

# MITSUBISHI

三菱 汎用 AC서보

# MELSERVO-C

## 기술자료집



<http://www.melservo.kr>  
<http://www.famotech.com>  
<http://www.apexgear.co.kr>

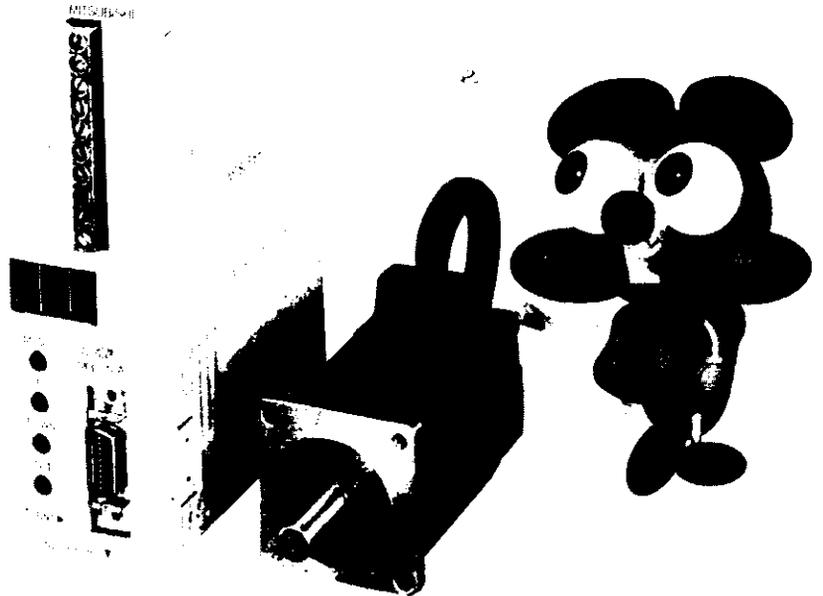


기술영업부

부장 정 광 모

경기도 안양시 동안구 호계동 555-9  
 안양국제유통단지 7동 232호  
 TEL (031) 468-2400, 011-317-5400  
 Fax (031) 468-6900  
 E-Mail : kmc5400@empal.com

SERVO, STEPPING, 파워 클러치/브레이크, TENSION CONTROLER, 터치스크린




三菱電機株式會社

Tel:031-479-4540 Fax:031-479-5576 Mobile:010-2367-5600  
 555-9 7 232

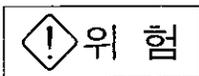
三菱범용AC서보를 채택해 주셔서 감사합니다. 이 기술자료집은 사용을 하시는 경우의 취급, 주의 점에 대해서 설명하고 있습니다. 잘못 다룸으로써 불의의 고장을 일으키는 일이 있을 수 있으므로 사용전에 반드시 이 기술자료집을 한번 읽으시고 정확히 사용하시기 바랍니다.

또한 이 기술자료집은 사용하는 고객이 이용할 수 있도록 배려해 주시기 바랍니다.

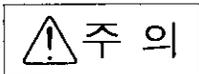
## 안전상의 주의

설치, 운전, 보수·점검전에는 반드시 이 기술자료집 및 취급설명서를 모두 숙독하여 정확히 사용하시기 바랍니다. 기기에 대한 지식, 안전정보 그리고 주의사항의 전반에 대해서 습득한 후 사용하시기 바랍니다.

이 기술자료집에서는 안전 주의사항의 정도를 「위험」, 「주의」로 구분하고 있습니다.



잘못 취급했을 경우, 위험한 상황이 일어날 수 있어 사망 또는 중상을 입을 가능성이 예상되는 경우



잘못 취급했을 경우, 위험한 상황이 일어날 수 있어 중상 또는 경상을 입을 가능성이 있는 경우, 또는 물적손해만의 발생이 예상되는 경우

또한 주의로 기재된 사항이더라도 상황에 따라서는 중대한 결과를 초래할 가능성이 있습니다. 어쨌든 중요한 내용을 기재하고 있으므로 반드시 지켜주시기 바랍니다.

금지, 강제의 기호표시를 다음에 설명하겠습니다.



: 금지(해서는 안됨)를 표시한다. 예로 「화기엄금」의 경우에는



이 됩니다.



: 강제(반드시 하지 않으면 안됨)를 표시한다. 예로 어스를 접지하는

경우에는  로 됩니다.

읽은 후에는 사용자가 언제나 손쉽게 볼 수 있는 곳에 보관하시기 바랍니다.

이 기술자료집에서는 물적손해를 수반하지 않는 정도의 주의사항이나 별도기능 등의 주의사항을 「부탁」·「알림」·「메모」로 구분하고 있습니다.

**부탁** 잘못 취급했을 경우, 본 제품에 고장이 일어날 뿐 물적 손실을 수반하지 않는 경우를 표시합니다.

**알림** 파라미터의 변경으로 별도의 기능을 갖거나 기타의 사용방법이 있는 경우에 표시합니다.

**메모** 사용상 알아둘 필요가 있는 것을 표시합니다.

# 안전한 사용을 위하여 !

## 1. 감전방지를 위하여

 위험	
	배선작업이나 점검은 전원 OFF 후 10분이상 경과한후에, 테스터 등의 전압을 확인한 후 시행해 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.
	서보앰프·서보모터는 확실히 접지공사를 해 주십시오.
	배선작업이나 점검은 전문가가 할 것.
	서보앰프 및 서보모터는 장착한 후에 배선을 할 것. 감전의 원인이 됩니다.
	젖은 손으로 스위치를 조작하지 말 것. 감전의 원인이 됩니다.
	케이블을 손상시키거나 무리한 스트레스를 가하거나 무거운 물건을 올려놓고나 끼워넣지 말 것. 감전의 원인이 됩니다.

## 2. 화재방지를 위하여

 주의	
	서보앰프·서보모터·회생저항기는 불연물에 부착할 것. 가연물에 직접 부착하는 경우, 또는 가연물 근처에 부착하는 경우에는 화재의 원인이 됩니다.
	서보앰프가 고장을 일으킨 경우에는 서보앰프의 전원쪽에서 전원을 차단하십시오. 대전류가 계속 흐르면 화재의 원인이 됩니다.
	회생저항기를 사용하는 경우는 이상 신호로 전원을 차단하십시오. 회생트랜지스터의 고장으로 회생저항기가 이상 과열하여 화재의 원인이 됩니다.

## 3. 상해방지를 위하여

 주의	
	각 단자에는 취급설명서에 정해진 전압 이외에는 인가하지 마십시오. 파열, 파손 등의 원인이 됩니다.
	단자접속을 정확히 합시다. 파열, 파손 등의 원인이 됩니다.
	극성(⊕, ⊖)을 정확히 합시다. 파열, 파손 등의 원인이 됩니다.
	통전중이나 전원 차단후 잠시동안은 서보앰프의 팬, 회생저항기, 서보모터 등은 고온이 되는 경우가 있으므로 손을 대지 마십시오. 화상의 원인이 됩니다.

#### 4. 제반 주의사항

다음의 주의사항에 대해서도 충분한 유의해야 합니다. 잘못 취급했을 경우에는 고장, 부상, 감전 등의 원인이 됩니다.

##### (1) 운반·설치에 대하여

### ⚠ 주 의

- ⚠ 제한이상의 다단적재는 하지 맙시다.
- ⚠ 서보모터 운반시는 케이블·축·검출기는 별도로 운반합니다.
- ⚠ 서보앰프의 운반시는 프론트 카버를 별도로 운반합니다. 떨어질 염려가 있습니다.
- ⚠ 설치는 중량을 이길수 있는 곳에 취급설명서에 따라 부착해 주십시오.
- ⚠ 위에 올라가거나 무거운 것을 올려놓지 마십시오.
- ⚠ 부착방향을 반드시 지켜주십시오.
- ⚠ 서보앰프와 제어반 내부 또는 기타 기기와의 간격은 규정의 거리를 유지합니다.
- ⚠ 손상·결손부품이 있는 서보앰프·서보모터를 설치하거나 운전하지 맙시다.
- ⚠ 서보앰프·서보모터의 안에 나사나 금속성 물질 등의 도전성 이물이나 유류 등의 가연성 이물이 혼입되지 않도록 합니다.
- ⚠ 서보모터·서보앰프는 정밀기기이므로 떨어뜨리거나 강한 충격을 가하지 맙시다.
- ⚠ 다음과 같은 환경조건에서 보관 사용하십시오.

환 경	조 건	
	서 보 앰 프	서 보 모 터
주위온도	0℃~+50℃ (동결 없을 것)	0℃~+40℃ (동결 없을 것)
주위습도	90%RH이하 (결로 없을 것)	80%RH이하 (결로 없을 것)
보존온도	-20℃~+65℃ (동결 없을 것)	-15℃~+70℃ (동결 없을 것)
보존습도	90%RH이하 (결로 없을 것)	
분 위 기	옥내 (직사광선을 피할 것) 부식성가스·인화성가스·유성먼지·분진이 없을 것	
표 고	해발 1000M이하	
진 동	5.9m/S <sup>2</sup> (0.6G)이하	X·Y : 19.6m/S <sup>2</sup> (2G)

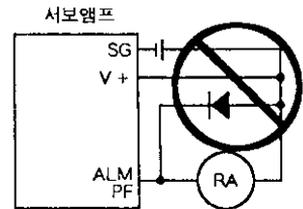
## ! 주의

- ⚠ 서보모터는 확실히 기계에 고정시킵시다. 불충분한 고정은 운전시 이탈 우려가 있습니다.
- ⚠ 감속기부착 서보모터는 반드시 지정방향으로 설치합니다. 기름이 세는 원인이 됩니다.
- ⚠ 운전중 서보모터의 회전부에는 절대로 만지지 못하도록 축에 커버를 씌웁시다.
- ⚠ 서보모터의 축단에 coupling 결합을 할 때는 망치로 두들기는 등 충격을 가하지 맙시다. 검출기의 고장원인이 됩니다.
- ⚠ 서보모터의 축에 허용하중 이상의 하중을 가하지 맙시다. 축의 파손 원인이 됩니다.
- ❗ 보관이 장기에 걸칠 경우에는 서비스센터에 문의해 주십시오.

### (2) 배선에 대하여

## ! 주의

- ⚠ 배선은 올바르게 정확하게 설치하십시오. 서보모터의 폭주의 원인이 됩니다.
- ⚠ 서보앰프의 출력축에는 진상콘덴서나 서지흡수기·라디오 노이즈필터(OPTION FR-BIF)를 부착하지 마십시오.
- ⚠ 출력축(단자 : U·V·W)은 정확하게 접속해 주십시오. 서보모터가 이상동작을 합니다.
- ⚠ 서보모터에 상용전원을 직접 접속하지 맙시다. 고장의 원인이 됩니다.
- ⚠ 제어출력신호용DC릴레이에 부착하는 surge 흡수용의 diode의 방향을 틀리지 않도록 주의하십시오.
- ⚠ 고장이 나서 출력이 되지 않으며, 비상정지 등의 보호회로가 동작불능이 되는 수가 있습니다.



### (3) 시운전·조정에 대하여

## ! 주의

- ⚠ 운전전에 각 파라미터 확인, 조정을 합니다. 기계에 따라서는 예기치 못한 작동을 하는 경우가 있습니다.
- ⚠ 극단적인 조정변경은 동작이 불안정하게 되므로 절대 변경하지 마십시오.

(4) 사용방법에 대하여

**⚠ 주 의**

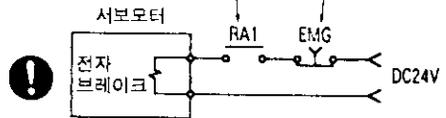
- ❗ 즉시 운전을 정지하고 전원을 차단할 수 있도록 외부에 비상정지회로를 설치합니다.
- 🚫 전문기술자 이외에는 분해수리를 하지 마십시오.
- ⚠ 운전신호를 넣은채 알람세트를 하게 되면 갑자기 재시동 하므로 운전신호가 OFF 됐는가를 확인하고 셋트를 합니다. 사고의 원인이 됩니다.
- ⚠ 개조를 하지 마십시오.
- ⚠ 노이즈필터 등에 따라 전자장애의 영향을 작게 해주십시오. 서보앰프 가까이에서 사용되는 전자기기에 전자장애를 줄 염려가 있습니다.
- ⚠ 서보모터와 서보앰프는 지정된 조립으로 사용하십시오.
- 🚫 서보모터의 전자브레이크는 보조용이므로 통상의 제동에는 사용하지 마십시오.
- ⚠ 전자브레이크는 수명 및 기계구조(타이밍벨트를 매개로 불나사와 서보모터가 결합되어 있는 경우)에 의해서 유지될 수 없는 경우가 있습니다. 기계쪽에 안전을 확보하기 위하여 정지장치를 설치하십시오.

(5) 이상시의 조치에 대하여

**⚠ 주 의**

- ⚠ 정지시나 제품고장시에 위험이 예상되는 경우에는 보조용으로서 전자브레이크부착 서보모터의 사용 또는 외부에 브레이크구조를 설치해서 방지하여 주십시오.
- ⚠ 알람발생시 전자브레이크용 동작회로는 외부의 비상정지 신호로도 동작할 수 있도록 2개로 회로구성을 해주십시오.
- ⚠ 경보발생시에는 원인을 제거하고 안전을 확보한 뒤에 경보기를 재설치하여 다시 운전하여 주십시오.
- ⚠ 순간정전이 복원된 후 돌연 재시동하는 가능성이 있으므로 기계에 가까이 접근하지 마십시오. (재시동하더라도 사람에 대한 안정성이 확보되도록 기계의 설계를 할 것)

서보온신호OFF · Alam · 전자 비상정지신호(EMG) 브레이크 신호로 차단한다. 로써 차단한다.



(6) 보수·점검·부품교환에 대하여



주 의



전해콘덴서는 열화로 인하여 용량이 저하됩니다. 고장에 의한 2차 재해를 방지하기 위하여 일반적인 환경에서 사용한 경우 10년정도로 교체할 것을 권장합니다. 교환은 서비스센터에서 가능합니다.

(7) 폐기에 대하여



주 의



일반산업폐기물로 처리하십시오.

(8) 일반적 주의

취급설명서에 기재되어 있는 모든 도해는 세부를 설명하기 위하여 카바나 안전을 위한 차단물을 벗긴 상태로 그려져 있는 경우가 있으므로 제품을 운전하는 경우에는 반드시 규정에 따라 카바나 차단물을 원상태로 복귀하여 취급설명서에 의해 운전하십시오.

# 유럽 EC지령에 적합

## 1. 유럽 EC지령이란

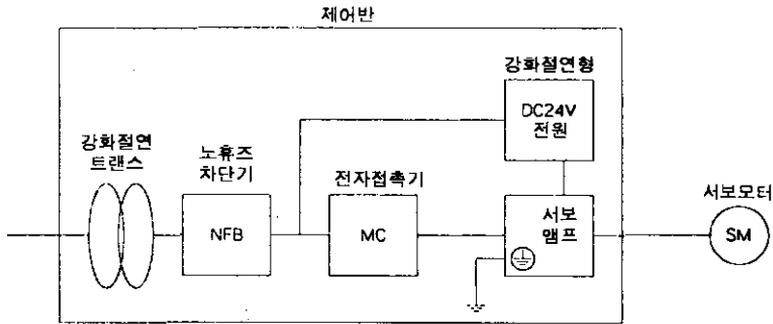
유럽 EC지령은 EU가맹각국의 규제를 통일하고 안전이 보장된 제품의 유통을 원활히 할 목적으로 발령되었다. EU가맹국에서는 판매제품에 대해 EC지령중 기계지령 (1995년 1월 발효), EMC지령 (1996년 1월 발효), 저전압지령 (1997년 1월 발효)의 기본적인 안전조건을 충족시켜 CE 마크를 부착 (CE MARKING)하는 것을 의무화하고 있다. CE MARKING은 서보가 들어가는 기계·장치가 대상이 된다.

서보는 단체로 기능하는 것이 아니라, 기계·장치와 조합해서 사용할 목적으로 설계된 콘퍼넌트입니다. 따라서 서보는 EMC지령의 대상품 뿐만 아니라, 서보를 장착한 기계·장치가 대상이 됩니다. EN규격 대응품은 장착한 기계·장치의 CE MARKING을 용이하게 하기 위하여 저전압지령의 관련규격적합을 실현, EMC지령에 관해서는 용이하게 적합가능하도록 서보앰프의 취부방법, 제어반의 제작방법 등 대처방법을 설명한 "EMC INSTALLATION GUIDELINES" (IB (名)67303)을 준비하고 있습니다. 당사 또는 대리점에 문의 바랍니다.

## 2. 적합을 위한 주의사항

서보앰프는 표준, 서보모터는 EN규격대응품을 사용바랍니다. 본 취급설명서에 기재되어 있는 사항외에 다음사항에 대해서도 엄수해야 한다. 본 취급설명서에서 특히 EN규격대응 설명이 없으면, 표준품과 같은 사양이 된다.

### (1) 구 성



### (2) 환 경

서보앰프는 IEC664에 규정되어 있는 오염도 2 이상의 환경아래서 사용하십시오. 이를 위해서 물, 기름, 카본, 티끌 등이 들어가지 않는 구조(IP54)의 제어반에 설치해 주십시오.

### (3) 전 원

- ① 서보앰프는 IEC644에 규정되어 있는 과전압카테고리 II의 조건에서 사용해 주십시오. 이를 위해서는 전원입력부에 IEC 또는 EN규격준거의 강화절연 트랜스를 사용해 주십시오.
- ② 인터페이스용의 전원을 외부로부터 공급할 경우, 입력력이 강화절연된 DC24V 전원을 사용해 주십시오.



---

## UL/C - UL규격에 적합

---

UL/C - UL규격대응품의 취급 · 성능 및 사양 등은 특별한 기재가 있는 경우를 제외하고 EN규격대응품과 동일합니다.

옵션 · 주변기기를 사용할 경우, UL/C - UL규격대응품을 사용해 주십시오.



# 목 차

1 장 시 작	1-1
1-1	형명의 설명
1-2	각 부의 명칭과 용도
1-2-1	서보앰프
1-2-2	서보모터
1-3	기본구성
1-3-1	표준품
1-3-2	EN규격·UL/C-UL규격대응품
2 장 운전과 조작	2-1
2-1	표준접속 예
2-1-1	FX-1GM과의 접속
2-1-2	FX-1GP와의 접속
2-1-3	FX-20GM, E-20GM과의 접속
2-1-4	AD75P□, A1SD75P□와의 접속
2-2	운 전
2-2-1	운전전의 체크사항
2-2-2	운전순서
2-2-3	Set-up시의 트러블 슈팅
2-2-4	위치어긋남 발생시의 원인 조사방법
2-3	표시부와 조작
2-3-1	표시의 흐름
2-3-2	상태표시
2-3-3	진단모드
2-3-4	알람모드
2-3-5	파라미터모드
3 장 배 선	3-1
3-1	서보앰프
3-1-1	단자대
3-1-2	신호접속 콘넥터
3-1-3	제어입출력신호
3-1-4	인터페이스
3-2	서보모터
3-2-1	접속상의 주의
3-2-2	입출력 단자부
3-3	Common Line
3-4	접 지
3-5	전원회로
3-6	알람발생시의 타이밍차트
3-7	전자브레이크 부착 서보모터







# 1 장

## 시 작

---

본 서보를 이용하는데 필요한 기본사항에 대해서 기재하고 있습니다.

- 1-1 형명의 설명
- 1-2 각 부의 명칭과 용도
  - 1-2-1 서보 앰프
  - 1-2-2 서보 모터
- 1-3 기본구성
  - 1-3-1 표준품
  - 1-3-2 EN규격 · UL/C-UL규격 대응품

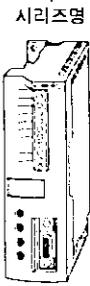
시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵션 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
특수 사양품	12장

# 시 작

## 1-1 형명의 설명

### (1) 서보앰프

MR - C □ A □ □



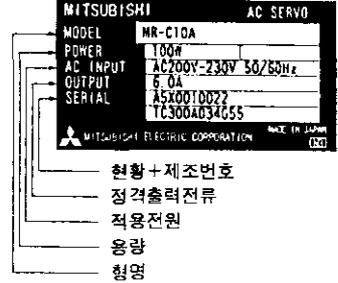
기 호	전 원
없음	표준(일본국내)
(주) - UE	EN규격, UL/C-UL규격

기 호	전 원
없음	단상 200V
(주)1	단상 100V

주) MR-C40A는 없습니다.

기 호	적용 서보모터
10	HC-PQ033·053·13
20	HC-PQ23
40	HC-PQ43

정격명판



### (2) 서보모터

HC - PQ - □ 3 □ □ □ □



기 호	대응규격
없음	표준(일본국내)
(주1) - EC	EN규격
(주2) - UL	UL/C-UL규격

주) 1. HC-PQ43-EC는 근원발매.  
2. 근원발매.

기 호	축
없음	스트레이트 축
K	Key부착 (200W이상)
D	D-cut
L	L-cut (200W이상)

기 호	정격출력 (w)
03	30
05	50
1	100
2	200
4	400

기 호	전자브레이크
없음	없음
B	부

기 호	감속기
없음	없음
G1	일반산업계기용
G2	고정도용

정격회전속도 (3000r/min)

주) HC-PQ033에 감속기부착은 없습니다.

정격명판



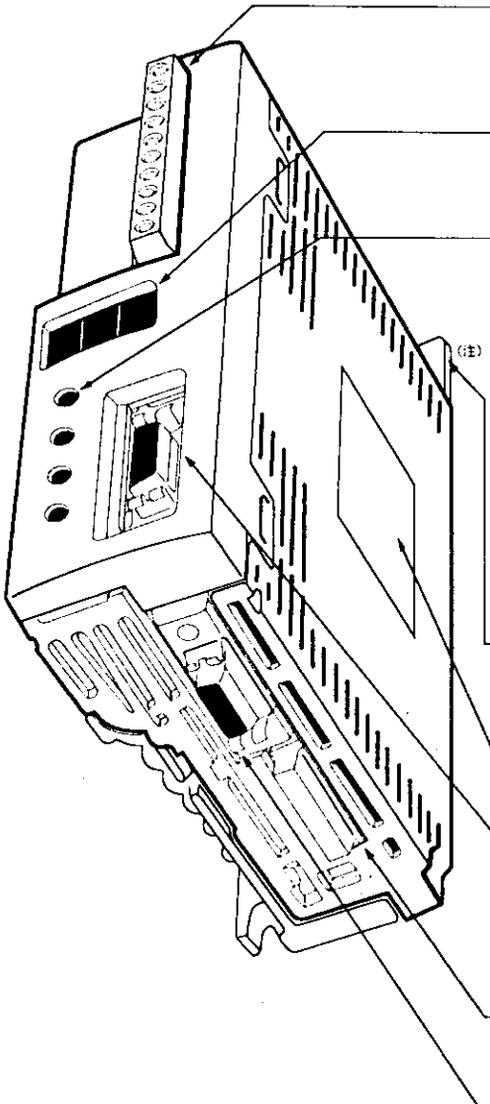
제조년월일  
제조번호  
형명

정격명판



## 1-2 각 부의 명칭과 용도

### 1-2-1 서보앰프

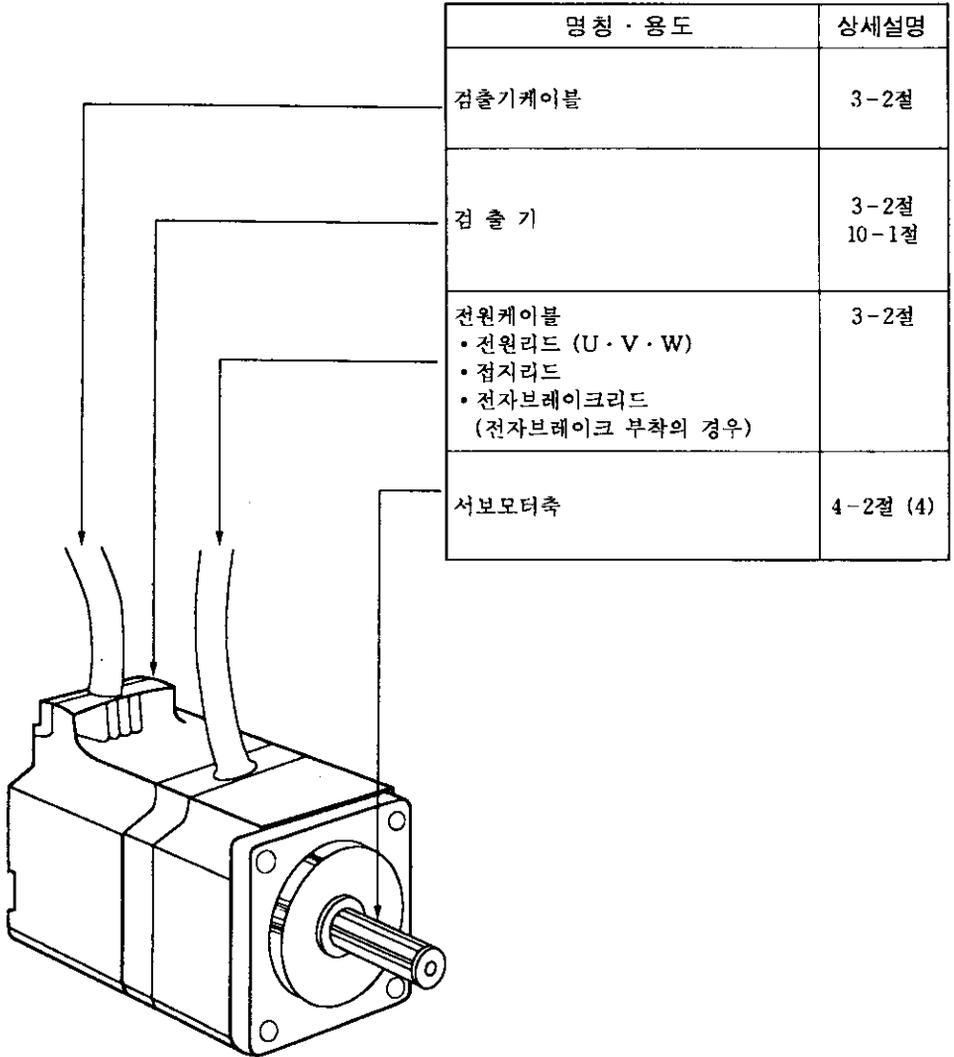


명칭 · 용도	상세설명
주회로단자대 (TE) 진원 · 서보모터 · 회생용선 · 접지를 접속합니다.	3-1-1항
표시부 3형 7색그멘트 LED에 의해 서보의 상태 알람No.를 표시한다.	2-3절
조작부 상태표시, 진단, 알람, 파라미터 설정 을 조작한다.  MODE ● 모드를 변경한다.  UP ● DOWN ● } 각 모드에서의 표시와 데 이터를 변경한다.  SET ● 파라미터의 데이터를 설정 한다.	2-3절
보호어스(PE)단자 (EN규격 · UL/C-UL규격대응품)  EN규격 · UL/C-UL 규격 대응품을 사용 하는 경우, 이 단자 를 사용하여 접지한 다.	1-3-2항  EMC INSTALLATION GUIDELINES 1B(명)37303
정격명판	1-1절
입출력신호용 콘넥터(CN1) 서보온과 고장 등의 디지털 입출력 신호를 접속한다.	3-1-2항
RS232C 옵션유니트용 콘넥터(CN3)	3-1-2항 6-1-4항
검출기용 콘넥터(CN2) 서보모터검출기 접속콘넥터	3-1-2항

주) EN규격 · UL/C-UL규격대응품의 경우이다.  
표준품에는 없습니다.

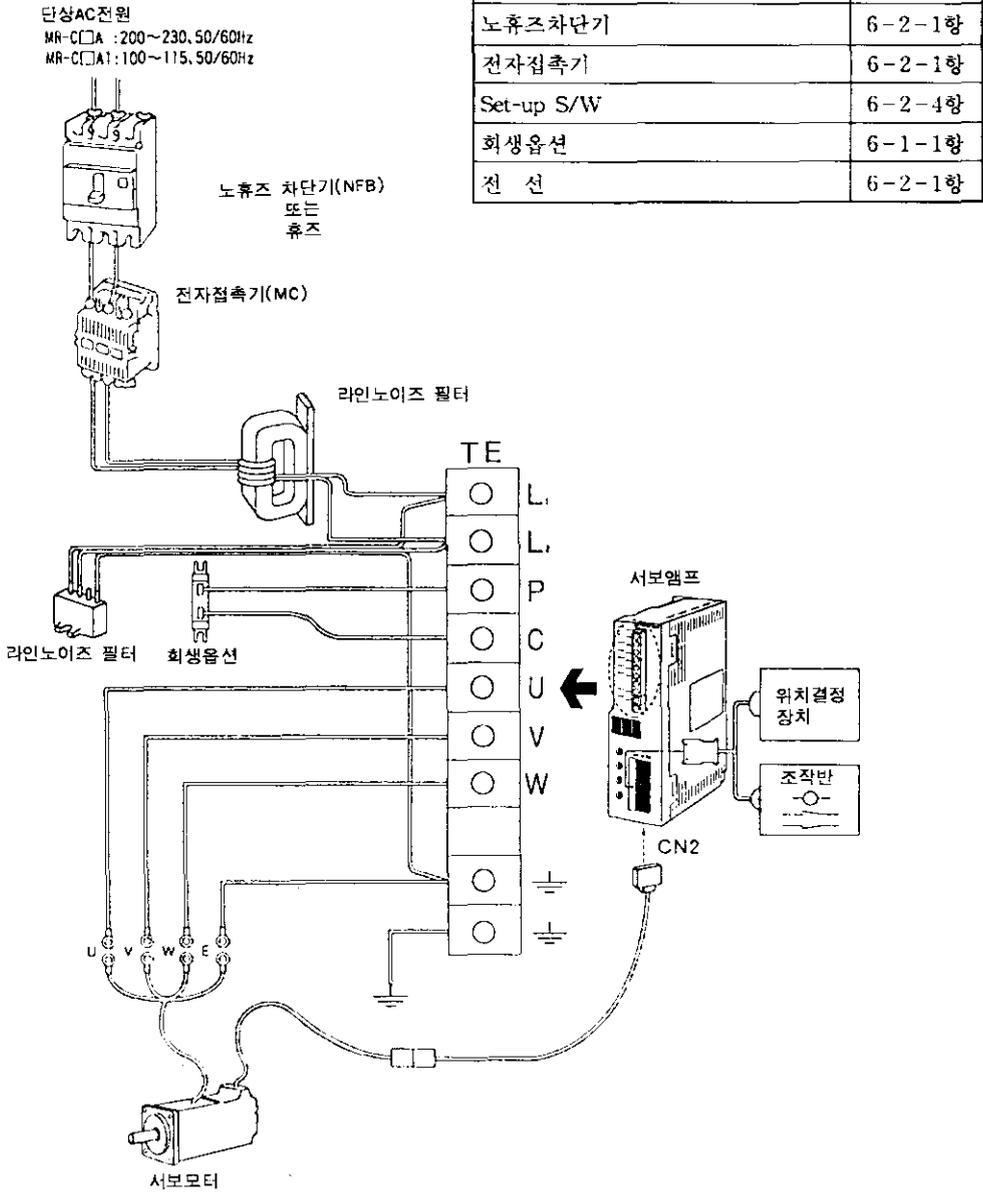
# 시 작

## 1-2-2 서보모터



### 1-3 기본구성

#### 1-3-1 표준품



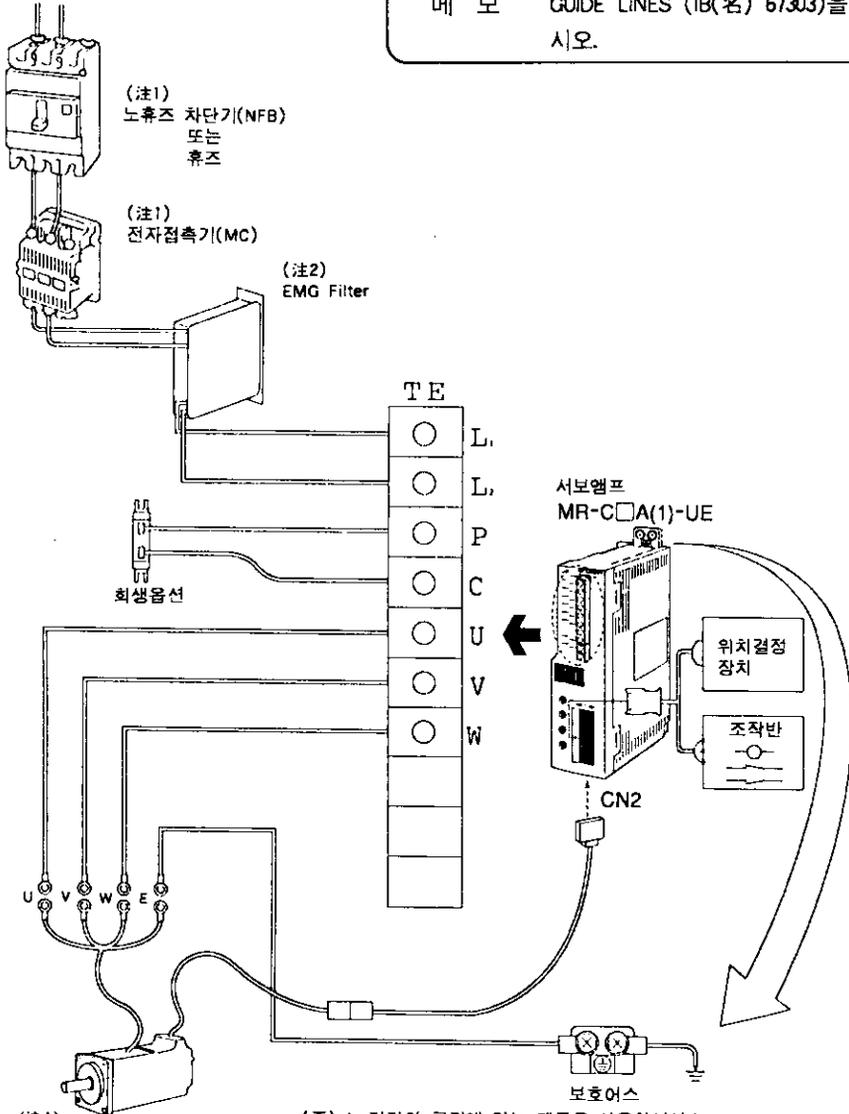
1

# 시 작

## 1-3-2 EN규격·UL/C-UL규격대응품

단상AC전원  
MR-C□A : 200~230. 50/60Hz  
MR-C□A1 : 100~115. 50/60Hz

자세한 내용은, EMC INSTALLATION  
메 모 GUIDE LINES (IB(名) 67303)을 참조 하십  
시오.



(注1) 서보모터  
HC - PQ□ - EC / - UL

(주) 1. 각각의 규격에 맞는 제품을 사용하십시오.  
2. EMC INSTALLATION GUIDELINES(IB(명)67303)을 참조하십시오.  
UL/C-UL 규격 대응품의 경우, 표준품의 Line Noise Filter의 사용도 가능하다.

## 2 장

# 운전과 조작

기본적인 접속 예와 운전을 위한 조작방법을 기재하고 있습니다.

### 2-1 표준접속 예

- 2-1-1 FX-1GM과의 접속
- 2-1-2 FX-1PG와의 접속
- 2-1-3 FX-20GM, E-20GM과의 접속
- 2-1-4 AD75P□, A1SD75P□와의 접속

### 2-2 운 전

- 2-2-1 운전전의 점검사항
- 2-2-2 운전순서
- 2-2-3 Set-up시의 트러블 슈팅
- 2-2-4 위치어긋남 발생시의 원인 조사방법

### 2-3 표시부와 조작

- 2-3-1 표시의 흐름
- 2-3-2 상태표시
- 2-3-3 진단모드
- 2-3-4 알람모드
- 2-3-5 파라미터모드

시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵션 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
특수 사양품	12장

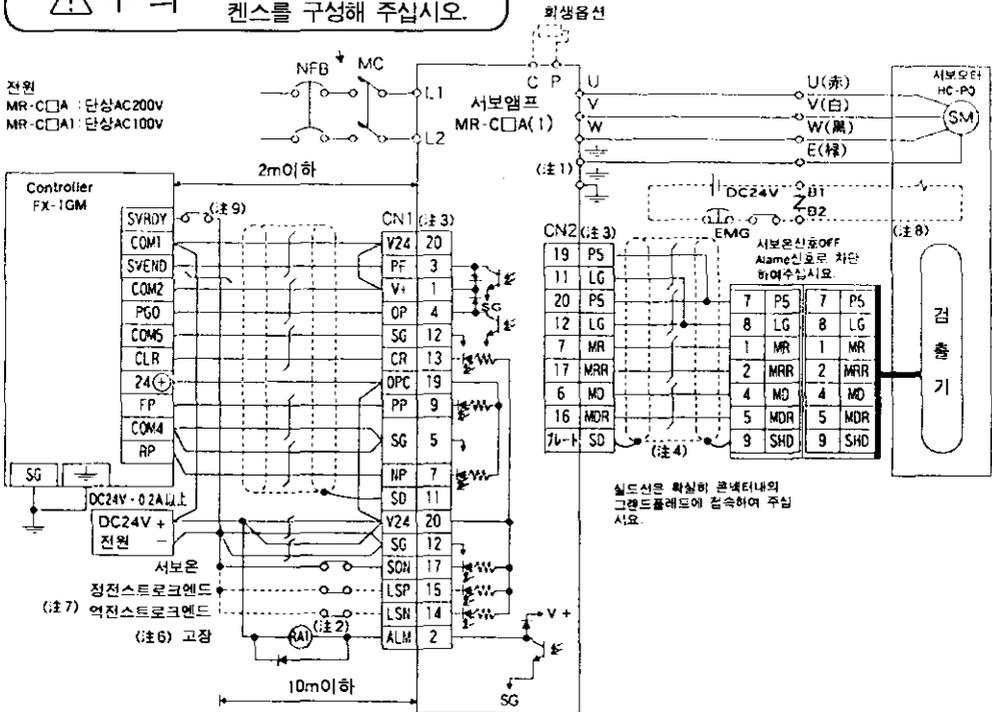
# 운전과 조작

## 2-1 표준접속 예

**주의** 반드시 3장의 지시에 따라 주십시오.

### 2-1-1 FX-1GM과의 접속

**주의** 알람발생시 MC를 끊고 시켄스를 구성해 주십시오.



**위험** 주1. EN규격품의 경우 감전방지를 위해 서보앰프의 보호어스(PE)단자 ( )가 있는 단자)를 제어반의 보호어스(PE)에 반드시 접속해 주십시오.

**주의** 주2. 다이오드의 방향이 정확할 것. 반대로 접속되면 서보앰프가 고장나서 신호의 출력이 되지 않으며 비상정지 등의 보호회로가 작동불능이 될 수 있습니다.

**부탁** 주3. CN1과 CN2는 동일형상입니다. 콘넥터의 접속이 틀리면 고장의 원인이 됩니다.

**메모**

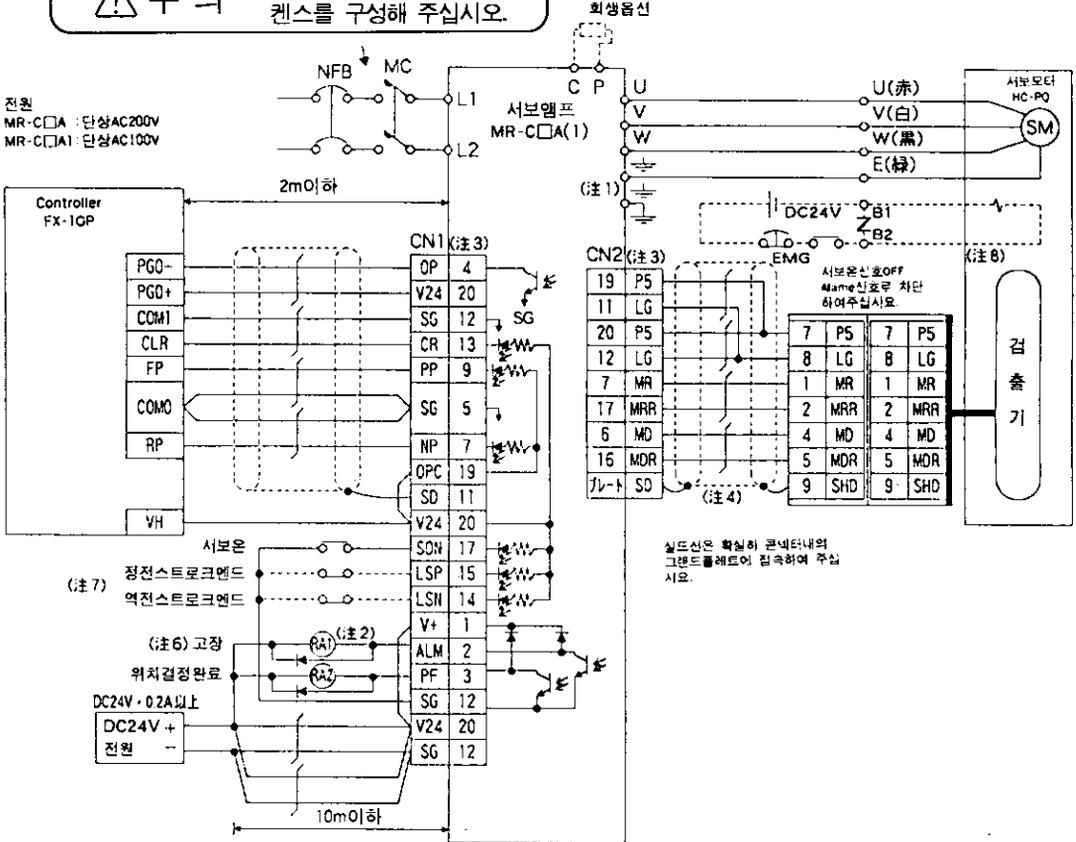
주4. 표준케이블이 10m미만의 경우의 배선입니다.  
 5. 똑같은 명칭의 신호는 서보앰프내에서 접속하고 있습니다.  
 6. 고장(ALM)신호는 알람없이 정상시에 도통하고 있다. OFF가 되었을 때(알람발생시)는 시켄스 프로그램에 의해 컨트롤러의 출력을 정지해 주세요.  
 7. LSP, LSN신호는 출하시에는 내부에서 자동적으로 ON하고 있으므로 파라미터No. 6을 00으로 해서 기능을 유효하게 해 주십시오.  
 8. 전자브레이크부 서보모터의 경우입니다.  
 9. 서보가 이상이 없는 것(ALM신호 ON)을 확인한 후에 SVRDY의 릴레이를 ON으로 하는 시켄스를 구성하여 주십시오.

## 2-1-2 FX-1PG와의 접속



**주의**

알람발생시 MC를 끊고 시  
퀸스를 구성해 주십시오.



**위험**

주1. EN규격품의 경우 감전방지를 위해 서보앰프의 보호어스(PE)단자 ( ) 마크가 있는 단자)를 제어반의 보호어스(PE)에 반드시 접속해 주십시오.



**주의**

주2. 다이오드의 방향이 정확할 것. 반대로 접속되면 서보앰프가 고장나서 신호의 출력이 되지 않으며 비상정지 등의 보호회로가 작동불능이 될 수 있습니다.

**부탁**

주3. CN1과 CN2는 동일형상입니다. 콘넥터의 접속이 틀리면 고장의 원인이 됩니다.

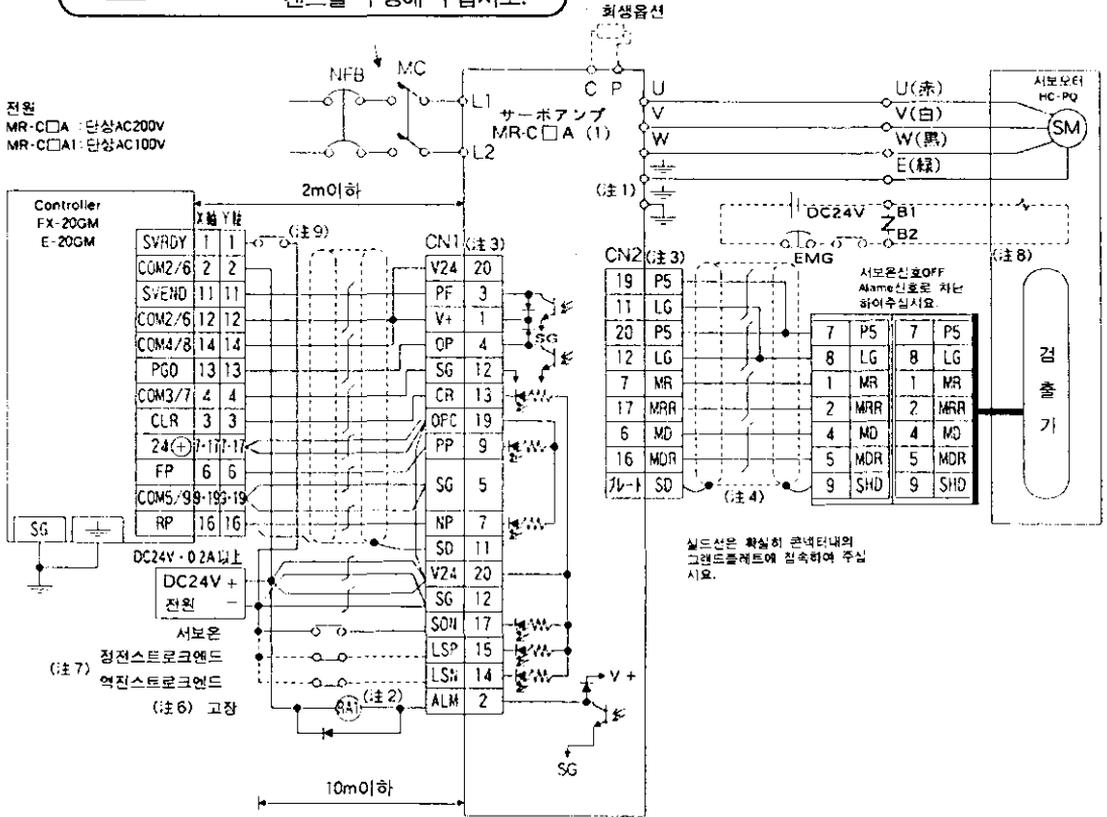
**메모**

- 주4. 표준케이블이 10m미만의 경우의 배선입니다.
5. 똑같은 명칭의 신호는 서보앰프내에서 접속하고 있습니다.
  6. 고장(ALM)신호는 알람없이 정상시에 도통하고 있다. OFF가 되었을 때(알람발생시)는 시퀀스 프로그램에 의해 컨트롤러의 출력을 정지해 주세요.
  7. LSP, LSN신호는 출하시에는 내부에서 자동적으로 ON하고 있으므로 파라미터No. 6을 000로 해서 기능을 유효하게 해 주십시오.
  8. 전자브레이크부 서보모터의 경우입니다.
  9. 서보가 이상이 없는 것(ALM신호 ON)을 확인한 후에 SVRDY의 릴레이를 ON으로 하는 시퀀스를 구성하여 주십시오.

# 운전과 조작

## 2-1-3 FX-20GM, E-20GM과의 접속

**주의** 알람발생시 MC를 끊고 시퀀스를 구성해 주십시오.



**위험** 주1. EN규격품의 경우 감전방지를 위해 서보앰프의 보호어스(PE)단자 ( 마크가 있는 단자)를 제어반의 보호어스(PE)에 반드시 접속해 주십시오.

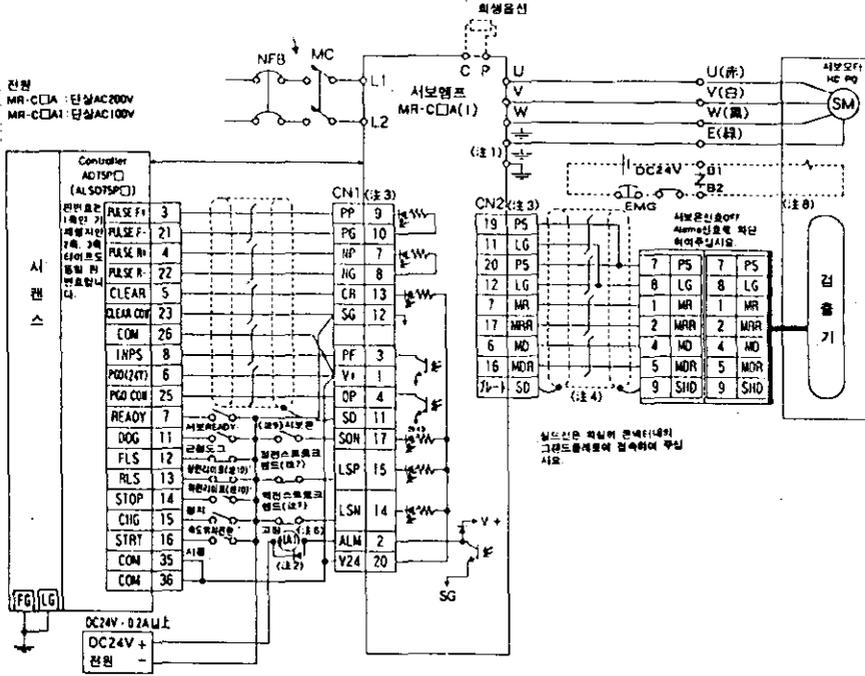
**주의** 주2. 다이오드의 방향이 정확할 것. 반대로 접속되면 서보앰프가 고장나서 신호의 출력이 되지 않으며 비상정지 등의 보호회로가 작동불능이 될 수 있습니다.

**부탁** 주3. CN1과 CN2는 동일형상입니다. 콘넥터의 접속이 틀리면 고장의 원인이 됩니다.

- 메모**
- 주4. 표준케이블이 10m미만의 경우의 배선입니다.
  - 5. 똑같은 명칭의 신호는 서보앰프내에서 접속하고 있습니다.
  - 6. 고장(ALM)신호는 알람없이 정상시에 도통하고 있다. OFF가 되었을 때(알람발생시)는 시퀀스 프로그램에 의해 컨트롤러의 출력을 정지해 주세요.
  - 7. LSP, LSN신호는 출하시에는 내부에서 자동적으로 ON하고 있으므로 파라미터No. 6을 0□□로 해서 기능을 유효하게 해 주십시오.
  - 8. 전자브레이크부 서보모터의 경우입니다.
  - 9. 서보가 이상이 없는 것(ALM신호 ON)을 확인한 후에 SVRDY의 릴레이를 ON으로 하는 시퀀스를 구성하여 주십시오.

2-1-4 AD75P□, AISD75P□와의 접속

**주의** 알람발생시 MC를 끊고 시켄스를 구성해 주십시오.



**위험** 주1. EN규격품의 경우 감전방지를 위해 서보앰프의 보호어스(PE)단자 (⚡ 마크가 있는 단자)를 제어반의 보호어스(PE)에 반드시 접속해 주십시오.

**주의** 주2. 다이오드의 방향이 정확할 것. 반대로 접속되면 서보앰프가 고장나서 신호의 출력이 되지 않으며 비상정지 등의 보호회로가 작동불능이 될 수 있습니다.

**부탁** 주3. CN1과 CN2는 동일형상입니다. 콘넥터의 접속이 틀리면 고장의 원인이 됩니다.

- 메모**
- 주4. 표준케이블이 10m미만의 경우의 배선입니다.
  - 5. 똑같은 명칭의 신호는 서보앰프내에서 접속하고 있습니다.
  - 6. 고장(ALM)신호는 알람없이 정상시에 도통하고 있다. OFF가 되었을 때(알람발생시)는 시켄스 프로그램에 의해 콘트롤러의 출력을 정지해 주세요.
  - 7. LSP, LSN신호는 출하시에는 내부에서 자동적으로 ON하고 있으므로 파라미터No. 6을 □□로 해서 기능을 유효하게 해 주십시오.
  - 8. 전자브레이크부 서보모터의 경우입니다.
  - 9. 서보가 이상이 없는 것(ALM신호 ON)을 확인한 후에 SVRDY의 릴레이를 ON으로 하는 시켄스를 구성하여 주십시오.
  - 10. AD75P/AISD75P의 상한리미트신호(FLS)와 하한리미트(RLS)는 전원복귀의 리드라이기능으로 사용합니다. 서보앰프의 정전스트로크 엔드, 역전스트로크 엔드의 내측에 설정해 주십시오.

# 운전과 조작

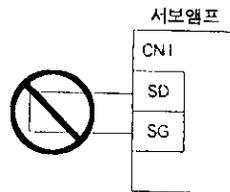
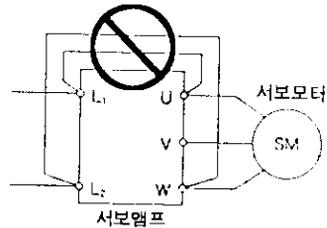
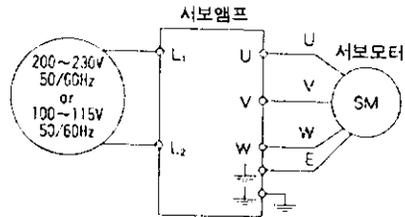
## 2-2 운 전

### 2-2-1 운전전의 체크사항

운전하기전에 다음사항을 점검 할 것.

#### (1) 배 선

- ① 서보앰프의 전원입력단자(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>)에 정확히 전원이 접속되어 있을 것.
- ② 서보앰프의 서보모터용 전원단자(U · V · W)와 서보모터전원 입력단자(U · V · W)의 상이 일치되어 있을 것.
- ③ 서보앰프 · 서보모터는 확실히 접지해 있을 것.
- ④ 서보앰프의 서보모터용 전원단자(U · V · W)와 전원입력단자(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>)가 단락되어 있지 않을 것.
- ⑤ 회생흡선의 배선은 트위스트 선을 사용할 것.
- ⑥ 스트로크 엔드 리미트 스위치를 사용하는 경우에는 운전상태일 때는 CN1의 LSP-SG사이와 LSN-SG사이가 ON이 될 것.
- ⑦ 콘넥터 CN1의 편에는 DC24V이상의 전압이 가하지 않을 것.
- ⑧ 콘넥터 CN1의 SD와 SG를 단락하지 않을 것.
- ⑨ 배선 케이블에 무리한 힘이 가하지 않을 것.



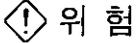
#### (2) 환 경

전선 찌꺼기 금속분 등으로 신호선이나 전원선이 단락된 곳이 없을 것

#### (3) 기계부

- ① 서보모터의 설치부, 축과 기계의 접속부의 나사의 흔들림이 없을 것.
- ② 서보모터 및 서보모터가 조합된 기계가 운전가능할 것.

## 2-2-2 운전순서



**위험**

젖은 손으로 스위치를 조작하지 말 것. 감전의 원인이 됩니다.



**주의**

1. 운전전에 각 파라미터의 확인을 할 것. 기계에 따라서는 예측하지 못한 움직임이 있는 경우도 있습니다.
2. 통전중이나 전원차단후 잠시동안은 서보앰프의 방열기, 회생저항기, 서보모터 등이 고온이 되는 경우가 있으므로 만지지 말 것. 화상을 입을 수 있다.
3. 서보앰프와 서보모터는 지정의 조합이외에는 설정되지 않습니다. 화재의 원인이 됩니다.
4. 전원투입 상태에서 콘넥터(CN1, CN2)의 빼고 꽂음을 하지 마십시오. 앰프 또는 앰프에 접속된 기기가 고장나는 경우가 있습니다.

서보모터와 기계를 분리하고, 정상으로 동작함을 확인하고 기계와 연결해 주세요.

**전원투입**

- ① 서보ON신호(SON)를 OFF한다.
- ② 전원(NFB)을 투입하면 표시부에 CL(귀환펄스 누적하3행)를 표시한다.



**입력신호체크**

외부입출력표시를 사용하고 디지털 입출력신호의 상태가 운전가능한지 확인해 주십시오. 스트로그엔드 리미트(LSP, LSN)가 ON이 되어있는 것을 확인해 주십시오.  
(2-5절 참조)

**테스트운전**

테스트운전모드에서 서보모터가 작동하는지를 확인해 주십시오.  
(2-7절 참조)

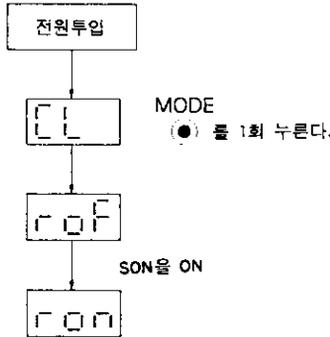
# 운전과 조작

서 보 ON

서보ON(SON)신호를 ON으로 하면, 운전가능 상태가 되어 서보모터축이 잠긴다. (서보록 상태)

서보록을 하지 않는 경우에는 서보ON 상태가 되지 않는다. 진단표시도 외부시퀀스 확인을 할 것

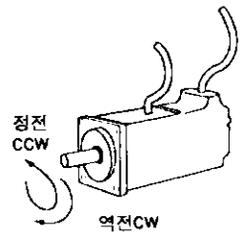
확인방법



서보온 하면 이 표시가 나타납니다.

지령펄스열입력

- 위치결정 장치에서 펄스열을 입력하면 서보모터가 회전한다. 처음에는 저속으로 운전하여 회전방향 등을 확인한다. 뜻대로 작동하지 않을 때는 다시 입력신호의 체크를 한다.
- 상태표시 모니터에서 서보모터회전속도, 지령펄스주파수, 부하율 등을 확인한다.
- 기계의 동작 체크가 끝나면 위치결정 장치의 프로그램으로 자동운전의 확인을 한다.
- 이 서보앰프는 모델적용제어에 의한 리얼타임 오토튜닝 기능을 내장하고 있다. 따라서 서보의 운전을 실행하면 자동적으로 계인을 조정한다. 또 기계의 강성에 맞춰서 파라미터NO. 1에서 최적 튜닝을 얻을 수 있도록 응답성 설정을 조정할 수 있다.



정 지

다음과 같이 조작하면 운전이 중단되고 정지한다.

- ① 서보 OFF : 베이스 차단이 되어 서보모터는 Free run 정지한다.
- ② 스트로그엔드신호 OFF : 급정지하여 서보록 한다. 역방향으로 이동한다. (파라미터No. 6으로 설정)
- ③ 알람 : 알람이 발생하면 베이스차단이 된다.

### 2-2-3 Set-up시의 트러블 슈팅

**주의** 파라미터의 극단한 조정·변경은 동작이 불안정으로 되므로 결코 행하지 말 것.

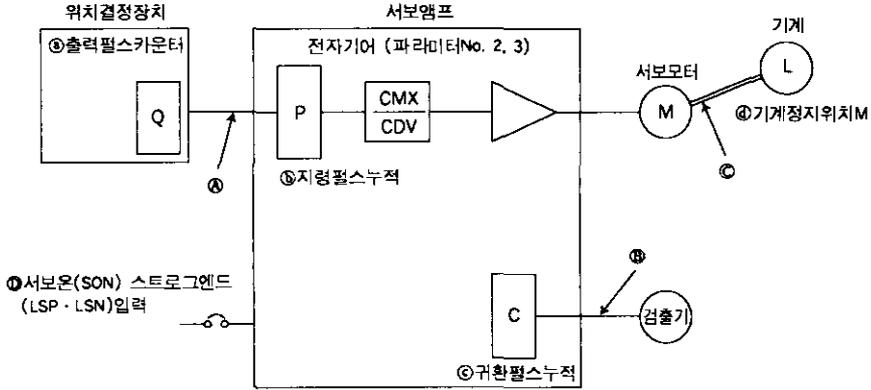
Set-up 순서에 따라 각 단계에서 발생한 부적합사항과 그 조사사항 그리고 대책에 대해서 아래표에 나타냈습니다. 여전히 알람이 발생하는 경우는 8장에 따라서 대처하여 주십시오.

No.	Set-up순서	부적합사항	조 사 사 항	추 정 원 인	참 조
1	전원투입	<ul style="list-style-type: none"> <li>LED가 점등하지 않다.</li> <li>LED가 점멸한다.</li> </ul>	콘넥터CN1, CN2를 빼도 개선되지 않는다. 콘넥터CN1을 빼면 개선된다. 콘넥터CN2를 빼면 개선된다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>전원전압 불량</li> <li>서보앰프 고장</li> </ul> CN1케이블 배선의 전원이 단락하고 있다. ① 검출기케이블 배선의 전원이 단락되고 있다. ② 검출기 고장	-
		알람이 발생한다.	8장 이상과 대책을 참조해서 원인을 제거한다.	8장	
2	서보온 신호를 ON	알람이 발생한다.	8장 이상과 대책을 참조해서 원인을 제거한다.		8장
		서보로동하지 않다. (서보모터축이 Free로 되어 있다)	외부입출력신호표시를 확인한다.	① 서보온신호가 들어가 있지 않다.(배선미스) ② V24 또는V5에 DC전원이 공급되고 있지 않다.	2-3절
3	위치지령을 입력 (시운전)	서보모터가 회전하지 않다.	지령펄스 누적을 확인한다.	① 배선미스 a. 오픈콜렉터와 펄스 열입력의 경우, OPC에 DC24V가 공급되고 있지 않다. b. LSP, LSN-SG간이 단락되어 있지 않다. ② 펄스가 입력되어 있지 않다.	2-3절
4	계인조정	저속시에 회전리플(회전얼룩)이 크다.	다음 요령으로 계인조정을 실시한다. ① 오토튜닝의 응답성을 올린다. ② 가감속을 3, 4번이상 반복해서 오토튜닝을 완료시킨다.	계인조정 불량	5-1절
		부하관성모멘트가 크고 서보모터가 좌우로 진동한다.	다음 요령으로 계인조정을 실시한다. 안전하게 운전 가능할 경우 가감속을 3, 4회이상 반복해서 오토튜닝을 완료시킨다.	계인조정 불량	5-1절
5	사이클 운전	위치어긋남이 생긴다. (위치서보)	컨트롤러의 출력카운터 지시펄스누적, 귀환펄스누적, 실제의 서보모터의 위치를 확인한다.	노이즈에 의한 펄스카운트 미스 등	2-2-4항



# 운전과 조작

## 2-2-4 위치어긋남 발생시의 원인 조사방법



위의 그림에서 ㉓출력펄스카운터, ㉔지령펄스누적(PL, PH)표시, ㉕귀환펄스누적(CL, CH)표시, ㉖기계정지위치M는 위치어긋남 발생시의 확인개소입니다.

또 ㉗ ㉘ ㉙ ㉚는 위치어긋남 요인을 가르킵니다. 예를들면 ㉗위치결정장치와 서보앰프의 배선에 노이즈가 실려서 펄스를 미스카운터 하는 것을 가르킵니다.

위치어긋나지 않는 정상적인 상태에서는 다음 관계가 성립합니다.

- ①  $Q = P$  (위치결정장치의 출력카운터 = 서보앰프지령펄스누적)
- ②  $P \cdot \frac{CMX}{CDV}$  (파라미터No. 2) = C (지령펄스누적 × 전자기어 = 귀환펄스누적)
- ③  $C \cdot \Delta l = M$  (귀환펄스누적 × 1펄스당 이동량 = 기계위치)

위치어긋남은 다음 순서로 확인합니다.

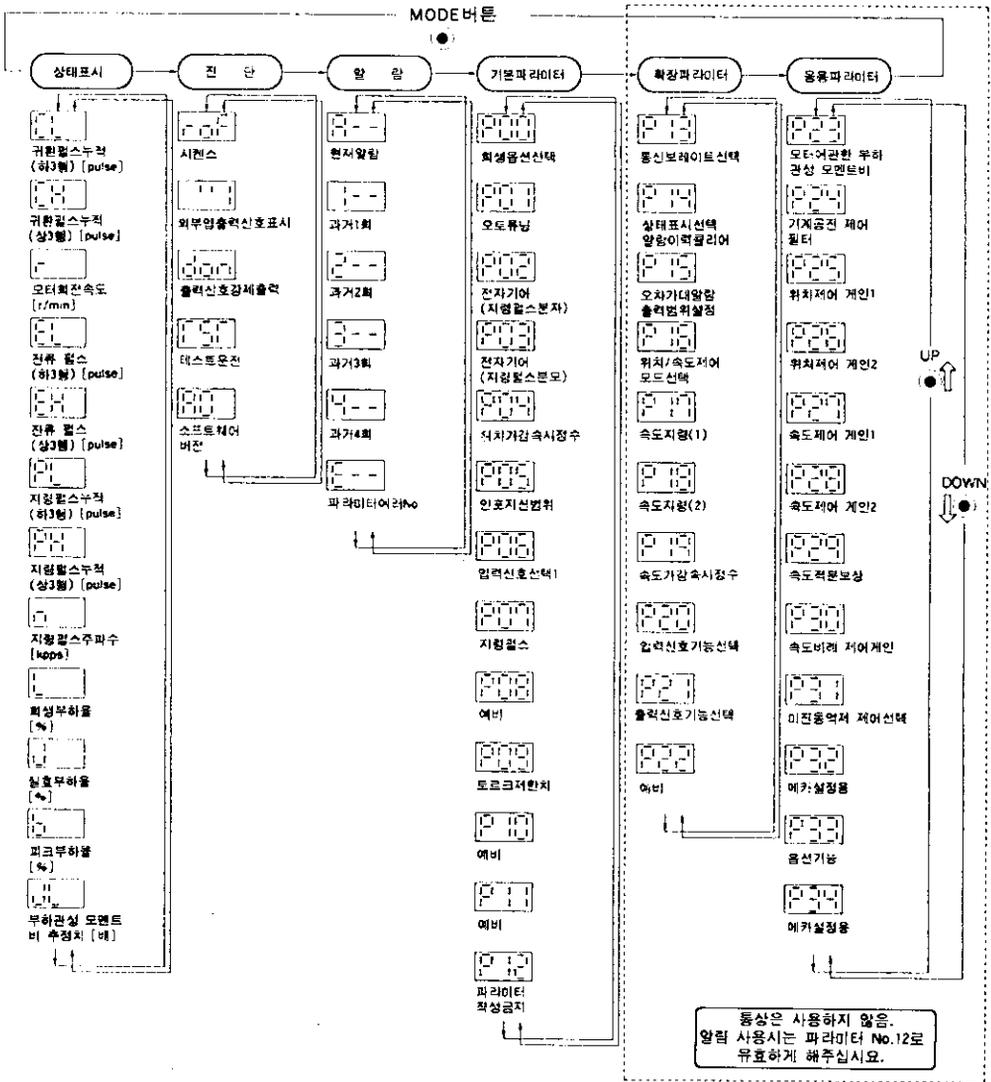
- ①  $Q \approx P$ 의 경우  
(위치결정장치와 서보앰프의 펄스열신호의 배선에 노이즈가 실려서 펄스를 미스카운터 했다. (요인㉗))
- ②  $P \cdot \frac{CMX}{CDV} \approx C$ 의 경우  
동작중에 서보온(SON)신호, 정·역전스트로그엔드(LSP, LSN)신호가 OFF했다.  
또는 크리어(CR)신호가 ON했다. (요인㉘)
- ③  $C \cdot \Delta l \approx M$ 의 경우  
검출기케이בל 배선에 노이즈가 실려서 펄스를 미스카운터 했다.  
또는 서보모터와 기계사이에서 기계적인 미끄러짐이 생겼다.

## 2-3 표시부와 조작

### 2-3-1 표시의 흐름

서보앰프 전면의 표시부 (3행 7세그먼트 LED)에 따라 상태표시, 파라미터설정 등을 행합니다. 운전전에 파라미터설정, 이상시의 고장진단 외부시퀀스의 확인, 운전중의 상태확인을 행하여 주십시오. MODE UP DOWN 버튼을 1번 누르면 다음의 화면으로 옮겨집니다. 전원을 투입하면 귀환펄스 누적의(아래 3행) 심볼 CL을 표시합니다.

확장파라미터, 응용파라미터를 참조, 조작할때는 파라미터No. 12(파라미터 입력금지)에서 유효하게 해 주십시오.



# 운전과 조작

## 2-3-2 상태표시

운전중의 서보상태를 3행 7세그먼트LED의 표시부에 표시합니다.

UP DOWN 버튼을 임의로 내용을 변경가능합니다. 선택하는 심볼을 표시하고, SET 버튼을 누르면 그 데이터를 표시합니다.

명 칭	심 볼	표시범위	단 위	내 용
귀환펄스누적 (하 3행)	CL	-999999 ~ 999999	pulse	준비완료후 서보모터의 이동량을 카운트해서 표시한다. ±999999를 넘으면 0에서 시작한다. ●(SET)버튼을 누르면 표시는 0이 된다. 역전시에는 진행의 소수점이 점등된다.
귀환펄스누적 (상 3행)	CH			
서보모터 회전속도	r	-540 ~ 540	×10r/min	서보모터 회전속도를 표시한다. 역전시에는 진행의 소수점이 점등한다. r/min단위를 반올림해서 표시한다. (표시데이터를 0.3s마다 갱신한다) ●SET버튼을 누르고 있는 사이는 r/min단위로 표시한다.
누적펄스 (하 3행)	CL	-999999 ~ 999999	pulse	편차카운터의 누적펄스수를 표시한다. ±999999를 넘으면 0에서 시작된다. 역전시에는 진행의 소수점이 점등한다.
누적펄스 (상 3행)	CH			
지령펄스누적 (하 3행)	PL	-999999 ~ 999999	pulse	위치지령입력펄스를 카운트해서 표시한다. 전자기어(CMX/CDV)를 공급하기 전의 값이므로 귀환펄스누적과 일치하지 않을 경우가 있습니다. ●SET버튼을 누르면 표시는 0이 됩니다. 역전시에는 진행의 소수점이 점등된다.
지령펄스누적 (상 3행)	PH			
지령펄스주파수	n	-200 ~ 200	kpps	위치지령입력펄스의 주파수를 표시한다. 단위는 소수점위치에서 kpps이다. 전자기어(CM×CDV)를 공급하기 전의 값이다. 역전시에는 진행의 소수점이 점등한다. ●SET버튼을 누르고 있는 사이는 0.1kpps 단위로 표시한다.
허용회생하율	L	0 ~ 100	%	허용회생전력에 대한 회생전력의 비율을 %로 표시한다. 허용회생전력은 회생음선의 유무에 의해 다르기 때문에 파라미터No. 0을 바르게 설정해 주세요.
실효부하율	J	0 ~ 300	%	연속실효부하토크를 표시한다. 정격토크발생시에 100%이다. 910.1ms마다 표시를 갱신한다.
피크 부하율	b	0 ~ 400	%	가감속시 등의 최대발생토크를 표시한다. 정격토크발생때 100%이다. 과거 4초간의 피크토크를 표시한다. 910.1ms마다 표시를 갱신한다.
부하관성모멘트비	JL	0 ~ 100	배	서보모터축의 관성모멘트에 대한 부하관성모멘트비의 추정치를 표시한다. 60ms마다 표시를 갱신한다.

### 2-3-3 진단모드

명 칭	표 시	내 용
시 켄 스		준비미완료. 이니셔라이스중. 또는 알람이 발생했을시
		준비완료. 이니셔라이스완료후 서보ON하여 운전가능상태시
외부입출력 신호표시		<p>외부입출력신호의 ON/OFF 상태를 표시한다.</p> <p>각 세그먼트의 상부가 입력신호, 하부가 출력신호에 대응한다.</p> <p>점 등 : ON 소 등 : OFF</p> <p>본 항(1)을 참조해 주세요. 파라미터NO. 20, 21로 입출력신호를 변경할 수 있다.</p> <p>5-2-2항을 참조해 주세요.</p>
출력신호출력강제		디지털출력신호를 강제로 ON/OFF 할 수 있다. 상세한 것은 본 항 (2)를 참조해 주세요.
테스트 운전모드		<p>펄스열입력없이 서보모터를 운전할 수 있다.</p> <p>테스트운전중에는 속도계어서보가 된다.</p> <p>잔류펄스, 지령펄스누적, 지령펄스주파수의 상태표시치는 변화하지 않는다.</p> <p>상세한 것은 본 항의 (3)을 참조해 주세요.</p>
S/W버전		S/W의 버전을 표시한다.

# 운전과 조작

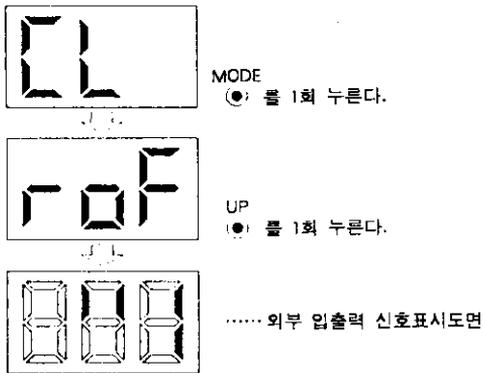
## (1) 외부입출력신호표시

**메 모** 이 기능은 소프트웨어버전 A20이후의 서보앰프에서 사용가능합니다.

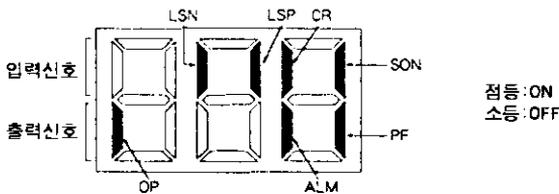
서보앰프에 접속되는 디지털입출력 신호의 ON/OFF 상태를 확인할 수 있다.  
 본 항에 기재하고 있는 내용이외에 파라미터No. 20, 21로 표시하는 입출력신호를 변경가능합니다. 5-2-2항을 참조해 주세요.

### ① 조 작

전원투입후의 표시부 화면을 표시한다.



### ② 표시내용



그림에 표시한 7세그먼트에서 ON/OFF를 표시한다.  
 각 세그먼트의 상부가 입력신호, 하부가 출력신호가 된다.

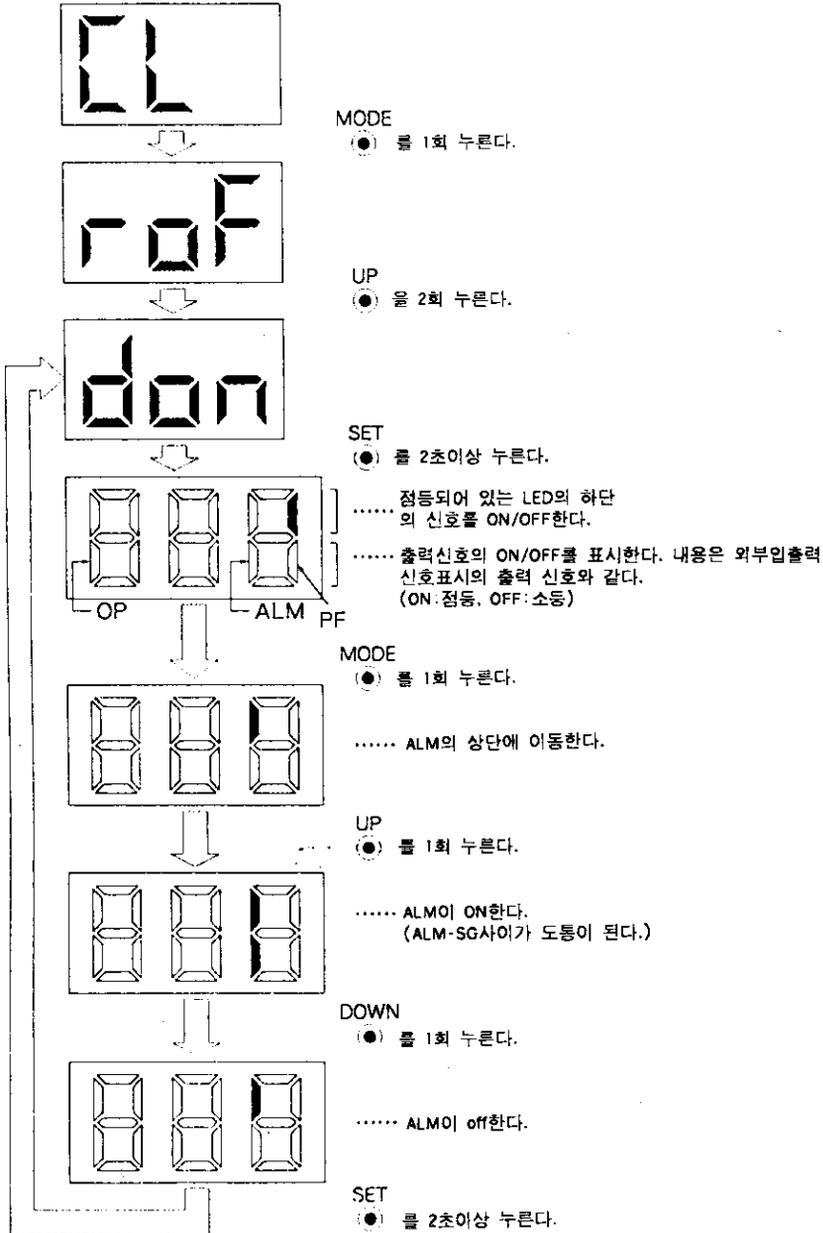
약 칭	신 호 명
SON	서보 ON
LSP	정전스트로그엔드
LSN	역전스트로그엔드
CR	크리어
ALM	고장 (정전시 ON)
PF	위치결정완료
OP	검출기Z상펄스

(2) 출력신호강제출력

**메 모** 이 기능은 소프트웨어버전 A20이후의 서보앰프에서 사용가능합니다.

서보의 상태와는 무관하게 출력신호를 강제적으로 ON/OFF할 수 있다. 출력신호의 배전점검 등에 사용한다.

전원투입후의 표시부화면을 가르킵니다.



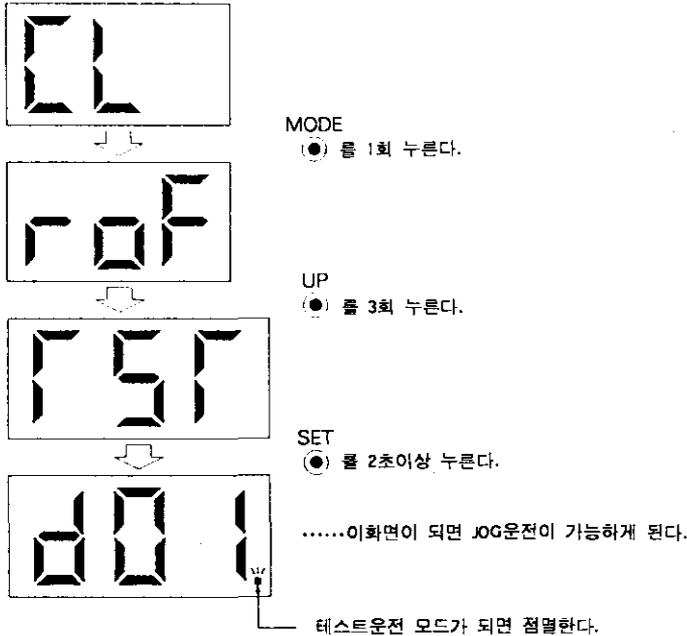
# 운전과 조작

## (3) 시운전모드

지령장치 등에서 펄스열입력이 없는 상태로 JOG운전을 실행할 수 있다.

### ① 모드의 전환

전원투입후의 표시부 화면을 표시한다.



### ② 시동방법

다음의 조작으로 서보모터가 200r/min으로 회전한다. 이때의 가감속시정수는 1s입니다.

회 전 방 향	조 작 방 법
CCW	● UP 을 누른다
CW	● DOWN 을 누른다

정지시에는 각 버튼을 놓아 주세요.

### ③ 상태표시

테스트운전중의 서보상태를 표시할 수 있다. ●MODE를 누르면 상태표시화면으로 이동한다. 표시의 내용은 2-3-2절의 상태와 같다.

### ④ 테스트운전의 종료

테스트운전을 완료하고 일단 전원을 OFF하거나, 또는 ●MODE를 사용하여

화면으로 하고나서 ●SET를 2초이상 눌러 주십시오.

## 2-3-4 알람모드

현재의 알람과 과거의 알람이력 그리고 파라미터 에러를 표시한다. 표시부의 아래 2자리에서 발생한 알람No.와 에러가 있는 파라미터No.를 표시한다. 다음표는 표시예이다.

명 칭	표 시	내 용
현재알람		알람이 발생하고 있지 않음.
		알람33(과전압)이 발생했다. 알람발생시에 점멸한다.
알람이력		1회전에 알람50(과부하)이 발생했다.
		2회전에 알람33(과부하)이 발생했다.
		3회전에 알람10(부족전압)이 발생했다.
		4회전은 알람이 발생하고 있지 않다.
파라미터 에러		알람37(파라미터 에러)이 발생하고 있지 않다.
		파라미터No. 1의 데이터내용의 이상을 가르킨다.

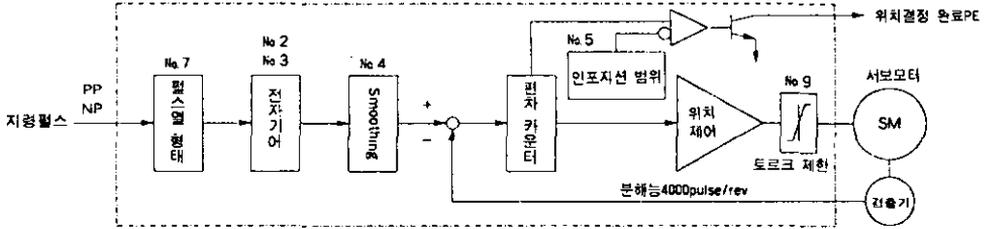
알람발생시의 기능

- (1) 어떠한 화면에서도 알람모드로 된다.
- (2) 알람발생중일지라도 다른 화면을 볼 수 있다. 이때 3자리째의 소수점이 점멸한다.
- (3) 알람의 크리어는 전원의 ON→OFF, 또는 현재 알람화면에서 ●SET 버튼을 누른다.  
다만 알람의 원인을 제거한 후에 조작할 것.
- (4) 알람이력의 크리어는 파라미터NO. 14에서 행한다.

# 운전과 조작

## 2-3-5 파라미터모드

기본 파라미터의 제어블록그림을 가르칩니다. 필요에 따라서 파라미터를 설정하여 주십시오.

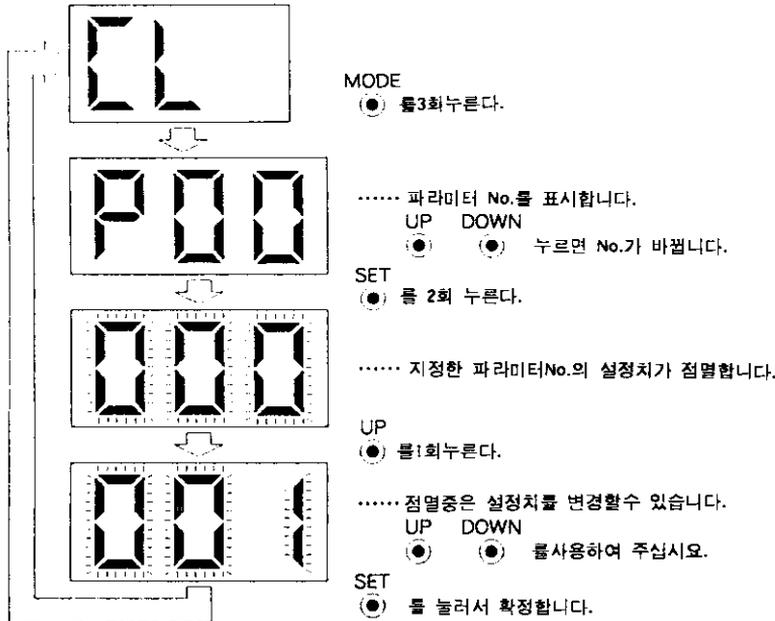


기본적으로 본 서보는 파라미터의 설정변경을 하지 않아도 운전가능 합니다. 단지, 다음 경우에는 파라미터의 설정변경을 하여 주십시오.

- ① 회생유선을 사용하는 경우
- ② 스트로그엔드기능을 유효로 하는 경우
- ③ 서보모터의 1회전당 입력펄스수를 변경하는 경우  
 위치지령장치측에 서보모터 1회전당의 펄스수 설정이 있는 경우에는 최고 펄스수 (200kpps)의 제약이 없는 한, 위치지령장치측의 파라미터로 설정하여 주십시오.
- ④ 기계에 서보모터를 장착하고 운전할 때 헛팅할 경우나, 동작성능을 더욱 향상시키는 경우

### (1) 조작 예

회생유선(MR-RB013)을 사용할 시의 설정전원투입 후의 표시부화면을 가르칩니다.



파라미터NO. 0의 설정치를 변경한 후 일단 전원을 OFF하여 주십시오.

(2) 확장·응용파라미터

통상 사용하는 것은 없습니다. 속도제어모드나 메뉴얼로 Gain을 조정할 수가 있다. 확장파라미터, 응용파라미터를 사용할시에는 파라미터NO. 12(파라미터 기입금지)를 변경하여 주십시오. 파라미터 NO. 12는 설정후 일단 전원을 OFF한 후 재투입하면 유효로 됩니다.

설정치	조 작	기본파라미터 No. 0~12	확장파라미터 No. 13~22	응용파라미터 No. 23~34
000 (초기치)	참조	○	×	×
	기입	○	×	×
00A	참조	○	×	×
	기입	No. 12만 가능	×	×
00B	참조	○	○	×
	기입	○	×	×
00C	참조	○	○	×
	기입	○	○	×
00D	참조	○	○	○
	기입	○	○	○

# 운전과 조작

## (3) 파라미터 일람

• 표시가 있는 파라미터는 설정후 일단 전원을 OFF하고 재투입하면 유효하게 됩니다.

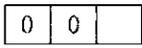
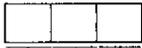
	No.	약칭	명 칭	초기치	단 위	USER 설정치
기본 파라 미터	0	•REG	회생유선선택	000		
	1	ATU	오토튜닝	002		
	2	CMX	전자기어 (지령펄스비율분자)	1		
	3	CDV	전자기어 (지령펄스배율분모)	1		
	4	PST	위치가감속 시정수 (Smoothing)	5	ms	
	5	INP	인포지션범위	100	pulse	
	6	•IP1	입력신호선택 1	010		
	7	•PLS	지령펄스입력	010		
	8		예 비	0		
	9	TLL	토크제한치	100	%	
	10		예 비	0		
	11		예 비	0		
12	•BLK	파라미터 기입금지	000			
확장 파라 미터	13	•SIO	통신baudrate 선택	000		
	14	•DMD	상태표시선택, 알람이력 크리어	000		
	15	ERZ	오차과대알람출력 범위설정	50	kpulse	
	16	•OP1	위치/속도제어모드선택	001		
	17	SCI	속도지령 (1)	10	10r/min	
	18	SC2	속도지령 (2)	100	10r/min	
	19	STC	속도가감속 시정수	0	10ms	
	20	•DIF	입력신호기능선택	210		
	21	•DOF	출력신호기능선택	010		
	22		예 비			
응용 파라 미터	23	GD2	모터에 대한 부하관성모멘트비	8		
	24	NCH	기계공진제어필터	0		
	25	PG1	위치제어Gain 1 (모델위치Gain)	70	rad/s	
	26	PG2	위치제어Gain 2 (실위치Gain)	25	rad/s	
	27	VG1	속도제어Gain 1 (모델속도Gain)	120	×10rad/s	
	28	VG2	속도제어Gain 2 (실속도Gain)	60	×10rad/s	
	29	VIC	속도적분보상	20	ms	
	30	VDC	속도비례제어Gain	980		
	31	MVC	미진동억제제어선택	000		
	32	MVP	메이커설정용	412		
	33	•OP2	음션기능	A00		
	34	VPI	메이커설정용	0	pulse	

### 알림

확장파라미터, 응용파라미터는 통상 사용하지 않습니다. 사용할시에는 파라미터NO. 120에서 유효로 하여 주십시오.

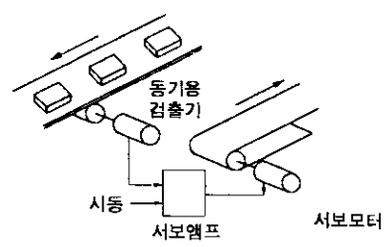
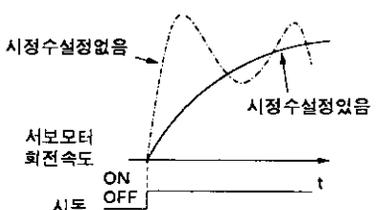
(4) 파라미터의 상세한 설명

• 표시가 있는 파라미터는 설정후 일단 전원을 OFF하고 재투입하면 유효하게 됩니다.

분류	No.	약칭	명칭과 기능	초기치	단 위	설정범위												
기본 파라 미터	0	•REG	회생흡선 선택 회생흡선을 선택합니다.  <ul style="list-style-type: none"> <li>회생흡선선택</li> <li>0 : 사용않함</li> <li>1 : MR-RB013</li> <li>2 : MR-RB033</li> </ul>	000		000~002h												
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                         부 탁    설정이 틀리면 회생흡선을 타는 경우가 있음.                     </div>																	
	1	ATU	오토튜닝 : 오토튜닝을 실행할시의 응답성을 설정한다.  <ul style="list-style-type: none"> <li>오토튜닝 응답성 설정</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>설 정 치</th> <th>응 답 성</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>저응답</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>중응답</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>고응답</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기계가 헌팅을 일으키기도 하고 기어음이 큰 경우에는 설정치를 작게 해 주세요.</li> <li>• 정지 정정시간을 빨리 하는 등 성능을 향상시킬 경우에는 설정치를 크게 해 주세요.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>기계물선택                          마찰이 클 때에 위치정정특성을 잠깐 경우 등에 사용합니다.                          0 : 동상                          1 : 마찰이 크다.</li> <li>오토튜닝선택                          0 : 위치, 속도루프 모두 행한다.                          1 : 보간축제어 (동상설정하지 않는다)                          2 : 행하지 않는다.</li> </ul>	설 정 치	응 답 성	1	저응답	2		3	중응답	4		5	고응답	002		001~215h
설 정 치	응 답 성																	
1	저응답																	
2																		
3	중응답																	
4																		
5	고응답																	



# 운전과 조작

분류	No.	약칭	명칭과 기능	초기치	단 위	설정범위
기본 파라 미터	2	CMX	<p>전자기어(지령펄스배출분자) : 지령펄스입력에 대한 승수를 설정한다.</p> <p>지령펄스입력 <math>f_1</math> → <math>\begin{matrix} \text{CMX} \\ \text{CDV} \end{matrix}</math> → 위치지령 <math>f_2 = f_1 \times \frac{\text{CMX}}{\text{CDV}}</math></p> <p>(주) <math>\frac{1}{50} &lt; \frac{\text{CMX}}{\text{CDV}} &lt; 20</math>의 범위에서 설정해 주십시오.</p> <p>다음식에서 서보모터 1회전당의 입력펄스수의 설정을 변경할 수 있다.</p> $4000 \cdot \frac{\text{CDV}}{\text{CMX}} \text{ [Pulse/rev]}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>⚠ 부탁</b> 설정을 잘못하면 예기치 않는 고속회전이 되어 부상의 원인이 됩니다.</p> </div>	1		1~999
	3	CDV	전자기어(지령펄스배출분자) : 지령펄스입력에 대한 계수를 설정한다.	1		1~999
	4	PST	<p>위치지령가감속 시정수(Smoothing) : 위치지령에 대한 1차 딜레이 필터를 넣을 경우의 시정수를 설정한다.</p> <p>(예) 동기용 검출기 등으로부터 지령할 경우, 라인운전중에 시동해도 smooth하게 동기운전을 할 수 있다.</p>  	5	ms	0~999
	5	INP	인포지션범위 : 위치결정완료(PF) 신호를 출력할 누적펄스의 범위를 설정한다.	100	pulse	0~999

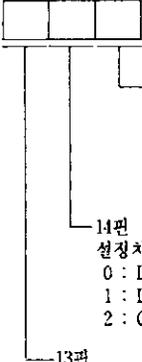
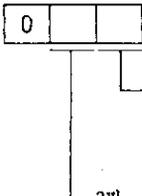


# 운전과 조작

분류	No.	약칭	명칭과 기능	초기치	단 위	설정범위																		
기 분 파 라 미 터	12	• BLK	<p>파라미터 기입금지 :</p> <p>파라미터의 참조범위, 기입범위를 선택합니다.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>설정치</th> <th>참조범위</th> <th>기입범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>000</td> <td>No. 0~12</td> <td>No. 0~12</td> </tr> <tr> <td>00A</td> <td>No. 0~12</td> <td>No. 12</td> </tr> <tr> <td>00B</td> <td>No. 0~22</td> <td>No. 0~12</td> </tr> <tr> <td>00C</td> <td>No. 0~22</td> <td>No. 0~22</td> </tr> <tr> <td>00D</td> <td>No. 0~22</td> <td>No. 0~34</td> </tr> </tbody> </table>	설정치	참조범위	기입범위	000	No. 0~12	No. 0~12	00A	No. 0~12	No. 12	00B	No. 0~22	No. 0~12	00C	No. 0~22	No. 0~22	00D	No. 0~22	No. 0~34	000		000~00Dh
	설정치	참조범위	기입범위																					
000	No. 0~12	No. 0~12																						
00A	No. 0~12	No. 12																						
00B	No. 0~22	No. 0~12																						
00C	No. 0~22	No. 0~22																						
00D	No. 0~22	No. 0~34																						
확 장 파 라 미 터	13	• SIO	<p>통신Baud rate 선택 :</p> <p>RS -232C 옵션유닛을 장착해서 통신기능을 사용하는 경우의 시리얼 인터페이스를 선택합니다.</p> <div style="margin-left: 20px;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table> <p>└ RS-232C선택시의 Baud rate의 선택</p> <p>0 : 9600 (bps)</p> <p>1 : 19200 (bps)</p> <p>2 : 4800 (bps)</p> </div>	0			000		000~020h															
	0																							
14	• DMD	<p>상태표시선택, 알람이력크리어 :</p> <p>전원투입시에 표시하는 상태표시를 선택합니다.</p> <div style="margin-left: 20px;"> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table> <p>└ 전원투입시의 상태표시</p> <p>0 : 귀환펄스누적 (하 3행)</p> <p>1 : 귀환펄스누적 (상 3행)</p> <p>2 : 서보모터의 회전속도</p> <p>3 : 누적펄스 (하 3행)</p> <p>4 : 누적펄스 (상 3행)</p> <p>5 : 지령펄스누적 (하 3행)</p> <p>6 : 지령펄스누적 (상 3행)</p> <p>7 : 지령펄스주파수</p> <p>8 : 회생부하율</p> <p>9 : 실효토크</p> <p>A : 피크토크</p> <p>B : 부하관성모멘트</p> <p>└ 알람이력 크리어</p> <p>0 : 무효</p> <p>1 : 유효</p> <p>알람이력크리어를 선택하면 다음에 전원투입시에 유효로 됩니다. 알람이력크리어후 자동적으로 0으로 됩니다.</p> </div>		0		000		000~10Bh																
	0																							



# 운전과 조작

분류	No.	약칭	명칭과 기능	초기치	단 위	설정범위
확장 파라미터	20	• DIF	<p>입력신호기능 선택 : 콘넥터 CN1의 핀 No. 13, 14, 15의 입력신호기능의 선택을 합니다.</p>  <p>15핀 설정치와 기능 0 : LSP 3 : ST1 6 : PC 1 : LSN 4 : ST2 7 : TL 2 : CR 5 : DI1 8 : RES</p> <p>14핀 설정치와 기능 0 : LSP 3 : ST1 6 : PC 1 : LSN 4 : ST2 7 : TL 2 : CR 5 : DI1 8 : RES</p> <p>13핀 설정치와 기능 0 : LSP 3 : ST1 6 : PC 1 : LSN 4 : ST2 7 : TL 2 : CR 5 : DI1 8 : RES</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>메 모</b></p> <p>1. 동일기능을 선택하지 마십시오. 파라미터에러가 발생합니다. 2. 파라미터No. 6으로 LSP, LSN 자동ON을 선택하면 파라미터 No.20에서의 기능선택에도 불구하고 LSP, LSN은 항상 ON으로 됩니다.</p> </div>	210		000~888h
	21	• DOF	<p>출력신호기능 선택 : 콘넥터 CN1의 핀 No. 3, 4의 출력신호기능을 선택 합니다.</p>  <p>4핀 설정치와 기능 0 : OP 2 : RD 4 : TLC 1 : PF 3 : ZSP 5 : BRK</p> <p>3핀 설정치와 기능 0 : OP 2 : RD 4 : TLC 1 : PF 3 : ZSP 5 : BRK</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>메 모</b></p> <p>동일 기능을 선택하지 마십시오. 파라미터에러가 발생합니다.</p> </div>	010		000~055h



# 운전과 조작

분류	No.	약칭	명칭과 기능	초기치	단 위	설정범위
응 용 파 라 미 터	31	MVC	미진동억제 제어선택 : 미진동억제 제어의 ON/OFF를 선택합니다.  <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">0 0 <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px; vertical-align: middle;"></span></div> 미진동억제 제어 0 : 않는다. 1 : 한다.	000		000~001h
	32	MVP	메이커 설정용 :	412		
	33	•OP2	옵션기능 : 옵션기능을 선택합니다.  <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">A 0 <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 15px; vertical-align: middle;"></span></div> 위치제어에서의 LSP, LSN OFF시의 장치모드의 선택 0 : 급정지 1 : 완정지 (파라미터No. 4의 시정수 로 감속정지합니다)	A00		A00~A01h
	34	VPI	메이커 설정용	0		

# 3 장

## 배 선

---

각 콘넥터, 단자내용 등의 배선작업에 필요한 내용을 기재하고 있습니다. 배선작업을 하는 경우에는 반드시 읽어주십시오.

- 3-1 서보앰프
  - 3-1-1 주회로단자대
  - 3-1-2 신호접속콘넥터
  - 3-1-3 제어입출력신호
  - 3-1-4 인터페이스
- 3-2 서보모터
  - 3-2-1 접속상의 주의
  - 3-2-2 입출력단자부
- 3-3 Common Line
- 3-4 접 지
- 3-5 전원회로
- 3-6 알람발생시의 타이밍차트
- 3-7 전자브레이크 부착 서보모터

시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵션 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
특수 사양품	12장

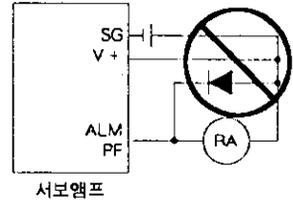
# 배 선

## ⚠ 위험

1. 배선작업은 전문기술자가 시공할 것.
2. 배선은 전원을 OFF한 후 10분이상 경과한 후에 테스터 등으로 전압을 확인하여 시행한다. 감전의 원인이 됩니다.
3. 서보앰프, 서보모터는 확실히 접지공사를 시행할 것.
4. 서보앰프 및 서보모터는 설치후에 배선을 할 것. 감전의 원인이 됩니다.
5. 케이블은 손상하거나 무리한 스트레스를 가하거나 무거운 것을 올려놓고나 끼어 넣지말 것. 감전의 원인이 됩니다.

## ⚠ 주의

1. 배선은 바르고 확실하게 할 것. 서보모터의 폭주의 원인이 되어 부상의 우려가 있습니다.
2. 접속단자를 틀려서는 안된다. 파열·고장 등의 원인이 됩니다.
3. 극성(+, -)을 틀려서는 안된다. 파열·고장 등의 원인이 됩니다.
4. 제어출력용 DC릴레이에 설치하는 서지흡수용의 다이오드의 방향을 틀려서는 안됩니다. 고장을 일으켜 신호출력이 안되어 비상정지 등의 보호회로가 동작불능이 되는 수가 있습니다.
5. 서보앰프의 가까이서 사용되는 전자기기에 전자장해를 줄 수가 있습니다. 노이즈필터 등으로 전자장해의 영향을 줄일 것.
6. 서보모터의 전원선에는 진상콘덴서, Surge suppressor, 라디노이즈필터, (옵션FR-BIF)를 사용해서는 안됩니다.
7. 회생저항기를 사용하는 경우에는 이상신호로 전원을 차단한다. 트랜지스터의 고장 등으로 회생저항기가 이상과열하여 화재의 원인이 됩니다.
8. 개조를 해서는 안됩니다.



## 부 탁

CN1과 CN2는 동일형상이며, 콘넥터를 잘못 연결하면 고장의 원인이 됩니다. 콘넥터를 바르게 접속할 것.

### 3-1 서보앰프

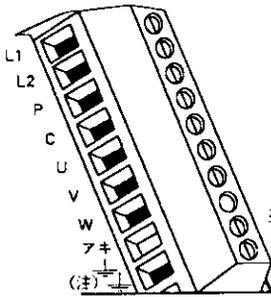
**⚠ 주의** 각 단자에는 정해진 전압이외에는 인가하지 말아 주세요.  
파열·고장 등의 원인이 됩니다.

#### 3-1-1 단자대

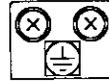
##### (1) 신호배열

##### ① 주회로단자대 (TE)

##### ② 보호어스(PE) 단자



조임 토크: 5~8 [kgf·cm]



단자나사: M4  
조임토크: 13 [kgf·cm]

주. EN규격·UL/C-UL 규격대응품에는 없음.

##### (2) 신호설명

신호명칭	신 호	내 용
주회로전원	L1, L2	전원입력단자 MR-C□A : 단상 AC200~230V, 50/60Hz MR-C□A1 : 단상 AC100~115V, 50/60Hz
회생옵션	P, C	회생옵션접속단자 회생옵션을 접속한다
서보모터출력	U, V, W	서보모터의 전원출력단자 서보모터 전원단자(U·V·W)에 접속한다
접 지		접지단자 2단자중 한쪽을 서보모터에, 한쪽을 접지한다. EN규격·UL/C-UL규격대응품의 경우, 이 단자는 사용하지 마십시오.
보호어스(PE) 단 자		접지단자 EN규격·UL/C-UL규격대응품의 경우, 보호어스(PE)단자를 사용해 접지 하십시오. 2단자중 한 단자는 서보모터에 또 한 단자는 제어반의 보호어스에 접속하십시오.

# 배 선

## (3) 접속방법

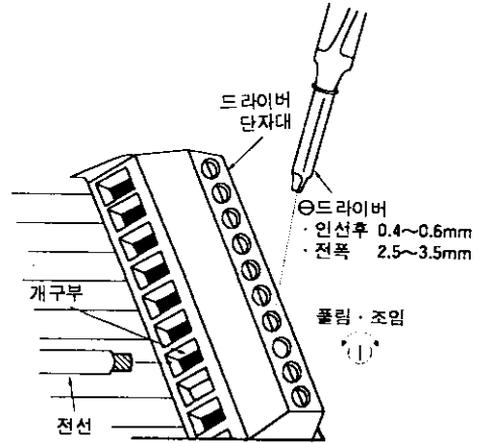
- ① 전원의 피복을 벗긴다.



- ② 전선의 심선부분을 개구부에 꽂아넣고 ⊖드라이버로 전선이 빠지지 않도록 힘껏 조인다.

개구부에 전선을 삽입할 경우는 단자의 나사가 충분히 풀려 있는 것을 확인해 주세요.

1.25mm<sup>2</sup>이하의 전선을 사용할 경우는 1개의 개구부에 2개의 전선을 삽입할 수 있다.



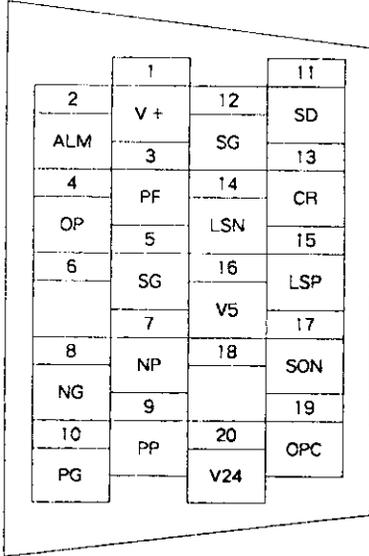
## (4) 전선의 단말처리

- ① 단선 ... 전선의 피복을 벗기고 그대로 사용할 수 있다. (전선 사이즈 : 0.2~4.0mm<sup>2</sup>)
- ② 연선 ... 전선의 피복을 벗기고 심선을 비꼬고나서 사용한다. 이때 심선의 히계선에 의한 전극과의 합선에 주의해 주세요.

### 3-1-2 신호접속콘넥터

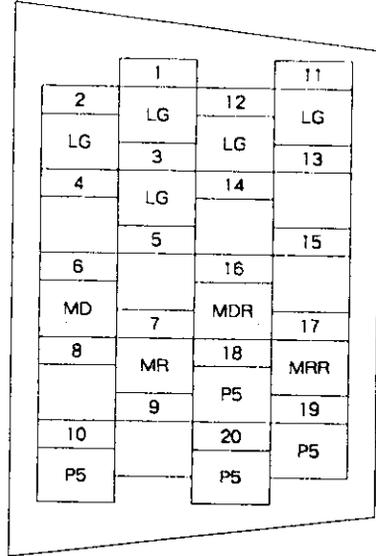
(1) 콘넥터 · 핀 배열(케이블측에서 본 그림)

① CN1 (입출력신호용콘넥터)



모렉스 제품  
52986-2011상당품

② CN2 (검출기용콘넥터)



모렉스 제품  
52986-2011상당품

**메 모** 콘넥터의 핀 배열은 케이블 콘넥터의 배선부로부터 본 그림임.

# 배 선

## (2) 콘넥터 · 핀 설명

### ① CN1

신호명칭	신 호	콘넥터 핀 NO.	기능 · 용도설명	I/O구분 (주)
서보온	SON	17	서보사동 신호단자 SON-SG사이클 단락하면 베이스회로에 전원이 들어 오고, 운전가능상태가 된다. (서보온) SON-SG사이클 개방하면 서보오프가 되고 서보모터는 Free run 상태가 된다. 파라미터No. 6을 □□1로 설정하면 개방으로 서보온, 단락으로 서보오프로 변경할 수 있다.	DI-1
정전스트로그엔드	LSP	15	정전스트로그엔드 신호입력단자 출하시에는 본 단자는 사용할 수 없다. 사용할 경우는 파라미터No. 6을 □1□로 설정해 주세요. 이 경우, LSP-SG사이클 개방하면 CCW방향으로 운전할 수 없다. CW방향은 운전할 수 있다. LSP-SG사이클 개방되면 알람은 발생하지 않지만 원점을 소실하기 때문에 다시 원점복귀가 필요하다.	DI-1
역전스트로그엔드	LSN	14	역전스트로그엔드 신호입력단자 출하시에는 본 단자는 사용할 수 없다. 사용할 경우는 파라미터No. 6을 □1□로 설정해 주세요. 이 경우, LSN-SG사이클 개방하면 CW방향으로 운전할 수 없다. CCW방향은 운전할 수 있다. LSN-SG사이클 개방되면 알람은 발생하지 않지만 원점을 소실하기 때문에 다시 원점복귀가 필요하다.	DI-1
크 리 어	CR	13	크리어 신호입력단자 CR-SG사이클 합선하면 그 상승 엣지로 위치제어카운터를 크리어한다. 파라미터No. 6으로 CR-SG사이클 단락중 항상 위치카운터를 크리어하도록 변경할 수 있다. 펄스폭은 10ms이상으로 해 주세요.	DI-1
고 장	ALM	2	고장 신호출력단자 전원 OFF때라든지 보호회로가 작동해서 베이스차단이 되면 ALM-SG사이클 불통하게 된다. 정상시에서는 전원ON에서 1.5s이내에 ALM-SG사이클이 도통하게 된다. 회생음선 등 온도검출기와 접속해서 보호회로를 구성해 주세요.	DO-1
위치결정완료	PF	3	위치결정완료 신호출력단자 설정된 인포지션 범위에 있을 때 PF-SG사이클이 도통하게 된다. 인포지션 범위는 파라미터No. 5로 변경할 수 있다.	DO-1
검출기Z상펄스	OP	4	의사적인 검출기의 영점신호를 출력한다. 서보모터 1회전으로 1펄스 출력한다. 최소펄스폭은 약 800μs이다. 이 펄스를 이용한 원점복귀의 클리프속도는 100r/min이하로 해 주세요.	DO-1

신호명칭	약칭	콘넥터 NO.	기능·용도설명	I/O구분 (주1)
정전펄스열 역전펄스열	PP PG NP NG	9 10 7 8	지령펄스열입력단자. 지령펄스열을 입력한다. 오픈콜렉터 방식인 경우, PP-SG사이에 정전펄스열 NP-SG사이에 역전펄스열 차동리시버 방식인 경우, PP-NP사이에 정전펄스열 NP-SG사이에 역전펄스열	DI-2
오픈콜렉터 전원입력	OPC	19	오픈콜렉터방식으로 펄스열을 입력할때 그 단자에 DC24V의 +를 공급해 주세요.	
인터페이스용 전원입력	V24 V5	20 16	인터페이스용 전원입력단자. 디지털입력부의 인터페이스용 외부전원으로써 DC24V·DC5V를 사용할 수 있으며, DC24V를 사용할때는 V24, DC5V를 사용할때는 V5에 외부전원의 +단자를 접속하십시오. 전원에는 DC24V·DC5V중 어느쪽이든 지 공급하여 주십시오. 동시에 DC24V·DC5V를 공급 하지 마십시오. DC24V, DC24V ± 10%, 200mA이상 DC 5V, DC 5V ± 5%, 100mA이상	
디지털출력용 전원입력	V+	1	디지털출력용 전원입력단자. 디지털출력부의 구동용 전원을 공급해 주세요.	
전원 Common	SG	5 12	Common단자. OPC, V24, V5, V+의 Common단자이다. 외부전원의 마이너스단자를 접속해 주세요.	
실드	SD	11	실드 단자. 실드선의 한쪽 측면을 접속한다.	

(주) 3-1-4항을 참조할 것.

② CN2, CN3

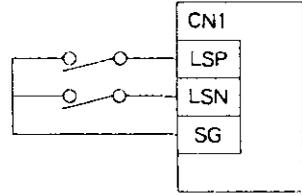
콘넥터	기능·용도설명
CN2	서보모터검출기와 접속합니다. CN1, CN2는 동일형상입니다. 콘넥터를 잘못해서 접속하면 고장의 원인이 됩니다.
CN3	RS-232C 옵션유닛(MR-C-T01)을 접속합니다.

# 배 선

## 3-1-3 제어입출력신호

### (1) 정전·역전스트로그엔드 (LSP, LSN)

본 신호를 사용하기 위해서는 파라미터No. 6을 □□에 설정하여 주십시오. 운전하기 위해서는 LSP-SG간, LSN-SG간을 리미트스위치 등을 사용해서 단락하여 주십시오. 운전중에 스트로그엔드(CCW 회전중은 LSP, CW회전중은 LSN)를 개방하면 급정지하고 나서 서보록합니다. 이때 변화카운터를 크리어합니다.

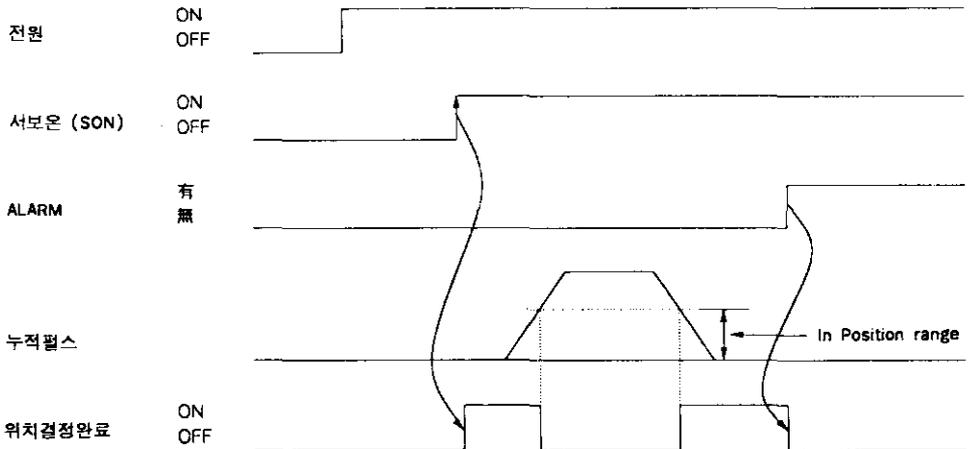


### (2) 크리어(CR)

CR-SG간을 단락하면 그 상승 엣지로 변차카운터를 크리어합니다. 파라미터No. 6을 1□□에 설정하면 단락중 항상 크리어로 변경할 수 있습니다. 운전시에는 개방하여 주십시오.

### (3) 위치결정완료(PF)

변차카운터의 누적펄스가 설정한 인포지션범위(파라미터No. 5)에 있을시 ON으로 됩니다. 지속적으로 운전하는 경우 누적펄스가 작기때문에 인포지션범위(파라미터No. 5)를 큰 치로 설정하고 있으면 PF신호는 ON 상태로 될 수가 있습니다.



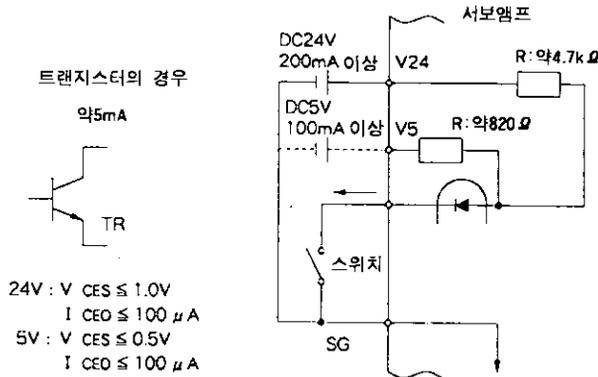
### 3-1-4 인터페이스

3-1-2항 (2)에 기재한 각 신호 인터페이스(표내 I/O구분 참조)의 상세한 내용을 나타냅니다. 이하를 참조하고 외부기기와의 접속을 해 주세요.

#### (1) 디지털입력 인터페이스 DI-1

릴레이 또는 오픈 콜렉터 트랜지스터로 신호를 주세요.

전원에는 DC24V · DC5V 중 하나를 공급해 주세요. 동시에 DC24V · DC5V를 공급하지 마십시오.



**부 탁** V5와 V24의 양 단자에 전원을 공급하면 서보앰프가 고장 납니다.

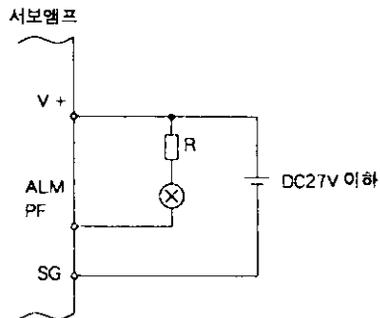
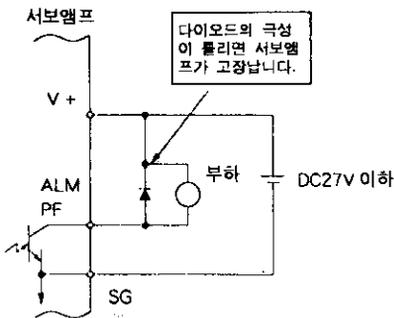
#### (2) 디지털출력 인터페이스 DO-1

램프, 릴레이 또는 포토커플러를 드라이브 할 수 있다. 유도부하의 경우에는 다이오드(D)를, 램프부하에는 돌입전류억제용 저항(R)을 삽입해 주세요.

(허용전류 : 40mA 이하, 동작전류 : 100mA 이하)

##### (a) 유도 부하

##### (b) 램프 부하

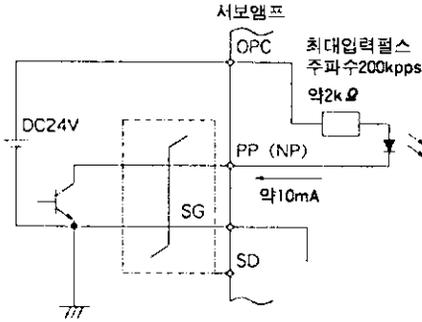


# 배 선

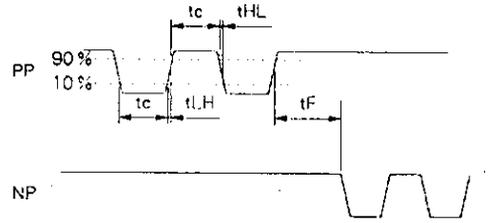
## (3) 펄스열입력 인터페이스 DI-2

### ① 오픈콜렉터방식

#### • 인터페이스 예



#### • 입력펄스의 조건



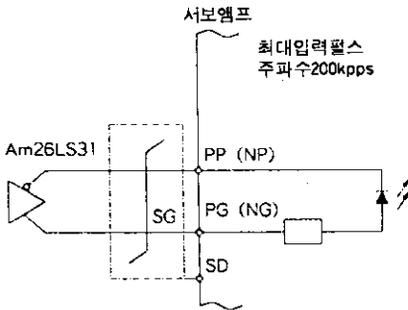
$$t_{LH} = t_{HL} < 0.2 \mu s$$

$$t_c > 2 \mu s$$

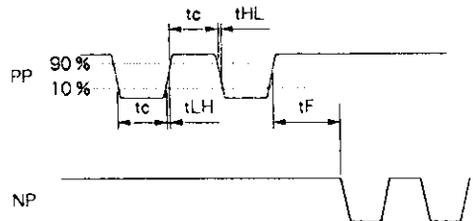
$$t_F > 3 \mu s$$

### ② 차동라인드라이버방식

#### • 인터페이스 예



#### • 입력펄스의 조건



$$t_{LH} = t_{HL} < 0.2 \mu s$$

$$t_c > 2 \mu s$$

$$t_F > 3 \mu s$$

## 3-2 서보모터

### 3-2-1 접속상의 주의

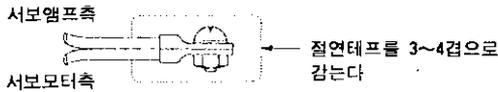
**⚠ 위험** 전원단자의 접속부는 절연처리를 덧붙여 주세요. 감전의 우려가 있습니다.

**⚠ 주의**

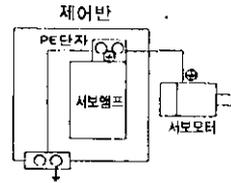
1. 서보앰프와 서보모터의 전원의 상(U·V·W)은 정확히 접속해 주세요. 서보모터가 이상동작 합니다.
2. 서보모터에 상용전원을 직접 접속하지 말아 주세요. 고장의 원인이 됩니다.

**부탁** 전원케이블과 검출기케이블은 가까이 놓지 마십시오. 오동작의 원인이 됩니다.

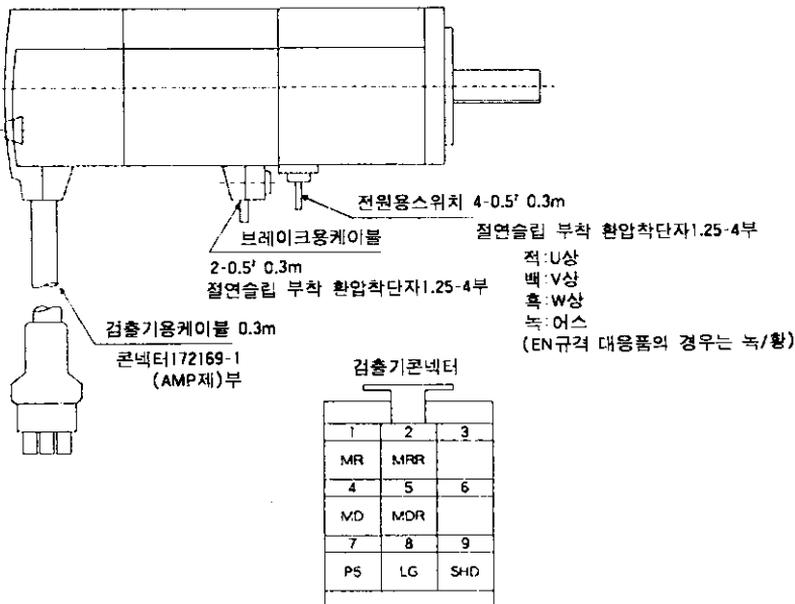
- (1) 접속부에는 절연테이프를 3~4회 거듭 감고 충분히 절연해 주세요. EN규격대응품의 경우는 고정된 단자대에 중계하여 접속하십시오.



- (2) 접지는 서보앰프의 보호어스(PE)단자를 중계해 제어반의 보호어스로부터 대지에 접속해 주십시오.
- (3) 전자브레이크 붙은 서보모터의 브레이크크리드에는 전용 DC24V전원을 공급해 주세요.



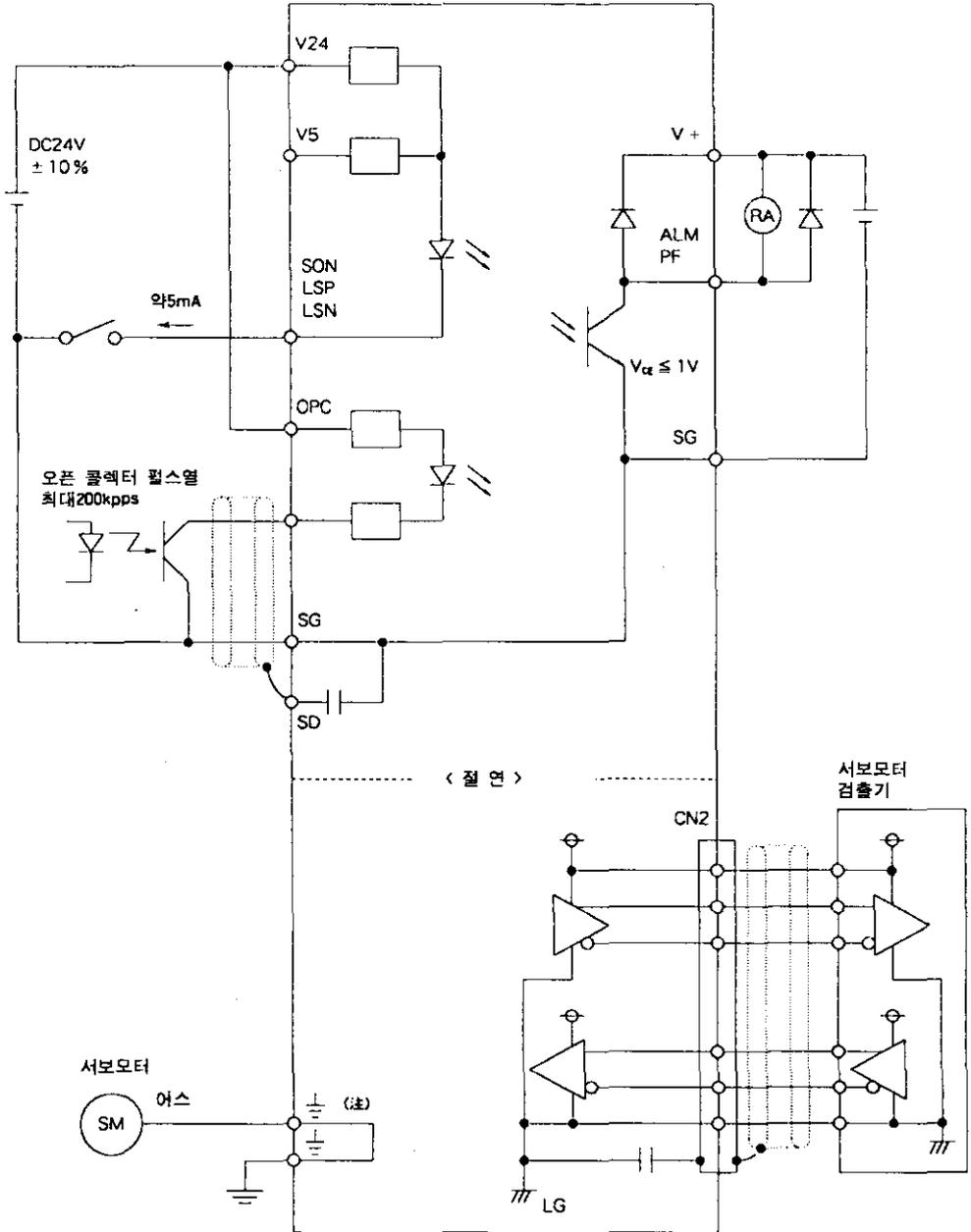
### 3-2-2 입출력단자부



# 배 선

## 3-3 Common Line

전원과 그 Common Line을 가르킵니다.



주. EN규격·UL/C-UL 규격 대응품은 보호어스(PE)단자를 사용하십시오.

### 3-4 접 지

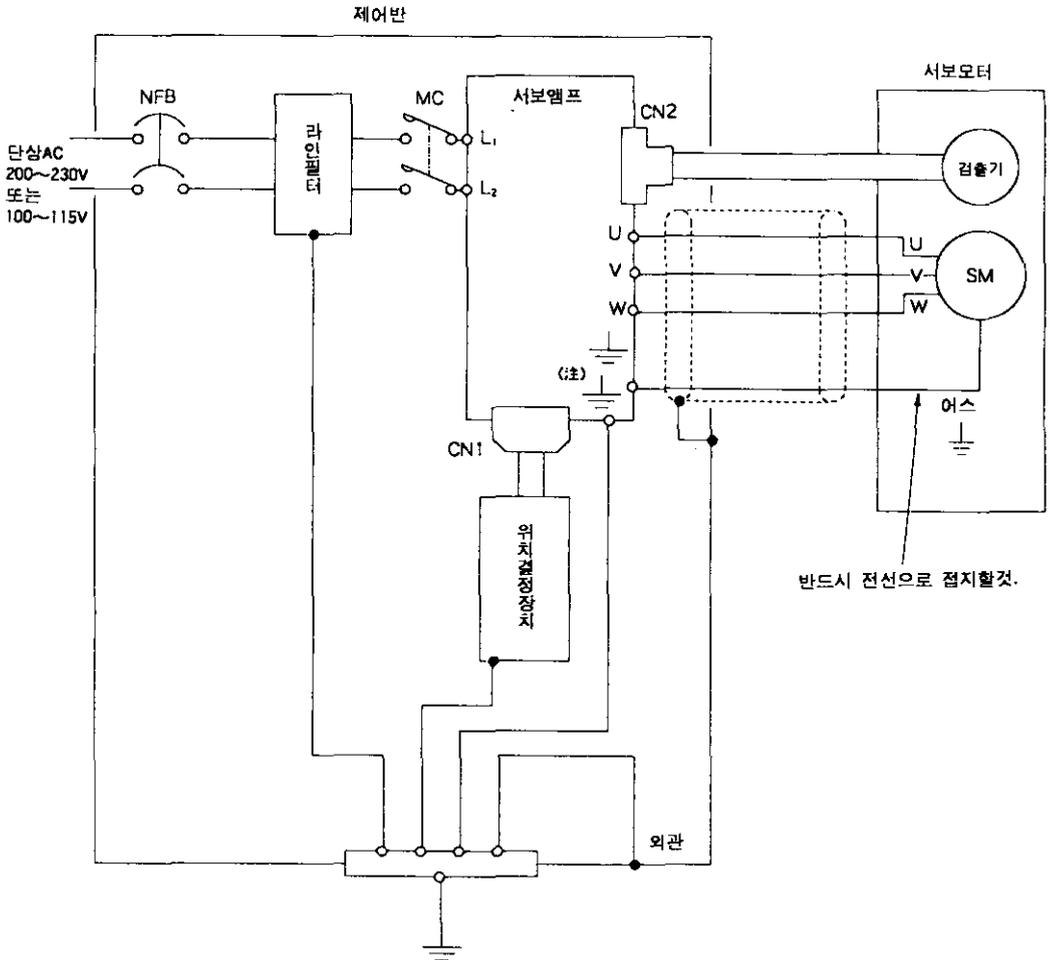
#### ⚠ 위험

1. 서보앰프·서보모터는 확실히 접지공사를 해 주세요.
2. EN규격·UL/C-UL규격대응품의 경우, 감전방지를 위해 서보앰프의 보호어스(PE)단자를 강 전반의 보호어스(PE)에 반드시 접속 바랍니다.

서보앰프는 파워트랜지스터의 스위칭에 의해 서보모터로 전력을 공급하고 있다. 배선처리와 접지선의 취급방법에 의해 트랜지스터의 스위칭노이즈(di/dt와 dv/dt에 의한 다)의 영향을 받을 수 있다. 이와같은 트러블을 막기 위해서도 접지처리와 배선상의 주의를 확실히 지켜 주세요.

아래그림을 참고로 하고 접지선을 평면동과 같이 가능한 굵은 선(3.5mm<sup>2</sup>이상이 바람직하다)을 사용해서 배선해 주세요.

EMC지령에 적합한 경우는 EMC INSTALLATION GUIDE LINE을 참조하십시오.



주. EN규격·UL/C-UL규격 대응품은 보호어스(PE)단자를 사용하십시오.

# 배 선

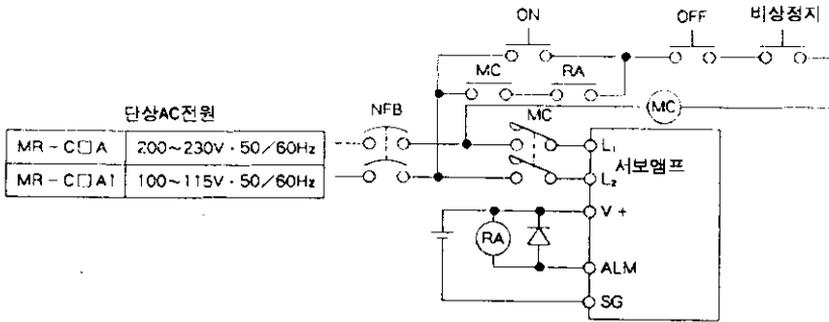
## 3-5 전원회로

### 주의

1. 서보앰프가 고장난 경우는 서보앰프의 전원측에서 전원을 차단해 주세요. 대전류가 계속 흐르면 화재의 원인이 됩니다.
2. 고장신호로 전원을 차단해 주세요. 회생트랜지스터의 고장 등에 의해 회생저항기가 이상과열하여 화재의 원인이 됩니다.
3. 100V전원용 서보앰프(MR-C□A1)에 200V전원을 사용하면 내부의 콘덴서가 폭발해 부상의 원인이 됩니다.

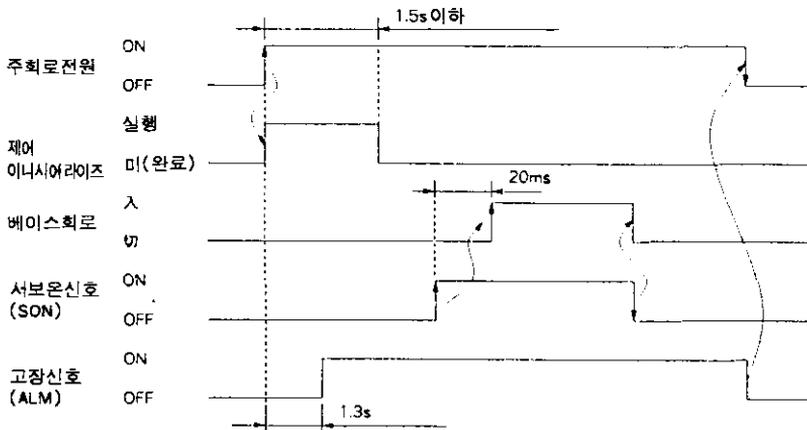
### (1) 접속 예

전원·주회로는 아래그림과 같이 배선해 주세요. 전원의 입력선에는 반드시 노후즈브레이커(NF)를 사용해 주세요.



### (2) 타이밍 차트

L1, L2에 인가하면 제어회로에 전원이 들어온다. 약 1.5초의 Initialize 후에 서보온신호(SON)를 ON으로 하면 운전이 가능하게 된다.



**메 모** 전원차단후, 5s이내에 재투입하면 부족전압 알람(A10)이 됩니다.



# 배 선

## 3-7 전자브레이크부착 서보모터

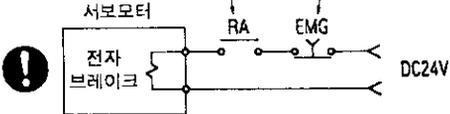
전자브레이크용 동작회로는 외부의 비상정지신호에서도 동작하도록 2개의 회로를 구성할 것.

**주의**



서보온신호OFF·알림·전자브레이크 신호로 차단한다.

비상정지신호로(EMG)로 차단한다.



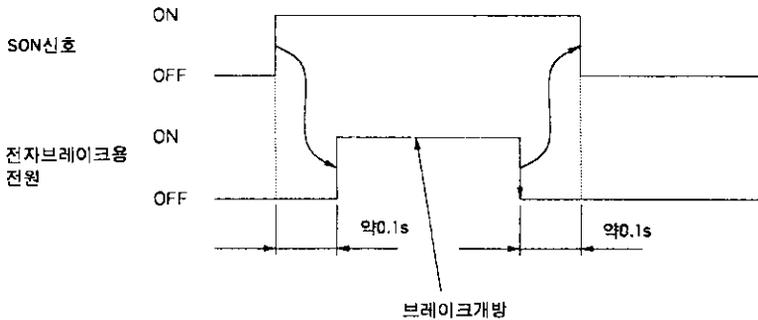
상하축의 낙하방지 혹은 비상정지시의 이중안전용으로써 전자브레이크 붙은 서보모터를 사용할 경우, 다음에 주의해 주세요.

- ① 전원은 인터페이스용인 DC24V전원과 공용하지 말아 주세요. 반드시 전자브레이크 전용의 전원을 사용해 주세요.
- ② 전원(DC24V) OFF로 브레이크가 작동한다.
- ③ 브레이크를 동작시킬 경우, 반드시 SON신호를 OFF로 해 주세요.
- ④ 상하축의 낙하방지에 사용할 경우 제동딜레이시간을 고려한 시퀀스를 구성해 주세요.

제동딜레이시간 AC차단 : 약 0.1s

DC차단 : 약 0.03s

- ⑤ 다음의 타이밍 차트가 되도록 시퀀스를 구성해 주세요.



또, 파라미터 No. 21을 변경해서 전자브레이크 인터록 신호를 사용할 수도 있다. 5-2-2항을 참조하십시오.

# 4 장

## 설 치

---

설치방법, 환경조건을 기재하고 있습니다. 본 장의 지시에 따라 설치합니다.

- 4-1 서보앰프
- 4-2 서보모터

시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵선 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
특수 사양품	12장

# 설 치



## 주의

1. 제한이상의 다단 쌓음은 하지 말 것.
2. 불연물에 부착할 것. 가연물에 직접 또는 가연물 가까이 설치하는 것은 화재의 원인이 됩니다.
3. 설치는 중량을 이길 수 있는 곳에 본 서의 지시에 따라 설치할 것.
4. 위에 올라가거나 무거운 물건을 올려놓지 말 것. 부상의 원인이 됩니다.
5. 지정한 환경조건내에서 사용할 것.
6. 서보앰프내부에 나사, 금속편 등의 도전성 이물이나 유류 등의 가연성이물어 혼입되지 않도록 할 것.
7. 서보앰프의 흡배기구를 막지 않도록 할 것. 고장의 원인이 됩니다.
8. 서보앰프·서보모터는 정밀기기이므로 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 않도록 할 것.
9. 손상, 부품이 결여된 서보앰프·서보모터를 설치 운전하지 말 것.
10. 보관이 장기간에 걸칠 경우에는 서비스센터에 문의할 것.

## 4-1 서보앰프



## 주의

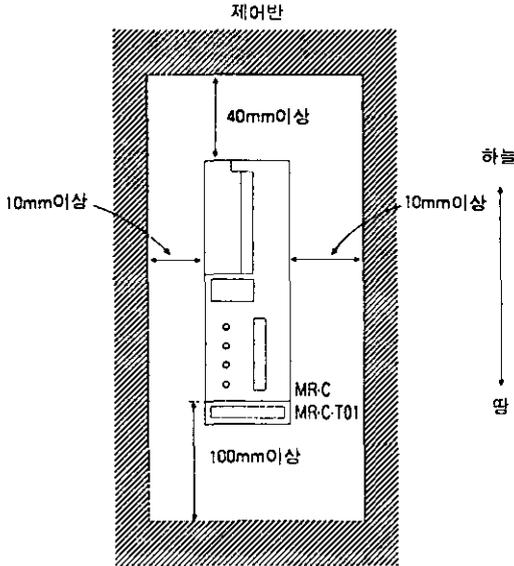
1. 설치방향은 반드시 지킬 것. 고장의 원인이 됩니다.
2. 서보앰프와 제어판 내부 또는 기타 기기와의 간격은 규정의 거리를 유지할 것. 고장의 원인이 됩니다.

### (1) 환경조건

환경	조건
주위온도	0℃~+50℃ (동결이 없을것)
주위습도	90%RH이하 (결로가 없을것)
보존온도	-20℃~+65℃ (동결이 없을것)
보존습도	90%RH이하 (결로가 없을것)
분 위 기	옥내(적사광선이 닿지 않을것) 부식성가스, 인화성가스, 유성미스트, 분진이 없을것
표 고	해발 1000m이하
진 동	5.9m/s <sup>2</sup> (0.6G)이하

## (2) 설치방향과 간격

### ① 1대 설치의 경우



### ② 2대 이상 설치의 경우

서보앰프 상면과 제어판 내면과의 간격을 크게 벌리거나, 팬을 설치하여 제어판 내부온도가 환경조건을 넘지 않도록 하세요.

### ③ 그 외

회생흡션 등 발열성 기기를 사용할 경우, 발열량을 충분히 고려해서 서보앰프에 영향이 없도록 설치해 주세요.

## (3) 이물의 침입

① 제어반 조립에는 드릴 등에 의한 가루분이 서보앰프내에 들어가지 않도록 해주세요.

② 제어반의 틈새와 천정 등에 설치한 팬에서부터 기름, 물, 금속분 등이 서보앰프내에 들어가지 않도록 해주세요.

③ 유해가스 및 먼지가 많은 장소에 제어반을 설치할 경우에는 에어패키지 (제어반 외부에서 청정공기를 압송하고 내압을 외압에서 높게 한다)를 덧붙이고 제어반내에 유해가스, 먼지가 들어가지 않도록 해주세요.

# 설 치

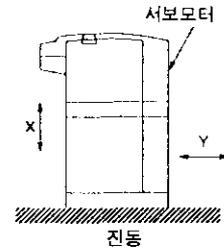
## 4-2 서보모터

### ⚠ 주의

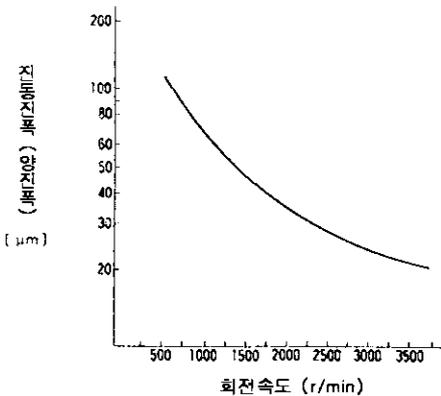
1. 서보모터 운반시는 케이블·축·검색기를 손으로 들지 말 것. 고장이나 부상의 원인이 됩니다.
2. 서보모터는 확실히 기계에 고정할 것. 고정이 불충분하면 운전 시 풀어져 부상의 원인이 됩니다.
3. 서보모터의 선단에 커프링을 연결할 때는 망치로 두드리는 등 충격을 주지말 것. 검출기의 고장원인이 됩니다.
4. 운전중 서보모터 회전부에는 절대로 손을 대지말 것. 축에는 커버를 설치할 것.
5. 서보모터 축에 허용하중 이상의 하중을 실지 말것. 축이 부러져서 부상을 입을 우려가 있습니다.

### (1) 환경조건

환경	조건
주위온도	0℃ ~ +40℃ (동결이 없을것)
주위습도	80%RH이하 (결로가 없을것)
보존온도	-15℃ ~ +70℃ (동결이 없을것)
보존습도	90%RH이하 (결로가 없을것)
분위기	육내(일사광선이 닿지 않을것) 부식성가스, 인화성가스, 유성미스트, 분진이 없을것
진동	X, Y : 19.6m/s <sup>2</sup> (2G)



각 진동조건인 진폭은 아래와 같다.



### (2) 운 반

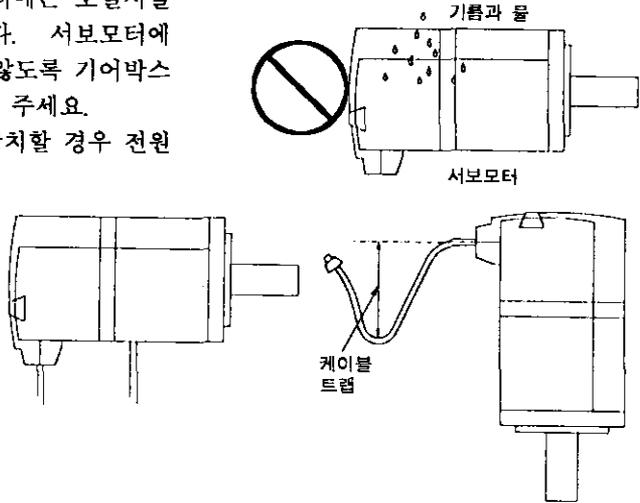
검출기나 축을 잡고 운반하지 말 것.



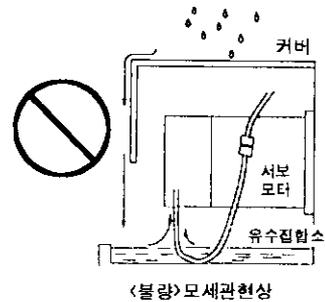
# 설 치

## (5) 유수대책

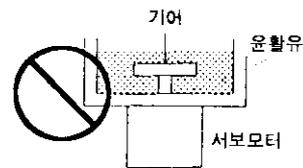
- ① 서보모터는 방수구조가 아니다. 유수가 서보모터에 떨어지지 않도록 한다.
- ② HC-PQ시리즈 서보모터에는 오일시일(봉인)이 붙어있지 않다. 서보모터에 윤활유 등이 침입하지 않도록 기어박스 측에서 시일(봉인)을 해 주세요.
- ③ 서보모터를 수평으로 장치할 경우 전원 케이블, 검출기 케이블은 아래방향으로 해주세요. 수직 혹은 경사지게 장치할 경우는 케이블트랩을 설치해 주세요.



- ④ 케이블이 유수속에 빠져있던 상태로 사용하지 말 것(오른쪽 그림)



- ⑤ 축단 상부에 부착하는 경우에는 기어박스 등에서 기름이 서보모터에 스며들지 않도록 한다.

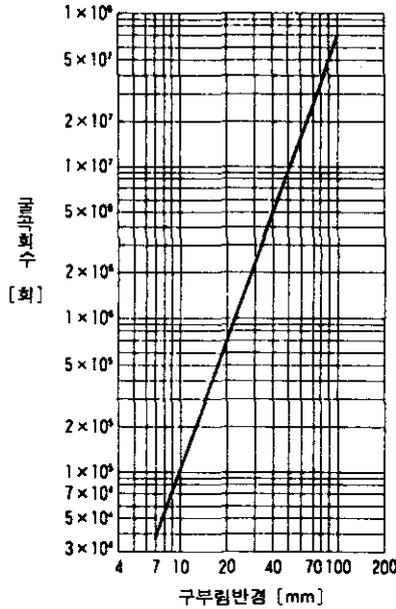


## (6) 설치방향

장치방향에는 제약이 없다. 전방향으로 설치할 수 있다. 전자브레이크부착 서보모터는 축을 상향으로 설치한 경우 브레이크판의 마찰음이 발생할 수 있으나 이상은 아니다. 감속기부착 서보모터는 설치방향에 제약은 없다.

(7) 케이블 스트레스

- ① 케이블의 조임방법은 충분히 검토하여 케이블 접속부에 굴곡 스트레스 및 케이블 자중 스트레스가 가하지 않도록 할 것.
- ② 서보모터가 이동하는 용도에서는 케이블에 무리한 스트레스가 가하지 않도록 한다. 검출기케이블, 서보모터의 배선이 케이블베어에 수납되는 등 서보모터가 이동하는 경우에는 케이블 굴곡부가 옵션의 검출기케이블의 범위내가 되도록 할 것. 서보모터에 부속의 검출기케이블, 전원케이블은 고정한다.
- ③ 케이블의 외피가 예리한 절삭 지스러기에 의해 잘리거나, 기계모서리에 닿아서 닳거나, 사람 또는 자동차가 케이블을 밟지 않도록 조심한다.
- ④ 검출기케이블의 굴곡 수명은 아래 그림에 표시한다. 실제로는 이것보다 좀 더 여유를 가질 것. 서보모터가 이동하는 기계에 부착하는 경우에는 가능한 한 굴곡 반경을 크게 할 것.



(주) 이 그래프는 계산치이다.

MR-CCBL□M-H검출기케이블 굴곡수명



# 5 장

## 조정 · 응용조작

서보의 Gain조정방법과 파라미터의 설정에 의한 확장기능에 대해서 기재하고 있습니다.

### 5-1 조정

5-1-1 오토튜닝

5-1-2 메뉴얼을 위한 Gain설정

### 5-2 응용조작

5-2-1 지령펄스열 입력형태의 변경

5-2-2 입출력신호의 변경

5-2-3 속도제어모드

5-2-4 토크제한

5-2-5 미진동억제제어

시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵션 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
특수 사양품	12장

# 조정 · 응용조작

## 5-1 조 정

### 5-1-1 오토튜닝

일반적인 기계에서는 오토튜닝으로 Gain을 자동조정합니다. 출하시의 파라미터설정으로 오토튜닝이 유효로 되고 있으므로 서보모터를 운전하면 기계에 맞는 최적 Gain에 자동설정합니다. 따라서 특별한 조작, 설정은 필요 없습니다.

하지만, 운전시의 기계의 동작에 만족할 수 없는 경우에 다음 방법으로 오토튜닝의 응답성 설정(파라미터No. 1)을 변경해서 조정합니다.

기계의 동작	이상의 기계동작	파라미터No. 1의 설정방법
정지조정시간이 늦다 (주)	정지조정시간을 빨리한다.	응답성설정의 설정치를 크게 한다.
정지시에 오버슈트 한다.	오버슈트를 작게 한다.	응답성설정의 설정치를 작게 한다. 기계선택의 설정치를 "마찰이 크다"로 한다.
기계에서 기어소리가 나온다.	기어소리를 작게 한다.	응답성설정의 설정치를 작게 한다.

주) 정지조정시간 : 지령펄스가 영으로 되고나서 서보모터가 정지할 때까지의 시간

### 5-1-2 메뉴얼에 위한 Gain설정

거의 기계에서는 오토튜닝의 실시에 의해 Gain을 자동조정할 수가 있습니다. 하지만 다음 경우에는 메뉴얼로 Gain을 조정합니다.

메뉴얼 Gain 조정이 필요한 경우	현 상	조정방법
① 기계가 낮은 영역의 공진주파수로 진동한다.	서보모터축이 고주파(10Hz이상)로 진동한다.	조정 1  조정2
	a. 기계소리가 크고 진동이 발생할 시 서보모터축의 동작을 묵시할 수 없다. b. 오토튜닝으로 응답성설정을 크게하면 진동이 크게 된다.	
② 모터에 대한 부하관성모멘트가 2) 배이상의 기계에서 서보모터가 진동한다.	서보모터축이 저주파(5Hz이하)로 진동한다.	조정 3
	a. 진동이 발생할 시 서보모터축이 좌우에 진동하고 있는 모양을 시인할 수 있다. b. 모터에 대한 부하관성모멘트가 이상하게 큰 경우	
③ 오토튜닝에서 얻었던 정지조정시간을 더욱 짧게 한다.		조정 4
④ 2축이상으로 보간운전을 하기 위해 각 축의 위치제어 Gain을 동일하게 설정한다.		조정 5

메뉴얼로 Gain조정하기 위해서 다음 파라미터를 조작합니다. 하지만, 파라미터No. 12(파라미터 기입금지)를 00D로 해서 응용파라미터의 기입을 유효로 하여 주십시오.

파라미터 No.	명 칭
No. 1	오토튜닝
No. 23	모터에 대한 부하관성모멘트비
No. 24	기계공진억제필터
No. 25	위치제어Gain 1
No. 26	위치제어Gain 2
No. 27	속도제어Gain 1
No. 28	속도제어Gain 2
No. 29	속도적분보상

### 조정 1

순서	조 작	내 용
1	파라미터No. 1을 001에 설정한다.	오토튜닝을 실시한다. 응답성 설정을 저응답으로 한다.
2	파라미터No. 24를 001에 설정한다.	기계공진주파수 : 1125Hz
3	서보온해서 몇 회 운전한다.	오토튜닝을 실시한다. 진동이 적어지는지 확인한다.
4	파라미터No. 24를 순서대로 크게해서 순서3을 실행한다.	진동이 크게 되기 전의 값이 최적치이다.
5	정지조정시간을 짧게 하기 위해서는 파라미터No. 1의 응답성설정을 순서대로 크게 해서 순서 2~4를 실시한다.	

### 조정 2

순서	조 작	내 용
1	파라미터No. 1을 001에 설정한다.	오토튜닝을 실시한다. 응답성 설정을 저응답으로 한다.
2	파라미터No. 23에 기계의 모터에 대한 부하관성모멘트비를 설정한다. (불확실한 경우는 개략치)	본 파라미터를 설정하면 다음 파라미터가 자동적으로 설정됩니다. 각치는 기계공진이 없으면 파라미터 No. 23에 대해서 Hunting이 발생하지 않는 이상적인 Gain으로 됩니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 파라미터 No. 25      • 파라미터 No. 26</li> <li>• 파라미터 No. 27      • 파라미터 No. 28</li> <li>• 파라미터 No. 29</li> </ul>
3	파라미터No. 1을 2□□에 설정한다.	오토튜닝을 무효로해서 파라미터No. 25~28을 메뉴얼설정 할 수 있게 한다.
4	파라미터No. 28을 순서3으로 자동설정되는 치보다 약 100 작게한다.	진동이 크게 되기 전의 치가 최고치이다.
5	조정1의 순서 2~4를 실행한다.	
6	기계공진이 없어지면 운전상태를 확인하면서 순서4에서 작게하는 파라미터No. 28을 서서히 되돌려 간다.	기계공진으로 기어소리가 진동이 발생시작하는 설정치보다 50~100정도 작은치로 한다.
7	정지조정시간을 짧게 하기 위해서는 파라미터No. 1의 응답성 설정을 순차를 크게 해서 순서 1~6을 실시한다.	

# 조정 · 응용조작

## 조정 3

순서	조 작	내 용
1	파라미터No. 1을 001에 설정한다.	오토튜닝을 실시한다. 응답성 설정을 저응답으로 한다.
2	파라미터No. 23에 기계의 모터에 대한 부하 관성모멘트비를 설정한다. (불확실한 경우는 개략치)	본 파라미터를 설정하면 다음 파라미터가 자동적으로 설정됩니다. 각치는 기계공진이 없으면 파라미터 No. 23에 대해서 Hunting 이 발생하지 않는 이상적인 Gain으로 됩니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 파라미터 No. 25      • 파라미터 No. 26</li> <li>• 파라미터 No. 27      • 파라미터 No. 28</li> <li>• 파라미터 No. 29</li> </ul>
3	서보온해서 몇 회 운전한다.	오토튜닝을 실시한다.
4	진동이 없어지지 않는 경우는 파라미터 No. 23을 재설정해서 순서 2, 3을 실시한다.	
5	기계공진이 원인으로 진동하고 있는 경우는 조정1, 2의 순서로 조정한다.	

## 조정 4

순서	조 작	내 용
1	파라미터No. 1을 001에 설정한다.	오토튜닝을 실시한다. 응답성 설정을 저응답으로 한다.
2	서보온해서 몇 회 운전한다.	오토튜닝을 실시한다. 진동이 적어지는지 확인한다.
3	① 또는 ②의 방법으로 Gain을 조정한다. ① 파라미터No. 23에 기계의 모터에 대한 부하관성모멘트비를 설정한다. (불명한 경우는 개략치)	저주파 본 파라미터를 설정하면 다음 파라미터가 자동적으로 설정됩니다. 각치는 기계공진이 없으면 파라미터 No. 23에 대해서 Hunting 이 발생하지 않는 이상적인 Gain으로 됩니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 파라미터 No. 25      • 파라미터 No. 26</li> <li>• 파라미터 No. 27      • 파라미터 No. 28</li> <li>• 파라미터 No. 29</li> </ul>
	② 서보온해서 몇 회 회전한다.	오토튜닝을 실시한다.
4	파라미터No. 1을 2□□에 설정한다.	오토튜닝을 무효로 해서 파라미터No. 25~28을 메뉴얼 설정할 수 있게 한다.
5	운전상태를 확인하면서 다음의 파라미터를 조정한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 파라미터 No. 25      • 파라미터 No. 26</li> <li>• 파라미터 No. 27      • 파라미터 No. 28</li> <li>• 파라미터 No. 29</li> </ul>	진동이 크게 되기 전의 치가 최고치이다. 크게하면 정지정지시간이 짧게 된다. 하지만 오버슈트가 발생하기 쉬워진다. 크게하면 서보의 응답성이 향상한다. 하지만 진동이 발생하기 쉬워진다. 작게하면 부하외관에 대해서 속도는 일정으로 유지하고 정지시의 보지력(서보강성)이 높아진다. 오버슈트가 발생하기 쉬워진다.

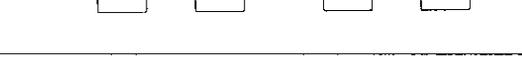


# 조정 · 응용조작

## 5-2 응용조작

### 5-2-1 지령펄스열입력형태의 변경

3종류 (정전 · 역전펄스, 부호 +펄스열, AB상펄스열)의 형태에서 위치지령펄스열을 입력할 수가 있고 더욱 정논리 · 부논리의 선택을 할 수 있습니다. 다음 표를 참고로 지령부의 펄스열형태에 맞게 파라미터 No. 7을 설정하여 주십시오.

지령펄스열형태		정 전 시	역 전 시	파라미터No. 7의 설정
부 이 론	정전펄스열	PP 	NP 	출하시 설정치 010
	역전펄스열			
	펄스열 + 부호	PP 	NP 	
정 이 론	A상펄스열	PP 	NP 	012
	B상펄스열			
	정전펄스열	PP 	NP 	
역전펄스열				
정 이 론	펄스열 + 부호	PP 	NP 	001
	A상펄스열	PP 	NP 	002
	B상펄스열			

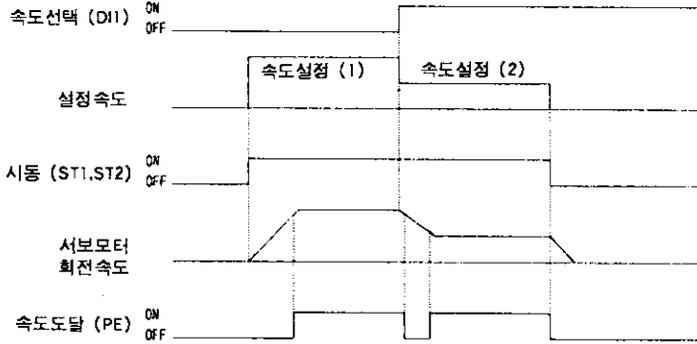
주) 는 지령펄스를 어수선하는 타이밍을 가르킵니다.



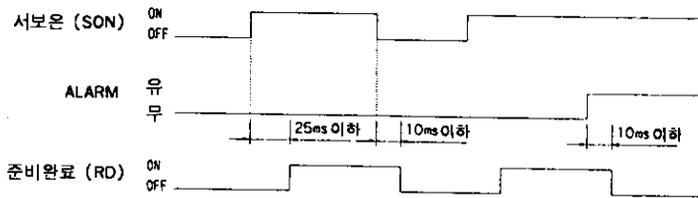
# 조정 · 응용조작

## ② 상세설명

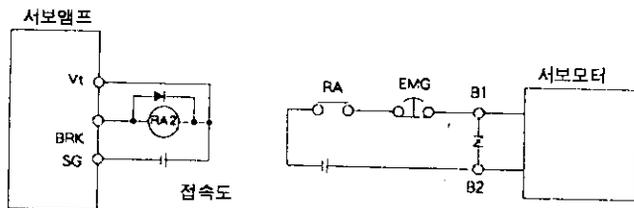
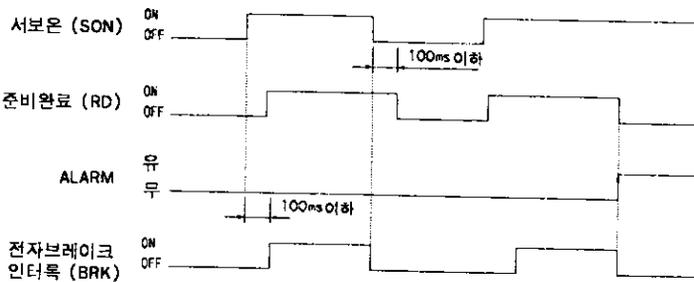
### a. 속도도달



### b. 준비완료



### c. 전자브레이크인터록



(2) 기능을 유효로 하기 위해서는,

파라미터를 설정해서 유효로 합니다. 입력신호는 3신호(CNI의 13, 14, 15핀), 출력신호는 2신호(CNI의 3, 4핀)을 아래 표와 같이 선택할 수 있습니다. 각각 필요한 기능을 파라미터에서 선택하여 주십시오.

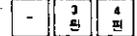
파라미터	설정치	약 칭	신호명칭	CNI핀No.	파라미터	설정치	약 칭	신호명칭	CNI핀No.
No. 20	0	LSP	정전스트로그엔드	13, 14, 15	(주) No. 21	0	PF	속도도달	3, 4
	1	LSN	역전스트로그엔드			1	OP	검출기Z상펄스	
	2	CR	칼리어			2	RD	준비완료	
	3	ST1	정전시동			3	ZSP	영속도검출	
	4	ST2	역전시동			4	TLC	토크제한중, 전력브레이크 인터록	
	5	D11	속도선택			5	BRK		
	6	PC	비례제어						
	7	TL	토크제어						
	8	RES	리셋						

주) 소프트웨어 버전 A2이후의 서보앰프에서 사용가능하다.

파라미터No. 20, 21의 자리가 오른쪽과 같이 CNI의 핀에 대응하고 있습니다. 각각의 핀에 상기 표의 기능을 할당합니다.

파라미터No.20  
(입력신호 기능선택)

파라미터No.21  
(출력신호 기능선택)



### 메 모

LSP, LSN을 선택하지 않을시는 파라미터No. 6을 □□에 설정해서 LSP, LSN을 내부에서 자동ON으로 하여 주십시오. 운전은 할 수 없습니다.

### 설 정 예

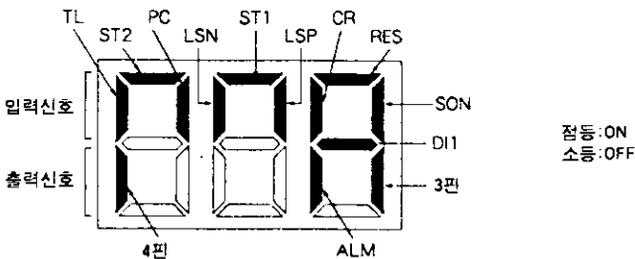
아래 표의 입출력신호로 변경하는 경우

핀 No.	약 호	파라미터의 설정
13	TL	파라미터No. 20 7 8 2
14	RES	
15	CR	
3	TLC	파라미터No. 21 0 4 5
4	BRK	

파라미터를 설정하면 일단 전원을 OFF해서 재투입하여 주십시오.

(3) 외부입출력신호표시와 출력신호 강제출력

입출력신호의 기능을 전환하면 다음과 같은 표시부화면의 내용으로 됩니다.



# 조정 · 응용조작

## 5-2-3 속도제어모드

펄스열 신호를 입력하지 않고 서보모터를 일정속도로 회전시킬 수가 있습니다. 속도 제어모드로 하기에는 다음 파라미터를 설정변경하여 주십시오. 단, 파라미터No. 12(파라미터 Write금지)를 00C로 하고 응용파라미터의 Write를 유효로 하여 주십시오.

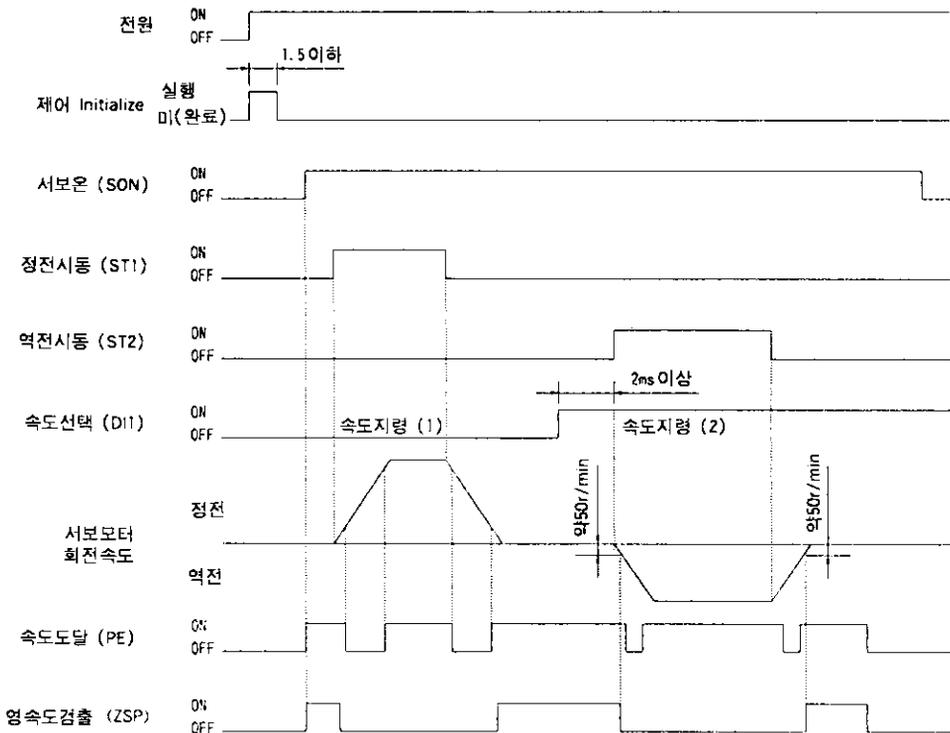
파라미터	명 칭	설정치	내 용
No. 6	입력신호선택 1	□1□	LSP, LSN을 내부에서 자동ON한다.
No. 16	위치/속도제어모드선택	101	속도제어모드로 한다.
No. 17	속도지령 (1)	-	서보모터의 회전속도를 설정한다.
No. 18	속도지령 (2)	-	
No. 19	속도가감속 시정수	-	가감속 시정수를 설정한다.
No. 20	입력신호기능선택	345	ST1, ST2, DI1을 유효로 한다.
(주) No. 21	출력신호기능선택	003	PF, ZSP를 유효로 한다.

주) S/W버전 A2 이후의 서보앰프에서 사용할 수 있습니다.

### 메 모

속도제어모드로 사용하는 경우는 토크제한치(파라미터No. 9)를 75이하로 하는 가감속 시정수(파라미터No. 19)를 50ms이상으로 설정해서 서보모터의 출력토크가 최대토크에 크랩프하지 않도록 하여 주십시오.

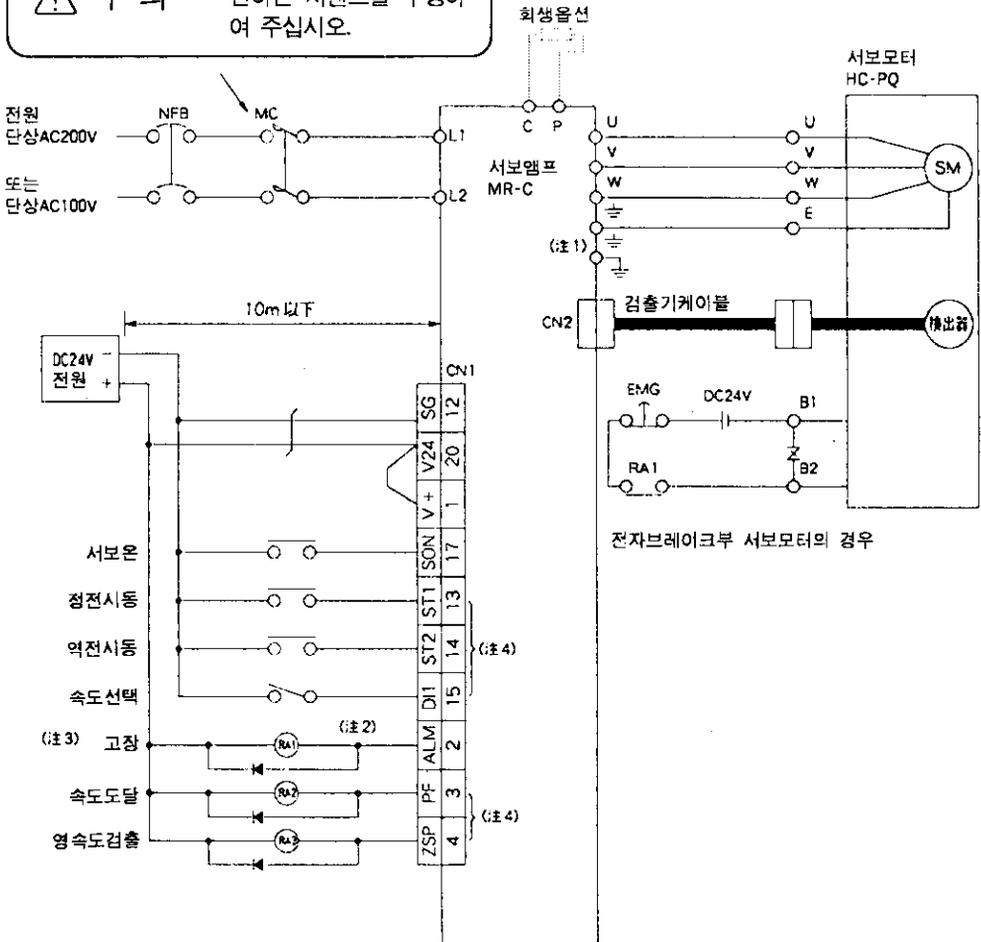
### 타이밍 차트



접속 예

**주의** 꼭 3장의 지시에 따라 주십시오.

**주의** 알람발생으로 MC를 차단하는 시퀀스를 구성하여 주십시오.



**위험** 주1. EN규격품의 경우, 감전방지를 위해 서보앰프의 보호어스(PE)단자를 제어반의 보호어스(PE)에 반드시 접속하십시오.

**주의** 주2. 다이오드의 방향을 틀리지 마십시오. 반대로 접속하면 서보앰프가 고장나서 신호가 출력되지 않고 비상정지 등의 보호회로가 동작불능으로 될수가 있습니다.

**메모** 주3. 고장(ALM)신호는 알람이 없는 정상시에 도통으로 됩니다. OFF 될 시(ALM발생시)는 시퀀스프로그램으로 컨트롤러의 출력을 정지하여 주십시오.

주4. 파라미터No. 20, 21에서 설정하여 주십시오. 하지만 파라미터 No. 21의 기능은 S/W버전 A2 이후의 서보앰프에서 사용할 수 있습니다.

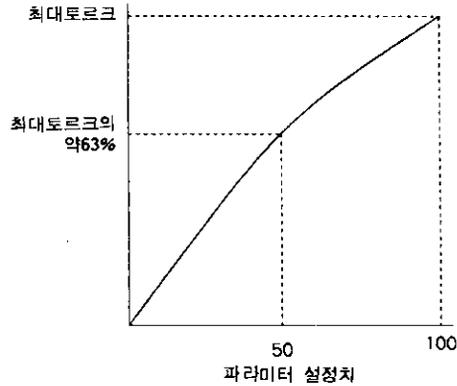
# 조정 · 응용조작

## 5-2-4 토크제한

서보모터 최대토크를 제한할 수 있습니다. 파라미터No. 9에서 설정합니다.

### (1) 상시 제한하는 경우

파라미터No. 9(토크 제한치)에 제한하는 값을 설정합니다. 파라미터의 설정치와 대략 토크를 오른쪽 그림에 가르킵니다.



### (2) 토크제한(TL) 신호를 사용한다.

토크제한(TL)신호를 사용하면 TL의 ON/OFF로 토크제한의 유효/무효를 조작할 수 있습니다. 파라미터No. 20에서 TL을 사용가능으로 하여 주십시오.

TL-SG간	서보모터 최대토크
개 방	최대토크
단 락	파라미터No. 9의 설정치로 제한한 토크

## 5-2-5 미진동억제제어

미진동억제제어모드는 정지시에 서보특유의  $\pm 1$ 펄스의 진동을 작게하는 경우에 사용됩니다. 특히 모터에 대한 관성모멘트비가 작은 경우(2~5배)에 효과가 있습니다. 하지만 기어의 Back lash 등의 덜컥거림, 기계공진에 의한 진동은 기계공진억제필터(파라미터No. 24)를 사용해서 처리해 주십시오. 미진동억제제어모드는 리얼타임오토튜닝이나 메뉴얼을 위한 Gain조정을 한 후에 사용하여 주십시오.

### 사용방법

먼저 리얼타임 오토튜닝이나 메뉴얼에 의한 Gain조정을 해서 진동이  $\pm 2\sim 3$ 펄스 이내에 해결되도록 조정하여 주십시오.

파라미터No. 31은 001에 설정하면 정지시 진동억제모드로 됩니다.

### 파라미터 No. 31

0	0	1
---	---	---

미진동억제제어 실행

# 6 장

## 옵션 · 주변기기

각종 옵션 · 주변기기의 사용방법에 대해서 기재하고 있습니다.

### 6-1 전용옵션

- 6-1-1 회생옵션
- 6-1-2 케이블 · 콘넥터
- 6-1-3 중계단자대
- 6-1-4 Set-up S/W
- 6-1-5 RS-232C 옵션유닛 (MR-C-T01)
- 6-1-6 DIN 레일 옵션

### 6-2 주변기기

- 6-2-1 전 선
- 6-2-2 노후즈차단기 · 퓨즈 · 전자접촉기
- 6-2-3 역률개선 reactor
- 6-2-4 릴레이
- 6-2-5 Surge absorbers
- 6-2-6 노이즈대책품
- 6-2-7 누전브레이커

시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵션 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
특수 사양품	12장

# 옵션 · 주변기기



## 위험

옵션이나 주변기기를 접속할 때는 전원 OFF후, 10분이상 경과하고 테스터 등으로 전압을 확인하고 나서 한다. 감전의 원인이 됩니다.



## 주의

주변기기·옵션은 지정된 것을 사용한다. 고장·화재의 원인이 됩니다.

## 6-1 전용옵션

### 6-1-1 회생옵션

#### (1) 요부판정

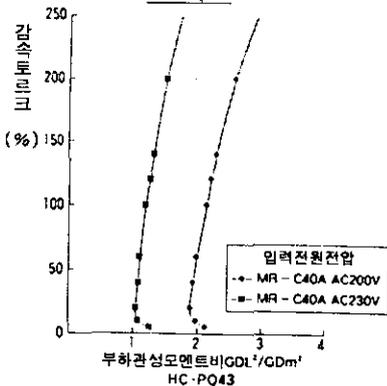
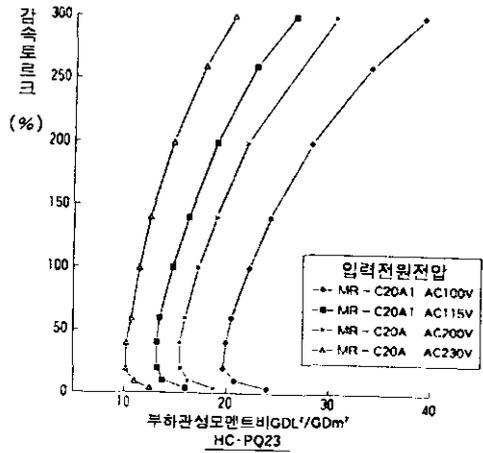
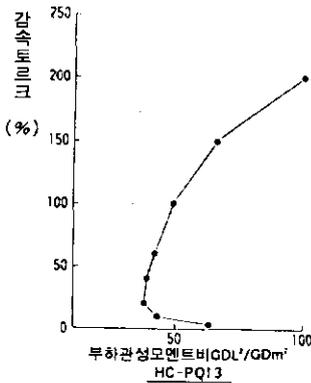
각 서보모터에 있어서 다음 경우 회생옵션은 필요하지 않습니다.

#### ① HC-PQ033, 053

상하축 등에서 회생이 연속적으로 발생할때 이외는 불필요하다. 이때 회생 빈도에 제한은 없다.

#### ② HC-PQ13·23·43

상하축 등으로 회생이 연속적으로 발생할때 이외는 아래그림의 곡선으로 좌측의 범위에서 운전하는 경우는 불필요하다. 이때 회생빈도에 제한은 없다. (HC-PQ23의 경우 입력전원전압에 의해 특성이 바뀐다.)



(주) 입력 전원전압이 이 그래프에서 가리키는 전원전압보다 높게 되는 가능성이 있는 경우에는 부하관성모멘트비를 작게 하거나 회생옵션을 사용하여 주세요.

(2) 회생옵션의 선정

(1)의 요부판정에서 회생옵션이 필요로 판단되는 경우는 하기에 따라서 회생옵션을 선정한다.

① 간이선정방법

수평축으로 사용하는 경우는 다음과 같이 회생옵션을 선정한다. 서보모터단체로 운전회전속도부터 정지까지 회생운전할 시의 허용빈도는 표준사양 (표10-1절)에 가르키는 대로이다. 부하가 붙는 경우 허용빈도는 부하의 관성모멘트에 해 변한 다음식으로 계산할 수 있다.

$$\text{허용빈도} = \frac{\text{서보모터단체에서의 허용빈도 (10-1절의 기재된 치)}}{(m + 1)} \times \left( \frac{\text{정격회전속도}}{\text{운전회전속도}} \right)^2 \text{ [회/분]}$$

$$m = \text{부하관성모멘트} / \text{서보모터관성모멘트}$$

허용빈도부터 회생옵션의 요부를 구한다.

$$\text{허용빈도} > \text{위치결정회수}n1 \text{ [회/분]}$$

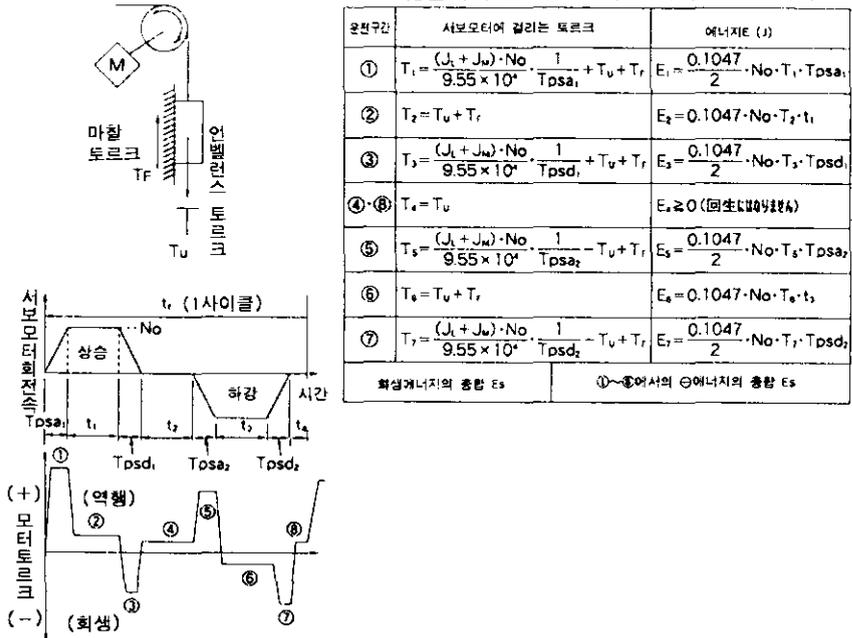
MR-RB013 또는 MR-RB033 중에서 윗 식이 성립하는 회생옵션을 선정한다.

③ 회생에너지로부터 선정하는 방법

상하축 등 연속적으로 회생이 생기는 경우나 상세하게 회생옵션의 선정을 실시하고 싶은 경우에 아래의 방법으로 선정한다.

a. 회생에너지는 다음표에서 산출한다.

운전시의 토크 그리고 에너지의 계산식



# 옵션 · 주변기기

## b. 서보모터와 서보앰프의 회생시 Loss

서보모터와 서보앰프의 회생시에 있는 효율 등은 다음 표와 같다.

서보모터	역효율 (%)	앰프 Loss (W)	C충전 (J)
HC-PQ033	35	1	4
HC-PQ053	55		
HC-PQ13	55		
HC-PQ23	70		
HC-PQ43	85		8

**역효율 ( $\eta$ )** : 정격속도에서 정격(회생) 토크를 발생했을 때의 서보모터와 서보앰프의 일부를 포함한 효율. 회전속도나 발생토크에 의해 효율은 변화하기 때문에 약 10% 크게 여유를 본다.

**앰프로스 (EA)** : 서보앰프내부에서 소비되는 로스이다. 회생에너지의 환산은 다음과 같다.

$$EA(Joule) = P(W) \times t(s)$$

t : 회생동작시간, 역행시간은 포함하지 않는다

**C 충전 (Ec)** : 서보앰프내부의 전해콘덴서에 충전하는 에너지.

역효율부터 앰프로스를 빼면 회생옵션에서 소비되는 에너지를 계산할 수 있다.

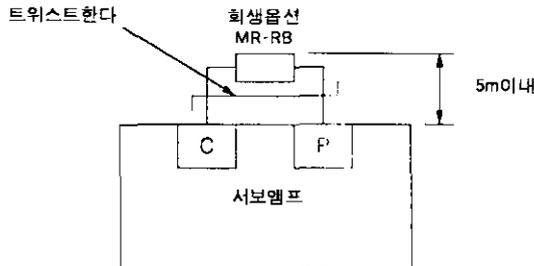
$$ER[Joule] = \eta \times Es - EA - Ec$$

회생옵션의 소비전력은 1사이클의 운전주기  $t_f(s)$ 를 바탕으로 계산해서 필요한 옵션을 선정한다.

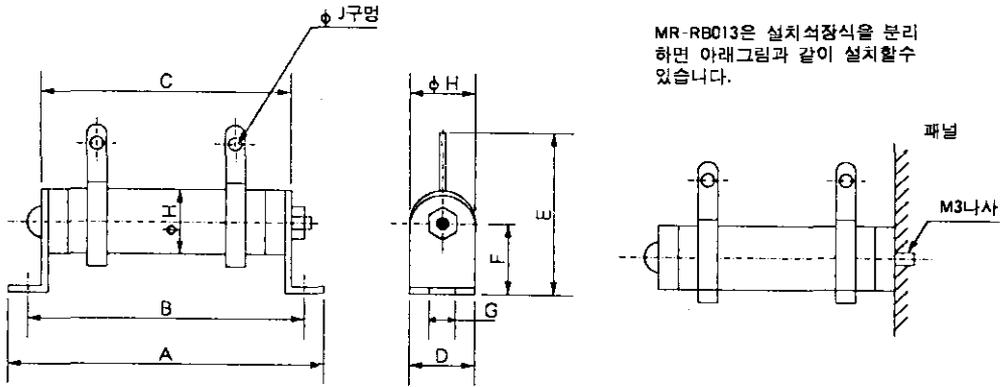
$$PR(W) = ER / t_f \dots\dots\dots (6-1)$$

### (3) 회생옵션의 접속

회생옵션을 사용하는 경우는 아래와 같이 접속하여 주십시오.



(4) 외형도

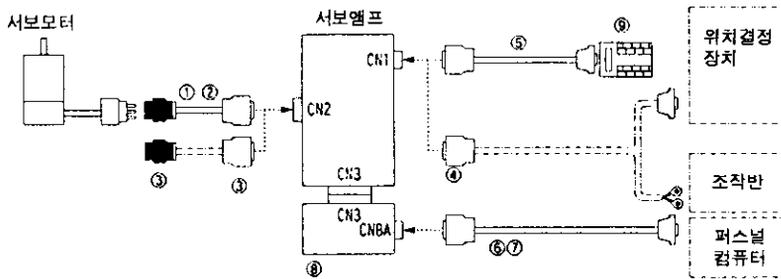


회생음선 형 명	회생전력 [W]	변 화 치 수										질량 [kg]	저항치 [Ω]
		A	B	C	D	E	F	G	H	J			
MR-RB013	10	110	101	85	18	35	16	4.5	18	3.2	0.1	52	
MR-RB033	30	192	173	152	26	54	22	6	26	3.2	0.2	52	

# 옵션 · 주변기기

## 6-1-2 케이블 · 콘넥터

- 검출기케이블은 필요한 배선길이를 확인하고 ① 또는 ②를 사용해 주세요. 검출기케이블을 제작할 경우에는 검출기 콘넥터셋트 ③을 사용하고 본항 (2)를 참조해 주세요.
- 제어신호를 접속하기에는 CN1 콘넥터 ④를 사용해서 직접 꺼내는 방법과 CN1 중계단자대용 케이블 ⑤로 중계단자대 ⑥에 꺼내는 방법이 있다. 각각의 방법에 맞추어 옵션을 사용해 주세요.
- RS-232C 통신기능을 사용하는 경우는 RS-232C옵션유닛 ⑧과 사용하는 퍼스널컴퓨터에 맞는 통신케이블 ⑥ 또는 ⑦을 사용하여 주세요.



품명		형명	내용	
CN2 용 어느것이 어떤 하나 선택	①	HC-PQ시리즈용 검출기 케이블 MR-CCBL□M □내케이블 길이: 2.5·10·30·30(m)	서보모터 검출기	중계콘넥터(AMP제) 1-172161-9(콘넥터) 서보엠프측콘넥터(3M제또는상당품) 10210-3000VE(콘넥터) 10320-52F0-008(셀킷)
	②	HC-PQ시리즈용 고굴곡수명 검출기 케이블 MR-CCBL□M-H □내케이블 길이: 2.5·10·30·30(m)	서보모터 검출기	중계콘넥터(AMP제) 1-172161-9(콘넥터) 서보엠프측콘넥터(3M제또는상당품) 10210-3000VE(콘넥터) 10320-52F0-008(셀킷)
	③	HC-PQ시리즈용 검출기콘넥터 MR-CCNS		중계콘넥터(AMP제) 1-172161-9(콘넥터) 서보엠프측콘넥터(3M제또는상당품) 10210-3000VE(콘넥터) 10320-52F0-008(셀킷)
CN1 용 어느것이 어떤 하나 선택	④	CN1용 콘넥터 MR-CCN1		서보엠프측콘넥터(3M제또는상당품) 10210-3000VE(콘넥터) 10320-52F0-008(셀킷)
	⑤	중계단자대용 케이블 MR-CTBL05M 케이블길이:0.5(m)	中継端子台コネクタ HF39A-240-254R(ヒコ電機製)	RS-232C옵션측콘넥터(3M제또는상당품) 10120-3000VE(콘넥터) 10320-52F0-008(셀킷)
CN3 용	⑥	PC98용 통신케이블 MR-CPC98CBL3M 케이블길이:3(m)	RS-232C옵션측콘넥터(3M제또는상당품) 10120-3000VE(콘넥터) 10320-52F0-008(셀킷)	PC98시리즈 퍼스널컴퓨터측콘넥터 GM-25LM(혼다통신제)
	⑦	DOS/V용 통신케이블 MR-CPCATCBL3M 케이블길이:3(m)	RS-232C옵션측콘넥터(3M제또는상당품) 10120-3000VE(콘넥터) 10320-52F0-008(셀킷)	DOS/V 퍼스널컴퓨터측콘넥터 GM-9LM(혼다통신제)
	⑧	RS-232C옵션유닛 MR-C-T01		6-1-5항 참조
	⑨	중계단자대 MR-TB20		6-1-3항 참조

(1) 콘넥터 외형도

<p>서보앰프 CN1 CN2용 콘넥터 RS-232용선유닛 CN3A용 콘넥터 (3M제)</p>	<p>검출기용 중계용 콘넥터 (일본 AMP제)</p>																					
<p>형명 콘넥터 : 10120-3000VE 셸키트 : 10320-52FO-008</p>	<p>형명 하우징 : 1-72161-9 콘넥터핀 : 170359-1 압착공구 : 755330-1</p>																					
<p>형명 콘넥터 : 10120-6000VE 셸키트 : 10320-3210-0000</p>	<p>통신케이블 퍼스널컴퓨터용 콘넥터 (HONDA Thuusinkogyo(주) 제)</p>																					
<p><b>메 모</b> 콘넥터에의 배선작업에는 압착공구가 필요하다. 압착공구에 대해서는 일본 AMP(주)에 문의하여 주십시오.</p>																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">형 명</th> <th style="width: 10%;">A</th> <th style="width: 10%;">B</th> <th style="width: 10%;">C</th> <th style="width: 10%;">D</th> <th style="width: 10%;">E</th> <th style="width: 10%;">F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GM-9L</td> <td>33</td> <td>24.99</td> <td>18.5</td> <td>33</td> <td>6</td> <td>17.9</td> </tr> <tr> <td>GM-25L(주)</td> <td>55</td> <td>47.04</td> <td>40</td> <td>46</td> <td>10</td> <td>20.6</td> </tr> </tbody> </table>		형 명	A	B	C	D	E	F	GM-9L	33	24.99	18.5	33	6	17.9	GM-25L(주)	55	47.04	40	46	10	20.6
형 명	A	B	C	D	E	F																
GM-9L	33	24.99	18.5	33	6	17.9																
GM-25L(주)	55	47.04	40	46	10	20.6																
<p>주) PC-98note에는 D-SUB25핀과 하프피치 14핀의 것이 있다. 하프피치 14핀의 경우는 하기의 형명(3M제 콘넥터)을 사용하여 주세요. 콘 넥 터 : 10114-3000 셸 키 트 : 10314-52FO-008</p>																						

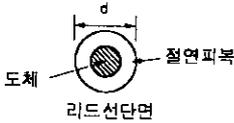
# 옵션 · 주변기기

## (2) 케이블의 조립

각 케이블의 사양과 접속하는 방법을 나타낸다. 제작할 경우는 본 항의 사양 또는 동 등품을 사용해서 접속을 틀리지 않도록 하여 주세요. 케이블은 아래 표에 적합한 것을 사용하여 주세요.

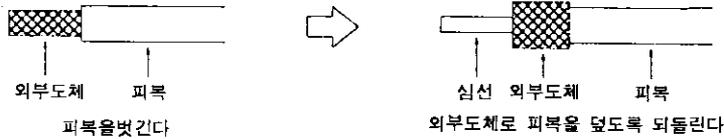
사 이 즈 [mm <sup>2</sup> ]	리드선의 절연피복외경 (주) d[mm]	추 천 전 선 형 명	케이블의 종류
0.2	0.9 ~ 1.27	UL20276 AWG28 7pair (BLACK)	표준검출기케이블 통신케이블
0.3		UL20276 AWG24 7pair (BLACK)	검출기케이블

(주) d는 아래그림과 같다.

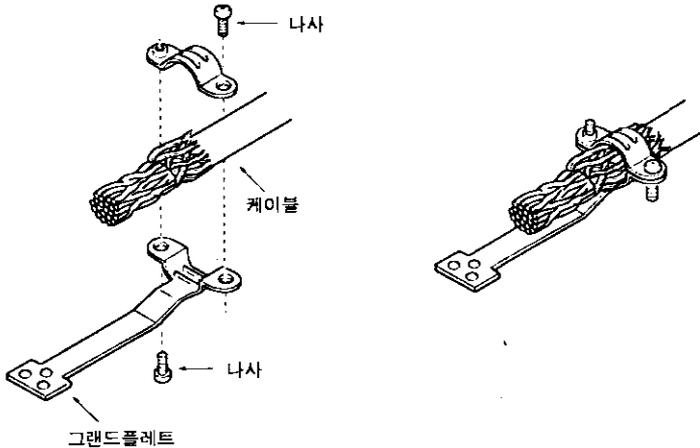


CN1, CN2, CN3A용 콘넥터의 경우 실드선의 외부도체는 다음과 같이 확실히 Ground Plate에 접속하여 주세요.

### a. 외부도체의 처리



### b. Ground Plate의 부착



## ① 검출기케이블

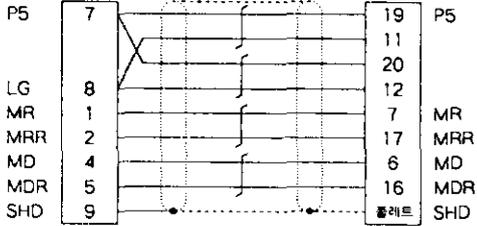


**주의**

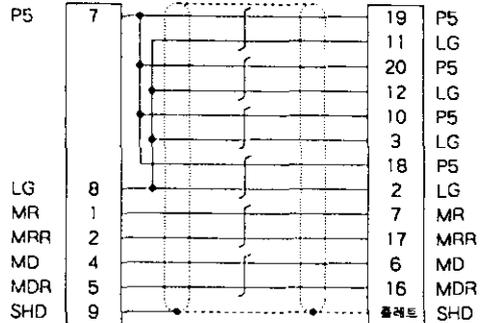
검출기케이블을 제작할 경우, 접속을 정확히 하여 주십시오. 폭주·폭발의 원인이 됩니다.

### 접속도

· 10m미만에서의 접속입니다  
검출기측



· 10m~50m미만에서의 접속입니다  
검출기측 (注)



주: 0.3mm<sup>2</sup>(AWG22)전선을 사용하는 경우 P5, LG의 접속은 각 3선이 됩니다.

## ② 중계단자대케이블

### 중계단자대측

(주)보류구멍 CN1 用	중계단자대 단자대NO.	PIN NO.
V +	10	B1
ALM	0	A1
PF	11	B2
OP	1	A2
SG	12	B3
x	2	
NP	13	B4
NG	3	A4
PP	14	B5
PG	4	A5
SG	5	A6
CR	16	B7
LSN	6	A7
LSP	17	B8
V5	7	A8
SON	18	B9
x	8	
OPC	19	B10
V24	9	A10
SD	15	B6

### 서보앰프측(CN1측)

PIN NO.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
12
13
14
15
16
17
18
19
20
11

(주) 라벨은 위치제어모드용이다.  
신호는 파라미터의 설정과 제어모드로 변화므로 부속의 신호 Seal을  
사용해서 신호의칭을 변경한다.

# 옵선 · 주변기기

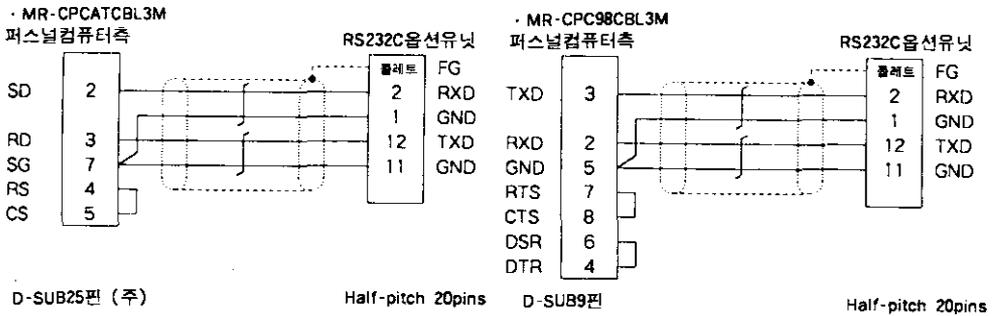
## ③ 통신케이블

**부탁**      퍼스널컴퓨터에 있어서는 이 케이블을 사용할 수 없는 경우가 있다. RS-232C 콘넥터의 신호를 잘 확인하고 본항을 참조해서 제작해 주세요.

사용하는 퍼스널컴퓨터의 RS-232C 콘넥터의 형식에 맞춰서 통신케이블을 선정해 주세요. 제작할 경우는 본항의 접속도를 참고해 주세요. 제작에 따르는 다음의 일을 지켜 주세요.

- 반드시 실드부착 다심케이블을 사용하고 실드는 확실히 FG와 접속해 주세요.
- 옵선의 통신케이블의 길이는 3m이지만 케이블을 제작할 경우의 길이는 노이즈가 적은 환경의 좋은 사무실 등에서 최대 15m이다. 가능한 한 짧은 거리에서 사용해 주세요.

### 접속도

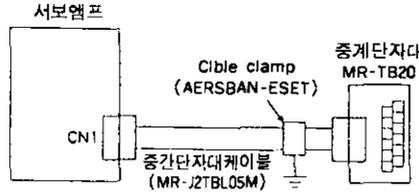


(주) PC98 노트에는 하프피치 14핀인 것도 있다.  
사용의 퍼스널컴퓨터의 RS-232C 콘넥터의 형상을 확인해 주세요.

### 6-1-3 중계단자대

#### (1) 사용방법

중계단자대(MR-TB20)를 사용하는 경우 반드시 중계단자대케이블(MR-J2TBL050M)과 세트로 사용해 주세요. 접속예를 아래 그림에 표시한다.



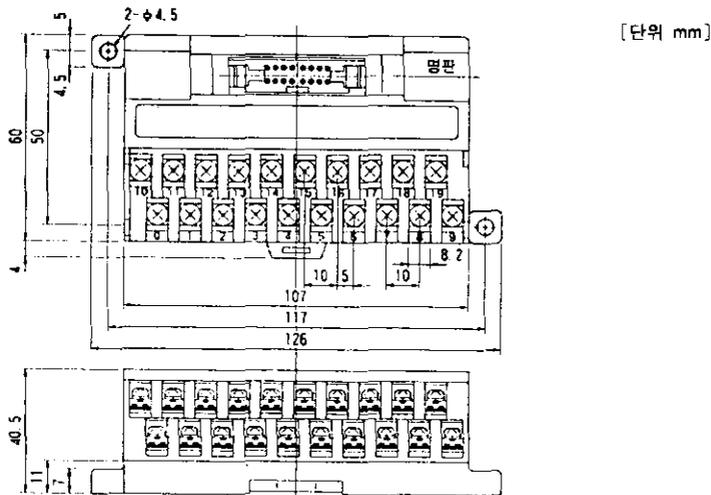
중계단자대케이블은 중계단자대측에서 표준부속의 Cable clamp fitting(AERSBAN-ESET)를 사용해서 접지해 주세요. Cable clamp fitting의 사용방법은 6-2-6항 (3)을 참조해 주세요.

#### (2) 단자라벨

중계단자대에는 신호배치를 나타내는 단자대 Label이 3장 들어있다. 이중 MR-J2-A용의 2장을 사용해 주세요. 이 2장의 라벨은 위치제어모드용이다. 파라미터로 입출력신호를 변경하기도 하고 속도제어모드·토크제어모드에서 사용할 경우는 부속의 신호실드를 6-1-2항 (2) ②의 3-1-2항 (2)를 참고로 해서 라벨에 착 달라붙도록 붙여주세요.

V+	PF	SG	NP	PP	SD	CR	LSP	SON	OPC
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ALM	OP	NG	PG	SG	LSN	V5	V24		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

#### (3) 외형도



# 옵션 · 주변기기

## 6-1-4 Set-up 소프트웨어

Set-up 소프트웨어 (MR-2JW3-SETUP21)는 서보앰프의 통신기능을 사용해 퍼스널컴퓨터에 의한 파라미터의 변경, 그래프 표시, 테스트 운전 등을 행한다.

### (1) 사양

항 목	내 용
통신신호	RS-232C표준
Baudrate	DOS/V계 : 19200bps, PC-98계 : 9600bps
모니터	일괄표시 · 고속표시 그래프표시(퍼스널컴퓨터의 처리속도에 의해 최소분해능이 변한다)
알 램	알람표시 · 알람이력
진 단	DI/DO표시 · S/W번호표시 · 튜닝데이터표시
파라미터	데이터설정 · 일람표시 · 변경리스트표시 · 상세정보표시
테스트운전	JOG 운전 · DO강제출력(출력신호강제출력)
파일조작	데이터의 읽기 · 보존 · 인쇄
기 타	Help 표시

(주) 사용할 퍼스널컴퓨터에 의해 Set-up 소프트웨어가 정상으로 동작하지 않는 경우가 있다.

### (2) 시스템 구성

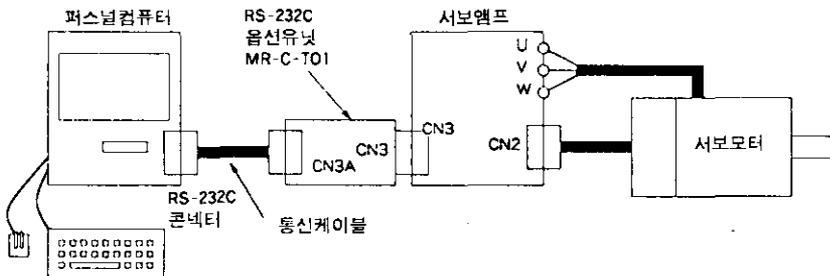
#### ① 구성품

Set-up 소프트웨어를 사용하기 위해서는 서보앰프 · 서보모터외에 다음의 것이 필요하다. 각 기기의 취급설명서에 따라서 시스템을 구성해 주세요.

기 종	내 용
퍼스널컴퓨터	80386이상의 CPU를 탑재하고, Window 3.1이 동작하는것 (80486이상을 추천) 메모리 : 8MB이상 하드디스크 : 1MB이상 시리얼포트사용
OS	Window 3.1
디스플레이	640×400이상의 칼라 또는 16-scale 모노크롬 디스플레이 Window 3.1에 사용 가능한 것
키보드	퍼스널컴퓨터에 접속가능한 것
마우스	Window 3.1에 사용가능한 것. 단, 시리얼마우스에는 사용 못한다.
프린터	Window 3.1에 사용가능한 것.
통신케이블	MR-CPC98CBL3M · MR-CPCATCBL3M 이들을 사용할 수 없는 경우는 6-1-2항을 참고로 해서 제작해 주세요
RS-232C옵션유닛	MR-C-T01

(주) WINDOW는 미국 Microsoft Corporation의 상표이다.

#### ② 구성도



## 6-2 주변기기

반드시 본절에 나타내는 것 또는 동등품을 사용해 주세요. EN규격 또는 UL/C-UL 규격에 대응할 경우는 각각의 규격의 것을 사용해 주세요.

### 6-2-1 전 선

서보앰프	(주1) 전 선 (mm <sup>2</sup> )			
	U·V·W	U·V·W	P·C	전지브레이크
MR-C10A MR-C20A MR-C10A1 MR-C20A1 MR-C40A	0.75 (AWG18)	0.75 (AWG18)	(주2) 0.75 (AWG18)	0.75 (AWG18)
		1.25(AWG16)		

- (주)
- 전선은 600V 비닐전선을 기준으로 하고 있다. 표의 전선(U·V·W)은 서보모터와 서보앰프와의 거리를 30m이하로 한 경우이다.
  - 회생용선용(P·C), 접속선은 트위스트해서 사용해 주세요.

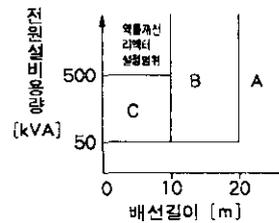
### 6-2-2 노휴즈차단기·휴즈·전자접촉기

서보앰프	노휴즈차단기	(주) 휴즈			전자접촉기		
		급	전류 (A)	전압 (V)	A	B	C
MR-C10A MR-C20A MR-C10A1 MR-C20A1 MR-C40A	NF30형5A NF30형10A	K5	10	AC250	S-N18	S-N21	S-N21

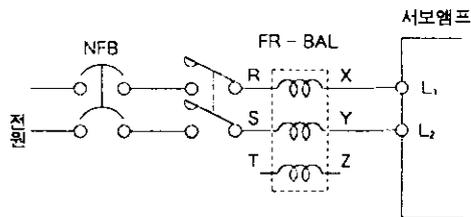
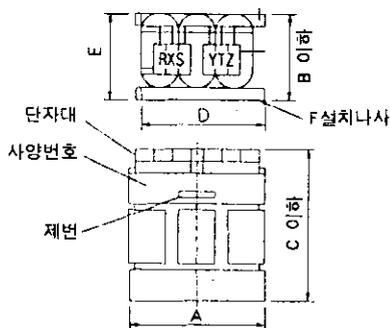
(주) UL/C-UL규격대용품의 경우

### 6-2-3 역률개선 Reactor

대용량의 전원 트랜스에 접속한 경우, 전원투입시에 과대 전류가 흐르며 컨버터부가 고장나는 경우가 있다. 이런 경우, 역률개선Reactor(FR-BAL)를 설치하여 전류를 억제하십시오.



역률개선Reactor의 외형도와 접속도



서보앰프	형 명	수 치						질 량 [kg]
		A	B	C	D	E	F	
MR-C10A MR-C20A MR-C10A1	FR-BAL-04K	135	64	120	120	45	M4	2
MR-C20A1 MR-C40A	FR-BAL-075K	135	74	120	120	57	M4	3

# 옵션 · 주변기기

## 6-2-4 릴레이

각 인터페이스에서 릴레이를 사용할 경우, 다음의 릴레이를 사용해 주세요.

인터페이스명	선 정 예
특히 아날로그입력지령 및 디지털입력지령 (인터페이스DI-1) 신호의 개폐에 사용할 릴레이	접촉불량을 방지하기 위해 미소신호용(트윈 접점)을 사용해 주세요 (예) 오픈론 : G2A형, MY형
디지털출력신호(인터페이스 DO-1)신호에 사용할 릴레이	DC12V 또는 DC24V의 40mA이하의 소형 릴레이 (예) 오픈론 : MY형

## 6-2-5 Surge absorbers

전자브레이크를 사용할 경우는 Surge absorber가 필요하다. Surge absorber는 아래의 사양제품 혹은 상당품을 사용해 주세요.

접속시는 그림과 같이 절연처리를 해 주세요.

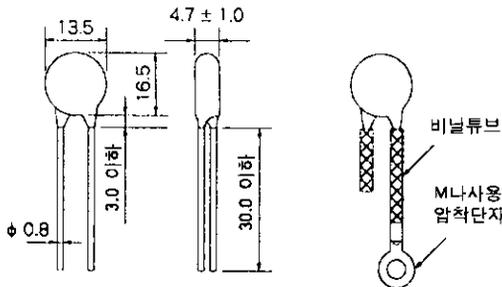
최 대 정 격					최대제한 전압		정전용량 (참고치)	바리스터전압 정격(범위) $V_{1mA}$
허용회로전압		Surge immunity	Energy immunity	정격전력				
AC[Vrms]	DC[V]	[A] (주)	[J]	[W]	[A]	[V]	[pF]	[V]
140	180	500 / 회	5	0.4	25	360	300	220 (198~242)

(주) 1회 :  $8 \times 20 \mu s$

예) ERZ-C10DK221 (미쓰비시전기 製)

TNR-12G221K (마르콘전자 製)

외형치수도 [mm] (ERZ-C10DK221)



## 6-2-6 노이즈 대책품

노이즈에는 외부에서 침입해 서보앰프를 오작동시키는 노이즈와 서보앰프에서 방사되어 주변 기기를 오작동시키는 노이즈가 있다. 서보앰프는 미약신호를 취급하는 전자기기이기에 다음의 일반적 대책이 필요하다. 또 서보앰프출력을 고캐리어주파수로 chopping하고 있기 때문에 노이즈의 발생원이 된다. 이 노이즈 발생에 의해 주변기기가 오작동할 경우에는 노이즈를 억제할 대책을 세운다. 이 대책은 노이즈 전파경로에 의해 다소 달라진다.

### ① 일반적 대책

- 서보앰프의 동력선(입출력선)과 신호선의 평행포선이나 묶인 배선은 피하고 분리 배선을 한다.
- 검출기와의 접속선, 제어용 신호선에는 트위스트페어실드선을 사용해 실드선의 외피는 단자SD에 접속한다.
- 접지는 서보앰프, 서보모터 등을 1점 접지로 한다. (상세는 3-4절 참조)

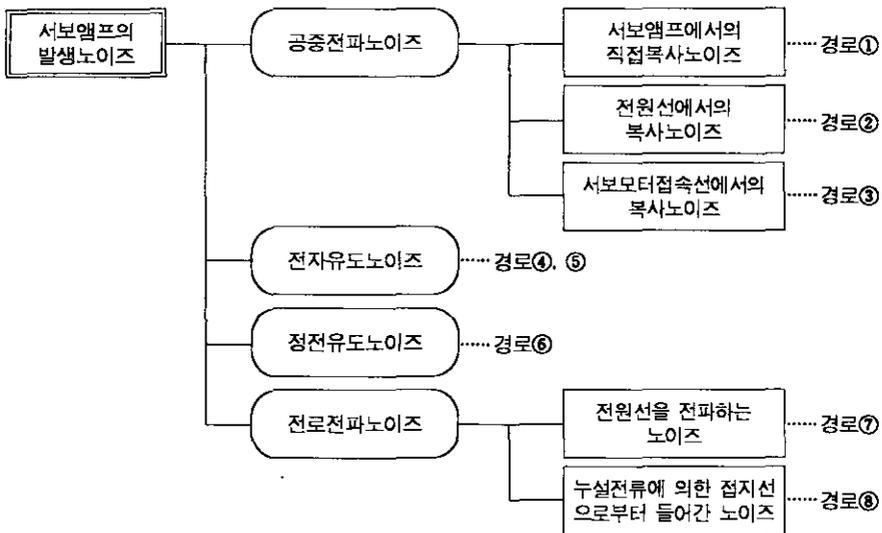
### ② 외부에서 침입해 서보앰프를 오작동시킨 노이즈

서보앰프의 근처에 노이즈가 많이 발생한 기기 (전자접촉기, 전자브레이크, 다량의 릴레이 사용 등)가 설치되고 있으므로 서보앰프가 오작동할 걱정이 있을 때는 다음과 같은 대책을 세울 필요가 있다.

- 노이즈를 많이 발생한 기기에 서지키킬러를 설치하고 발생노이즈를 억제한다.
- 신호선에 데이터라인필터를 붙인다.
- 검출기와의 접속선, 제어용 신호선의 실드를 Cable clamp fitting으로 접지한다.

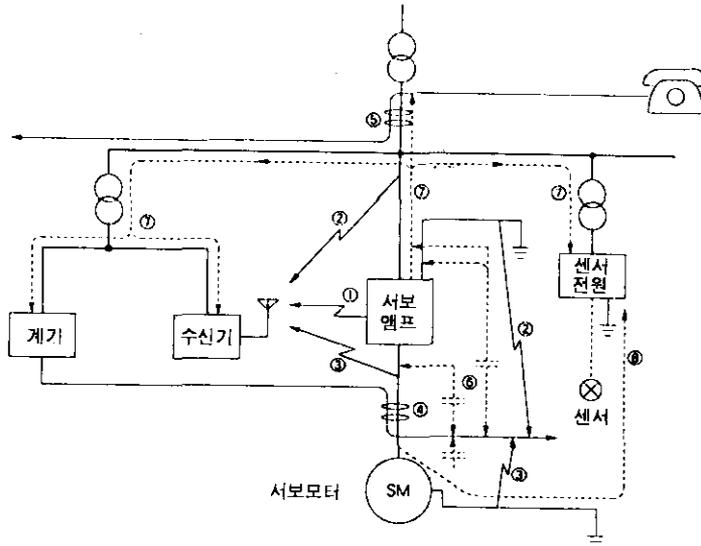
### ③ 서보앰프에서 복사해 주변기기를 오작동 시키는 노이즈

서보앰프에서 발행하는 노이즈는 서보앰프 본체 및 서보앰프 주회로(입·출력)에 접속된 전선에서 복사되는 것. 주회로전선에 근접한 주변기기의 신호선에 전자적 및 정전적으로 유도하는 것, 그리고 전원선에서 전달되는 것으로 나눌수 있다.





# 옵션 · 주변기기



노이즈전파경로	대	책
① ② ③	계측기, 수신기, 센서 등 미약신호를 취급하고 노이즈의 영향을 받아 오작동하기 쉬운 기기와 그 신호선이 서보앰프와 동일반내에서 수납되어 있기도 하고 근접해서 포선되어 있는 경우에는 노이즈의 공중전파에 의해 기기가 오작동하는 일이 있기 때문에 다음과 같은 대책을 세워주세요.	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 영향을 받기 쉬운 기기는 서보앰프에서 최대한 떼어놓고 설치한다.</li> <li>(2) 영향을 받기 쉬운 신호선은 서보앰프와의 입출력선에서 최대한 떨어뜨려 포선한다.</li> <li>(3) 신호선과 동력선(서보앰프 입출력선)의 평행포선과 묶음배선을 피한다.</li> <li>(4) 입출력선에 라인노이즈필터와 입력에 라디오노이즈필터를 삽입하고 전선에서의 복사노이즈를 억제한다.</li> <li>(5) 신호선이나 동력선에 실드선을 사용하거나 각각 개별의 금속앰프에 놓으면 더욱 효과적이다.</li> </ol>
④ ⑤ ⑥	신호선이 동력선에 평행포선하기도 하고 동력선과 함께 묶여져 있는 경우에는 전자유도노이즈, 정전유도노이즈에 의해 노이즈가 신호선에 전파해 오작동하는 경우가 있기 때문에 다음과 같은 대책을 세워주세요.	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 영향을 받기 쉬운 기기는 서보앰프에서 최대한 떼어놓고 설치한다.</li> <li>(2) 영향을 받기 쉬운 신호선은 서보앰프와의 입출력선에서 최대한 떨어뜨려 포선한다.</li> <li>(3) 신호선과 동력선(서보앰프 입출력선)의 평행포선과 묶음배선을 피한다.</li> <li>(4) 신호선이나 동력선에 실드선을 사용하거나 각각 개별의 금속앰프에 놓으면 더욱 효과적이다.</li> </ol>
⑦	주변기기의 전원이 서보앰프와 동일계통의 전원과 접속되어 있는 경우에는 서보앰프에서 발생한 노이즈가 전원선을 역류하는 노이즈로 기기가 오작동하는 일이 있기 때문에 다음과 같은 대책을 세워주세요.	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 서보앰프의 동력선(입출력선)에 라디오노이즈필터(FR-BIF)를 설치한다.</li> <li>(2) 서보앰프의 동력선에 라인노이즈필터(FR-BSF01)를 설치한다.</li> </ol>
⑧	주변기기와 서보앰프의 접지선에 의해 페루프회로가 구성되는 경우, 누설전류가 흘러 기기가 오동작 할 수 있다. 이 경우 기기의 접지선을 제거하면 오동작을 하지 않을 수 있다.	

(1) 데이터라인필터

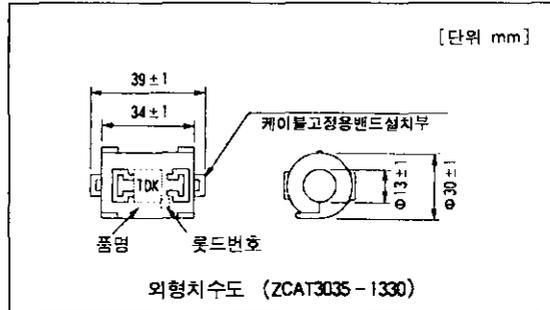
검출기 케이블 등에 데이터라인필터를 설치하는 일에 의해 노이즈의 침입을 방지하는 효과가 있다.

(예) 데이터라인필터 : ZCAT3035-1330 (TDK계)  
 ESD-SR-25 (토킹계)

임피던스 사양 : (ZCAT3035-1330)

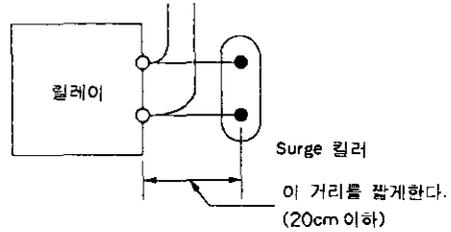
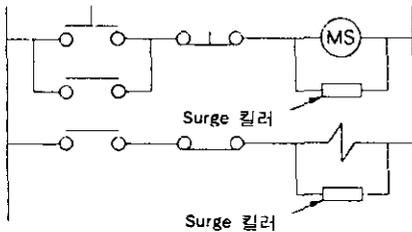
임피던스 [Ω]	
10~100MHZ	100~500MHZ
80	150

위의 임피던스치는 선을 포함한 치(측정참고치)이고 보충치는 아니다.



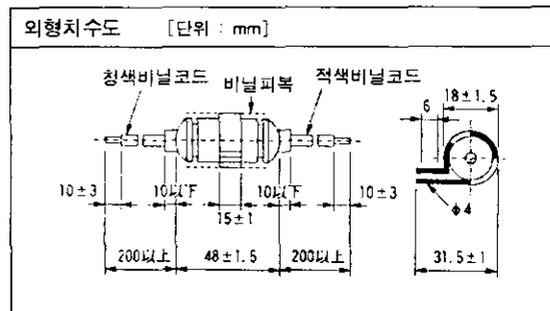
(2) Surge 킬러

서보앰프주변의 AC릴레이·AC밸브·AC전자브레이크 등에 설치할 Surge 킬러는 다음의 것 또는 상당품을 사용해 주세요.



(예) 972A-2003 504 11  
 (정격AC200V)

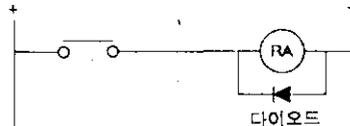
검격전압 AC [V]	C [μF]	R [Ω] (1W)	테스트전압 AC [V]
200	0.5	50	T-C 1000(1~5s)



그리고 DC릴레이·DC밸브 등에 다이오드를 설치한다.

최대전압 : 릴레이 등의 구동전압의 4배이상

최대전류 : 릴레이 등의 구동전류의 2배이상



# 옵션 · 주변기기

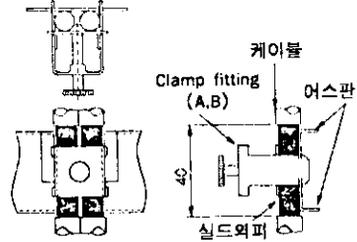
## (3) Cable clamp fitting (AERSBAN□-SET)

실드선의 어스는 일반적으로는 콘넥터의 SD단자에 접속하면 충분하지만 오른쪽과 같이 어스판에 직접 접속해서 효과를 높일 수 있다.

검출기케이블은 서보앰프 근처에 어스판을 설치하여 오른쪽 그림에 나타낸것 같이 케이블의 피복을 일부 벗겨 외부도체를 노출시켜 그 부분을 clamp fitting으로 어스판에 눌러 붙여 주세요. 케이블이 가는 경우는 여러가닥을 모아서 clamp 해 주세요.

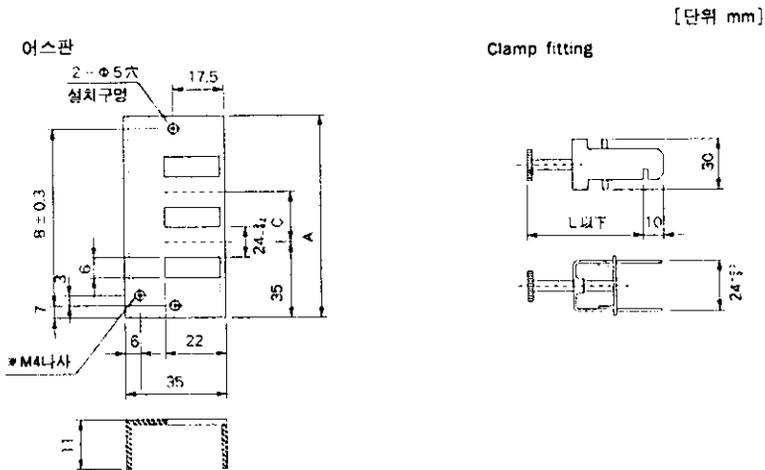
Cable clamp fitting이 필요한 경우는 당사까지 주문하여 주세요.

Cable clamp fitting는 어스판과 Cable clamp fitting가 세트로 되어 있다.



크래프부분도

### • 외형도



① 어스판에서는 꼭 캐비닛의 어스판에 어스배선을 시행하여 주세요.

② \* 캐비닛의 어스판에 배선용 나사구멍

	A	B	C	부속금구
AERSBAN-DSET	100	86	30	clamp fitting A가 2개
AERSBAN-ESET	70	56	-	clamp fitting B가 1개

clamp fitting	L
A	70
B	45

(4) 라인노이즈필터 (FR-BSF01)

서보앰프의 전원측 또는 출력측에서 복사하는 노이즈를 억제하는 효과가 있고 고주파의 누설전류(영상전류)의 억제에도 유효하다. 특히 0.5MHz~5MHz의 대역에 대해서 효과가 있다.

접속도	외형치수도 [단위:mm]
<ul style="list-style-type: none"> <li>3상의 전류를 모두 같은 방향에 같은 회수만큼 감아 서보앰프의 전원측, 출력측에 접속합니다. 서보앰프의 전원측, 출력측에 접속합니다.</li> <li>전원측에 휘감는 회수는 많을수록 효과가 있지만 통상으로는 관동회수를 4회정도 휘감는다. 출력측의 관동회수는 반드시 4회 이하로 해 주세요.</li> </ul> <p>주1. 집지(아스)선은 3상의 전선과 함께 휘감지 말아주세요. 필터효과가 감소합니다. 특히 4상케이블을 사용할 경우는 주의가 필요합니다. 집지에는 특히 전선을 사용해 주세요.</p> <p>주2. 전선이 두꺼워서 휘감을 수 없을 경우는 필터를 2개이상 사용해 관동회수의 합계가 위와같이 되도록 합니다.</p>	
<p>예1 (관동회수4회)</p>	<p>예2 2개사용한경우 (합계관동회수4회)</p>

(5) 라디노이즈필터 (FR-BIF)...입력측 전용

서보앰프의 전원측에서 복사하는 노이즈를 억제하는 효과가 있고 특히 10MHz이하의 라디오주파수 대역에 유효하다. FR-BIF는 3극입력용이다.

본 서보앰프에 사용하는 경우는 사용하지 않는 단자에 절연처리를 해 주세요.

접속도	외형치수도 [단위:mm]
<p>접속선은 가능한 짧게 하여 주세요. 꼭 집지해 주세요. (제3종 집지 이상)</p>	



## 6-2-7 누전브레이커

AC서보에는 PWM제어된 고주파의 chopper전류가 흐른다. 고주파분을 포함한 누설전류는 상용전원으로 운전할 모터에 비해 크게된다. 누전브레이커는 아래의 식을 참고로 선정하고 서보앰프, 서보모터 등은 확실히 접지를 해 주세요. 또, 누설전류를 줄이도록 입출력 전선의 포선거리는 가능한 짧게, 대지간은 가능한 떼어놓고 (약 30cm) 포선해 주세요.

- 누전브레이커로부터 서보앰프입력 단자까지의 전로의 누설전류 :  $I_{g1}$  (mA)

(표6-1에서 구한다.)

- 서보앰프출력단자에서 서보모터까지 전로의 누설전류 :  $I_{g2}$  (mA)

(표6-1에서 구한다.)

- 입력측필터 등을 접속하는 경우의 누설전류 :  $I_{gn}$  (mA) (FR-BIF의 경우는 1개에 44mA)

- 서보앰프의 누설전류 :  $I_{ga}$  (mA)

- 서보모터의 누설전류 :  $I_{gm}$  (mA) (표 6-1에서 구한다)

정격감도전류  $\geq 10 \times (I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \times (I_{g2} + I_{gm}))$  mA

K : 고주파분을 고려한 정수 (누전브레이커의 주파수 특성에 따라 다르다.)

고주파·서지 대응품 (상당품 NV-SF, CF형상당) 의 경우 K = 1

일반품 (상당품 NV-CA, CS, SS형상당) 의 경우 K = 3

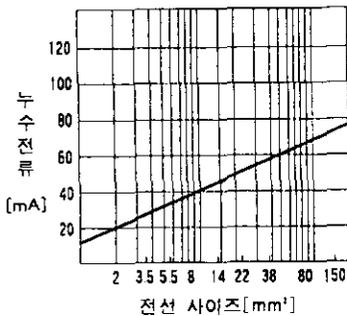
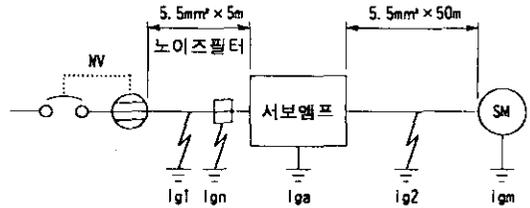


그림 6-1 CV케이블을 금속배선 할 경우 1Km당 누설전류 예

표 6-2 서보모터의 누설전류 예      표 6-3 누전브레이커 선정 예

서보모터 출력 [kW]	누설전류 [mA]	서보앰프	누전브레이커 정격감도전류
0.03~0.4	0.1	MR-C10A(1)	15 [mA]
		MR-C20A(1)	
		MR-C40A	

# 7 장

## 보수 · 점검

---

Maintenance 사항을 기재하고 있습니다.

시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵션 및 주변기기	6장
<b>보수 · 점검</b>	<b>7장</b>
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
특수 사양품	12장

## 보수 · 점검



위험

1. 보수·점검은 전원 OFF후 10분이상 경과하고 차지램프가 소등한 후 테스터 등으로 전압을 확인하고나서 할 것. 감전의 원인이 됩니다.
2. 전문기술자이외는 점검을 행하지 말 것. 감전의 원인이 됩니다. 또 수리·부품 교환은 근처의 서비스센터에 연락할 것.

부탁

1. 서보앰프의 제어회로는 메가테스트(절연저항 측정)를 하지 말아 주세요. 고장의 원인이 됩니다.
2. 고객은 분해·수리를 행하지 마십시오.

### (1) 점검사항

정기적으로 다음의 점검을 행한다.

- ① 단자내의 나사가 느슨한지 점검하고 꼭 조여 주세요.
- ② 서보모터의 베어링, 브레이크부 등에 이상한 음이 없는지 점검해 주세요.
- ③ 케이블류에 상처, 파편은 없는지, 특히 가동할 경우는 사용조건에 응해서 정기점검을 실시해 주세요.
- ④ 부하연락축의 심 어긋남을 점검·수정해 주세요.

### (2) 수명

서보앰프·서보모터의 표준수명은 다음과 같다. 단, 사용방법 및 환경조건에 의해 변동됩니다.

유수명품 (부품)		표준수명	비고
서보앰프		10년	표준수명은 참고시간이다. 표준수명에 가득차지 않을 경우라도 이상을 발견하면 교환해 주세요.
서보모터	감속기 무	2~3만시간	
	감속기부착	2만시간	

- ① 서보앰프 : 평활콘덴서는 RIPPLE전류 등의 영향에 의해 특성이 열화한다. 콘덴서의 수명은 주위온도와 사용조건에 크게 좌우되고 있지만 공조된 통상의 환경조건으로 연속운전한 경우, 10년이 표준이다.
- ② 서보모터 : 정격속도·정격부하운전의 경우, 감속기 없는것은 2~3만시간, 감속기부착된 것은 2만시간으로 서보모터와 감속기의 베어링이 수명이 된다. 운전조건에 좌우되기 때문에 이상음, 이상 진동을 발견한 경우도 교환이 필요하다.

# 8 장

## 이상과 대책

---

알람코드의 내용과 대책을 기재하고 있습니다. 알람이 발생한 경우 본 장의 내용을 확인해서 대책을 세워 주십시오.

알람일람표

시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵선 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
특수 사양품	12장

## 이상과 대책



**주의**

알람발생시는 원인을 없애 안전을 확보하고 나서 알람리셋후 재운전해 주세요. 부상의 원인이 됩니다.

**부탁**

회생이상(A30), 과부하(A50)의 알람이 발생했을 때는 반드시 발생원인을 없애고 나서 운전을 재개해 주세요. 전원 OFF에 의한 알람리셋으로 반복해 운전하면 서보모터, 서보앰프, 회생옵션의 소손(불타 못쓰게 됨)의 원인이 됩니다.

알람이 발생하면 고장신호(ALM)가 OFF된다. 따라서 전원입력단자(L1, L2)의 전단에 설치한 전자접촉기가 OFF되며 전원이 차단된다. 그 후 수초간은 알람을 표시하고 없어진다. 다시 전원을 투입해 알람이력을 사용해서 발생한 알람을 확인해 주세요. 알람의 내용과 그 대책방법은 다음과 같다.

표시	알람명칭	내 용	발 생 요 인	처 치
A10	부족전압	전원전압이 내려갔다. MR-C□A : 165V이하 MR-C□A1 : 83V이하	1. 전원전압이 낮다.	전원을 다시 체크한다.
			2. 전원의 OFF후 5s이내에 ON했다.	
			3. 15ms이상의 순시정전 이 있었다.	
			4. 전원용량 부족으로 시 동시 등 전원전압이 강 하했다.	
			5. 서보앰프내의 부품고장	서보앰프 교환
			<p>— 조사방법 —</p> <p>모든 콘넥터를 떼어놓고 전원을 ON해도 알람(A10)이 발생한다.</p>	
A12	메모리이상 1	RAM, ROM메모리 이상	서보앰프내의 부품고장	서보앰프 교환
A14	위치특	CPU, 부품이상	<p>— 조사방법 —</p> <p>모든 콘넥터를 떼어놓고 전원을 ON해도 알람(A12, A14, A15)이 발생한다.</p>	
A15	메모리이상 2	EEPROM이상		

표시	알람명칭	내 용	발 생 요 인	처 치
A16	모터조합이상	서보앰프와 서보모터의 조합이 적합하지 않다.	1. 서보앰프 MR-C10A (1)에 200W의 서보모터가 접속해 있다. 서보앰프 MR-C20A (1)에 100W이하의 서보모터가 접속해 있다.	10-1절과 같이 바르게 조합한다.
			2. 검출기의 고장	서보모터 교환
A17	기판이상	CPU, 부품이상	서보앰프내의 부품고장  ———— 조사방법 ———— 모든 콘넥터를 떼어놓고 전원을 ON해도 알람 (A17)이 발생한다.	서보앰프 교환
A20	검출기이상	검출기와 서보앰프의 통신에 이상이 있었다.	1. 검출기콘넥터가 떨어져 있다.	정확히 접속한다.
			2. 검출기케이블 불량 (단선 또는 쇼트해 주세요)	케이블 수리 또는 교환
A30	회생이상	회생옵선의 허용회생 전력을 초과했다.	1. 파라미터No. 0의 설정 미스	1. 위치결정빈도를 내린다.
			2. 고빈도운전과 연속회생 운전에 의해 회생옵선의 허용회생전력을 넘었다.  ———— 조사방법 ———— 상태표시로 회생부하율을 조사한다.	2. 회생옵선을 용량이 큰 것으로 변경한다.  3. 부하를 작게 한다.
		회생트랜지스터 이상	3. 회생트랜지스터가 고장났다.  ———— 조사방법 ———— ① 회생옵선이 이상과열하고 있다. ② 회생옵선을 떼어놓고 도 알람이 된다.	서보앰프 교환

# 이상과 대책

표시	알림명칭	내 용	발 생 요 인	처 치
A31	과속도	회전속도가 순시허용회전속도를 초과했다.	1. 전자기어비가 크다. (파라미터No. 2, 3)	바르게 설정한다.
			2. 가감속 시정수가 작기 때문에 오버슈트가 크다.	가감속 시정수를 크게 한다.
			3. 검출기의 고장	서보모터 교환
A32	과전류	서보앰프의 허용전류 이상의 전류가 흘렀다.	1. 서보앰프출력의 U·V·W모양이 단락했다.	배선을 수정
			2. 서보앰프출력의 U·V·W상이 지락했다.	
			3. 서보앰프의 트랜지스터(IPM)의 고장	서보앰프 교환
			<p style="text-align: center;">— 조사방법 —</p> <p>모든 콘넥터를 떼어놓고 전원을 ON해도 알람(A10)이 발생한다.</p>	
		4. 외부의 노이즈에 의해 과전류검출회로가 잘못 동작했다.	노이즈 대책을 세운다.	
A33	과전압	콘버터 모션(母線)전압이 400V이상이 됐다.	1. 전원전압이 이하의 수치이상이 되었다. MR-C□A : 260V MR-C□A1 : 130V	전원을 다시 체크한다.
			2. 전원전압의 스파이크가 큰 콘덴서가 충전되었다. (회생음선을 사용하지 않는 경우)	1. FR-BAL를 사용한다. 2. 왜곡을 발생하는 기기와 별도의 전원으로 한다.
			3. 회생음선의 단선	회생음선 교환
			4. 회생음선의 리드선이 단선 또는 떨어져 있다.	1. 리드선 교환 2. 바르게 접속한다.

표시	알람명칭	내 용	발 생 요 인	처 치
A35	지령펄스이상	입력되는 지령펄스가 250kpps를 초과했다.	1. 지령펄스 주파수가 250kpps를 넘었다.	지령펄스 주파수를 200kpps이하로 한다.
			2. 지령펄스에 노이즈가 혼입했다.	노이즈대책을 세운다.
			3. 지령장치의 고장	지령장치 교환
A37	파라미터이상	파라미터의 설정치가 이상하다..	1. 서보앰프의 고장에 의해 파라미터의 설정치가 변했다.	서보앰프 교환
			2. 파라미터No. 20, 21에서 다른 판에 동일한 신호를 유효로 하고 있다.	바르게 설정한다.
A50	과부하	서보앰프의 과부하보호 특성을 초과했다. 과부하 300% : 4s 이상 과부하 200% : 4s 이상 서보모터 록 시 : 0.3s 이상	1. 서보모터의 접속착오, 서보앰프의 출력단자 U·V·W와 서보모터의 입력단자 U·V·W가 일치하지 않다.	바르게 접속한다.
			2. 서보앰프의 연속출력 전류를 초과해 사용하고 있다.	1. 운전패턴을 다시 체크한다. 2. 서보모터의 용량을 크게 한다.
			3. 서보계가 불안정하고 헌팅하고 있다.	1. 가감속을 반복해서 오토튜닝을 실시한다. 2. 파라미터No. 1에서 응답성 설정을 변경한다. 3. 파라미터No. 1에서 오토튜닝을 OFF로 해서 메뉴얼에서 Gain을 조정한다.



## 이상과 대책

표시	알람명칭	내 용	발 생 요 인	처 치								
A50				(5-1절 참조) <table border="1"> <tr> <th>파라미터</th> <th>조정방법</th> </tr> <tr> <td>No. 26</td> <td>내려간다</td> </tr> <tr> <td>No. 27</td> <td>올라간다</td> </tr> <tr> <td>No. 29</td> <td>올라간다</td> </tr> </table>	파라미터	조정방법	No. 26	내려간다	No. 27	올라간다	No. 29	올라간다
			파라미터	조정방법								
			No. 26	내려간다								
No. 27	올라간다											
No. 29	올라간다											
4. 기계에 충돌했다.	1. 운전패턴의 다시 보기 2. 리미트스위치의 설치											
5. 검출기의 고장	서보모터 교환											
	<p style="text-align: center;">— 조사방법 —</p> <p>서보OFF상태에서 서보모터축을 천천히 회전했을 때, 회축각에 비례해서 귀환펄스 누적이 변화하는 것. 도중에서 표시가 올라가기도 하고 돌아오기도 하면 검출기의 고장</p>											
A52	오차과대	편차카운터의 누적펄스가 50k펄스를 넘었다.	1. 가감속때 정수가 지나치게 작아진다.	가감속 시정수를 크게 한다.								
			2. 토크제한치 (파라미터No. 9)가 지나치게 작아진다.	토크 제한치를 올린다.								
			3. 전원전압 강하에 의한 토크 부족 때문에 기동불가.	1. 전원설비용량을 체크한다. 2. 서보모터의 용량을 크게 한다.								
			4. 기계에 충돌했다.	1. 운전패턴의 체크 2. 리미트스위치의 설치								
			5. 서보모터의 접속착오. 서보앰프의 출력단자 U·V·W와 서보모터의 입력단자 U·V·W가 일치하지 않는다.	바르게 접속한다.								
			6. 검출기의 고장	서보모터 교환								

# 9 장 특 성

---

서보의 각종 특성과 데이터를 기재하고 있습니다.

- 9-1 과부하 보호특성
- 9-2 서보앰프의 발생손실
- 9-3 전자브레이크 특성
- 9-4 진동계급

시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵션 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
특수 사양품	12장

# 특 성

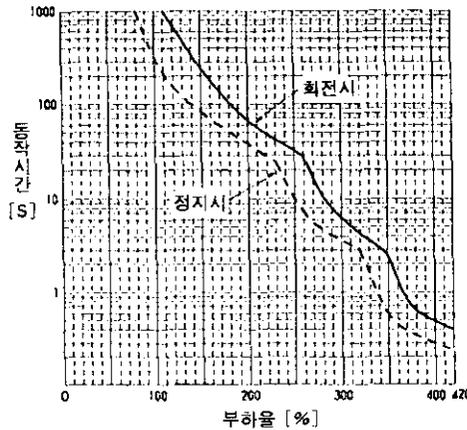
## 9-1 과부하 보호특성

서보앰프에는 서보모터와 서보앰프를 과부하에서 보호하기 위해 전자서멀을 설치해서 보호하고 있다. 전자서멀의 동작 특성을 아래 그림9-1에 나타낸다.

아래 그림9-1의 전자서멀보호커브 이상의 과부하 운전을 행하거나, 기계의 충돌 등으로 최대전류가 수초간 연속해서 흐르면 과부하1 알람(A. 50)이 된다. 그래프의 실선 또는 파선의 좌측 영역에서 사용해 주십시오.

정지중(서보록 중)에 부하가 걸리는 경우에는 정격토크의 70%를 넘지 않도록 해 주십시오.

a. HC - PQ033~13



b. HC - PQ23

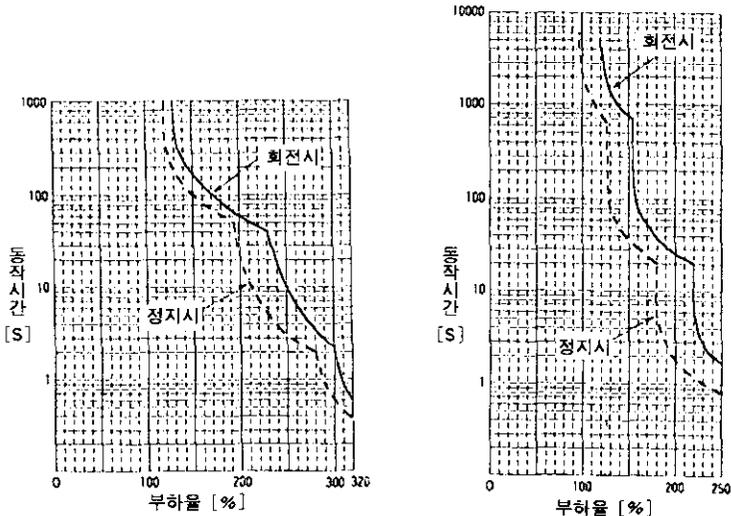


그림 9-1 전자서멀 보호특성

## 9-2 서보앰프의 발생손실

### (1) 서보앰프의 발열량

서보앰프의 정격부하시 발생손실, 전원용량을 아래 표9-1에 나타낸다. 밀폐형 제어반의 열설계에는 최악 사용조건을 고려해서 표의 값을 사용해 주세요. 기계에서의 발열량은 운전중 빈도에 응해서 정격시와 0토크시의 중간치가 된다. 또 서보모터가 최대 회전속도로 사용할 수 없는 경우에는 서보모터의 공칭출력을 줄임으로써 전원용량은 표의 값보다 저하하지만 서보앰프의 발열량은 변하지 않는다.

표 9-1 정격출력시의 1축당 전원용량과 발열량

서보앰프	서보모터	전원설비용량 [kVA]	서보앰프발열량 [W]		방열에 필요한 면적 [m <sup>2</sup> ]
			정격출력시 [W]	0토크시 [W]	
MR-C10A	HC-PQ033	0.1	20	4	0.4
MR-C10A1	HC-PQ053	0.2	20	4	0.4
MR-C20A	HC-PQ13	0.3	20	4	0.4
MR-C20A1	HC-PQ23	0.5	25	4	0.5
MR-C40A	HC-PQ43	0.9	30	4	0.6

- (주) 1. 전원의 열적인 kVA용량은 표9-1과 같다. 단, 서보모터의 가속시에는 2~25배의 순시전력을 필요로 하기 때문에 서보앰프의 단자에서 200V크레스는 170V~253V, 100V크레스는 85V~126V를 확보되도록 전압변동이 작은 전원을 준비해 주세요. 또 전원설비용량은 전원인퍼던스에 의해 변하므로 주의해 주세요.  
 2. 전원의 전류용량은 위의 표에 따라 해 주세요.  
 3. 다축사용 경우의 전원용량은 1축당의 전원 용량을 가산해 주세요.  
 4. 서보앰프의 발열량에는 회생시의 발열은 포함되어 있지 않다. 회생유선의 발열은 6-1-1항 식(6-1)으로 계산해 주세요.

### (2) 서보앰프 밀폐형 제어반의 방열 면적

서보앰프를 수납할 밀폐형 제어반(이하 제어반)내의 온도는 주위온도가 40℃일 때 +10℃이하가 되도록 설계해 주세요. (사용환경 조건온도가 최대 50℃에 대해서 약 5℃의 여유를 예상한다) 제어반의 방열면적은 통상 다음식으로 산출한다.

$$A = \frac{P}{K \cdot \Delta T} \quad (9-1)$$

- A : 방열면적 [m<sup>2</sup>]  
 P : 제어반내 발생손실 [W]  
 ΔT : 제어반내와 외기의 온도차 (℃)  
 K : 방열계수 [5~6]

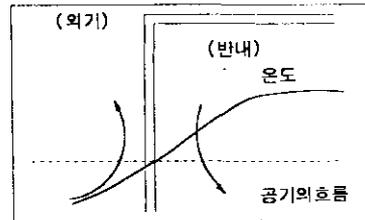


그림 9-2 밀폐형제어반의 온도구배

밀폐형제어반의 내외공, 반의 외벽에 따라서 공기를 흐르게 하면 온도경사가 급하게 되고 유효한 열교환이 가능하다.

식 (9-1)에서 산출할 방열면적은 P를 제어반내의 전발생손실의 합계로 계산해 주세요. 서보앰프의 발열은 표 9-1을 참조해 주세요. 또, A는 방열에 유효한 면적을 가리키고 있으므로 제어반이 단열벽 등에 직접 설치될 수 있는 경우 등은 제어반의 표면적을 그부분 여분에 고려해 주세요. 또, 필요한 방열면적은 제어반내의 조건에 따라서 변한다. 제어반내의 대류가 나쁘고 열이 통하면 유효한 방열이 불가능 하기 때문에 제어반의 설계에 있어서는 제어반내의 기구배치, 팬에 의한 여러가지 등에 대해서도 충분히 배려해 주세요. 표 9-1에 주위온도 40℃에서 정격부하에서 사용할 경우의 서보앰프 수납 제어반의 방열면적을 나타낸다.



(2) 전자브레이크용 전원

다음과 같은 전자브레이크 전용의 전원을 준비해 주세요. 그림 9-3 (a)~(c)에 브레이크 여자전원의 결선예를 나타낸다. (a)는 교류단락의 경우 (b), (c)는 직류단락의 경우이다. 직류단락의 경우 제동달레이시간은 짧아지지만 브레이크단자에 반드시 서지업서버를 장치해 주세요. 서지업서버의 선정은 6-2-3항을 참조해 주세요.

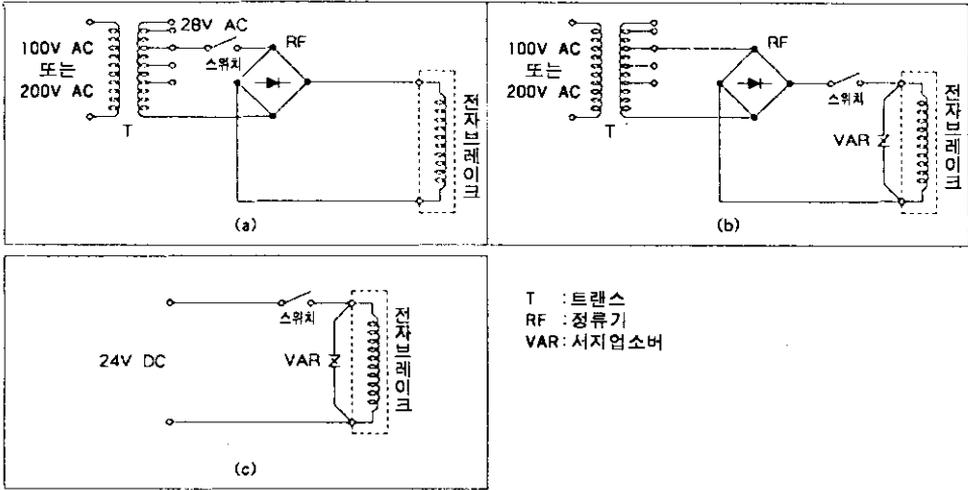


그림 9-3 결선 예

(3) 타 주 량

비상정지시에는 아래의 패턴으로 감속정지한다. 이 경우의 최대타주량(이송시)  $L_{max}$ 는 그림의 사선부의 면적으로 되고 차식으로 개략계산할 수 있다. 정지부근은 부하토크의 영향이 크고 부하토크가 크면 식보다도 빨리 정지한다.

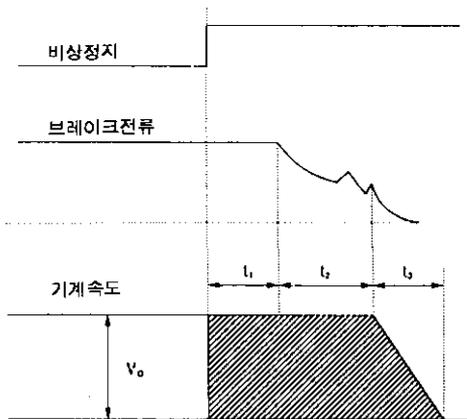


그림 9-4 비상정지시의 타주량

# 특 성

$$L_{max} = \frac{V_0}{60} \times (t_1 + t_2 + \frac{t_3}{2}) \dots\dots\dots (9-2)$$

- $L_{max}$  : 최대타주량 [mm]
- $V_0$  : 기계의 빠른이송 속도 [mm/min]
- $t_1$  : 제어부의 딜레이시간 [sec]
- $t_2$  : 브레이크의 제동 딜레이시간 [sec]
- $t_3$  : 브레이크의 제동시간 [sec]

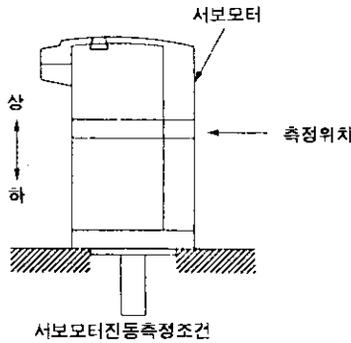
$$t_3 = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_0}{9.55 \times 10^4 \times (T_L + 0.8 T_B)}$$

- $J_L$  : 서보모터축 환산부관성모멘트 [kg · cm<sup>2</sup>]
- $J_M$  : 서보모터 관성모멘트 [kg · cm<sup>2</sup>]
- $N_0$  : 빠른 이송시 서보모터 회전속도 [r/min]
- $T_L$  : 서보모터축 환산부하 토크 [N · m]
- $T_B$  : 브레이크정마찰 토크 [N · m]

주)  $t_2 \cdot T_B$ 는 표 9-2 특성표에 기재한 값이다.  $J_L$ 은 기계의 관성모멘트에 전자브레이크의 관성모멘트 표(9-2)를 가한 값이다.

## 9-4 진동계급

서보모터 진동계급은 정각회전속도에 있어서 V-10이다. 측정시의 서보모터 설치모양, 측정위치를 아래 그림에 나타낸다.



# 10 장

## 사 양

---

서보의 사양에 대해서 기재하고 있습니다.

- 10-1 표준사양
- 10-2 토크 특성
- 10-3 외형치수도
  - 10-3-1 서보앰프
  - 10-3-2 서보모터
- 10-4 감속기부착 서보모터
- 10-5 특수축부착 서보모터

시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵션 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
특수 사양품	12장

# 사 양

## 10-1 표준사양

EN규격·UL/C-UL규격대응품도 동일하다.

### (1) 서보앰프

항목		서보앰프	MR-C10A	MR-C20A	MR-C40A	MR-C10A1	MR-C20A1
전원 (주3)	전압·주파수		3상 AC200~230V/50, 60Hz			단상 AC100~115V/50, 60Hz	
	허용전압변동		3상 AC170~253V			단상 AC85~126V	
	허용주파수변동		±5% 이내				
제어방식		정현파PWM제어·전류제어방식					
제어모드		펄스열입력위치제어					
제어이론		모델적용제어					
오토튜닝		리얼타임 오토튜닝					
보호기능		과전류보호, 회생이상보호, 과부하차단(전자제법), 과전압보호, 검출기이상보호, 회생이상보호, 부족전압·순시정지보호, 과속도보호, 오차과대보호					
위치제어 사양	최대입력펄스주파수		200Kpps				
	위치결정귀환펄스		서보모터 1회전당 400P/rev				
	지령펄스배출		전자기어 A/B배, A, B : 1~999펄스 1/50KA/B(20				
	위치결정완료복설정		0~999 펄스				
	오차과대		±50k 펄스				
I/F용전원		외부로부터 DC24V 또는 DC5V 전원공급					
회생브레이크 허용빈도	필요한옵션 기능		RS-232C용선유닛(MR-C-TR), 통신케이블, Set-up S/W 상태표시, 진단표시, 알람표시, 파라미터 설정, 동작과형모니터				
구조		개방					
환경조건		4-1절 (1) 참조					
질량 [kg]			0.6		1.0		0.6

### (2) 서보모터

항목		서보모터	HC-PQ 시리즈				
			033	053	13	23	43
대용서보앰프형명			MR-C10A(1)			MR-C20A(1)	MR-C40A
연속특성 (주2)	정격출력 [kw]		30	50	100	200	400
	정격토크	[N·m]	0.095	0.16	0.32	0.64	1.27
[kgf·cm]		0.97	1.62	3.25	6.5	13.0	
최대토크 (주2)	[N·m]		0.38	0.64	1.28	1.92	3.05
	[kgf·cm]		3.88	6.48	13	19.5	30.5
정격회전속도 [r/min]			3000				
최대회전속도 [r/min]			4500				
순시허용회전속도 [r/min]			5400				
연속정격토크시의 파워팩트 [kW/s]			6.45	13.47	34.13	46.02	116.55
관성모멘트 (주7)	J [kg·cm <sup>2</sup> ]		0.014	0.019	0.03	0.089	0.145
	GD <sup>2</sup> [kgf·cm <sup>2</sup> ]		0.057	0.074	0.12	0.35	0.57
서보모터축에 대한다. 추장부하관성모멘트비			30배 이하 (주5)				
정격출력전원 [A]			0.85	0.85	0.85	1.5	2.8
최대출력전원 [A]			5.0	5.0	5.0	6.0	6.44
회생브레이크 [회/분](주4)	용선없음	Δ	Δ	Δ	(주4-1)	(주4-2)	(주4-3)
	MR-RB013 (10W)	Δ	Δ	Δ	4660	1400	800
	MR-RB033 (30W)	Δ	Δ	Δ	Δ	4300	2400
전원설비용량 [kVA]			0.1	0.2	0.3	0.5	0.9
속도·위치검출기			엔코더 (분해능 4000pulse/rev)				
장비			검출기 (서리연동신방식)				
구조			전케자냉 <보호방식 : IP44 (주8)>				
환경조건 (주1)			4-2절 (1) 참조				
질량 [kg] (주7)			0.32	0.37	0.50	0.96	1.42

(주)

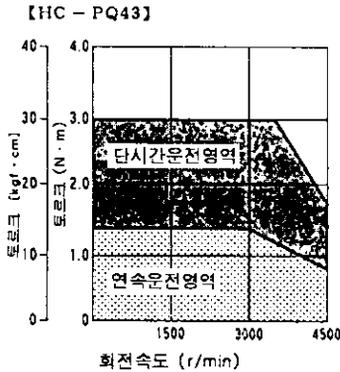
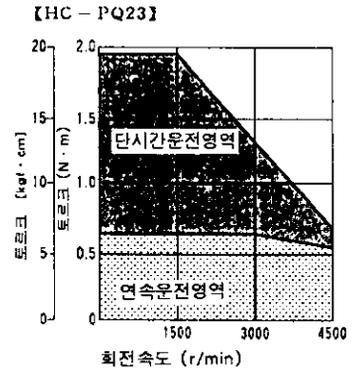
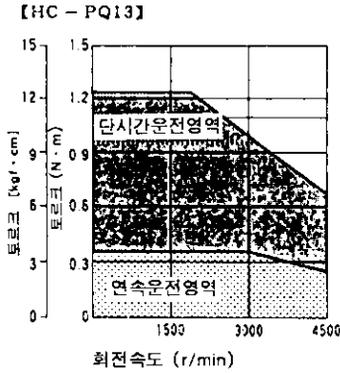
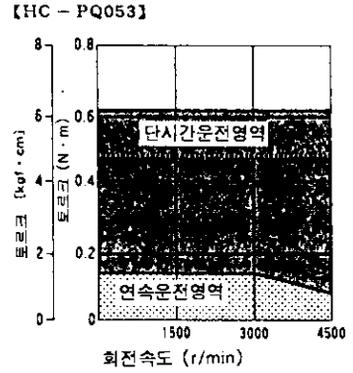
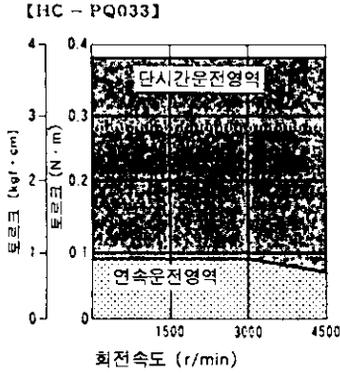
1. 기계현장 등에서 유수가 되는 장소에서 사용할 경우는 특수사양이 되기 때문에 문의해 주세요.
2. 전원전압 강하시에는 출력 그리고 정격회전속도는 보증할 수 없다.
3. 전원설비용량은 전원인피던스에 의해 변한다.
4. 회생브레이크빈도는 서보모터단체로 정격회전속도에서 감속정지할 경우의 허용빈도를 나타낸다.  $\Delta$ 표시에 대해서는 신호토크가 정격토크 이하라면 회생빈도에 제약은 없다. 부하를 붙인 경우, 표의 가치의  $1/(m+1)$ 이 된다. 단,  $m$ =부하관성모멘트/모터관성모멘트이다. 정격회전속도를 넘을 경우 허용횟수는 (운전속도/정격속도)의 2승에 반비례한다. 운전회전속도가 빈번히 변하는 경우와 상하보내기와 같이 상시 회생상태가 되는 경우는 운전시의 회생발열량을 구해서 허용치를 넘지 않도록 할 필요가 있다.
  - 4-1. 30배이하의 부하관성모멘트시에는 실효토크가 정격토크이하이면 회생브레이크 빈도에 제약은 없다.
  - 4-2. 10배이하의 부하관성모멘트시에는 실효토크가 정격토크이하이면 회생브레이크 빈도에 제약은 없다.
5. 부하관성모멘트비가 표의 값을 넘을 경우는 상담해 주세요.
6. 감속기부 서보모터의 경우 서보모터축에서 정격토크의 300%이다.
7. 감속기부 그리고 전자브레이크부는 외형치수도를 참조해 주세요.
8. 축관통부 및 콘넥터는 생략합니다.

# 사 양

## 10-2 토크 특성

**부 탁** 서보모터 정지중에 부하가 걸리는 경우는 정격토크의 70%를 넘지 않도록 해 주세요.

**메 모** 감속기부착 서보모터의 단시간 운전 영역은 파선으로 나타냈습니다.



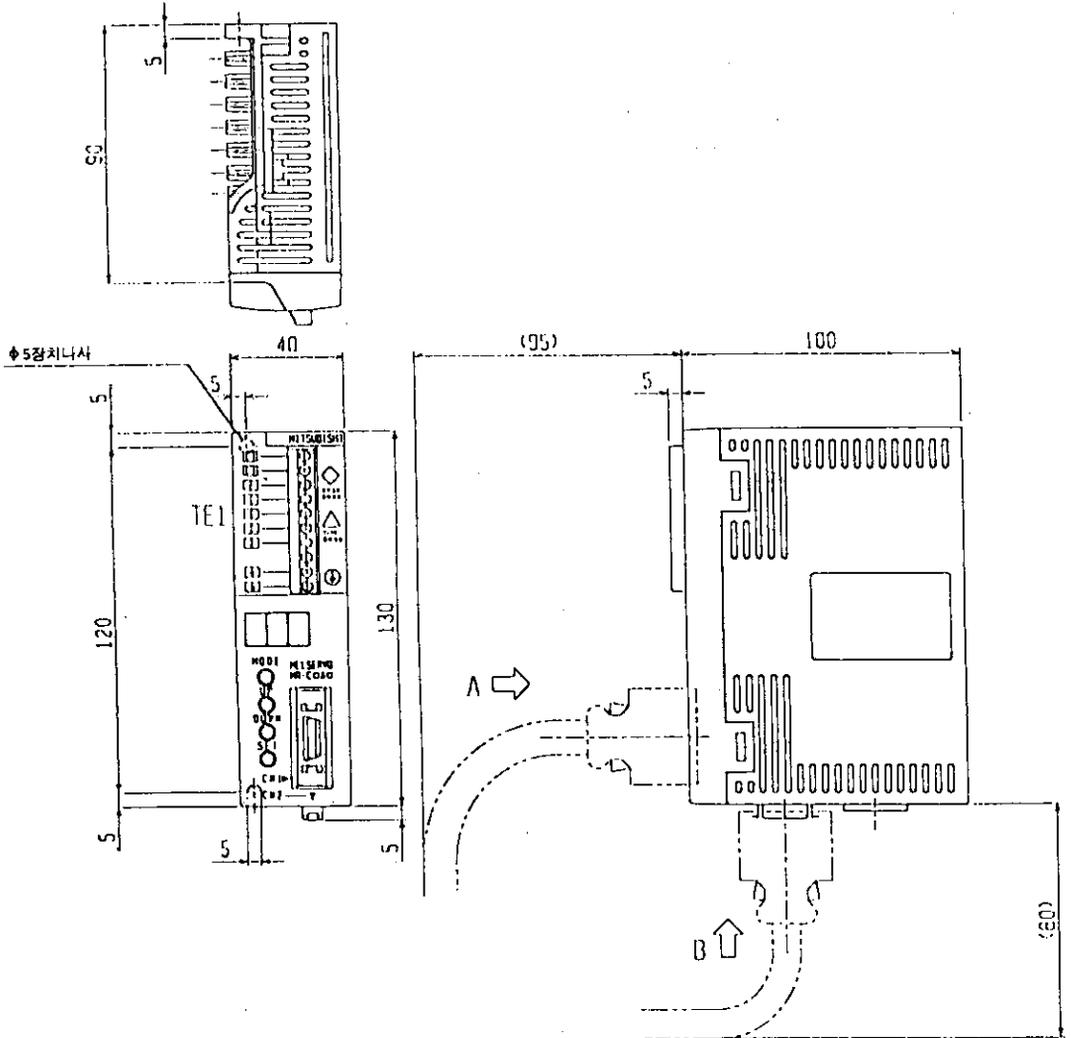
(주) 파선은 단상100V전원 시리즈 서보앰프와 조합시킨 경우이다.

### 10-3 외형치수도

#### 10-3-1 서보앰프

MR-C10A (1), MR-C20A (1)

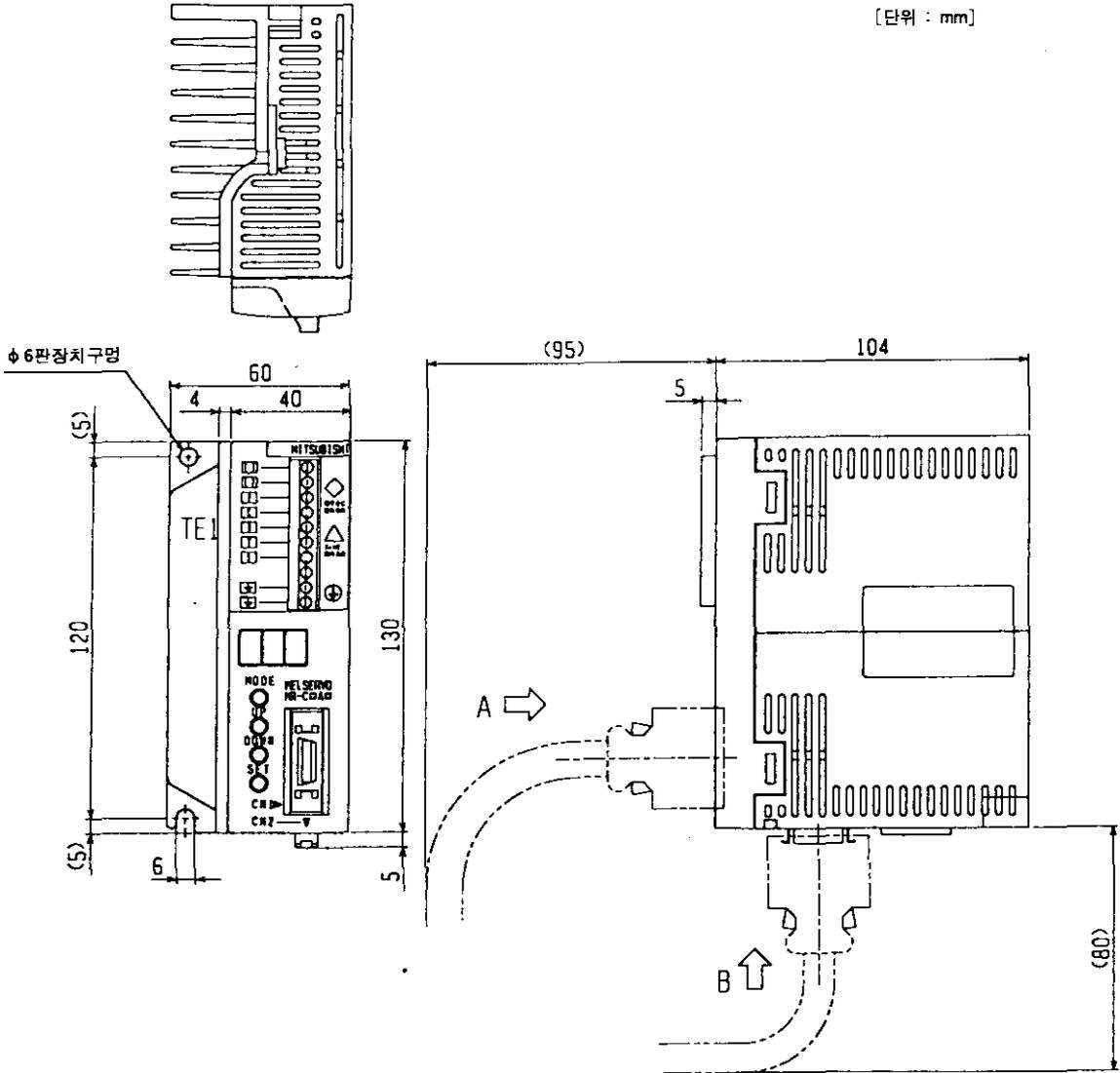
[단위 : mm]



# 사 양

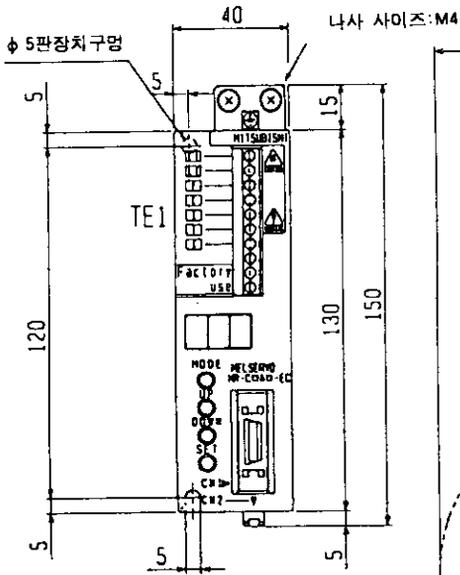
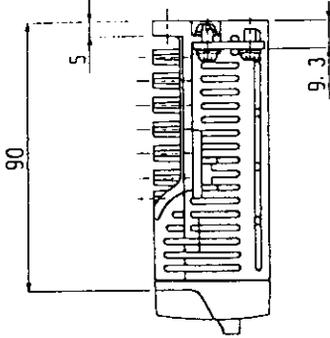
MR - C40A

[단위 : mm]

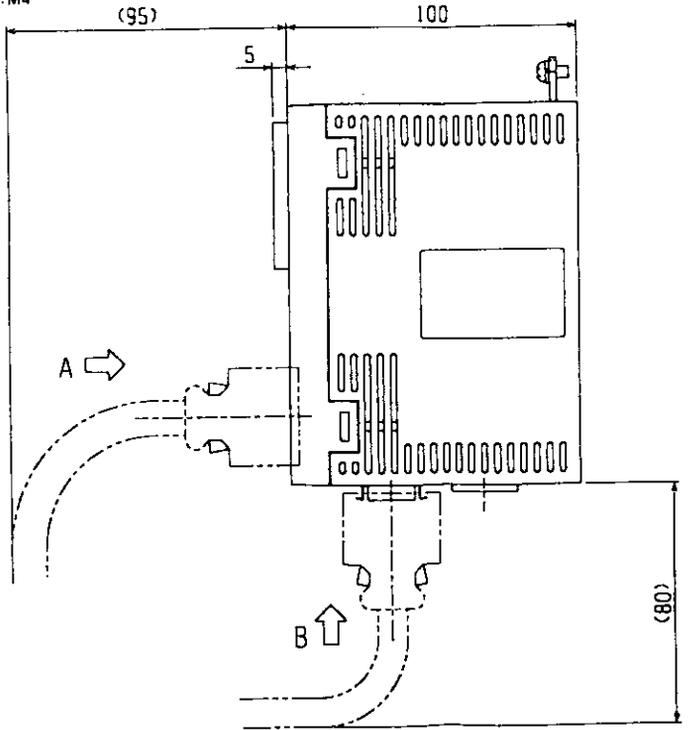


MR-C10A (1)-UE · MR-C20A (1)-UE

[단위 : mm]



나사 사이즈 : M4

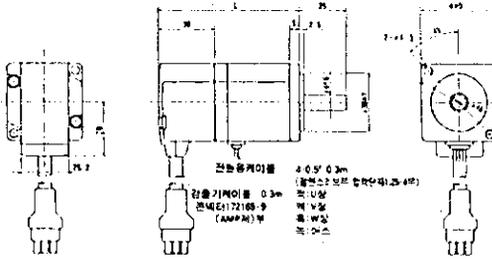


# 사 양

## 10-3 -2 서보모터

### (1) 표 준

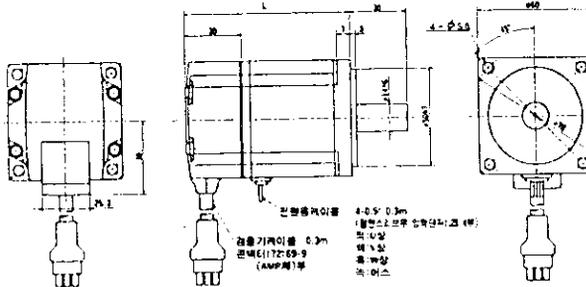
#### HC - PQ033~HC - PQ13



[단위 : mm]

형 명	변화수치 L	관성모멘트 [kgf · cm <sup>2</sup> ]	질량 [kg]
HC-PQ033 (-UL)	65.5	0.057	0.32
HC-PQ033 (-UL)	71.5	0.074	0.37
HC-PQ033 (-UL)	86.5	0.12	0.50
HC-PQ033 (-EC)	73.5	0.057	0.35
HC-PQ033 (-EC)	79.5	0.074	0.4
HC-PQ13 (-EC)	94.5	0.12	0.53

#### HC - PQ23 · HC - PQ43

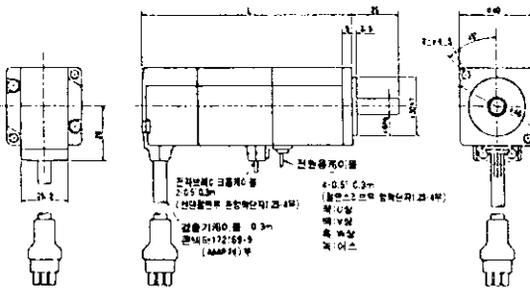


[단위 : mm]

형 명	변화수치 L	관성모멘트 [kgf · cm <sup>2</sup> ]	질량 [kg]
HC-PQ23 (-UL)	89	0.35	0.96
HC-PQ43 (-UL)	114	0.57	1.45
HC-PQ23 (-EC)	96	0.35	0.99
HC-PQ43 (-EC)	119	0.57	1.46

### (2) 전자브레이크부

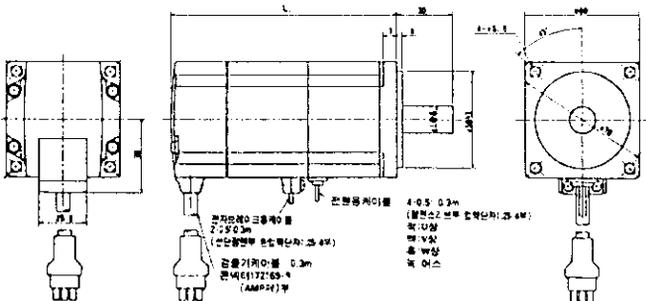
#### HC - PQ033B~HC - PQ13B



[단위 : mm]

형 명	변화수치 L	전자브레이크 칭아할 [N · m]	관성모멘트 [kgf · cm <sup>2</sup> ]	질량 [kg]
HC-PQ033B (-UL)	93.5	0.32	0.069	0.63
HC-PQ033B (-UL)	99.5	0.32	0.086	0.69
HC-PQ033B (-UL)	114.5	0.32	0.132	0.83
HC-PQ033B (-EC)	101.5	0.32	0.069	0.69
HC-PQ033B (-EC)	107.5	0.32	0.086	0.72
HC-PQ13B (-EC)	122.5	0.32	0.132	0.86

#### HC - PQ23B · HC - PQ43B



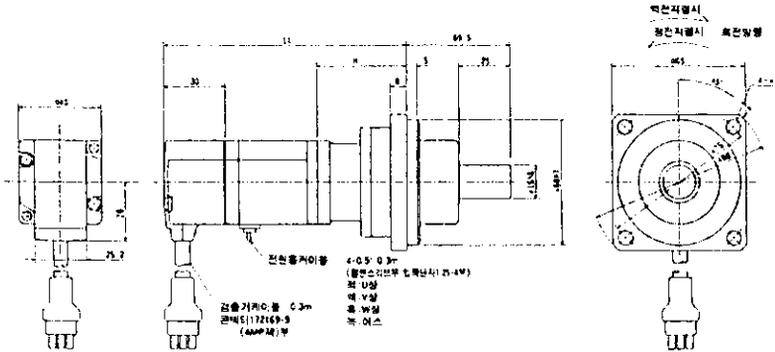
[단위 : mm]

형 명	변화수치 L	전자브레이크 칭아할 [N · m]	관성모멘트 [kgf · cm <sup>2</sup> ]	질량 [kg]
HC-PQ23B (-UL)	121	1.3	0.543	1.6
HC-PQ43B (-UL)	146	1.3	0.736	2.1
HC-PQ23B (-EC)	130	1.3	0.543	1.63
HC-PQ43B (-EC)	155	1.3	0.736	2.13

(3) 일반산업기계용 감속기부

HC - PQ053 (B) G1

[단위 mm]

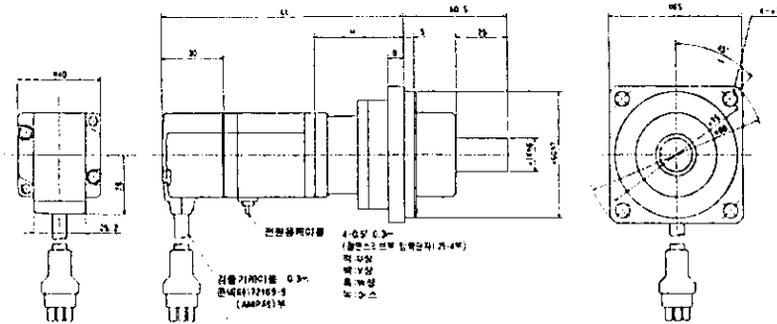


형 명	(주2) 감속비	감속비	형명	(주1) 관성모멘트 [kgf·cm <sup>2</sup> ]	(주1)변환수치		(주1) 질량 [kg]
					LL	H	
HC-PQ053 (B)G1-EC-UL	1/5		K6505	0.221 (0.234)	115.5 (147)	47.5	1.4 (1.7)
HC-PQ053 (B)G1-EC-UL	1/12		K6512	0.309 (0.322)	134 (164)	64.5	1.8 (2.1)
HC-PQ053 (B)G1-EC-UL	1/20		K6520	0.237 (0.250)	134 (164)	64.5	1.8 (2.1)

- 주) 1. ( )내는 전자브레이크부의 수치입니다.  
2. 공칭감속비이다. 실감속비는 10-4절 참조.

HC - PQ13 (B) G1

[단위 mm]

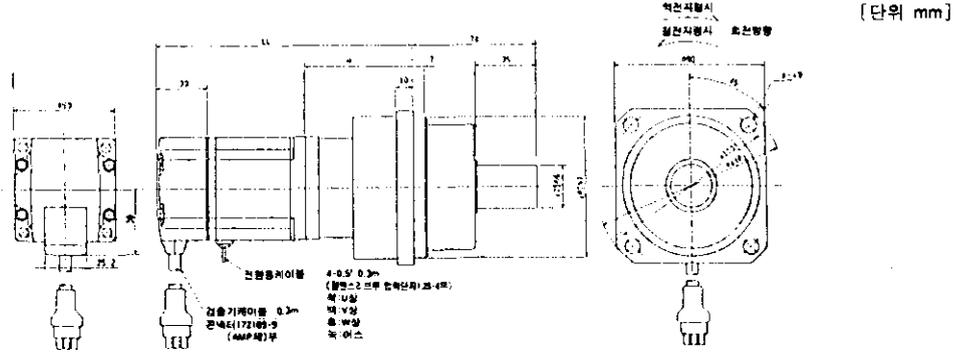


형 명	(주2) 감속비	감속비	형명	(주1) 관성모멘트 [kgf·cm <sup>2</sup> ]	(주1)변환수치		(주1) 질량 [kg]
					LL	H	
HC-PQ13 (B)G1-EC-UL	1/5		K6505	0.264 (0.277)	130.5 (162)	47.5	1.5 (1.9)
HC-PQ13 (B)G1-EC-UL	1/12		K6512	0.352 (0.365)	149 (179)	64.5	1.9 (2.3)
HC-PQ13 (B)G1-EC-UL	1/20		K6520	0.280 (0.293)	149 (179)	64.5	1.9 (2.3)

- 주) 1. ( )내는 전자브레이크부의 수치입니다.  
2. 공칭감속비이다. 실감속비는 10-4절 참조.

# 사 양

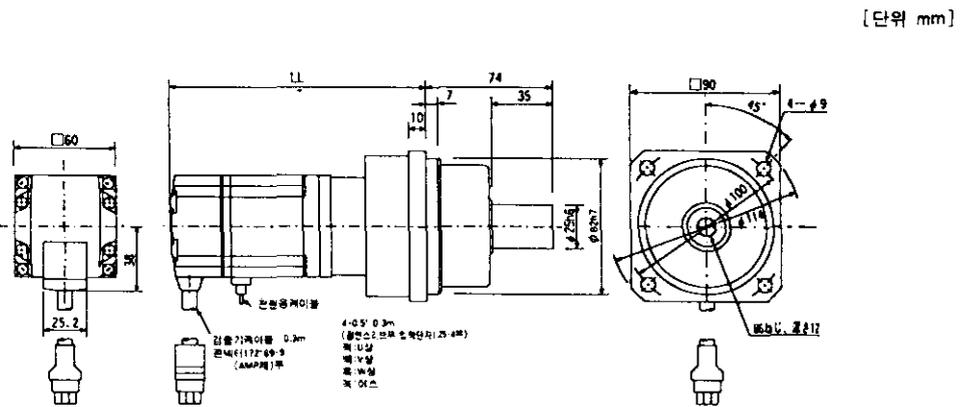
## HC - PQ23 (B) G1



형 명	(주2) 감속비	감속비	형명	(주1) 권상모멘트 [kgf·cm]	(주1)변환수치		(주1) 질량 [kg]
					LL	H	
HC-PQ23 (B)G1-EC-(UL)	1/5		K9005	0.997 (1.157)	141 (177)	56	3.3 (3.9)
HC-PQ23 (B)G1-EC-(UL)	1/12		K9012	1.171 (1.331)	160.5 (195)	74	3.9 (4.5)
HC-PQ23 (B)G1-EC-(UL)	1/20		K9020	1.063 (1.223)	160.5 (195)	74	3.9 (4.5)

주) 1. ( )내는 전자브레이크부의 수치입니다.  
 2. 공칭감속비이다. 실감속비는 10~4절 참조.

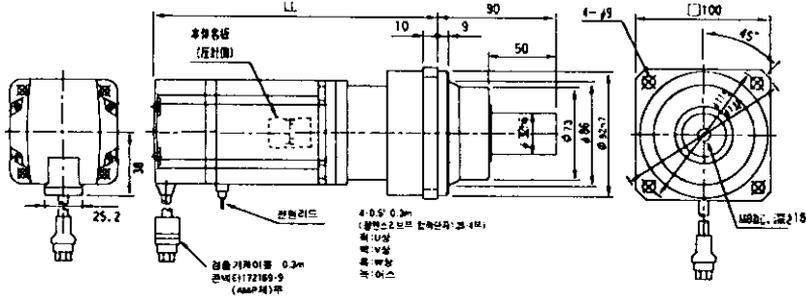
## HC - PQ43 (B) G1



형 명	(주2) 감속비	감속비	형명	(주1) 권상모멘트 [kgf·cm]	(주1)변환수치		(주1) 질량 [kg]
					LL	H	
HC-PQ43 (B)G1-EC-(UL)	1/5		K9005	1.184 (1.377)	167.5 (199.5)		3.8 (4.4)
HC-PQ43 (B)G1-EC-(UL)	1/12		K9012	1.358 (1.551)	187.5 (219.5)		4.4 (5.0)

주) 1. ( )내는 전자브레이크부의 수치입니다.  
 2. 공칭감속비이다. 실감속비는 10~4절 참조.

[단위 mm]



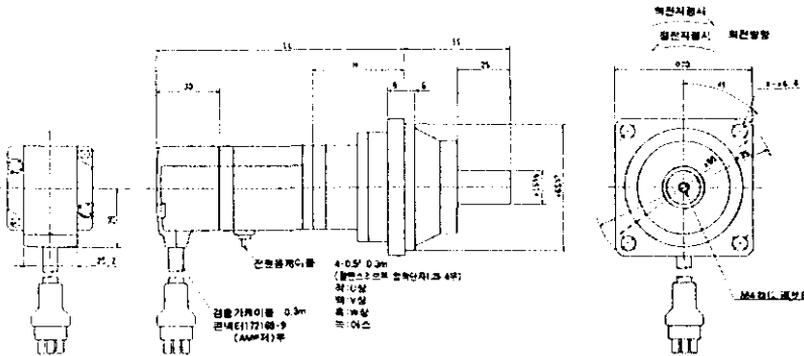
형 명	(주2) 감속비	감속비 형명	(주1) 관성모멘트 [kgf · cm <sup>2</sup> ]	(주1) 변위수치		(주1) 질량 [kg]
				LL	H	
HC-PQ03 (B/G1-BC/UL)	1/20	K10020	2.610 (2.803)	154 (179)	55 (6.1)	

주) 1. ( ) 내는 전자브레이크부의 수치입니다.  
2. 공칭감속비이다. 실감속비는 10-4절 참조.

(4) 고정도용 감속기부

HC - PQ053 (B) G2

[단위 mm]



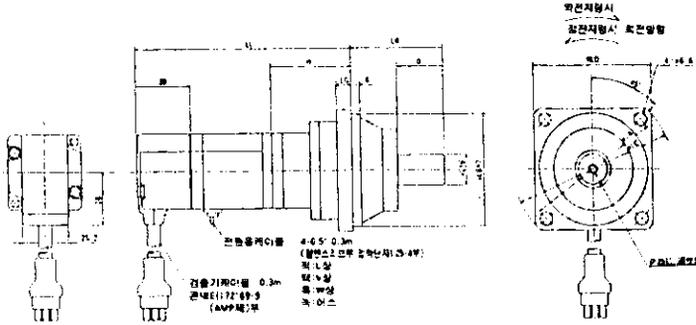
형 명	감속비	감속비 형명	(주) 관성모멘트 [kgf · cm <sup>2</sup> ]	(주) 변위 수치		(주) 질량 [kg]
				LL	H	
HC-PQ03 (B/G2-BC/UL)	1/5	BK-05B -ASMEKA	0.266 (0.278)	119.5 (147.5)	48	1.4 (1.7)
HC-PQ03 (B/G2-BC/UL)	1/9	BK-09B -ASMEKA	0.340 (0.352)	135.5 (163.5)	64	1.7 (2.0)
HC-PQ03 (B/G2-BC/UL)	1/20	BK-20B -ASMEKA	0.277 (0.289)	135.5 (163.5)	64	1.8 (2.1)
HC-PQ03 (B/G2-BC/UL)	1/29	BK-29B -ASMEKA	0.229 (0.249)	0135.5 (163.5)	64	1.8 (2.1)

주) ( ) 내는 전자브레이크부의 수치입니다.

# 운전조작

## HC - PQ13 (B) G2

[단위 mm]

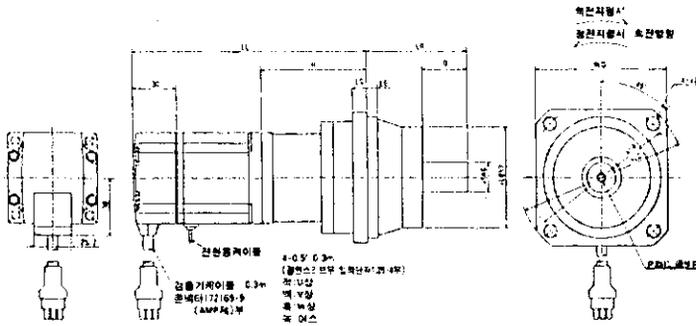


형 명	감속비	감속비 형명	(주) 감성모멘트 [kgf·cm]	(주) 변 화 수 치												(주) 질량 [kg]
				LA	LB	LC	LD	LG	LL	H	LR	Q	S	P	R	
HC-PQ13 (B-G2-EC-UL)	1/5	BK-05B -01MEKA	0.312 (0.321)	80	65	95	70	8	134.5 (182.5)	48	55	25	16	M4	8	1.5 (1.9)
HC-PQ13 (B-G2-EC-UL)	1/9	BK-09B -01MEKA	0.266 (0.256)	80	65	95	70	8	150.5 (178.5)	64	55	25	16	M4	8	1.8 (2.2)
HC-PQ13 (B-G2-EC-UL)	1/20	BK-20B -01MEKA	0.466 (0.456)	100	80	115	85	10	155.5 (184.5)	70	75	35	20	M5	10	3.0 (3.4)
HC-PQ13 (B-G2-EC-UL)	1/29	BK-29B -01MEKA	0.382 (0.391)	100	80	115	85	10	156.5 (184.5)	70	75	35	20	M5	10	3.0 (3.4)

주) ( )내는 전자브레이크부의 수치입니다.

## HC - PQ23 (B) G2

[단위 mm]

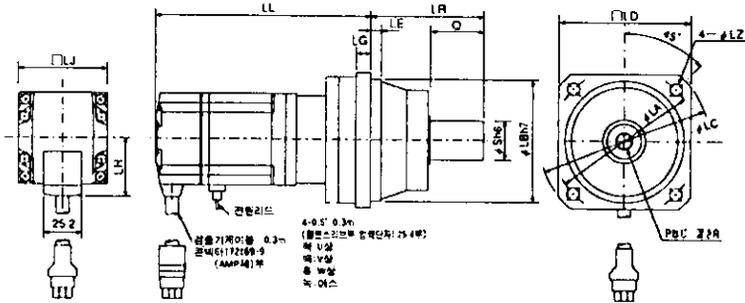


형 명	감속비	감속비 형명	(주) 감성모멘트 [kgf·cm]	(주) 변 화 수 치												(주) 질량 [kg]
				LA	LB	LC	LD	LE	LG	LL	H	LR	Q	S	P	
HC-PQ23 (B-G2-EC-UL)	1/5	BK-05B -02MEKA	0.736 (0.956)	80	65	95	70	6	145 (178)	57	55	25	16	M4	6	2.1 (2.7)
HC-PQ23 (B-G2-EC-UL)	1/9	BK-09B -02MEKA	0.832 (1.025)	100	80	115	85	6	164 (196)	75	75	35	20	M5	10	3.5 (4.1)
HC-PQ23 (B-G2-EC-UL)	1/20	BK-20B -02MEKA	1.426 (1.619)	115	95	135	100	8	169 (201)	80	85	40	25	M6	12	5.0 (5.6)
HC-PQ23 (B-G2-EC-UL)	1/29	BK-29B -02MEKA	1.104 (1.257)	115	95	135	100	8	189 (201)	80	85	40	25	M6	12	5.0 (5.6)

주) ( )내는 전자브레이크부의 수치입니다.

HC - PQ43 (B) G2

[단위 mm]



형 명	감속비	감속비 형명	(주) 광성모멘트 (kgf·cm²)	(주) 변 화 수 치																(주) 질량 (kg)
				LA	LB	LC	LD	LE	LG	LH	LI	LL	LR	LZ	Q	S	P	R		
HC-PQ43 (B)G2 (-EC/-UL)	1/5	BK2-05B -01MEKA	1,181 (1,374)	100	80	115	85	6	10	38	60	173.5 (205.5)	75	6.6	35	20	M5	10	3.7 (4.3)	
	1/9	BK3-09B -01MEKA	1,293 (1,486)	115	95	135	100	8	10	38	60	194.5 (226.5)	85	9	40	25	M6	12	5.3 (5.9)	
	1/20	BK4-20B -01MEKA	1,705 (1,888)	135	110	155	115	8	12	38	60	200.5 (232.5)	100	11	50	32	M8	16	7.5 (8.1)	
	1/29	BK4-29B -01MEKA	1,352 (1,545)	135	110	155	115	8	12	38	60	200.5 (232.5)	100	11	50	32	M8	16	7.5 (8.1)	

주) ( )내는 전자브레이크부의 수치입니다.

# 운전조작

## 10-4 감속기부착 서보모터

감속기부착 서보모터에는 ① 일반산업기계용, ② 고정도용의 2계통을 준비하고 G1·G2는 서보모터 형명에 있어 기호입니다. 표의 기호(G1·G2)가 있는 감속기부착 서보모터를 제작합니다.

감속기 시리즈	① 일반산업기계용			② 고정도용			
	1/5	1/12	1/20	1/5	1/9	1/20	1/29
(주) 감속비	1/5	1/12	1/20	1/5	1/9	1/20	1/29
HC-PQ033□	-	-	-	-	-	-	-
HC-PQ053□	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G2
HC-PQ13□	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G2
HC-PQ23□	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G2
HC-PQ43□	G1	G1	G1	G2	G2	G2	G2

주) 일반산업기계용의 감속비와 공칭수치이다. 실감속비는 아래표 참조할 것.

감속기 시리즈		① 일반산업기계용		② 고정도용	
설치방법		프랜지설치		프랜지설치	
설치방향		전방향		전방향	
운 활		그리스윤활		그리스윤활	
		추천품	50·100W 모빌플렉스 46	200·400W 모빌텍 81	LOR101BV America Oilsenter riscrch제
출력축 회전방향		서보모터출력축과 동일방향		서보모터출력축과 동일방향	
전자브레이크부		제작 가능		제작 가능	
되 감 기		감속기출력축으로 60분이하		감속기출력축으로 3분이하	
허용부하관성모멘트비 (서보모터축으로)		25배이하		25배이하	
허용회전속도 (서보모터축으로)		4500r/min		4500r/min	

일반산업기계용 감속기부서보앰프의 실감속비는 아래표와 같다.

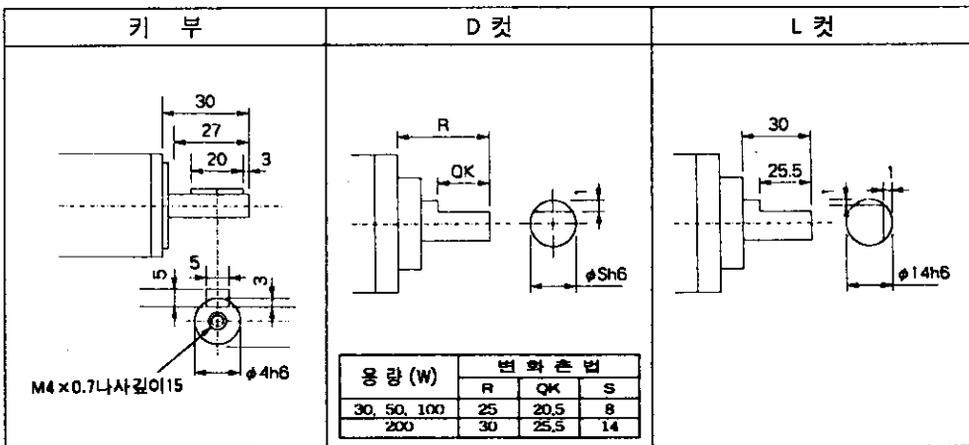
서보앰프 공칭감속비	HC-PQ053(B)G1	HC-PQ13(B)G1	HC-PQ23(B)G1	HC-PQ43(B)G1
	1/5	9 / 44		19 / 96
1/12	49 / 576		25 / 288	
1/20	25 / 484		253 / 5000	

## 10-5 특수축부착 서보모터

서보모터는 키구없는 스트레트축이 표준이지만 키부, D컷, L컷축도 준비하고 있다. 그리고 서보모터는 고빈도를 시동, 정지하는 용도에는 적용할 수 없다. 키의 덜거덕거림으로 기인하는 축의 다단 등의 사고는 보증할 수 없으므로 마찰계수 등을 사용해 주세요.

서보모터 형명	축 형태		
	키 부	D 컷	L 컷
HC-PQ033	×	○	×
HC-PQ053	×	○	×
HC-PQ13	×	○	×
HC-PQ23	○	○	○
HC-PQ43	○	○	○

### 가공준법도





# 11 장

## 선 정

사용할 기계에 필요한 서보모터의 용량계산방법을 기재하고 있습니다.

- 11-1 제원기호일람표
- 11-2 위치분해능력과 전자기어의 설정
- 11-3 회전속도와 지령펄스 주파수
- 11-4 정지 특성
- 11-5 용량선정방법
- 11-6 부하토크의 계산식
- 11-7 부하관성모멘트의 계산식
- 11-8 원점복귀의 주의
- 11-9 선정 예

시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵션 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	<b>11장</b>
특수 사양품	12장



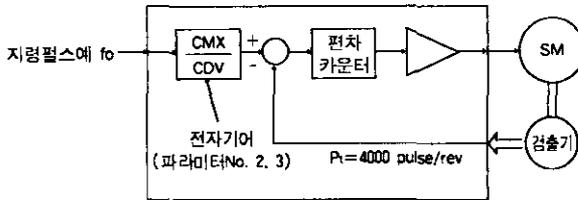
## 11-2 위치분해능과 전자기어의 설정

위치분해능(1펄스당의 이동량  $\Delta l$ )은 서보모터 1회전당의 이동량  $\Delta S$ 와 검출기 피드백 펄스수  $P_t$ 에 의해 결정되고 다음 식으로 나타난다.

$$\Delta l = \frac{\Delta S}{P_t} \dots\dots\dots (11-1)$$

$\Delta l$  : 1펄스당의 이동량 [mm]  
 $\Delta S$  : 서보모터 1회전당의 이동량 [mm]  
 $P_t$  : 피드백펄스수 [pulse/rev]

$\Delta l$ 은 식(11-1)의 관계가 있기 때문에 구동계와 검출기가 결정되면 제어계중에서의 값은 고정되지만 파라미터에 의해서 지령1펄스당의 이동량은 임의로 설정할 수 있다.



위의 그림대로 지령펄스는 파라미터에 의해 CMX/CDV배 되어 위치제어펄스가 된다. 지령1펄스당의 이동량  $\Delta l_0$ 은 다음 식으로 나타난다.

$$\Delta l_0 = \frac{\Delta S}{P_t} \cdot \frac{CMX}{CDV} = \Delta l \cdot \frac{CMX}{CDV} \dots\dots\dots (11-2)$$

CMX : 파라미터No. 2                      CDV : 파라미터No. 3

위의 관계를 사용해서 지령 1펄스당의 이동량을 단수가 없는 값으로 설정할 수가 있다.

[설정 예]

볼나사리드  $P_B=10$ [mm], 감속비 $1/n=1$ 의 구동계에서  $\Delta l_0=0.01$ [mm]로 하는 파라미터값을 구한다.

HC-PQ의 검출기피드백 펄스는  $P_t=4000$  [pulse/rev]

$\Delta S = 10$ [mm/rev]이기 때문에 식(11-2)로부터,

$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta l_0 \cdot \frac{P_t}{\Delta S} = 0.01 \cdot \frac{4000}{10} = 4$$

따라서, 파라미터는 CMX=4, CDV=1을 설정합니다.

<위치분해능  $\Delta l$ 과 총합정도의 관계>

총합정도(기계의 위치결정정도)는 전기적 오차와 기계적 오차의 조화가 된다. 통상은 전기계의 오차가 총합오차에 영향을 미치지 않도록 한다. 목표로 해서 다음 식과 같이 해주세요

$$\Delta l < \left[ \frac{1}{5} \sim \frac{1}{10} \right] \cdot \Delta \epsilon \dots\dots\dots (11-3)$$

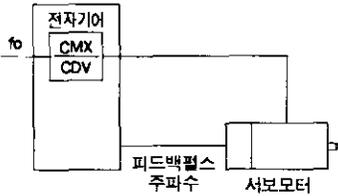
$\Delta l$  : 1피드백펄스당의 이동량 [mm/pulse]  
 $\Delta \epsilon$  : 위치결정정도 [mm]

# 선 정

## 11-3 회전속도와 지령펄스주파수

서보는 지령펄스와 피드백펄스가 균형을 이룬 속도로 운전한다. 따라서 지령펄스주파수와 피드백주파수는 같아지므로써 설정치(CMX, CDV)를 포함한 관계식은 다음과 같이 된다.

$$f_o \cdot \frac{CMX}{CDV} = P_t \cdot \frac{N_o}{60} \quad \text{..... (11-4)}$$



fo : 지령펄스주파수 [pps] (오픈콜렉터 방식)  
 CMX : 전자기어 (지령펄스배율 분자) 파라미터No. 2  
 CDV : 전자기어 (지령펄스배율 분모) 파라미터No. 3  
 No : 서보모터 회전속도 [r/min]  
 Pt : 피드백펄스수 [pulse/rev]  
 (HC-PQ의 경우 Pt=4000)

식(11-4)에서, 서보모터를 No.로 회전시킬 때의 전자기어, 지령펄스 주파수를 구한다.

- 전자기어

$$\frac{CMX}{CDV} = P_t \cdot \frac{N_o}{60} \cdot \frac{1}{f_o} \quad \text{..... (11-5)}$$

- 지령펄스주파수

$$f_o = P_t \cdot \frac{N_o}{60} \cdot \frac{CDV}{CMX} \quad \text{..... (11-6)}$$

[설정 예]

HC-PQ를 4000r/min로 운전하는데 필요한 지령펄스주파수를 구한다. 전자기어비 1(파라미터 초기값)로 생각하면 식(11-6)으로부터 다음과 같이 구한다.

$$f_o = 4000 \cdot \frac{N_o}{60} \cdot \frac{CDV}{CMX} = 4000 \cdot \frac{4000}{60} \cdot 1 = 266667 \text{ [pps]}$$

(지령펄스주파수)

그러나 오픈콜렉터방식의 최대입력지령펄스 주파수는 200kpps이기 때문에 266667pps는 입력할 수 없다. 그래서 200kpps이하에서 4000r/min의 속도로 운전하기에는 전자기어를 변경할 필요가 있다. 이 전자기어는 식(11-5)으로부터 구한다.

$$\frac{CMX}{CDV} = 4000 \cdot \frac{4000}{60} = 4000 \cdot \frac{1}{200 \cdot 10^3} = \frac{4}{3}$$

(전자기어)

따라서 CMX=4, CDV=3으로 설정한다.

## 11-4 정지특성

### (1) 누적펄스 (ε)

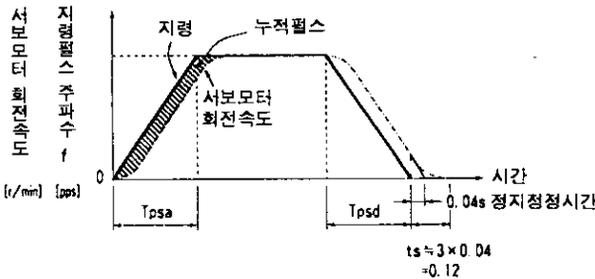
펄스열에서 서보모터를 운전할 경우 지령펄스주파수와 서보모터회전속도는 아래 그림에 나타나는 관계가 된다. 가속시에 지령펄스에 대해 서보모터회전속도가 늦었던 양만큼의 펄스를 서보앰프의 편차카운터에 적산한다. 이 펄스를 누적펄스라고 하고 지령펄스주파수(f)와 위치제어Gain(Kp)과의 사이에 다음식의 관계가 성립한다.

$$\epsilon = \frac{f_0}{K_p} [\text{pulse}] \quad (11-7)$$

MERSERVO-C의 경우, 위치제어Gain의 초기값은 25[rad/s]이다. 이 경우 지령펄스 주파수가 200[kpps]이라면 운전중의 누적펄스는 상기 식(11-5)으로부터,

$$\epsilon = \frac{200 \times 10^4}{25} = 8000 [\text{pulse}]$$

로 된다.



### (2) 직선가속, 직선감속의 정지정정시간 (ts)

지령펄스가 0이 되어도 누적펄스가 존재하기 때문에 정지할 때까지 정지 정정시간(ts)을 요한다. 운전패턴은 정지정정시간을 고려해서 설정해 주세요.

그리고 ts는 다음 식의 값이 된다.

$$ts \approx 3 \cdot T_p = 3 \cdot \frac{1}{K_p} [\text{s}] \quad (11-8)$$

\*  $K_p = 25$  [rad/s]일 때,  $ts \approx 0.12$  [s] (위 그림 참조)

(주) 정지 정정시간(ts)은 서보모터가 필요한 위치결정정도의 범위내에서 정정할 때까지의 시간을 나타내고 있고 서보모터가 완전히 정지할 경우와는 반드시 일치하지 않는다. 특히 고빈도에서 사용할 경우 등에서 위치결정정도가 1펄스당 이동량(Δθ)에 대해 여유가 없는 경우는 식(11-6)에서 구한 값보다 긴 시간을 고려할 필요가 있다. 그리고 ts는 가동부의 조건에 의해서도 변하고, 특히 부하마찰토크가 큰 경우 정지부근에서 불안정이 되는 경우가 있기 때문에 주의해 주세요.

# 선 정

## 11-5 용량 선정방법

서보모터의 용량선정은 부하조건을 확인해서 일단 가선정한다. 지령패턴을 결정하고나서 이하의 계산식에 의해 필요한 토크를 계산하고 가선정한 용량을 사용가능한지 확인한다.

### (1) 서보모터 용량의 가선정

부하토크( $T_L$ ) · 부하관성모멘트( $J_L$ )를 계산한다면 다음 2개의 식의 관계가 성립할 서보모터를 가선정한다.

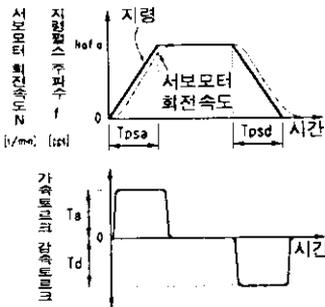
서보모터 정격토크 >  $T_L$

서보모터  $J_M > J_L / 3$

다음의 (2)이하에 따라서 가감속시의 토크 · 연속실효부하토크를 구해서 최종적인 선정을 한다. 고빈도의 위치결정에 사용할 경우  $J_L$ 은 가능한 한 작게 해주세요. 또 라인제어와 같이 위치결정빈도가 작은 경우는  $J_L$ 은 위의 조건보다 크게 되어도 사용가능하다.

### (2) 가속 · 감속토크

다음과 같은 패턴에서 운전했을 때의 가속토크 · 감속토크의 계산식을 나타낸다.



• 가속토크

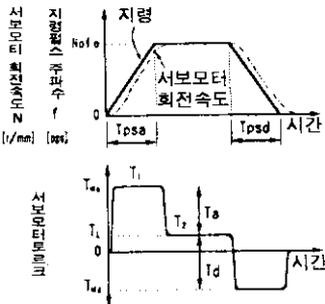
$$T_a = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_0}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psa}} \dots\dots\dots (11-9)$$

• 감속토크

$$T_b = \frac{(J_L + J_M) \cdot N_0}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psd}} \dots\dots\dots (11-10)$$

### (3) 운전시의 소요토크

서보모터에 필요한 토크는 가속시에 최대가 된다. 식(11-11)~(11-13)에서 구하는 가속시에 있는 서보모터의 토크가 서보모터의 최대토크를 넘을 경우, 지령대로의 시간으로 가속할 수 없다. 계산한 값이 서보모터의 최대토크 이하가 되도록 해주세요. 감속시는 마찰부하가 움직이기 때문에 가속시만 고려해 주세요.



$$T_1 = T_{Ma} = T_a + T_L \dots\dots\dots (11-11)$$

$$T_2 = T_L \dots\dots\dots (11-12)$$

$$T_3 = T_{Md} = -T_d + T_L \dots\dots\dots (11-13)$$

(주) 식(11-13)에서 구한 값이 부(-)가 되는 경우는 회생상태를 나타낸다.



# 선 정

## 11-6 부하토크의 계산식

대표적인 부하 토크의 계산식을 나타냅니다.

부하 토크의 계산식

종 류	기 구	계 산 식
직선운동		$T_L = \frac{F}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} \cdot \frac{V}{N} = \frac{F \cdot \Delta S}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} \dots\dots\dots (11-15)$ <p>F : 직선운동하는 기계의 축 방향의 힘 [N]</p> <p>식(11-15)의 F는, 예를들어 왼쪽그림과 같이 테이블을 움직이는 경우에 식(11-16)에 의해 구해진다.</p> $F : F_c + \mu \cdot (W \cdot g + F_c) \dots\dots\dots (11-16)$ <p>Fc : 작동부의 축방향으로 움직이는 힘 [N]  FG : 테이블 안내면의 체중력 [N]  W : 작동부의 전중량 [kg]</p>
회전운동		$T_L = \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot T_{Lo} + T_r \dots\dots\dots (11-17)$ <p>T<sub>r</sub> : 서보모터축 환산의 부하마찰토크 [N·m]</p>
상하운동		<p>상승의 경우</p> $T_L = T_U + T_F \dots\dots\dots (11-18)$ <p>하강의 경우</p> $T_L = -T_U \cdot \eta + T_F \dots\dots\dots (11-19)$ <p>T<sub>F</sub> : 작동부의 마찰 토크 [N·m]</p> $T_U = \frac{(W_1 - W_2) \cdot g}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} \cdot \frac{V}{N} = \frac{(W_1 - W_2) \cdot g \cdot \Delta S}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} \dots\dots\dots (11-20)$ $T_r = \frac{\mu \cdot (W_1 + W_2) \cdot g \cdot \Delta S}{2 \times 10^3 \cdot \pi \cdot \eta} \dots\dots\dots (11-21)$ <p>W<sub>1</sub> : 부하의 하중 [kg]  W<sub>2</sub> : 카운터웨이트의 질량 [kg]</p>



# 선 정

## 11-8 원점복귀의 주의

원점복귀는 근점도그 검출방식으로 해 주세요. 근점도그 검출방식이라는 것은 근점도그와 서보모터검출기의 영펄스신호(검출기Z상 펄스OP)를 사용해서 기계적으로 원점을 설정하는 방식이다. 일반적인 위치결정유닛(AD75)을 사용했을 때의 원점복귀는 아래 그림과 같이 된다.

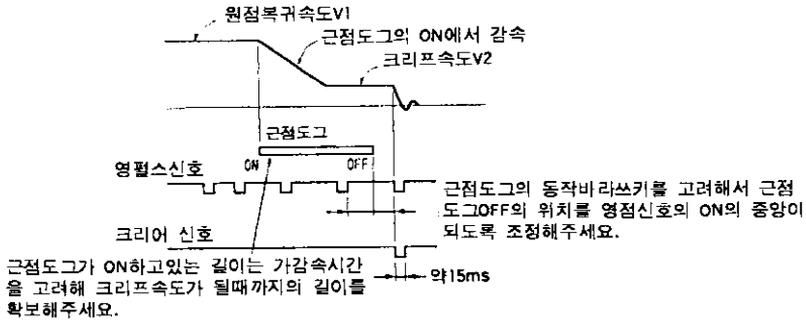
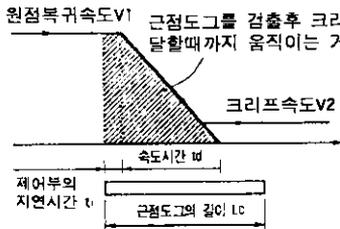


그림 11-1 근점도그 검출방식에 의한 원점복귀

- (1) 근점도그의 길이는 제어부의 딜레이시간, 감속시간을 고려해서 충분히 크리프속도에 달할 것 같은 길이를 확보해 주세요. 감속도중에서 근점도그를 떼어놓으면 정확한 원점수단이 불가능하다.



- 왼쪽그림에서의 이동량  $L_1$ 은 식(11-28)에서 구해진다.
- 근점도그의 길이  $L_p$ [mm]는 식(11-29)과 같이 식(11-28)에서 구한  $L_1$ 보다 길게 해 주세요.

$$L_1 = \frac{1}{60} \cdot V_1 \cdot t_i + \frac{1}{120} \cdot V_1 \cdot t_d \cdot \left\{ 1 - \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 \right\} + \frac{1}{60} \cdot V_2 \cdot T_c \dots \dots \dots (11-28)$$

$$L_D > L_1 \dots \dots \dots (11-29)$$

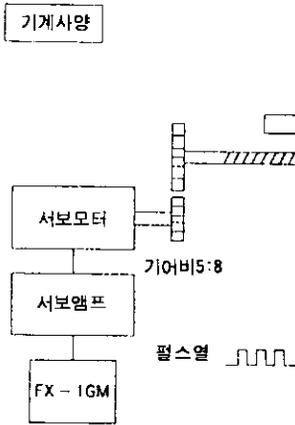
이곳에서

- $V_1, V_2$  : 왼쪽그림 [mm/min]
- $t_i, t_d$  : 왼쪽그림 [s]
- $L_1$  : 왼쪽그림 [mm]
- $L_D$  : 왼쪽그림 [mm]

- (2) 근점도그의 종단(OFF의 위치)이 전후의 영펄스신호에서 등거리가 되도록 배치해 주세요. 한쪽에 지나치게 접근하면 위치결정유닛이 영펄스신호의 검출미스를 일으키기 쉽게 되고 이 경우 원점위치가 서보모터 1회전분 어긋남과 같은 예러가 발생한다. 그리고 영펄스출력위치는 외부입출력신호표시의 OP(검출기Z상펄스)에서 확인가능하다.

- (3) 크리프속도는 정지시 기계에 충격을 주지 않는 속도로 설정해 주세요. 영펄스 검출과 동시에 서보앰프에 크리어신호(CR)를 주기 때문에 급정지한다.

## 11-9 선정 예



빠른 이송시 가동부 속도  
1펄스당의 보내는 량  
1회당의 보내는 량  
위치결정시간  
이송 횟수  
(운전주기)  
기어비  
가동부질량  
구동계의 효율  
마찰계수  
볼나사리드  
볼나사직경  
볼나사길이  
기어직경(서보모터)  
기어직경(부하측)  
기어치폭

$V_0 = 30000$  [mm/min]  
 $\Delta l = 0.005$  [mm]  
 $l = 400$  [mm]  
 $t_0 = 1\text{sec}$  이내  
40 [회/min]  
 $t_r = 1.5$  [s]  
 $n = 8/5$   
 $w = 60$  [kg]  
 $\eta = 0.8$   
 $\mu = 0.2$   
 $P_b = 16$  [mm]  
20 [mm]  
500 [mm]  
25 [mm]  
40 [mm]  
10 [mm]

### (1) 제어파라미터의 선정

#### ① 전자기어 (지령펄스배율분모·분자)의 설정

배율의 설정과 입력 1펄스당의 이동량  $\Delta l$ 의 사이에는 다음의 관계가 성립한다.

$$\Delta l = \frac{(\text{볼나사리드})}{4000 \times (\text{기어비})} \times \left( \frac{\text{CMX}}{\text{CDV}} \right)$$

기계사양을 위 식에 대입하면,

$$\frac{\text{CMX}}{\text{CDV}} = 0.005 \cdot \frac{4000 \times 8/5}{16} = 2$$

$\frac{\text{CMX}}{\text{CDV}}$  가  $\frac{1}{50} \sim 20$ 이내이면 OK.

#### ② 빠른 이송시의 입력펄스열 주파수 $f_0$

$$f_0 = \frac{V_0}{60 \cdot \Delta l} = \frac{30000}{60 \cdot 0.005} = 10000 \text{ [pps]}$$

$f_0$ 는 200kpps이하이면 OK.

### (2) 서보모터 회전속도

$$N_0 = \frac{V_0}{P_b} \cdot n = 3000 \text{ [r/min]}$$

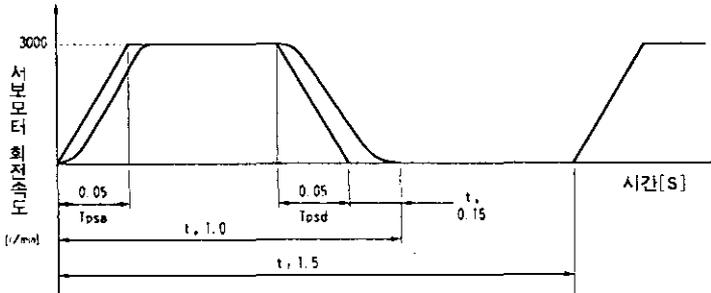
### (3) 가감속 시정수

$$T_{psa} = T_{psd} = t_0 - \frac{l}{V_0/60} - t_s = 0.05 \text{ [s]}$$

•  $t_s$  : 정지 정정시간 (여기에서는 0.15s를 예상)

# 선 정

## (4) 운전패턴



## (5) 부하토크 (서보모터축 환산)

서보모터 1회전당의 이동량

$$\Delta S = P_b \cdot \frac{1}{n} = 10\text{mm}$$

$$T_L = \frac{\mu \cdot W \cdot g \cdot \Delta S}{2 \cdot 10^3 \pi \eta} = 0.23\text{N} \cdot \text{m}$$

중력단위계의 경우

$$T_L = \frac{\mu \cdot W \cdot \Delta S}{20 \pi \eta} = 2.4\text{kgf} \cdot \text{cm}$$

## (6) 부하관성모멘트 (서보모터축 환산)

가동부

$$J_{L1} = W \cdot \left(\frac{\Delta S}{20\pi}\right)^2 = 1.52\text{kg} \cdot \text{cm}^2$$

볼나사

$$J_{L2} = \frac{\pi \cdot \rho \cdot L}{32} \cdot D^4 \cdot \left(\frac{1}{n}\right)^2 = 0.24\text{kg} \cdot \text{cm}^2$$

$$* \rho = 7.8 \cdot 10^{-3}\text{kg}/\text{cm}^3$$

기어 (서보모터축)

$$J_{L3} = \frac{\pi \cdot \rho \cdot L}{32} \cdot D^4 = 0.03\text{kg} \cdot \text{cm}^2$$

기어 (부하축)

$$J_{L4} = \frac{\pi \cdot \rho \cdot L}{32} \cdot D^4 \cdot \left(\frac{1}{n}\right)^2 = 0.8\text{kg} \cdot \text{cm}^2$$

전부하관성모멘트 (서보모터축 환산)

$$J_L = J_{L1} + J_{L2} + J_{L3} + J_{L4} = 1.9\text{kg} \cdot \text{cm}^2$$

중력단위계의 경우

$$GD^2 = 4 \cdot J = 7.6\text{kgf} \cdot \text{cm}^2$$

## (7) 서보모터의 가선편

선정조건

① 부하 토크 < 서보모터 정격 토크

② 전부하관성모멘트 < 10 × 서보모터관성모멘트 이상으로 HC-PQ23(200W)을 가선편 한다.

(8) 가속·감속 토크

가속시 서보모터 필요 토크

$$T_{Ma} = \frac{(J_L + J_M) \cdot \omega_0}{9.55 \cdot 10^4 \cdot T_{psa}} + T_L = 1.7 \text{ N} \cdot \text{m}$$

중력단위계의 경우

$$T_{Ma} = \frac{(GD_L^2 + GD_M^2) \cdot \omega_0}{37500 \cdot T_{psa}} + T_L = 17.2 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$$

감속시 서보모터 필요 토크

$$T_{Md} = \frac{(J_L + J_M) \cdot \omega_0}{9.55 \cdot 10^4 \cdot T_{psd}} + T_L = -1.2 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$T_{Md} = \frac{(GD_L^2 + GD_M^2) \cdot \omega_0}{37500 \cdot T_{psd}} + T_L = -12.4 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$$

감속시의 서보모터 필요 토크가 서보모터 최대토크 이하일 경우

(9) 연속실효부하 토크

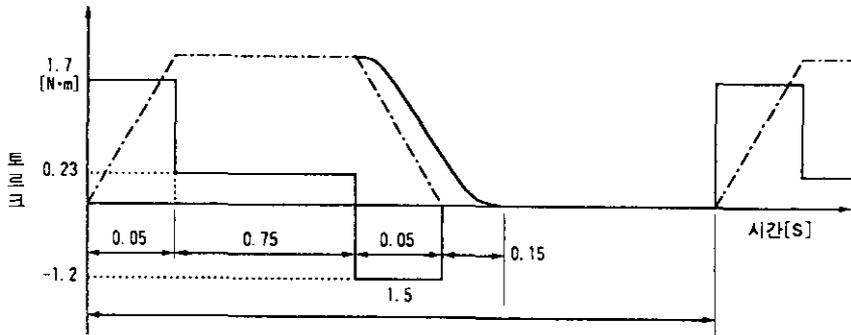
$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_{Ma}^2 \cdot T_{psa} + T_L^2 \cdot t_c + T_{Md}^2 \cdot T_{psd}}{t_t}} = 0.41 \text{ [N} \cdot \text{m]}$$

중력단위계의 경우

$$4.2 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$$

연속실효부하 토크가 서보모터 정격 토크 이하일 경우

(10) 토크 패턴



(11) 선정결과

이상에서, 서보모터 : HC-PQ23

서보앰프 : MR-C20A (1)

① 전자기어 설정치

파라미터No. 2	지령펄스배율 분자 (CMX)	2
파라미터No. 3	지령펄스열 주파수 (CDV)	1

② 빠른 이송시

- 서보모터 회전속도 .....  $\omega_0 = 3000 \text{ [r/min]}$
- 입력펄스열 주파수 .....  $f_0 = 100 \text{ [kps]}$

③ 가감속 시정수

$$T_{psa} = T_{psd} = 0.05 \text{ [s]}$$



# 12 장

## 특수 사양품

본 장의 제품은 특수사양품입니다. 납기, 가격 등은 당사에 문의 바랍니다. 또, 본 장에 기재되어 있지 않은 사항은 표준품과 동일합니다.

- 12-1 특수 Flange 서보모터
  - 12-1-1 형명의 설명
  - 12-1-2 NEMA Flange 타입
  - 12-1-3 스텝핑모터 설치 호환 시리즈
- 12-2 5V 펄스열 사양 서보앰프
  - 12-2-1 형명의 설명
  - 12-2-2 신호접속콘넥터
  - 12-2-3 인터페이스
  - 12-2-4 Common Line

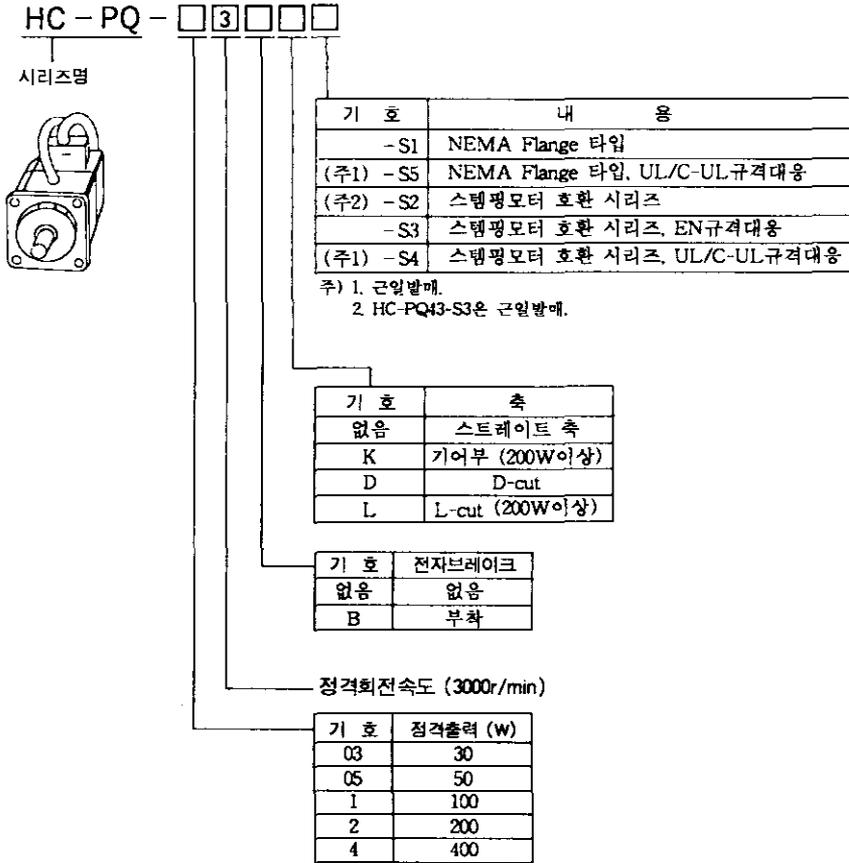
시 작	1장
운전과 조작	2장
배 선	3장
설 치	4장
조정 · 응용조작	5장
옵션 및 주변기기	6장
보수 · 점검	7장
이상과 대책	8장
특 성	9장
사 양	10장
선 정	11장
<b>특수 사양품</b>	<b>12장</b>

# 특수 사양품

## 12-1 특수 Flange 서보모터

특수 Flange 서보모터로서 NEMA타입과 스템핑모터 호환 시리즈를 준비하고 있습니다.

### 12-1 -1 형명의 설명



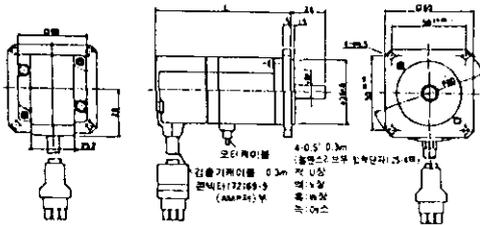


# 특수 사양품

## 12-1 -3 스텝핑모터 부착 호환 시리즈

### (1) 표 준

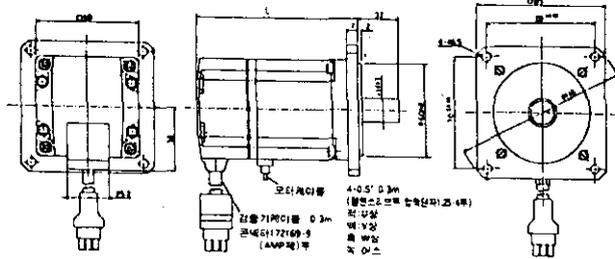
HC - PQ033 - S2/- S3/- S4~HC - PQ13 - S2/- S3/- S4



[단위 : mm]

형 명	변화수치 L	관성모멘트 GD(kg·cm <sup>2</sup> )	질량 (kg)
HC-PQ033-S2/-S4	70.5	0.057	0.37
HC-PQ053-S2/-S4	76.5	0.074	0.42
HC-PQ13-S2/-S4	91.5	0.12	0.55
HC-PQ033-S3	76.5	0.057	0.4
HC-PQ053-S3	84.5	0.074	0.45
HC-PQ13-S3	99.5	0.12	0.58

HC - PQ23 - S2/- S3/- S4·HC - PQ43 - S2/- S3/- S4

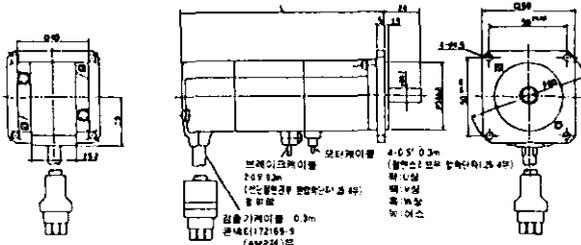


[단위 : mm]

형 명	변화수치 L	관성모멘트 GD(kg·cm <sup>2</sup> )	질량 (kg)
HC-PQ23-S2/-S4	94	0.383	1.1
HC-PQ43-S2/-S4	119	0.383	1.55
HC-PQ23-S3	103	0.383	1.13
HC-PQ43-S3	128	0.383	1.58

### (2) 전자브레이크부

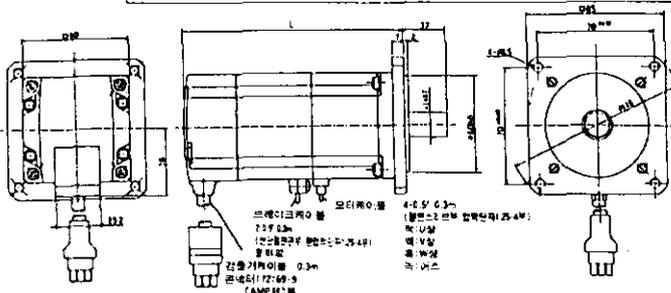
HC - PQ033B - S2/- S3/- S4~HC - PQ13B - S2/- S3/- S4



[단위 : mm]

형 명	변화수치 L	전자브레이크 정마찰 [N·m]	관성모멘트 [kg·cm <sup>2</sup> ]	질량 [kg]
HC-PQ033B-S2/-S4	96.5	0.32	0.069	0.58
HC-PQ053B-S2/-S4	104.5	0.32	0.086	0.74
HC-PQ13B-S2/-S4	119.5	0.32	0.129	0.88
HC-PQ033B-S3	106.5	0.32	0.069	0.71
HC-PQ053B-S3	112.5	0.32	0.086	0.77
HC-PQ13B-S3	127.5	0.32	0.129	0.91

HC - PQ23B - S2/- S3/- S4·HC - PQ43B - S2/- S3/- S4



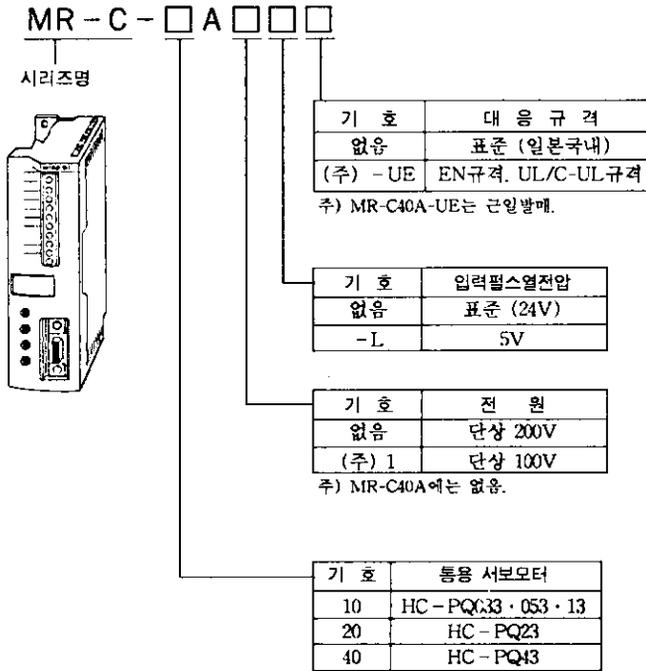
[단위 : mm]

형 명	변화수치 L	전자브레이크 정마찰 [N·m]	관성모멘트 [kg·cm <sup>2</sup> ]	질량 [kg]
HC-PQ23B-S2/-S4	126	1.3	0.576	1.75
HC-PQ43B-S2/-S4	151	1.3	0.576	2.2
HC-PQ23B-S3	136	1.3	0.576	1.78
HC-PQ43B-S3	160	1.3	0.576	2.23

## 12-2 5V 펄스열 사양 서보앰프

5V 펄스열 사양 서보앰프를 준비하고 있습니다.

### 12-2 -1 형명의 설명

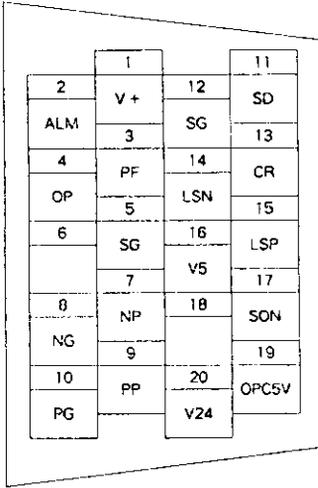


# 특수 사양품

## 12-2-2 신호접속콘넥터

### (1) 콘넥터 · 핀 배열

CN1 (입출력신호용콘넥터)



모텍스 제품  
52986-2011상당품

메 모 콘넥터의 핀 배열은 케이블 콘넥터의 배선부로부터 본 그림임.

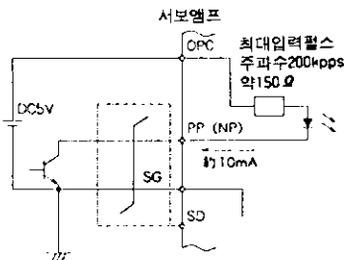
### (2) 콘넥터 · 핀 설명 (CN1A)

신호명칭	약호	콘넥터핀NO.	기능 · 용도설명
오픈콜렉터 전원입력	OPC5V	19	오픈콜렉터 방식으로 펄스열을 입력하는 경우, 이 단자에 DC5V의 +를 공급해 주십시오.

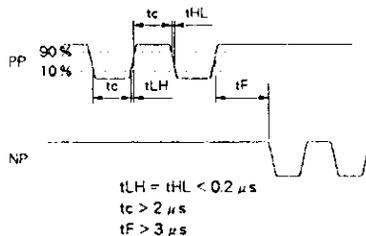
## 12-2-3 인터페이스

펄스열 입력 인터페이스 DI-2 (오픈콜렉터 방식)

### • 인터페이스 예

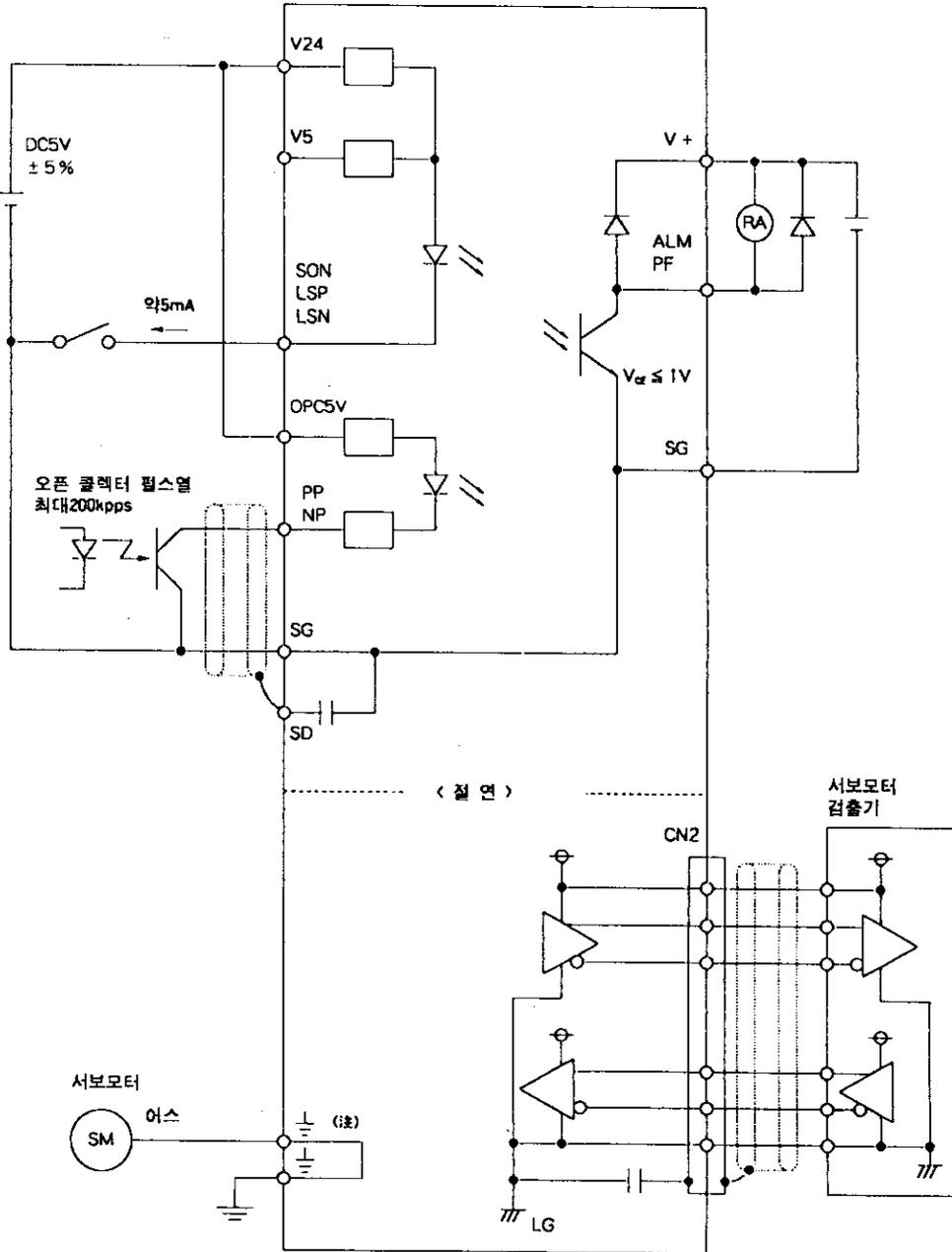


### • 입력펄스의 조건



### 12-2-4 Common Line

전원과 그 Common Line을 표시합니다.



주) EN규격 UL/C-UL규격 대응품과 보호어스(PE)단자를 사용해 주세요.



**Autonics**  
Sensors & Controllers



**Panasonic**  
ideas for life

**MITSUBISHI**  
Changes for the Better

**Orientalmotor**



*Dyadic Systems*

**nissei**

- ▶ 미쓰비시(MITSUBISHI) 서보모터(Servo Motor) 텐션컨트롤러, 파우더클러치, 파우더브레이크
- ▶ 오토닉스(Autonics)/오리엔탈(Oriental) 2상/5상/ 스텝핑모터, 드라이브 및 컨트롤러
- ▶ 엠투아이(M2i) 터치판넬(Touch Panel)
- ▶ 파나소닉(Panasonic) 서보모터 및 서보드라이버
- ▶ 아펙스(Apex)/ATG 서보모터용 유성치차 감속기
- ▶ 다이아덕(Dyadic) 로드레스/로드타입 전동실린더

경기도 안양시 동안구 호계동 555-9번지 안양국제유통단지 7동 232호  
 TEL: (031)468-2400 Mobile: (010)8289-2400 Fax: (031)468-6900  
<http://www.famotech.com> E-Mail : [kmc5400@empal.com](mailto:kmc5400@empal.com)

SERVO, STEPPING, 파우더 클러치/브레이크, TENSION CONTROLER, 터치스크린