류 펄스가 남아 있습니다.	잔류 펄스의 발생 요인을 제거 하십시오.
			2. 운전지령중에 원점복귀를 실행합니다.	크리프속도를 내려 주십시오.
			3. 크리프속도가 높습니다.	
9F	배터리 경고	절대위치 검출 시스템용 배터리의 전압이 저하됐습니다.	배터리의 전압이 3.2V 이하로 저하됐습니다. (서보앰프에서 검출)	배터리를 교환 하십시오.
E0	과회생 경고	회생 전력이 내장 회생 저항기 또는 회생옵션의 허용 회생 전력을 넘을 가능성이 있습니다.	내장 회생 저항기 또는 회생옵션의 허용 소생 전력의 85%가 되었습니다. 조사방법 상태표시로 회생 부하율을 조사합니다.	1. 위치결정 빈도를 내려 주십시오. 2. 회생옵션을 용량이 큰 것으로 변경 하십시오. 3. 부하를 작게 하십시오.
E1	과부하 경고	과부하 알람 1 · 2가 될 가능성이 있습니다.	과부하 알람1 · 2 발생 레벨의 85% 이상의 부하가 되었습니다. 요인 · 조사방법 50, 51을 참조 하십시오.	50 · 51을 참조 하십시오.
E3	절대위치 카운터 경고	절대위치 검출기의 펄스에 이상이 있습니다.	1. 검출기에 노이즈가 혼입됐습니다.	노이즈 대책을 실시 하십시오.
			2. 검출기의 고장	서보모터를 교환 하십시오.
E4	파라미터 경고	파라미터가 설정 범위외가 되어 있습니다.	서보 시스템 콘트롤러에서 파라미터를 설정 범위외의 값으로 설정했습니다.	올바르게 설정해 주십시오.
E6	서보 강제정지 경고	EM1이 OFF가 되어 있습니다.	강제정지가 유효해졌습니다. (EM1을 OFF로 했습니다.)	안전을 확인하고, 강제정지를 해제해 주십시오.
E7	콘트롤러 긴급 정지 경고		서보 시스템 콘트롤러 긴급정지가 유효하게 되었습니다.	안전을 확인하고, 강제정지를 해제해 주십시오.
E9	주회로 OFF 경고	주회로 전원 OFF의 상태에서 서보ON신호(SON)를 ON했습니다.		주회로 전원을 ON하십시오.
EE	SSCNET 이상 경고	접속하고 있는 서보 시스템 콘트롤러가, SSCNET 대응의 것이 아닙니다.		

제10장 외형 치수도

10. 1 서보앰프

(1) MR-J2S-10B ~ MR-J2S-60B
MR-J2S-10B1 ~ MR-J2S-40B1

[단위 : mm]



서보앰프	변환치수		질량 [kg]
	A	B	
MR-J2S-10B(1)	50	6	0.7
MR-J2S-20B(1)			
MR-J2S-40B(1)	70	22	1.1
MR-J2S-60B			

(주) 삼상AC200~230V · 단상AC230V전원인 경우입니다.

단자 신호배열

TE1

· 삼상AC200~230V · 단상AC230V인 경우

L1	L2	L3
U	V	W

단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2 [N · m]

· 단상AC100~120V인 경우

L1		L2
U	V	W

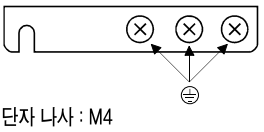
단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2 [N · m]

TE2

← 정면

D	C	P	L21	L11

PE단자

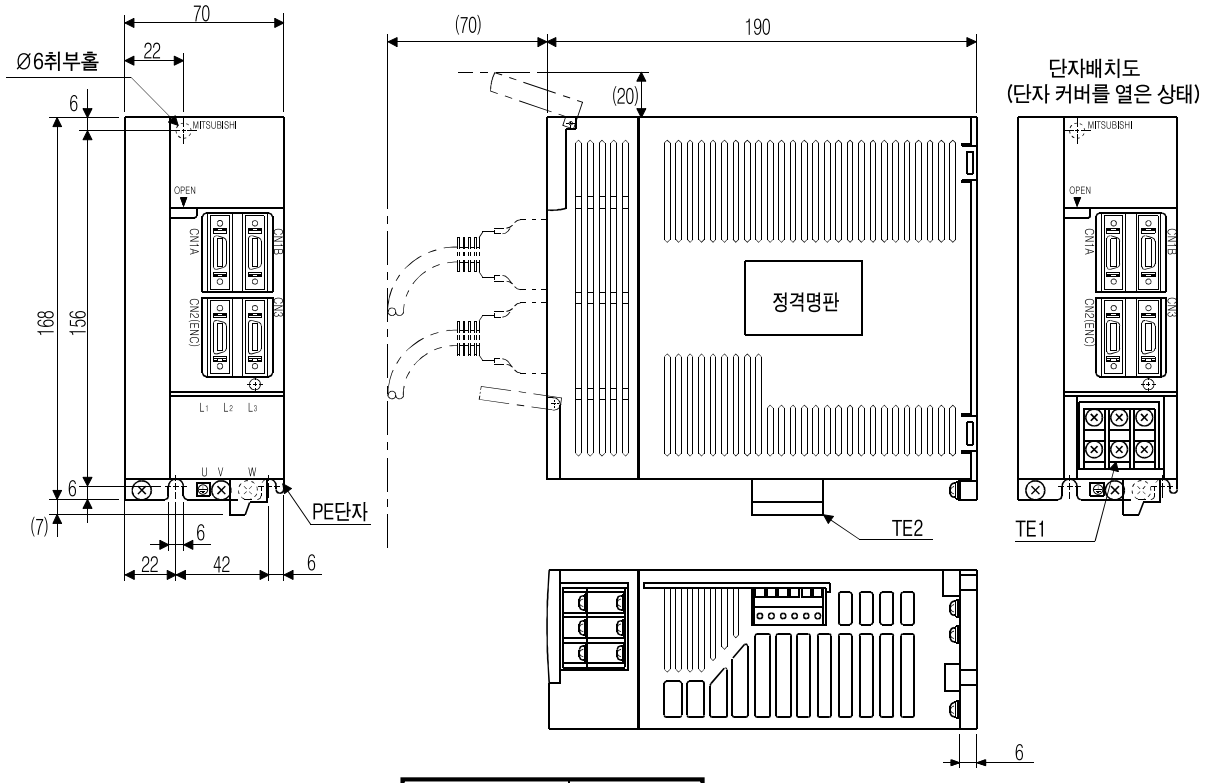


단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2 [N · m]

취부나사
나사 사이즈 : M5
조임 토크 : 3.24[N · m]

(2) MR-J2S-70B · MR-J2S-100B

[단위 : mm]



서보앰프	질량 [kg]
MR-J2S-70B	1.7
MR-J2S-100B	

단자 신호배열

TE1

L1	L2	L3
U	V	W

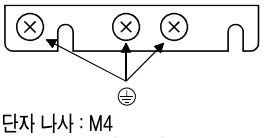
단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2 [N · m]

TE2

←정면

D	C	P	L21	L11	N

PE단자

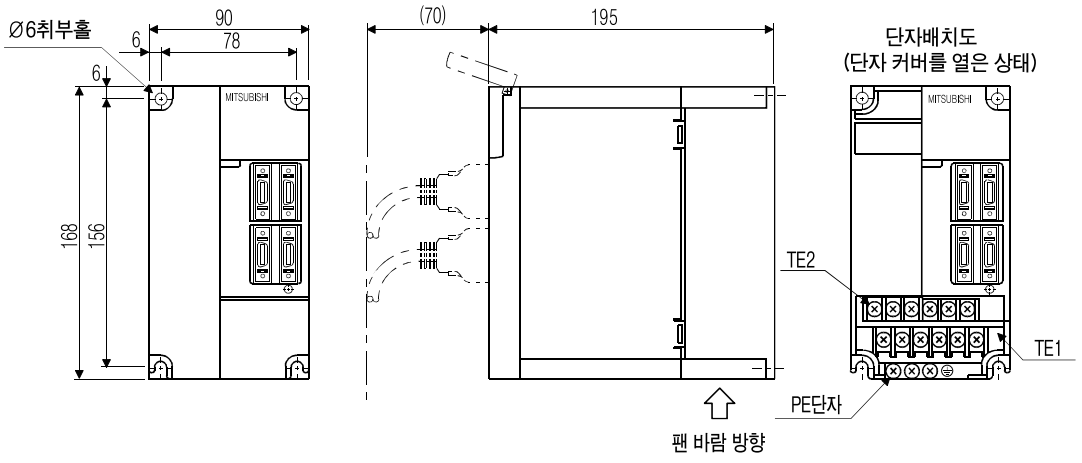


단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2 [N · m]

취부나사
나사 사이즈 : M5
조임 토크 : 3.24[N · m]

(3) MR-J2S-200B · MR-J2S-350B

[단위 : mm]



서보앰프	질량 [kg]
MR-J2S-200B	2.0
MR-J2S-350B	

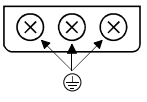
단자 신호배열

TE1

L_1	L_2	L_3	U	V	W

단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2 [N · m]

PE단자



단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2 [N · m]

TE2

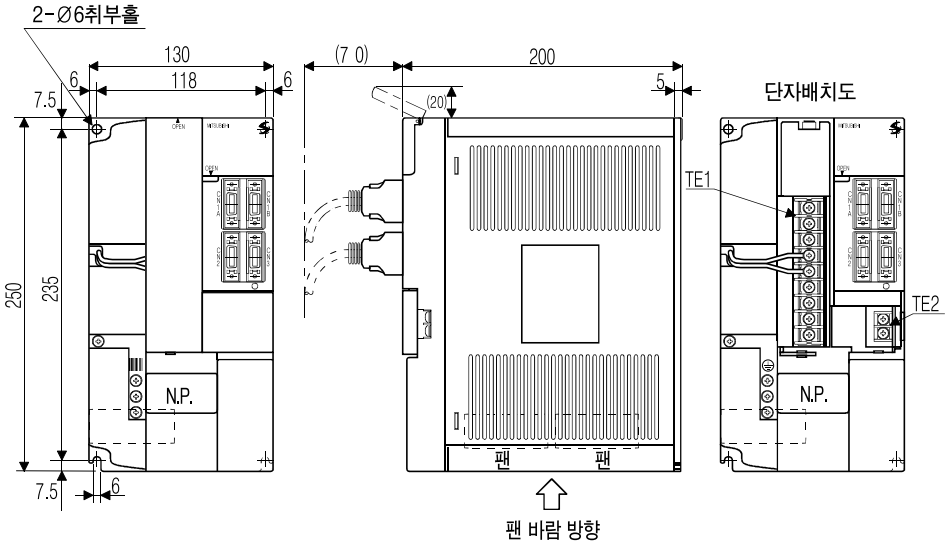
L_{11}	L_{21}	D	P	C	N

단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2 [N · m]

취부나사
나사 사이즈 : M5
조임 토크 : 3.24[N · m]

(4) MR-J2S-500B

[단위 : mm]



서보앰프	질량 [kg]
MR-J2S-500B	4.9

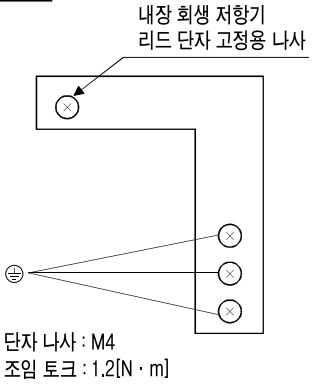
단자 신호배열

TE1

L1
L2
L3
C
P
N
U
V
W

단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2[N · m]

PE단자



단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2[N · m]

TE2

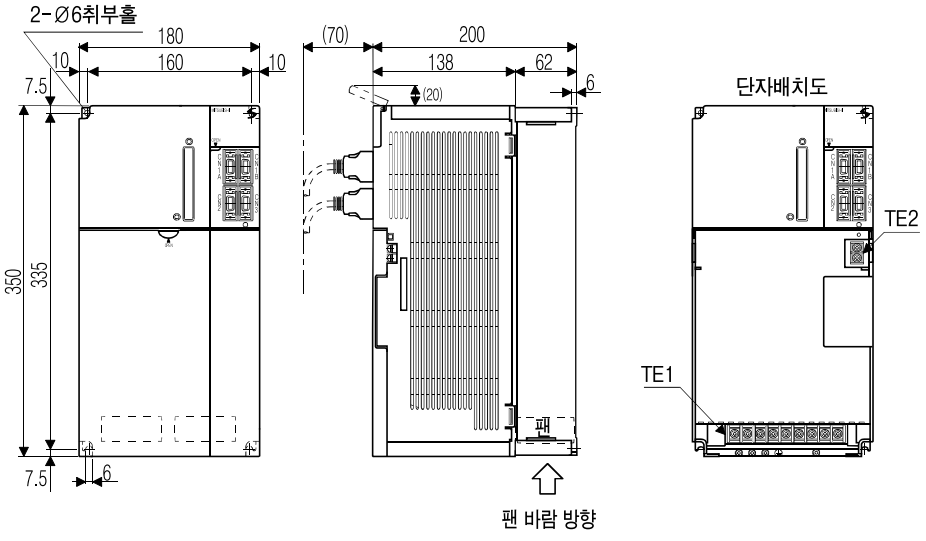
L11
L21

단자 나사 : M3.5
조임 토크 : 0.8[N · m]

취부나사
나사 사이즈 : M5
조임 토크 : 3.24[N · m]

(4) MR-J2S-700B

[단위 : mm]



서보앰프	질량 [kg]
MR-J2S-700B	7.2

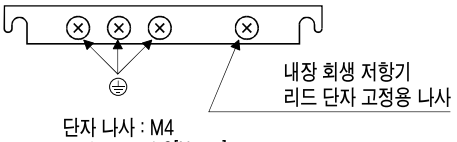
단자 신호배열

TE1

L1	L2	L3	C	P	N	U	V	W

단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2[N · m]

PE단자



단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2[N · m]

TE2

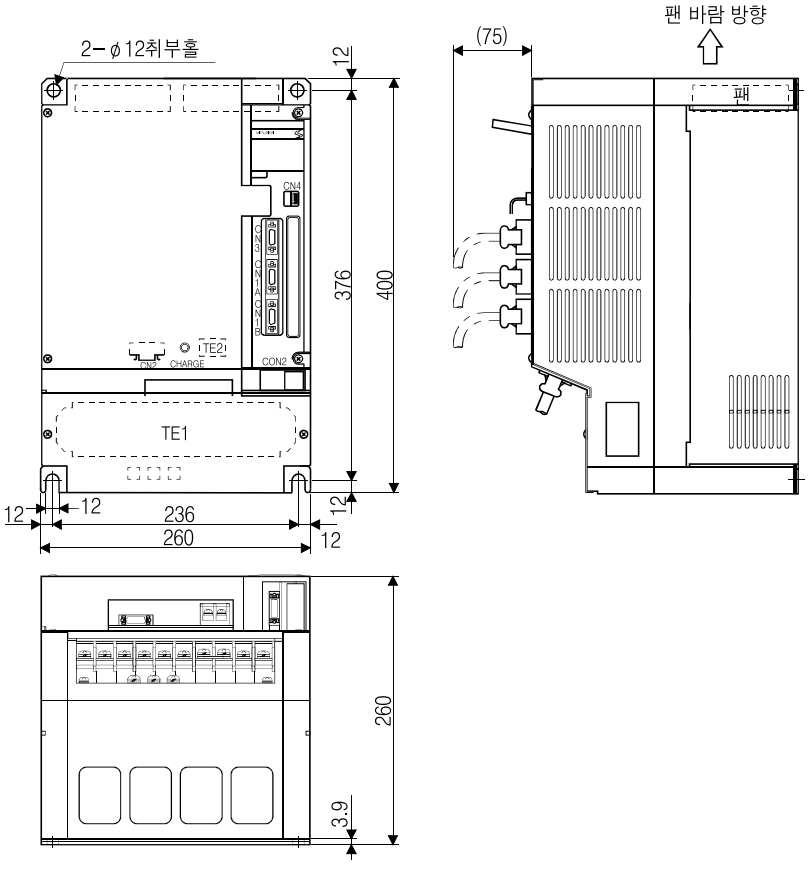
L11
L21

단자 나사 : M3.5
조임 토크 : 0.8[N · m]

취부나사
나사 사이즈 :
M5
조임 토크 :
3.24[N · m]

(6) MR-J2S-11KB · 15KB

[단위 : mm]



서보앰프	질량 [kg]
MR - J2S - 11KB	15
MR - J2S - 15KB	16

단자 신호배열

TE1

L_1	L_2	L_3	U	V	W	P_1	P	C	N

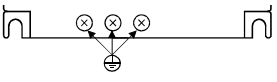
단자 나사 : M6
조임 토크 : 3.0[N · m]

TE2

L_{11}	L_{21}

단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2[N · m]

PE단자

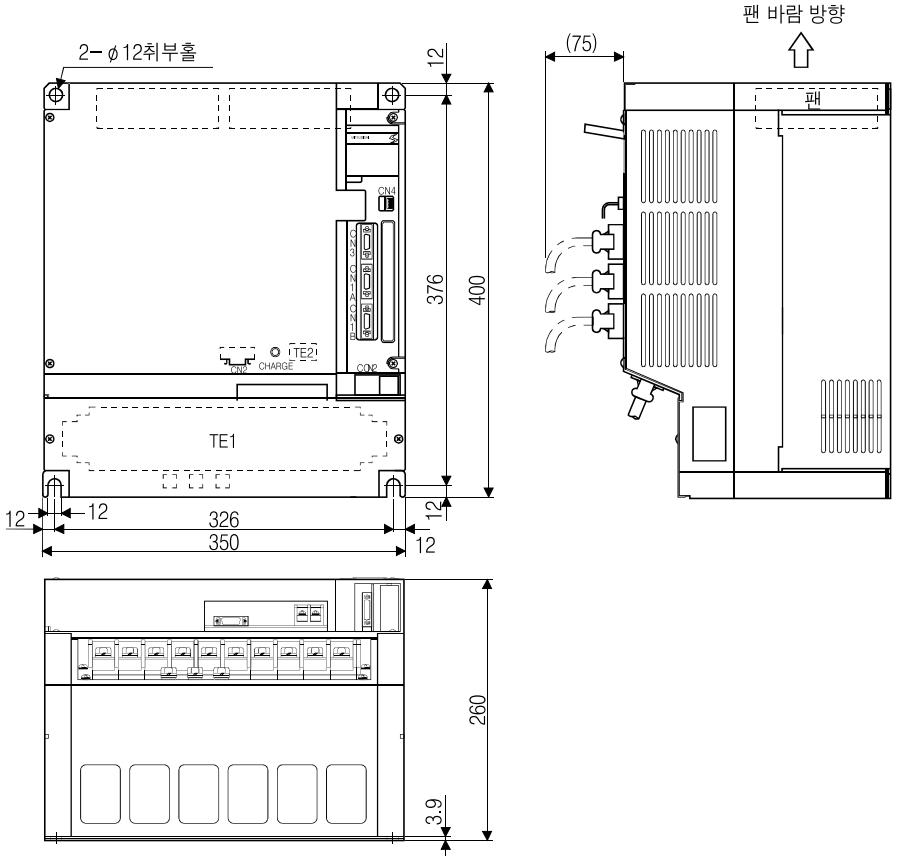


단자 나사 : M6
조임 토크 : 6.0[N · m]

취부나사
나사 사이즈 : M10
조임 토크 : 26.5[N · m]

(7) MR-J2S-22KB

[단위 : mm]



서보앰프	질량 [kg]
MR - J2S - 22KB	20

단자 신호배열

TE1

L1	L2	L3	U	V	W	P1	P	C	N

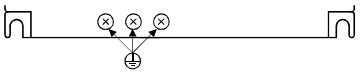
단자 나사 : M8
조임 토크 : 6.0[N · m]

TE2

L11	L21

단자 나사 : M4
조임 토크 : 1.2[N · m]

PE단자



단자 나사 : M8
조임 토크 : 6.0[N · m]

취부나사
나사 사이즈 : M10
조임 토크 : 26.5[N · m]

10. 2 컨넥터

(1) 서보앰프 축 컨넥터

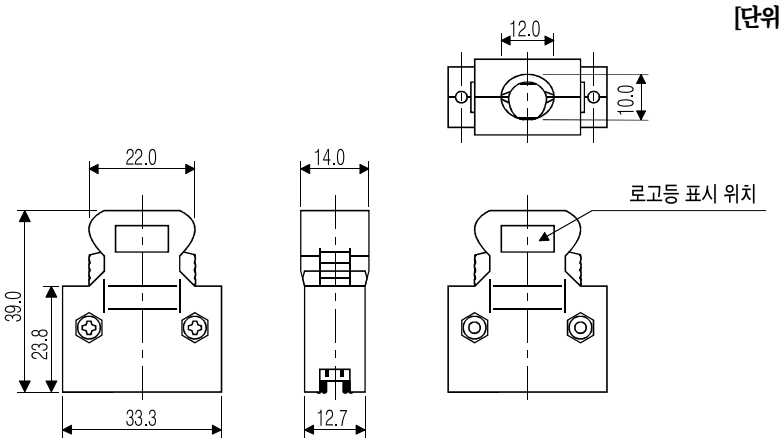
<3M>

(a) 납땜 타입

형명 컨넥터 : 10120 - 3000VE · 10126 - 3000VE

셀키트 : 10320 - 52F0 - 008 · 10326 - 52F0 - 008

[단위 : mm]



컨넥터	셀 키트	변화 치수	
		A	B
10120 - 3000VE	10320 - 52F0 - 008	22.0	33.3
10126 - 3000VE	10326 - 52F0 - 008	25.8	37.2

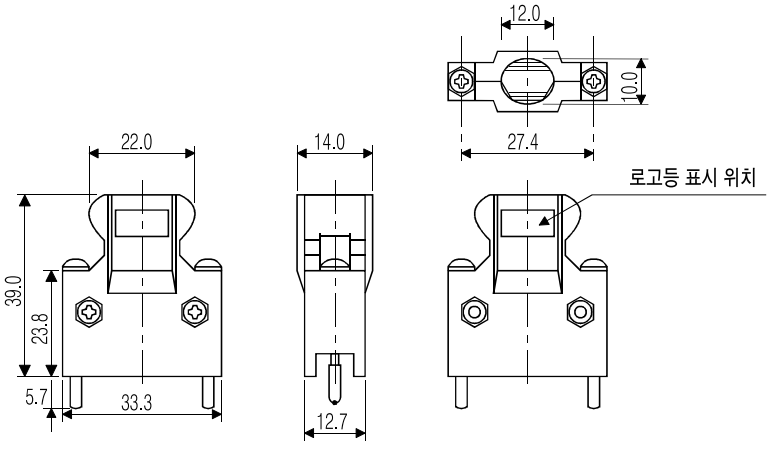
(b) 나사 부착 타입

형명 컨넥터 : 10120 - 3000VE

셀키트 : 10320 - 52A0 - 008

(주) 옵션이 아니므로 사용자가 준비하십시오.

[단위 : mm]

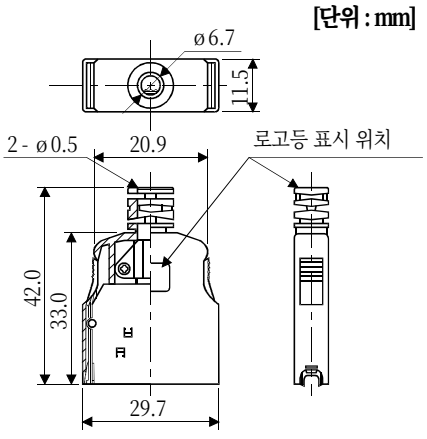


(c) 압접 타입

형명 컨넥터 : 10120 - 6000EL

셀키트 : 10320 - 3210 - 000

[단위 : mm]

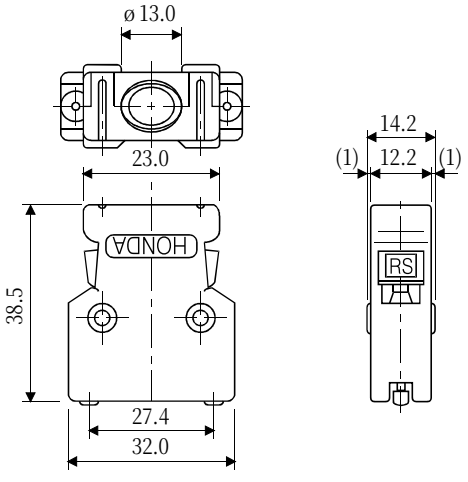


(2) 버스 케이블용 컨넥터

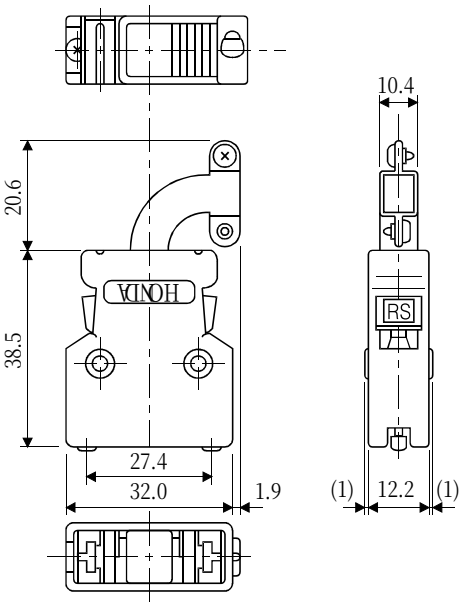
(a) 혼다통신공업 PCR형

[단위 : mm]

PCR-LS20LA1



PCR-LS20LA1W



핀수	(주) 형명		
	컨넥터	케이스	압접 공구
20	PCR - S20FS(납땜부착 타입)	PCR - LS20LA1 PCR - LS20LA1W	FHAT - 002A
	PCR - S20F(압접 타입)		

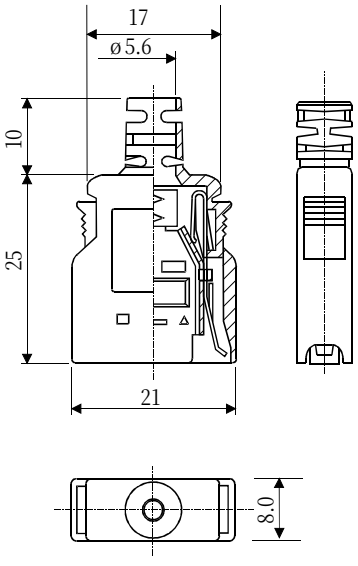
주) PCR - S20F · PCR - S20LA1W는 옵션품이 아닙니다. 사용자께서 준비해 주십시오.

(b) 혼다통신공업 HDR형

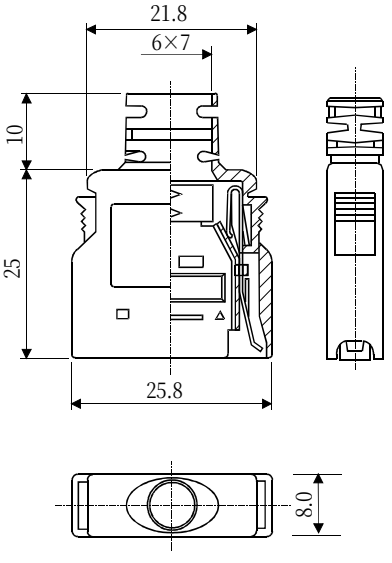
핀수	(주) 형명		
	컨넥터	케이스	(주) 공구
14	HDR - E14MG1	HDR - E14LPA5	정선(整線) 공구 : FHAT - 0029 압접공구: FHPT - 0004
26	HDR - E26MG1	HDR - E26LPA5	

주) 당사에서는 판매하고 있지 않습니다. 사용자께서 준비해 주십시오.

형명 컨넥터 : HDR - E14MG1
컨넥터 케이스 : HDR - E14LPA5

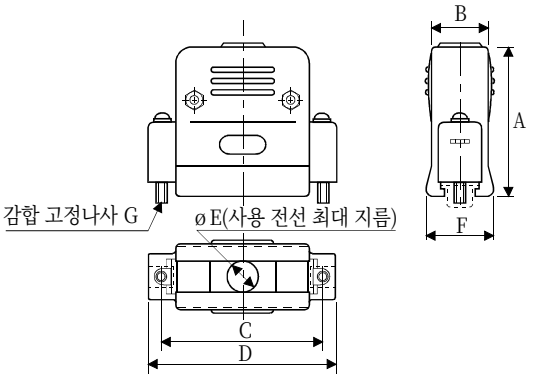


형명 컨넥터 : HDR - E26MG1
컨넥터 케이스 : HDR - E26LPA5



(3) 통신 케이블용 컨넥터

<일본항공전자공업>

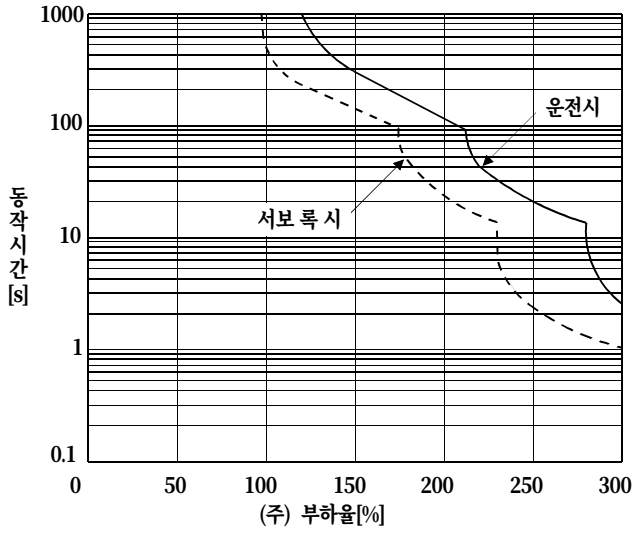


형 명	A ±1	B ±1	C ±0.25	D ±1	ø E	F 비고	G
DE - C1 - J6 - S6	34.5	19	24.99	33	6	18	#4 - 40

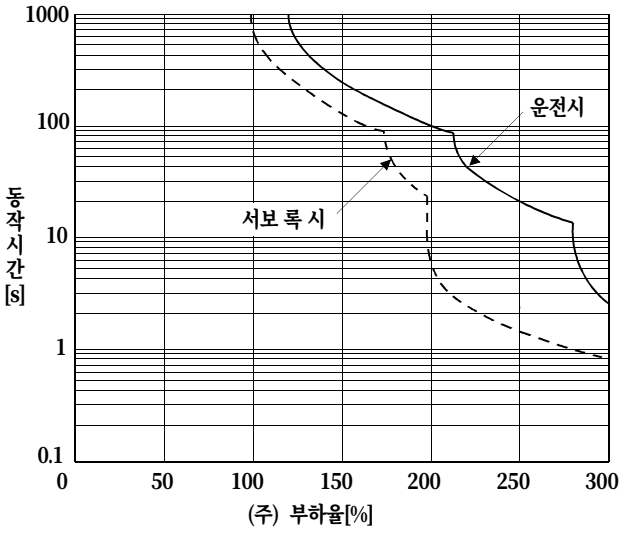
제11장 특성

11. 1 과부하 보호 특성

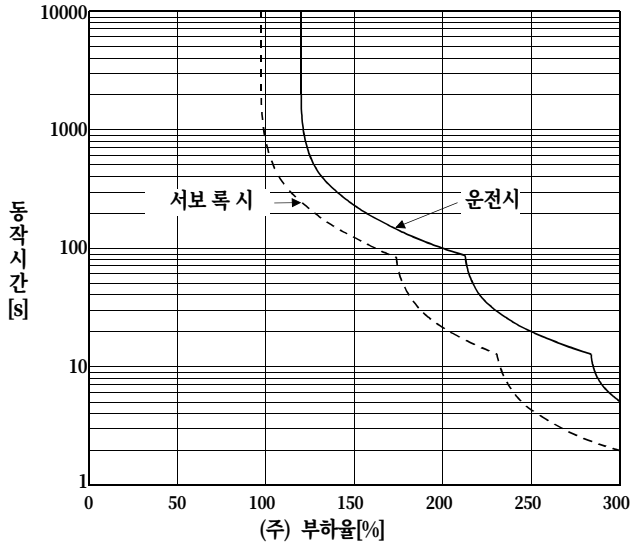
서보앰프에는 서보모터와 서보앰프를 과부하로부터 보호하기 위한 전자 서멀을 장착하고 있습니다. 전자서멀의 동작 특성을 그림 11.1에 표시했습니다.
그림에 나타낸 전자 서멀 보호 커브 이상의 과부하운전을 실시하면 과부하1 알람(50), 기계의 충돌등으로 최대전류가 수초 연속해서 흐르면, 과부하2 알람(51)이 됩니다.
그래프의 실선 또는 파선의 좌측 영역에서 사용 하십시오
승강축과 같이 언밸런스 토크가 발생하는 기계에서는, 언밸런스 토크가 정격 토크의 70%이하로 사용하는 것을 추천합니다.



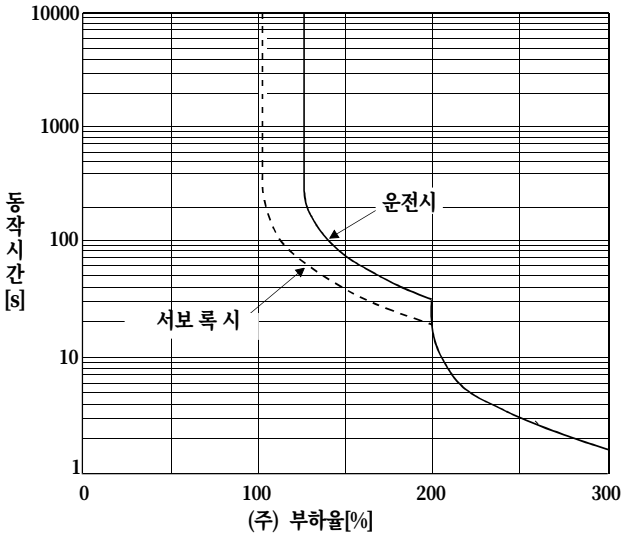
a. MR-J2S-10B~MR-J2S-100B



b. MR-J2S-200B~MR-J2S-350B



c. MR-J2S-500B~MR-J2S-700B



d. MR-J2S-11KB~MR-J2S-22KB

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

그림 11.1 전자 서멀 보호특성

11. 2 전원설비 용량과 발생 손실

(1) 서보앰프의 발열량

서보앰프의 정격부하시 발생 손실, 전원 용량을 표 11.1에 나타냅니다.
밀폐형 제어반의 열설계에서는 최악 사용 조건을 고려해서 표의 값을 사용 하십시오.
실제 기계에서의 발열량은 운전중 빈도에 따라 정격출력 시와 서보 OFF시의 중간값이 됩니다.
최대 회전속도 미만으로 서보모터를 운전하는 경우, 전원 설비 용량은 표의 값보다 저하하지만, 서보앰프의 발열량은 바뀌지 않습니다.

표11.1 정격 출력시의 1축당 전원 용량과 발열량

서보앰프	서보모터	(주1) 전원 설비 용량[kVA]	(주2) 서보앰프 발열량[w]		방열에 필요한 면적 [m²]
			정격 출력시	서보 OFF시	
MR - J2S - 10B(1)	HC - KFS053 · 13	0.3	25	15	0.5
	HC - MFS053 · 13	0.3	25	15	0.5
MR - J2S - 20B(1)	HC - UFS13	0.3	25	15	0.5
	HC - KFS23	0.5	25	15	0.5
	HC - MFS23	0.5	25	15	0.5
MR - J2S - 40B(1)	HC - UFS23	0.5	25	15	0.5
	HC - KFS43	0.9	35	15	0.7
	HC - MFS43	0.9	35	15	0.7
MR - J2S - 60B	HC - UFS43	0.9	35	15	0.7
	HC - SFS52	1.0	40	15	0.8
	HC - SFS53	1.0	40	15	0.8
MR - J2S - 70B	HC - LFS52	1.0	40	15	0.8
	HC - KFS73	1.3	50	15	1.0
	HC - MFS73	1.3	50	15	1.0
MR - J2S - 100B	HC - UFS72 · 73	1.3	50	15	1.0
	HC - SFS81	1.5	50	15	1.0
	HC - SFS102 · 103	1.7	50	15	1.0
MR - J2S - 200B	HC - LFS102	1.7	50	15	1.0
	HC - SFS121	2.1	90	20	1.8
	HC - SFS201	3.5	90	20	1.8
	HC - SFS152 · 153	2.5	90	20	1.8
	HC - SFS202 · 203	3.5	90	20	1.8
	HC - RFS103	1.8	50	15	1.0
	HC - RFS153	2.5	90	20	1.8
	HC - UFS152	2.5	90	20	1.8
MR - J2S - 350B	HC - LFS152	2.5	90	20	1.8
	HC - SFS301	4.8	120	20	2.7
	HC - SFS352 · 353	5.5	130	20	2.7
	HC - RFS203	3.5	90	20	1.8
	HC - UFS202	3.5	90	20	1.8
MR - J2S - 500B	HC - LFS202	3.5	90	20	1.8
	HC - SFS502	7.5	195	25	3.9
	HC - RFS353	5.5	135	25	2.7
	HC - RFS503	7.5	195	25	3.9
	HC - UFS352	5.5	195	25	3.9
	HC - UFS502	7.5	195	25	3.9
	HC - LFS302	4.5	120	25	2.4
	HA - LFS502	7.5	195	25	3.9

서보앰프	서보모터	(주1) 전원 설비 용량[kVA]	(주2) 서보앰프 발열량[w]		방열에 필요한 면적 [m²]
			정격 출력시	서보 OFF시	
MR - J2S - 700B	HC - SFS702	10.0	300	25	6.0
	HA - LFS702	10.6	300	25	6.0
MR - J2S - 11KB	HA - LFS11K2	16.0	530	45	11.0
	HA - LFS801	12.0	390	45	7.8
	HA - LFS12K1	18.0	580	45	11.6
	HA - LFS11K1M	16.0	530	45	11.0
MR - J2S - 15KB	HA - LFS15K2	22.0	640	45	13.0
	HA - LFS15K1	22.0	640	45	13.0
	HA - LFS15K1M	22.0	640	45	13.0
MR - J2S - 22KB	HA - LFS22K2	33.0	850	55	17.0
	HA - LFS20K1	30.1	775	55	15.5
	HA - LFS25K1	37.6	970	55	19.4
	HA - LFS22K1M	33.0	850	55	17.0

주) 1. 전원 설비 용량은 전원 임피던스에 의해 바뀌기 때문에 주의해 주십시오.
이 값은 역률개선 리액터를 사용하지 않는 경우입니다.
2. 서보앰프의 발열량에는 회생시의 발열은 포함되어 있지 않습니다. 회생옵션의 발열은 12.1.1항을 참고로 계산해 주십시오.

(2) 서보앰프 밀폐형 제어반의 방열면적

서보앰프를 수납하는 밀폐형 제어반(이하 제어반) 내의 온도상승은, 주위 온도가 40℃일 때 +10℃ 이하가 되도록 설계 하십시오. (사용 환경조건 온도가 최대 55℃에 대해 약 5℃의 여유를 고려)제어반의 방열면적은 식(11.1)로 산출합니다.

$$A = \frac{P}{K \cdot \Delta T} \quad \cdots\cdots (11.1)$$

A : 방열면적[㎡]
P : 제어반 내 발생손실[W]
ΔT : 제어반 내와 외기의 온도차[℃]
K : 방열계수[5~6]

식(11.1)로 산출한 방열면적은 P를 제어반내의 모든 발생손실의 합계로 계산 하십시오. 서보앰프의 발열량은 표11.1을 참조 하십시오. A는 방열에 유효한 면적을 나타내고 있으므로, 제어반이 단열벽 등에 직접 설치되어 있는 경우 등은, 제어반의 표면적을 그 분량만큼 여분으로 고려 하십시오.
또한 필요한 방열면적은 제어반내의 조건에 따라 바뀝니다. 제어반내의 대류(對流)가 나쁘면 유효한 방열이 불가능하므로, 제어반의 설계에 있어서 제어반내의 기구배치, 팬에 의한 제반 사항에 대해서도 충분히 배려 하십시오. 표11.1에 주위온도 40℃에서 안정부하로 사용할 경우의 서보앰프 수납제어반의 방열면적(기준)을 나타냈습니다.

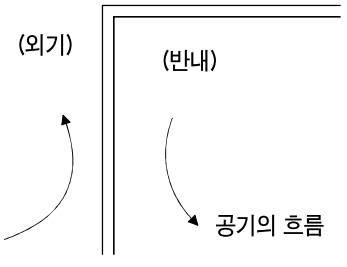


그림 11.2 밀폐형 제어반의 온도 기울기

밀폐한 제어반의 안팎 모두 벽의 외벽을 따라 공기가 흐르면 온도경사가 급격해지고 유효한 열교환이 가능합니다.

11. 3 다이나믹 브레이크 특성

다이나믹 브레이크 동작시의 정지 패턴을 그림 11.3에 나타냅니다. 정지까지의 활주거리의 개략적인 값은 식(11.2)으로 계산할 수 있습니다. 다이나믹 브레이크 시정수 τ는 서보모터와 동작시의 회전속도에 의해 변화합니다.(그림 11.4 참조)

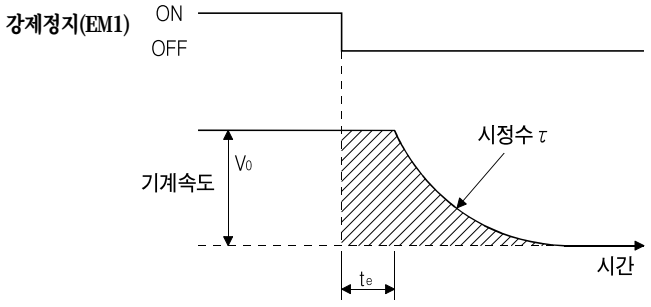
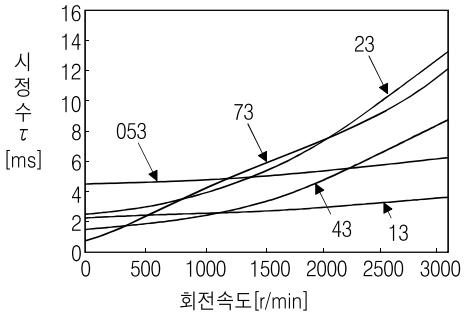


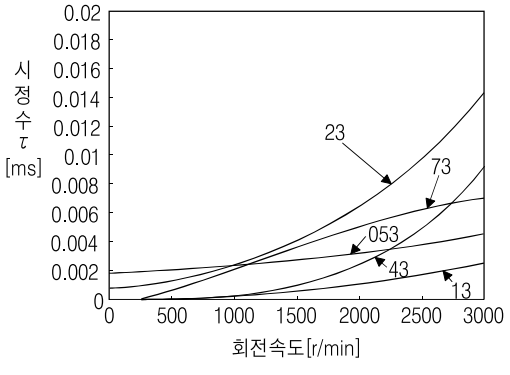
그림 11.3 다이나믹 브레이크 제동도

$$L_{max} = \frac{V_0}{60} \cdot \left\{ t_e + \tau \left(1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\} \quad (11.2)$$

L_{max} : 최대활주량 ..... [mm]
V_0 : 기계의 급전송 속도 ..... [mm/min]
J_M : 서보모터의 관성 모멘트 ..... [kg · ㎠]
J_L : 서보모터 축 환산 부하 관성 모멘트 ..... [kg · ㎠]
τ : 브레이크 시정수 ..... [s]
t_e : 제어부의 지연 시간 ..... [s]
7kW 이하의 서보의 경우, 내부 릴레이의 지연이 약 30 ms 있습니다.
11kW~22kW의 서보의 경우, 외부 릴레이의 지연과 외부부착 다이나믹 브레이크 내장의 전자 접촉기의 지연이 약 100ms 있습니다.

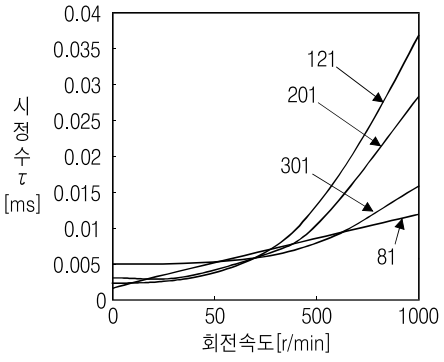


a. HC-KFS시리즈

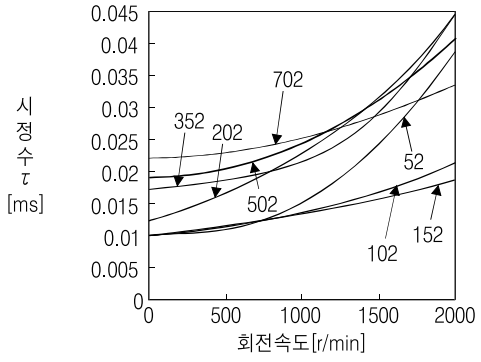


b. HC-MFS시리즈

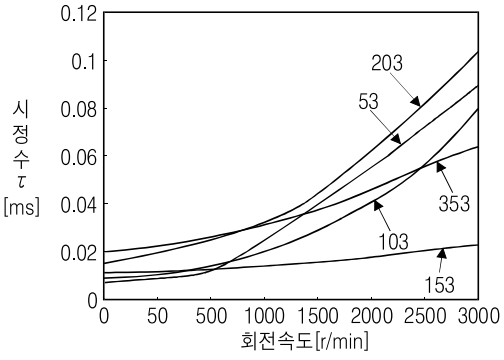
그림 11.4 다이나믹 브레이크 시정수 1



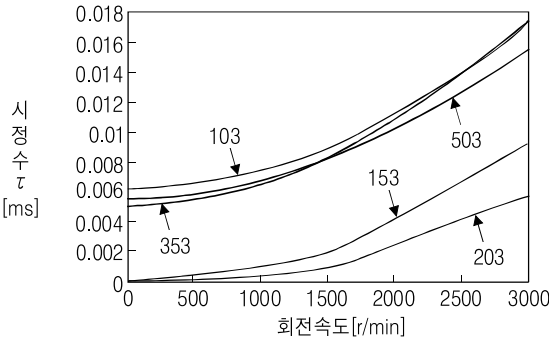
c. HC-SFS 1000r/min시리즈



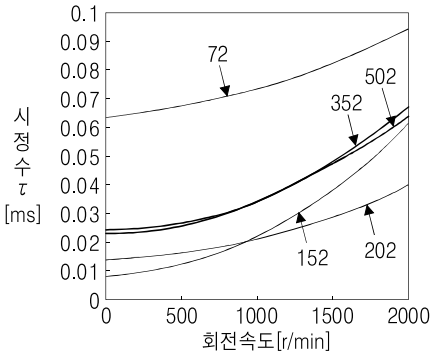
d. HC-SFS2000r/min시리즈



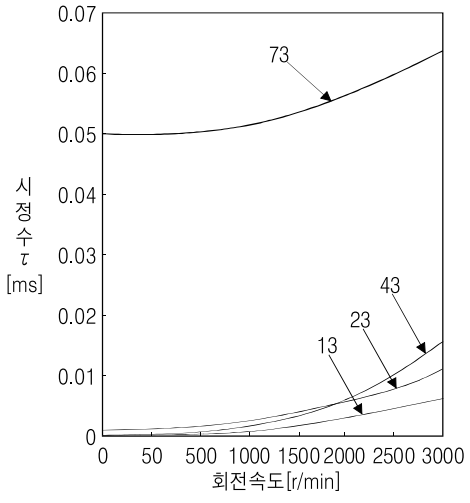
e. HC-SFS 3000r/min시리즈



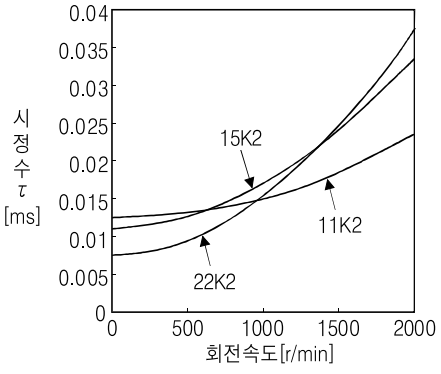
f. HC-RFS시리즈



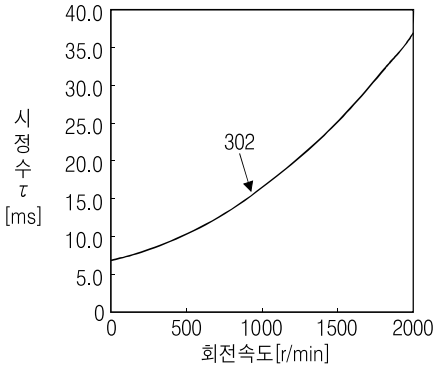
g. HC-UFS 2000r/min시리즈



h. HC-UFS3000r/min시리즈



i. HA-LFS시리즈



j. HC-LFS시리즈

그림 11.5 다이나믹 브레이크 시정수 2

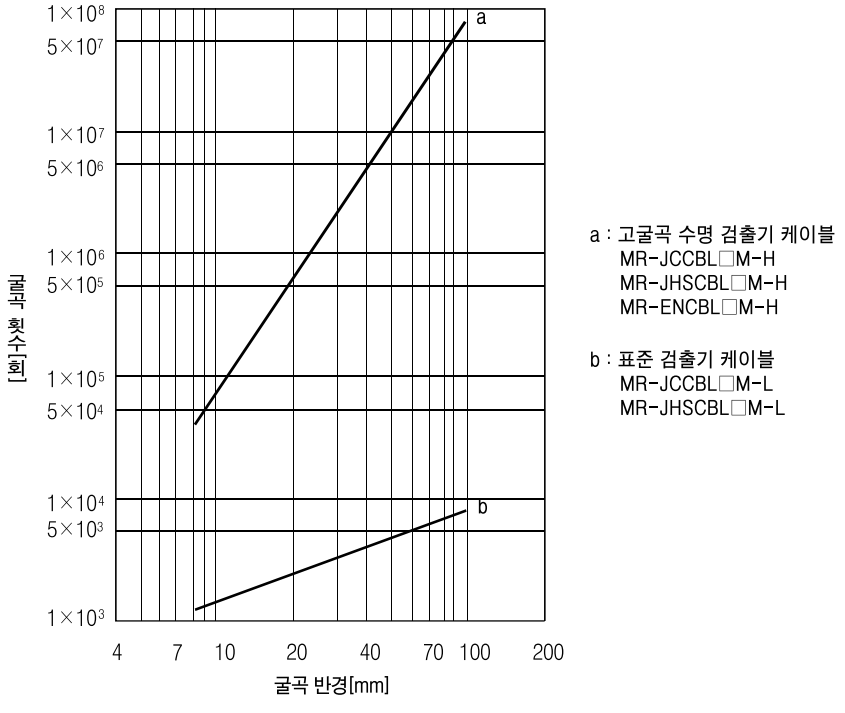
다이나믹 브레이크는 아래 표에 나타낸 부하관성 모멘트로 사용 하십시오.
이 값을 넘어서 사용하면, 내장 다이나믹 브레이크가 소손할 수 있습니다.
초과할 가능성이 있는 경우에는 당사에 문의해 주십시오.

서보앰프	부하관성 모멘트비[배]
MR - J2S - 10B ~ MR - J2S - 200B MR - J2S - 10B1 ~ MR - J2S - 40B1	30
MR - J2S - 350B	16
MR - J2S - 500B	15
MR - J2S - 700B	
(주) MR - J2S - 11KB ~ MR - J2S - 22KB	30

주) 외부 부착 다이나믹 브레이크를 사용했을 경우입니다.

11. 4 검출기 케이블 굴곡 수명

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



11. 5 주회로 · 제어회로 전원 투입시의 돌입 전류

전원 설비 용량 2500kVA, 배선 길이 1m에 대해 최대 허용전압(AC253V)을 인가했을 경우의 돌입전류(참고값)를 다음에 나타냅니다.

서보앰프	돌입 전류(A0~P)	
	주회로전원(L1, L2, L3)	제어회로 전원(L1, L2)
MR - J2S - 10B · 20B	30A(10ms에서 약 5A로 감쇄)	70~100A(0.5~1ms에서 거의 0A로 감쇄)
MR - J2S - 40B · 60B	30A(10ms에서 약 5A로 감쇄)	
MR - J2S - 70B · 100B	54A(10ms에서 약 12A로 감쇄)	
MR - J2S - 200B · 350B	120A(20ms에서 약 12A로 감쇄)	100~130A(0.5~1ms에서 거의 0A로 감쇄)
MR - J2S - 500B	44A(20ms에서 약 20A로 감쇄)	30A(수ms에서 거의 0A로 감쇄)
MR - J2S - 700B	88A(20ms에서 약 20A로 감쇄)	
MR - J2S - 11KB	235A(20ms에서 약 20A로 감쇄)	
MR - J2S - 15KB		
MR - J2S - 22KB		
MR - J2S - 10B1 · 20B	159A (4ms에서 약 5A로 감쇄)	100~130A(0.5~1ms에서 거의 0A로 감쇄)
MR - J2S - 40B	172A (4ms에서 약 5A로 감쇄)	

전원에는 큰 돌입전류가 흐르기 때문에, 반드시 노휴즈 차단기와 전자 접촉기를 사용해 주십시오.(12.2.2항 참조)
서키트 프로텍터를 사용하는 경우,돌입전류로 트립 하지 않는 관성 지연형을 추천합니다.

제12장 옵션 · 주변기기

⚠ 위험	● 옵션과 주변기기를 접속할 때는 전원 OFF후, 15분 이상 경과해서 차지 램프가 소등한 후, 테스터 등으로 전압을 확인한 다음 접속 하십시오. 감전의 원인이 됩니다.

⚠ 주의	● 주변기기 · 옵션은 지정한 것을 사용하십시오. 고장 · 화재의 원인이 됩니다.

12. 1 옵션

12.1.1 회생옵션

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

(1) 조합과 회생 전력

표안의 전력 수치는 저항기에 의한 회생 전력이며, 경격 전력이 아닙니다.

서보앰프	회생전력[W]							
	내장 회생 저항기	MR-RB032 [40Ω]	MR-RB12 [40Ω]	MR-RB32 [40Ω]	MR-RB30 [13Ω]	(주) MR-RB50 [13Ω]	MR-RB31 [6.7Ω]	(주) MR-RB51 [6.7Ω]
MR - J2S - 10B(1)		30						
MR - J2S - 20B(1)	10	30	100					
MR - J2S - 40B(1)	10	30	100					
MR - J2S - 60B	10	30	100					
MR - J2S - 70B	20	30	100	300				
MR - J2S - 100B	20	30	100	300				
MR - J2S - 200B	100				300	500		
MR - J2S - 350B	100				300	500		
MR - JS2 - 500B	130				300	500		
MR - J2S - 700B	170						300	500

주) 반드시 냉각팬을 설치해 주십시오.

서보앰프	(주) 회생전력[W]			
	외부 부착 회생 저항기(부속품)	MR-RB65 [8Ω]	MR-RB66 [5Ω]	MR-RB67 [4Ω]
MR - J2S - 11KB	500(800)	500(800)		
MR - J2S - 15KB	850(1300)		850(1300)	
MR - J2S - 22KB	850(1300)			850(1300)

주) ( )안의 값은 냉각팬을 설치했을 경우의 값입니다.

(2) 회생옵션의 선정

(a) 간이 선정 방법

수평축으로 사용할 경우는 다음과 같이 회생옵션을 선정합니다.
서보모터 단독으로 운전 회전속도에서 정지까지 회생 운전할 때의 허용 빈도는 별책 서보모터 기술자료집 5. 1절 표준사양에 나타낸 바와 같습니다. 부하가 걸린 경우, 허용빈도는 부하 관성 모멘트에 의해 바뀌며 다음 공식으로 계산할 수 있습니다.

$$\text{허용빈도} = \frac{\text{서보모터 자체에서의 허용빈도 (서보모터 기술자료집 5.1절에 기재된 값)}}{(m+1)} \times \left(\frac{\text{정격 회전속도}}{\text{운전 회전속도}} \right)^2 [\text{회/분}]$$

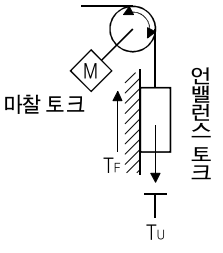
m = 부하관성 모멘트/서보모터 관성 모멘트

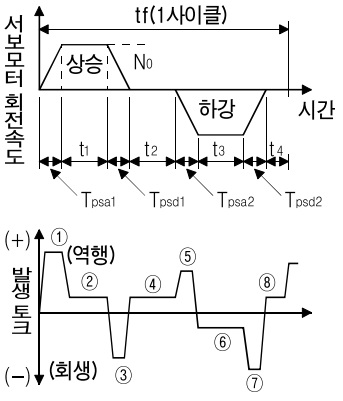
허용빈도에서 회생옵션의 여부를 구합니다.
허용빈도 < 위치결정 횟수[회/분]
본 항(1)의 조합에 있는 회생옵션을 선정합니다.

(b) 회생 에너지로부터 선정하는 방법

상하축 등 연속적으로 회생이 생길 경우와 상세하게 회생옵션의 선정을 실시할 경우에 다음 방법으로 선정합니다.

a. 회생 에너지 계산





운전에 있어서 토크 및 에너지의 계산식

회생전력	서보모터에 걸리는 토크 [N · m]	에너지E [J]
①	$T_1 = \frac{(J_L+J_M)\cdot N_0}{9.55\times10^4}\cdot\frac{1}{T_{psa1}}+T_U+T_F$	$E_1 = \frac{0.1047}{2}\cdot N_0\cdot T_1\cdot T_{psa1}$
②	$T_2 = T_U+T_F$	$E_2 = 0.147\cdot N_0\cdot T_2\cdot t_1$
③	$T_3 = \frac{(J_L+J_M)\cdot N_0}{9.55\times10^4}\cdot\frac{1}{T_{psd1}}+T_U+T_F$	$E_3 = \frac{0.1047}{2}\cdot N_0\cdot T_3\cdot T_{psd1}$
④, ⑧	$T_4 = T_U$	$E_4 \geqq 0$(회생이 없습니다)
⑤	$T_5 = \frac{(J_L+J_M)\cdot N_0}{9.55\times10^4}\cdot\frac{1}{T_{psa2}}-T_U+T_F$	$E_5 = \frac{0.1047}{2}\cdot N_0\cdot T_5\cdot T_{psa2}$
⑥	$T_6 = T_U+T_F$	$E_6 = 0.1047\cdot N_0\cdot T_6\cdot t_3$
⑦	$T_7 = \frac{(J_L+J_M)\cdot N_0}{9.55\times10^4}\cdot\frac{1}{T_{psd2}}-T_U+T_F$	$E_7 = \frac{0.1047}{2}\cdot N_0\cdot T_7\cdot T_{psd2}$

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

b. 서보모터와 서보앰프의 회생시의 로스

서보모터와 서보앰프의 회생시에서의 효율 등을 다음 표에 나타냈습니다.

서보앰프	역효율 [%]	C충전 [J]	서보앰프	역효율 [%]	C충전 [J]
MR - J2S - 10B	55	9	MR - J2S - 100B	80	18
MR - J2S - 10B1	55	4	MR - J2S - 200B	85	40
MR - J2S - 20B	70	9	MR - J2S - 350B	85	40
MR - J2S - 20B1	70	4	MR - J2S - 500B	90	45
MR - J2S - 40B	85	11	MR - J2S - 700B	90	70
MR - J2S - 40B1	85	12	MR - J2S - 11KB	90	120
MR - J2S - 60B	85	11	MR - J2S - 15KB	90	170
MR - J2S - 70B	80	18	MR - J2S - 22KB	90	250

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

C충전(Ec) : 서보앰프내의 전해 컨덴서에 충전하는 에너지.

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

$ER[J] = \eta \cdot Es - Ec$

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

$PR[W] = ER/tf$ ..... (12.1)

(3) 파라미터의 설정

파라미터 No.2를 사용하는 옵션에 맞추어 주십시오.
MR - RB65, 66, 67은 GRZG400 - 2Ω, GRZG400 - 1Ω, GRZG400 - 0.8Ω을 케이스내에 넣은 회생옵션입니다. 이러한 회생옵션을 사용하는 경우, 파라미터의 설정은 GRZG400 - 2Ω, GRZG400 - 1Ω, GRZG400 - 0.8Ω을 사용하는 경우와 동일(11kW 이상의 서보앰프에서 부속의 회생 저항기 또는 회생옵션을 사용합니다)하게 해 주십시오.

파라미터 No.2

0	0		

회생옵션의 선택

00 : · 7kW 이하의 서보앰프에서 회생옵션을 사용하지 않습니다.
(내장 회생 저항기를 사용합니다. 다만, MR-J2S-10B는 회생저항기를 내장하고 있지 않기 때문에 사용할 수 없습니다.)
· 11kW 이상의 서보앰프에서 부속의 회생 저항기 또는 회생옵션을 사용합니다
01 : FR-RC, FR-BU, FR-CV
02 : MR-RB032
03 : MR-RB12
04 : MR-RB32
05 : MR-RB30
06 : MR-RB50
08 : MR-RB31
09 : MR-RB51
0E : 11kW 이상에서 부속의 회생 저항기를 팬으로 냉각하고, 능력 UP 할 때
10 : MR-RB032
11 : MR-RB12

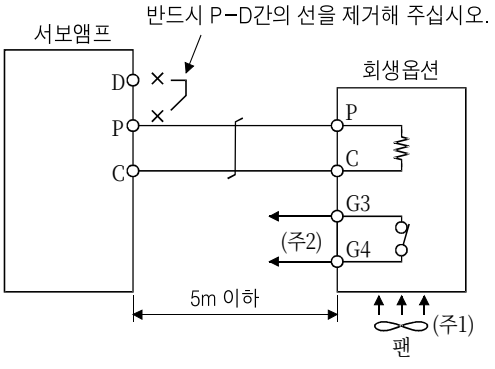
(4) 회생옵션의 접속

포인트

● MR - RB50 · 51을 사용하는 경우, 팬에 의한 냉각이 필요합니다.
냉각용 팬은 고객께서 준비해 주십시오.

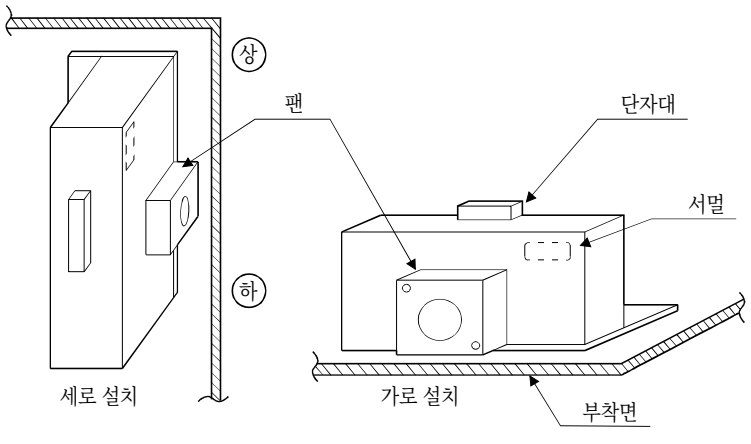
회생옵션은 주위 공기온도에 대해 +100℃의 발열이 있습니다. 방열, 취부 위치 및 사용 전선 등은 충분히 고려해서 배치 하십시오. 배선에 사용하는 전선은 난연 전선을 사용하던지, 난연 처리를 하고, 회생옵션 본체에 접촉하지 않게 하십시오. 서보앰프와의 접촉은 반드시 트위스트선을 사용하고, 선재의 길이는 5m 이하로 배선 하십시오.

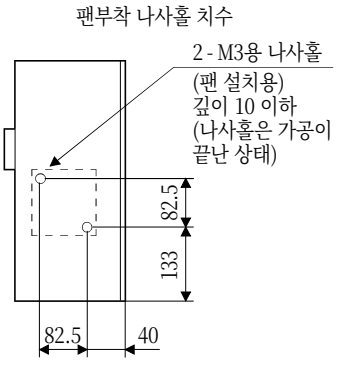
(a) MR - J2S - 350B 이하
반드시 P - D간의 배선을 제거하고 P - C간에 회생옵션을 취부해 주십시오.
G3, G4단자는 서멀 프로텍터입니다. 회생옵션이 이상 과열이 되면 G3 - G4간이 개방이 됩니다.



(주) 1. MR - RB50을 사용하는 경우는, 냉각팬(1.0 m3/min,□92 정도)으로 강제 냉각해 주십시오.
2. 이상 과열했을 때에 전자 접촉기(MC)를 끊어주는 시퀀스를 구성해 주십시오.
G3 - G4간 접점사양
최대 전압 : 120V AC/DC
최대 전류 : 0.5A/4.8VDC
최대 용량 : 2.4VA

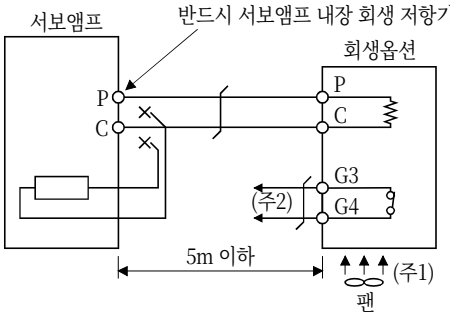
MR - RB50의 경우, 다음과 같이 냉각팬을 설치 해 주십시오.





(b) MR - J2S - 500B · MR - J2S - 700B

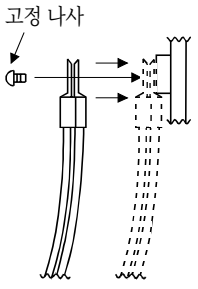
반드시 서보앰프 내장 회생 저항기의 배선(P - C간)을 제외하고,
P - C간에 회생옵션을 달아 주십시오. G3, G4단자는 서멀 센서입니다.
회생옵션이 이상 과열이 되면 G3 - G4간이 개방이 됩니다.



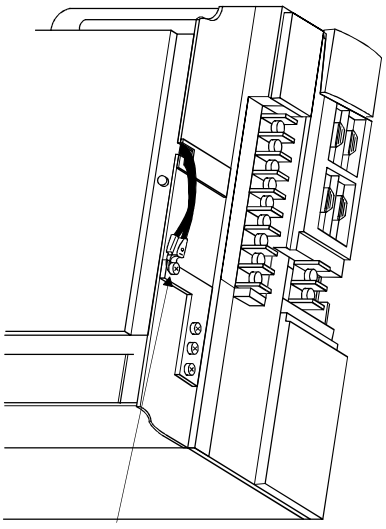
(주) 1. MR - RB51을 사용하는 경우는, 냉각팬(1.0m³/min,□92 정도)으로 강제 냉각해 주십시오.
2. 이상 과열했을 때에 전자 접촉기(MC)를 끊어주는 시퀀스를 구성해 주십시오
G3 - G4간 접점사양
최대 전압 : 120V AC/DC
최대 전류 : 0.5A/4.8VDC
최대 용량 : 2.4VA

회생저항 옵션을 사용하는 경우에는, 서보앰프 내장의 회생저항 단자(P - C간)를 제외하고, 아래 그림과 같이 연결부분 위에, 부속의 나사로 프레임에 고정해 주십시오.

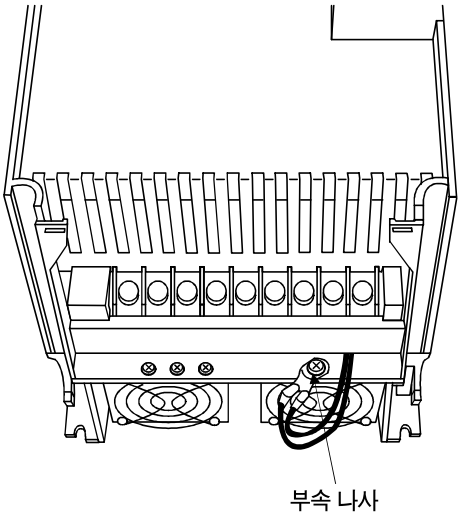
취부 방법



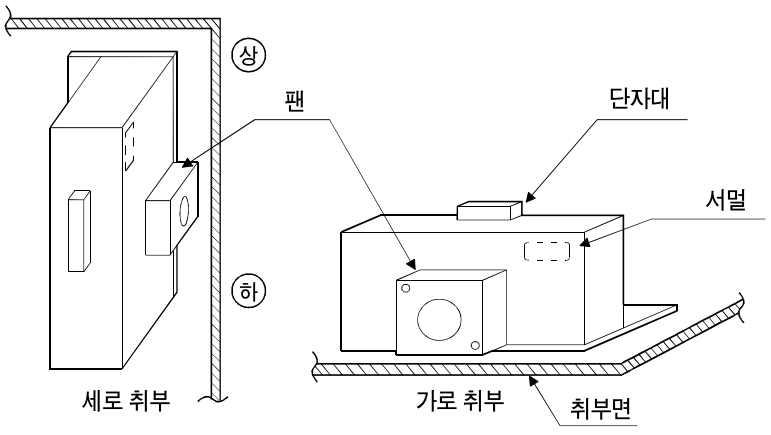
MR-J2S-500B 의 경우



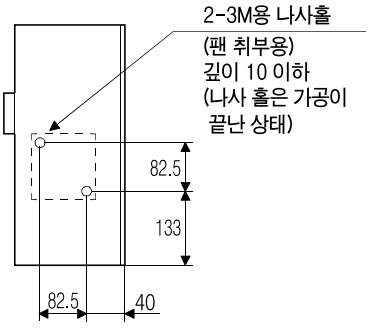
MR-J2S-700B 의 경우



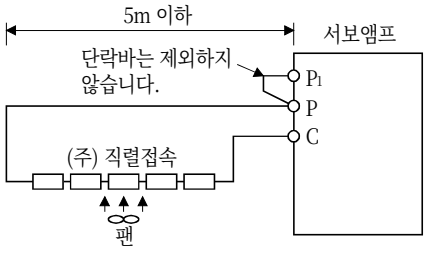
MR - RB50 · MR - RB51의 경우, 다음과 같이 냉각팬을 취부 하십시오.



팬 취부 나사홀 치수



(c) MR - J2S - 11KB~MR - J2S - 22KB(표준 부속 회생 저항기를 사용하는 경우)
서보앰프에 표준 부속되고 있는, 회생 저항기를 사용하는 경우에는, 반드시 규정의 갯수(4 또는 5개)를 직렬로 접속 해 주십시오. 병렬 접속이나 규정 갯수 미만으로 사용하면 서보앰프의 고장, 회생 저항기의 소실로 연결됩니다.
또, 늘어놓아 설치하는 경우, 각 저항기는 70mm이상의 간격을 유지 해 주십시오.
저항기를 팬(1.0m^3/min, □92×2대 정도)으로 냉각하면 회생 능력이 향상됩니다.
이 경우, 파라미터 No.2를" □□0E "로 설정해 주십시오.



(주) 직렬 접속의 수는 저항기의 종류에 따라서 다릅니다. 부속의 회생 저항기에는 서멀 센서가 내장되고 있지 않습니다. 회생 회로 고장시에는 저항기의 이상 과열이 상정됩니다. 사용자께서 저항기 부근에 서멀 센서를 설치하고, 이상 과열시에 주회로 전원을 차단하는 보호회로를 마련해 주십시오. 서멀 센서는 저항기의 설치 방법에 의해 검출 레벨이 바뀝니다. 사용자의 설계 기준에 따라 최적인 위치에 서멀 센서를 설치해 주시고 서멀 센서 내장의 폐사 회생옵션(MR - RB65, 66, 67)을 사용해 주십시오.

서보앰프	회생 저항기	회생전력[W]		합성 저항값 [Ω]	개수
		통상시	냉각시		
MR - J2S - 11KB	GRZG400 - 2Ω	500	800	8	4
MR - J2S - 15KB	GRZG400 - 1Ω	850	1300	5	5
MR - J2S - 22KB	GRZG400 - 0.8Ω	850	1300	4	5

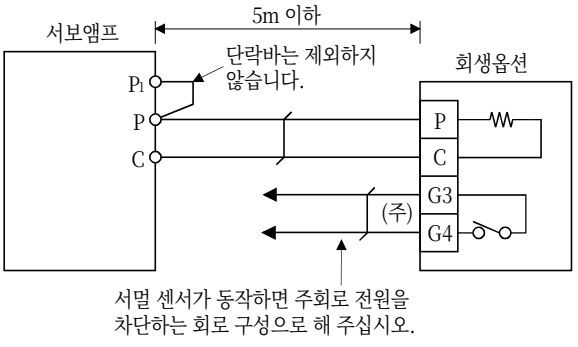
(d) MR - J2S - 11KB - PX ~ MR - J2S - 22KB - PX(회생옵션을 사용하는 경우)

MR - J2S - 11KB - PX ~ MR - J2S - 22KB - PX 서보앰프에는 회생 저항기는 부속되어 있지 않습니다. 이러한 서보앰프를 사용하는 경우, 반드시 MR - RB65, 66, 67 회생옵션을 사용해 주십시오.

MR - RB65, 66, 67은 GRZG400 - 2Ω, GRZG400 - 1Ω, GRZG400 - 0.8Ω을 케이스 내부에 넣은 회생옵션입니다. 이러한 회생옵션을 사용하는 경우, 파라미터의 설정은 GRZG400 - 2Ω, GRZG400 - 1Ω, GRZG400 - 0.8Ω을 사용하는 경우와 동일(11kW 이상의 서보앰프에서 부속의 회생 저항기 또는 회생옵션을 사용함)하게 해 주십시오.

팬으로 냉각하면 회생 능력이 향상됩니다. G3, G4단자는 서멀 센서입니다.

회생옵션이 이상 과열이 되면 G3 - G4간이 개방이 됩니다.



(주) G3 - G4간 접점사양

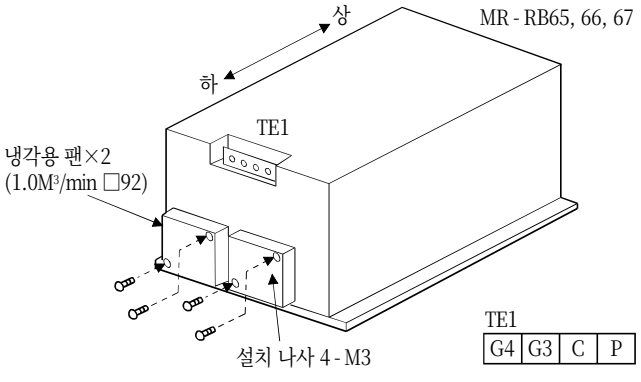
최대 전압 : 120V AC/DC

최대 전류 : 0.5A/4.8VDC

최대 용량 : 2.4VA

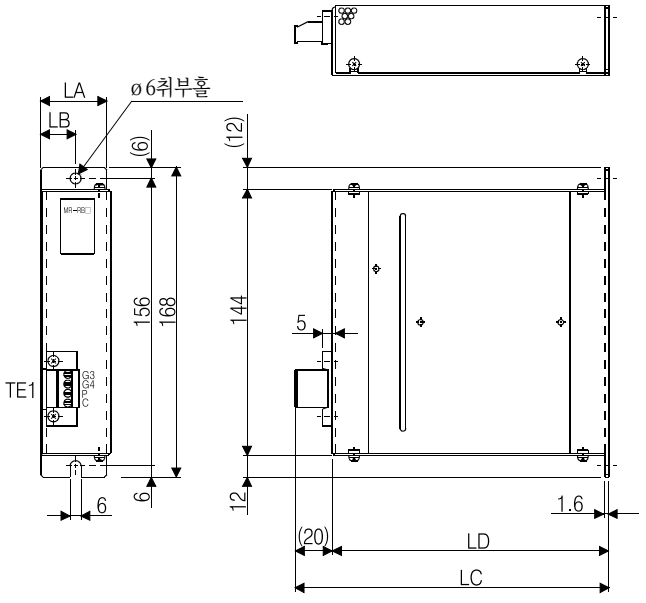
서보앰프	회생옵션	저항기 [Ω]	회생전력[W]	
			팬 없음	팬 있음
MR - J2S - 11KB - PX	MR - RB65	8	500	800
MR - J2S - 15KB - PX	MR - RB66	5	850	1300
MR - J2S - 22KB - PX	MR - RB67	4	850	1300

팬을 사용하는 경우, 회생옵션의 하부에 설치용의 홀이 있기 때문에, 거기에 팬을 설치 해 주십시오. 이 경우, 파라미터 No.2를“ □□0E ”로 설정해 주십시오.



(5) 외형치수도

(a) MR - RB032 · MR - RB12



• TE1 단자대 **[단위 : mm]**

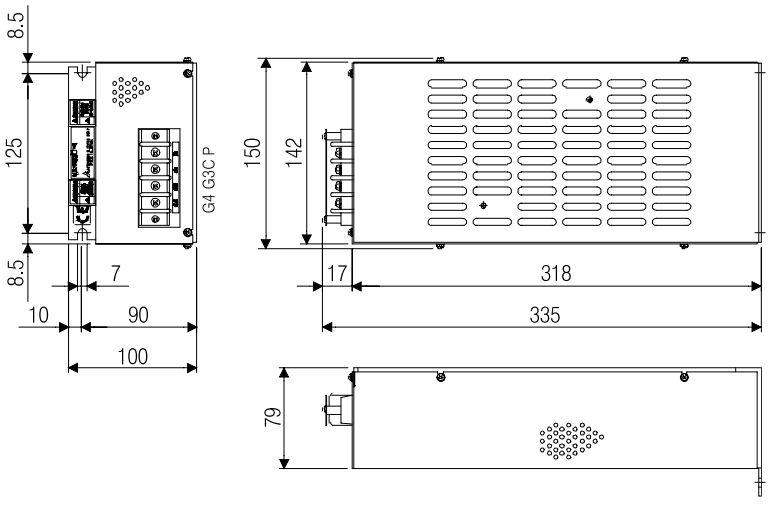
G3	단자 나사 : M3
G4	조임 토크 : 0.5~0.6[N · m]
P	
C	

• 취부 나사
단자 나사 : M5
조임 토크 : 3.2[N · m]

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

(b) MR - RB30 · MR - RB31 · MR - RB32

[단위 : mm]



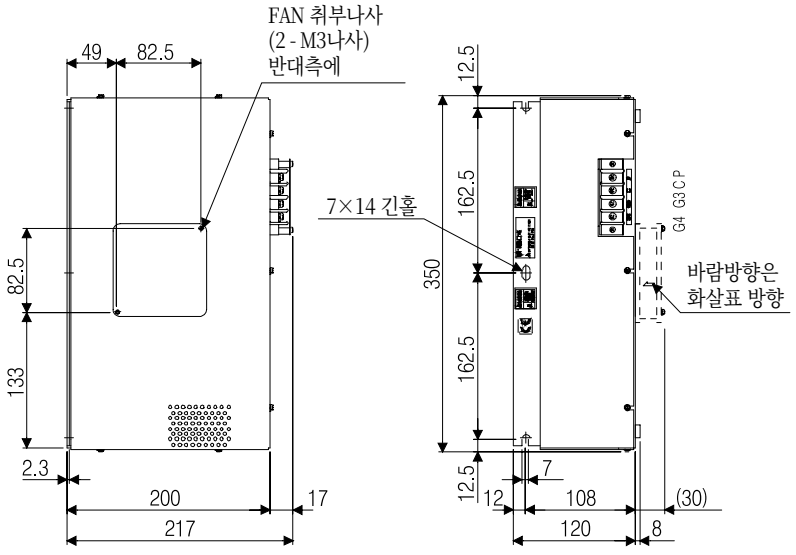
• 단자대

P	단자 나사 : M4
C	조임 토크 : 1.2[N · m]
G3	
G4	

• 취부 나사
단자 나사 : M6
조임 토크 : 5.4[N · m]

회생옵션	질량[kg]
MR-RB30	2.9
MR-RB31	
MR-RB32	

(c) MR - RB50 · MR - RB51



[단위 : mm]

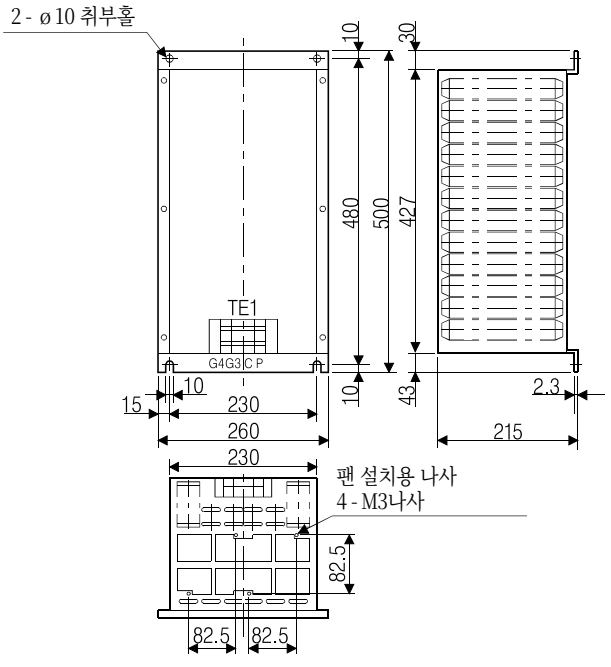
• 단자대

P	단자 나사 : M4
C	조임 토크 : 1.2[N · m]
G3	
G4	

• 취부 나사
단자 나사 : M6
조임 토크 : 5.4[N · m]

회생옵션	질량[kg]
MR-RB50	5.6
MR-RB51	

(d) MR - RB65 · MR - RB66 · MR - RB67



[단위 : mm]

• 단자대

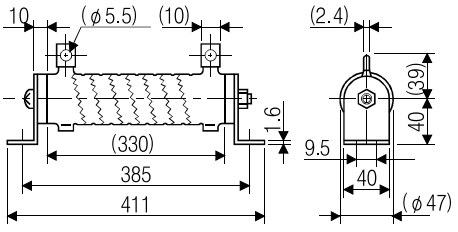
G4	G3	C	P	단자 나사 : M5
				조임 토크 : 2.0[N · m]

• 취부 나사
단자 나사 : M8
조임 토크 : 13.2[N · m]

회생옵션	질량[kg]
MR-RB65	10
MR-RB66	11
MR-RB67	11

(e) GRZG400 - 2Ω · GRZG400 - 1Ω · GRZG400 - 0.8Ω(표준 부속품)

[단위 : mm]



• 취부 나사
단자 나사 : M8
조임 토크 : 13.2[N · m]

회생옵션	질량[kg]
GRZG400 - 2Ω	0.8
GRZG400 - 1Ω	
GRZG400 - 0.8Ω	

12.1.2 브레이크 유닛

포인트

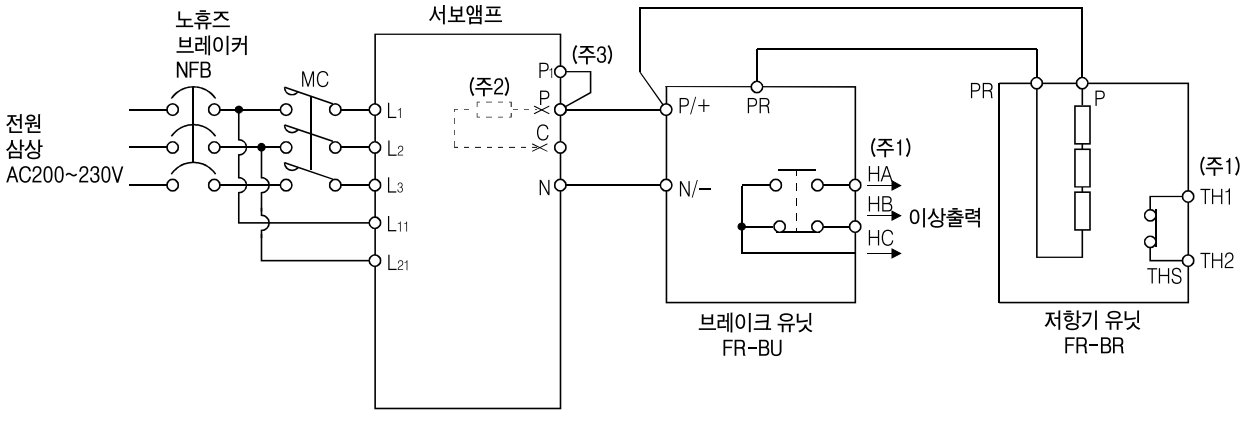
- 서보앰프에는 200V급 이외의 브레이크 유닛, 저항기 유닛은 적용할 수 없습니다.
- 브레이크 유닛, 저항기 유닛은 반드시 동일 용량표시가 된 것을 사용하십시오. 다른 조합으로 사용하면 고장이 납니다.
- 브레이크 유닛, 저항기 유닛을 설치할 때, 가로 방향과 경사 방향으로 설치하면, 방열효과가 저하하므로 반드시 평면에 대해 수직 방향으로 설치 하십시오.
- 저항기 유닛은 케이스 본체가 주위온도에 대해 100℃ 이상이 되므로, 전선과 가연물이 접촉하지 않도록 주의 하십시오.

회생 제어와 저항기를 일체형으로 한 유닛으로 서보앰프의 모선(P - N간)에 접속하여 사용하십시오. MR - RB형 회생옵션에 비해, 대전력의 회생이 가능하므로, 회생옵션에서는 회생능력이 부족할 경우에 사용 하십시오.
브레이크 유닛을 사용하는 경우, 파라미터 No.2를“ □□01 ”로 설정해 주십시오.

(1) 선정

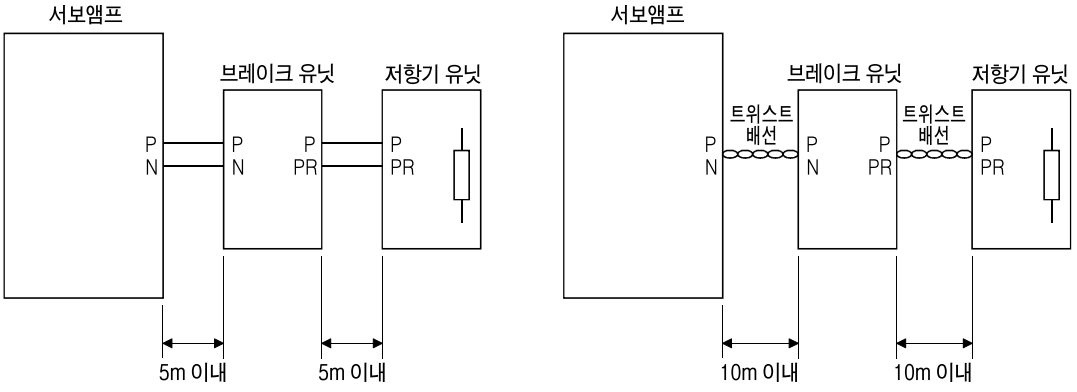
브레이크 유닛	저항기 유닛	연속 허용전력 [kW]	순간 최대전류 [kW]	적용 서보앰프
FR - BU - 15K	FR - BR - 15K	0.99	16.5	MR - J2S - 500B MR - J2S - 700B MR - J2S - 11KB MR - J2S - 15KB MR - J2S - 22KB
FR - BU - 30K	FR - BR - 30K	1.99	33.4	
FR - BU - 55K	FR - BR - 55K	3.91	66.8	

(2) 접속 예



주) 1. 이상시, 서멀 발생시, 외부 시퀀스로 전원을 차단하도록 구성해 주십시오.
2. 5kW, 7kW의 서보앰프의 경우, 반드시 P단자와 C단자에 접속되고 있는 내장 회생 저항기의 리드선을 제거해 주십시오.
3. 11k~22kW의 서보앰프의 경우, 반드시 P - P1간을 접속해 주십시오.
(출하 상태에서 배선이 끝난 상태입니다.) 역률개선 DC리액터를 사용하는 경우, 12.2.4항을 참조해 주십시오.

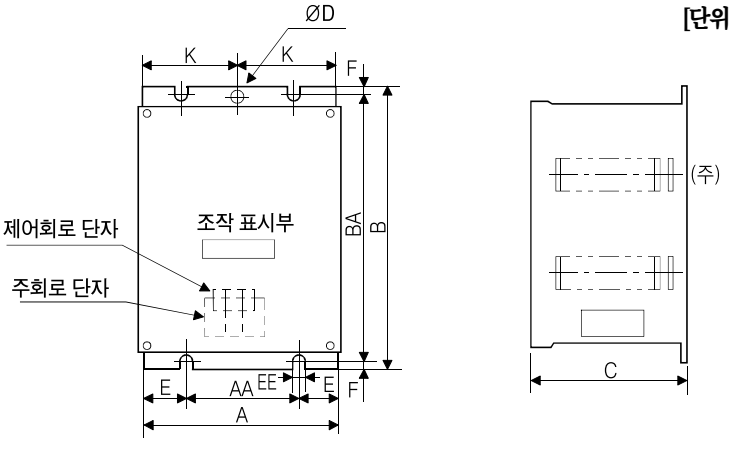
서보앰프와 브레이크 유닛간 및 저항기 유닛과 브레이크 유닛간의 배선은, 5m 이하로 하십시오. 5m를 초과할 경우는 트위스트 배선으로 하십시오.
트위스트 배선을 한 경우라도 10m 이하로 하십시오. 전선 크기는 추천 사이즈 이상의 것을 사용 하십시오. 브레이크 유닛 취급 설명서를 참조 하십시오. 1세트의 브레이크 유닛을 2대 서보앰프에 접속, 또는 2세트의 브레이크 유닛을 1대의 서보앰프에 접속할 수는 없습니다.



(3) 외형 치수도

(a) 브레이크 유닛(FR - BU)

[단위 : mm]

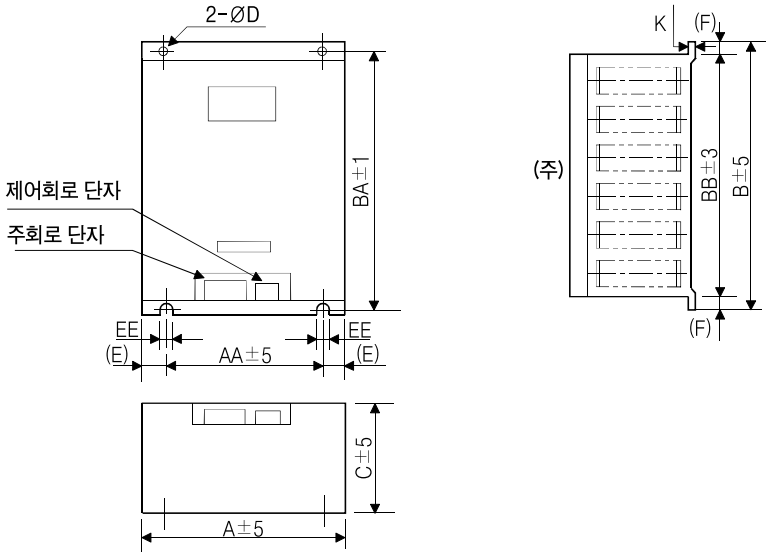


(주) 좌우의 측면 및 윗면에 환기구가 설치되어 있습니다. 아랫면은 개방구조로 되어 있습니다.

브레이크 유닛	A	AA	B	BA	C	D	E	EE	K	F	개략 질량 [kg]
FR - BU - 15K	100	60	240	225	128	6	18.5	6	48.5	7.5	2.4
FR - BU - 30K	160	90	240	225	128	6	33.5	6	78.5	7.5	3.2
FR - BU - 55K	265	145	240	225	128		58.6	6		7.5	5.8

(b) 저항기 유닛(FR - BR)

[단위 : mm]



(주) 좌우의 측면 및 윗면에 환기구가 설치되어 있습니다. 아랫면은 개방구조로 되어 있습니다.

브레이크 유닛	A	AA	B	BA	BB	C	D	E	EE	K	F	개략 질량 [kg]
FR - BR - 15K	170	100	450	432	410	220	6	35	6	1.6	20	15
FR - BR - 30K	340	270	600	582	560	220	10	35	10	2	20	30
FR - BR - 55K	480	410	700	670	620	450	12	35	12	3.2	40	70

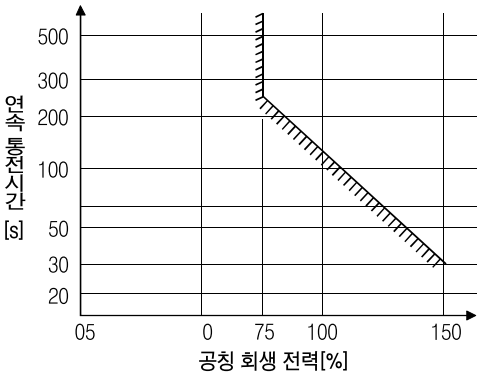
12.1.3 전원 회생 컨버터

전원 회생 컨버터를 사용하는 경우, 파라미터 No.2를“ □□01 ”로 설정해 주십시오.

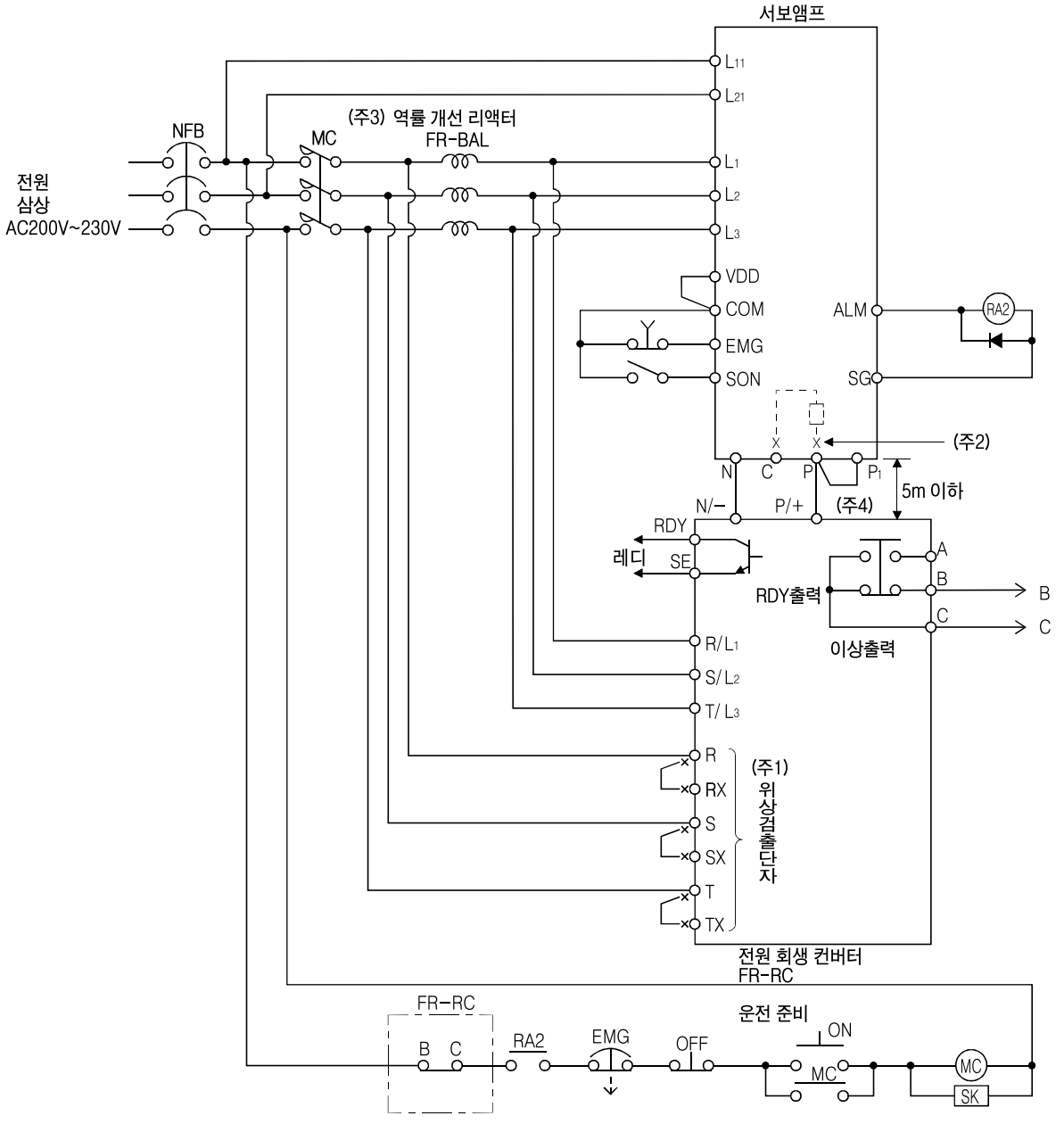
(1) 선정

공칭 회생 전력의 75%의 연속회생이 가능합니다. MR - J2S - 500B~MR - J2S - 22KB에 사용할 수 있습니다.

전원 회생 컨버터	공칭 회생 전력 [kW]	적용 서보앰프
FR - RC - 15K	15	MR - J2S - 500B MR - J2S - 700B
FR - RC - 30K	30	MR - J2S - 11KB MR - J2S - 15KB
FR - RC - 55K	55	MR - J2S - 22KB

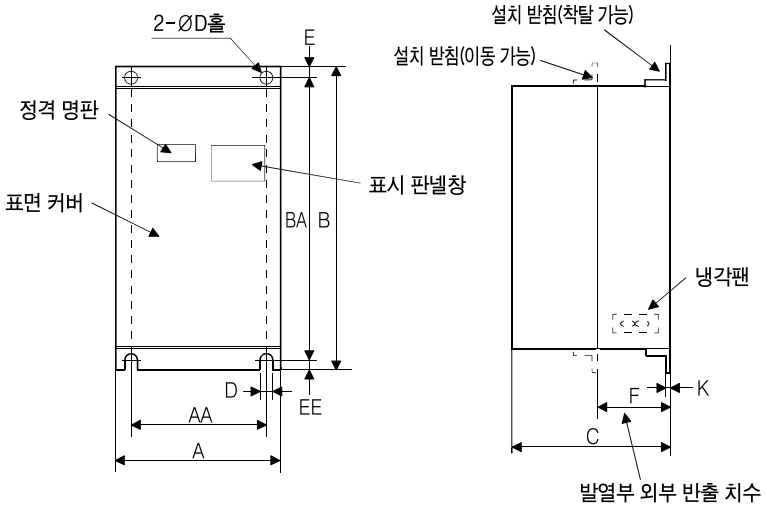


(2) 접속 예



주) 1. 위상 검출 단자를 사용하지 않는 경우, RX - R, SX - S, TX - T간에 단락(합선)편을 달아 주십시오.
단락(합선)편을 제외한 상태에서는, FR - RC는 동작하지 않습니다.
2. 5kW, 7kW의 서보앰프의 경우, 반드시 P단자와 C단자에 접속되고 있는 내장 회생 저항기의 리드선을 제거해 주십시오.
3. 사용하는 역률개선 리액터(FR - BAL)는 전원 회생 컨버터 FR - RC취급 설명서(IB(명(名) 67096)를 참조해 주십시오.
11kW~22kW의 서보앰프에서 FR - BAL을 사용하는 경우, 역률개선 DC리액터(FR - BEL)는 병용 하지 말아 주십시오.
4. 11kW~22kW의 서보앰프의 경우, 반드시 P - P1간을 접속해 주십시오.
(출하 상태에서 배선이 끝난 상태입니다.)

(3) 외형 치수도

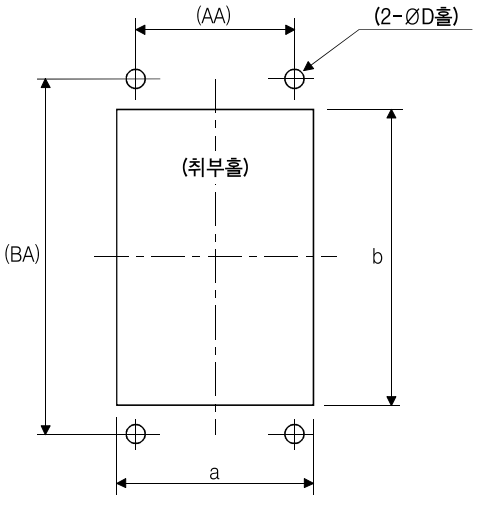


[단위 : mm]

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
FR - RC - 55K	480	410	700	670	250	12	15	15	3.2	135	55

(4) 설치 부분 가공 치수

밀폐형 제어반 내에 취부할 경우, 발열대책을 위해 전원회생 컨버터의 발열부를 판넬 외부로 인출시의 가공 길이는 아래 그림과 같습니다.



[단위 : mm]

	a	b	D	AA	BA
FR - RC - 15K	260	412	10	200	432
FR - RC - 30K	330	562	10	270	582
FR - RC - 55K	470	642	12	410	670

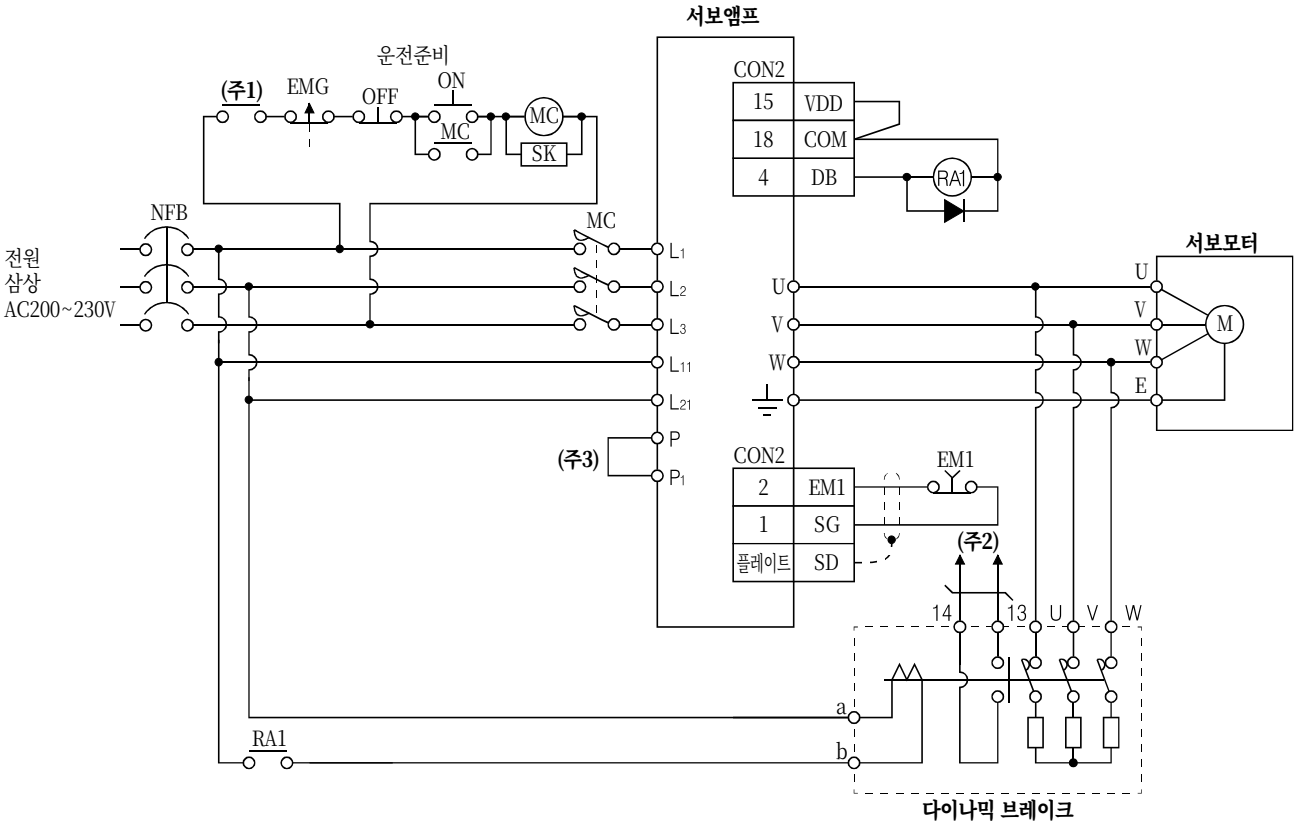
12.1.4 외부 부착 다이나믹 브레이크

(1) 다이나믹 브레이크의 선정

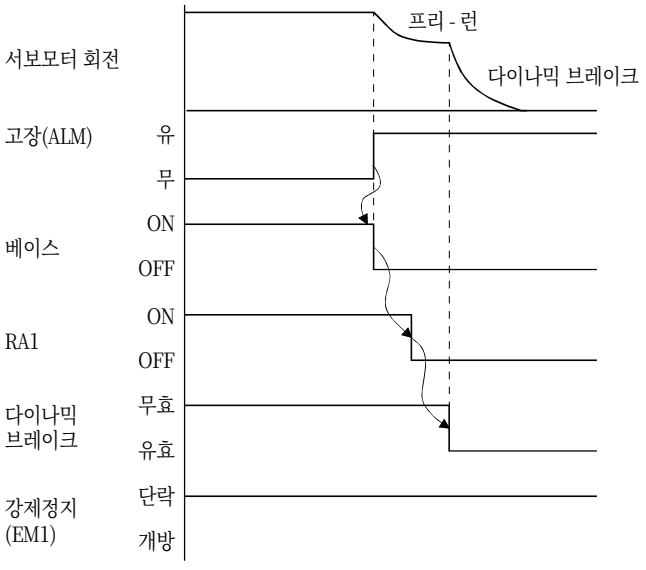
다이나믹 브레이크는 정전 혹은 보호회로가 동작했을 때에 서보모터를 급정지하기 위한 것으로, 7kW이하의 서보앰프에 내장하고 있습니다. 11kW이상에서는 내장하고 있지 않기 때문에 필요한 경우에는 별도 구입해 주십시오. 파라미터 No.2를“ □1□□ ”로 설정해 주십시오.

서보앰프	다이나믹 브레이크
MR - J3 - 11KB	DBU - 11K
MR - J3 - 15KB	DBU - 15K
MR - J3 - 22KB	DBU - 22K

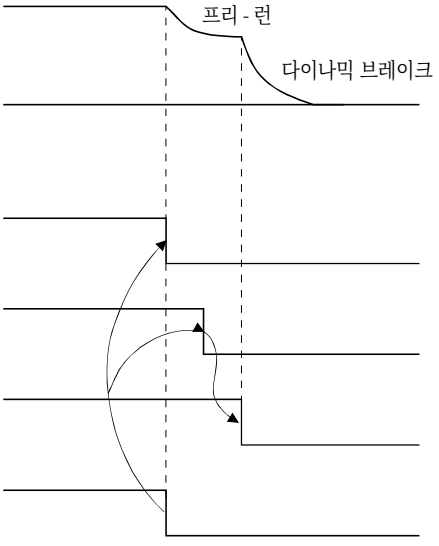
(2) 접속 예



주) 1. 서보 알람 발생시에 외부 시퀀스로 전원을 차단하도록 구성해 주십시오.
2. 단자 13, 14는 a접점 출력입니다. 다이나믹 브레이크가 작용했을 경우, 단자 13, 14가 개방이 되기 때문에, 외부 시퀀스에서 서보 온(SON)이 되지 않게 구성해 주십시오.
2. 11k~22kW의 서보앰프의 경우, 반드시 P - P1간을 접속해 주십시오.(출하 상태에서 배선이 끝난 상태입니다.)
역률개선 DC리액터를 사용하는 경우, 12.2.4항을 참조해 주십시오.



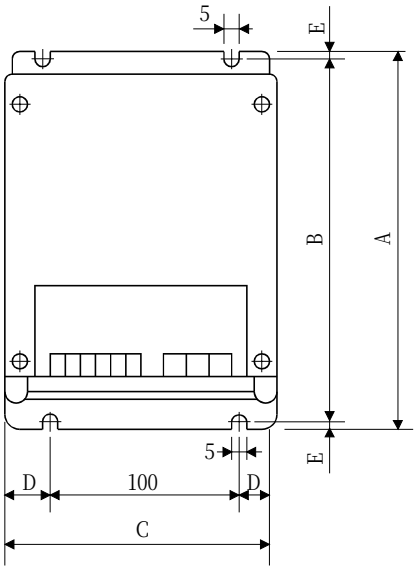
a. 알람 발생시의 타이밍 차트

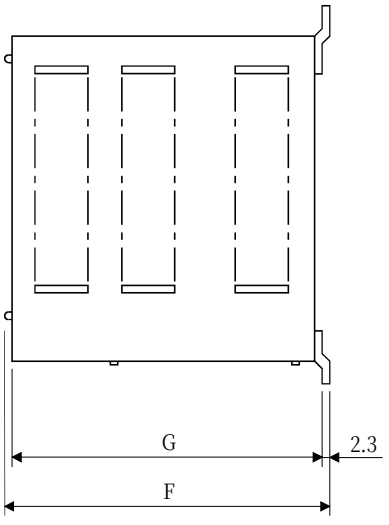


b. 강제정지(EM1) 유효시의 타이밍 차트

(3) 외형 치수도

[단위 : mm]





단자대

E (GND)		a	b	13	14

나사 : M3.5
조임 토크 : 0.8[N · m]

단자대

U	V	W

나사 : M4
조임 토크 : 1.2[N · m]

다이나믹 브레이크	A	B	C	D	E	F	G	질량 [kg]	접속 전선 [mm²]
DBU - 11K	200	190	140	20	5	170	163.5	2	5.5
DBU - 15K, 22K	250	238	150	25	6	235	228	6	5.5

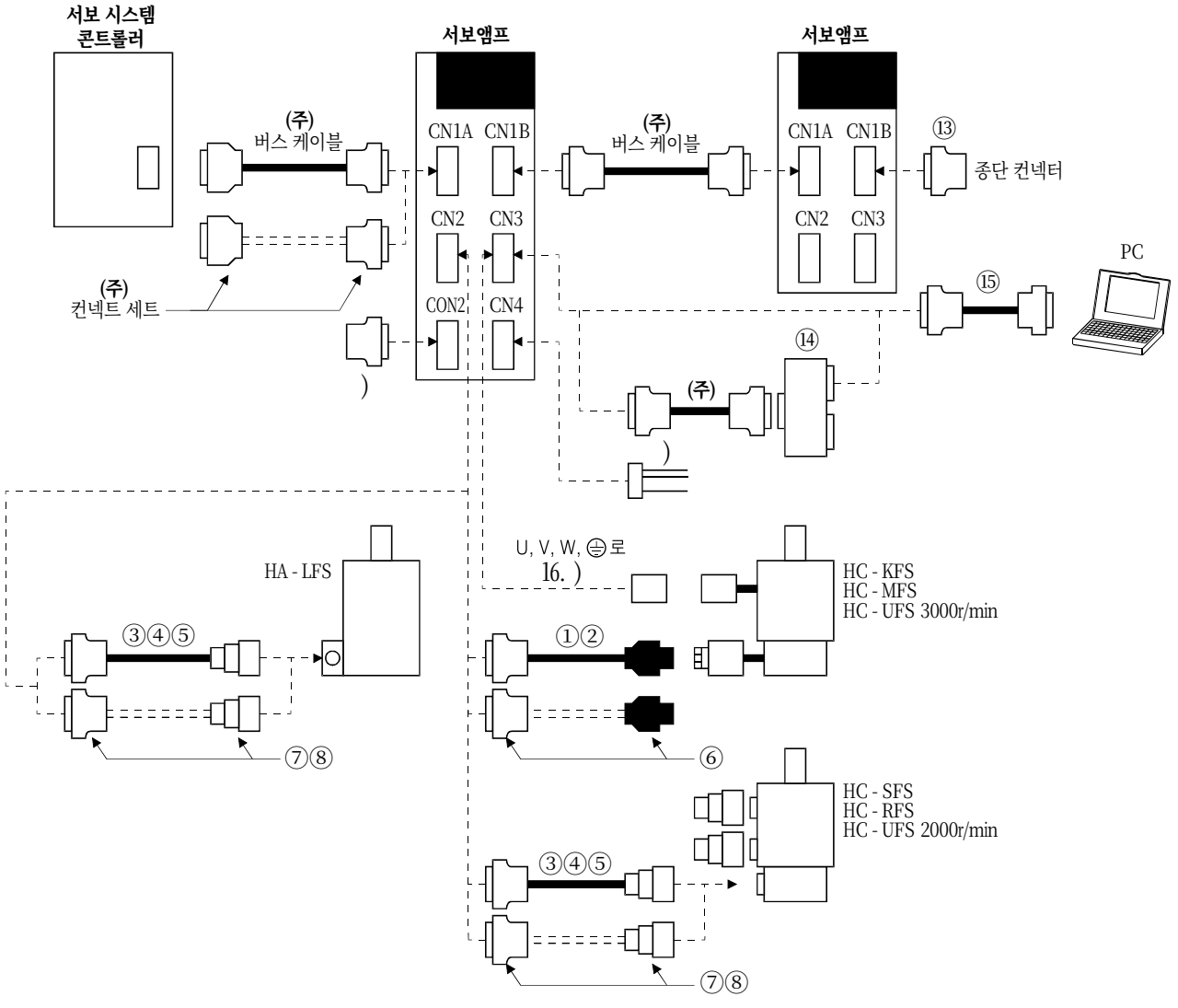
포인트

- 정전이나 고장시에는 서보 ON신호를 끊고 나서(동시에도 가능) 브레이크 유닛의 콘택터를 끊는 시퀀스를 구성해 주십시오.
- 다이나믹 브레이크 동작시의 제동 시간에 대해서는, 11.3절을 참조해 주십시오.
- 브레이크 유닛은 단시간 정격입니다. 고빈도에서는 사용하지 말아 주십시오.
- 다이나믹 브레이크를 사용하는 경우, 전원 전압은 다음과 같이 제한됩니다.
  - 삼상 AC170~220V/50Hz
  - 삼상 AC170~242V/60Hz

12.1.5 케이블 · 컨넥터

(1) 케이블류의 구성

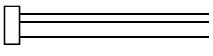
서보모터나 다른 기종과 접속하기 위한 , 케이블 구성을 나타냅니다.
그림중의 파선 부분은 옵션이 아닙니다.

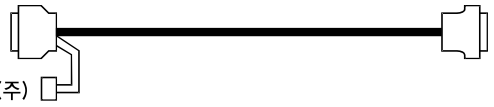


주. SSCNET에 사용하는 버스 케이블은 앞뒤에 접속하는 콘트롤러 또는 서보앰프 마다 다릅니다.
다음에 있는 표를 참조하여, 버스 케이블을 선정해 주십시오.

		MR-J2S-□B	MR-J2-03B5
QD75M		⑩ 버스케이블 : MR - J2HBUS□M	⑫ 컨넥터 세트 : MR - J2CN1
모션 콘트롤러	Q172CPU(N)	) 버스케이블 : Q172J2BCBL□M(- B)	
	Q173CPU(N)	) 버스케이블 : Q173J2B△CBL□M	
	A모션	⑨ 버스케이블 : MR - J2HBUS□M - A	⑪ 컨넥터 세트 : MR - J2CN1 - A
MR - J2S - □B · MR - J2 - 03B5 보수용 중계카드		⑩ 버스케이블 : MR - J2HBUS□M	⑫ 컨넥터 세트 : MR - J2CN1

번호	품명	형명	내용	용도
①	표준 검출기 케이블	MR - JCCBL□M - L 본 항(2) 참조	컨넥터 : 10120 - 3000VE 셀키트 : 10320 - 52F0 - 008 (3M 또는 동등품) 하우징 : 1 - 172161 - 9 컨넥터 핀 : 170359 - 1 케이블 클램프 : MTI - 0002 (일본, 동아전기공업) 	표준 굴곡 수명 IP20
②	고굴곡 수명 검출기 케이블	MR - JCCBL□M - H 본 항(2) 참조		고굴곡 수명 IP20
③	표준 검출기 케이블	MR - JHSCBL□M - L 본 항(2) 참조	컨넥터 : 10120 - 3000VE 셀키트 : 10320 - 52F0 - 008 (3M 또는 동등품) 플래그 : MS3106B20 - 29S 케이블 클램프 : MS3057 - 12A (일본, 제일전자공업) 	표준 굴곡 수명 IP20
④	고굴곡 수명 검출기 케이블	MR - JHSCBL□M - H 본 항(2) 참조		고굴곡 수명 IP20
⑤	IP65 대응 검출기 케이블	MR - ENCBL□M - H 본 항(2) 참조	컨넥터 : 10120 - 3000VE 셀키트 : 10320 - 52F0 - 008 (3M 또는 동등품) 플래그 : MS3106A20 - 29S(D190) 케이블 클램프 : CE3057 - 12A - 3(D265) 백쉘 : CE02 - 20BS - S (일본, 제일전자공업) 	고굴곡 수명 IP65 IP67 내유성이 아닙니다.
⑥	검출기 컨넥터 세트	MR - J2CNM	컨넥터 : 10120 - 3000VE 셀키트 : 10320 - 52F0 - 008 (3M 또는 동등품) 하우징 : 1 - 172161 - 9 컨넥터 핀 : 170359 - 1 케이블 클램프 : MTI - 0002 (일본, 동아전기공업) 	IP20
⑦	검출기 컨넥터 세트	MR - J2CNS	컨넥터 : 10120 - 3000VE 셀키트 : 10320 - 52F0 - 008 (3M 또는 동등품) 플래그 : MS3106B20 - 29S 케이블 클램프 : MS3057 - 12A (일본, 제일전자공업) 	IP20
⑧	검출기 컨넥터 세트	MR - ENCNS	컨넥터 : 10120 - 3000VE 셀키트 : 10320 - 52F0 - 008 (3M 또는 동등품) 플래그 : MS3106A20 - 29S(D190) 케이블 클램프 : CE3057 - 12A - 3(D265) 백쉘 : CE02 - 20BS - S (일본, 제일전자공업) 	IP65 IP67
⑨	버스 케이블	MR - J2HBUS□M - A 본 항(4) 참조	컨넥터 : PCR - S20FS 케이스 : PCR - LS20LA1 (혼다통신공업) 컨넥터 : 10120 - 6000EL 셀키트 : 10320 - 3210 - 000 (3M 또는 동등품) 	

번호	품명	형명	내용	용도
⑩	버스 케이블	MR - J2HBUS□M 본 항(4) 참조	컨넥터 : 10120 - 6000EL 셀키트 : 10320 - 3210 - 000 (3M 또는 동등품)  컨넥터 : 10120 - 6000EL 셀키트 : 10320 - 3210 - 000 (3M 또는 동등품)	
⑪	컨넥터 세트	MR - J2CN1 - A 본 항(4) 참조	컨넥터 : 10120 - 6000EL 셀키트 : 10320 - 3210 - 000 (3M 또는 동등품)  컨넥터 : 10120 - 6000EL 셀키트 : 10320 - 3210 - 000 (3M 또는 동등품) 	
⑫	컨넥터 세트	MR - J2CN1 본 항(4) 참조	컨넥터 : 10120 - 3000VE 셀키트 : 10320 - 52F0 - 008 (3M 또는 동등품) 	
⑬	중계용 컨넥터	MR - A - TM		
⑭	보수용 중계 카드	MR - J2CN3TM	12.1.6항 참조	
⑮	통신 케이블	MR - CPCATCBL3M 본 항(3) 참조	컨넥터 : 10120 - 6000EL 셀키트 : 10320 - 3210 - 000 (3M 또는 동등품)  컨넥터 : DE - 9SF - N 케이스 : DE - C1 - J6 - S6 (일본, 항공전자공업)	PC - AT호환 PC와의 접속용
⑯	전원 컨넥터 세트	MR - PWCNS1 서보모터 기술자료집	 플래그 : CE05 - 6A22 - 23SD - B - BSS 케이블 클램프 : CE3057 - 12A - 2(D265) (일본, 제일전자공업)	EN규격에 대응하는 경우는 반드시 사용하십시오. IP65 IP67
13.	전원 컨넥터 세트	MR - PWCNS2 서보모터 기술자료집	 플래그 : CE05 - 6A22 - 10SD - B - BSS 케이블 클램프 : CE3057 - 16A - 2(D265) (일본, 제일전자공업)	
14.	전원 컨넥터 세트	MR - PWCNS3 서보모터 기술자료집	 플래그 : CE05 - 6A22 - 17SD - B - BSS 케이블 클램프 : CE3057 - 20A - 2(D265) (일본, 제일전자공업)	
15.	브레이크 컨넥터 세트	MR - BKCN 서보모터 기술자료집	 플래그 : MS3106A20 - 29S(D190)(DDK) 케이블용 컨넥터 : YS010 - 5 - 8(일본, 대화전기)	EN규격 대응 IP65 IP67
16.	전원 컨넥터 세트	MR - PWCNK1	 플래그 : 55559 - 04P - 210 터미널 : 5558PBT3L(AWG16용)(6개) (일본, Molex)	IP20
)	전원 컨넥터 세트	MR - PWCNK2	 플래그 : 55559 - 06P - 210 터미널 : 5558PBT3L(AWG16용)(8개) (일본, Molex)	브레이크 부착용 IP20
)	컨넥터 세트	MR - J2CMP2	 컨넥터 : 10126 - 3000VE 셀키트 : 10326 - 52F0 - 008 (3M 또는 동등품)	
)	모니터용 케이블	MR - H3CBL1M	 서보앰프측 컨넥터 하우징 : 171822 - 4	

번호	품명	형명	내용	용도
)	버스 케이블	Q172J2BCBL□M (- B) 본 항(4) 참조	컨넥터 : HDR - E14MG1 셀키트 : HDR - E14LPA5 (혼다통신공업) 컨넥터 : 10120 - 6000EL 셀키트 : 10320 - 3210 - 000 (3M 또는 동등품)  (주) 소켓 : HCN2 - 2.5S - 2 단자 : HCN2 - 2.5S - D - B (히로세전기) 주. 배터리 유닛 Q170BAT를 사용하는 경우, Q172J2BCBL□M - B를 사용해 주십시오.	
)	버스 케이블	Q173J2B△CBL□M 본 항(4) 참조	컨넥터 : HDR - E26MG1 셀키트 : HDR - E26LPA5 (혼다통신공업) 컨넥터 : 10120 - 6000EL 셀키트 : 10320 - 3210 - 000 (3M 또는 동등품) 	

(2) 검출기 케이블

⚠ 주의	● 검출기 케이블을 제작할 경우, 바르게 접속하십시오. 폭주 · 폭발의 원인이 됩니다.

포인트

- ● 검출기 케이블은 내유성이 아닙니다.
- ● 검출기 케이블의 수명은 11. 4절을 참조 하십시오.
- ● 검출기 케이블을 제작하는 경우, P5에 사용하는 전선과 LG에 사용하는 전선의 합계의 저항값은 2.4Ω이하로 해 주십시오.
- ● 선재(線材)를 컨넥터핀에다 부착 하는 경우, 열수축 튜브를 사용해 접속부를 절연, 보호해 주십시오.

검출기 케이블은 일반적으로 당사의 옵션품을 사용 하십시오. 옵션품에 필요한 길이가 없는 경우에는 사용자가 제작 하십시오.

(a) MR - JCCBL□M - L · MR - JCCBL□M - H

이들의 검출기 케이블은 HC - KFS · HC - MFS · HC - UFS 3000r/min시리즈 서보모터에 사용합니다.

① 형명의 설명

형명 : MR - JCCBL □ M - □

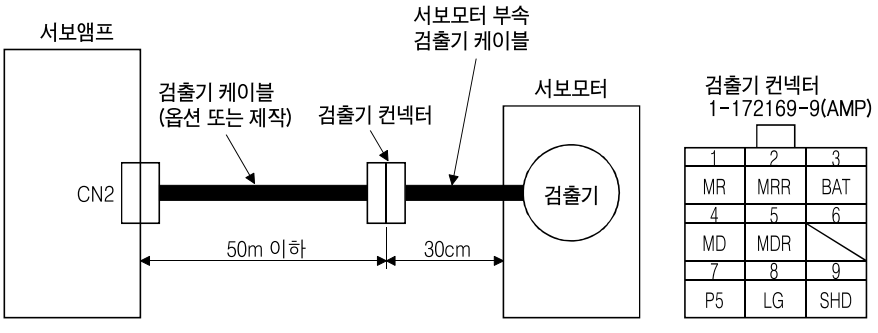
기호	사양
L	표준 굴곡수명
H	고굴곡수명

기호	(주)케이블 길이[m]
2	2
5	5
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

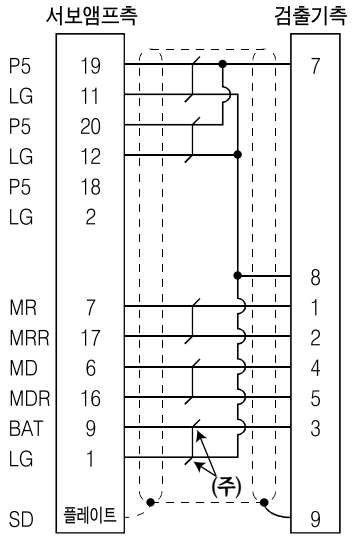
(주) MR-JCCBL□M-L에는 40, 50m는 없습니다.

② 접속도

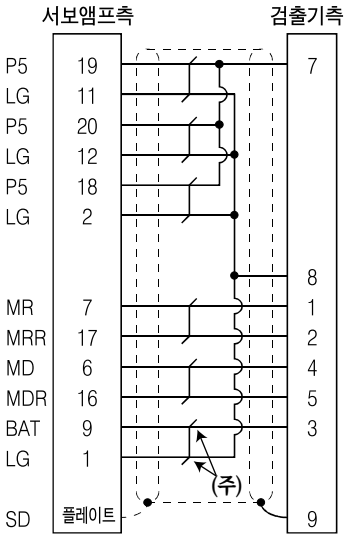
검출기 컨넥터의 신호배열은 핀측에서 본 그림입니다.
서보앰프측의 핀 배열은 3.2.1항을 참조 하십시오.



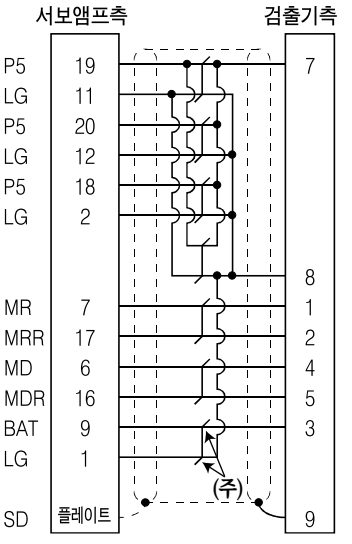
MR-JCCBL2M-L
MR-JCCBL5M-L
MR-JCCBL2M-H
MR-JCCBL5M-H



MR-JCCBL10M-L ~ MR-JCCBL30M-L



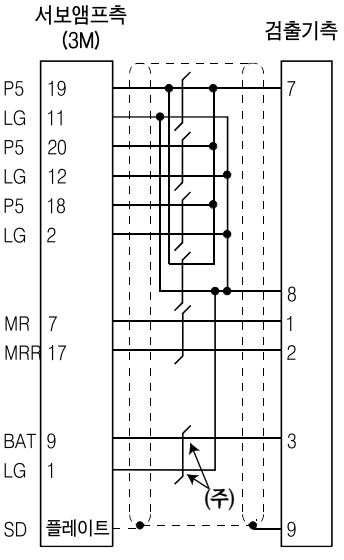
MR-JCCBL10M-H ~ MR-JCCBL50M-H



주) 절대위치 검출 시스템으로 사용하는 경우에는 반드시 접속해 주십시오.
인크리멘털로 사용하는 경우, 배선할 필요는 없습니다.

제작하는 경우, 12.2.1항에 기재되어 있는 권장 전선과 검출기 케이블 제작용 컨넥터 세트 MR - J2CNM을 사용하고, 다음에 나타낸 배선도와 같이 제작 하십시오.
이 배선도에서 서보모터 부속 검출기 케이블을 포함하여 최대 50m까지 제작할 수 있습니다.
사용자가 검출기 케이블을 제작할 경우, MD 및 MDR의 배선은 필요 없습니다.
서보모터의 설치 환경에 따라 검출기측의 컨넥터를 서보모터 기술자료집 제3장을 참고로 선정 하십시오.

AWG24를 사용할 경우



주) 절대위치 검출 시스템으로 사용하는 경우에는 반드시 접속해 주십시오.
인크리멘털로 사용하는 경우, 배선할 필요는 없습니다.

(b) MR - JHSCBL□M - L · MR - JHSCBL□M - H · MR - ENCBL□M - H
이들의 검출기 케이블은 HC - SFS · HC - RFS · HC - UFS 2000r/min시리즈 서보모터에 사용합니다.

① 형명의 설명

형명 : M R - J H S C B L □ M - □

기호	사양
L	표준 굴곡 수명
H	고굴곡 수명

기호	(주)케이블 길이[m]
2	2
5	5
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

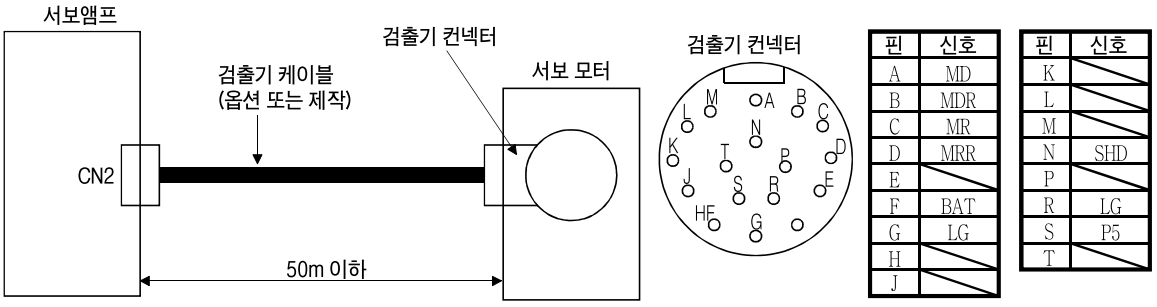
(주) MR-JHSCBL□M-L에는 40, 50m는 없습니다.

형명 : M R - E N C B L □ M - H

고굴곡 수명

기호	케이블 길이[m]
2	2
5	5
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

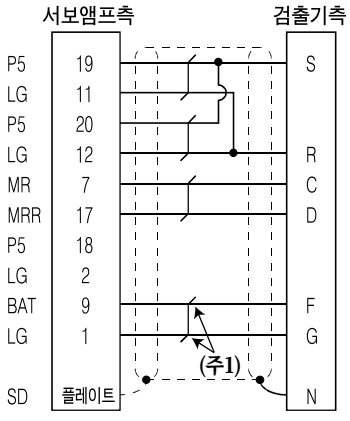
② 접속도
서보앰프측의 핀 할당은 3.2.1항을 참조 하십시오.



핀	신호
A	MD
B	MDR
C	MR
D	MRR
E	
F	BAT
G	LG
H	
J	

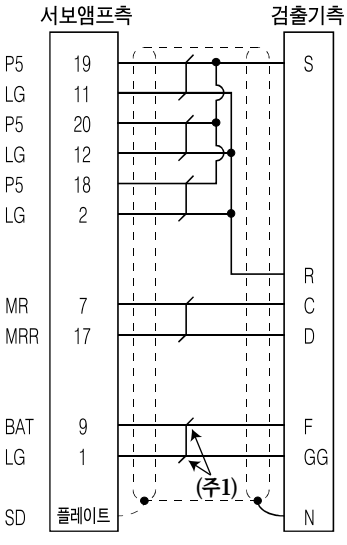
핀	신호
K	
L	
M	
N	SHD
P	
R	LG
S	P5
T	

MR-JHSCBL2M-L
MR-JHSCBL5M-L
MR-JHSCBL2M-H
MR-JHSCBL5M-H
MR-ENCBL2M-H
MR-ENCBL5M-H



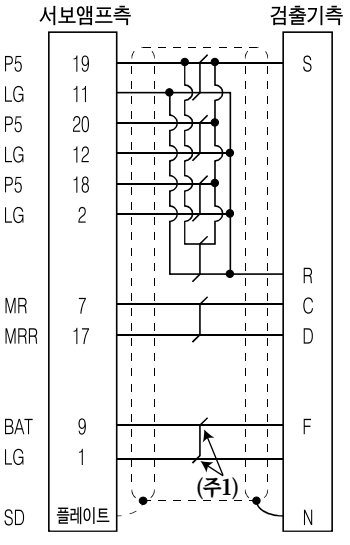
(주2) AWG24를 사용
(10m 미만의 경우)

MR-JHSCBL10M-L ~ MR-JHSCBL30M-L



AW22를 사용
(10~50m의 경우)

MR-JHSCBL10M-H ~ MR-JHSCBL50M-H
MR-ENCBL10M-H ~ MR-ENCBL50M-H



AW22를 사용
(10~50m의 경우)

주) 1. 절대위치 검출 시스템으로 사용하는 경우에는 반드시 접속해 주십시오.
인크리멘털로 사용하는 경우, 배선할 필요는 없습니다.
2. 5m 이하의 경우 AWG28를 사용할 수 있습니다.

제작하는 경우, 12.2.1항에 기재되어 있는 권장 전선과 검출기 케이블 제작용 컨넥터 세트 MR - J2CNS를 사용하고, 본 항에 나타낸 배선도와 같이 제작 하십시오.
최대 50m까지 제작할 수 있습니다.
서보모터의 설치 환경에 따라 검출기측의 컨넥터를 서보모터 기술자료집 제3장을 참고로 선정 하십시오.

(3) 통신 케이블

포인트

● PC에 따라 이 케이블을 사용할 수 없는 경우가 있습니다. RS - 232C 컨넥터의 신호를 잘 확인한 다음. 본 항을 참조하여 제작 하십시오.

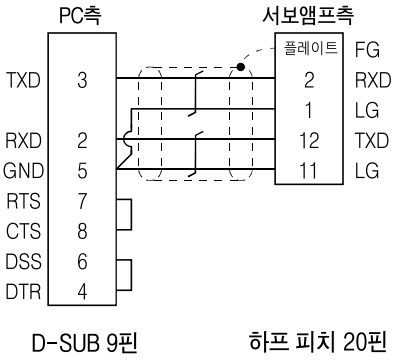
(a) 형명의 설정

형명 : M R - C P C A T C B L 3 M

케이블 길이[3m]

(b) 접속도

· MR-CPCATCBL3M



제작하는 경우는 본 항의 접속도를 참조 하십시오.
제작에 있어서 다음 사항을 숙지 하십시오.

① 반드시 실드 부착 다심(多芯) 케이블을 사용하고, 실드는 확실하게 FG와 접속 하십시오.

② 케이블은 노이즈가 적고 환경이 좋은 사무소 등에서 최대 15m까지 제작할 수 있습니다. 가능하면 짧은 거리에서 사용 하십시오.

(4) 버스 케이블

⚠ 주의	● 버스 케이블을 제작하는 경우, 접속, 연결을 올바르게 해 주십시오. 폭주 · 폭발의 원인이 됩니다.

제작하는 경우, 12.2.1항에 기재된 추천 전선을 사용하고 본 항에 표시된 접속도를 참고하여 제작하여 주십시오. 동일 버스상의 버스 케이블의 총연장거리는 30m입니다.

(a) MR - J2HBUS□M - A

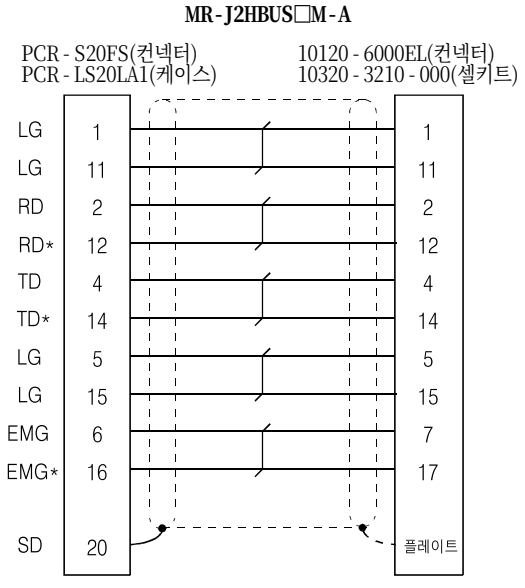
① 형명의 설명

형명 : MR - J2HBUS□M - A

기호	케이블 길이[m]
05	0.5
1	1
5	5

② 접속도

MR - J2HBUS□M - A



(b) MR - J2HBUS□M

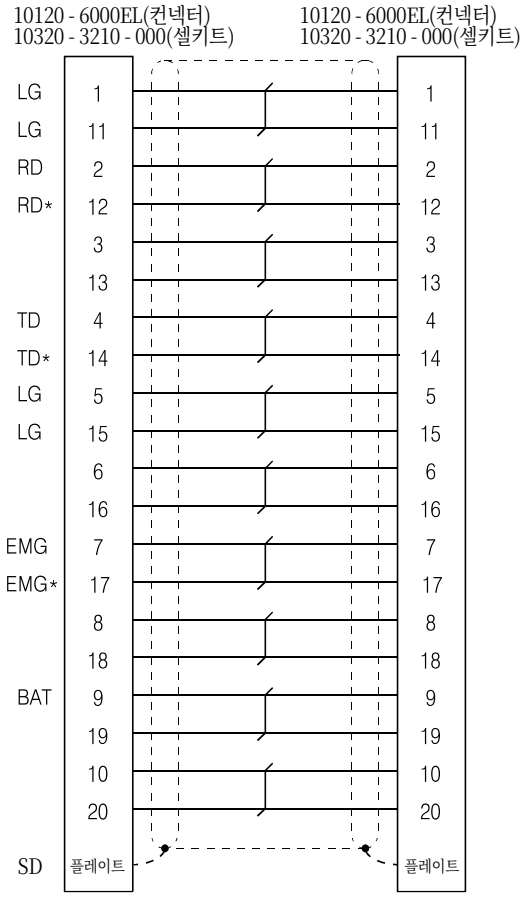
① 형명의 설명

형명 : MR - J2HBUS□M

기호	케이블 길이[m]
05	0.5
1	1
5	5

② 접속도

MR-J2HBUS□M



(c) Q172J2BCBL□M(- B)

배터리 유닛 Q170BAT를 사용하는 경우, Q172J2BCBL□M - B를 사용해 주십시오. Q170BAT에 대해서는 모션 콘트롤러 Q시리즈 사용자 메뉴얼(IB(명) 0300021)을 참조해 주십시오.

① 형명의 설명

형명 : Q172J2BCBL□M - □

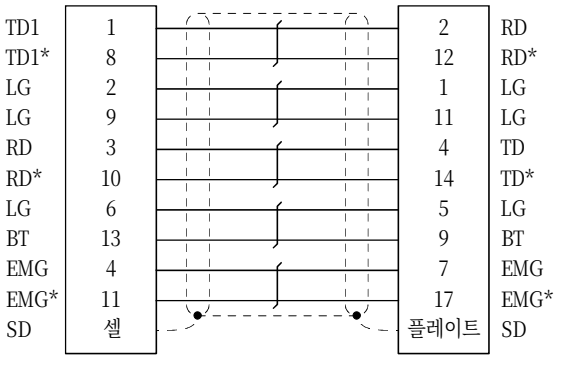
기호	배터리 유닛의 접속
없음	없음
- B	있음

기호	케이블 길이[m]
05	0.5
1	1
5	5

② 접속도

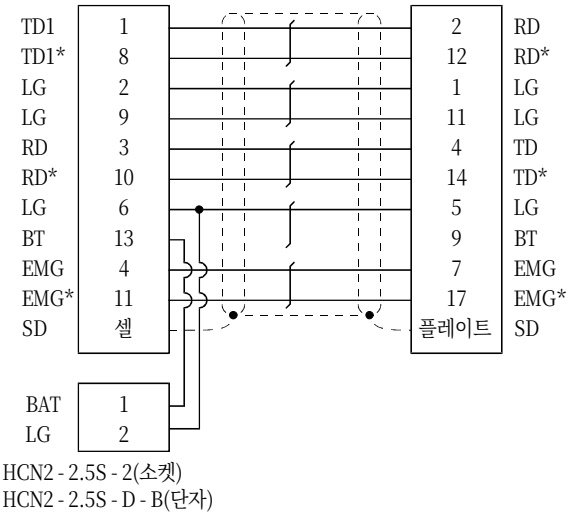
Q172J2BCBL□M

HDR - E14MG1(컨넥터)
HDR - E14 - LPA5(컨넥터 케이스)
10120 - 6000EL(컨넥터)
10320 - 3210 - 000(셀키트)



Q172J2BCBL□M - □

HDR - E14MG1(컨넥터)
HDR - E14 - LPA5(컨넥터 케이스)
10120 - 6000EL(컨넥터)
10320 - 3210 - 000(셀키트)



HCN2 - 2.5S - 2(소켓)
HCN2 - 2.5S - D - B(단자)

(d) Q173J2B △CBL□M

① 형명의 설명

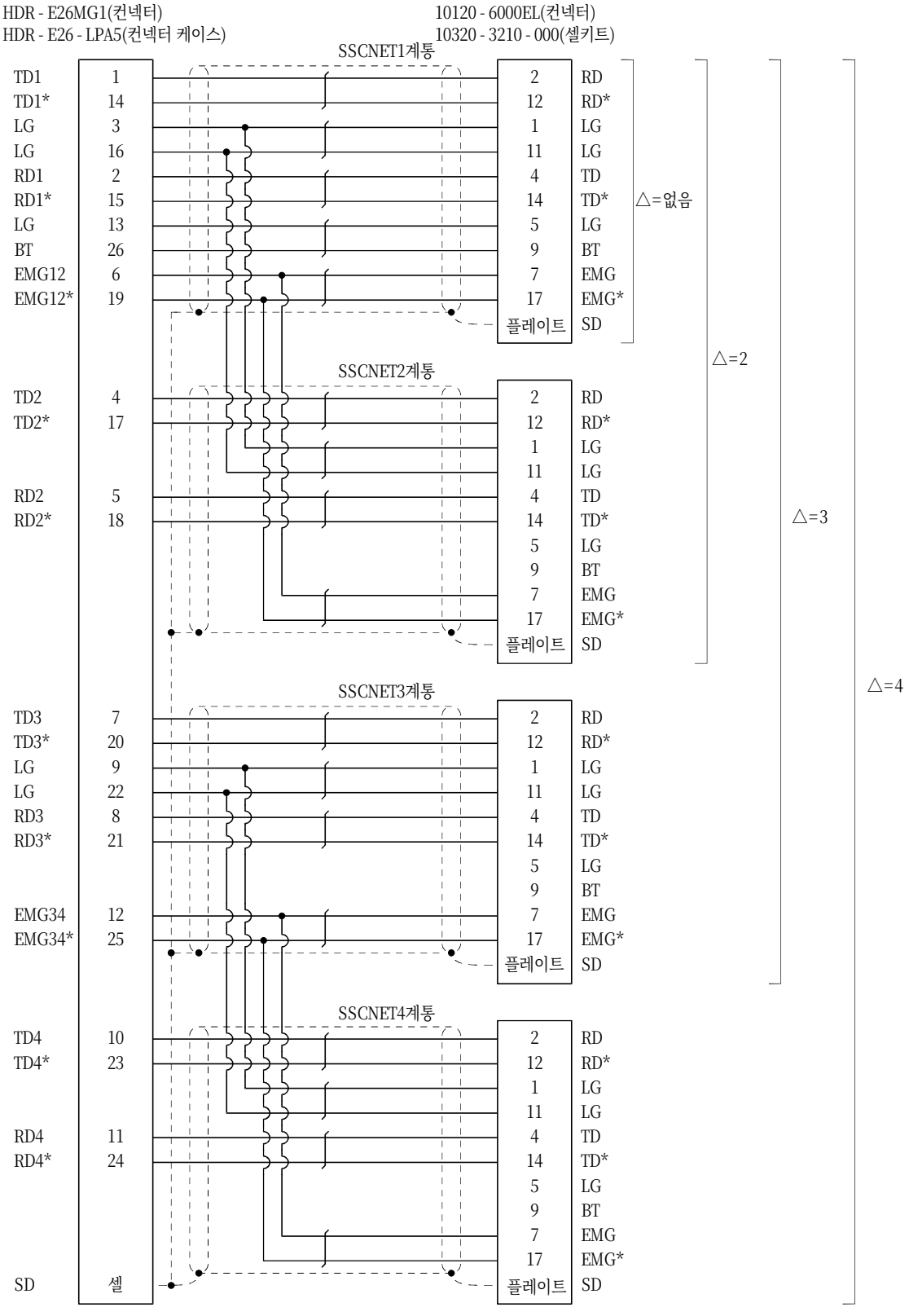
형명 : Q173J2B△CBL□M

기호	케이블 길이[m]
05	0.5
1	1
5	5

기호	배터리 유닛의 접속
없음	SSCNET1계통
2	SSCNET2계통
3	SSCNET3계통
4	SSCNET4계통

② 접속도

Q173J2B△CBL□M　　△=4의 경우



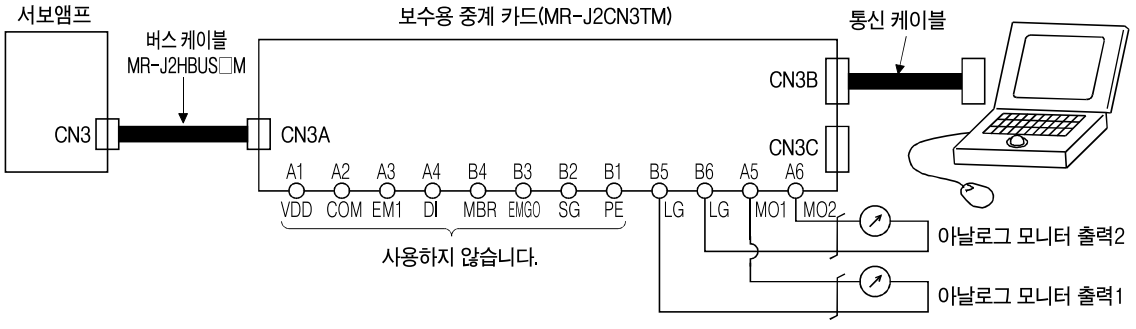
12.1.6 보수용 중계 카드(MR-J2CN3TM)

포인트

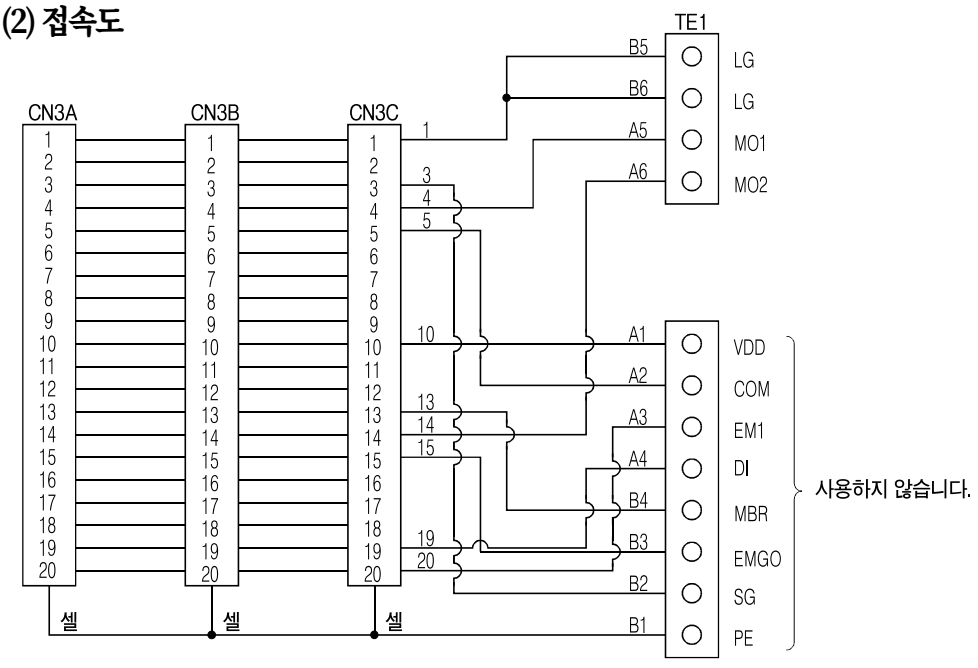
● MR - J2S - 11KB 이상에서는 CN3A · CN3C를 사용한 신호의 중계만이 가능합니다. TE1은 사용할 수 없기 때문에 아무것도 접속하지 말아 주십시오.

(1) 사용 방법

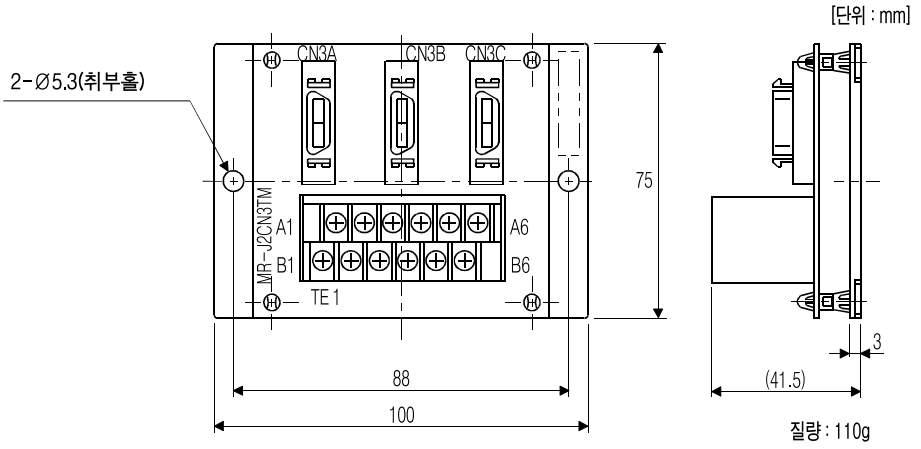
보수용 중계 카드(MR - J2CN3TM)는 PC와 아날로그 모니터 출력을 동시에 사용하는 경우에 이용합니다.



(2) 접속도



(3) 외형도

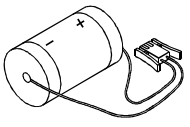

[단위 : mm]
2-Ø5.3(취부홀)
CN3A
CN3B
CN3C
MR-J2CN3TM
A1
B1
A6
B6
TE1
75
88
100
3
(41.5)
질량 : 110g

12.1.7 배터리(MR-BAT · A6BAT)

포인트

● 국제항공운송협회(IATA)의 위험물 규칙서의 개정판(44권)이 2003년 1월 1일에 발효하여 운용되었습니다. 이 중에서「리튬 및 리튬 이온 전지의 규정」이 개정되어 배터리의 항공수송에 관해서 규제가 강화되었지만 본 배터리는 비위험물(비Class9)이 되므로 24개 이하의 경우는 규제 대상외가 됩니다. 한편, 24개를 넘는 경우에는 포장 기준 903에 준거한 포장이 필요하게 됩니다. 또한, 전지 안전성 시험에 대해서 자기 인증서가 필요한 경우는, 당사 지사 혹은 대리점에 문의해 주십시오.
자세한 내용에 대해서는 당사 지사 혹은 대리점으로 문의해 주십시오.
(2006년 5월 기준)

절대위치 검출 시스템을 구축할 때 사용합니다.



12.1.8 MR Configurator(셋-업 소프트웨어)

MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어 MRZJW3 - SETUP151버젼 E1이후)는 서보앰프의 통신기능을 사용하여, PC에 의한 파라미터 설정값의 변경 · 그래프 표시 · 테스트 운전 등을 행하는 것입니다.

(1) 사양

항목	내용
통신신호	RS - 232C
통신속도(bps)	57600 · 38400 · 19200 · 9600
모니터	일괄 표시 · 고속 표시 · 그래프 표시 (PC의 처리속도에 따라 최소 분해능이 바뀝니다.)
알람	알람 표시 · 알람 이력 · 알람 발생시 데이터 표시
진단	외부 입출력 신호 표시 · 회전하지 않는 이유 표시 · 전원 ON 누적 표시 소프트웨어 번호 표시 · 모터 정보 표시 · 튜닝 데이터 표시 · ABS 데이터 표시 VC자동 옵셋 표시 · 축 명칭 설명
파라미터	파라미터 설정 · 일람 표시 · 변경 리스트 표시 · 상세정보 표시 · 튜닝
테스트 운전	JOG운전 · 위치결정 운전 · 모터없이 운전 · 출력신호 강제출력 간이언어에 의한 프로그램 운전
어드밴스트 기능	머신 어날라이저 · 게인 서치 · 머신 시뮬레이션
필터 조작	데이터 읽기 · 저장 · 인쇄
기타	자동운전 · 국번설정 · 헬프 표시

(2) 시스템 구성

(a) 구성품

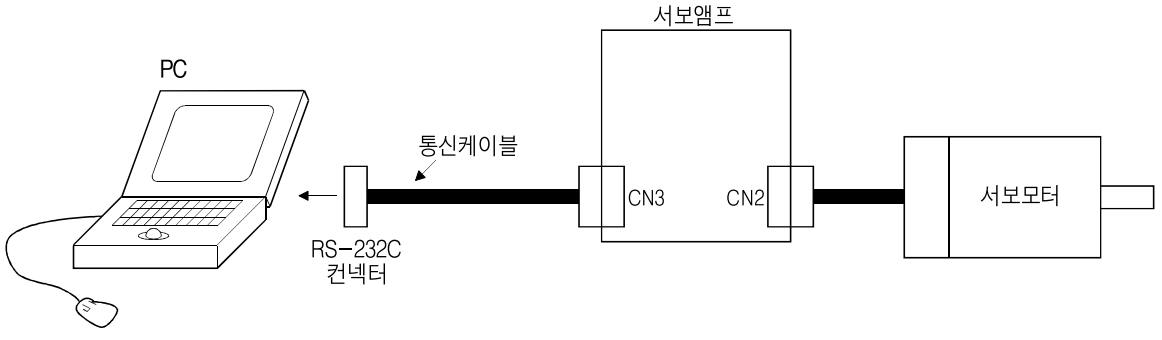
MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)를 사용하려면 , 서보앰프 · 서보모터 외에 다음의 것이 필요합니다.

기종	(주1) 내용
(주2) PC	Windows® 95, Windows® 98, Windows® Me, Windows NT® Workstation 4.0, Windows® 2000 Professional이 동작하는 IBM PC/AT호환기 프로세서 : Pentium® 133MHz 이상(Windows® 95, Windows® 98, Windows NT® Workstation 4.0, Windows® 2000 Professional) Pentium® 150 MHz 이상(Windows® Me) 메모리 : 16MB 이상(Windows® 95), 24MB 이상(Windows® 98) 32MB 이상(Windows® Me, Windows NT® Workstation 4.0, Windows® 2000Professional) 하드 디스크 공간 용량 : 30MB 이상 시리얼 포트 사용
OS	Windows® 95, Windows® 98, Windows® Me, Windows NT® Workstation 4.0, Windows® 2000 Professional
디스플레이	해상도 800×600이상, High Color(16bit) 표시가 가능한 것. 위의 퍼스널 컴퓨터에 접속 가능한 것.
키보드	위의 퍼스널 컴퓨터에 접속 가능한 것.
마우스	위의 퍼스널 컴퓨터에 접속 가능한 것. 다만, 시리얼 마우스는 사용하지 않습니다.
프린터	위기 퍼스널 컴퓨터에 접속 가능한 것.
통신케이블	MR - CPCATCBL3M 이것을 사용할 수 없는 경우는 13.1.5항을 참조하여 제작해 주십시오.
RS - 232C/RS - 422변환기	서보앰프의 RS - 422 멀티 드롭 통신 기능을 사용하는 경우에 필요합니다.

주) 1. Windows, Windows NT는 미국 Microsoft Corporation의 미국 및 그 외의 나라에 있어서의 등록상표입니다. Pentium는 Intel Corporation의 등록상표입니다.
2. 사용하는 퍼스널 컴퓨터에 의해, MR Configurator(셋 - 업 소프트웨어)가 정상적으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.

(a) 구성도

① RS - 232C를 사용하는 경우



12.1.9 전원 회생 공통 컨버터

포인트

- 전원 회생 공통 컨버터 FR - CV의 상세한 내용에 대해서는, FR - CV취급 설명서 (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. 잘못 접속하면 FR - CV와 서보앰프가 고장납니다.
- FR - CV를 2대 이상 연결하여 회생 능력을 향상시킬 수 없습니다. FR - CV를 동일 직류 전원 라인에 2대 이상 접속할 수 없습니다.

전원 회생 공통 컨버터를 사용하는 경우, 파라미터 No.2를“ □□01 ”로 설정해 주십시오.

(1) 선정

전원 회생 공통 컨버터 FR - CV는 750W~22kW의 서보앰프에서 사용할 수 있습니다. FR - CV를 사용하기 위해서는 다음의 제한이 있습니다.

(a) FR - CV 1대에 대응해 서보앰프는 6대까지 접속할 수 있습니다.

(b) FR - CV 용량[W] ≧ FR - CV에 접속하는 서보앰프 정격 용량의 합계값 [W]×2

(c) 사용하는 서보모터 정격 전류의 합계값이, FR - CV의 적용 전류[A] 이하일 것.

(d) FR - CV에 접속하는 복수의 서보앰프 중에서, 서보앰프 최대 용량이 접속 가능 최대 용량[W] 이하일 것.

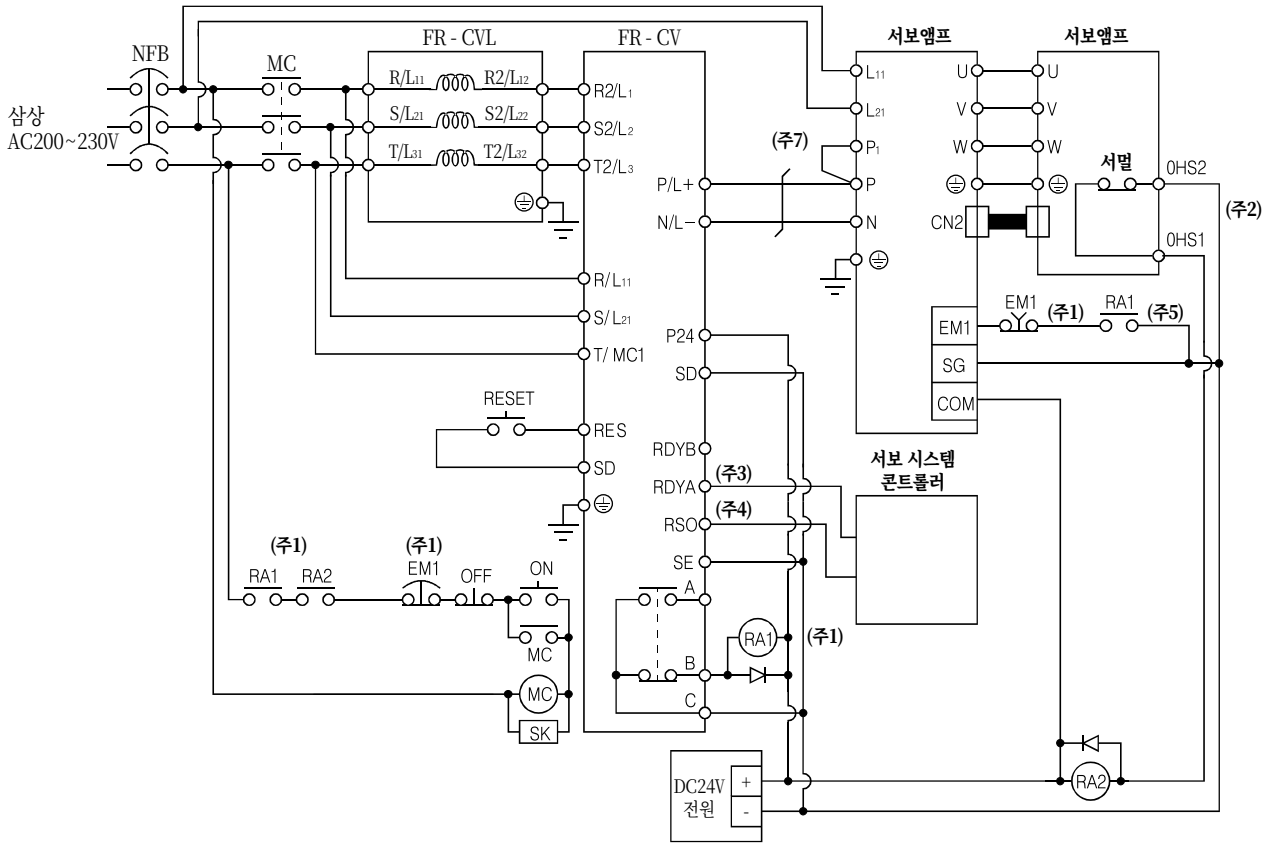
자세한 내용을 다음에 있는 표에 정리합니다.

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 최대용량[kW]	3.5	5	7	11	15	15	22

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

전원 회생 공통 컨버터	전용 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

(2) 접속도



(주) 1. 다음의 경우에 주회로 전원을 차단하는 시퀀스를 구성해 주십시오.
- FR - CV 또는 서보앰프에 알람이 발생했음.
- 강제정지를 유효하게 했음.

2. 서멀 부착 서보모터의 경우, 서멀 동작시에 주회로 전원을 차단하는 시퀀스를 구성해 주십시오.
3. 서보앰프는 FR - CV가 준비완료 후에 서보 ON이 되는 시퀀스를 구성해 주십시오.
4. FR - CV는 리셋 신호가 입력되는 운전 준비완료가 되면 RSO 신호가 OFF가 됩니다.
   RSO 신호가 ON 일때에 서보가 동작하지 않는 시퀀스를 구성해 주십시오.
5. FR - CV로 알람이 발생했을 경우, 서보 시스템 콘트롤러의긴급정지 입력으로 정지하는 시퀀스를 구성해 주십시오. 서보 시스템 콘트롤러에 긴급정지 입력이 없는 경우, 그림에 나타내듯이 서보앰프의 강제정지 입력으로 정지하도록 해 주십시오.
6. 7kW이하의 서보앰프의 경우, 반드시 내장 회생 저항기의 배선(3.5kW이하 : P - D간, 5k · 7kW : PC간)을 제외해 주십시오.
7. 11k~22kW의 서보앰프의 경우, 반드시 P - P1간을 접속해 주십시오.(출하 상태에서 배선이 끝난 상태입니다.)

(3) 배선에 사용하는 전선

(a) 전선 사이즈

① P - P, N - N간

FR - CV와 서보앰프 사이의 직류 전원(P, N단자)의 접속 전선 사이즈를 나타냅니다. 사용하는 전선은 600V비닐 전선을 기준으로 하고 있습니다.

서보앰프 용량의 합계[kW]	전선[mm²]
1이하	2
2	3.5
5	5.5
7	8
11	14
15	22
22	50

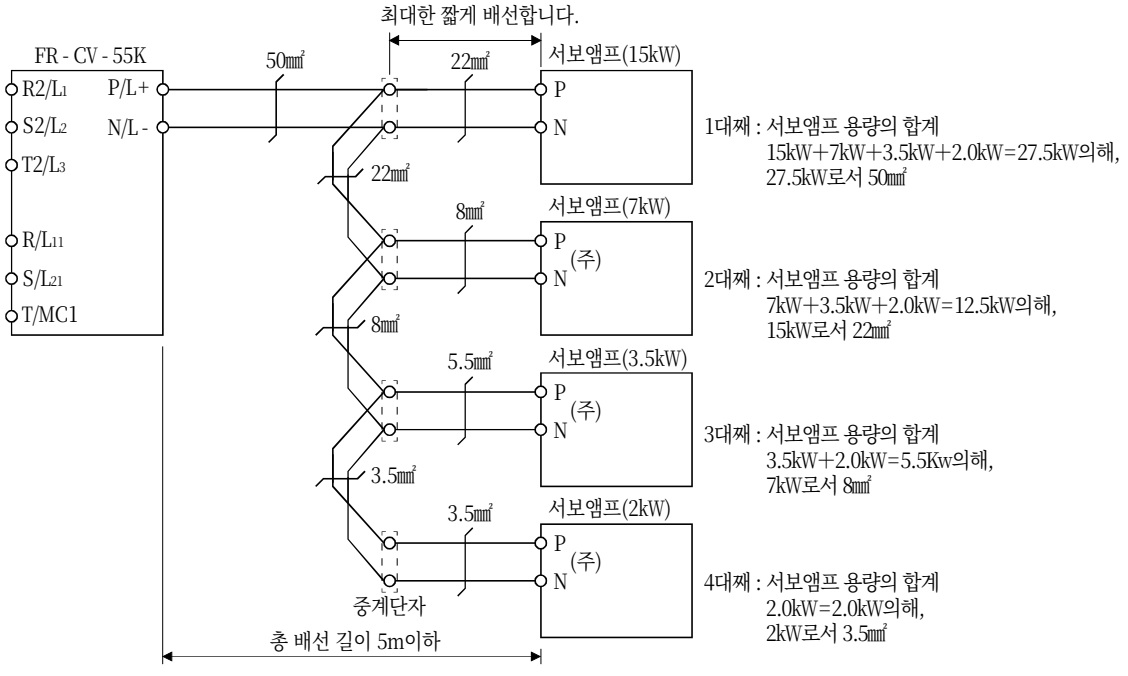
② 접지

접지에는 다음에 있는 표에 나타내는 사이즈 이상의 전선을 사용하고, 할 수 있는 한 짧게 해 주십시오.

전원 회생 공통 컨버터	접지선 사이즈[㎟]
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 단자 P, N에의 배선은, 반드시 중계단자를 사용해 주십시오. 또, 서보앰프의 용량의 큰 것으로부터 차례차례 접속해 주십시오.



(주) 7kW이하의 서보앰프의 경우, 반드시 내장 회생 저항기의 배선(3.5kW이하 : P - D간, 5k · 7kW : P - C간)을 제외해 주십시오.

(4) 그 외의 주의 사항

(a) 역률개선 리액터는, 반드시 FR - CVL를 사용해 주십시오.
FR - BAL, FR - BEL는 사용하지 말아 주십시오.

(b) FR - CV와 서보앰프의 입출력(주회로)은 고주파 성분을 포함하고 있습니다. 이러한 근처에서 사용되는 통신 기기(AM라디오 등)에 전파장해를 주는 경우가 있습니다. 이 경우, 라디오 노이즈 필터(FR - BIF) 또는 라인 노이즈 필터 (FR - BSF01, FR - BLF)를 설치에 따라 장해를 작게 할 수가 있습니다.

(c) FR - CV와 서보앰프 사이의 직류 전원 접속의 총배선 길이는 5m이하로, 반드시 트위스트 처리해 주십시오.

(6) 사양

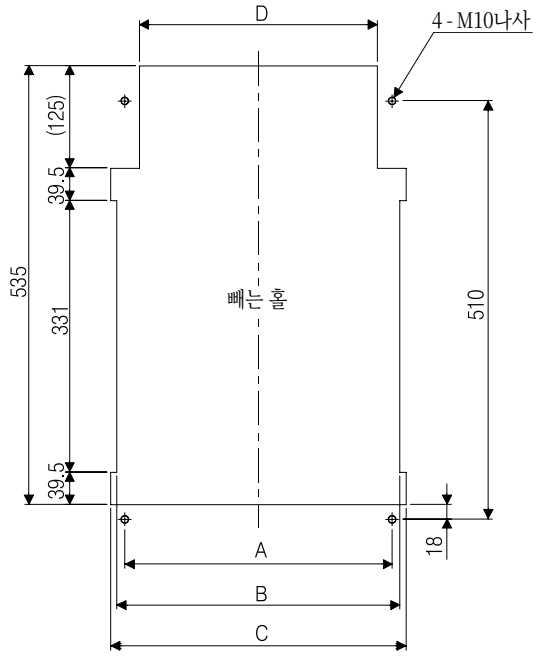
항목 \ 전원 회생 공통 컨버터 FR-CV-□			7.5K	11K	15K	22K	30K	37K	55K
접속 가능한 서보앰프 용량의 합계 [kW]			3.75	5.5	7.5	11	15	18.5	27.5
서보앰프 최대 용량 [kW]			3.5	5	7	11	15	15	22
출력	접속 가능한 서보모터 정격 전류의 합계 [A]		33	46	61	90	115	145	215
	회생 제동 토크	단 시간 정격	적용 서보모터의 합계 용량 300% 토크 60s **(주1)**						
		연속 정격	100% 토크						
전원	정격 입력 교류 전압 · 주파수		삼상 200~220V 50Hz, 200~230V 60Hz						
	교류 전압 허용 변동		삼상 170~242V 50Hz, 170~253V 60Hz						
	주파수 허용 변동		±5%						
	전원설비 용량 **(주2)** [kVA]		17	20	28	41	52	66	100
보호구조(JEM 1030), 냉각방식			개방형(IP00), 강제냉각						
환경	주위 온도		-10℃~+50℃(동결이 없을것)						
	주위 습도		90% RH 이하(결로가 없을것)						
	분위기		실내 (부식성 가스 · 인화성 가스 · 오일 미스트 · 먼지가 없을 것)						
표고, 진동			해발 1000m 이하, 5.9m/s² 이하(JIS C 0040 기준)						
노휴즈 차단기 또는 누전 브레커			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 보호기능이 일하는 시간입니다. 서보앰프는 11.1절 기재의 시간에 보호기능으로 동작합니다.
2. 접속 가능한 서보앰프의 용량을 접속했을 경우, 서보앰프의 값으로 해 주십시오.

12.1.10 냉각핀 노출된 어테치먼트(MR-JACN)

냉각핀 노출한 어테치먼트로 서보앰프의 발열부를 제어반의 밖으로 내어 내부의 발생 열량을 경감할 수가 있습니다. 이 때문에 제어반을 작게 설계할 수가 있습니다.
제어반의 부착 위치에 패널 컷 치수의 홀을 뚫어 냉각핀 노출한 어테치먼트를 조립하고 나사(부속품 4개)를 사용해 서보앰프에 조립하고 제어반에 설치합니다.
설치의 나사는 부속되어 있지 않으므로 사용자께서 준비해 주십시오.
냉각핀 노출한 어테치먼트를 사용할 때의 제어반 외의 환경은 서보앰프의 사용 환경조건의 범위 내로 해 주십시오.

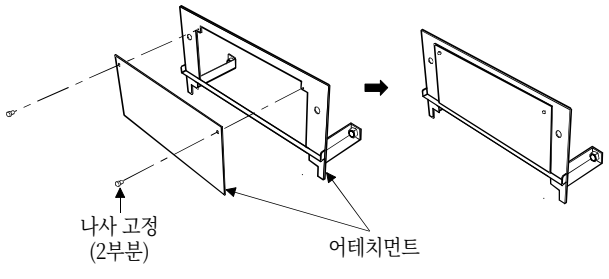
(1) 패널 컷 치수



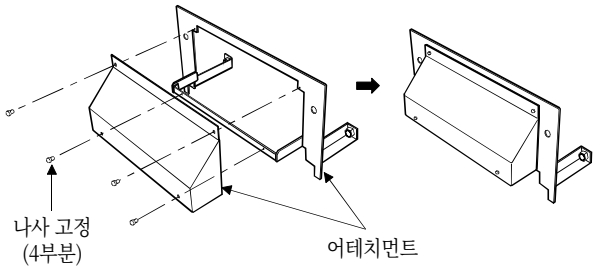
[단위:mm]

변화 치수 / 형명	A	B	C	D	서보앰프
MR-JACN15K	236	255	270	203	MR-J2S-11KB MR-J2S-15KB
MR-JACN22K	326	345	360	290	MR-J2S-22KB

(2) 냉각 핀 노출한 어테치먼트의 조립 방법

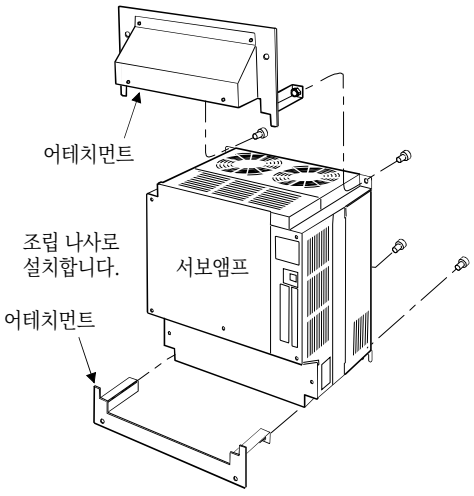


MR-JACN15K

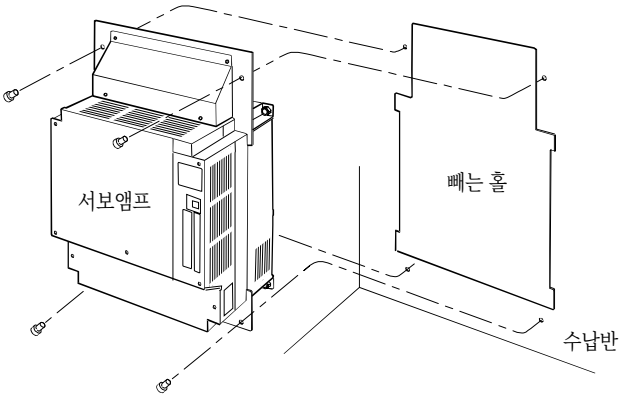


MR-JACN22K

(3) 설치 방법



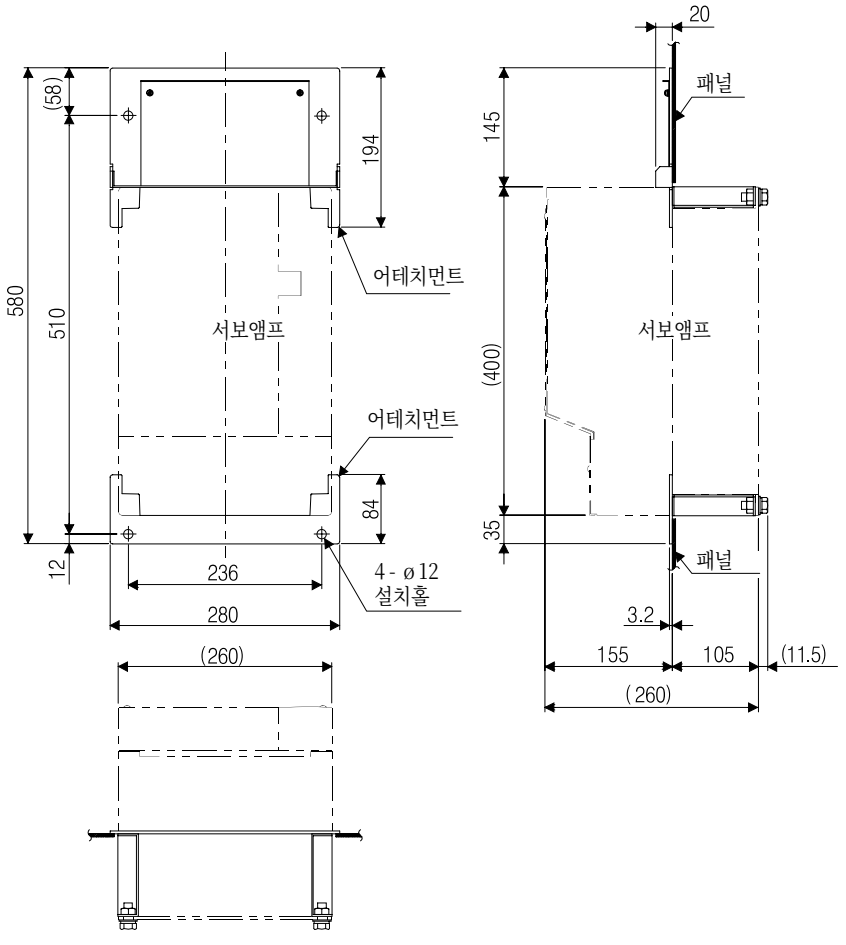
a. 냉각핀 노출한 어테치먼트의 조립



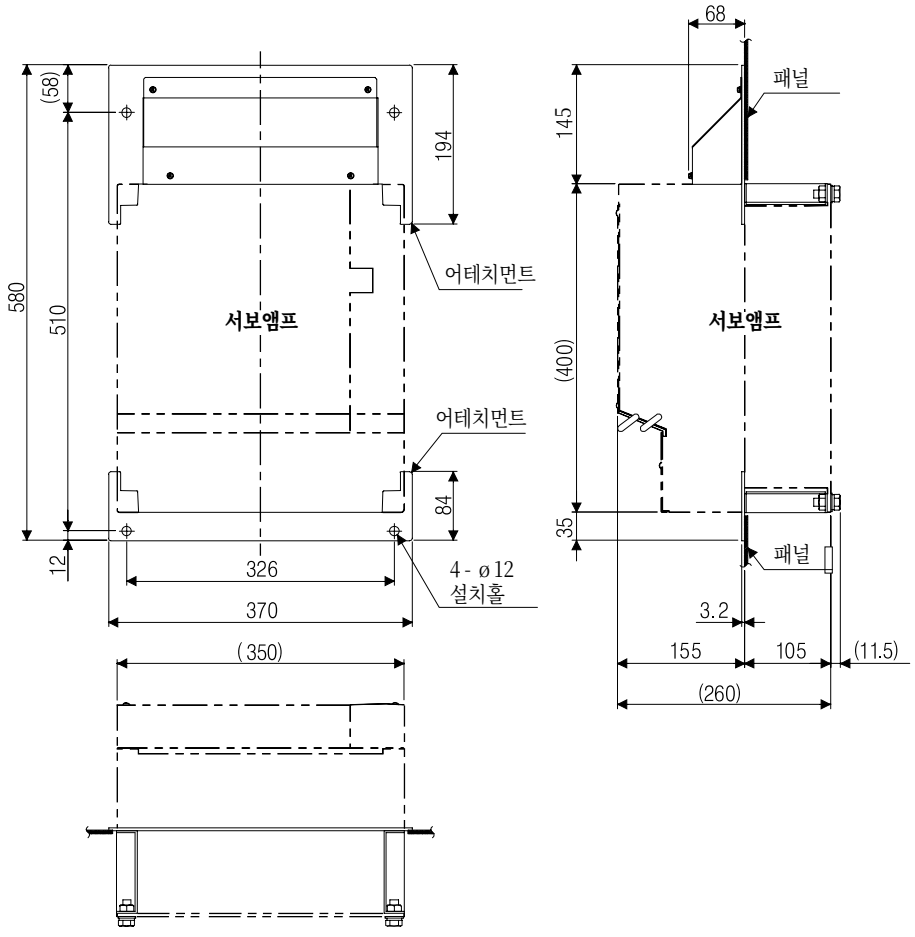
b. 수납반의 설치

(4) 설치 치수도

(a) MR - JACN15K(MR - J2S - 11KB용, MR - J2S - 15KB용)



(b) MR - JACN22K(MR - J2S - 22KB용)



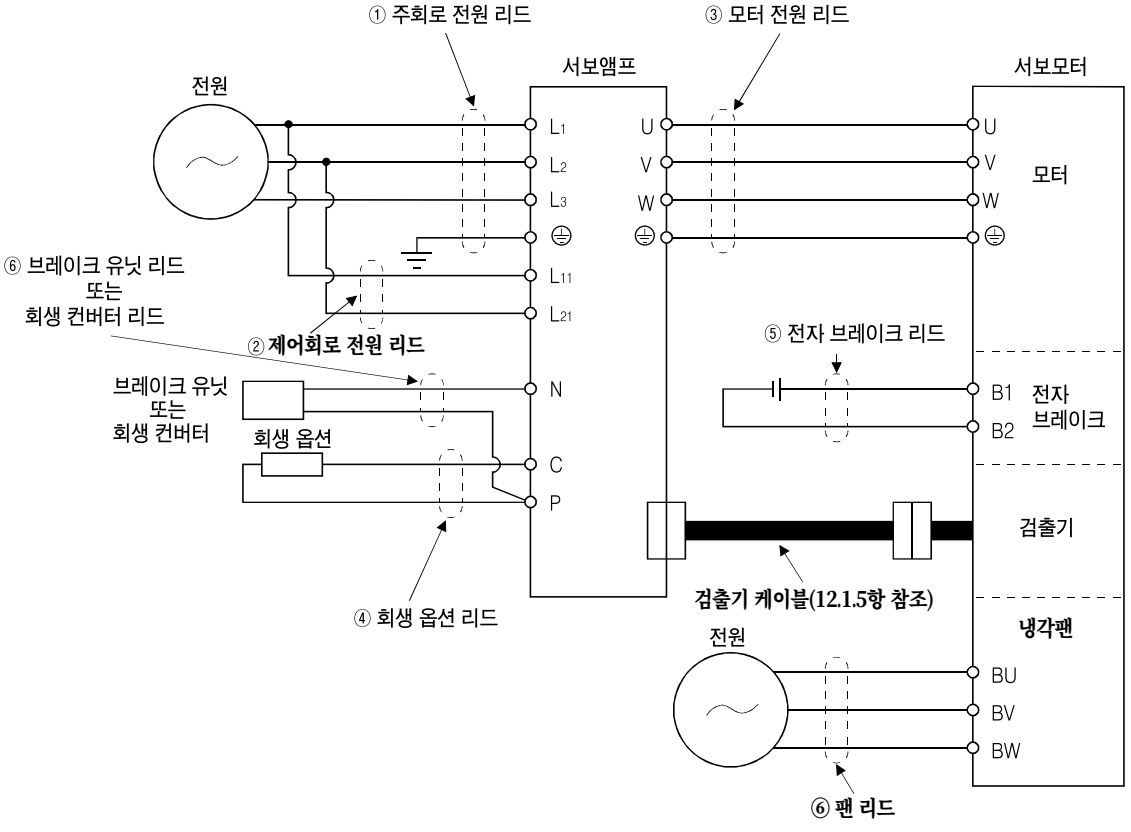
12. 2 주변기기

반드시 본 절에 나타낸 것 또는 동등품을 사용 하십시오. EN규격 또는 UL/C - UL(CSA)규격에 대응하는 경우는, 각각의 규격에 적합한 것을 사용 하십시오.

12.2.1 권장 전선

(1) 전원 배선용

배선에 사용하는 전선을 나타냈습니다. 본 항에 기재된 전선 또는 동등품을 사용 하십시오.



다음 표에 전선 크기를 나타냈습니다. 사용하는 전선은 600V 비닐 전선을 기준으로, 배선 거리를 30m 이하로 한 경우입니다. 30m를 초과하여 배선할 경우, 전압 강하를 고려하여 전원 크기를 선정 하십시오.

표속의 알파벳(a · b · c)은 서보앰프에 배선하는 경우에 사용하며, 압착단자(표12.2)에 대응하고 있습니다. MR - J2S - 100B 이하의 단자대 TE2에의 접속 방법은 3.9절을 참고 하십시오.

서보모터측의 접속 방법은 서보모터의 종류 · 용량에 따라 다릅니다.
3.6절을 참조 하십시오.

UL/C - UL(CSA) 규격에 대응하는 경우, 배선에는 UL인정의 60℃정격 이상의 구리 전선을 사용해 주십시오.

표 12.1 권장 전선

서보앰프	전 선[㎟] (주1)					
	① L1 · L2 · L3 · ⏚	② L11 · L21	③U · V · W · P1 · P · ⏚	④ P · C · N	⑤ B1 · B2	⑥ BU · BV · BW
MR - J2S - 10B(1)	2(AWG 14) : a	1.25(AWG 16)	1.25(AWG 16) : a	2(AWG 14) : a	1.25(AWG 16)	
MR - J2S - 20B(1)						
MR - J2S - 40B(1)						
MR - J2S - 60B						
MR - J2S - 70B						
MR - J2S - 100B			2(AWG 14) : a			
MR - J2S - 200B	3.5(AWG 12) : b		3.5(AWG 12) : b			
MR - J2S - 350B	5.5(AWG 10) : b		(주2)5.5(AWG 10) : b			
MR - J2S - 500B			5.5(AWG 10) : b			
MR - J2S - 700B	8(AWG 8) : c		8(AWG 8) : c	3.5(AWG 12) : b		
MR - J2S - 11KB	14(AWG 6) : d		22(AWG 4) : e	5.5(AWG 10) : b		2(AWG 14)
MR - J2S - 15KB	22(AWG 4) : e		30(AWG 2) : f			
MR - J2S - 22KB	50(AWG 1/0) : g		60(AWG 2/0) : g			

주) 1. 압착 단자 · 적합공구는 표12.2를 참조 하십시오.
2. 서보모터 HC - RFS203을 사용할 경우는 3.5㎟가 됩니다.

브레이크 유닛(FR - BU), 전원 회생 컨버터(FR - RC)에 사용하는 전선(⑥)은 다음 크기의 것을 사용 하십시오.

형명	전선[㎟]
FR - BU - 15K	3.5(AWG 12)
FR - BU - 30K	5.5(AWG 10)
FR - BU - 55K	14(AWG6)
FR - RC - 15K	14(AWG6)
FR - RC - 30K	14(AWG6)
FR - RC - 55K	22(AWG4)

표 12.2 권장 압착 단자

서보앰프	서보앰프측 압착 단자		
	압착 단자	적용 공구	메이커 명
a	32959	47387	AMP
b	32968	59239	
c	FVD8 - 5	본체 : YF - 1 · E - 4 헤드 : YNE - 38 다이스 : DH - 111 · DH - 121	일본 압착단자
d	FVD14 - 6	본체 : YF - 1 · E - 4 헤드 : YNE - 38 다이스 : DH - 112 · DH - 122	
e	FVD22 - 6	본체 : YF - 1 · E - 4 헤드 : YNE - 38 다이스 : DH - 113 · DH - 123	

서보앰프	서보앰프측 압착 단자		
	압착 단자	적용 공구	메이커 명
(주1 · 2) f	38 - S6	본체 : YPT - 60 - 21 다이스 : TD - 124 · TD - 112	일본 압착단자
		본체 : YF - 1 · E - 4 헤드 : YNE - 60 - 1 다이스 : TD - 124 · TD - 112	
	R38 - 6S	NOP60 NOM60	NICHIFU
g	(주1) R60 - 8	본체 : YDT - 60 - 21 다이스 : TD - 125 · TD - 113	일본 압착단자
		본체 : YF - 1 · E - 4 헤드 : YET - 60 - 1 다이스 : TD - 125 · TD - 113	

주) 1. 압착 부분을 절연 튜브로 감싸 주십시오.
2. 압착 단자는 사이즈에 따라서 설치할 수 없는 경우가 있기 때문에, 반드시 추천품을 사용해 주십시오.

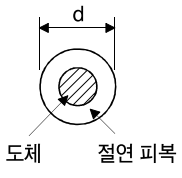
(2) 케이블용

제작하는 경우, 다음표의 형명인 전선 또는 동등품을 사용 하십시오.

표 12.3 옵션 케이블용 전선

종류	형명	길이 [m]	심선 사이즈 [㎟]	심선 갯수	심선 1개의 특성			(주3) 마무리 외경 [㎜]	권장 전선 형명
					구성 [갯수/㎜]	도체 저항 [Ω/km]	(주1) 절연피복 외경 d[㎜]		
검출기 케이블	MR - JCCBL□M - L	2~10	0.08	12개 (6대)	7/0.127	222이하	0.38	5.6	UL20276 AWG#28 6pair(BLACK)
		20 · 30	0.3	12개 (6대)	12/0.18	62이하	1.2	8.2	UL20276 AWG#22 6pair(BLACK)
	MR - JCCBL□M - H	2 · 5	0.2	12개 (6대)	40/0.08	105이하	0.88	7.2	(주2) A14B2343 6P
		10~50	0.2	14개 (7대)	40/0.08	105이하	0.88	8.0	(주2) A14B0238 7P
	MR - JHSCBL□M - L	2 · 5	0.08	8개 (4대)	7/0.127	222이하	0.38	4.7	UL20276 AWG#28 4pair(BLACK)
		10~30	0.3	12개 (6대)	12/0.18	62이하	1.2	8.2	UL20276 AWG#22 6pair(BLACK)
	MR - JHSCBL□M - H	2 · 5	0.2	8개 (4대)	40/0.08	105이하	0.88	6.5	(주2) A14B2339 4P
		10~50	0.2	12개 (6대)	40/0.08	105이하	0.88	7.2	(주2) A14B2343 6P
	MR - ENCBL□M - H	2 · 5	0.2	8개 (4대)	40/0.08	105이하	0.88	6.5	A14B2339 4P
		10~50	0.2	12개 (6대)	40/0.08	105이하	0.88	7.2	A14B2343 6P
통신 케이블	MR - CPCATCBL3M	3	0.08	6개 (3대)	7/0.127	222이하	0.38	4.6	UL20276 AWG#28 3pair(BLACK)
버스 케이블	MR - J2HBUS□M	0.5~5	0.08	20개 (10대)	7/0.127	222이하	0.38	6.1	UL20276 AWG#28 10pair(크림)
	MR - J2HBUS□M - A								
	Q172J2BCBL□M(−B)			14개 (7대)				5.5	UL20276 AWG#28 7pair(크림)
	Q173J2B△CBL□M								

(주) 1. d는 다음과 같습니다.



2. 구입처 : 동아전기공업(일본)
3. 표준 외경입니다. 최대 외경은 1할 정도 크게 됩니다.

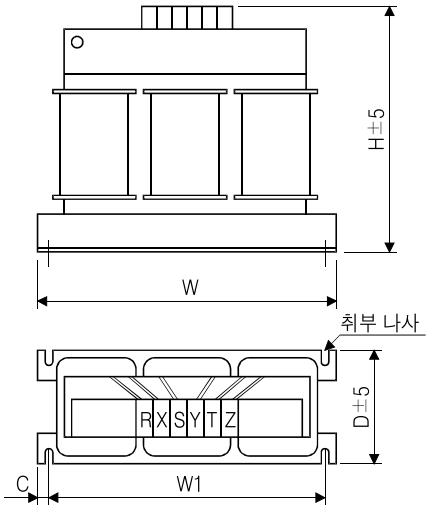
12.2.2 노휴즈 차단기 · 휴즈 · 전자 접촉기

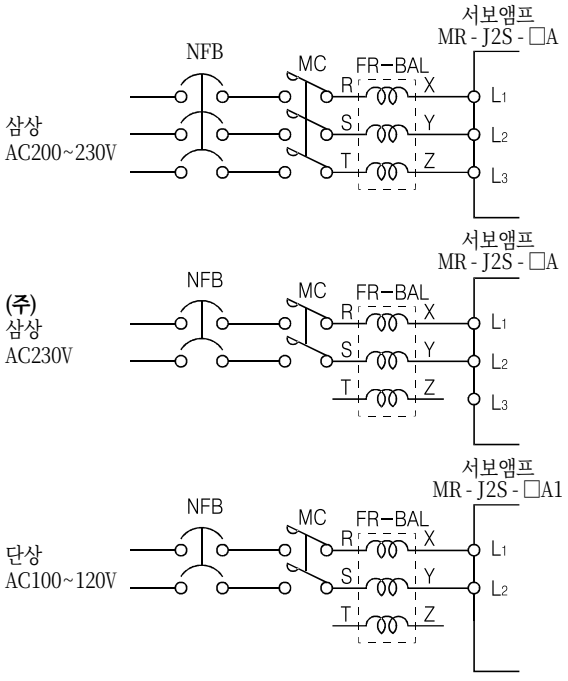
노휴즈 차단기 · 전자 접촉기는 서보앰프 1대에 대해 반드시 1대씩 사용 하십시오.
노휴즈 차단기 대신에 휴즈를 사용할 경우, 본 항에 기재된 사양의 제품을 사용 하십시오.

서보앰프	노휴즈 차단기	휴즈			전자 접촉기
		급	전류[A]	전압[V]	
MR - J2S - 10B(1)	30A 프레임 5A	K5	10	AC250	S - N10
MR - J2S - 20B	30A 프레임 5A	K5	10		
MR - J2S - 40B · 20B1	30A 프레임 10A	K5	15		
MR - J2S - 60B · 40B1	30A 프레임 15A	K5	20		
MR - J2S - 70B	30A 프레임 15A	K5	20		
MR - J2S - 100B	30A 프레임 15A	K5	25		
MR - J2S - 200B	30A 프레임 20A	K5	40		S - N18
MR - J2S - 350B	30A 프레임 30A	K5	70		S - N20
MR - J2S - 500B	30A 프레임 50A	K5	125		S - N35
MR - J2S - 700B	100A 프레임 75A	K5	150		S - N50
MR - J2S - 11KB	100A 프레임 100A	K5	200		S - N65
MR - J2S - 15KB	225A 프레임 125A	K5	250		S - N95
MR - J2S - 22KB	225A 프레임 175A	K5	300		S - N125

12.2.3 역률 개선 리액터

입력 역률은 약 90%로 개선됩니다. 단상 전원에서 사용할 경우는 90%를 약간 밑도는 수가 있습니다.



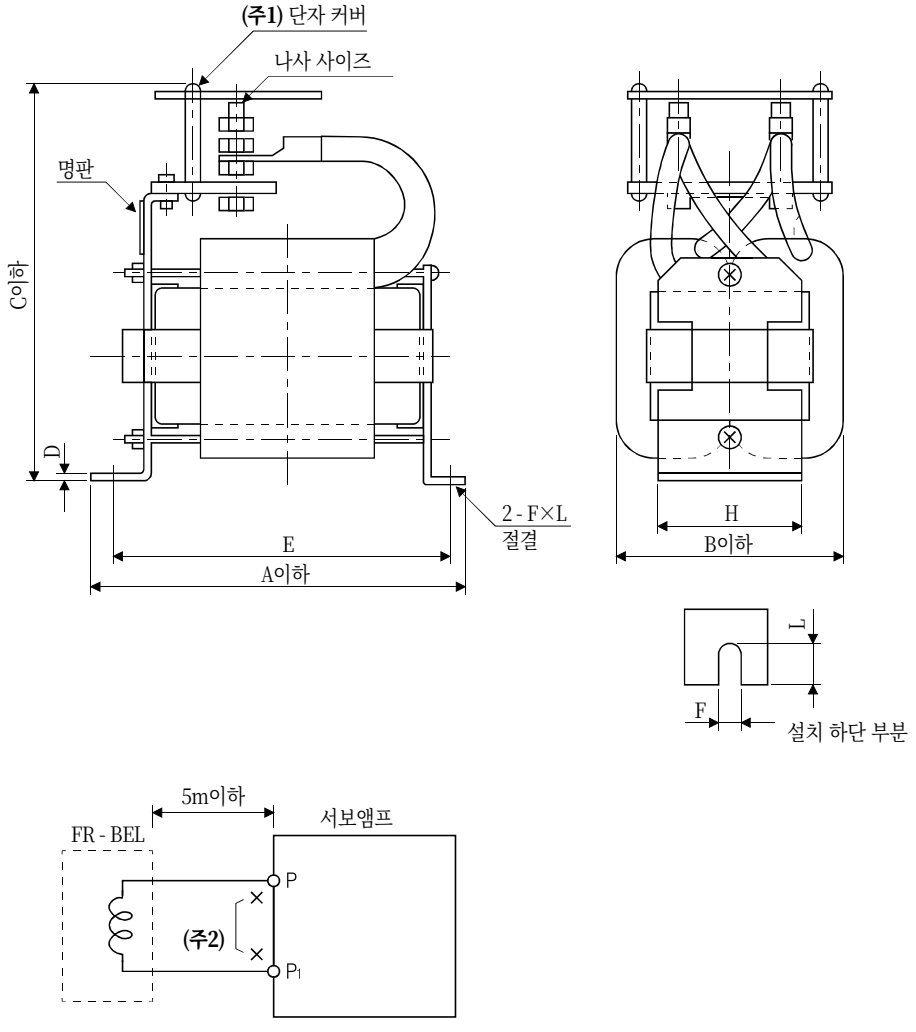


주. 단상 AC230V 전원의 경우, 전원은 L1 · L2에 접속하고, L3에는 아무것도 접속하지 말아 주십시오.

서보앰프	역률개선 AC 리액터	치수[mm]						취부나사 사이즈	단자나사 사이즈	질량 [kg]
		W	W1	H	D	D1	C			
MR - J2S - 10B(1)	FR - BAL - 0.4K	135	120	115	59	45 $^{0}_{-2.5}$	7.5	M4	M3.5	2.0
MR - J2S - 20B										
MR - J2S - 40B	FR - BAL - 0.75K	135	120	115	69	57 $^{0}_{-2.5}$	7.5	M4	M3.5	2.8
MR - J2S - 20B1										
MR - J2S - 60B	FR - BAL - 1.5K	160	145	140	71	55 $^{0}_{-2.5}$	7.5	M4	M3.5	3.7
MR - J2S - 70B										
MR - J2S - 40B1										
MR - J2S - 100B	FR - BAL - 2.2K	160	145	140	91	75 $^{0}_{-2.5}$	7.5	M4	M3.5	5.6
MR - J2S - 200B	FR - BAL - 3.7K	220	200	192	90	70 $^{0}_{-2.5}$	10	M5	M4	8.5
MR - J2S - 350B	FR - BAL - 7.5K	220	200	194	120	100 $^{0}_{-2.5}$	10	M5	M5	14.5
MR - J2S - 500B	FR - BAL - 11K	280	255	220	135	100 $^{0}_{-2.5}$	12.5	M6	M6	19
MR - J2S - 700B	FR - BAL - 15K	295	270	275	133	110 $^{0}_{-2.5}$	12.5	M6	M6	27
MR - J2S - 11KB										
MR - J2S - 15KB	FR - BAL - 22K	290	240	301	199	170±5	25	M8	M8	35
MR - J2S - 22KB	FR - BAL - 30K	290	240	301	219	190±5	25	M8	M8	43

12.2.4 역률 개선 DC리액터

입력 역률은 약 95%로 개선됩니다.



주) 1. 단자 커버는 부속되어 있기 때문에, 선을 연결함 후 달아 주십시오.
2. DC리액터를 사용하는 경우는, P - P1간의 단락바를 분리 해 주십시오.

서보앰프	역률개선 DC 리액터	치수[mm]									취부나사 사이즈	질량 [kg]	사용 전원 [㎟]
		A	B	C	D	E	F	L	G	H			
MR - J2S - 11KB4	FR - BEL - 15K	170	93	170	2.3	155	6	14	M8	56	M5	3.8	22(AWG4)
MR - J2S - 15KB4	FR - BEL - 22K	185	119	182	2.6	165	7	15	M8	70	M6	5.4	30(AWG2)
MR - J2S - 22KB4	FR - BEL - 30K	185	119	201	2.6	165	7	15	M8	70	M6	6.7	60(AWG1/0)

12.2.5 릴레이

각 인터페이스로 릴레이를 사용할 경우, 다음 릴레이를 사용 하십시오.

인터페이스 명	선정 예
아날로그 입력지령 및 디지털 입력 지령(인터페이스 DI - 1) 신호의 개폐에 사용하는 릴레이	접촉 불량을 방지하기 위해 미소 신호용(트윈 접점)을 이용 하십시오. (예) 옴론 : G2A형, MY형
디지털 출력 신호(인터페이스 DO - 1) 출력에 사용하는 릴레이	DC12V 또는 DC24V의 40mA 이하의 소형 릴레이 (예) 옴론 : MY형

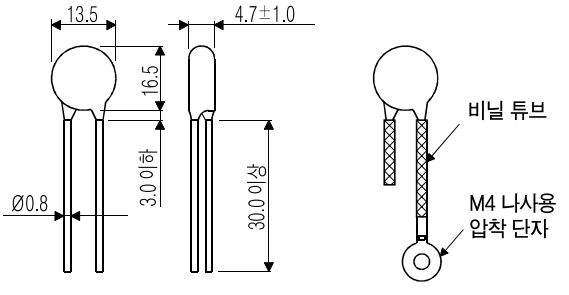
12.2.6 서지 옵서버

전자 브레이크를 사용할 경우는 서지 옵서버가 필요합니다. 서지 옵서버는 다음 사양인 것 혹은 상당품을 사용 하십시오.
서지 옵서버를 사용할 경우는 그림과 같이 절연 처리를 행하십시오.

최대 정격					최대 제한 전압		정전 용량 (참고값)	배리스터 전압정격(범위) V1mA
허용 회로전압		서지 내량(耐量)	에너지 내량(耐量)	정격 전력				
AC[Vma]	DC[V]	[A]	[J]	[W]	[A]	[V]	[pF]	[V]
140	180	(주) 500/회	5	0.4	25	360	300	200 (198~242)

(주) 1회 : 8×20μs

(예) ERZV10D221(마쓰시타 전기산업)
TNR - 10V221K(일본 케미콘)
외형치수[mm](ERZ - C10DK221)



12.2.7 노이즈 대책

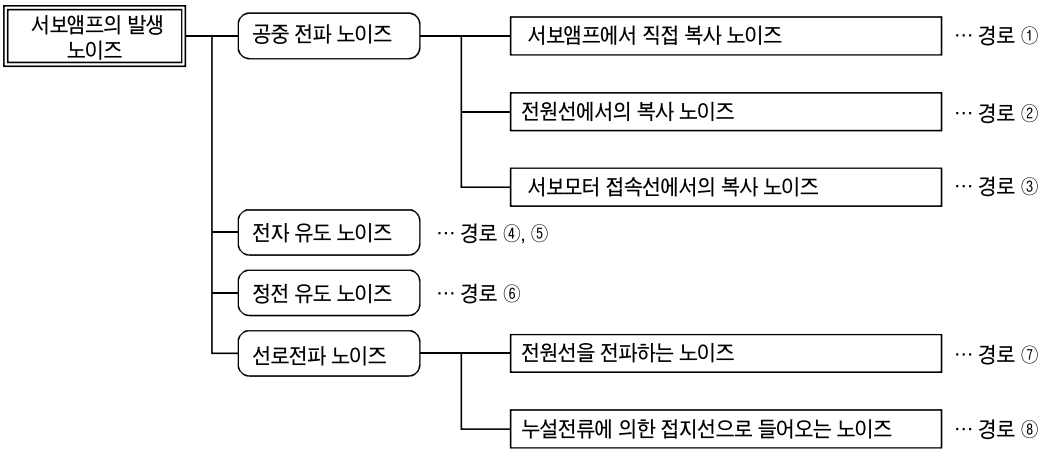
노이즈에는 외부에서 침입하여 서보앰프를 오동작시키는 노이즈와 서보앰프에서 복사하여 주변기기를 오동작시키는 노이즈가 있습니다. 서보앰프는 미약 신호를 취급하는 전자기기이므로 다음의 일반적인 대책이 필요합니다.
또한, 서보앰프 출력을 높은 캐리어 주파수로 초핑(Chopping)하므로 노이즈의 발생원인이 됩니다. 이 노이즈 발생에 의해 주변기기가 오동작하는 경우에는, 노이즈를 억제하는 대책을 실시합니다. 이 대책은 노이즈 전파 경로에 따라 다소 다릅니다.

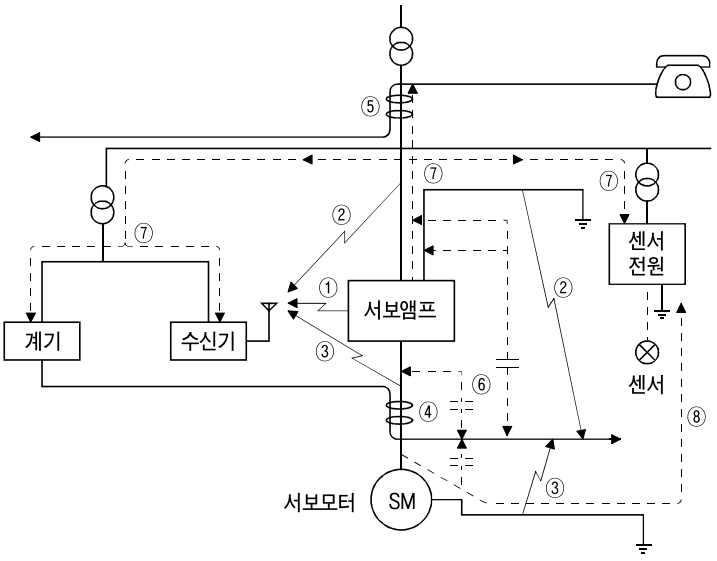
(1) 노이즈 대책 방법

(a) 일반 대책
- 서보앰프의 동력선(입출력선)과 신호선의 평행 포선이나 다발 배선은 피하고, 분리 배선 하십시오.
- 검출기와의 접속선, 제어용 신호선에는 트위스트 페어실드선을 사용하고, 실드선의 외피는 단자 SD에 접속합니다.
- 접지는 서보앰프, 서보모터 등을 1점 접지로 합니다.(3.9절 참조)

(b) 외부에서 침입하여 서보앰프를 오동작시킨 노이즈
서보앰프 부근에 노이즈가 많이 발생하는 기기(전자 접촉기, 전자 브레이크, 다량의 릴레이를 사용 등)이 설치되어 있어, 서보앰프가 오동작할 염려가 있을때는 다음과 같은 대책을 세울 필요가 있습니다.
- 노이즈를 많이 발생하는 기기에 서지킬러를 설치하여 발생 노이즈를 억제합니다.
- 신호선에 데이터 라인필터를 붙입니다.
- 검출기와의 접속선, 제어용 신호선의 실드를 케이블 클램프 공구로 접지합니다.

(c) 서보앰프에서 복사하여 주변기기를 오동작시킨 노이즈
서보앰프에서 발생하는 노이즈는 서보앰프 본체 및 서보앰프 주회로(입 · 출력)에 접속되는 전선에서 복사되는 것, 주회로 전선에 근접한 주변기기의 신호선에 전자적 및 정전적으로 유도하는 것, 그리고 전원 전로선을 전달하는 것으로 나뉩니다.





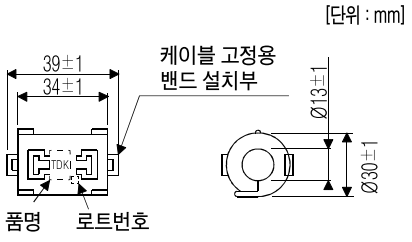
노이즈 전파 경로	대 책
①②③	계산기, 수신기, 센서 등 미약신호를 취급하고, 노이즈의 영향을 받아 오동작하기 쉬운 기기와 그 신호선이 서보앰프와 동일반 내에 수납되어 있거나, 근접하여 포선되어 있는 경우에는 노이즈의 공중 전파로 인해 기기가 오동작할 수 있으므로, 다음과 같은 대책을 실시 하십시오. (1) 쉽게 영향을 받는 기기는 서보앰프에서 최대한 떼어서 설치 하십시오. (2) 쉽게 영향을 받는 신호선은 서보앰프와의 입출력선에서 최대한 떼어서 포선 하십시오. (3) 신호선과 동력선(서보앰프 입출력선)의 평행 포선과 다발 배선을 피하십시오. (4) 입출력선에 라인 노이즈 필터와 입력에 라디오 노이즈 필터를 삽입하여, 전선에서의 복사 노이즈를 억제 하십시오. (5) 신호선과 동력선에 실드선을 사용하거나, 개별 금속 덕트를 넣어 주십시오.
④⑤⑥	신호선이 동력선에 평행 포선되어 있거나, 동력선과 함께 묶여 있는 경우에는 전자 유도 노이즈, 정전유도 노이즈에 의해, 노이즈 신호선에 전파하여 오동작하는 경우가 있으므로 다음과 같은 대책을 세우십시오. (1) 쉽게 영향을 받는 기기는 서보앰프에서 최대한 떼어서 설치 하십시오. (2) 쉽게 영향을 받는 신호선은 서보앰프와의 입출력선에서 최대한 떼어서 포선 하십시오. (3) 신호선과 동력선(서보앰프 입출력선)의 평행 포선과 다발 배선을 피하십시오. (4) 신호선과 동력선에 실드선을 사용하거나, 개별 금속 덕트를 넣어 주십시오.
⑦	주변기기의 전원이 서보앰프와 동일 계통의 전원과 접속되어 있는 경우에는, 서보앰프에서 발생한 노이즈가 전원선을 역류하고, 기기가 오동작하는 수가 있으므로 다음과 같은 대책을 세우십시오. (1) 서보앰프의 동력선(입력선)에 라디오 노이즈 필터(FR - BIF)를 설치 하십시오.. (2) 서보앰프의 동력선에 라인 노이즈 필터(FR - BSF01 · FR - BLF)를 설치 하십시오.
⑧	주변기기와 서보앰프의 접지선에 의해 폐루프 회로가 구성된 경우, 누설 전류가 관류하여 기기가 오동작하는 경우가 있습니다. 이러한 때에는 기기의 접지선을 떼어내면 오동작하지 않게 될 경우가 있습니다.

(2) 노이즈 대책품

(a) 데이터 라인 필터

검출기 케이블 등에 필터를 설치하면, 노이즈의 침입을 방지하는 효과가 있습니다.
예를 들어 데이터 라인 필터에는 TDK의 ZCAT3035 - 1330과 토킨의 ESD - SR - 25 가 있습니다.
참고 예로 ZCAT3035 - 1330(TDK제)의 임피던스 사양을 나타냈습니다.
이 임피던스 값은 참고값이며 보증값이 아닙니다.

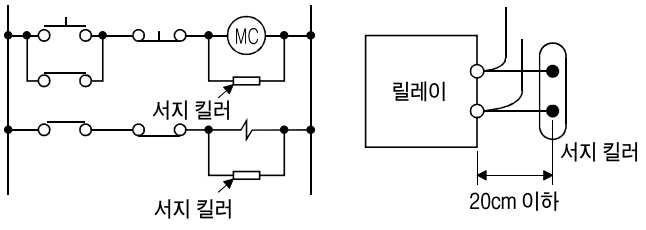
임피던스[Ω]	
10~100MHz	100~500MHz
80	150



외형 치수도(ZCAT3035 - 1330)

(b) 서지 킬러

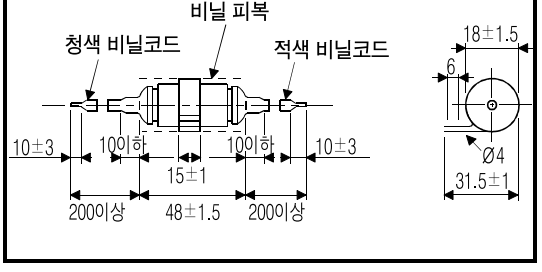
서보앰프 주변의 AC 릴레이 · AC밸브 · AC전자 브레이크 등에 설치하면 서지 킬러는 다음의 것 또는 상당품을 사용 하십시오.



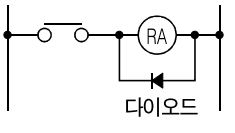
(예) 972A - 2003 50411
(마쓰오 전기(주)……정격AC200V)

정격 전압 AC[V]	C[㎌]	R[Ω]	테스트 전압 AC[V]
200	0.5	50(1W)	T-C간 1000(1~5s)

외형 치수도 [단위 : mm]

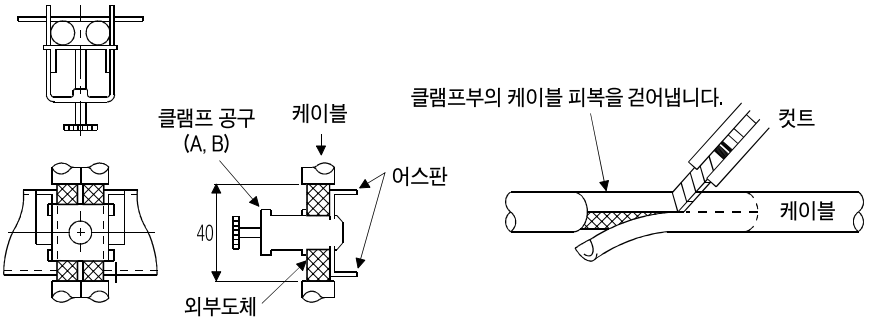


또한, DC 릴레이 · DC 밸브 등에는 다이오드를 설치합니다.
최대 전압 : 릴레이 등의 구동 전압의 4배 이상
최대 전류 : 릴레이 등의 구동 전류의 2배 이상



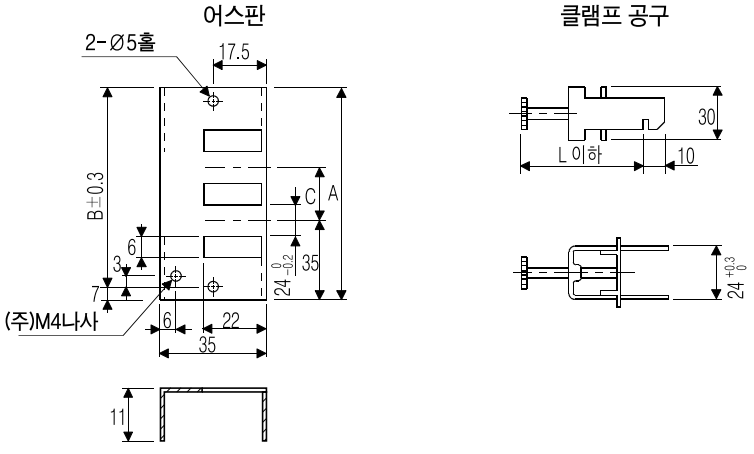
(c) 케이블 클램프 공구(AERSBAN - 鞭SET)

실드선의 어스선은 일반적으로는 컨넥터의 SD단자에 접속하면 충분하지만, 아래 그림과 같이 어스 판에 직접 접속하여 효과를 높일 수 있습니다.
검출기 케이블은 서보앰프 부근에 어스판을 설치하고, 아래 그림에 나타냈듯이 케이블의 피복을 일부 벗겨서 외부도체를 노출시키고, 그 부분을 클램프 공구로 어스판에 눌러 주십시오. 케이블이 가는 경우는 몇 가닥 모아서 클램프 하십시오.
케이블 클램프 공구는 어스판과 클램프 공구가 세트되어 있습니다.



클램프 부분도

· 외형도



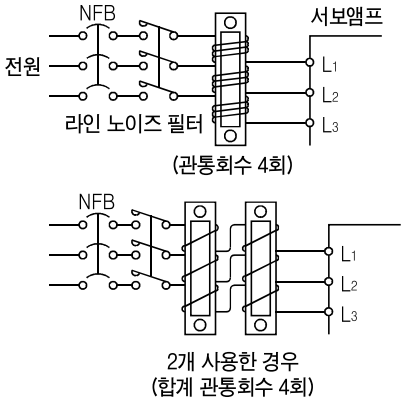
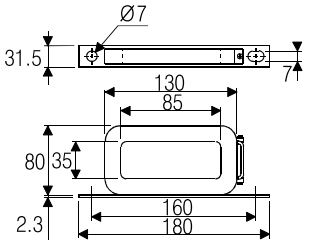
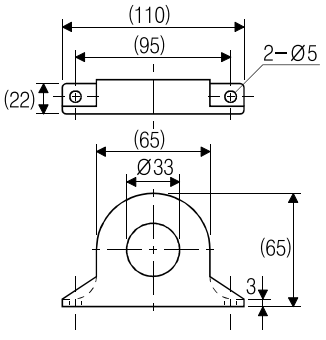
(주) 접지용 나사홀입니다. 제어반의 어스판에 접속 하십시오.

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

클램프 공구	L
A	70
B	45

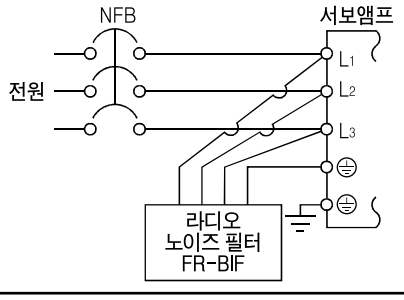
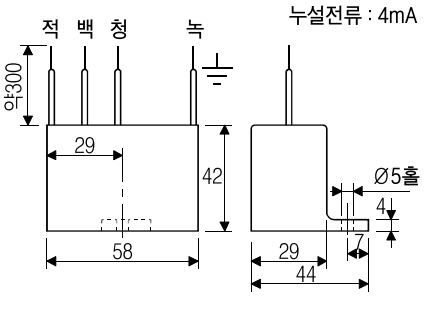
(d) 라인 노이즈 필터(FR - BLF · FR - BSF01)

서보앰프의 전원 혹은 출력측에서 복사하는 노이즈를 억제하는 효과가 있는 고주파의 누설 전류(영상 전류)의 억제에도 유효합니다. 특히 0.5㎒~5㎒의 대역에 대해 효과가 있습니다.

접속도	외형 치수도
삼상 전류를 모두 같은 방향으로 동일한 횟수로 감은 서보앰프의 전원측, 출력측에 접속 하십시오. 전원측은 감은 횟수가 많을수록 효과가 있지만, 보통은 관통횟수를 4회 정도 감습니다. 전선이 굵게 감을 수 없을 경우는 필터를 2개이상 사용하고, 관통 횟수의 합계가 앞서 서술한 것처럼 되게 하십시오. 출력측의 관통 횟수는 반드시 4회 이하로 하십시오. 접지(어스)선은 삼상 전선과 함께 감지 마십시오. 필터 효과가 감소합니다. 접지에 따로 전선을 사용 하십시오. **예1)**  2개 사용한 경우 (합계 관통회수 4회)	**FR-BLF(MR-J2S-350B 이상용)**  **FR-BSF01(MR-J2S-200B 이하용)** 

(e) 라디오 노이즈 필터(FR - BIF) … 입력측 전용

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

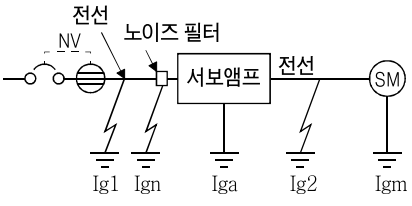
접속도	외형 치수도[단위 : mm]
접속선은 가급적이면 짧게 하십시오. 반드시 접지하십시오.  	누설전류 : 4mA 

12.2.8 누전 브레커

(1) 선정 방법

AC 서보에는 PWM 제어된 고주파 초퍼(Choppr) 전류가 흐릅니다. 고주파 분량을 포함한 누설전류는 상용전원으로 운전하는 모터에 비해 커집니다.
누전 브레커는 다음 방식을 참고로 선정하고 서보앰프 · 서보모터등은 확실하게 접지 하십시오.
또한 누설 전류를 줄이도록 입출력의 전선 포선거리는 가급적이면 짧게, 대지간은 최대한 떨어뜨려서(약 30cm)포선 하십시오.

정격 감도 전류 ≧ 10 · {Ig1 + Ign + Iga + K · (Ig2 + Igm)}[mA]·····(12.2)



누전 브레커		K
타입	당사품	
고조파 · 서지 대응품	NV - SF NV - CF	1
일반품	NV - CA NV - CS NV - SS	3

Ig1 : 누전 브레커에서 서보앰프 입력단자까지의 전로 누설 전류
(그림12.1에서 구합니다)
Ig2 : 서보앰프 출력단자에서 서보모터까지의 전로의 누설 전류
(그림12.1에서 구합니다)
Ign : 입력측 필터 등을 접속한 경우의 누설 전류
(FR - BIF의 경우는 1개에 대해 4.4mA)
Iga : 서보앰프의 누설 전류(표12.5에서 구합니다)
Igm : 서보모터의 누설 전류(표12.4에서 구합니다)

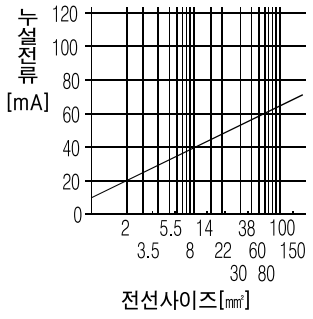


그림12. 1 CV케이블을 금속 배선한 경우의 1km당 누설 전류 예(Ig1, Ig2)

표12.4 서보모터의 누설 전류 예(Igm)

서보모터 출력[kW]	누설 전류 [mA]
0.05~0.5	0.1
0.6~1.0	0.1
1.2~2.2	0.2
3 · 3.5	0.3
5	0.5
7	0.7
11	1.0
15	1.3
22	2.3

표12.5 서보앰프의 누설 전류 예(Iga)

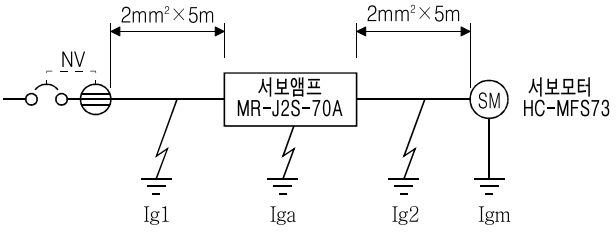
서보앰프 용량[kW]	누설 전류 [mA]
0.1~0.6	0.1
0.7~3.5	0.15
5 · 7	2
11 · 15	5.5
22	7

표12.6 누전 브레커 설정 예

서보앰프	누전 브레커 정격 감도 전류[mA]
MR - J2S - 10B~MR - J2S - 350B MR - J2S - 10B1~MR - J2S - 40B1	15
MR - J2S - 500B	30
MR - J2S - 700B	50
MR - J2S - 11KB~MR - J2S - 22KB	100

(2) 선정 예

다음 조건에서의 누전 브레커 선정 예를 나타냈습니다.



누전 브레커는 고조파 · 서지 대응품을 사용합니다.
그림에서 공식(12.2) 각 항을 구합니다.

$$Ig1 : 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1[mA]$$

$$Ig2 : 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1[mA]$$

Ign : 0(사용하지 않습니다)

Iga : 0.1[mA]

Igm : 0.1[mA]

공식(13.2)에 대입합니다.

$$Ig \geqq 10 \cdot \{0.1+0+0.1+1 \cdot (0.1+0.1)\}$$
$$\geqq 8.0[mA]$$

계산의 결과에 따라 정격감도 전류(Ig)가 8.0[mA]이상의 누전 브레커를 사용합니다.
NV - CA/CS/SS 시리즈에서는 15[mA]를 사용합니다.

12.2.9 EMC 필터

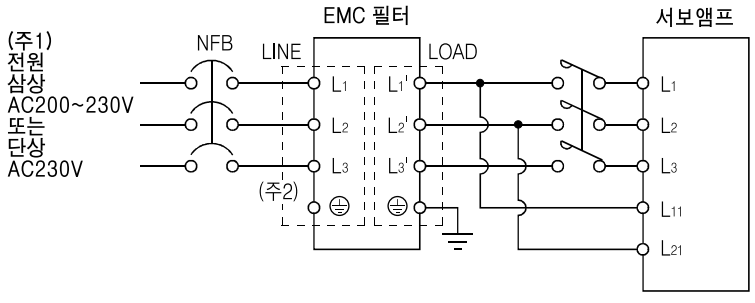
EN 규격의 EMC 지령에 적합한 경우, 다음의 필터를 사용하는 것을 권장합니다.
EMC 필터에는 누설 전류가 큰것이 있습니다.

(1) 서보앰프와의 조합

서보앰프	권장 필터		질량 [kg]
	형명	누설 전류 [mA]	
MR - J2S - 10B ~ MR - J2S - 100B MR - J2S - 10B1 ~ MR - J2S - 40B1	SF1252	38	0.75
MR - J2S - 200B · MR - J2S - 350B	SF1253	57	1.37
MR - J2S - 500B	(주)HF3040A - TM	1.5	5.5
MR - J2S - 700B	(주)HF3050A - TM	1.5	6.7
MR - J2S - 11KB	(주)HF3060A - TMA	3.0	10.0
MR - J2S - 15KB	(주)HF3080A - TMA	3.0	13.0
MR - J2S - 22KB	(주)HF3100A - TMA	3.0	14.5

(주) 쌍신전기(일본).이러한 EMC 필터를 사용하는 경우, 별도 서지 프레텍터가 필요합니다.(EMC 설치 가이드 라인 참조)

(2) 접속 예

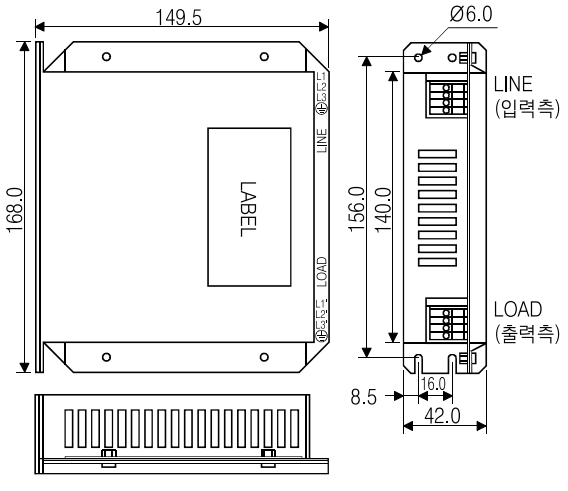


(주) 1. 단상 AC230V 전원의 경우, 전원은 L_1 · L_2에 접속하고, L_3에는 아무것도 접속하지 마십시오.
단상 AC100~120V 전원의 경우, L_3는 없습니다.
2. 전원에 어스가 있는 경우 접속 하십시오.

(3) 외형도

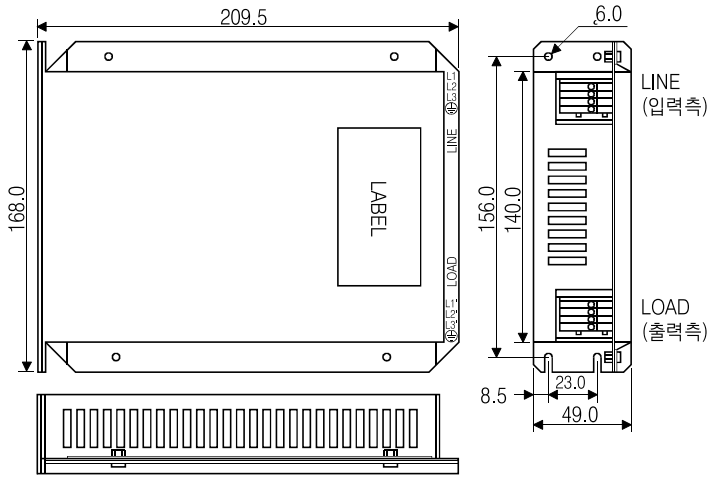
SF1252

[단위:mm]

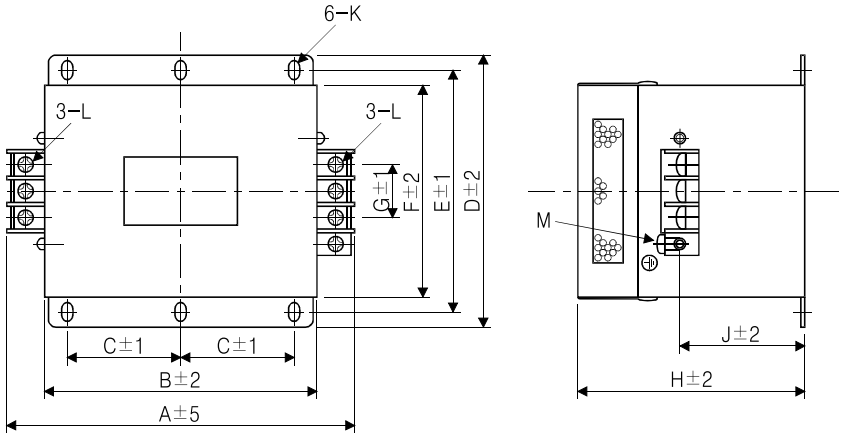


SF1253

[단위:mm]

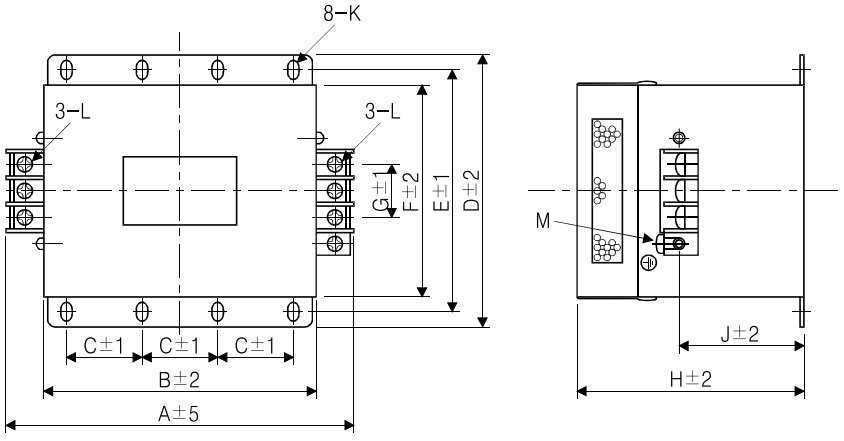


HF3040A-TM · HF3050A-TM · HF3060A-TMA



형명	치수 [mm]											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
HF3040A - TM	260	210	85	155	140	125	44	140	70	R3.25 길이8	M5	M4
HF3050A - TM	290	240	100	190	175	160	44	170	100		M6	M4
HF3060A - TMA	290	240	100	190	175	160	44	230	160		M6	M4

HF3080A-TMA · HF3100A-TMA



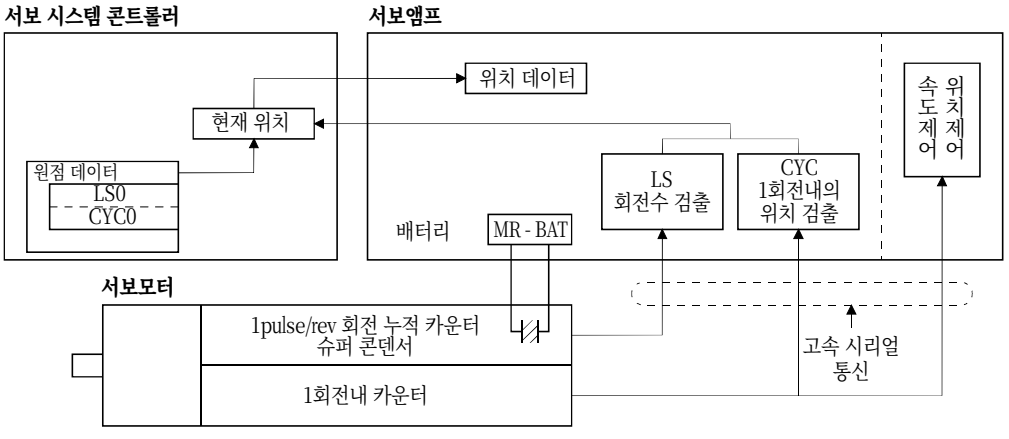
형명	치 수 [mm]											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
HF3080A - TMA	450	350	100	220	200	180	56	210	135	R4.25 길이12	M8	M6
HF3100A - TMA												

제13장 절대위치 검출시스템

⚠ 주의	● 절대위치 소실 알람(25) 또는 절대위치 카운터 경고(E3)가 발생했을 경우, 반드시 재차 원점 세트를 실시해 주십시오. 폭주의 원인이 됩니다.

13. 1 특징

아래 그림과 같이 검출기는 보통 운전할 때에는 1회전내의 위치를 검출하기 위한 검출기와 회전수를 검출하는 회전 누적 카운터로 구성되어 있습니다.
절대위치 검출시스템은 범용 프로그래머블 콘트롤러의 전원 ON/OFF에 관계없이 상시 기계의 절대위치를 검출하여 배터리 백업에 의해 기억되고 있습니다. 그러므로 기계 설치시에 한 번 원점 복귀를 하면 그후 전원투입시의 원점 복귀는 필요없습니다.
정전과 고장일 경우라도 복구를 쉽게 할 수 있습니다.
또한, 절대위치 데이터를 검출기 안 슈퍼 콘덴서로 백업하고 있으므로, 케이블을 착탈할 때와 케이블이 차단되었을 때라도 규정시간(회전누적 카운터 유지시간)내에서 절대위치 데이터를 유지할 수 있습니다.



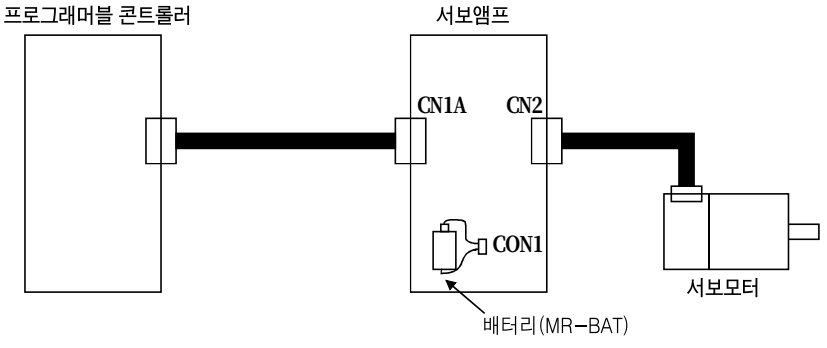
13. 2 사양

(1) 사양 일람

항목	내용
방식	전자식, 배터리 백업 방식
배터리	리튬전지(1차전지, 공칭 +3.6V)×1개 형명 : MR - BAT 또는 A6BAT
최대 회전 범위	원점±32767rev
(주1) 정전시 최대 회전속도	500r/min
(주2) 배터리 백업 시간	약 1만시간(무통전 시의 전지 수명)
(주3) 배터리 교환시의 데이터 보존 기간	납입시 2시간, 5년후 1시간
배터리 보존 시간	제조일자로부터 5년간

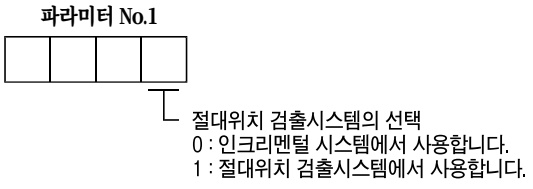
(주) 1. 정전시 등에서, 외력에 의해 축이 돌려질 때의 최대 회전속도입니다.
2. 무통전 상태에서의 배터리에 의한 데이터 보존 시간입니다. 전지 교환은 통전, 무통전 상태에 관계없이 3년 주기로 교환하는것을 추천합니다.
3. 전지의 전압이 저하한 상태나 전지를 뽑은 상태로, 전원을 OFF로 한 후에 검출기 내장 슈퍼콘덴서에 데이터를 보존 가능한 시간, 또는 검출기 케이블을 제거해도 데이터를 보존할 수 있는 시간입니다. 전지 교환은 이 시간 내에 하십시오.

(2) 구성



(3) 파라미터의 설정

파라미터 No.1을“ 00001 ”로 설정하고 절대위치 검출시스템을 유효하게 하십시오.



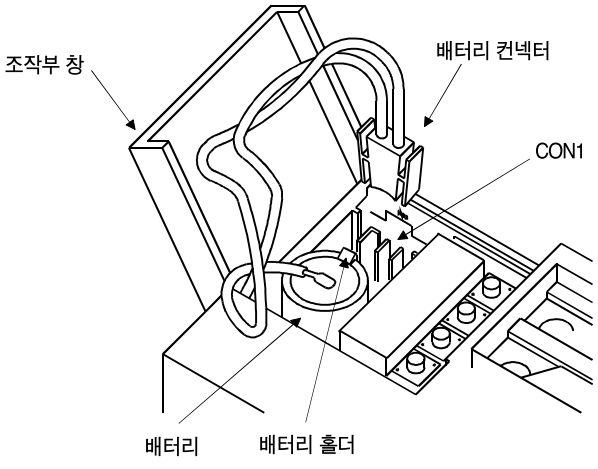
13. 3 배터리의 장착방법

⚠ 위험	● 배터리의 장착은 전원 OFF후, 10분 이상 경과하고, 차지 램프가 소등한 후, 테스터 등으로 P - N단자간 전압을 확인한 후 실행 하십시오. 감전의 원인이 됩니다.

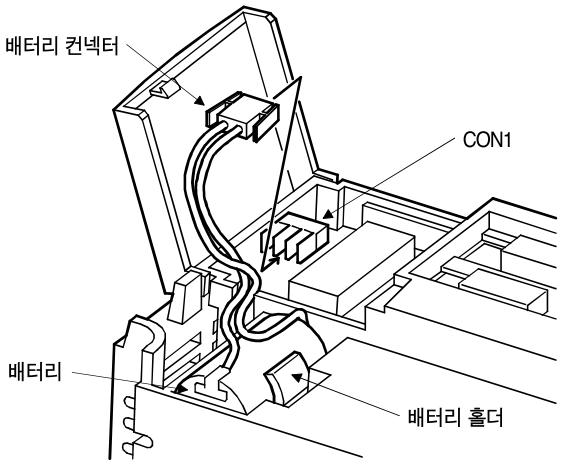
포인트

● 서보앰프의 내부 회로는 정전 파괴를 일으킬 우려가 있습니다.
아래 사항을 반드시 지켜 주십시오.
- 인체 및 작업대를 접지 하십시오.
- 컨넥터 핀이나 전기 부품등의 도전 부분에 손을 대지 마십시오.

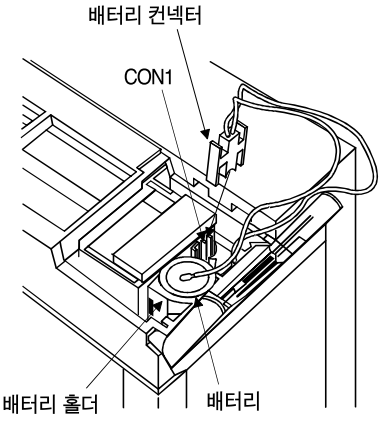
① 조작부 창을 엽니다.(MR - J2S - 200B · MR - J2S - 350B · MR - J2S - 11KB의 서보앰프의 경우는 정면 커버도 제거합니다.)
② 배터리 홀더에 배터리를 장착합니다.
③ 배터리 컨넥터를 CON1에 탈칵 소리가 날때까지 누릅니다.



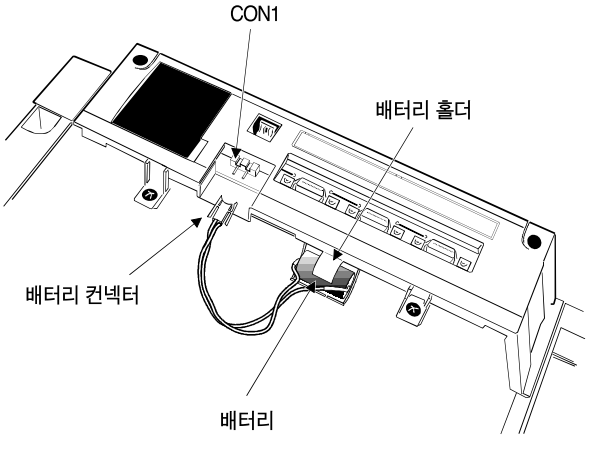
MR-J2S-100B 이하의 경우



MR-J2S-200B · MR-J2S-350B의 경우



MR-J2S-500B · MR-J2S-700B의 경우



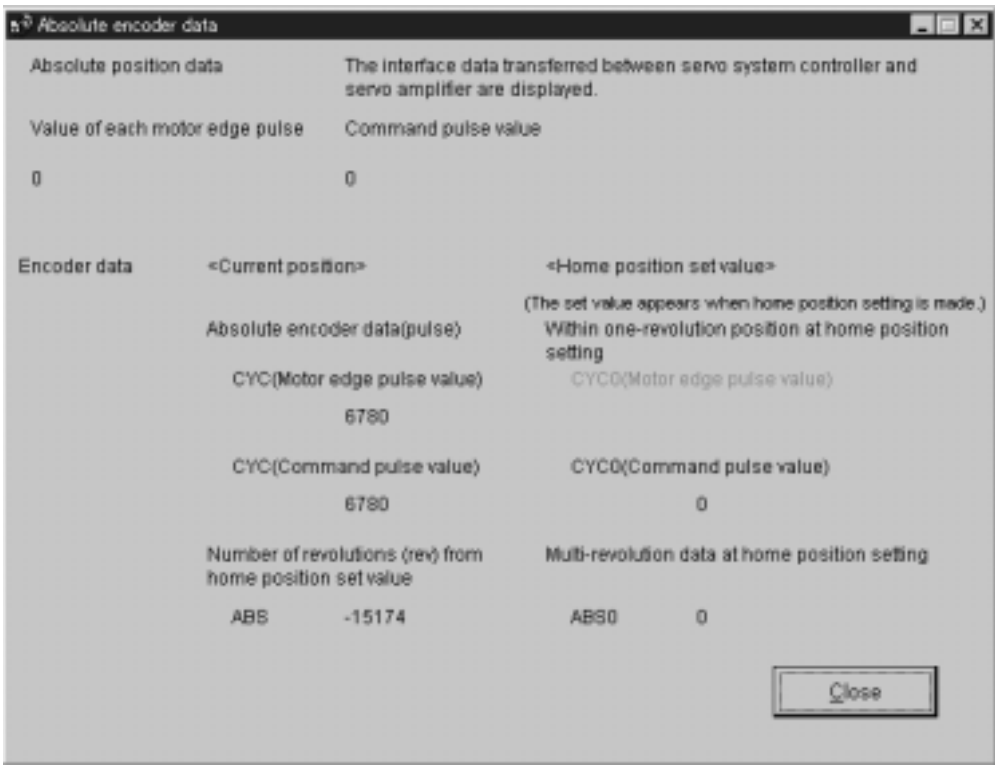
MR-J2S-11KB 이상의 경우

13. 4 절대위치 검출 데이터의 확인

셋 - 업 소프트웨어(MRZJW3 - SETUP161E)로 절대위치 데이터를 확인할 수 있습니다.
" (D)진단 " ABS 데이터 표시(B) "를 선택하여 절대위치 데이터 표시화면을 열어두십시오.

(1) 메뉴의**" (D)진단 "**을 선택하면 다음과 같이 서브 메뉴가 열립니다.

(2) 서브 메뉴중에서**" ABS 데이터 표시(B) "**을 선택하면 ABS 데이터 표시 윈도우가 됩니다.



(3)**" 종료(Q) "**버튼을 눌러 ABS 데이터 표시 윈도우를 종료합니다.

부록 1. 서보앰프와 서보모터의 조합

( ) 안은 서보모터에 대응하는 서보앰프 소프트웨어 버젼을 나타냅니다.
소프트웨어 버젼이 기재되지 않은 서보앰프는 버젼에 관계없이 사용할 수 있습니다.

서보모터	서보앰프 (소프트웨어 버젼)
HC - KFS053	MR - J2S - 10B MR - J2S - 10B1
HC - KFS13	MR - J2S - 10B MR - J2S - 10B1
HC - KFS23	MR - J2S - 20B MR - J2S - 20B1
HC - KFS43	MR - J2S - 40B MR - J2S - 40B1
HC - KFS73	MR - J2S - 70B(A3판 이후)
HC - MFS053	MR - J2S - 10B MR - J2S - 10B1
HC - MFS13	MR - J2S - 10B MR - J2S - 10B1
HC - MFS23	MR - J2S - 20B MR - J2S - 20B1
HC - MFS43	MR - J2S - 40B MR - J2S - 40B1
HC - MFS73	MR - J2S - 70B
HC - SFS81	MR - J2S - 100B
HC - SFS121	MR - J2S - 200B
HC - SFS201	MR - J2S - 200B
HC - SFS301	MR - J2S - 350B
HC - SFS52	MR - J2S - 60B
HC - SFS102	MR - J2S - 100B
HC - SFS152	MR - J2S - 200B
HC - SFS202	MR - J2S - 200B
HC - SFS352	MR - J2S - 350B
HC - SFS502	MR - J2S - 500B(B0판 이후)
HC - SFS702	MR - J2S - 700B(B0판 이후)
HC - SFS53	MR - J2S - 60B
HC - SFS103	MR - J2S - 100B
HC - SFS153	MR - J2S - 200B
HC - SFS203	MR - J2S - 200B
HC - SFS353	MR - J2S - 350B

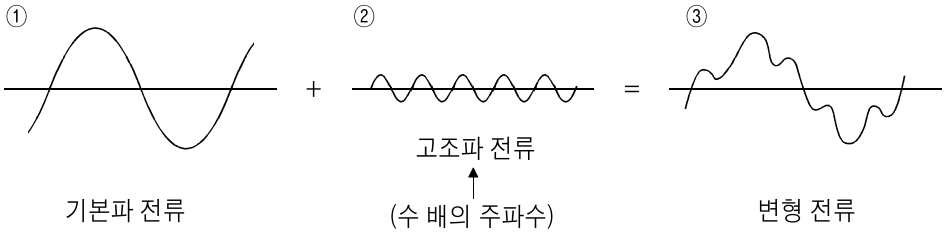
서보모터	서보앰프 (소프트웨어 버젼)
HC - RFS103	MR - J2S - 200B
HC - RFS153	MR - J2S - 200B
HC - RFS203	MR - J2S - 350B(B0판 이후)
HC - RFS353	MR - J2S - 500B(B0판 이후)
HC - RFS503	MR - J2S - 500B(B0판 이후)
HC - UFS72	MR - J2S - 70B
HC - UFS152	MR - J2S - 200B
HC - UFS202	MR - J2S - 350B(B0판 이후)
HC - UFS352	MR - J2S - 500B(B0판 이후)
HC - UFS502	MR - J2S - 500B(B0판 이후)
HC - UFS13	MR - J2S - 10B MR - J2S - 10B1
HC - UFS23	MR - J2S - 20B MR - J2S - 20B1
HC - UFS43	MR - J2S - 40B MR - J2S - 40B1
HC - UFS73	MR - J2S - 70B
HC - LFS52	MR - J2S - 60B(B3판 이후)
HC - LFS102	MR - J2S - 100B(B3판 이후)
HC - LFS152	MR - J2S - 200B(B3판 이후)
HC - LFS202	MR - J2S - 350B(B3판 이후)
HC - LFS302	MR - J2S - 500B(B3판 이후)
HB - LFS801	MR - J2S - 11KB(A3판 이후)
HB - LFS12K1	MR - J2S - 11KB(A3판 이후)
HB - LFS15K1	MR - J2S - 15KB(A3판 이후)
HB - LFS20K1	MR - J2S - 22KB(A3판 이후)
HB - LFS25K1	MR - J2S - 22KB(A3판 이후)
HB - LFS11K1M	MR - J2S - 11KB(A3판 이후)
HB - LFS15K1M	MR - J2S - 15KB(A3판 이후)
HB - LFS502	MR - J2S - 500B(B0판 이후)
HB - LFS702	MR - J2S - 700B(B0판 이후)
HB - LFS11K2	MR - J2S - 11KB(A3판 이후)
HB - LFS15K2	MR - J2S - 15KB(A3판 이후)
HB - LFS22K2	MR - J2S - 22KB(A3판 이후)

부록 2. 서보앰프의 고조파 억제 대책에 대해

2. 1 고조파와 그 영향에 대해

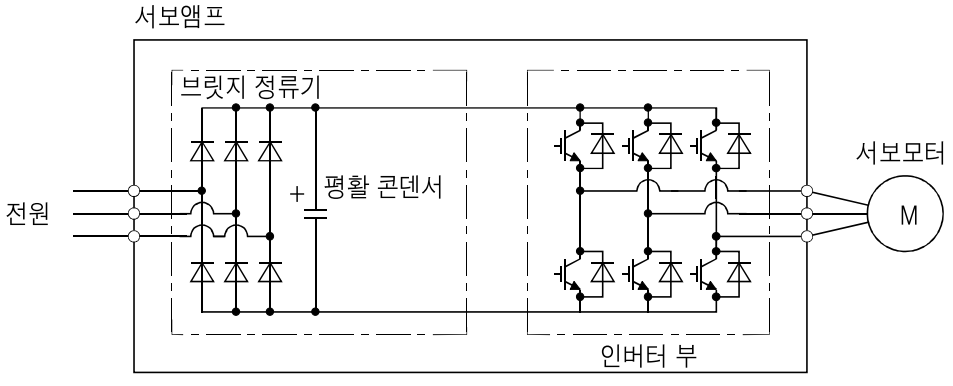
2.1.1 고조파란?

전력회사로부터 공급되는 상용 전원의 정현파를 기본파라고 하고, 이 기본파의 정수배의 주파수를 가지는 정현파를 고조파라고 말합니다.기본파에 고조파가 더해진 전원 파형은 왜곡 파형이 됩니다.(다음 그림 참조)
기기의 회로에 정류회로와 콘덴서를 이용한 평활 회로가 있는 경우, 입력 전류 파형이 변형되어 고조파가 발생합니다.



2.1.2 서보앰프의 고조파 발생 원리

서보앰프의 전원측으로부터 공급된 교류 입력 전류는 브릿지 정류기로 정류된후, 콘덴서로 평활되어 직류가 되어 인버터부에 공급됩니다. 이 평활 콘덴서를 충전하므로 교류 입력 전류는 고조파를 포함한 왜곡 파형이 됩니다.



2.1.3 고조파의 영향

기기로부터 발생한 고조파는 전선을 통해서 다른 설비나 기기에 다음의 영향을 미치는 경우가 있습니다.

(1) 기기에의 고조파 전류의 유입에 의한 이상음, 진동, 소손 등

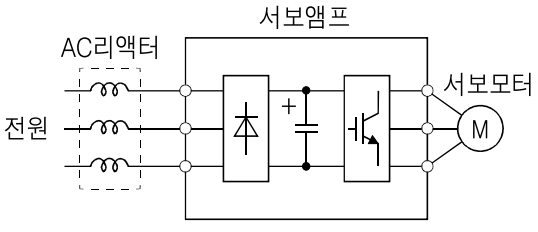
(2) 기기에 고조파 전압이 가해지면 오동작 발생 등

2. 2 서보앰프의 대상 기종

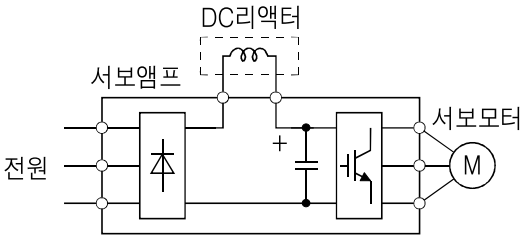
입력 전원	서보모터의 정격 용량	대책
단상 100V	전체 용량	1994년 9월에 통산성(현 경제산업성)이 공시한 「고압 또는 특별 고압으로 수전하는 수요가의 고조파 억제 가이드 라인」에 근거해서 판정을 실행, 대책이 필요한 경우는 적정대책을 실행해 주십시오. 전원 고조파의 산출 방법에 대해서는 다음에 나타낸 자료를 참고로 해 주십시오. 참고 자료((사) 일본 전기 공업회) ·「고조파 억제 대책 팜플렛」 ·「특정 수요가에 있어서의 서보앰프의 고조파 전류계산방법」 JEM - TR225 - 2003
단상 200V		
삼상 200V		
단상 400V		

2. 3 고조파 전류 억제 대책

서보앰프의 고조파 전류 억제 대책으로서 다음 그림에 나타낸것과 같이 역률개선 리액터를 접속해 주십시오.



AC리액터인 경우



DC리액터인 경우

가이드 라인의 적용 대상이 되지 않는 수요가에서도 고조파 전류에 의한 트러블을 피하기 위해서 역률개선 리액터 접속에 의한 서보앰프의 고조파 전류 억제의 실행를 바랍니다.

부록 3. 주변기기 메이커 일람(참고용)

아래의 전화번호는 2005년 12월 현재의 것입니다. 전화를 거실 경우는 다시 한번 전화번호를 확인해 주시기 바랍니다.

메이커/대리점	전화번호	주변기기명
동아전기공업 주식회사(일본)	052 - 937 - 7611	준코샤 케이블
타이코 일렉트로닉스 앰프 주식회사(일본)	044 - 844 - 8013	컨넥터
주식회사 나카무라 제작소(일본)	06 - 6532 - 4488	토크 드라이버
주식회사 히로산업(일본)	0729 - 64 - 8663	토크 드라이버용 비트
쌍신전기 주식회사(일본)	03 - 5730 - 8001	EMC필터

개정 이력

※ 취급설명서 번호는, 본설명서의 뒷표지 좌측하단에 기재되어 있습니다.

인쇄 일자	※ 취급설명서 번호	개정 내용
2000년 2월	SH(명) - 030001 - A	초판 인쇄
2000년 10월	SH(명) - 030001 - B	서보앰프 MR - J2S - 500B, MR - J2S - 700B의 추가 서보모터 HC - KFS37, HC - SFS502, HC - SFS702, HC - RFS353, HC - RFS503, HC - UFS502, HC - UFS352 추가 1.4절 브레이크 유닛, 회생 컨버터를 추가 1.7절 전면 재검토 3.5.1항(2) 주기 3.을 추가 3.5.2항 회생 컨버터, 브레이크 유닛을 추가 3.7절 3.7항 이후 구성 재검토 4.4절(1)(d)① 절대위치 소거, 배터리 단선 경고를 추가 5.2절(1) 파라미터 No.27, 28 명칭 변경 5.2절(2) 파라미터 No.2 회생옵션 추가 파라미터 No.24 설명문 추가 7.2절(1) 포인트 추가 9.1절 CPU 리셋란 재검토 알람 24 명칭 변경 9.2절 알람 20 발생 요인, 조치란 변경 12.1.1항(3) 알람 24 발생 요인3을 추가 알람 33 발생 요인1, 2를 추가 12.1.1항(3) 전체 재검토 12.1.1항(5) 회생옵션 MR - RB31 · MR - RB51 추가 12.1.2항 추가 12.1.3항 추가 12.2.1항(1) 배선도 변경 브레이크 유닛, 전원 회생 컨버터의 전선 사이즈표 추가 12.2.8항 MR - J2S - 500B · MR - J2S - 700B용 추가
2002년 5월	SH(명) - 030001 - C	서보앰프 MR - J2S - 11KB, MR - J2S - 15KB , MR - J2S - 22KB의 추가 서보모터 HA - LFS11K2, HA - LFS15K2, HA - LFS22K2 추가 폐기물의 처리물에 대해서 추가 유럽 EC 지령에의 적합 (2) 주기를 추가 (4)(a) 문장 일부 재검토 UL/C - UL 규격에의 적합 (4) 콘덴서 방전 시간에 MR - J2S - 11KB ~ MR - J2S - 22KB를 추가 (6) 서보모터의 부착을 추가 (7) 배선 보호에 대해를 추가 1.2절(1)(2) 추가 3.1.1항 추가 3.1.2항 추가 3.2.1항(2) 추가 3.2.2항(2) 7kW이하 · 11kW이하에 경우 분류를 했습니다 3.6.2항 포인트 추가 3.6.3항 HA - LFS 시리즈를 추가 3.9절 표 변경 3.11절 포인트 추가 3.12항 추가 4.3절(2) 이니셜라이즈 완료의 내용을 추가 CPU 에러의 내용을 추가 5.2절(1) 주1을 추가 5.2절(2) 파라미터 No.2 회생옵션 추가 파라미터 No.3~5 명칭 변경 파라미터 No.24 내용 재검토 7.2절(1) 포인트 추가 CPU 리셋란 재검토 9.1절 알람50 발생 원인 조사 방법 변경 알람51 발생 요인 조사 방법 변경

개정 이력

인쇄 일자	※ 취급설명서 번호	개정 내용	
2002년 5월	SH(명) - 030001 - C	11.1절(4)	추가
		11.3절	다이나믹 브레이크 시정수 i.를 추가
		12.1.1항(4)(c)(d)	추가
		12.1.1항(5)(d)	추가
		12.1.2항(1)(3)	브레이크 유닛 FR - BU - 55 K를 추가
		12.1.2항(3)(a)	저항기 유닛 FR - BR - 55 K를 추가
		12.1.3항(1)(3)(4)	전원 회생 컨버터 FR - RC - 55 K를 추가
		12.1.4항	추가
		12.1.5항(1)	모니터용 케이블 추가
		12.1.7항(2)(a)	내용 재검토
			FR - RC - 30K, FR - RC - 55K를 추가
		12.2.1항(1)	추천 압착 단자표 추가
		12.2.1항(2)	옵션 케이블 표 재검토
		12.2.4항	역률 개선 DC리액터를 추가
		13.2.5항	인터페이스명을 디지털 입력 신호로 변경
		12.2.7항(1)	누전 브레커 당사품 재검토
		12.2.8항(1)	서보앰프의 누설 전류 예 재검토
		13.4절	화면 변경
2002년 10월	SH(명) - 030001 - D	1.2절	옵션 배터리의 컨넥터 CON1에 수정
		1.3절	11KB의 질량 15kg으로 수정
		1.7.1항(6)	삭제
		2.4절(2)	내용 재검토
		3.1.1항	접속 예 일부 변경
		3.1.2항	주14 표 재검토
			접속 예 일부 변경
		3.2.2항	주2 표 재검토
			다이나믹 브레이크 인터록으로 명칭 변경
		3.6.1항	포인트 추가
		3.12.2항	P1 · P를 추가
		3.12.3항	HA - LFS15K2 · HA - LFS - 22K2의 어스 단자 M6으로 수정
		5.2절(1)	파라미터 No.9 초기값을 경우 분류 했습니다
			파라미터 No.13 초기값을 경우 분류 했습니다
			파라미터 No.14 초기값을 경우 분류 했습니다
			파라미터 No.15 초기값을 경우 분류 했습니다
			파라미터 No.16 초기값을 경우 분류 했습니다
			파라미터 No.31 단위를 0.025 rev로 수정
		2절(2)	파라미터№2 회생옵션에 관한 기술을 추가
		9.1절	알람30 주를 추가
		10.1절(6)(7)	TE2 단자 L21로 수정
		11.2절	전자 서멀 보호 특성의 레이 - 아웃 재검토
		12.1.1항(3)	회생옵션에 관한 기술을 추가
		12.1.1항(4)(c)	파라미터 설정의 기술을 추가
		12.1.1항(4)(d)	설명문 수정
		12.1.1항(5)	단자대의 기술을 추가
			(e)를 추가
		12.1.3항(2)	일부 수정
		12.1.4항(3)	조임 토크를 추가
		12.1.5항(1)	주기의 표 재검토
		12.1.5항(2)	컨넥터 핀에 관한 포인트 추가
		12.1.8항(2)(a)	재검토
		12.2.1항(1)	③에 P1 · P를 추가
		2.4항	사용 전원란을 추가
		12.2.9항(1)	주기문 재검토

개정 이력

인쇄 일자	※ 취급설명서 번호	개정 내용	
2003년 3월	SH(명) - 030001 - E	UL/C - UL 규격에의 적합	(2) 풍량(2.8m³/min) 추가하여 기록
		3.12.3항	HA - LFS11K2의 단자소 내부 변경
		9.2절	알람12 · 13 내용 재검토
			알람15 내용 재검토
			알람37 발생 요인 · 조치를 추가
			알람51 회전중 : 2.5 s이상을 추가
		10.2절(2)(a)	PCR형을 추가
		11.3절	te의 설명문 재검토
		12.1.2항	문장 일부 추가
		12.1.3항	문장 일부 추가
		12.1.3항(2)	주기를 추가
		12.1.5항	모션 콘트롤러에 접속하는 버스케이블 추가
		12.1 .5항(4)	내용 재검토 · 추가
		12.2.1항(1)	추천 전선 MR - J2S - 22KB 전선 사이즈 오기 수정
		12.2.1항(2)	버스케이블 Q172J2BCBL□M · Q173J2B△CBL□M을 추가
2004년 1월	SH(명) - 030001 - F	안전주의	전체 재검토
		1.2절	MR - J2S - 500B, 700B기능 블럭도 추가
		1.5절(2)	일부 추가
		1.6절	표 재검토
		1.8절(3)	주석 추가
		1.8절(4)	주석 추가
		3.1.1항	주15. 재검토
		3.1.2항	주15. 재검토
		4.2절	주의 문장 일부 재검토 · 추가
		5.2절	포인트 문장 일부 추가
		5.2절(1)	주 3.추가
		5.2절(2)	파라미터 No.2 일부 추가, 파라미터 No.31 주석 추가
		5.4.2항	(10) 삭제
		9.2절	표시32 항목 추가, 표시52 일부 재검토 · 주석 추가
		10.1절	전체 재검토
		11.2절	표 변경
		11.3절	본문 일부 추가
		12.1.1항(3)	본문 일부 삭제
		12.1.1항(4)	본문 일부 변경
		12.1.1항(5)	전체 재검토
		12.1.4항(2)	주석 2 추가
		12.1.7항	포인트 추가
		12.1.8항(1)(a)	표 일부 재검토
		12.1.9항(2)	그림 일부 재검토
		12.1.10항	추가
		12.2.9항(3)	일부 재검토
		부록1.	추가
		부록2.	변경
		부록3.	추가

개정 이력

인쇄 일자	※ 취급설명서 번호	개정 내용	
2004년 9월	SH(명) - 030001 - G	1.5절(2)	그림 일부 내용 변경
		3.1.1항	그림 일부 변경
		3.1.2항	그림 일부 변경
		3.3절	주의 문장 일부 추가
		3.3절(3)	본문 변경
		3.7절(3)(d)	그림 일부 변경
		3.7절(3)(e)	그림 일부 변경
		3.9절	포인트 추가
		9.2절	주의 문장 일부 추가
			AL.10 일부 재검토, AL.17 일부 추가
		11.1절	주석 재검토
		11.3절	J.HC - LFS 시리즈의 그래프 추가
		12.1.1항(2)(b)	표 일부 값 재검토
		12.1.1항(4)	포인트 추가
		12.1.1항(4)(c)	주석 재검토
		12.1.2항(2)	주석 2 재검토
		12.1.3항(2)	그림 일부 재검토, 주석 재검토 · 추가
		12.1.4항(1)	본문 일부 삭제
		12.1.9항(2)	주석 6 추가
		12.1.9항(2)(b)	주석 추가
		12.2.1항(1)	표내 B1 · B2의 값 일부 변경
		12.2.3항	그림 일부 재검토, 치수 일부 재검토
		12.2.7항(2)(e)	그림 변경
		12.2.9항(2)	그림 일부 변경
2005년 1월	SH(명) - 030001 - H	본 제품의 적용에 대해	문장 추가
		3.3절	주의 문장 재검토
		3.5.1항(1)	그림 변경 주석 추가
		3.5.2항	표중 문장 재검토
		3.7절	본문 재검토
		4.3절(2)	표중 문장 재검토
		4.4절(1)(B)②	알람 추가
		9.1절	주석 추가
		9.2절	주의 문장 재검토
		9.3절	E9 내용 재검토
		12.1.1항(5)(b)	그림 변경
		(d)	그림 변경
		12.1.2항(2)	그림 재검토 주석 추가
		12.1.3항(2)	그림 재검토 주석 추가
		12.1.4항(2)	그림 재검토 주석 추가
		12.1.9항(2)	그림 재검토 주석 추가
		제13장	주의 문장 재검토

개정 이력

인쇄 일자	※ 취급설명서 번호	개정 내용	
2005년 9월	SH(명) - 030001 - J	안전상의 주의	4. (2) 주의를 추가
			4. (4) 주의를 추가
		본 제품의 적용에 대해	문장 추가
		1.2절(1)(2)(3)	오기 수정
		1.5절(2)	전원의 주기문 표현 재검토
		1.7.1항(1)~(5)	검출기 컨넥터의 용도 표현 재검토
		1 .8절(2)~(5)	전(前) 축 서보앰프에 CN1B를 추가
		제2장	주의문 추가
		3.2.2항	CON2의 기능 설명의 오기 수정
		3.5.2항	주회로 전원 서보앰프의 형명 오기 수정
		3.6.3항(1)	어스 표현 재검토
		3.7절	주의문 추가
		3.7절(3)(d)	서보모터 회전속도 오기 수정
		3.12.3항	검출기 컨넥터의 위치 수정
			단자소 내부 오기 수정
		4.4절	문장 추가
		5.2절(1)(2)	파라미터 No.49~55, 60 · 61을 추가
		5.3절(2)	토크에 주기를 추가
		7.5절	게인 전환 기능 추가
		9.3절	포인트 추가
		12.1.1항(5)(e)	외형도 변경
		12.2.7항(2)(d)	외형 치수선 일부 수정
2005년 12월	SH(명) - 030001 - K	3.4.2항(3)(b)	설명문을 추가
		3.9.1항	내용을 추가
		5.2절(1)	파라미터 No.52, 55의 오기 수정
		5.2절(2)	파라미터 No.52의 오기 수정
		10.1절(1)	오기 수정
		10.1절(2)	외형 치수도 추가
		12.1.9(5)	표 일부 변경

미쓰비시 범용 AC서보

MITSUBISHI ELECTRIC
韓國三菱電機AUTOMATION(株)

본　　사: 157-200　서울특별시 강서구 가양동 1480-6
TEL. 02)3660-9511~19　FAX. 02)3664-8372/8335
부산영업소: 617-726　부산광역시 사상구 괘법동 578
산업용품유통상가 업무동 206호
TEL. 051)319-3747~9　FAX. 051)319-3768
대구영업소: 702-845　대구광역시 북구 산격2동 1666
크리스탈빌딩 603호
TEL. 053)604-6047　FAX. 053)604-6049
F.A 센 터: 서울특별시 강서구 가양동 1480-6
TEL. 02)3660-9607　FAX. 02)3663-0475

http://www.mitsubishi-automation.co.kr

SH(명)030001-K(0512)MEE(취급설명서 번호)
 2007년 12월 제작