Σ-III 시리즈 SGM□S/SGDS
사용자 매뉴얼

서보모터 SGMAS/SGMPS/SGMSS/SGMCS형
서보팩 SGDS형

YASKAWA

자료번호 SIKPS80000000C

Copyright © 2003 주식회사 한국야스카와전기

본서의 내용의 일부 또는 전부를, 당사의 문서에 의한 허가없이, 전재(全載) 또는 복제하는 것을 금지합니다.

이 매뉴얼의 사용법

■ 기본 용어의 의미

본 매뉴얼에서는, 특별히 설명하지 않는 한 각 용어의 의미는 아래와 같습니다.

- 서보모터 또는 모터 : Σ-III 시리즈의 SGMAS, SGMPS, SGMSS, SGMCS(다이렉트 드라이브)형 서보모터
- 서보팩 : Σ-III 시리즈의 SGDS형 서보앰프
- 서보 드라이브 : 서보모터와 서보앰프의 편성
- 서보 시스템 : 서보 드라이브와 상위 장치나 주변기기를 조합한, 일련의 완성한 시스템
- 유저정수 : 서보팩에서 설정하는 파라미터

■ 본 매뉴얼의 구성

사용하시는 목적에 따라, 필요한 장을 읽어 주십시오.

장	기종이나 주변기기를 선정한다	정격과 특성을 알고 싶다	시스템 설계를 실시한다	반편입이나 배선을 실시한다	시운전이나 서보조정을 실시한다	보수나 점검을 실시한다	풀 클로우즈 제어를 실시한다
1 장 개요	○						
2 장 선정	○						
3 장 서보모터의 사양·외형도	○	○	○	○			
4 장 서보팩의 사양·외형도	○	○	○	○			
5 장 케이블·주변기기의 사양·외형도	○	○	○	○			
6 장 배선			○	○	○		
7 장 패널 오퍼레이터			○		○		
8 장 운전					○		
9 장 조정						○	
10 장 풀 클로우즈 제어							○
11 장 보수·점검						○	
12 장 부록	○		○		○	○	

■ 아이콘의 설명

설명 내용의 구분을 금방 알수 있도록, 아래와 같은 아이콘을 마련했습니다. 필요 장소에 아이콘을 표시해서, 이해의 도울수 있도록 했습니다.

- 기억해 주셨으면 하는 중요한 사항입니다.
  또, 알람 표시가 발생하는 등, 장치의 손상에는 이르지 않는 레벨의 가벼운 주의 사항을 나타냅니다.

- 보충 사항이나 기억해 두면 편리한 기능을 나타냅니다.

- 구체적인 예제를 나타냅니다.

- 이해하기 어려운 용어의 해설 및 사전에 설명없이 새로 나온 용어를 설명합니다.

■ 반전 신호명의 표기

본 매뉴얼의 문장내에서는, 반전 신호명(L레벨에서 유효한 신호)을 신호명의 선두에 슬래시(/)를 붙여 표기하고 있습니다.

표기 예

- $\overline{\text{S-ON}}$ = /S-ON
- $\overline{\text{P-CON}}$ = /P-CON

■ 관련 매뉴얼

관련된 매뉴얼에 대해서, 아래의 표에 나타냅니다. 필요에 따라서 봐 주십시오.

자료명칭	자료번호	내용
Σ-III SERIES AC SERVOPACK SGDS 안전상의 주의	TOBPS80000000	Σ-III 시리즈 서보팩의 안전상의 주의사항에 대해 기재하고 있습니다.
Σ-III SERIES SGM□S/SGDS 디지탈 오퍼레이터 취급설명서	TOJPS80000001	오퍼레이터(형식 : JUSP-OP05A)의 조작방법을 상세히 설명하고 있습니다.

안전에 관한 심볼 마크

본 매뉴얼에서는 안전에 관한 내용에 대해, 아래와 같은 심볼 마크를 사용하고 있습니다. 안전에 관한 심볼 마크가 있는 기술은, 중요한 내용을 기재하고 있기 때문에 반드시 지켜 주십시오.

⚠위험

취급을 잘못했을 경우에, 위험한 상황이 일어날 수 있어, 사망 또는 중상을 받을 가능성이 상정되는 경우.

⚠주의

취급을 잘못했을 경우에, 위험한 상황이 일어날 수 있어, 중상이나 경상을 받을 가능성이 상정되는 경우, 및 물적 손해만의 발생이 상정되는 경우.

덧붙여 ⚠주의 로 기재한 사항에서도, 상황에 따라서는 중대한 결과가 발생할 가능성이 있습니다.

⃠금지

금지(해서는 안되는 것)를 나타냅니다. 예를 들면 화기엄금의 경우는,

이 됩니다.

❗강제

강제(반드시 해야 하는 것)를 나타냅니다. 예를 들면 접지의 경우는,

이 됩니다.

위험에 관한 심볼마크는 ISO 규격과 JIS 규격이 서로 다릅니다.

ISO 규격	JIS 규격

본 매뉴얼에서는 ISO 규격의 심볼마크를 사용하고 있습니다.

제품의 경고 표시 라벨은 ISO 규격과 JIS 규격의 경우가 있습니다. 어느쪽이든 같은 취급을 부탁합니다.

안전상의 주의

여기에서는, 현품 도착시의 확인, 보관·운반, 설치, 배선, 운전·점검, 폐기에 대해, 반드시 지켜 주셨으면 하는 중요한 주의 사항에 대해 기재하고 있습니다.

⚠위험

- **운전중, 모터의 회전부에는 절대로 접하지 말아 주십시오.**
  부상의 우려가 있습니다.
- **기계에 설치해서 운전을 시작하는 경우에는, 언제라도 비상 정지할 수 있는 상태로 해 주십시오.**
  부상의 우려가 있습니다.
- **서보팩의 내부에는 절대로 접하지 말아 주십시오.**
  감전의 우려가 있습니다.
- **전원을 오프 한 후, 5 분간은 단자에 접하지 말아 주십시오.**
  잔류 전압에 의해, 감전의 우려가 있습니다.
- **내전압 테스트 후, 5 분간은 단자에 접하지 말아 주십시오.**
  잔류 전압에 의해, 감전의 우려가 있습니다.
- **시운전은, 본 매뉴얼에 기재된 순서·지시대로 해 주십시오.**
  서보모터와 기계를 접속한 상태에서의 조작 실수는, 기계의 파손 뿐만 아니라, 경우에 따라서는 인신사고에 이릅니다.
- **Σ-III 시리즈의 절대치 검출 시스템은, 다회전 데이터의 출력 범위가 종래 시스템(15 비트 엔코더, 12 비트 엔코더)과 다릅니다. 특히, 종래 시스템의 「무한장 위치결정 시스템」을 Σ-III 시리즈로 구성하는 경우에는, 반드시 시스템의 변경을 실시해 주십시오.**
- **멀티턴 리미트를 변경하는 것은, 특수한 용도 이외에는 필요 없습니다.**
  데이터를 조심성없이 변경하면 위험합니다.
- **「멀티턴 리미트치 불일치(A.CC0)」의 알람이 발생했을 경우에는, 반드시 최초에 서보팩의 유저 정수(Pn205)가 올바른지를 확인해 주십시오.**
  정수의 값이 잘못된 채로, 멀티턴 리미트 설정(Fn013)의 조작을 했을 경우, 잘못된 값을 엔코더로 설정하게 됩니다. 알람은 없어집니다만, 크게 어긋난 위치를 검출하게 되어, 불특정의 위치로 기계가 움직여 버리는 위험이 있습니다.
- **통전 상태로, 앞 커버, 케이블, 콘넥터 및 옵션류를 떼어내지 말아 주십시오.**
  감전의 우려가 있습니다.
- **지정된 사람 이외에는 설치, 분해, 수리를 하지 말아 주십시오.**
  감전, 부상의 우려가 있습니다.
- **케이블은 손상시키거나, 강하게 끌거나, 무리한 힘을 걸거나, 무거운 것을 싣거나, 복잡하게 얽히게 하지 말아 주십시오.**
  감전, 제품의 동작 정지, 소실의 우려가 있습니다.
- **기계 측에, 안전을 확보하기 위한 정지 장치를 설치해 주십시오.**
  브레이크 부착형 서보모터의 유지 브레이크는, 안전을 확보하기 위한 정지 장치가 아닙니다. 부상의 우려가 있습니다.
- **운전중에 순간 정전이 발생해, 그 후 복귀했을 경우, 돌연 재시동 하는 일이 있기 때문에 기계에 접근하지 말아 주십시오.**
  재시동해도 사람에 대한 안전을 확보할 수 있는 처리를 취해 주십시오. 부상의 우려가 있습니다.

⚠위험(계속)
• **본제품은 절대로 개조하지 말아 주십시오.** 부상, 기기 파손의 우려가 있습니다. • **서보팩의 접지 단자를 반드시 접지극(D종 접지)에 접속해 주십시오.** 감전의 우려가 있습니다 .

■ 현품 도착시 확인상의 주의

⚠주의
• **서보모터와 서보팩은, 지정된 편성으로 사용해 주십시오.** 화재, 고장 발생의 원인이 됩니다.

■ 보관·운반상의 주의

⚠주의
• **다음과 같은 환경에는, 보관·설치하지 말아 주십시오.** 화재, 감전, 기기 파손의 원인이 됩니다. • 직사 광선이 들어오는 장소 • 주위 온도가 보관·설치 온도 조건을 넘는 장소 • 상대 습도가 보관·설치 습도 조건을 넘는 장소 • 온도가 급격하게 변화해, 결로하는 장소 • 부식성 가스, 가연성 가스가 가까이 있는 장소 • 비산하는 먼지, 염분, 금속가루가 많은 장소 • 물, 기름, 약품 등이 있는 장소 • 진동이나 충격이 본체에 전해지는 장소 • **케이블이나 모터축을 잡고 운반하지 말아 주십시오.** 부상, 고장의 원인이 됩니다. • **제품을 과적하지 말아 주십시오.(표시에 따라 주십시오)** 부상, 고장의 원인이 됩니다.

■ 부착상의 주의

⚠주의
• **물이 있는 장소나 부식성의 분위기, 인화성의 가스의 분위기, 가연물의 곁에서는 절대로 사용하지 말아 주십시오.** 감전이나 화재 발생의 우려가 있습니다. • **제품 위에 타거나 무거운 것을 싣거나 하지 말아 주십시오.** 부상의 우려가 있습니다. • **흡배기구를 막지 말아 주십시오. 또, 제품 내부에 이물질이 들어가지 않게 해 주십시오.** 내부 소자가 열화 해서, 고장이나 화재의 우려가 있습니다. • **부착 방향은 반드시 지켜 주십시오.** 고장의 원인이 됩니다.

■ 부착상의 주의 (계속)

⚠주의

- **서보팩과 제어반 내면, 및 다른 기기와는 규정의 간격을 두고 설치해 주십시오.**
  화재, 고장 발생의 원인이 됩니다.
- **강한 충격을 가하지 말아 주십시오.**
  고장의 원인이 됩니다.

■ 배선상의 주의

⚠주의

- **서보팩의 출력 단자 U, V, W 에는 삼상 전원을 접속하지 말아 주십시오.**
  부상, 화재의 우려가 있습니다.
- **전원 단자, 모터 접속 단자는 확실히 접속해 주십시오.**
  화재의 우려가 있습니다.
- **파워 라인과 신호 라인을 동일 덕트 내에 통과하도록 하지 말아 주십시오. 파워 라인과 신호 라인은, 30 cm 이상 떼어 놓아 배선해 주십시오.**
- **신호 라인, 엔코더(PG) 피드백 라인은 twisted pair 쉴드(shield)선 또는 다심 twisted pair 일괄 쉴드(shield)선을 사용해 주십시오.**
  배선 길이는 지령 입력 라인 최대 3m, PG 피드백 라인 최대 20m 입니다.
- **전원을 오프해도, 서보팩 내에 고전압이 남아 있는 경우가 있기 때문에, 당분간(5 분간)은 전원 단자에 접하지 말아 주십시오.**
  CHARGE 램프가 소등하고 있는 것을 확인하고 나서, 점검 작업을 해 주십시오.
- **빈번하게 전원을 온/오프 하지 말아 주십시오. 연속적으로 온·오프를 반복하는 경우에는, 1 분간에 1 회 이하로 해 주십시오.**
  서보팩은 전원부에 콘덴서가 있기 때문에, 전원을 온 했을 때에, 큰 충전전류(충전시간 0.2 초)가 흐릅니다. 그 때문에 빈번하게 전원을 온/오프 하면, 서보팩 내부의 주회로 소자가 열화합니다.
- **주회로 단자대에 배선할 때에는 아래의 주의 사항을 지켜 주십시오.**
  - 단자대는 서보팩 본체로부터 벗어난 곳에 배선해 주십시오.
  - 단자대의 1 개의 전선 삽입구에는, 1 개의 전선을 삽입해 주십시오.
  - 전선을 삽입하는 경우에는, 심선의 일부가 옆의 전선과 합선되지 않게 해 주십시오.
- **100V 용 또는 200V 용 서보팩을 직접 400V 전원에 접속하지 말아 주십시오.**
  서보 팩이 망가집니다.
- **배터리는, 상위장치, 또는 엔코더 케이블의 배터리 유니트의 양쪽 모두에 설치하지 말아 주십시오.**
  양쪽 모두에 설치했을 경우, 배터리 상호의 회전 회로가 구성되기 때문에 위험합니다.
- **배선은 올바르고 확실히 실시해 주십시오.**
  모터 폭주, 부상, 고장의 원인이 됩니다.
- **지정된 전원 전압으로 사용해 주십시오.**
  소실의 우려가 있습니다.
- **전원 사정이 나쁜 장소에서는, 입력 전원을 소정의 전압 변동 범위내에서 공급할 수 있도록 해서 사용해 주십시오.**
  기기 파손의 원인이 됩니다.
- **외부 배선의 합선에 대비해, 브레이커등의 안전 장치를 설치해 주십시오.**
  화재의 우려가 있습니다.

■ 배선상의 주의 (계속)

⚠주의

- **다음과 같은 장소에서 사용할 때에는, 각각 가림 대책을 충분히 세워 주십시오.**
  기기 파손의 원인이 됩니다.
  - 정전기등에 의한 노이즈가 발생하는 경우
  - 강한 전계나 자계가 생기는 장소
  - 방사능을 피폭할 우려가 있는 장소
  - 전원선이 근처를 지나는 장소
- **배터리를 접속할 때에는, 올바른 극성으로 접속해 주십시오.**
  배터리의 파손, 폭발의 원인이 됩니다.

■ 운전상의 주의

⚠주의

- **예기치 못한 사고를 피하기 위해, 서보모터 단독(모터의 샤프트를 기계에 접속하지 않는 상태)으로 시운전 해 주십시오.**
  부상의 우려가 있습니다.
- **기계에 설치해서 운전을 시작하는 경우에는, 미리 그 기계에 맞는 유저정수를 설정해 주십시오.**
  설정을 하지 않고 운전을 시작하면, 기계의 폭주나 고장이 발생할 우려가 있습니다.
- **유저정수 Fn003 을 사용한 원점 서치 모드 운전의 경우, 정회전 구동금지(P-OT), 역회전 구동금지(N-OT) 신호는 무효가 됩니다.**
- **서보모터를 수직축으로 사용하는 경우, 알람, 오버트래블 상태 등으로 워크가 낙하하지 않게 안전 장치를 설치해 주십시오. 또 오버트래블 발생시는 제로 클램프로 정지하는 설정을 해 주십시오.**
  오버트래블 상태에서 워크가 낙하할 우려가 있습니다.
- **노멀 오토 튜닝을 사용하지 않는 경우에는, 반드시 올바른 관성 모멘트비를 설정해 주십시오.**
  잘못된 관성 모멘트비가 설정되면 진동이 일어나는 경우가 있습니다.
- **통전중이나 전원 차단 후 당분간은, 서보팩의 히트 싱크, 회생 저항기, 모터 등이 고온이 되는 경우가 있기 때문에 접하지 말아 주십시오.**
  화상의 우려가 있습니다.
- **극단적인 유저정수의 조정·설정 변경은, 동작이 불안정하게 되기 때문에 절대로 실시하지 말아 주십시오.**
  부상의 우려가 있습니다.
- **알람 발생시에는, 원인을 없애, 안전을 확보하고 나서 알람을 리셋하여, 운전을 재개해 주십시오.**
  부상의 우려가 있습니다.
- **브레이크 부착형 서보모터의 브레이크를, 통상의 제동에 사용하지 말아 주십시오.**
  고장의 원인이 됩니다.

■ 보수·점검상의 주의

⚠주의
• **서보팩을 교환하는 경우, 교환하는 서보팩의 유저정수를 새로운 서보팩에 전송하고 나서 운전을 재개해 주십시오.** 기기 파손의 원인이 됩니다. • **통전중의 배선 변경은 하지 말아 주십시오.** 감전, 부상의 우려가 있습니다. • **서보모터는 분해하지 말아 주십시오.** 감전, 부상의 우려가 있습니다.

■ 폐기상의 주의

⚠주의
• **본 제품은 일반 산업 폐기물로서 처리해 주십시오.**

■ 일반 주의사항

사용에 즈음하여 주의해 주십시오.
• 본 매뉴얼에 게재하고 있는 그림는, 상세한 설명을 위해서, 커버 또는 안전을 위한 차폐물을 떼어낸 상태로 그려져 있는 경우가 있습니다. 이 제품을 운전할 때에는, 반드시 규정대로의 커버나 차폐물을 원상태로 되돌려, 본 매뉴얼에 따라 운전해 주십시오. • 본 매뉴얼에 게재하고 있는 그림은, 대표 사례이며, 전달한 제품과 다를 수가 있습니다. • 본 매뉴얼은, 제품의 개량, 사양 변경 및 매뉴얼의 편리한 사용의 향상을 위해서, 변경되는 일이 있습니다. 이 변경은, 본 매뉴얼의 자료 번호를 갱신해서, 개정판으로서 발행합니다. • 손상, 분실 등으로 본 매뉴얼이 주문되는 경우에는, 당사 대리점 또는 표지에 기재한 가까운 당사의 영업소에 표지의 자료 번호를 연락해 주십시오. • 사용자가 개조를 실시한 제품은, 당사의 품질 보증의 대상에서 제외됩니다. 개조 제품에 기인하는 일체의 상해나 손상에 대해서는, 당사는 책임을 지지 않습니다.

목차

1 장 개요

1.1 제품의 확인 ····· 1-2

1.1.1 제품의 확인사항 ····· 1-2
1.1.2 서보모터의 명판 ····· 1-2
1.1.3 서보팩의 명판 ····· 1-3

1.2 제품 각부의 명칭 ····· 1-4

1.2.1 서보모터 각부의 명칭 ····· 1-4
1.2.2 서보팩 각부의 명칭 ····· 1-5

1.3 기기 구성도 ····· 1-6

1.4 적합 규격 ····· 1-10

1.4.1 북미·안전 규격(UL, CSA) ····· 1-10
1.4.2 유럽 지령 ····· 1-10

2 장 선정

2.1 서보모터의 형식 ····· 2-2

2.1.1 SGMAS/SGMPS/SGMSS 형 ····· 2-2
2.1.2 SGMCS 형 ····· 2-4

2.2 서보모터의 선정 ····· 2-5

2.2.1 서보모터 용량 선정 프로그램 ····· 2-5
2.2.2 서보모터의 용량 선정 예 ····· 2-5

2.3 서보팩의 형식 ····· 2-6

2.4 Σ-III 시리즈 편성 일람 ····· 2-7

2.5 케이블의 선정 ····· 2-8

2.5.1 SGMAS/SGMPS 형 서보모터용 케이블 ····· 2-8
2.5.2 SGMSS 형 서보모터용 케이블 ····· 2-12
2.5.3 SGMCS 형 서보모터용 케이블 ····· 2-15

2.6 주변기기의 선정 ····· 2-17

2.6.1 전용 옵션 ····· 2-17
2.6.2 배선용 차단기와 휴즈 용량 ····· 2-19
2.6.3 노이즈필터·전자 접촉기·써지 프로텍터·AC/DC 리액터 ····· 2-19
2.6.4 회생 저항기·브레이크 전원 유니트 ····· 2-20

3 장 서보모터의 사양·외형도

3.1 SGMAS 형 정격·사양 ····· 3-3

3.1.1 SGMAS 형(감속기 없음) ····· 3-3
3.1.2 SGMAS 형(범용 감속기 부착) ····· 3-6
3.1.3 SGMAS 형(정밀 감속기 부착) ····· 3-7
3.1.4 SGMAS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형) ····· 3-8

3.2 SGMPS 형 정격·사양 ····· 3-9
3.2.1 SGMPS 형(감속기 없음) ····· 3-9
3.2.2 SGMPS 형(범용 감속기 부착) ····· 3-11
3.2.3 SGMPS 형(정밀 감속기 부착) ····· 3-12
3.2.4 SGMPS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형) ····· 3-13
3.3 SGMSS 형 정격·사양 ····· 3-14
3.3.1 SGMSS 형(감속기 없음) ····· 3-14
3.3.2 SGMSS 형(정밀 감속기 부착) ····· 3-15
3.4 SGMCS 형 정격·사양 ····· 3-16
3.4.1 SGMCS 형 ····· 3-16
3.5 SGMAS, SGMPS, SGMSS 형 기계적 사양 ····· 3-19
3.5.1 서보모터 부착시의 주의 사항 ····· 3-19
3.5.2 허용 래디얼 하중·허용 스러스트(thrust) 하중 ····· 3-21
3.5.3 공작 정밀도 ····· 3-23
3.5.4 서보모터의 회전 방향 ····· 3-23
3.5.5 내충격성 ····· 3-23
3.5.6 내진성 ····· 3-23
3.5.7 진동계급 ····· 3-23
3.5.8 보호구조 ····· 3-23
3.6 SGMCS 형 기계적 사양 ····· 3-24
3.6.1 허용하중 ····· 3-24
3.6.2 공작 정밀도 ····· 3-24
3.6.3 서보모터의 회전 방향 ····· 3-25
3.6.4 내충격성 ····· 3-25
3.6.5 내진성 ····· 3-25
3.6.6 진동계급 ····· 3-25
3.6.7 보호구조 ····· 3-25
3.7 감속기의 용어 및 데이터 ····· 3-26
3.8 서보모터 외형도의 조견표 ····· 3-27
3.9 SGMAS 형 외형도 ····· 3-28
3.9.1 SGMAS 형(감속기 없음) ····· 3-28
3.9.2 SGMAS 형(브레이크 부착) ····· 3-29
3.9.3 SGMAS 형(범용 감속기 부착) ····· 3-30
3.9.4 SGMAS 형(범용 감속기·브레이크 부착) ····· 3-32
3.9.5 SGMAS 형(정밀 감속기 부착) ····· 3-34
3.9.6 SGMAS 형(정밀 감속기·브레이크 부착) ····· 3-36
3.9.7 SGMAS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형) ····· 3-38
3.9.8 SGMAS 형(정밀 감속기·브레이크 부착·플랜지 부착형) ····· 3-40
3.10 SGMPS 형 외형도 ····· 3-42
3.10.1 SGMPS 형(감속기 없음) ····· 3-42
3.10.2 SGMPS 형(브레이크 부착) ····· 3-43
3.10.3 SGMPS 형(범용 감속기 부착) ····· 3-44
3.10.4 SGMPS 형(범용 감속기·브레이크 부착) ····· 3-46
3.10.5 SGMPS 형(정밀 감속기 부착) ····· 3-48
3.10.6 SGMPS 형(정밀 감속기·브레이크 부착) ····· 3-50
3.10.7 SGMPS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형) ····· 3-52

3.10.8 SGMPS 형(정밀 감속기·브레이크 부착·플랜지 부착형) ····· 3-54
3.11 SGMAS 형·SGMPS 형 오일씰 부착 출력축 ····· 3-56
3.11.1 SGMAS 형 ····· 3-56
3.11.2 SGMPS 형 ····· 3-57
3.12 SGMSS 형 외형도 ····· 3-58
3.12.1 SGMSS 형(감속기 없음, 1.0kW) ····· 3-58
3.12.2 SGMSS 형(브레이크 부착, 1.0kW) ····· 3-58
3.12.3 SGMSS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형) ····· 3-59
3.13 SGMCS 형 외형도 ····· 3-61
3.13.1 SGMCS 형(ϕ135 기종) ····· 3-61
3.13.2 SGMCS 형(ϕ175 기종) ····· 3-61
3.13.3 SGMCS 형(ϕ230 기종) ····· 3-62
3.13.4 SGMCS 형(ϕ290 기종) ····· 3-62

4 장 서보팩의 사양·외형도

4.1 서보팩의 정격·사양 ····· 4-2
4.2 서보팩의 부착 ····· 4-4
4.3 서보팩의 내부 블럭도 ····· 4-6
4.3.1 단상 100V 용 50W ~ 400W ····· 4-6
4.3.2 단상 200V 용 50W ~ 400W ····· 4-6
4.3.3 삼상 200V 용 500W ~ 1.0kW ····· 4-7
4.3.4 단상 200V 용 800W ····· 4-7
4.4 서보팩의 전원 용량과 전력 손실 ····· 4-8
4.5 서보팩의 과부하 보호 특성과 부하 관성 모멘트 ····· 4-9
4.5.1 과부하 보호 특성 ····· 4-9
4.5.2 시동 시간·정지시간 ····· 4-9
4.5.3 부하 관성 모멘트 ····· 4-10
4.6 서보팩 외형도의 조견표 ····· 4-13
4.7 외형도(베이스 마운트형) :
SGDS-□□□01A/-□□□02A ····· 4-14
4.7.1 단상 100V/200V : 50W/100W/200W ····· 4-14
4.7.2 단상 100V : 400W ····· 4-14
4.7.3 단상 200V : 400W ····· 4-15
4.7.4 단상 200V : 800W
삼상 200V : 500W/1.0kW ····· 4-15
4.8 외형도(랙 마운트형) :
SGDS-□□□01AR/-□□□02AR ····· 4-16
4.8.1 단상 100V/200V : 50W/100W/200W ····· 4-16
4.8.2 단상 100V : 400W ····· 4-16
4.8.3 단상 200V : 400W ····· 4-17
4.8.4 단상 200V : 800W
삼상 200V : 500W/1.0kW ····· 4-17

5 장 케이블·주변기기의 사양·외형도

5.1 서보모터 주회로용 케이블·엔코더 케이블 ····· 5-3

5.1.1 SGMAS 형(50W ~ 150W), SGMPS 형(100W)의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-3
5.1.2 SGMAS 형(200W ~ 600W), SGMPS 형(200W ~ 400W)의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-5
5.1.3 SGMAS 형(750W)의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-7
5.1.4 SGMAS 형(50W ~ 750W), SGMPS 형(100W ~ 400W)의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양 ····· 5-9
5.1.5 SGMAS 형(50W ~ 750W), SGMPS 형(100W ~ 400W)의 엔코더 케이블 ····· 5-10
5.1.6 SGMAS 형(50W ~ 750W), SGMPS 형(100W ~ 400W)의 엔코더 케이블 선재 사양 ····· 5-12
5.1.7 SGMPS 형(750W)용의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-13
5.1.8 SGMPS 형(750W)용의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양 ····· 5-14
5.1.9 SGMPS 형(750 W)의 엔코더 케이블 ····· 5-15
5.1.10 SGMPS 형(750W)의 엔코더 케이블 선재 사양 ····· 5-17
5.1.11 SGMSS 형용의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-18
5.1.12 SGMSS 형의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양 ····· 5-18
5.1.13 SGMSS 형의 엔코더 케이블 ····· 5-19
5.1.14 SGMSS 형의 엔코더 케이블 선재 사양 ····· 5-22
5.1.15 SGMCS 형용의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-23
5.1.16 SGMCS 형의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양 ····· 5-23
5.1.17 SGMCS 형의 엔코더 케이블 ····· 5-24
5.1.18 SGMCS 형의 엔코더 케이블 선재 사양 ····· 5-25
5.1.19 SGMSS 형 모터용 접속 콘넥터의 외형도 ····· 5-26
5.1.20 굴곡 케이블 취급에 대해서 ····· 5-30
5.1.21 엔코더 케이블의 연장 ····· 5-31

5.2 서보팩 주회로 전선 사이즈 ····· 5-35

5.3 주회로, 제어전원 콘넥터, 모터 케이블용 콘넥터 ····· 5-37

5.3.1 스프링 타입(표준품) ····· 5-37
5.3.2 압착 타입(옵션) ····· 5-38

5.4 입출력 신호용 케이블(CN1 용) ····· 5-39

5.4.1 표준 케이블 ····· 5-39
5.4.2 콘넥터 형식·전선 사이즈 ····· 5-39
5.4.3 표준 입출력 신호용 케이블 JZSP-CSI01-□의 결선도 ····· 5-41

5.5 주변기기 ····· 5-42

5.5.1 PC 접속 케이블 ····· 5-42
5.5.2 디지털 오퍼레이터 ····· 5-43
5.5.3 아날로그 모니터용 케이블 ····· 5-43
5.5.4 콘넥터 단자대 변환 유니트 ····· 5-44
5.5.5 브레이크 전원 유니트 ····· 5-45
5.5.6 외장형 회생 저항기 ····· 5-46
5.5.7 절대치 엔코더용 배터리 ····· 5-47
5.5.8 배선용 차단기 ····· 5-48
5.5.9 노이즈 필터 ····· 5-49
5.5.10 전자 접촉기 ····· 5-51
5.5.11 써지 프로텍터 ····· 5-52

5.5.12 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터 ····· 5-53
5.5.13 속도·토크 설정용 볼륨 ····· 5-54

6 장 배선

6.1 주회로의 배선 ····· 6-2
6.1.1 주회로 단자의 명칭과 기능 ····· 6-2
6.1.2 주회로 전원 콘넥터(스프링 타입)의 배선 방법 ····· 6-3
6.1.3 대표적인 주회로 배선 예 ····· 6-4
6.2 엔코더와의 배선 ····· 6-7
6.2.1 엔코더(CN2)와의 접속과
서보팩(CN1)으로부터의 출력신호 처리 ····· 6-7
6.2.2 엔코더용 콘넥터(CN2)의 단자 배열 ····· 6-8
6.3 입출력 신호의 접속 예 ····· 6-9
6.3.1 속도제어 모드 ····· 6-9
6.3.2 위치제어 모드 ····· 6-10
6.3.3 토크제어 모드 ····· 6-11
6.3.4 입출력 신호 콘넥터(CN1)의 단자 배열 ····· 6-12
6.3.5 입출력 신호(CN1)의 명칭과 그 기능 ····· 6-13
6.3.6 인터페이스 회로 ····· 6-15
6.4 그 외의 배선 ····· 6-17
6.4.1 배선상의 주의 ····· 6-17
6.4.2 노이즈 대책 ····· 6-18
6.4.3 복수대의 서보팩의 사용 ····· 6-21
6.4.4 400V 급 전원 전압 환경에서 사용하는 경우 ····· 6-22
6.4.5 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터 ····· 6-23
6.5 회생 저항기의 접속 ····· 6-24
6.5.1 회생 전력과 회생 저항 ····· 6-24
6.5.2 외장형 회생 저항기의 접속 ····· 6-24

7 장 패널 오퍼레이터

7.1 패널 오퍼레이터의 기능 ····· 7-2
7.1.1 키 명칭과 기능 ····· 7-2
7.1.2 기본 모드의 선택과 조작 ····· 7-3
7.1.3 상태 표시 ····· 7-4

7.2 보조기능 실행모드에서의 조작(Fn□□□) ····· 7-5
7.2.1 보조기능 실행모드 일람 ····· 7-5
7.2.2 알람 트레이스백 데이터의 표시(Fn000) ····· 7-6
7.2.3 원점 서치 모드(Fn003) ····· 7-8
7.2.4 프로그램 JOG 운전(Fn004) ····· 7-9
7.2.5 유저정수 설정치의 초기화(Fn005) ····· 7-13
7.2.6 알람 트레이스백 데이터의 클리어(Fn006) ····· 7-14
7.2.7 모터 전류검출 신호의 옵셋 자동조정(Fn00E) ····· 7-15
7.2.8 모터 전류검출 신호의 옵셋 수동조정(Fn00F) ····· 7-16
7.2.9 유저정수의 기록 금지 설정(Fn010) ····· 7-17
7.2.10 모터 기종의 표시(Fn011) ····· 7-18
7.2.11 소프트웨어 버젼의 표시(Fn012) ····· 7-19
7.2.12 온라인 진동 모니터(Fn018)와 EasyFFT(Fn019)의 선택에 대해 ····· 7-19
7.2.13 온라인 진동 모니터(Fn018) ····· 7-20
7.2.14 EasyFFT(Fn019) ····· 7-21
7.2.15 진동 검출의 검출 레벨 초기화(Fn01B) ····· 7-23
7.3 유저정수 설정 모드에서의 조작(Pn□□□) ····· 7-25
7.3.1 유저정수의 설정 ····· 7-25
7.3.2 입력회로의 신호 할당 ····· 7-30
7.3.3 출력회로의 신호 할당 ····· 7-32
7.4 모니터 모드에서의 조작(Un□□□) ····· 7-34
7.4.1 모니터 모드 일람 ····· 7-34

8 장 운전

8.1 시운전 ····· 8-4
8.1.1 서보모터 단독으로의 시운전 ····· 8-6
8.1.2 상위 지령에 의한 서보모터 단독으로의 시운전 ····· 8-8
8.1.3 기계와 서보모터를 조합한 시운전 ····· 8-13
8.1.4 브레이크 부착형 서보모터의 시운전 ····· 8-14
8.1.5 상위 장치에서 위치제어를 구성하는 경우 ····· 8-14
8.2 제어방식의 선택 ····· 8-15
8.3 공통 기본기능의 설정 ····· 8-16
8.3.1 서보온 설정 ····· 8-16
8.3.2 모터 회전방향의 변환 ····· 8-16
8.3.3 오버트래블 설정 ····· 8-17
8.3.4 유지 브레이크의 설정 ····· 8-19
8.3.5 서보오프시의 정지방법의 선택 ····· 8-22
8.3.6 순간정전 취급 설정 ····· 8-23
8.4 절대치 엔코더 취급 ····· 8-24
8.4.1 인터페이스 회로 ····· 8-24
8.4.2 절대치 엔코더의 선택 ····· 8-25
8.4.3 배터리의 취급 ····· 8-26
8.4.4 배터리의 교환 ····· 8-26
8.4.5 절대치 엔코더의 셋업(Fn008) ····· 8-27
8.4.6 절대치 데이터의 수수 시퀜스 ····· 8-28
8.4.7 멀티턴 리미트 설정 ····· 8-30

8.4.8 「멀티턴 리미트치 불일치(A.CC0) 알람」 발생시의
멀티턴 리미트 설정 ····· 8-31

8.5 속도제어(아날로그 전압지령)에 의한 운전 ····· 8-32

8.5.1 유저정수의 설정 ····· 8-32
8.5.2 입력신호의 설정 ····· 8-32
8.5.3 지령 오프셋(offset)의 조정 ····· 8-33
8.5.4 소프트 스타트 ····· 8-36
8.5.5 속도지령 필터 ····· 8-36
8.5.6 제로 클램프 기능 ····· 8-37
8.5.7 엔코더 신호 출력 ····· 8-38
8.5.8 속도일치 검출 출력 ····· 8-40

8.6 위치제어에 의한 운전 ····· 8-41

8.6.1 유저정수의 설정 ····· 8-41
8.6.2 전자기어의 설정 ····· 8-43
8.6.3 위치지령 ····· 8-45
8.6.4 스무징 ····· 8-47
8.6.5 위치결정 완료 신호 ····· 8-48
8.6.6 위치결정 근접 신호 ····· 8-49
8.6.7 지령펄스 저지 기능(INHIBIT 기능) ····· 8-50

8.7 토크제어에 의한 운전 ····· 8-51

8.7.1 유저정수의 설정 ····· 8-51
8.7.2 토크지령 입력 ····· 8-51
8.7.3 지령 오프셋(offset)의 조정 ····· 8-52
8.7.4 토크제어시의 속도제한 ····· 8-54

8.8 속도제어(내부 설정속도 선택)에 의한 운전 ····· 8-56

8.8.1 유저정수의 설정 ····· 8-56
8.8.2 입력신호의 설정 ····· 8-57
8.8.3 내부 설정속도의 운전 ····· 8-57

8.9 토크제한 ····· 8-59

8.9.1 내부 토크제한(출력토크 최대치의 제한) ····· 8-59
8.9.2 외부 토크제한(입력신호에 의한 출력토크의 제한) ····· 8-60
8.9.3 아날로그 전압지령에 의한 토크제한 ····· 8-61
8.9.4 외부 토크제한+아날로그 전압지령에 의한 토크제한 ····· 8-62
8.9.5 출력 토크제한중의 확인 ····· 8-63

8.10 제어방식의 변환 ····· 8-64

8.10.1 유저정수의 설정 ····· 8-64
8.10.2 제어방식의 변환 ····· 8-64

8.11 그 외의 출력 신호 ····· 8-65

8.11.1 서보알람 출력(ALM),
알람코드 출력(ALO1, ALO2, ALO3) ····· 8-65
8.11.2 Warning 출력(/WARN) ····· 8-66
8.11.3 회전검출 출력(/TGON) ····· 8-66
8.11.4 서보레디 출력(/S-RDY) ····· 8-67

9 장 조정

9.1 튜닝 ····· 9-3

9.1.1 서보 게인의 조정 방법 ····· 9-3
9.1.2 서보 조정 기능 일람표 ····· 9-4

9.2 노멀 오토 튜닝 ····· 9-7

9.2.1 노멀 오토 튜닝에 대해 ····· 9-7
9.2.2 노멀 오토 튜닝의 순서 ····· 9-8
9.2.3 노멀 오토 튜닝 실행 방법의 선택 ····· 9-9
9.2.4 노멀 오토 튜닝시의 기계 강성 설정 ····· 9-10
9.2.5 기계 강성 설정치의 변경 방법 ····· 9-11
9.2.6 노멀 오토 튜닝 결과의 보존 ····· 9-12
9.2.7 노멀 오토 튜닝 결과의 보존 순서 ····· 9-12

9.3 어드밴스트 오토 튜닝 ····· 9-13

9.3.1 어드밴스트 오토 튜닝에 대해 ····· 9-13
9.3.2 어드밴스트 오토 튜닝의 순서 ····· 9-14

9.4 원 파라메타 튜닝 ····· 9-17

9.4.1 원 파라메타 튜닝에 대해 ····· 9-17
9.4.2 원 파라메타 튜닝의 순서 ····· 9-17

9.5 수동 튜닝 ····· 9-18

9.5.1 서보 게인의 설명 ····· 9-18
9.5.2 수동으로 서보 게인의 조정 ····· 9-18
9.5.3 위치루프 게인 ····· 9-19
9.5.4 속도루프 게인 ····· 9-20
9.5.5 속도루프 적분 시정수 ····· 9-20

9.6 서보 게인 조정 응용 기능 ····· 9-21

9.6.1 피드포워드 지령 ····· 9-21
9.6.2 토크 피드포워드 기능 ····· 9-21
9.6.3 속도 피드포워드 ····· 9-22
9.6.4 P 제어 동작(비례 동작 지령) ····· 9-22
9.6.5 모드 스위치(P/PI 절환) ····· 9-23
9.6.6 속도 바이어스 설정 ····· 9-26
9.6.7 속도 피드백 필터 ····· 9-26
9.6.8 속도 피드백 보정 ····· 9-26
9.6.9 게인 변환 ····· 9-28
9.6.10 예측 제어 ····· 9-32
9.6.11 편차레스 제어 ····· 9-36
9.6.12 토크지령 필터 ····· 9-40
9.6.13 정지시 진동 억제 ····· 9-42
9.6.14 백래시 보정 기능 ····· 9-43
9.6.15 위치 적분 ····· 9-43

9.7 아날로그 모니터 ····· 9-44

10 장 풀 클로우즈 제어

10.1 풀 클로우즈형 서보팩의 기기 구성도 ····· 10-2
10.2 시리얼 변환 유니트 ····· 10-3
10.2.1 시리얼 변환 유니트 사양 ····· 10-3
10.2.2 아날로그 신호의 입력 타이밍 ····· 10-4
10.2.3 HAIDENHAIN 제 리니어 스케일의 접속 예 ····· 10-5
10.2.4 RANISHAW 제 리니어 스케일의 접속 예 ····· 10-6
10.2.5 시리얼 변환 유니트와의 접속 케이블 ····· 10-7
10.3 풀 클로우즈 제어의 내부 구성도 ····· 10-8
10.4 풀 클로우즈 제어의 관련 유저 정수 ····· 10-9
10.5 풀 클로우즈 제어의 관련 알람 ····· 10-11
10.5.1 알람 표시 일람 ····· 10-11
10.5.2 알람 표시의 원인과 시정 처치 ····· 10-11

11 장 보수·점검

11.1 이상 진단과 시정 처치 ····· 11-2
11.1.1 알람 표시 일람 ····· 11-2
11.1.2 Warning 표시 일람 ····· 11-4
11.1.3 알람 표시와 warning 표시의 원인과 시정 처치 ····· 11-5
11.1.4 그 외의 이상의 원인과 시정 처치 ····· 11-14
11.2 서보 드라이브의 보수·점검 ····· 11-18
11.2.1 서보모터의 점검 ····· 11-18
11.2.2 서보팩의 점검 ····· 11-18
11.2.3 서보팩 내의 부품 교환의 기준 ····· 11-18

12 장 부록

12.1 서보모터의 용량 선정 예 ····· 12-2
12.1.1 속도제어의 선정 예 ····· 12-2
12.1.2 위치제어의 선정 예 ····· 12-4
12.1.3 회생 저항기의 소요 용량의 계산 ····· 12-6
12.2 상위 장치와의 접속 예 ····· 12-10
12.2.1 MP920 4 축 아날로그 모듈 SVA-01 과의 접속 예 ····· 12-10
12.2.2 CP-9200SH 서보 콘트롤러 모듈
SVA 와의 접속 예(속도제어 모드) ····· 12-11
12.2.3 오므론제 모션 컨트롤 유니트와의 접속 예 ····· 12-12
12.2.4 오므론제 위치 제어 유니트와의 접속 예 ····· 12-13
12.2.5 미츠비시 전기제 위치결정 유니트
AD72 와의 접속 예(속도제어 모드) ····· 12-14
12.2.6 미츠비시 전기제 위치결정 유니트
AD75 와의 접속 예(위치제어 모드) ····· 12-15
12.3 유저정수의 일람 ····· 12-16
12.3.1 보조기능 일람 ····· 12-16
12.3.2 유저정수 일람 ····· 12-17
12.3.3 모니터 모드 일람 ····· 12-35
12.4 유저정수 설정 메모 ····· 12-36

1 장

개요

1.1 제품의 확인 ····· 1-2

1.1.1 제품의 확인사항 ····· 1-2

1.1.2 서보모터의 명판 ····· 1-2

1.1.3 서보팩의 명판 ····· 1-3

1.2 제품 각부의 명칭 ····· 1-4

1.2.1 서보모터 각부의 명칭 ····· 1-4

1.2.2 서보팩 각부의 명칭 ····· 1-5

1.3 기기 구성도 ····· 1-6

1.4 적합 규격 ····· 1-10

1.4.1 북미·안전 규격(UL, CSA) ····· 1-10

1.4.2 유럽 지령 ····· 1-10

1.1 제품의 확인

1.1.1 제품의 확인사항

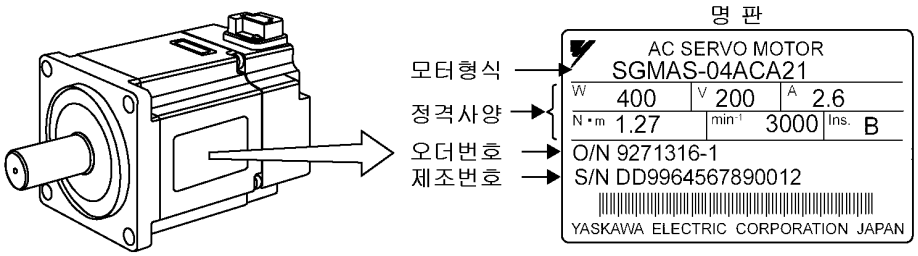
제품이 도착하면, 아래의 항목을 확인해 주십시오.

확인 항목	비고
제품은 주문한 물건과 다르지 않습니까?	서보모터, 서보팩의 명판의 형식란에서 확인해 주십시오(다음항 이하를 참조).
서보모터의 회전축은 순조롭게 돕니까?	손으로 돌려 가볍게 돌면 정상입니다. 단, 브레이크 부착형 모터인 경우에는 돌지 않습니다.
파손된 곳은 없습니까?	전체의 외관을 봐서, 수송 등에 의한 상처가 없는가를 점검해 주십시오.

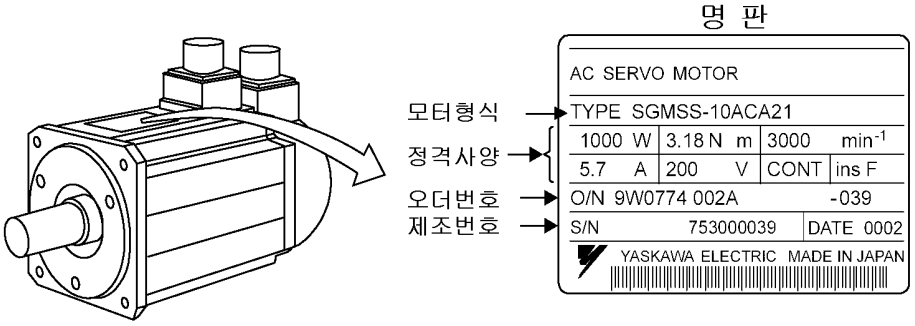
이상의 항목에 불편이 있으면, 즉시 구입하신 판매점 또는, 당사의 영업소에 연락해 주십시오.

1.1.2 서보모터의 명판

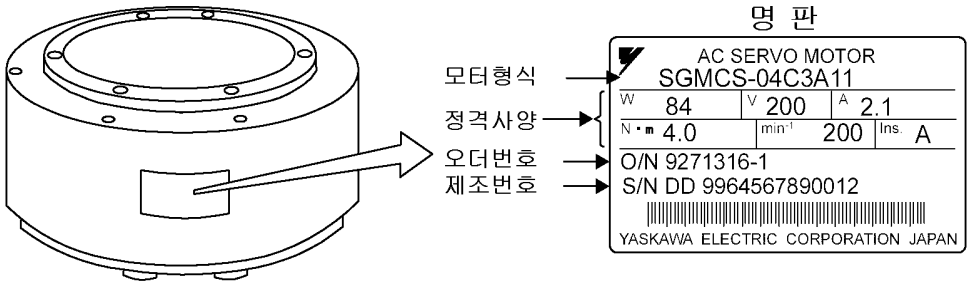
(1) SGMAS/SGMPS 형



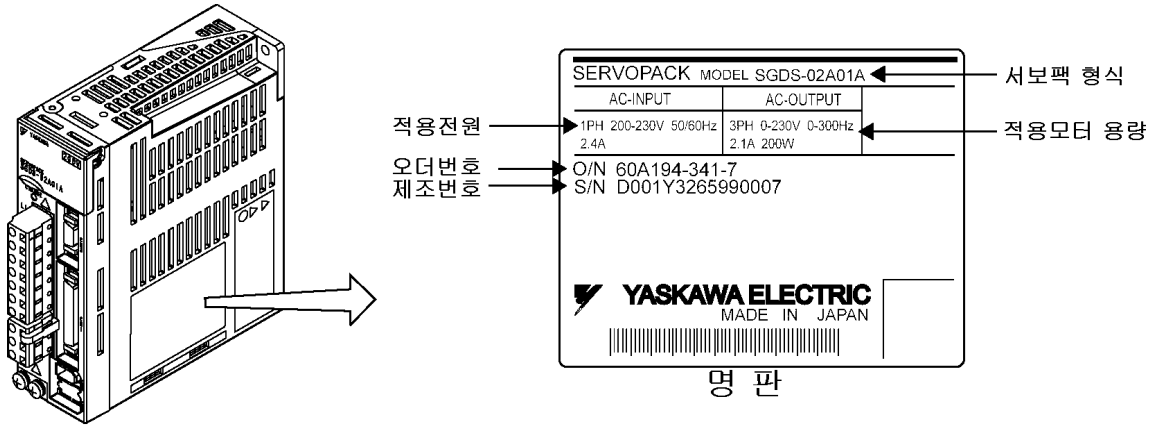
(2) SGMSS 형



(3) SGMCS 형



1.1.3 서보팩의 명판

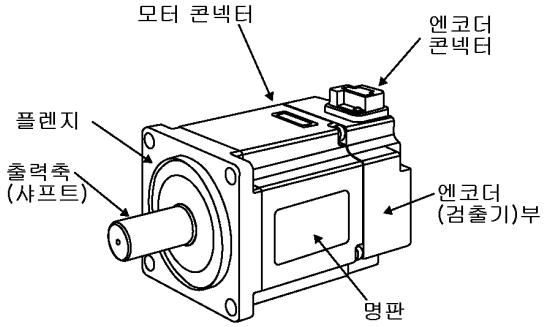


1.2 제품 각부의 명칭

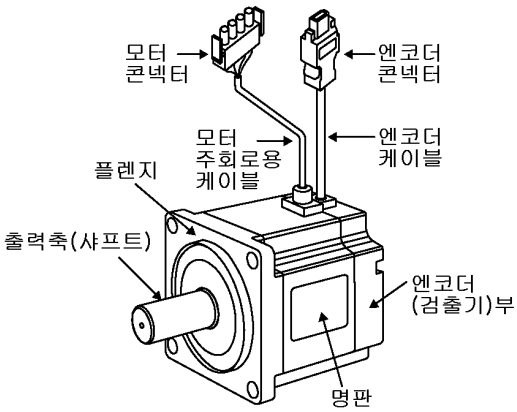
1.2.1 서보모터 각부의 명칭

(1) SGMAS/SGMPS 형(감속기 없음·브레이크 없음의 경우)

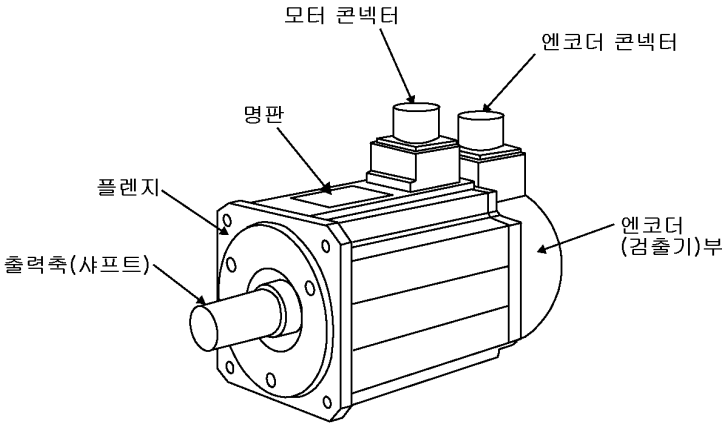
SGMAS 형
SGMPS-01~04형(100W~400W)



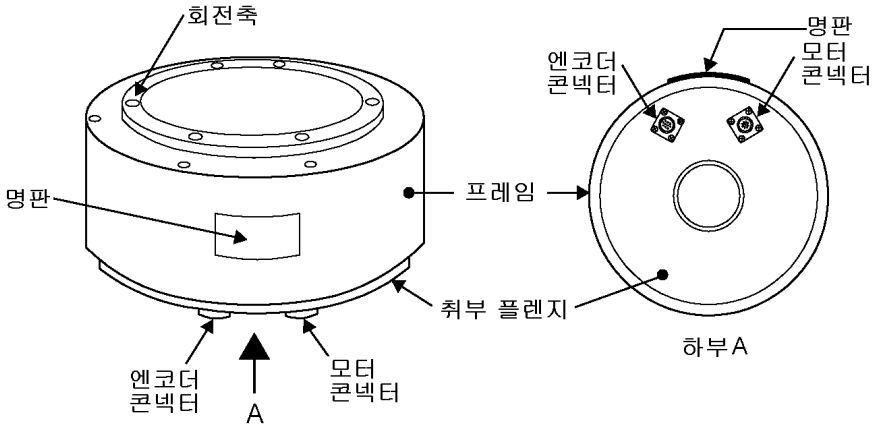
SGMPS-08형(750W)



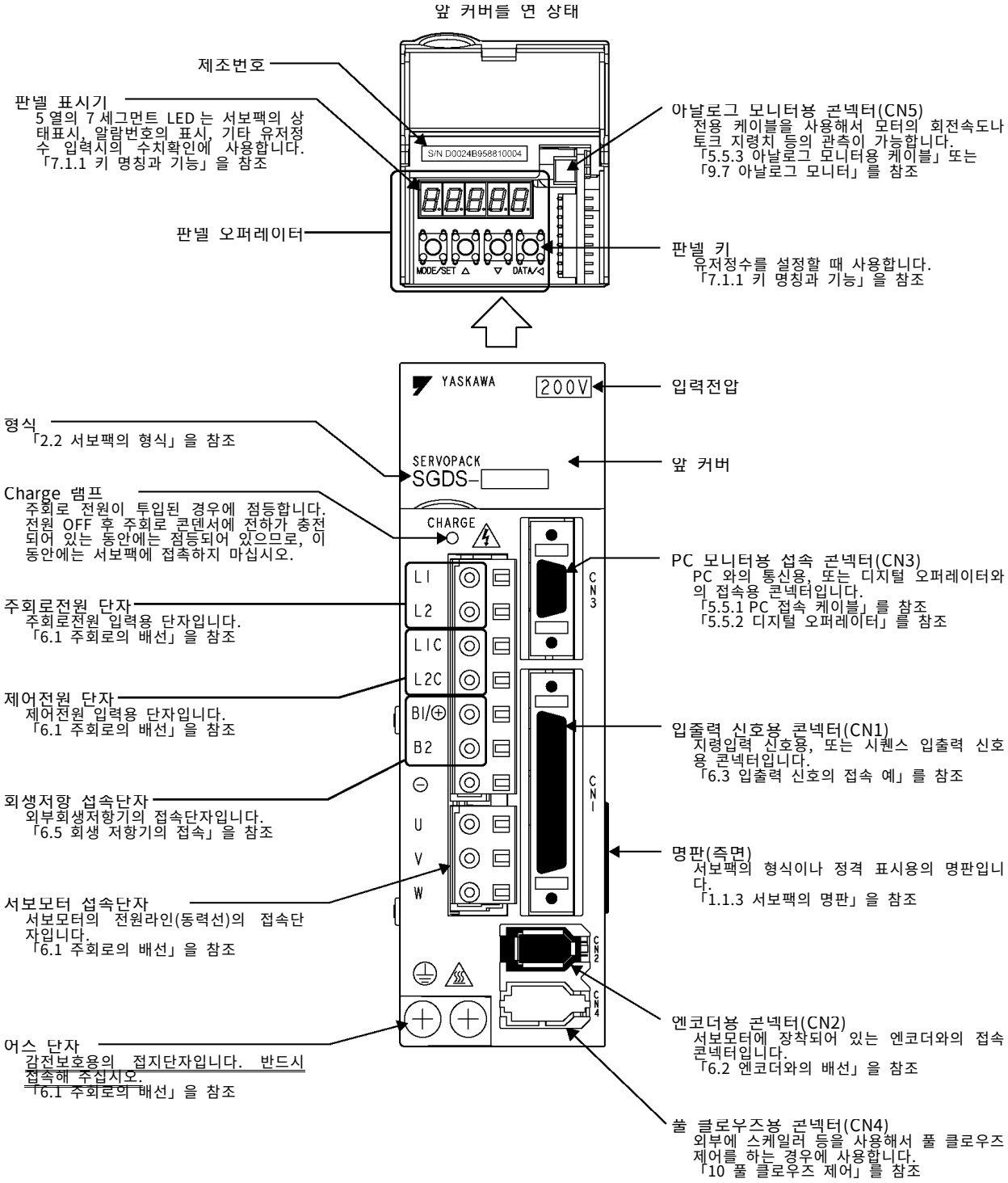
(2) SGMSS 형(감속기 없음·브레이크 없음의 경우)



(3) SGMCS 형(다이렉트 드라이브 모터)



1.2.2 서보팩 각부의 명칭



보충

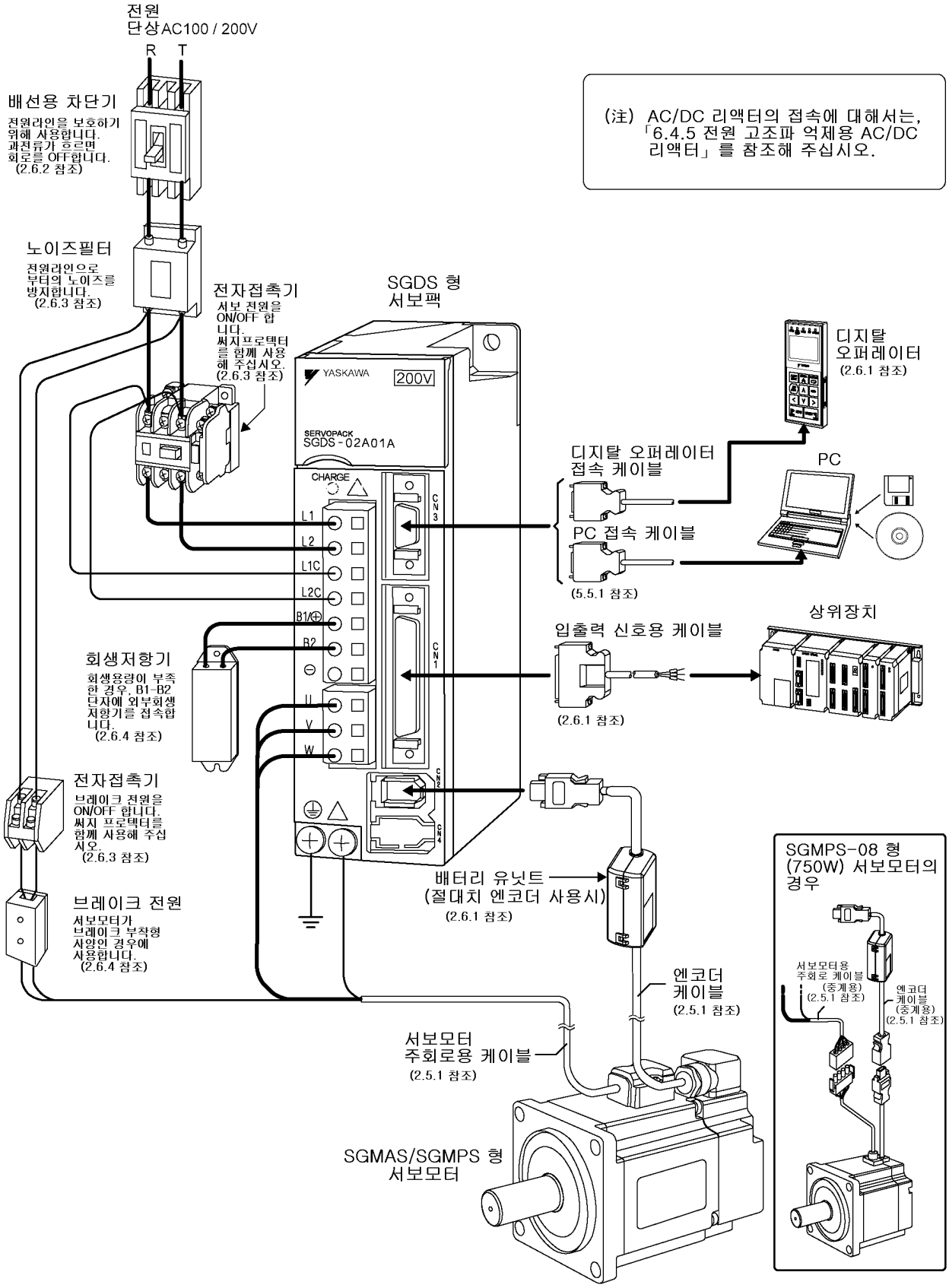
■ **AC/DC 리액터의 접속 단자**

리액터의 접속에 대해서는 「6.4.5 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터」를 참조해 주십시오.

1.3 기기 구성도

기본적인 서보 시스템의 구성 예를 아래에 나타냅니다.

(1) SGMAS/SGMPS 형 서보모터와의 접속



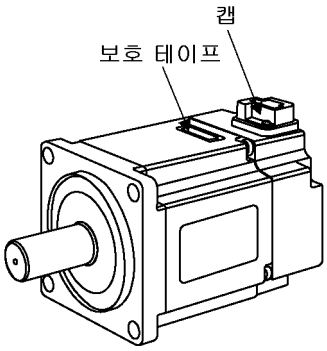
(2) SGMAS 형·SGMPS 형 서보모터로의 케이블 부착 방법

SGMAS 형 및 SGMPS 형 모터로의 서보모터 주회로용 케이블과 엔코더 케이블의 부착 순서를 아래에 나타냅니다.

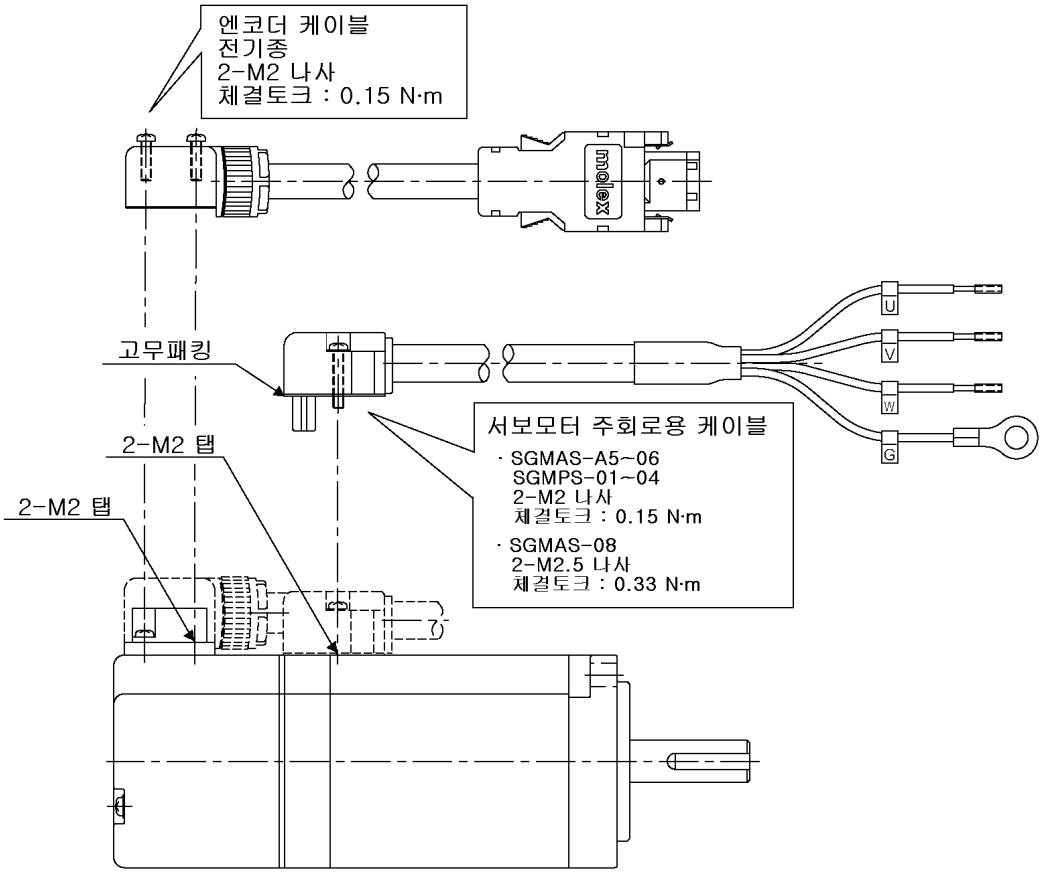
중요

케이블의 부착을 실시할 때에, 모터 본체 부속의 콘넥터 핀에 직접 손이 닿지 않도록 해 주십시오. 특히 엔코더는, 정전기 등에 의해 손상될 우려가 있습니다.

1. 모터 본체의 콘넥터로부터 보호 테이프와 캡을 떼어냅니다.

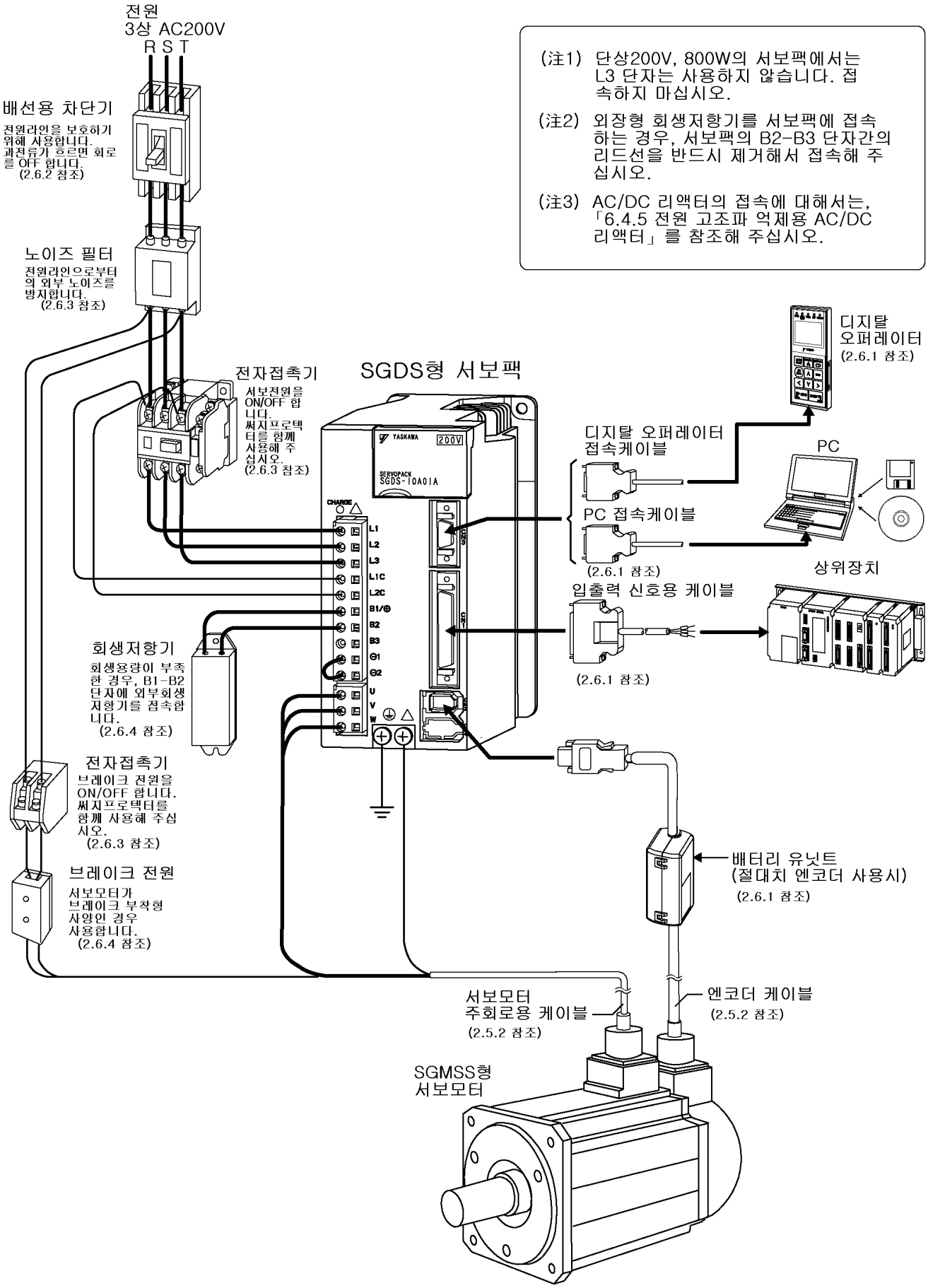


2. 아래 그림에 나타내듯이, 케이블의 콘넥터를 모터에 부착하고 나사로 고정해 주십시오.



(注) 서보모터 주회로용 케이블측 콘넥터에 달려 있는 고무 패킹을 없애지 말아 주십시오. 또, 콘넥터 부착시에 고무 패킹이 어긋나지 않도록 올바르게 달아 주십시오.
고무 패킹이 올바르게 장착되지 않은 경우, 보호 구조를 만족할 수 없을 우려가 있습니다.

(3) SGMSS 형 서보모터와의 접속

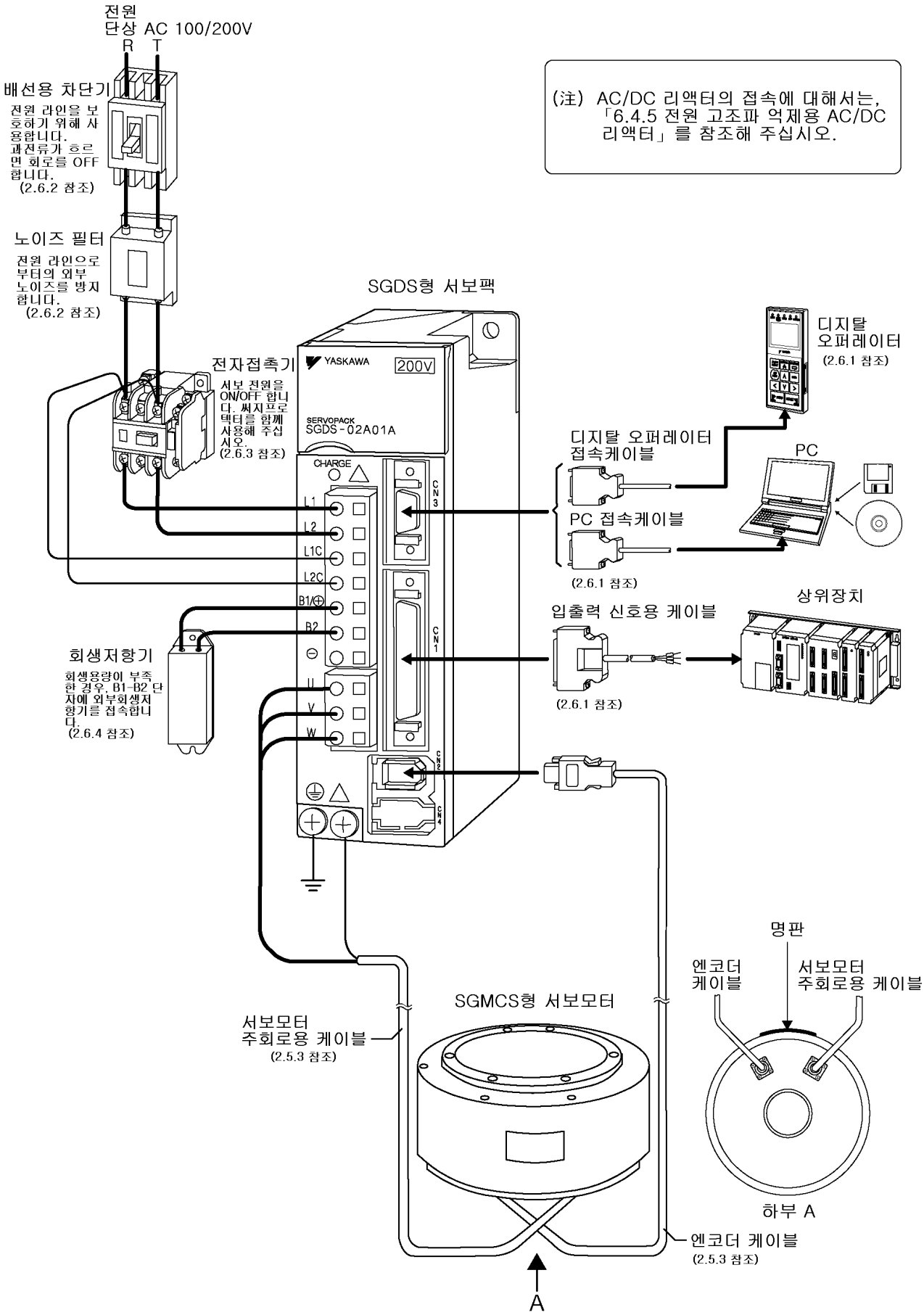


(注1) 단상200V, 800W의 서보팩에서는 L3 단자는 사용하지 않습니다. 접속하지 마십시오.

(注2) 외장형 회생저항기를 서보팩에 접속하는 경우, 서보팩의 B2-B3 단자간의 리드선을 반드시 제거해서 접속해 주십시오.

(注3) AC/DC 리액터의 접속에 대해서는, 「6.4.5 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터」를 참조해 주십시오.

(4) SGMCS 형 서보모터와의 접속



1.4 적합 규격

1.4.1 북미·안전 규격(UL, CSA)

	형식	UL*1 규격(UL File No.)	CSA*2 규격	인증기관
서보팩	• SGDS (2002 년 9 월 취득 예정)	UL508C(E147823)	CSA C22.2 No.14	UL
서보모터	• SGMAS • SGMPS • SGMSS (2002 년 10 월 취득 예정) • SGMCS (2003 년 1 월 취득 예정)	UL1004(E165827)	CSA C22.2 No.100	UL

* 1. Underwriters Laboratories Inc.

* 2. Canadian Standards Association.

1.4.2 유럽 지령

	형식	저전압지령	EMC 지령		인증기관
			EMI	EMS	
서보팩	• SGDS (2002 년 9 월 취득 예정)	EN50178	EN55011 class A group 1	EN61000-6-2	TUV PS*
서보모터	• SGMAS • SGMPS • SGMSS (2002 년 10 월 취득 예정) • SGMCS (2003 년 1 월 취득 예정)	IEC60034-1 IEC60034-5 IEC60034-8 IEC60034-9	EN55011 Class A group 1	EN61000-6-2	TUV PS*

* TUV Product Services GmbH

(注) 서보팩 및 서보모터는 조합하는 기기이므로, 기계에서의 인증이 필요합니다.

2 장

선정

2.1 서보모터의 형식 ····· 2-2

2.1.1 SGMAS/SGMPS/SGMSS 형 ····· 2-2

2.1.2 SGMCS 형 ····· 2-4

2.2 서보모터의 선정 ····· 2-5

2.2.1 서보모터 용량 선정 프로그램 ····· 2-5

2.2.2 서보모터의 용량 선정 예 ····· 2-5

2.3 서보팩의 형식 ····· 2-6

2.4 Σ-III 시리즈 편성 일람 ····· 2-7

2.5 케이블의 선정 ····· 2-8

2.5.1 SGMAS/SGMPS 형 서보모터용 케이블 ····· 2-8

2.5.2 SGMSS 형 서보모터용 케이블 ····· 2-12

2.5.3 SGMCS 형 서보모터용 케이블 ····· 2-15

2.6 주변기기의 선정 ····· 2-17

2.6.1 전용 옵션 ····· 2-17

2.6.2 배선용 차단기와 휴즈 용량 ····· 2-19

2.6.3 노이즈필터·전자 접촉기·써지 프로텍터·AC/DC 리액터 ····· 2-19

2.6.4 회생 저항기·브레이크 전원 유니트 ····· 2-20

2.1 서보모터의 형식

서보모터를 선정할 때의 형식에 대해 설명합니다. SGM□S 이후의 영숫자에 의해, 형식이 정해집니다.

2.1.1 SGMAS/SGMPS/SGMSS 형

(1) 감속기 없음

SGMAS - 01 A C A 2 1

Σ-III 시리즈 서보모터
SGMAS 형
SGMPS 형
SGMSS 형

정격출력(kW)			
기호	SGMAS	SGMPS	SGMSS
A5	0.05	-	-
01	0.10	0.10	-
C2	0.15	-	-
02	0.20	0.20	-
04	0.40	0.40	-
06	0.60	-	-
08	0.75	0.75	-
10	-	-	1.0

전원전압
A : AC200V
(입력전원 전압 AC100V의 서보팩의 경우에도 모터는 AC200V이 됩니다.)

옵션 사양	
기호	사양
1	옵션 없음
B	DC90V 브레이크 부착
C	DC24V 브레이크 부착
D	오일씰 부착, DC90V 브레이크 부착
E	오일씰 부착, DC24V 브레이크 부착
S	오일씰 부착

축단 사양				
기호	사양	SGMAS	SGMPS	SGMSS
2	스트레이트	표준	표준	표준
3	테이퍼1/10, 키	-	-	옵션
4	스트레이트, 키	옵션	옵션	-
5	테이퍼1/10, 반월형 키	-	-	옵션
6	스트레이트, 키, 탭	옵션	옵션	
8	스트레이트, 탭			-

설계순위	
기호	사양
A	SGMAS·SGMPS·SGMSS
E	IP67(SGMPS만)

시리얼 엔코더 사양				
기호	사양	SGMAS	SGMPS	SGMSS
2	17비트 절대치	표준	표준	표준
C	17비트 인크리멘탈			

(注) 엔코더 펄스수는 32768P/Rev 입니다.

(1) 감속기 부착

SGMAS - 01 A C A H 1 2 B

Σ-III 시리즈 서보모터
SGMAS 형
SGMPS 형
SGMSS 형

정격출력(kW)			
기호	SGMAS	SGMPS	SGMSS
A5	0.05	-	-
01	0.10	0.10	-
C2	0.15	-	-
02	0.20	0.20	-
04	0.40	0.40	-
06	0.60	-	-
08	0.75	0.75	-
10	-	-	1.0

전원전압
A : AC200V
(입력전원 전압 AC100V의 서보팩의 경우에도 모터는 AC200V이 됩니다.)

시리얼 엔코더 사양				
기호	사양	SGMAS	SGMPS	SGMSS
2	17비트 절대치	표준	표준	표준
C	17비트 인크리멘탈			

(注) 엔코더 펄스수는 32768P/Rev 입니다.

설계순위	
기호	사양
A	SGMAS·SGMPS·SGMSS
E	IP67(SGMPS만)

(注) IP67은 SGMPS형 모터부분만 대응하고 있습니다.
(감속기는 대응하고 있지 않습니다.)

감속기의 종류	
기호	사양
H	정밀급 감속기 HDS 유성(遊星) (SGMAS·SHMPS)
J	범용감속기(SGMAS·SHMPS)
L	정밀급 감속기(SGMSS)

감속비				
기호	사양	SGMAS	SGMPS	SGMSS
B	1/11	H*1	H	-
C	1/21	H,J	H,J	-
1	1/5	H,J	H,J	L
2	1/9	H*2	-	L
3	3/31	J	J	-
5	1/20	-	-	L
7	1/29	-	-	L
	1/33	H,J	H,J	-
8	1/45	-	-	L

*1 SGMAS-01A~08A에서 대응
*2 SGMAS-A5A만 대응

축단 사양				
기호	사양	SGMAS	SGMPS	SGMSS
0	플렌지 취부형(축없음)	H	H	
2	스트레이트	H,J	H,J	
4	스트레이트, 키	-	-	L
6	스트레이트, 키, 탭	H,J	H,J	
8	스트레이트, 탭	H	H	

옵션 사양	
기호	사양
1	옵션 없음
B	DC90V 브레이크 부착
C	DC24V 브레이크 부착

2.1.2 SGMCS 형

SGMCS - 02 B 3 A 1 1

Σ-III 시리즈 서보모터
SGMCS 형

정격토크(N·m)		모터외경(mm)			
기호	사양	B(Φ135)	C(Φ175)	D(Φ230)	E(Φ290)
02	2.0	○			
04	4.0		○		
05	5.0	○			
07	7.0	○			
08	8.0			○	
10	10.0		○		
14	14.0		○		
16	16.0				○
17	17.0			○	
25	25.0			○	
35	35.0				○

옵션 사양	
기호	사양
1	표준

플렌지 사양		
기호	사양	비고
1	Face Mount 취부 타입	표준

설계순위	
기호	사양
A	표준

시리얼 엔코더 사양		
기호	사양	SGMSS
3	20비트 절대치(다회전 데이터 없음)	표준
D	20비트 인크리멘탈	옵션

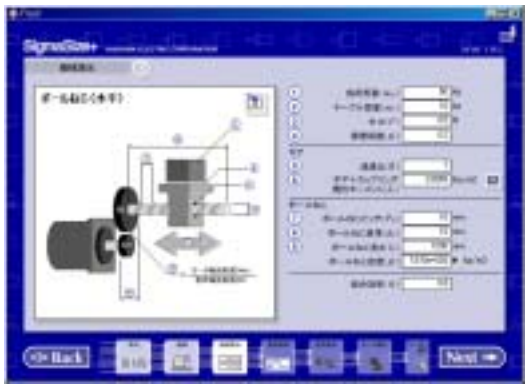
(注) 엔코더 펄스수는 262144P/Rev 입니다.

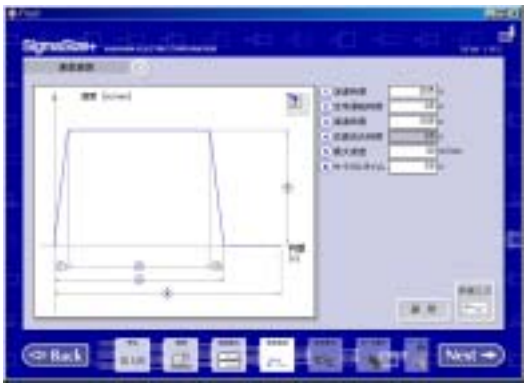
2.2 서보모터의 선정

2.2.1 서보모터 용량 선정 프로그램

AC 서보모터의 용량 선정을 간단하게 하기 위해, AC 서보모터 용량 선정 프로그램 「SigmaSize+」를 준비하고 있습니다. 「SigmaSize+」는 Web 어플리케이션으로 되어 있어 당사 홈페이지(http://www.e-mechatronics.com/mc/eng_tool/index.html)로부터 이용하실 수 있습니다.

- 서보 설정 화면 예





2.2.2 서보모터의 용량 선정 예

12 장 부록에 서보모터 용량 선정의 구체적인 예를 게재하고 있습니다. 「12.1 서보모터의 용량 선정 예」를 참조해 주십시오.

2.3 서보팩의 형식

서보팩의 형식은, 적용 모터에 따라 결정됩니다.

SGDS - 01 A 01 A *

Σ-III 시리즈 서보팩
SGDS 형

옵션 사양	
기호	사양
없음	베이스 마운트형
R	랙 마운트형

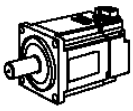
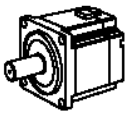
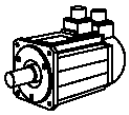
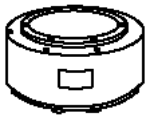
설계순위
A,B...

적용 서보모터 정격출력	
기호	정격출력
A5	0.05
01	0.10
C2	0.15
02	0.20
04	0.40
06	0.60
08	0.75
10	-

인터페이스 사양	
기호	사양
01	표준(아날로그, 펄스형)
02	풀 클로우즈

전압사양	
기호	사양
A	200V
F	100V (입력100V, 출력 200V 배전압)

2.4 Σ-III 시리즈 편성 일람

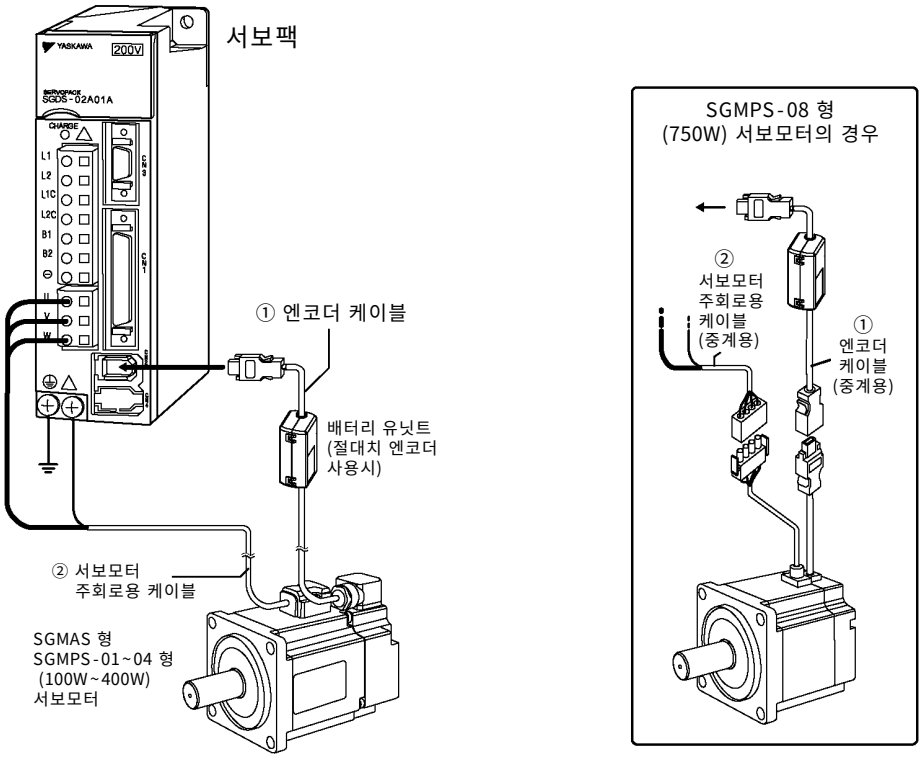
서보모터 Σ-III 시리즈 SGM□S 형		서보팩 Σ-III 시리즈 SGDS 형		
		단상 AC100V	단상 AC200V	삼상 AC200V
SGMAS 형 (슈퍼 하이 파워레이트 시리즈)  3000 min^{-1} 7 기종	A5A(50W)	A5F	A5A	-
	01A(100W)	01F	01A	-
	C2A(150W)	02F	02A	-
	02A(200W)	02F	02A	-
	04A(400W)	04F	04A	-
	06A(600W)	-	08A	-
	08A(750W)	-	08A	-
SGMPS 형 (플랫 시리즈)  3000 min^{-1} 4 기종	01A(100W)	01F	01A	-
	02A(200W)	02F	02A	-
	04A(400W)	04F	04A	-
	08A(750W)	-	08A	-
SGMSS 형 (슈퍼 하이 파워레이트 시리즈)  3000 min^{-1} 1 기종	10A(1.0kW)	-	-	10A
SGMCS 형 (다이렉트 드라이브 시리즈)  200 min^{-1} 9 기종 (25D, 35E 는 제외) 150 min^{-1} 2 기종 (25D, 35E)	02B(42W)	02F	02A	-
	05B(105W)	02F	02A	-
	07B(147W)	02F	02A	-
	04C(84W)	04F	04A	-
	08C(168W)	04F	04A	-
	10C(209W)	04F	04A	-
	14C(293W)	04F	04A	-
	17D(356W)	04F	04A	-
	25D(393W)*	04F	04A	-
	16E(335W)		08A	-
	35E(550W)*		08A	-

(注) 감속기 부착형 서보모터도 준비하고 있습니다. (SGMCS 형은 제외)

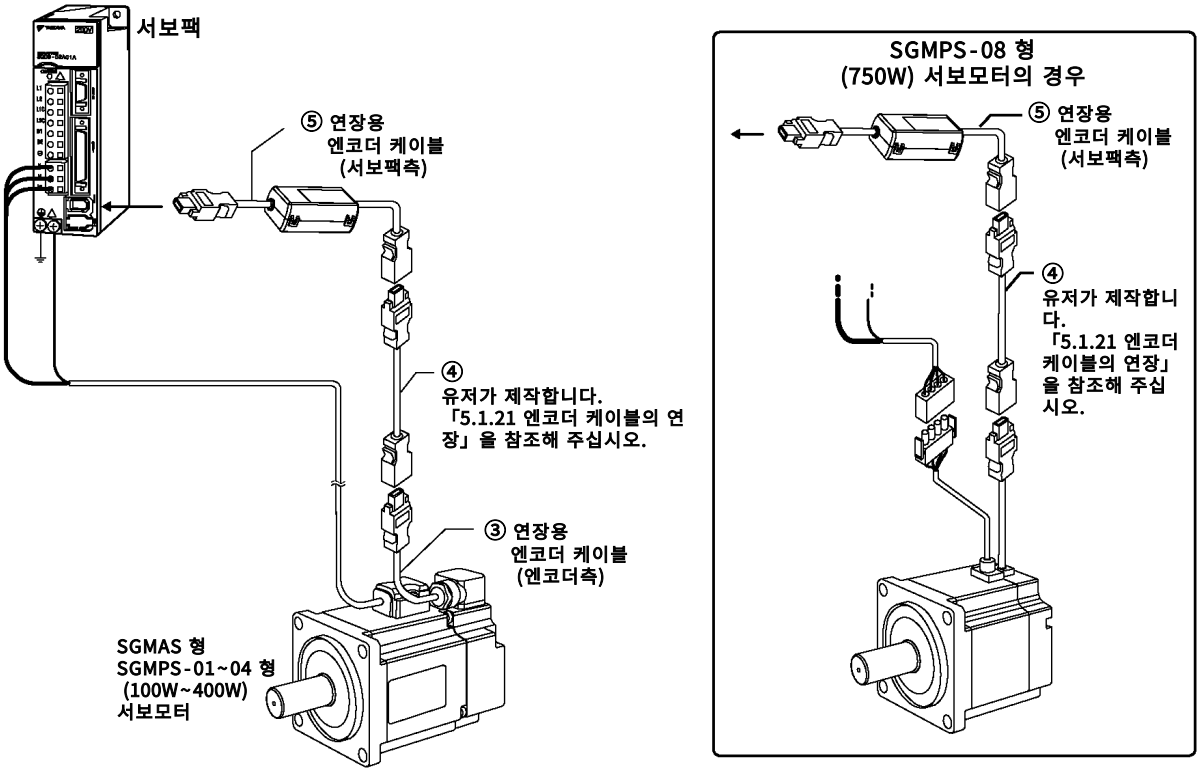
2.5 케이블의 선정

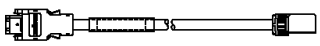
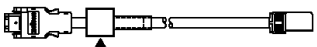
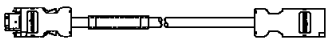
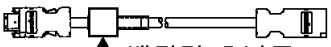
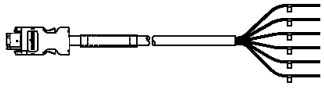
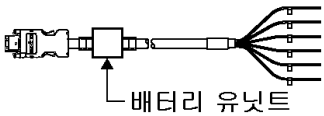
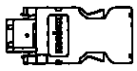
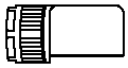
2.5.1 SGMAS/SGMPS 형 서보모터용 케이블

- 표준 접속의 경우



- 엔코더 케이블을 20m ~ 50m 로 연장하고 싶은 경우

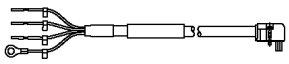
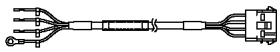
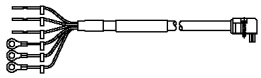
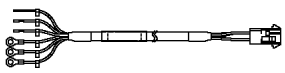


명칭		모터종류	길이	수배형식 표준타입	수배형식 굴곡타입*	주요사양	참조
① CN2 엔코더 케이블	양단 콘넥터형 케이블 (인크리멘탈용)	SGMAS 형 50W~750W, SGMPS 형 100W~400W	3 m	JZSP-CSP01-03	JZSP-CSP21-03	서보팩측 엔코더측 	5.1.5
			5 m	JZSP-CSP01-05	JZSP-CSP21-05		
			10 m	JZSP-CSP01-10	JZSP-CSP21-10		
			15 m	JZSP-CSP01-15	JZSP-CSP21-15		
			20 m	JZSP-CSP01-20	JZSP-CSP21-25		
	양단 콘넥터형 케이블 (절대치용:배터리 유닛트 부착)		3 m	JZSP-CSP05-03	JZSP-CSP25-03	서보팩측 엔코더측  배터리 유닛트	
			5 m	JZSP-CSP05-05	JZSP-CSP25-05		
			10 m	JZSP-CSP05-10	JZSP-CSP25-10		
			15 m	JZSP-CSP05-15	JZSP-CSP25-15		
			20 m	JZSP-CSP05-20	JZSP-CSP25-20		
	양단 콘넥터형 케이블 (인크리멘탈용)	SGMPS 형 750W	3 m	JZSP-CMP00-03	JZSP-CMP10-03	서보팩측 엔코더측 	5.1.9
			5 m	JZSP-CMP00-05	JZSP-CMP10-05		
			10 m	JZSP-CMP00-10	JZSP-CMP10-10		
			15 m	JZSP-CMP00-15	JZSP-CMP10-15		
			20 m	JZSP-CMP00-20	JZSP-CMP10-20		
	양단 콘넥터형 케이블 (절대치용:배터리 유닛트 부착)		3 m	JZSP-CSP19-03	JZSP-CSP29-03	서보팩측 엔코더측  배터리 유닛트	
			5 m	JZSP-CSP19-05	JZSP-CSP29-05		
			10 m	JZSP-CSP19-10	JZSP-CSP29-10		
			15 m	JZSP-CSP19-15	JZSP-CSP29-15		
			20 m	JZSP-CSP19-20	JZSP-CSP29-20		
	엔코더측 풀 린선 케이블 (인크리멘탈용)	SGMAS 형 50W~750W, SGMPS 형 100W~750W	3 m	JZSP-CMP03-03	JZSP-CMP13-03	서보팩측 엔코더측 	5.1.5
			5 m	JZSP-CMP03-05	JZSP-CMP13-05		
			10 m	JZSP-CMP03-10	JZSP-CMP13-10		
			15 m	JZSP-CMP03-15	JZSP-CMP13-15		
			20 m	JZSP-CMP03-20	JZSP-CMP13-20		
	엔코더측 풀 린선 케이블 (절대치용:배터리 유닛트 부착)	SGMAS 형 50W~750W, SGMPS 형 100W~750W	3 m	JZSP-CSP04-03	JZSP-CSP24-03	서보팩측 엔코더측  배터리 유닛트	
			5 m	JZSP-CSP04-05	JZSP-CSP24-05		
			10 m	JZSP-CSP04-10	JZSP-CSP24-10		
			15 m	JZSP-CSP04-15	JZSP-CSP24-15		
			20 m	JZSP-CSP04-20	JZSP-CSP24-20		
	서보팩측 콘넥터 키트	SGMAS 형 SGMPS 형		JZSP-CMP9-1		납땜 타입 	
	엔코더측 콘넥터 키트	SGMAS 형 50W~750W, SGMPS 형 100W~400W		JZSP-CSP9-2		코킹 타입 (전용 공구가 필요합니다.) 	
		SGMPS 형 750W		JZSP-CMP9-2		납땜 타입	5.1.9
	케이블선재		5 m	JZSP-CMP09-05	JZSP-CSP39-05	최대 20 m	5.1.6
			10 m	JZSP-CMP09-10	JZSP-CSP39-10		
			15 m	JZSP-CMP09-15	JZSP-CSP39-15		
			20 m	JZSP-CMP09-20	JZSP-CSP39-20		

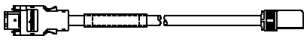
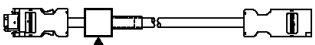
* 로보트등의 가동부에 케이블을 사용하는 경우에는, 굴곡 타입 케이블을 사용해 주십시오. 굴곡 타입 케이블 취급 위의 주의 사항에 대해서는, 「5.1.20 굴곡 케이블 취급에 대해서」를 참조해 주십시오.

(注) 절대치 엔코더를 사용할 때에, 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 배터리 유니트는 불필요해집니다. 이 경우에는 인크리멘탈용 케이블을 사용해 주십시오.

2.5.1 SGMAS/SGMPS 형 서보모터용 케이블

명칭		모터종류	길이	수배형식		주요사양	참조
				표준타입	굴곡타입*		
① CN3 서보모터 주회로용 케이블· 콘넥터	브레이크 없음	SGMAS 형 50W~150W, SGMPS 형 100W	3 m	JZSP-CSM01-03	JZSP-CSM21-03	서보팩측 서보모터측 	5.1.1
			5 m	JZSP-CSM01-05	JZSP-CSM21-05		
			10 m	JZSP-CSM01-10	JZSP-CSM21-10		
			15 m	JZSP-CSM01-15	JZSP-CSM21-15		
			20 m	JZSP-CSM01-20	JZSP-CSM21-20		
		SGMAS 형 200W~600W, SGMPS 형 200W~400W	3 m	JZSP-CSM02-03	JZSP-CSM22-03		5.1.2
			5 m	JZSP-CSM02-05	JZSP-CSM22-05		
			10 m	JZSP-CSM02-10	JZSP-CSM22-10		
			15 m	JZSP-CSM02-15	JZSP-CSM22-15		
			20 m	JZSP-CSM02-20	JZSP-CSM22-20		
		SGMAS 형 750W	3 m	JZSP-CSM03-03	JZSP-CSM23-03		5.1.3
			5 m	JZSP-CSM03-05	JZSP-CSM23-05		
			10 m	JZSP-CSM03-10	JZSP-CSM23-10		
			15 m	JZSP-CSM03-15	JZSP-CSM23-15		
			20 m	JZSP-CSM03-20	JZSP-CSM23-20		
		SGMPS 형 750W	3 m	JZSP-CMM00-03	JZSP-CMM01-03	서보팩측 서보모터측 	5.1.7
			5 m	JZSP-CMM00-05	JZSP-CMM01-05		
			10 m	JZSP-CMM00-10	JZSP-CMM01-10		
			15 m	JZSP-CMM00-15	JZSP-CMM01-15		
			20 m	JZSP-CMM00-20	JZSP-CMM01-20		
	브레이크 부착형	SGMAS 형 50W~150W, SGMPS 형 100W	3 m	JZSP-CSM11-03	JZSP-CSM31-03	서보팩측 서보모터측 	5.1.1
			5 m	JZSP-CSM11-05	JZSP-CSM31-05		
			10 m	JZSP-CSM11-10	JZSP-CSM31-10		
			15 m	JZSP-CSM11-15	JZSP-CSM31-15		
			20 m	JZSP-CSM11-20	JZSP-CSM31-20		
		SGMAS 형 200W~600W, SGMPS 형 200W~400W	3 m	JZSP-CSM12-03	JZSP-CSM32-03		5.1.2
			5 m	JZSP-CSM12-05	JZSP-CSM32-05		
			10 m	JZSP-CSM12-10	JZSP-CSM32-10		
			15 m	JZSP-CSM12-15	JZSP-CSM32-15		
			20 m	JZSP-CSM12-20	JZSP-CSM32-20		
		SGMAS 형 750W	3 m	JZSP-CSM13-03	JZSP-CSM33-03		5.1.3
			5 m	JZSP-CSM13-05	JZSP-CSM33-05		
			10 m	JZSP-CSM13-10	JZSP-CSM33-10		
			15 m	JZSP-CSM13-15	JZSP-CSM33-15		
			20 m	JZSP-CSM13-20	JZSP-CSM33-20		
		SGMPS 형 750W	3 m	JZSP-CMM10-03	JZSP-CMM11-03	서보팩측 서보모터측 	5.1.7
			5 m	JZSP-CMM10-05	JZSP-CMM11-05		
			10 m	JZSP-CMM10-10	JZSP-CMM11-10		
			15 m	JZSP-CMM10-15	JZSP-CMM11-15		
			20 m	JZSP-CMM10-20	JZSP-CMM11-20		

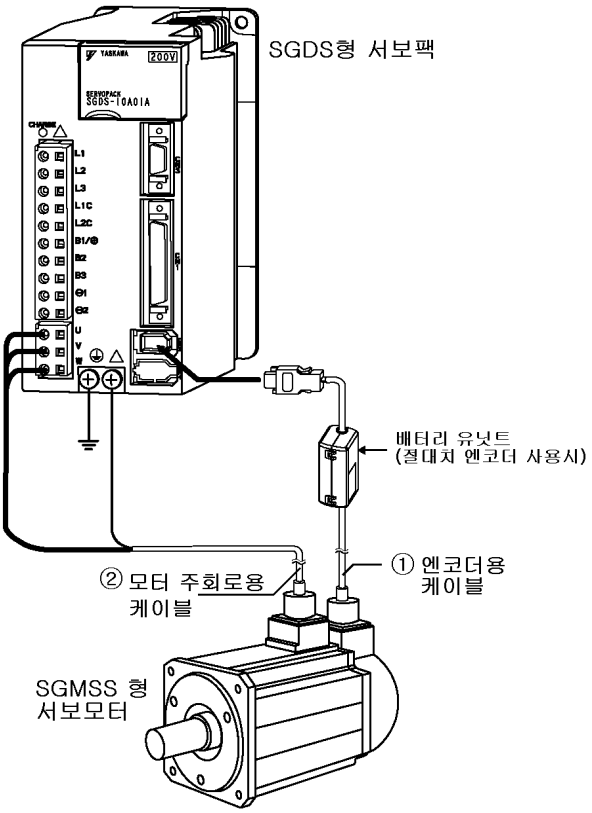
* 로보트등의 가동부에 케이블을 사용하는 경우에는, 굴곡 타입 케이블을 사용해 주십시오. 굴곡 타입 케이블 취급 위의 주의 사항에 대해서는, 「5.1.20 굴곡 케이블 취급에 대해서」를 참조해 주십시오.

명칭		모터종류	길이	수배형식 표준타입	수배형식 굴곡타입*1	주요사양	참조
② CN3 서보모터 주회로용 케이블 콘넥터 (계속)	서보모터측 콘넥터 키트	SGMAS 형 50W~150W, SGMPS 형 100W		JZSP-CSM9-1		코킹 타입 (전용 공구가 필요합니다.)	5.1.1
		SGMAS 형 200W~600W, SGMPS 형 200W~400W		JZSP-CSM9-2			5.1.2
		SGMAS 형 750W		JZSP-CSM9-3	JZSP-CSM9-4		5.1.3
		SGMPS 형 750W (브레이크 없음)		JZSP-CMM9-1		코킹 타입 (전용 공구가 필요합니다.)	5.1.7
		SGMPS 형 750W (브레이크 부착형)		JZSP-CMM9-2	JZSP-CSM9-5	코킹 타입 (전용 공구가 필요합니다.)	
	케이블선재	SGMAS 형 50W~600W, SGMPS 형 200W~400W	5 m	JZSP-CSM90-05	JZSP-CSM80-05	최대 20 m	5.1.4
			10 m	JZSP-CSM90-10	JZSP-CSM80-10		
			15 m	JZSP-CSM90-15	JZSP-CSM80-15		
			20 m	JZSP-CSM90-20	JZSP-CSM80-20		
		SGMAS 형 750W, SGMPS 형 750W	5 m	JZSP-CSM91-05	JZSP-CSM81-05		5.1.4 5.1.8
			10 m	JZSP-CSM91-10	JZSP-CSM81-10		
			15 m	JZSP-CSM91-15	JZSP-CSM81-15		
			20 m	JZSP-CSM91-20	JZSP-CSM81-20		
③ 연장용 엔코더 케이블 (중계용)	엔코더측 (인크리멘탈/절대치 공통)	SGMAS 형 50W~750W, SGMPS 형 100W~400W	0.3m	JZSP-CSP11		서보팩측 엔코더측 	5.1.21
④ 연장용 엔코더 케이블선재·콘넥터	20m~50m 길이의 엔코더 케이블은, 그 선재 및 콘넥터만 준비되어 있습니다. 케이블은 유저가 제작해 주십시오.		30 m	JZSP-CMP19-30		최대 50 m	
			40 m	JZSP-CMP19-40			
			50 m	JZSP-CMP19-50			
⑤ 연장용 엔코더 케이블 (중계용)	서보팩측 (절대치용: 배터리 유닛트 부착)	SGMAS 형 50W~750W, SGMPS 형 100W~750W	0.3m	JZSP-CSP12		서보팩측 엔코더측  배터리 유닛트	

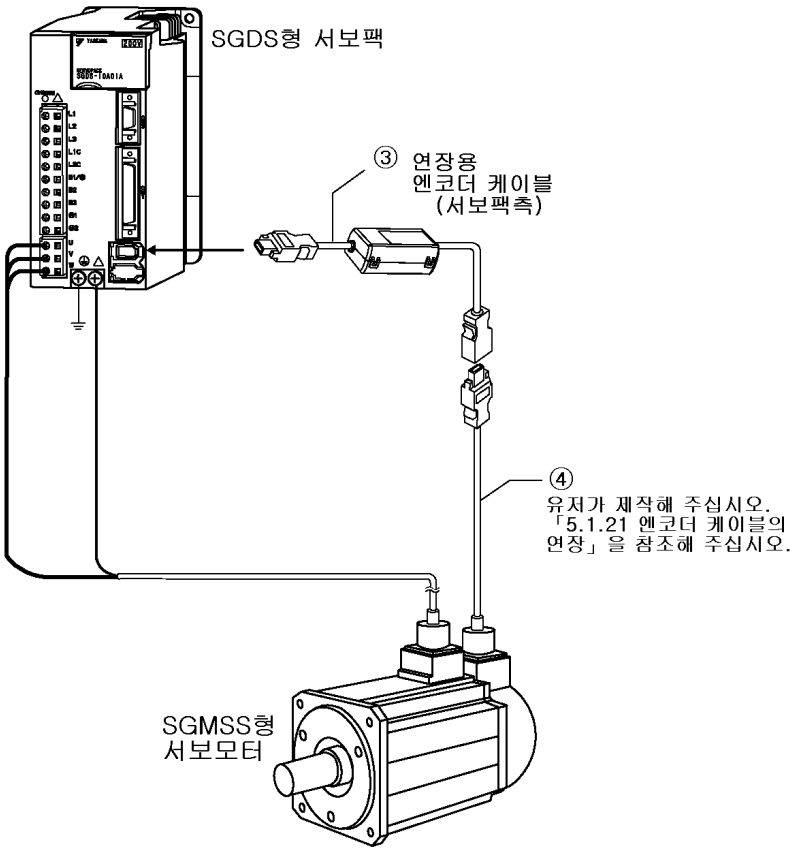
* 1. 로보트등의 가동부에 케이블을 사용하는 경우에는, 굴곡 타입 케이블을 사용해 주십시오. 굴곡 타입 케이블 취급 위의 주의 사항에 대해서는, 「5.1.20 굴곡 케이블 취급에 대해서」를 참조해 주십시오.
* 2. 인크리멘탈 엔코더를 사용하는 경우 또는 절대치 엔코더를 사용하지만 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 이 케이블은 불필요합니다.

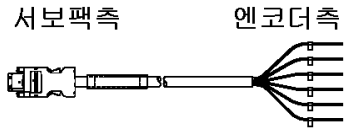
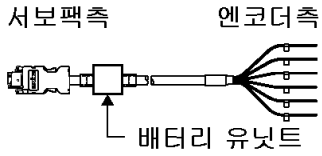
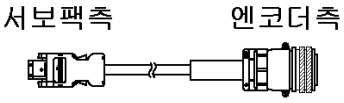
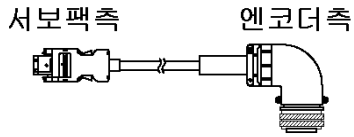
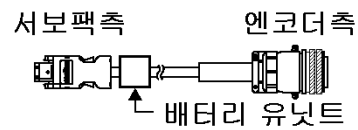
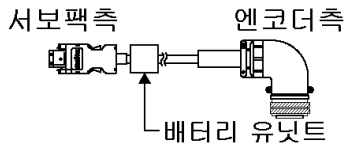
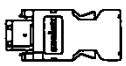
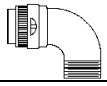
2.5.2 SGMSS 형 서보모터용 케이블

- 표준 접속의 경우



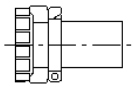
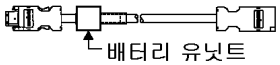
- 엔코더 케이블을 20m ~ 50m 로 연장하고 싶은 경우



명칭		길이	수배형식 표준타입	수배형식 굴곡타입*1	주요사양	참조
① CN2 엔코더 케이블	엔코더측 풀린선 케이블 (인크리멘탈용)	3 m	JZSP-CMP03-03	JZSP-CMP13-03		5.1.13
		5 m	JZSP-CMP03-05	JZSP-CMP13-05		
		10 m	JZSP-CMP03-10	JZSP-CMP13-10		
		15 m	JZSP-CMP03-15	JZSP-CMP13-15		
		20 m	JZSP-CMP03-20	JZSP-CMP13-20		
	엔코더측 풀린선 케이블 (절대치용:배터리 유닛트 부착)	3 m	JZSP-CSP04-03	JZSP-CSP24-03		
		5 m	JZSP-CSP04-05	JZSP-CSP24-05		
		10 m	JZSP-CSP04-10	JZSP-CSP24-10		
		15 m	JZSP-CSP04-15	JZSP-CSP24-15		
		20 m	JZSP-CSP04-20	JZSP-CSP24-20		
	양단 콘넥터형 케이블 (인크리멘탈용)	3 m	JZSP-CMP01-03	JZSP-CMP11-03	스트레이트 플러그 부착 	
		5 m	JZSP-CMP01-05	JZSP-CMP11-05		
		10 m	JZSP-CMP01-10	JZSP-CMP11-10		
		15 m	JZSP-CMP01-15	JZSP-CMP11-15		
		20 m	JZSP-CMP01-20	JZSP-CMP11-20		
		3 m	JZSP-CMP02-03	JZSP-CMP12-03	L 형 플러그 부착 	
		5 m	JZSP-CMP02-05	JZSP-CMP12-05		
		10 m	JZSP-CMP02-10	JZSP-CMP12-10		
		15 m	JZSP-CMP02-15	JZSP-CMP12-15		
		20 m	JZSP-CMP02-20	JZSP-CMP12-20		
	양단 콘넥터형 케이블 (절대치용:배터리 유닛트 부착)	3 m	JZSP-CSP06-03	JZSP-CSP26-03	스트레이트 플러그 부착 	
		5 m	JZSP-CSP06-05	JZSP-CSP26-05		
		10 m	JZSP-CSP06-10	JZSP-CSP26-10		
		15 m	JZSP-CSP06-15	JZSP-CSP26-15		
		20 m	JZSP-CSP06-20	JZSP-CSP26-20		
		3 m	JZSP-CSP07-03	JZSP-CSP27-03	L 형 플러그 부착 	
		5 m	JZSP-CSP07-05	JZSP-CSP27-05		
		10 m	JZSP-CSP07-10	JZSP-CSP27-10		
		15 m	JZSP-CSP07-15	JZSP-CSP27-15		
		20 m	JZSP-CSP07-20	JZSP-CSP27-20		
	서보팩측 콘넥터 키트		JZSP-CMP9-1		납땜 타입 	
	통상 환경용 엔코더측 콘넥터		MS3106B20-29S*2		스트레이트 플러그	
			MS3108B20-29S*2		L 형 플러그 	
			MS3057-12A*2		케이블 클램프	

* 1. 로보트등의 가동부에 케이블을 사용하는 경우에는, 굴곡 타입 케이블을 사용해 주십시오. 굴곡 타입 케이블 취급 위의 주의 사항에 대해서는, 「5.1.20 굴곡 케이블 취급에 대해서」를 참조해 주십시오..
* 2. 다이이치(第一)전자공업에 문의해 주세요.

2.5.2 SGMSS 형 서보모터용 케이블

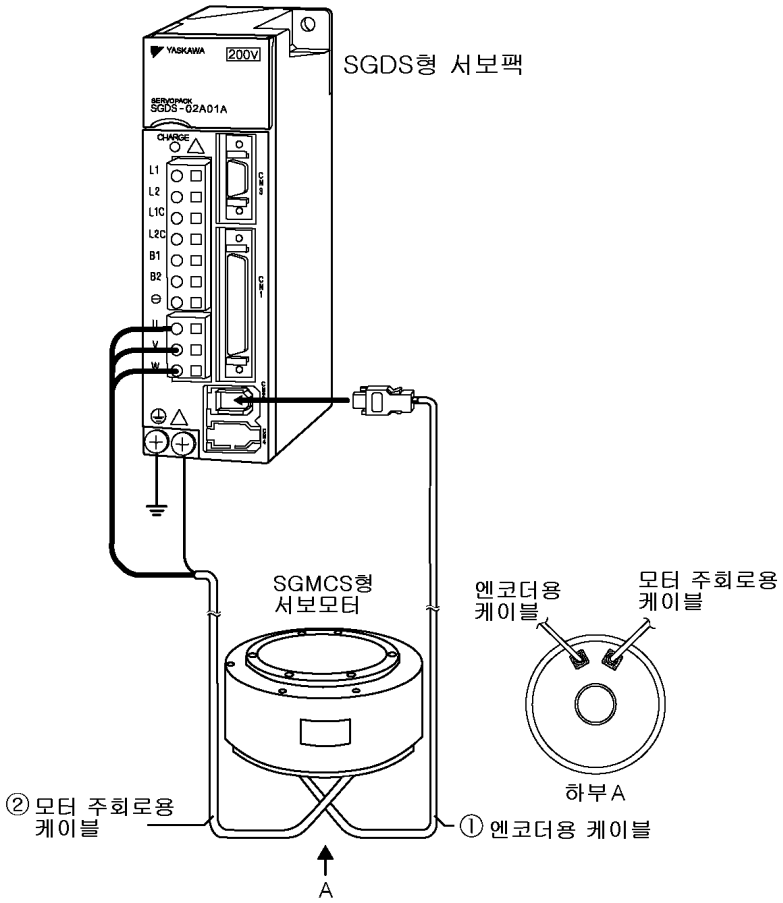
명칭		길이	수배형식 표준타입	수배형식 굴곡타입*1	주요사양	참조
① CN2 엔코더 케이블 (계속)	보호 구조 IP67 대응용 엔코더측 콘넥터		CE02-20BS-S*2		스트레이트 플러그	5.1.13
			CE02-20BA-S*2		L 형 플러그	
			CE3057-12A-1*2 케이블 지름 φ12.5 ~ φ16		케이블 클램프 	
			CE3057-12A-2*2 케이블 지름 φ9.5 ~ φ13			
			CE3057-12A-3*2 케이블 지름 φ6.8 ~ φ10			
	케이블 선재	5 m	JZSP-CMP09-05	JZSP-CSP39-05	최대 20 m	5.1.14
		10 m	JZSP-CMP09-10	JZSP-CSP39-10		
		15 m	JZSP-CMP09-15	JZSP-CSP39-15		
		20 m	JZSP-CMP09-20	JZSP-CSP39-20		
② 서보 모터 주회로용 케이블·콘넥터	콘넥터 부착 케이블				콘넥터 부착 케이블 및 케이블 선재·콘넥터는 준비되어 있습니다. 자세한 것은 5 장을 참조해 주십시오.	5.1.11 5.1.12
	케이블 선재·콘넥터					
③ 연장용 엔코더 케이블(중계용)	서보팩측 (절대치용 : 배터리 유니트 부착)	0.3 m	JZSP-CSP12*3		서보팩측 엔코더측 	5.1.21
④ 연장용 엔코더 케이블 선재·콘넥터	20m~50m 길이의 엔코더 케이블은, 그 선재 및 콘넥터만 준비되어 있습니다. 케이블은 유저가 제작해 주십시오.	30 m	JZSP-CMP19-30		최대 20 m	
		40 m	JZSP-CMP19-40			
		50 m	JZSP-CMP19-50			

(注) 절대치 엔코더를 사용하시는 때에, 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 배터리 유니트는 불필요해집니다. 이 경우는 인크리멘탈용 케이블을 사용해 주십시오.

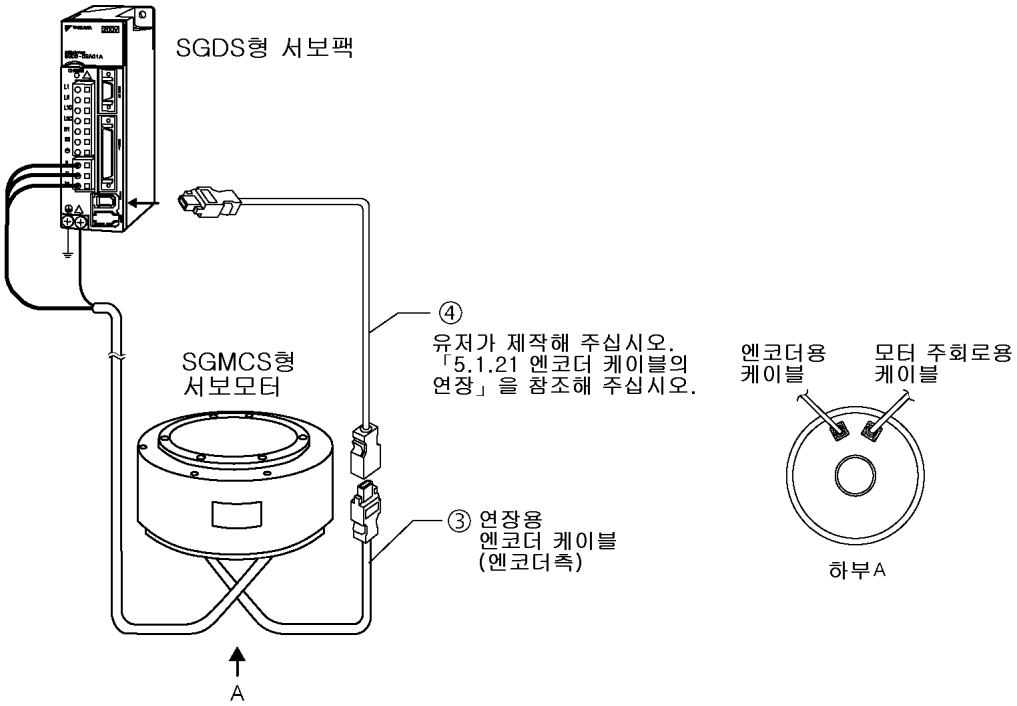
* 1. 로보트등의 가동부에 케이블을 사용하는 경우에는, 굴곡 타입 케이블을 사용해 주십시오. 굴곡 타입 케이블 취급 위의 주의 사항에 대해서는, 「5.1.20 굴곡 케이블 취급에 대해서」를 참조해 주십시오..
* 2. 다이이치(第一)전자공업에 문의해 주세요.
* 3. 인크리멘탈 엔코더를 사용하는 경우 또는 절대치 엔코더를 사용하지만 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 이 케이블은 불필요합니다.

2.5.3 SGMCS 형 서보모터용 케이블

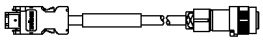
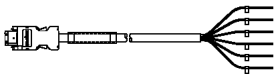
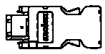
- 표준 접속의 경우



- 엔코더 케이블을 20m ~ 50m 로 연장하고 싶은 경우



2.5.3 SGMCS 형 서보모터용 케이블

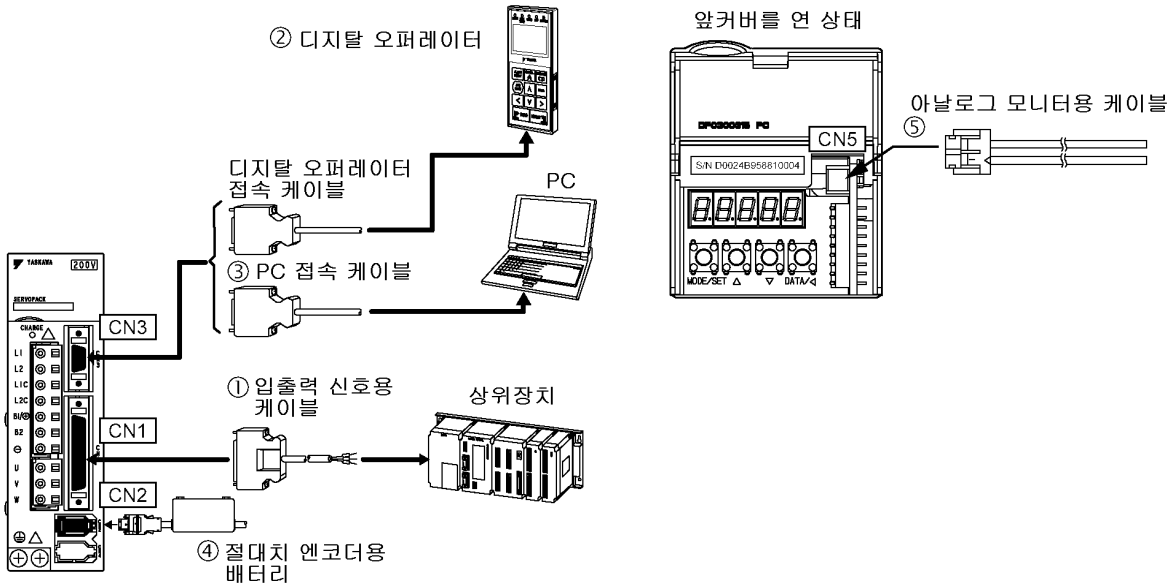
명칭		모터종류	길이	수배형식 표준타입	수배형식 굴곡타입*1	주요사양	참조
① CN2 엔코더 케이블	양단 콘넥터형 케이블 (인크리멘탈/절대치 공통)		3 m	JZSP-CMP60-03	JZSP-CSP60-03	서보팩측 엔코더측 	5.1.17
			5 m	JZSP-CMP60-05	JZSP-CSP60-05		
			10 m	JZSP-CMP60-10	JZSP-CSP60-10		
			15 m	JZSP-CMP60-15	JZSP-CSP60-15		
			20 m	JZSP-CMP60-20	JZSP-CSP60-20		
	엔코더측 풀린선 케이블 (인크리멘탈/절대치 공통)		3 m	JZSP-CMP03-03	JZSP-CMP13-03	서보팩측 엔코더측 	
			5 m	JZSP-CMP03-05	JZSP-CMP13-05		
			10 m	JZSP-CMP03-10	JZSP-CMP13-10		
			15 m	JZSP-CMP03-15	JZSP-CMP13-15		
			20 m	JZSP-CMP03-20	JZSP-CMP13-20		
	서보 팩측 콘넥터 키트			JZSP-CMP9-1		납땜 타입 	
	엔코더측 콘넥터 (스트레이트 플러그)			JN1DS10SL1*2		코킹 타입 (전용 공구가 필요합니다.)	
	엔코더측 콘넥터 (소켓 콘택트)			JN1-22-22S-PKG100*2			
	케이블 선재		5 m	JZSP-CMP09-05	JZSP-CSP39-05	최대 20 m	5.1.18
			10 m	JZSP-CMP09-10	JZSP-CSP39-10		
			15 m	JZSP-CMP09-15	JZSP-CSP39-15		
			20 m	JZSP-CMP09-20	JZSP-CSP39-20		
② 서보 모터 주회로용 케이블· 콘넥터	브레이크 없음 (전기종 공통)		3 m	JZSP-CMM60-03	JZSP-CSM60-03	서보팩측 서보모터측	5.1.15
			5 m	JZSP-CMM60-05	JZSP-CSM60-05		
			10 m	JZSP-CMM60-10	JZSP-CSM60-10		
			15 m	JZSP-CMM60-15	JZSP-CSM60-15		
			20 m	JZSP-CMM60-20	JZSP-CSM60-20		
	서보모터측 엔코더			JN1DS04FK1*2		납땜 타입	
	케이블 선재	SGMCS- □□B,C,D,E 용	5 m	JZSP-CSM90-05	JZSP-CSM80-05	최대 20 m	5.1.16
			10 m	JZSP-CSM90-10	JZSP-CSM80-10		
			15 m	JZSP-CSM90-15	JZSP-CSM80-15		
			20 m	JZSP-CSM90-20	JZSP-CSM80-20		
③ 연장용 엔코더 케이블 (중계용)	엔코더측 (인크리멘탈/절대치 공통)		0.3 m	JZSP-CSP13		서보팩측 엔코더측	5.1.21
④ 연장용 엔코더 케이블 선재·콘넥터	20m~50m 길이의 엔코더 케이블은, 그 선재 및 콘넥터만 준비되어 있습니다. 케이블은 유저가 제작해 주십시오.		30 m	JZSP-CMP19-30		최대 50 m	
			40 m	JZSP-CMP19-40			
			50 m	JZSP-CMP19-50			

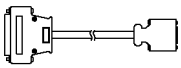
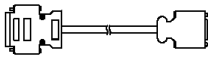
* 1. 로보트등의 가동부에 케이블을 사용하는 경우에는, 굴곡 타입 케이블을 사용해 주십시오. 굴곡 타입 케이블 취급 위의 주의 사항에 대해서는, 「5.1.20 굴곡 케이블 취급에 대해서」를 참조해 주십시오..

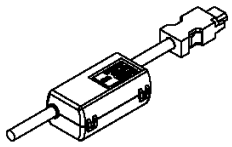
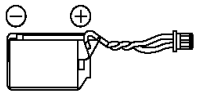
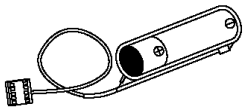
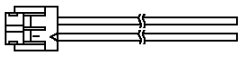
* 2. 일본항공전자공업에 문의해 주세요.

2.6 주변기기의 선정

2.6.1 전용 옵션



명칭		길이	수배방식	주요사양	참조
① CN1 입출력 신호용 케이블	콘넥터 단자대 변환 유닛트		JUSP-TA50P	단자대 및 접속 케이블 0.5m	5.4
	한쪽 편 풀린선 케이블	1 m	JZSP-CSI01-1	유저측 풀린선(Loose Wire)	
		2 m	JZSP-CSI01-2		
		3 m	JZSP-CSI01-3		
② 디지탈 오퍼레이터			JUSP-OP05A	접속 케이블(1 m) 부착	5.5.2
③ CN3 PC 접속 케이블		2 m	JZSP-CMS01	D-Sub 25 핀(PC98 용) PC측 서보팩측 	5.5.1
		2 m	JZSP-CMS02	D-Sub 9 핀(DOS/V 용) PC측 서보팩측 	
		2 m	JZSP-CMS03	하프피치 14 핀(PC98 용) PC측 서보팩측	

명칭	길이	수배방식	주요사양	참조
④ CN2 절대치 엔코더용 배터리		JUSP-BA01	배터리 유니트 (注) 배터리 유니트에는 배터리는 탑재되어 있지 않습니다. 별도의 구입이 필요합니다. 	5.5.7
		JZSP-BA01	배터리 유니트 탑재용 	
		ER6VC3	상위 장치 탑재용(유저가 준비) 3.6V 2000mAh, 도시바 전지 	
⑤ CN5 아날로그 모니터용 케이블	1 m	JZSP-CA01	서보팩측 	5.5.3

2.6.2 배선용 차단기와 휴즈 용량

주회로 전원	서보팩 형식		서보팩 1 대당 전원 용량(kVA)	배선용 차단기 또는 휴즈의 전류 용량(Arms) *1, *2 (5.5.8 참조)
	용량(kW)	SGDS-		
단상 100V	0.05	A5F	0.25	4
	0.10	01F	0.40	
	0.20	02F	0.60	6
	0.40	04F	1.2	12
단상 200V	0.05	A5A	0.25	4
	0.10	01A	0.40	
	0.20	02A	0.75	
	0.40	04A	1.2	8
	0.80	08A	2.2	16
삼상 200V	0.5	05A	1.4	4
	1.0	10A	2.3	7

* 1. 정격부하시의 값입니다. 실제의 휴즈의 선정에 있어서는, 소정의 디레이팅을 해 용량을 결정해 주십시오.

* 2. 차단 특성(25℃) : 200% 2 s 이상, 700% 0.01 s 이상

(注) 속단(速斷) 휴즈는 사용할 수 없습니다. 본 서보팩의 전원은 콘덴서 인풋형이기 때문에, 속단 휴즈에서는 전원 ON 시에 용단하는 경우가 있습니다.

중요

SGDS 형 서보팩은 지락(地絡) 보호 회로를 내장하고 있습니다. 보다 안전한 시스템을 구성하기 위해서는, 과부하·단락 보호 겸용의 누전 차단기의 설치 혹은 배선용 차단기와 조합하여 지락 보호 전용의 누전 차단기를 설치해 주십시오.

2.6.3 노이즈필터·전자 접촉기·써지 프로텍터·AC/DC 리액터

주회로 전원	서보팩 형식		추천 노이즈필터 (5.5.9 참조)		전자 접촉기 (5.5.10 참조)	서지 프로텍터 (5.5.11 참조)	AC/DC 리액터 (5.5.12 참조)
	용량(kW)	SGDS-	형식	사양			
단상 100V	0.05	A5F	FN2070-6/07	단상교류 250V, 6A	HI-11J(20A)	R·C·M -601BQZ-4	X5053
	0.10	01F					
	0.20	02F	FN2070-10/07	단상교류 250V, 10A			X5054
	0.40	04F	FN2070-16/07	단상교류 250V, 16A	HI-15J(35A)		X5056
단상 200V	0.05	A5A	FN2070-6/07	단상교류 250V, 6A	HI-11J(20A)		X5052
	0.10	01A					
	0.20	02A					X5053
	0.40	04A	FN2070-10/07	단상교류 250V, 10A			X5054
	0.80	08A	FN2070-16/07	단상교류 250V, 16A	HI-15J(35A)		X5056
삼상 200V	0.5	05A	FN258L-7/07	삼상 교류 480V, 7A	HI-11J(20A)	R·C·M -601BUZ-4	X5061
	1.0	10A	FN258L-16/07	삼상 교류 480V, 16A	HI-15J(35A)		

(注) 1. 복수대의 서보팩을 사용하는 경우에는, 합계 용량에 맞는 전자접촉기를 선정해 주십시오.

2. 각 기기의 메이커는 아래와 같습니다.

주변기기	메이커
노이즈필터	SCHAFFNER
전자접촉기	야스카와 지멘스 오토메이션 드라이브
서지 프로텍터	오카야(岡谷) 전기산업
AC/DC 리액터	야스카와 콘트롤

2.6.4 회생 저항기·브레이크 전원 유니트

<table>
<tr><th rowspan="3">주회로 전원</th><th colspan="2">서보팩 형식</th><th colspan="3">회생저항기(5.5.6, 6.5 참조)</th><th rowspan="3">브레이크 전원 유니트 (5.5.5 참조)</th></tr>
<tr><th rowspan="2">용량(kW)</th><th rowspan="2">SGDS-</th><th colspan="2">내장</th><th rowspan="2">외장형</th></tr>
<tr><th>저항치(Ω)</th><th>용량(W)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">단상 100V</td><td>0.05</td><td>A5F</td><td rowspan="4">없음</td><td rowspan="4">없음</td><td rowspan="4">-</td><td rowspan="13">• 100V
AC 입력용
LPDE-1H01
• 200V
AC 입력용
LPSE-2H01</td></tr>
<tr><td>0.10</td><td>01F</td></tr>
<tr><td>0.20</td><td>02F</td></tr>
<tr><td>0.40</td><td>04F</td></tr>
<tr><td rowspan="5">단상 200V</td><td>0.05</td><td>A5A</td><td rowspan="4">없음</td><td rowspan="4">없음</td><td rowspan="5">-</td></tr>
<tr><td>0.10</td><td>01A</td></tr>
<tr><td>0.20</td><td>02A</td></tr>
<tr><td>0.40</td><td>04A</td></tr>
<tr><td>0.80</td><td>08A</td><td>50</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="2">삼상 200V</td><td>0.5</td><td>05A</td><td rowspan="2">50</td><td>40</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>1.0</td><td>10A</td><td>60</td></tr>
</table>

(注) 1. 회생 전력을 서보팩 자체에서 처리할 수 없는 경우, 외장형 회생 저항기가 필요합니다. 「5.5.6 외장형 회생 저항기」와「6.5 회생 저항기의 접속」도 아울러 참조해 주십시오.

2. 각 기기의 메이커는 아래와 같습니다.

주변기기	메이커
외장형 회생 저항기	이와키(磐城)무선연구소
브레이크 전원 유니트	야스카와 컨트롤

3 장

서보모터의 사양·외형도

3.1 SGMAS 형 정격·사양 ····· 3-3

3.1.1 SGMAS 형(감속기 없음) ····· 3-3
3.1.2 SGMAS 형(범용 감속기 부착) ····· 3-6
3.1.3 SGMAS 형(정밀 감속기 부착) ····· 3-7
3.1.4 SGMAS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형) ····· 3-8

3.2 SGMPS 형 정격·사양 ····· 3-9

3.2.1 SGMPS 형(감속기 없음) ····· 3-9
3.2.2 SGMPS 형(범용 감속기 부착) ····· 3-11
3.2.3 SGMPS 형(정밀 감속기 부착) ····· 3-12
3.2.4 SGMPS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형) ····· 3-13

3.3 SGMSS 형 정격·사양 ····· 3-14

3.3.1 SGMSS 형(감속기 없음) ····· 3-14
3.3.2 SGMSS 형(정밀 감속기 부착) ····· 3-15

3.4 SGMCS 형 정격·사양 ····· 3-16

3.4.1 SGMCS 형 ····· 3-16

3.5 SGMAS, SGMPS, SGMSS 형 기계적 사양 ····· 3-19

3.5.1 서보모터 부착시의 주의 사항 ····· 3-19
3.5.2 허용 래디얼 하중·허용 스러스트(thrust) 하중 ····· 3-21
3.5.3 공작 정밀도 ····· 3-23
3.5.4 서보모터의 회전 방향 ····· 3-23
3.5.5 내충격성 ····· 3-23
3.5.6 내진성 ····· 3-23
3.5.7 진동계급 ····· 3-23
3.5.8 보호구조 ····· 3-23

3.6 SGMCS 형 기계적 사양 ····· 3-24
3.6.1 허용하중 ····· 3-24
3.6.2 공작 정밀도 ····· 3-24
3.6.3 서보모터의 회전 방향 ····· 3-25
3.6.4 내충격성 ····· 3-25
3.6.5 내진성 ····· 3-25
3.6.6 진동계급 ····· 3-25
3.6.7 보호구조 ····· 3-25
3.7 감속기의 용어 및 데이터 ····· 3-26
3.8 서보모터 외형도의 조견표 ····· 3-27
3.9 SGMAS 형 외형도 ····· 3-28
3.9.1 SGMAS 형(감속기 없음) ····· 3-28
3.9.2 SGMAS 형(브레이크 부착) ····· 3-29
3.9.3 SGMAS 형(범용 감속기 부착) ····· 3-30
3.9.4 SGMAS 형(범용 감속기·브레이크 부착) ····· 3-32
3.9.5 SGMAS 형(정밀 감속기 부착) ····· 3-34
3.9.6 SGMAS 형(정밀 감속기·브레이크 부착) ····· 3-36
3.9.7 SGMAS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형) ····· 3-38
3.9.8 SGMAS 형(정밀 감속기·브레이크 부착·플랜지 부착형) ····· 3-40
3.10 SGMPS 형 외형도 ····· 3-42
3.10.1 SGMPS 형(감속기 없음) ····· 3-42
3.10.2 SGMPS 형(브레이크 부착) ····· 3-43
3.10.3 SGMPS 형(범용 감속기 부착) ····· 3-44
3.10.4 SGMPS 형(범용 감속기·브레이크 부착) ····· 3-46
3.10.5 SGMPS 형(정밀 감속기 부착) ····· 3-48
3.10.6 SGMPS 형(정밀 감속기·브레이크 부착) ····· 3-50
3.10.7 SGMPS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형) ····· 3-52
3.10.8 SGMPS 형(정밀 감속기·브레이크 부착·플랜지 부착형) ····· 3-54
3.11 SGMAS 형·SGMPS 형 오일씰 부착 출력축 ····· 3-56
3.11.1 SGMAS 형 ····· 3-56
3.11.2 SGMPS 형 ····· 3-57
3.12 SGMSS 형 외형도 ····· 3-58
3.12.1 SGMSS 형(감속기 없음, 1.0kW) ····· 3-58
3.12.2 SGMSS 형(브레이크 부착, 1.0kW) ····· 3-58
3.12.3 SGMSS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형) ····· 3-59
3.13 SGMCS 형 외형도 ····· 3-61
3.13.1 SGMCS 형(ϕ135 기종) ····· 3-61
3.13.2 SGMCS 형(ϕ175 기종) ····· 3-61
3.13.3 SGMCS 형(ϕ230 기종) ····· 3-62
3.13.4 SGMCS 형(ϕ290 기종) ····· 3-62

3.1 SGMAS 형 정격·사양

3.1.1 SGMAS 형(감속기 없음)

(1) 정격·사양

- 시간 정격 : 연속
- 진동 계급 : V15
- 절연 저항 : DC500V, 10 MΩ 이상
- 사용 주위 온도 : 0 ~ 40℃
- 여자 방식 : 영구자석형
- 부착 방식 : 플랜지형
- 내열 클래스 : B
- 절연 내압 : AC1500V 1분간
- 보호 방식 : 전폐자냉 IP55(축 관통부는 제외)
- 사용 주위 습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을 것)
- 연결 방식 : 직결

SGMAS 형 서보모터(표준)의 정격·사양

전압		200V						
서보모터 형식 : SGMAS-		A5A	01A	C2A	02A	04A	06A	08A
정격출력 *1	W	50	100	150	200	400	600	750
정격토크 *1, *2	N·m	0.159	0.318	0.477	0.637	1.27	1.91	2.39
순시 최대토크 *1	N·m	0.477	0.955	1.43	1.91	3.82	5.73	7.16
정격전류 *1	Arms	0.66	0.91	1.8	1.9	2.6	4.3	5.4
순시 최대전류 *1	Arms	2.1	2.8	5.7	6.5	8.5	13.6	16.9
정격 회전속도 *1	min^{-1}	3000						
최고 회전속도 *1	min^{-1}	6000						
토크 정수	N·m/Arms	0.265	0.375	0.284	0.375	0.527	0.496	0.487
회전자 관성모멘트	$kg·m^2×10^{-4}$	0.0242	0.0380	0.0531	0.116	0.190	0.326	0.769
정격 파워레이트 *1	kW/s	10.4	26.6	42.8	35.0	84.9	112	74.1
정격 각가속도 *1	rad/s^2	65800	83800	89900	54900	67000	58600	31000
조합 서보팩	SGDS-	A5	01	02	02	04	08	08

* 1. 이러한 항목 및 토크 회전속도 특성은, SGDS 형 서보팩과 조합해서 운전하여, 전기자 코일 온도가 100℃일 때의 값입니다. 그 외는 20℃때의 값입니다.

* 2. 정격토크는, 아래의 알루미늄제 히트 싱크에 달았을 경우의 주위 온도 40℃에서의 연속 허용 토크치를 나타냅니다.
SGMAS-A5·01·C2·02·04·08 형 : 250 × 250 × 6(mm)
SGMAS-06 형 : 300 × 300 × 12(mm)

(2) 유지 브레이크의 관성 모멘트

유지 브레이크 부착형 서보모터의 관성 모멘트는, 「회전자 관성 모멘트+브레이크의 관성 모멘트」로 됩니다.

유지 브레이크의 관성 모멘트

서보모터 형식 SGMAS-	A5A	01A	C2A	02A	04A	06A	08A
브레이크의 관성 모멘트 ($kg·m^2×10^{-4}$)	0.007			0.064			0.171

(3) 오일씰 부착형의 감(減)정격율

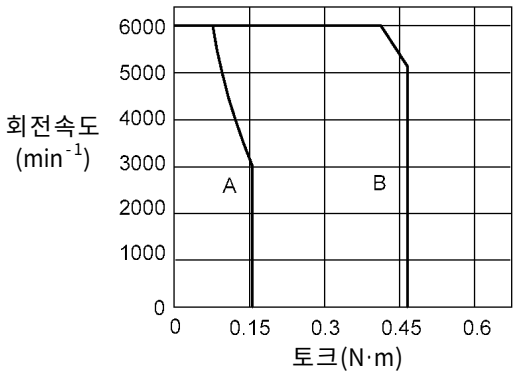
오일씰 부착형의 경우는, 마찰 토크가 증가하기 때문에 아래의 감정격율로 사용해 주십시오.

오일씰 부착형의 감(減)정격율

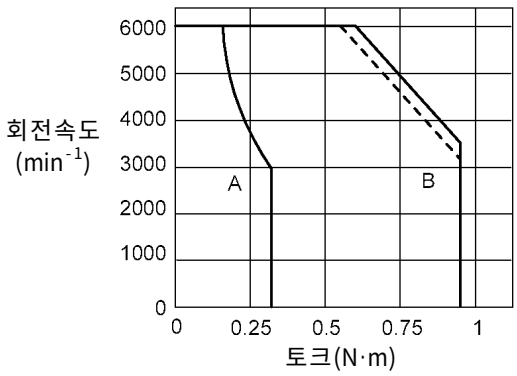
서보모터 형식 SGMAS-	A5A	01A	C2A	02A	04A	06A	08A
감(減)정격율 (%)	80	90			95		

(4) 토크-회전속도 특성

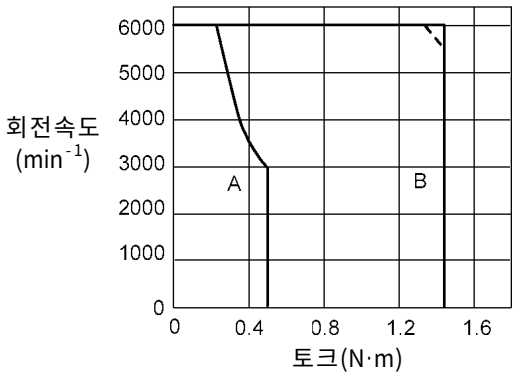
SGMAS-A5A



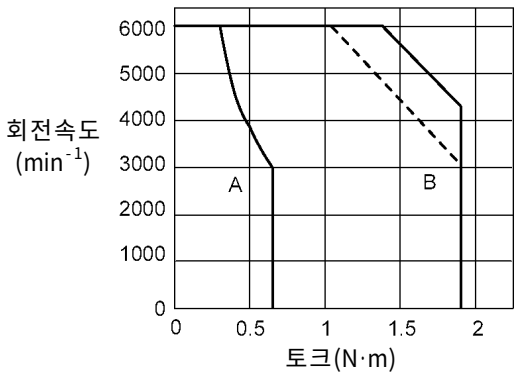
SGMAS-01A



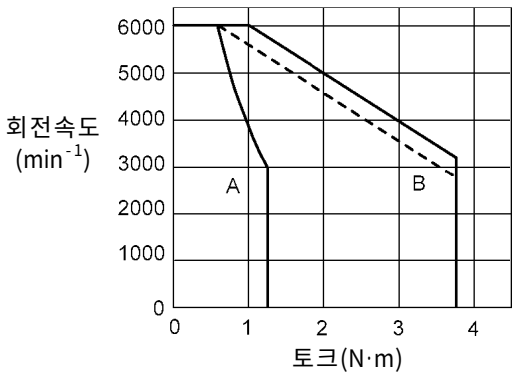
SGMAS-C2A



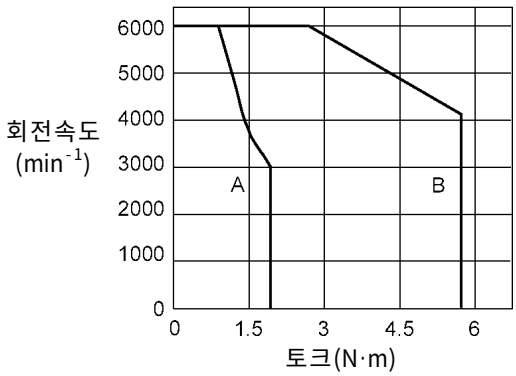
SGMAS-02A



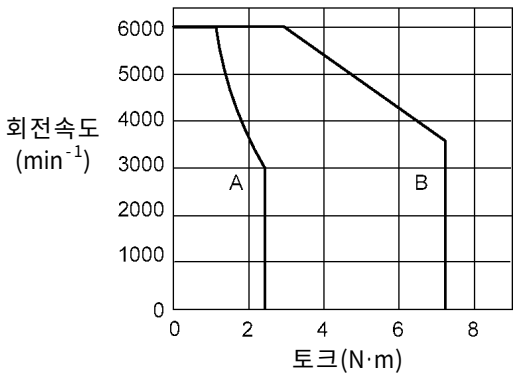
SGMAS-04A



SGMAS-06A



SGMAS-08A



A : 연속 사용 영역
B : 반복 사용 영역

(注) 반복 사용 영역의 점선은 AC100V 사양 서보팩과의 편성에서의 특성을 나타냅니다.

(5) 유지 브레이크의 전기적 사양

유지 브레이크의 전기적 사양

유지 브레이크 정격전압	서보모터 형식	서보모터 용량 (W)	유지 브레이크 사양			
			용량 (W)	유지 토크 (N·m)	코일 저항 Ω(at 20°C)	정격전류 A(at 20°C)
DC90V	SGMAS-A5A	50	6	0.343	1350	0.066
	SGMAS-01A	100	6	0.343	1350	0.066
	SGMAS-C2A	150	6	0.525	1350	0.066
	SGMAS-02A	200	7.4	1.47	1095	0.082
	SGMAS-04A	400	7.4	1.47	1095	0.082
	SGMAS-06A	600	8.9	2.21	900	0.1
	SGMAS-08A	750	9	2.45	900	0.1
DC24V	SGMAS-A5A	50	6	0.343	96	0.25
	SGMAS-01A	100	6	0.343	96	0.25
	SGMAS-C2A	150	6	0.525	96	0.25
	SGMAS-02A	200	6.9	1.47	83	0.29
	SGMAS-04A	400	6.9	1.47	83	0.29
	SGMAS-06A	600	8.7	2.21	67	0.36
	SGMAS-08A	750	7.7	2.45	75	0.32

(注) 유지 브레이크는 제동용으로는 사용할 수 없습니다.

3.1.2 SGMAS 형(범용 감속기 부착)

- 시간정격 : 연속
- 진동계급 : V15
- 절연저항 : DC500V, 10MΩ 이상
- 사용주위온도 : 0 ~ 40℃
- 여자방식 : 영구자석형
- 부착방식 : 플랜지형
- 감속기구 : 유성감속기구
- 내열클래스 : B
- 절연내압 : AC1500V 1분간
- 보호방식 : 전폐자냉 IP55(축관통부는 제외)
- 사용주위습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을것)
- 연결방식 : 직결
- 백래시 : 15 ~ 20분 이하

SGMAS 형 서보모터(범용 감속기 부착)의 정격·사양

서보모터 형식 SGMAS-	서보모터			감속기 출력						관성모멘트 ($\times10^{-4}$kgm^2)	
	출력 (W)	정격 회전속도 (min^{-1})	정격 토크 (N·m)	감속비	Lost 모션 (arc-min)	정격토크/ 효율*2 (N·m)/(%)	순시최대 토크 (N·m)	정격회전 속도 (min^{-1})	최고회전 속도*1 (min^{-1})	모터 + 감속기	감속기
A5A□AJ1□	50	3000	0.159	1/5	15	0.557/70	1.92	600	800	0.052	0.028
A5A□AJ3□				3/31		1.15/70	3.95	290	387	0.042	0.018
A5A□AJC□				1/21	20	2.67/80	9.07	143	190	0.038	0.014
A5A□AJ7□				1/33		4.20/80	14.3	91	121	0.034	0.010
01A□AJ1□	100	3000	0.318	1/5	15	1.27/80	4.32	600	800	0.101	0.063
01A□AJ3□				3/31		2.63/80	8.88	290	387	0.056	0.018
01A□AJC□				1/21		5.34/80	18.1	143	190	0.073	0.035
01A□AJ7□				1/33		8.40/80	28.4	91	121	0.059	0.021
C2A□AJ1□	150	3000	0.477	1/5	15	1.91/80	5.73	600	800	0.116	0.063
C2A□AJ3□				3/31		3.94/80	11.8	290	387	0.084	0.031
C2A□AJC□				1/21		8.01/80	24.0	143	190	0.088	0.035
C2A□AJ7□				1/33		12.6/80	37.8	91	121	0.097	0.044
02A□AJ1□	200	3000	0.637	1/5	15	2.55/80	8.60	600	800	0.309	0.193
02A□AJ3□				3/31		5.27/80	17.8	290	387	0.206	0.090
02A□AJC□				1/21		10.7/80	36.1	143	190	0.221	0.105
02A□AJ7□				1/33		16.8/80	56.7	91	121	0.191	0.075
04A□AJ1□	400	3000	1.27	1/5	15	5.08/80	17.2	600	800	0.383	0.193
04A□AJ3□				3/31		10.5/80	35.5	290	387	0.370	0.180
04A□AJC□				1/21		21.3/80	72.2	143	190	0.420	0.230
04A□AJ7□				1/33		33.5/80	113	91	121	0.355	0.165
06A□AJ1□	600	3000	1.91	1/5	15	7.6/80	22.8	600	800	0.519	0.193
06A□AJ3□				3/31		15.8/80	47.4	290	387	0.553	0.227
06A□AJC□				1/21		32.1/80	96.3	143	190	0.556	0.230
06A□AJ7□				1/33		50.4/80	151	91	121	0.609	0.283
08A□AJ1□	750	3000	2.39	1/5	15	9.56/80	32.0	600	800	1.22	0.451
08A□AJ3□				3/31		19.8/80	66.6	290	387	1.20	0.431
08A□AJC□				1/21		40.2/80	134	143	190	1.25	0.481
08A□AJ7□				1/33		63.1/80	212	91	121	1.07	0.301

* 1. 최고회전속도는, 모터축 환산으로 4000min^{-1} 까지 됩니다.

* 2. 감속기 출력토크는 아래의 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$(\text{감속기출력토크}) = (\text{모터출력토크}) \times \frac{1}{(\text{감속비})} \times (\text{효율})$$

3.1.3 SGMAS 형(정밀 감속기 부착)

- 시간정격 : 연속
- 진동계급 : V15
- 절연저항 : DC500V, 10MΩ 이상
- 사용주위온도 : 0 ~ 40℃
- 여자방식 : 영구자석형
- 부착방식 : 플랜지형
- 감속기구 : 유성감속기구
- 내열클래스 : B
- 절연내압 : AC1500V 1분간
- 보호방식 : 전폐자냉 IP55(축관통부는 제외)
- 사용주위습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을것)
- 연결방식 : 직결
- 백래시 : 3분 이하

SGMAS 형 서보모터(정밀 감속기 부착)의 정격·사양

서보모터 형식 SGMAS-	서보모터			감속기 출력						관성모멘트 ($\times 10^{-4}$kgm^2)	
	출력 (W)	정격 회전속도 (min^{-1})	정격 토크 (N·m)	감속비	Lost 모션 (arc-min)	정격토크/ 효율*2 (N·m)/(%)	순시최대 토크 (N·m)	정격회전 속도 (min^{-1})	최고회전 속도*1 (min^{-1})	모터 + 감속기	감속기
A5A□AH1□	50	3000	0.159	1/5	3	0.557/70	1.67	600	800	0.054	0.030
A5A□AH2□				1/9		1.00/70	3.01	333	444	0.052	0.028
A5A□AHC□				1/21		2.67/80	8.02	143	190	0.042	0.019
A5A□AH7□				1/33		4.20/80	12.6	91	121	0.037	0.013
01A□AH1□	100	3000	0.318	1/5	3	1.27/80	3.82	600	800	0.116	0.078
01A□AHB□				1/11		2.80/80	8.41	273	363	0.086	0.048
01A□AHC□				1/21		5.34/80	18.2	143	190	0.081	0.043
01A□AH7□				1/33		8.40/80	28.7	91	121	0.071	0.033
C2A□AH1□	150	3000	0.477	1/5	3	1.91/80	5.73	600	800	0.131	0.078
C2A□AHB□				1/11		4.20/80	12.6	273	363	0.124	0.071
C2A□AHC□				1/21		8.01/80	24.0	143	190	0.096	0.043
C2A□AH7□				1/33		12.6/80	37.8	91	121	0.085	0.032
02A□AH1□	200	3000	0.637	1/5	3	2.55/80	8.4	600	800	0.451	0.335
02A□AHB□				1/11		5.96/85	19.3	273	363	0.201	0.085
02A□AHC□				1/21		11.4/85	37.3	143	190	0.226	0.110
02A□AH7□				1/33		17.9/85	58.6	91	121	0.181	0.065
04A□AH1□	400	3000	1.27	1/5	3	5.40/85	17.6	600	800	0.525	0.335
04A□AHB□				1/11		11.9/85	39.1	273	363	0.385	0.195
04A□AHC□				1/21		22.7/85	72.2	143	190	0.385	0.195
04A□AH7□				1/33		33.5/80	115	91	121	0.363	0.173
06A□AH1□	600	3000	1.91	1/5	3	8.12/85	24.3	600	800	0.661	0.335
06A□AHB□				1/11		17.9/85	53.7	273	363	0.518	0.192
06A□AHC□				1/21		34.1/85	102.3	143	190	0.904	0.578
06A□AH7□				1/33		50.4/80	151	91	121	0.501	0.173
08A□AH1□	750	3000	2.39	1/5	3	10.2/85	33.3	600	800	1.35	0.583
08A□AHB□				1/11		22.3/85	71	273	363	1.30	0.528
08A□AHC□				1/21		42.7/85	140	143	190	1.36	0.593
08A□AH7□				1/33		67.0/85	206	91	121	1.03	0.263

* 1. 최고회전속도는, 모터축 환산으로 4000min^{-1} 까지 됩니다.

* 2. 감속기 출력토크는 아래의 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$(\text{감속기출력토크}) = (\text{모터출력토크}) \times \frac{1}{(\text{감속비})} \times (\text{효율})$$

3.1.4 SGMAS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형)

- 시간정격 : 연속
- 진동계급 : V15
- 절연저항 : DC500V, 10MΩ 이상
- 사용주위온도 : 0 ~ 40℃
- 여자방식 : 영구자석형
- 부착방식 : 플랜지형
- 감속기구 : 유성감속기구
- 내열클래스 : B
- 절연내압 : AC1500V 1분간
- 보호방식 : 전폐자냉 IP55(축관통부는 제외)
- 사용주위습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을것)
- 연결방식 : 직결
- 백래시 : 3분 이하

SGMAS 형 서보모터(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형)의 정격·사양

서보모터 형식 SGMAS-	서보모터			감속기 출력						관성모멘트 ($\times10^{-4}$kgm^2)	
	출력 (W)	정격 회전속도 (min^{-1})	정격 토크 (N·m)	감속비	Lost 모션 (arc-min)	정격토크/ 효율*2 (N·m)/(%)	순시최대 토크 (N·m)	정격회전 속도 (min^{-1})	최고회전 속도*1 (min^{-1})	모터 + 감속기	감속기
A5A□AH10	50	3000	0.159	1/5	3	0.557/70	1.92	600	800	0.059	0.035
A5A□AH20				1/9		1.00/70	3.89	333	444	0.056	0.032
A5A□AHC0				1/21		2.67/80	9.07	143	190	0.042	0.018
A5A□AH70				1/33		4.20/80	14.3	91	121	0.035	0.011
01A□AH10	100	3000	0.318	1/5	3	1.27/80	4.32	600	800	0.123	0.085
01A□AHB0				1/11		2.80/80	9.5	273	363	0.079	0.041
01A□AHC0				1/21		5.34/80	18.1	143	190	0.081	0.043
01A□AH70				1/33		8.40/80	27	91	121	0.064	0.026
C2A□AH10	150	3000	0.477	1/5	3	1.91/80	5.73	600	800	0.138	0.085
C2A□AHB0				1/11		4.20/80	12.6	273	363	0.137	0.084
C2A□AHC0				1/21		8.01/80	24.0	143	190	0.096	0.043
C2A□AH70				1/33		12.6/80	37.8	91	121	0.129	0.076
02A□AH10	200	3000	0.637	1/5	3	2.55/80	8.6	600	800	0.396	0.280
02A□AHB0				1/11		5.61/80	18.9	273	363	0.217	0.101
02A□AHC0				1/21		10.7/80	36.1	143	190	0.204	0.088
02A□AH70				1/33		16.8/80	48*3	91	121	0.170	0.054
04A□AH10	400	3000	1.27	1/5	3	5.1/80	17.2	600	800	0.470	0.280
04A□AHB0				1/11		11.2/80	35	273	363	0.417	0.227
04A□AHC0				1/21		21.3/80	72.2	143	190	0.409	0.219
04A□AH70				1/33		33.5/80	93*3	91	121	0.326	0.136
06A□AH10	600	3000	1.91	1/5	3	7.64/80	22.9	600	800	0.606	0.280
06A□AHB0				1/11		16.8/80	50.4	273	363	0.843	0.517
06A□AHC0				1/21		32.1/80	96.3	143	190	0.545	0.219
06A□AH70				1/33		50.4/80	151	91	121	0.647	0.321
08A□AH10	750	3000	2.39	1/5	3	9.56/80	32	600	800	1.39	0.616
08A□AHB0				1/11		21.0/80	56*3	273	363	1.32	0.552
08A□AHC0				1/21		40.2/80	134	143	190	1.32	0.552
08A□AH70				1/33		63.1/80	156*3	91	121	1.10	0.327

* 1. 최고회전속도는, 모터축 환산으로 4000min^{-1} 까지 됩니다.

* 2. 감속기 출력토크는 아래의 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$(\text{감속기출력토크}) = (\text{모터출력토크}) \times \frac{1}{(\text{감속비})} \times (\text{효율})$$

* 3. 감속기에 의해 제약을 받기 때문에, 모터의 순시 최대 토크 이하가 됩니다. 따라서 서보팩의 토크 제한 유저 정수 Pn402, 403 의 설정을 250%로 해서 사용해 주십시오.

3.2 SGMPS 형 정격·사양

3.2.1 SGMPS 형(감속기 없음)

(1) 정격·사양

- 시간 정격 : 연속
- 진동 계급 : V15
- 절연 저항 : DC500V, 10 MΩ 이상
- 사용 주위 온도 : 0 ~ 40℃
- 여자 방식 : 영구자석형
- 부착 방식 : 플랜지형
- 내열 클래스 : B
- 절연 내압 : AC1500V 1분간
- 보호 방식 : 전폐자냉 IP55(축 관통부는 제외)
- 사용 주위 습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을 것)
- 연결 방식 : 직결

SGMPS 형 서보모터(표준)의 정격·사양

전압		200V			
서보모터 형식 : SGMPS-		01A	02A	04A	08A
정격출력 *1	W	100	200	400	750
정격토크 *1, *2	N·m	0.318	0.637	1.27	2.39
순시 최대토크 *1	N·m	0.955	1.91	3.82	7.16
정격전류 *1	Arms	0.91	1.9	2.6	5.4
순시 최대전류 *1	Arms	2.8	6.5	8.5	16.9
정격 회전속도 *1	min^{-1}	3000			
최고 회전속도 *1	min^{-1}	6000			
토크 정수	N·m/Arms	0.401	0.361	0.524	0.474
회전자 관성모멘트	$kg·m^2×10^{-4}$	0.0592	0.263	0.409	2.10
정격 파워레이트 *1	kW/s	17.1	15.4	39.6	27.2
정격 각가속도 *1	rad/s^2	53700	24200	31100	11400
조합 서보팩	SGDS-	01	02	04	08

* 1. 이러한 항목 및 토크 회전속도 특성은, SGDS 형 서보팩과 조합해서 운전하여, 전기자 코일 온도가 100℃일 때의 값입니다. 그 외는 20℃때의 값입니다.

* 2. 정격토크는, 아래의 알루미늄제 히트 싱크에 달았을 경우의 주위 온도 40℃에서의 연속 허용 토크치를 나타냅니다.
SGMPS-01·02·04 형 : 250 × 250 × 6(mm)
SGMPS-06 형 : 300 × 300 × 12(mm)

(2) 유지 브레이크의 관성 모멘트

유지 브레이크 부착형 서보모터의 관성 모멘트는, 「회전자 관성 모멘트+브레이크의 관성 모멘트」로 됩니다.

유지 브레이크의 관성 모멘트

서보모터 형식 SGMPS-	01A	02A	04A	08A
브레이크의 관성 모멘트 ($kg·m^2×10^{-4}$)	0.0300	0.152		0.875

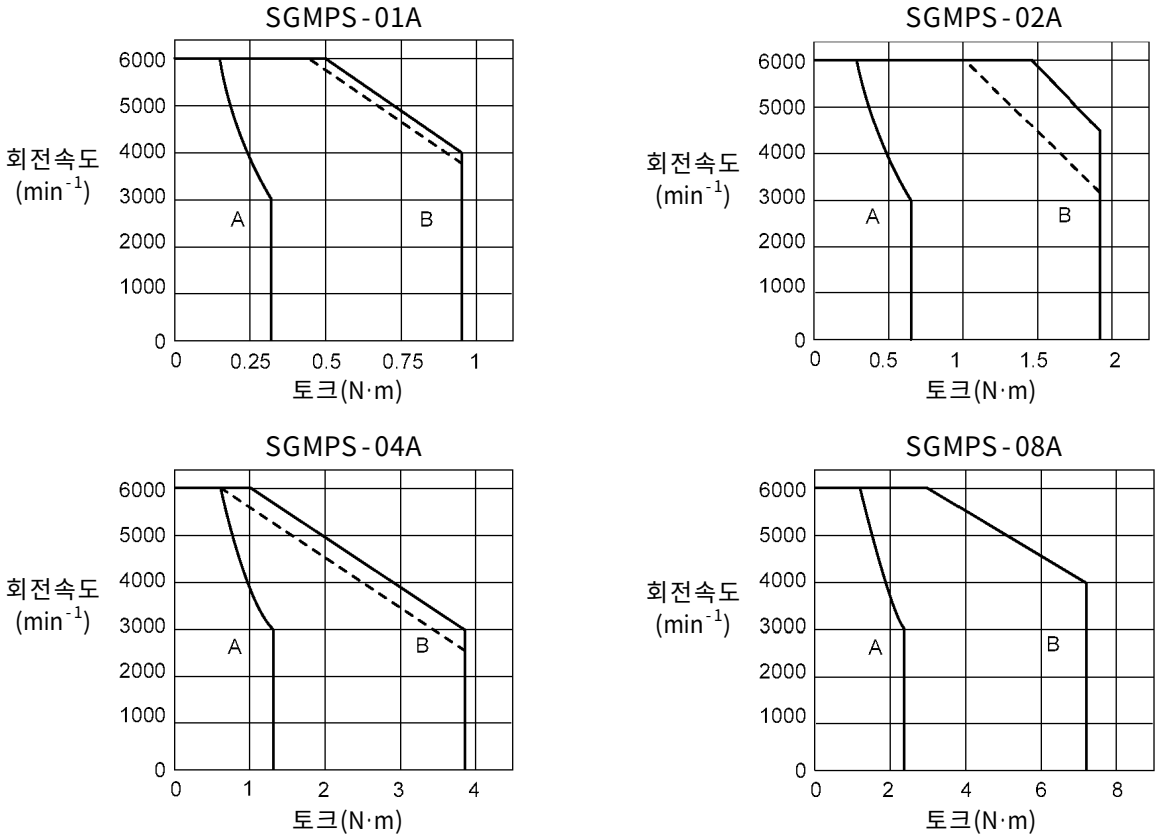
(3) 오일씰 부착형의 감(減)정격율

오일씰 부착형의 경우는, 마찰 토크가 증가하기 때문에 아래의 감정격율로 사용해 주십시오.

오일씰 부착형의 감(減)정격율

서보모터 형식 SGMPS-	01A	02A	04A	08A
감(減)정격율 (%)	90		95	

(4) 토크-회전속도 특성



A : 연속 사용 영역
B : 반복 사용 영역

(注) 반복 사용 영역의 점선은 AC100V 사양 서보팩과의 편성에서의 특성을 나타냅니다.

(5) 유지 브레이크의 전기적 사양

유지 브레이크의 전기적 사양

유지 브레이크 정격전압	서보모터 형식	서보모터 용량 (W)	유지 브레이크 사양			
			용량 (W)	유지 토크 (N·m)	코일 저항 Ω(at 20°C)	정격전류 A(at 20°C)
DC90V	SGMPS-01A	100	8.1	0.48	1000	0.09
	SGMPS-02A	200	7.6	0.95	1066	0.084
	SGMPS-04A	400	7.6	1.91	1066	0.084
	SGMPS-08A	750	7.5	3.63	1083	0.083
DC24V	SGMPS-01A	100	7.8	0.48	71.6	0.33
	SGMPS-02A	200	7.6	0.95	74.2	0.32
	SGMPS-04A	400	8.2	1.91	70.9	0.34
	SGMPS-08A	750	7.5	3.63	58	0.42

(注) 유지 브레이크는 제동용으로는 사용할 수 없습니다.

3.2.2 SGMPS 형(범용 감속기 부착)

- 시간정격 : 연속
- 진동계급 : V15
- 절연저항 : DC500V, 10MΩ 이상
- 사용주위온도 : 0 ~ 40℃
- 여자방식 : 영구자석형
- 부착방식 : 플랜지형
- 감속기구 : 유성감속기구
- 내열클래스 : B
- 절연내압 : AC1500V 1분간
- 보호방식 : 전폐자냉 IP55(축관통부는 제외)
- 사용주위습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을것)
- 연결방식 : 직결
- 백래시 : 15분 이하

SGMPS 형 서보모터(범용 감속기 부착)의 정격·사양

서보모터 형식 SGMPS-	서보모터			감속기 출력						관성모멘트 ($\times10^{-4}$kgm^2)	
	출력 (W)	정격 회전속도 (min^{-1})	정격 토크 (N·m)	감속비	Lost 모션 (arc-min)	정격토크/ 효율*2 (N·m)/(%)	순시최대 토크 (N·m)	정격회전 속도 (min^{-1})	최고회전 속도*1 (min^{-1})	모터 + 감속기	감속기
01A□AJ1□	100	3000	0.318	1/5	15	1.27/80	4.32	600	800	0.122	0.063
01A□AJ3□				3/31		2.63/80	8.88	290	387	0.077	0.018
01A□AJC□				1/21		5.34/80	18.1	143	190	0.094	0.035
01A□AJ7□				1/33		8.40/80	28.4	91	121	0.080	0.021
02A□AJ1□	200	3000	0.637	1/5	15	2.55/80	8.60	600	800	0.456	0.193
02A□AJ3□				3/31		5.27/80	17.8	290	387	0.353	0.090
02A□AJC□				1/21		10.7/80	36.1	143	190	0.368	0.105
02A□AJ7□				1/33		16.8/80	56.7	91	121	0.338	0.075
04A□AJ1□	400	3000	1.27	1/5	15	5.08/80	17.2	600	800	0.602	0.193
04A□AJ3□				3/31		10.5/80	35.5	290	387	0.589	0.180
04A□AJC□				1/21		21.3/80	72.2	143	190	0.639	0.230
04A□AJ7□				1/33		33.5/80	113	91	121	0.574	0.165
08A□AJ1□	750	3000	2.39	1/5	15	9.56/80	32.0	600	800	2.55	0.450
08A□AJ3□				3/31		19.8/80	66.6	290	387	2.53	0.425
08A□AJC□				1/21		40.2/80	134	143	190	2.58	0.475
08A□AJ7□				1/33		63.1/80	213	91	121	2.40	0.300

* 1. 최고회전속도는, 모터축 환산으로 4000min^{-1} 까지 됩니다.

* 2. 감속기 출력토크는 아래의 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$(\text{감속기출력토크}) = (\text{모터출력토크}) \times \frac{1}{(\text{감속비})} \times (\text{효율})$$

3.2.3 SGMPS 형(정밀 감속기 부착)

- 시간정격 : 연속
- 진동계급 : V15
- 절연저항 : DC500V, 10MΩ 이상
- 사용주위온도 : 0 ~ 40℃
- 여자방식 : 영구자석형
- 부착방식 : 플랜지형
- 감속기구 : 유성감속기구
- 내열클래스 : B
- 절연내압 : AC1500V 1분간
- 보호방식 : 전폐자냉 IP55(축관통부는 제외)
- 사용주위습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을것)
- 연결방식 : 직결
- 백래시 : 3분 이하

SGMPS 형 서보모터(정밀 감속기 부착)의 정격·사양

서보모터 형식 SGMPS-	서보모터			감속기 출력						관성모멘트 ($\times10^{-4}$kgm^2)	
	출력 (W)	정격 회전속도 (min^{-1})	정격 토크 (N·m)	감속비	Lost 모션 (arc-min)	정격토크/ 효율*2 (N·m)/(%)	순시최대 토크 (N·m)	정격회전 속도 (min^{-1})	최고회전 속도*1 (min^{-1})	모터 + 감속기	감속기
01A□AH1□	100	3000	0.318	1/5	3	1.27/80	4.34	600	800	0.152	0.093
01A□AHB□				1/11		2.80/80	9.55	273	363	0.107	0.048
01A□AHC□				1/21		5.34/80	18.2	143	190	0.102	0.043
01A□AH7□				1/33		8.40/80	28.7	91	121	0.092	0.033
02A□AH1□	200	3000	0.637	1/5	3	2.55/80	8.40	600	800	0.623	0.360
02A□AHB□				1/11		5.96/85	19.3	273	363	0.351	0.088
02A□AHC□				1/21		11.4/85	37.3	143	190	0.373	0.110
02A□AH7□				1/33		17.9/85	58.6	91	121	0.328	0.065
04A□AH1□	400	3000	1.27	1/5	3	5.40/85	17.6	600	800	0.769	0.360
04A□AHB□				1/11		11.9/85	39.1	273	363	0.604	0.195
04A□AHC□				1/21		22.7/85	72.2	143	190	0.604	0.195
04A□AH7□				1/33		33.5/80	115	91	121	0.582	0.173
08A□AH1□	750	3000	2.39	1/5	3	10.2/85	33.3	600	800	2.87	0.765
08A□AHB□				1/11		22.3/85	71.0	273	363	2.62	0.523
08A□AHC□				1/21		42.7/85	140	143	190	2.76	0.663
08A□AH7□				1/33		67.0/85	206	91	121	2.56	0.455

* 1. 최고회전속도는, 모터축 환산으로 4000min^{-1} 까지 됩니다.

* 2. 감속기 출력토크는 아래의 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$(\text{감속기출력토크}) = (\text{모터출력토크}) \times \frac{1}{(\text{감속비})} \times (\text{효율})$$

3.2.4 SGMPS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형)

- 시간정격 : 연속
- 진동계급 : V15
- 절연저항 : DC500V, 10MΩ 이상
- 사용주위온도 : 0 ~ 40℃
- 여자방식 : 영구자석형
- 부착방식 : 플랜지형
- 감속기구 : 유성감속기구
- 내열클래스 : B
- 절연내압 : AC1500V 1분간
- 보호방식 : 전폐자냉 IP55(축관통부는 제외)
- 사용주위습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을것)
- 연결방식 : 직결
- 백래시 : 3분 이하

SGMPS 형 서보모터(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형)의 정격·사양

서보모터 형식 SGMPS-	서보모터			감속기 출력						관성모멘트 ($\times 10^{-4}$kgm^2)	
	출력 (W)	정격 회전속도 (min^{-1})	정격 토크 (N·m)	감속비	Lost 모션 (arc-min)	정격토크/ 효율*2 (N·m)/(%)	순시최대 토크 (N·m)	정격회전 속도 (min^{-1})	최고회전 속도*1 (min^{-1})	모터 + 감속기	감속기
01A□AH10	100	3000	0.318	1/5	3	1.27/80	4.32	600	800	0.144	0.085
01A□AHB0				1/11		2.80/80	9.5	273	363	0.100	0.041
01A□AHC0				1/21		5.34/80	18.1	143	190	0.102	0.043
01A□AH70				1/33		8.40/80	27.0	91	121	0.085	0.026
02A□AH10	200	3000	0.637	1/5	3	2.55/80	8.6	600	800	0.543	0.280
02A□AHB0				1/11		5.62/80	18.9	273	363	0.364	0.101
02A□AHC0				1/21		10.7/80	36.1	143	190	0.351	0.088
02A□AH70				1/33		16.8/80	48.0*3	91	121	0.317	0.054
04A□AH10	400	3000	1.27	1/5	3	5.08/80	17.2	600	800	0.689	0.280
04A□AHB0				1/11		11.2/80	35.0	273	363	0.636	0.227
04A□AHC0				1/21		21.3/80	72.2	143	190	0.628	0.219
04A□AH70				1/33		33.5/80	93.0*3	91	121	0.545	0.136
08A□AH10	750	3000	2.39	1/5	3	9.56/80	32.0	600	800	2.72	0.616
08A□AHB0				1/11		21.0/80	56.0*3	273	363	2.65	0.552
08A□AHC0				1/21		40.2/80	134	143	190	2.65	0.552
08A□AH70				1/33		63.1/80	156*3	91	121	2.43	0.327

* 1. 최고회전속도는, 모터축 환산으로 4000min^{-1} 까지 됩니다.

* 2. 감속기 출력토크는 아래의 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$(\text{감속기출력토크}) = (\text{모터출력토크}) \times \frac{1}{(\text{감속비})} \times (\text{효율})$$

* 3. 감속기에 의해 제약을 받기 때문에, 모터의 순시 최대 토크 이하가 됩니다. 따라서 서보팩의 토크 제한 유저 정수 Pn402, 403 의 설정을 250%로 해서 사용해 주십시오.

3.3 SGMSS 형 정격·사양

3.3.1 SGMSS 형(감속기 없음)

(1) 정격·사양

- 시간 정격 : 연속
- 진동 계급 : V15
- 절연 저항 : DC500V, 10 MΩ 이상
- 사용 주위 온도 : 0 ~ 40°C
- 여자 방식 : 영구자석형
- 부착 방식 : 플랜지형
- 내열 클래스 : B
- 절연 내압 : AC1500V 1분간
- 보호 방식 : 전폐자냉 IP55(축 관통부는 제외)
- 사용 주위 습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을 것)
- 연결 방식 : 직결

SGMSS형 서보모터(표준)의 정격·사양

전압		200V
서보모터 형식 : SGMSS-		10A□A
정격출력 *1	W	1.0
정격토크 *1, *2	N·m	3.18
순시 최대토크 *1	N·m	9.54
정격전류 *1	Arms	5.7
순시 최대전류 *1	Arms	17
정격 회전속도 *1	min^{-1}	3000
최고 회전속도 *1	min^{-1}	6000
토크 정수	N·m/Arms	0.636
회전자 관성모멘트	$kg·m^2×10^{-4}$	1.74
정격 파워레이트 *1	kW/s	57.9
정격 각가속도 *1	rad/s^2	18250
조합 서보팩	SGDS-	10

* 1. 이러한 항목 및 토크 회전속도 특성은, SGDS 형 서보팩과 조합해서 운전하여, 전기자 코일 온도가 100°C일 때의 값입니다. 그 외는 20°C때의 값입니다.
* 2. 정격토크는, 알루미늄제 히트 싱크 300 × 300 × 12(mm)에 달았을 경우의 값을 나타냅니다.

(2) 유지 브레이크의 관성 모멘트

유지 브레이크 부착형 서보모터의 관성 모멘트는, 「회전자 관성 모멘트+브레이크의 관성 모멘트」로 됩니다.

유지 브레이크의 관성 모멘트

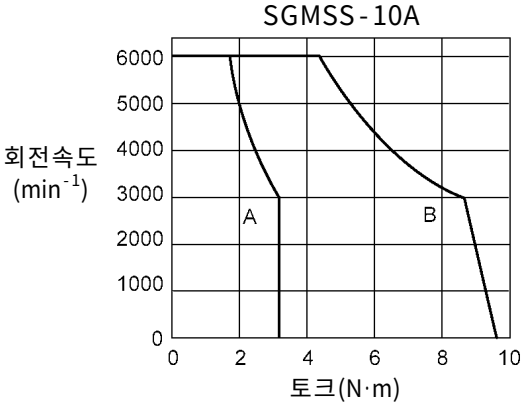
서보모터 형식 SGMSS-	10A
브레이크의 관성 모멘트 ($kg·m^2×10^{-4}$)	0.250

(3) 유지 브레이크의 전기적 사양

유지 브레이크 정격전압	서보모터 형식	서보모터 용량 (kW)	유지 브레이크 사양			
			용량 (W)	유지 토크 (N·m)	코일 저항 Ω(at 20°C)	정격전류 A(at 20°C)
DC90 V(표준)	SGMSS-10A	1.0	7.0	4.3	1150	0.078
DC24 V(비표준)	SGMSS-10A	1.0	7.0	4.3	82.3	0.29

(주) 유지 브레이크는, 제동용으로는 사용할 수 없습니다.

(4) 토크-회전속도 특성



A : 연속 사용 영역
B : 반복 사용 영역

3.3.2 SGMSS 형(정밀 감속기 부착)

- 시간정격 : 연속
- 진동계급 : V15
- 절연저항 : DC500V, 10MΩ 이상
- 사용주위온도 : 0 ~ 40°C
- 여자방식 : 영구자석형
- 부착방식 : 플랜지형
- 감속기구 : 유성감속기구
- 내열클래스 : B
- 절연내압 : AC1500V 1분간
- 보호방식 : 전폐자냉 IP44 상당
- 사용주위습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을것)
- 연결방식 : 직결
- 백래시 : 3분 이하
- 감속기윤활방식 : 윤활유

SGMSS 형 서보모터(정밀 감속기 부착)의 정격·사양

서보모터 형식 SGMSS-	서보모터			감속기 출력					관성모멘트 ($\times 10^{-4}$kgm^2)	
	출력 (kW)	정격 회전속도 (min^{-1})	정격 토크 (N·m)	감속비	정격토크/ 효율 (N·m)/(%)	순시최대토크/ 효율 (N·m)/(%)	정격회전 속도 (min^{-1})	최고회전 속도* (min^{-1})	모터 + 감속기	감속기
10□□AL1□	1.0	3000	3.18	1/5	12.7/80	38.2/80	600	800	5.18	3.44
10□□AL2□				1/9	22.9/80	68.7/80	333	444	4.85	3.11
10□□AL5□				1/20	50.9/80	153/80	150	200	8.53	6.79
10□□AL7□				1/29	73.8/80	221/80	103	138	6.62	4.88
10□□AL8□				1/45	115/80	343/80	66	89	5.66	3.92

* 감속기 최고 입력 회전 속도는, 4000 min^{-1} 입니다.

3.4 SGMCS 형 정격·사양

3.4.1 SGMCS 형

- 시간 정격 : 연속
- 진동 계급 : V15
- 절연 저항 : DC500V, 10 MΩ 이상
- 사용 주위 온도 : 0 ~ 40℃
- 여자 방식 : 영구자석형
- 부착 방식 : 플랜지형
- 내열 클래스 : A
- 절연 내압 : AC1500V 1분간
- 보호 방식 : 전폐자냉 IP42(축 관통부는 제외)
- 사용 주위 습도 : 20 ~ 80%(결로하지 않을 것)
- 연결 방식 : 직결

SGMCS 형 서보모터(표준)의 정격·사양

전압		200V					
서보모터 형식 : SGMCS-		02B	05B	07B	04C	10C	14C
정격출력 *1	W	42	105	147	84	209	293
정격토크 *1, *2	N·m	2.00	5.00	7.00	4.00	10.0	14.0
순시 최대토크 *1	N·m	6.00	15.0	21.0	12.0	30.0	42.0
스톨토크(60min^{-1})*1	N·m	2.19	5.33	7.58	4.23	10.4	15.0
정격전류 *1	Arms	1.9	1.8	1.4	2.1	2.0	2.0
순시 최대전류 *1	Arms	5.4	5.2	4.2	6.1	5.8	6.1
정격 회전속도 *1	Min^{-1}	200	200	200	200	200	200
최고 회전속도 *1	Min^{-1}	500	500	500	500	400	300
토크 정수	N·m/Arms	1.28	3.12	5.51	2.16	5.56	7.60
회전자 관성모멘트	kg·m^2×10^{-4}	25.0	61.0	99.0	67.0	167	266
정격 파워레이트 *1	kW/s	1.60	4.10	4.95	2.39	5.99	7.37
정격 각가속도 *1	rad/s^2	800	820	710	600	600	530
조합 서보팩	SGDS-	02			04		

전압		200V				
서보모터 형식 : SGMCS-		08D	17D	25D	16E	35E
정격출력 *1	W	168	356	393	335	550
정격토크 *1, *2	N·m	8.00	17.0	25.0	16.0	35.0
순시 최대토크 *1	N·m	24.0	51.0	75.0	48.0	105.0
스톨토크(60min^{-1})*1	N·m	8.86	19.6	27.2	19.0	41.3
정격전류 *1	Arms	2.1	2.3	2.7	3.5	3.6
순시 최대전류 *1	Arms	5.9	6.7	7.9	9.8	10.2
정격 회전속도 *1	min^{-1}	200	200	150	200	150
최고 회전속도 *1	min^{-1}	500	350	250	500	250
토크 정수	N·m/Arms	4.46	8.27	10.3	5.58	11.1
회전자 관성모멘트	kg·m^2×10^{-4}	338	621	909	1080	1490
정격 파워레이트 *1	kW/s	1.89	4.65	6.88	2.38	8.24
정격 각가속도 *1	rad/s^2	240	270	280	150	240
조합 서보팩	SGDS-	04			08	

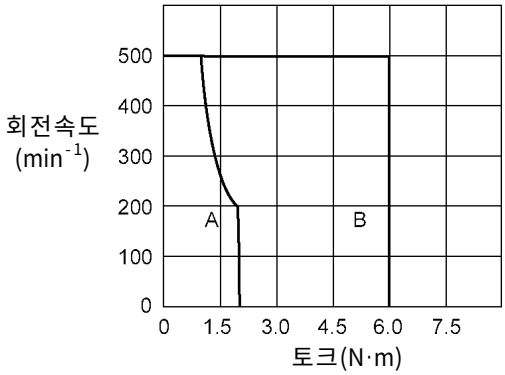
(주) 1. SGMCS 형 서보모터는 브레이크 부착형은 준비되어 있지 않습니다.
2. 본 서보모터에 사용하고 있는 베어링은, 베어링의 온도에 따라 손실에 변동이 있습니다. (베어링의 손실은, 저온시에 높아집니다.)

* 1. 이러한 항목 및 토크 회전 속도 특성은, SGDS 형 서보팩과 조합하여 운전해서, 전기자 코일 온도가 100℃때의 값입니다. 그 외는 20℃때의 값입니다.
* 2. 정격토크는, 철제 히트 싱크에 달았을 경우의 주위 온도 40℃에서의 연속 허용 토크치를 나타냅니다.

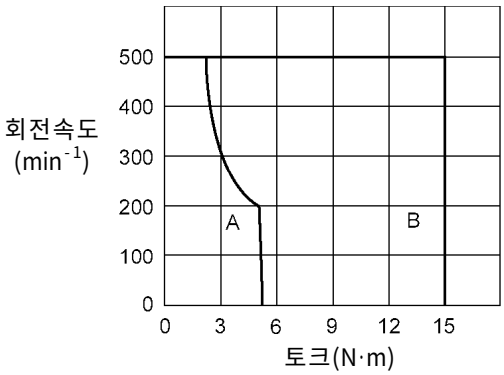
서보모터형식 SGMCS-	□□B	□□C	□□D	□□E
히트싱크 사이즈 (mm)	350×350×12	450×450×12	550×550×12	650×650×12

(2) 토크-회전속도 특성

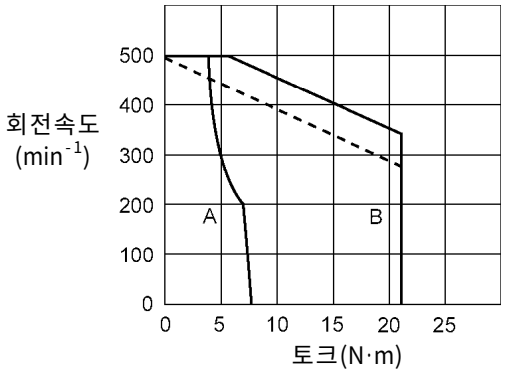
SGMCS-02B



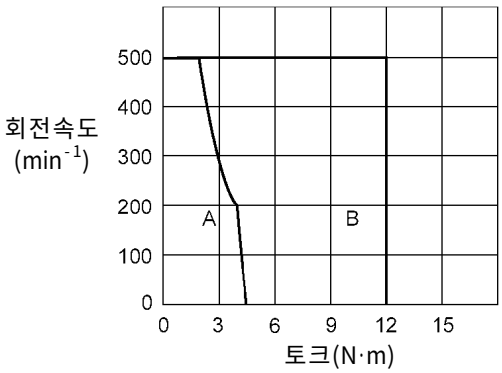
SGMCS-05B



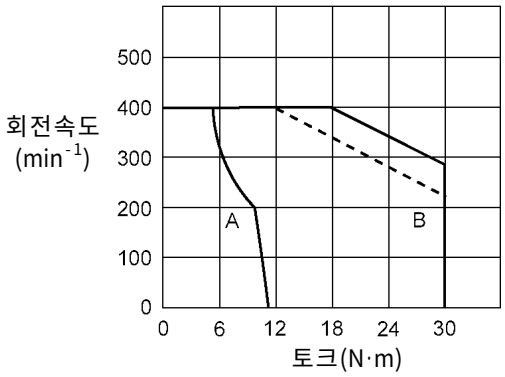
SGMCS-07B



SGMCS-04C



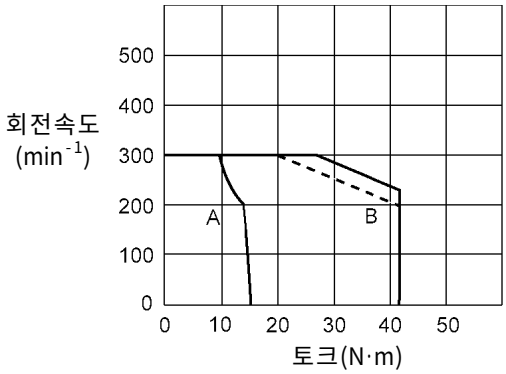
SGMCS-10C



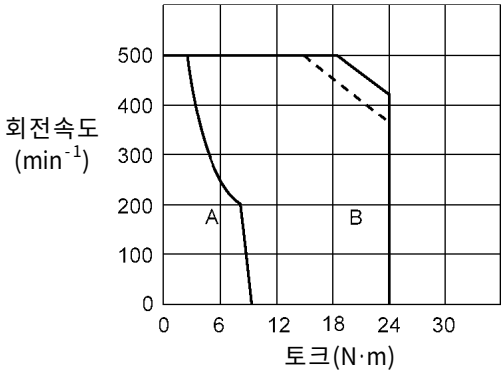
A : 연속 사용 영역
B : 반복 사용 영역

(注) 반복 사용 영역의 점선은 AC100V 사양 서보팩과의 편성에서의 특성을 나타냅니다.

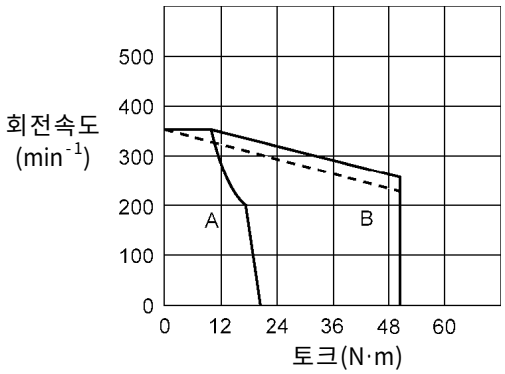
SGMCS-14C



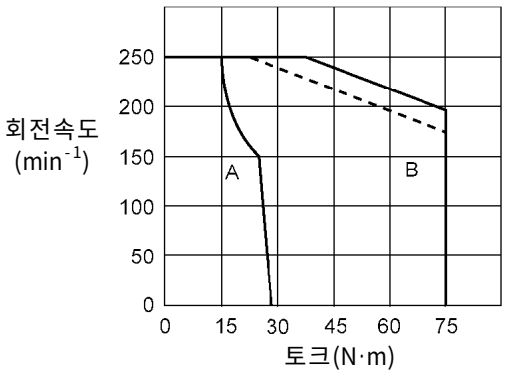
SGMcS-08D



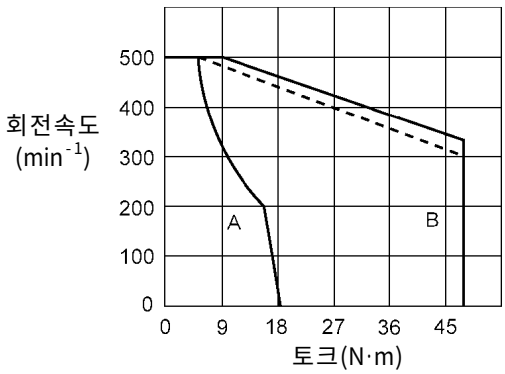
SGMCS-17D



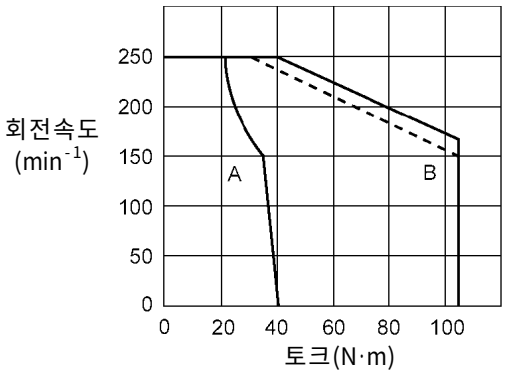
SGMCS-25D



SGMCS-16E



SGMCS-35E



A : 연속 사용 영역
B : 반복 사용 영역

(注) 반복 사용 영역의 점선은 AC100V 사양 서보팩과의 편성에서의 특성을 나타냅니다.

3.5 SGMAS, SGMPS, SGMSS 형 기계적 사양

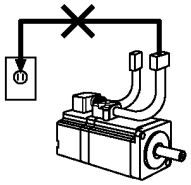
3.5.1 서보모터 부착시의 주의 사항

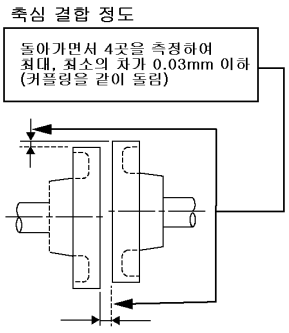
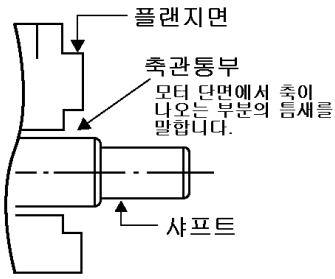
서보모터는, 수평방향, 수직방향의 어느쪽으로도 부착할 수 있습니다. 그러나, 잘못 설치하거나 부적절한 장소에 설치하면 서보모터의 수명이 짧아지거나 생각하지 못한 사고의 원인이 됩니다.

다음의 주의 사항에 따라 올바르게 부착해 주십시오.

⚠주의

- **서보모터를 직접, 상용 전원에 연결하지지 말아 주십시오. 서보모터가 고장납니다.**
  서보모터는 전용 서보팩이 없으면 운전할 수 없습니다.

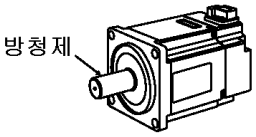


보존 온도·습도	서보모터를 통전하지 않고 보존하는 경우에는, 아래와 같은 온도 범위내에서 보존해 주십시오. 보존시 주위 온도 : -20 ~ +60 ℃ 보존시 주위 습도 : 80 %RH 이하(결로가 없을 것)
부착 장소	서보모터는 옥내에서의 사용을 대상으로 하고 있습니다. 다음의 부착 조건에 맞는 환경에서 사용해 주십시오. • 옥내에서, 부식성 또는 폭발성의 가스가 없는 곳 • 통풍이 잘되고, 먼지, 쓰레기나 눅눅해지지 않는 곳 • 주위 온도가 「0 ~ 40 ℃」의 범위의 곳 • 상대습도는 「20 % ~ 80 % RH」로, 결로 하지 않는 곳 • 점검이나, 청소를 하기 쉬운 곳
축심 맞추기	 기계와의 결합에 해당되어, 서보모터의 축심과 기계의 축심이 일직선이 되도록 커플링으로 결합해 주십시오. 그림의 축심 결합 정밀도 내에 들어오도록 서보모터를 부착해 주십시오. 축심이 맞지 않으면 진동이 발생하여, 베어링, 엔코더 등이 손상될 우려가 있습니다.
부착 방향	서보모터는 수평방향, 수직방향의 어느쪽으로도 부착할 수 있습니다.
기름 및 물에 대한 대책	 물이나 기름이 튀는 장소에서 사용하는 경우에는, 서보모터의 보호 구조를 확인하신 후 사용해 주십시오. 단, 축관통부를 밀폐하는 경우에는, 오일씰 부착형 서보모터를 사용해 주십시오. 오일씰 부착형 서보모터의 사용 조건 • 기름면은, 오일씰의 립보다 밑으로 해 주십시오. • 오일씰에는, 기름의 물보라가 걸리는 정도의 양호한 윤활 상태에서, 사용해 주십시오. • 서보모터를 축윗방향으로 사용하시는 때는, 오일씰 립부에, 기름이 모이지 않게 주의해 주십시오.
케이블의 스트레스	전선에 「굽힘」이나 「장력」이 걸리지 않게 해 주십시오. 특히 신호선 케이블의 심선은 0.2mm 또는 0.3mm 정도로 가늘기 때문에, 스트레스가 걸리지 않도록 배선해 주십시오.

콘넥터부의 취급	콘넥터부에 대해서는, 아래에 주의해 주십시오. • 콘넥터 접속시는, 콘넥터 내에 쓰레기나 금속편 등의 이물이 없는 것을 확인해 주십시오. • 서보모터에의 콘넥터 접속시는, 반드시 서보모터 주회로 케이블측으로부터 먼저 접속해 주십시오. 엔코더 케이블측을 먼저 접속했을 경우, FG 간의 전위차에 의해 엔코더가 고장날 우려가 있습니다. • 선을 연결할 경우에는, 핀 배열 등에 잘못이 없는지를 확인해 주십시오. • 콘넥터는 수지제입니다. 파손 방지를 위해 충격을 가하지 말아 주십시오. • 케이블을 접속한 상태로 운반하는 경우에는, 반드시 서보모터 본체를 들어 주십시오. 케이블만을 잡고 운반하면, 콘넥터 파손이나 케이블 절단의 우려가 있습니다. • SGMAS 형(전기종), SGMPS 형(750W 는 제외) 서보모터는 케이블 콘넥터를 서보모터에 나사로 고정합니다. 「1.3 (2) SGMAS 형·SGMPS 형 서보모터의 케이블 부착 방법」을 참조하여, 확실히 부착해 주십시오. 부착이 잘못된 경우, 보호 구조 사양을 만족할 수 없을 우려가 있습니다. • 굴곡 케이블을 사용하시는 경우, 콘넥터부에 스트레스가 가해지지 않도록 배선해 주십시오. 콘넥터부에 스트레스가 가해졌을 경우, 콘넥터가 파손될 우려가 있습니다.

중요

1. 설치하기 전에 해야할 것
   축단부에는, 「방청제」가 발라져 있습니다. 서보모터의 부착전에, 이 「방청제」를 깨끗이 닦아내 주십시오.

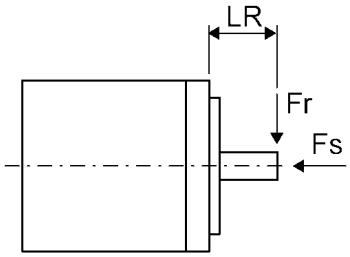


2. 축심 결합 정도가 불충분한 경우, 진동을 일으켜 베어링을 손상시킬 우려가 있습니다.
3. 커플링 부착시, 축에 직접 충격을 주지 말아 주십시오. 부하 반대측 축단에 있는 검출기(엔코더)를 손상할 우려가 있습니다.

3.5.2 허용 래디얼 하중·허용 스러스트(thrust) 하중

서보모터의 운전중에 걸리는 래디얼 하중, 스러스트 하중은, 아래 표의 값을 넘지 않게 기계의 설계를 해 주십시오.

서보모터(감속기 없음)의 허용 래디얼·스러스트 하중

서보모터 형식		허용 래디얼 하중 Fr(N)	허용 스러스트 하중 Fs(N)	LR (mm)	참고도
SGMAS-	A5A	68	54	20	
	01A	78			
	C2A				
	02A	245	74	25	
	04A				
	06A				
	08A	392	147	35	
SGMPS-	01A	78	49	20	
	02A	245	68	25	
	04A				
	08A	392	147	35	
SGMSS-	10A	686	196	45	

SGMAS 형 서보모터(감속기 부착)의 허용 래디얼·스러스트 하중 (1)

서보모터 형식 SGMAS-	범용 감속기 부착			서보모터 형식 SGMAS-	정밀 감속기 부착		
	허용 래디얼 하중 Fr(N)	허용 스러스트 하중 Fs(N)	LR (mm)		허용 래디얼 하중 Fr(N)	허용 스러스트 하중 Fs(N)	LR (mm)
A5A□AJ1□	145	125	50	A5A□AH1□	137	127	50
A5A□AJ3□	215	145	55	A5A□AH2□	206	147	55
A5A□AJC□	230			A5A□AHC□	235		
A5A□AJ7□	245			A5A□AH7□			
01A□AJ1□	175	145	55	01A□AH1□	167	147	55
01A□AJ3□	215			01A□AHB□	216		
01A□AJC□	455	235	69	01A□AHC□	392	235	69
01A□AJ7□	480			01A□AH7□	431		
C2A□AJ1□	175	145	55	C2A□AH1□	167	147	55
C2A□AJ3□	360	235	69	C2A□AHB□	323	235	69
C2A□AJC□	455			C2A□AHC□	392		
C2A□AJ7□	635	290	79	C2A□AH7□	608	294	79
02A□AJ1□	275	235	69	02A□AH1□	245	235	69
02A□AJ3□	360			02A□AHB□	323		
02A□AJC□	585	290	79	02A□AHC□	549	294	79
02A□AJ7□	635			02A□AH7□	608		
04A□AJ1□	275	235	69	04A□AH1□	245	235	69
04A□AJ3□	460	290	79	04A□AHB□	441	294	79
04A□AJC□	655	310	100	04A□AHC□	568	314	100
04A□AJ7□	755			04A□AH7□	657		

SGMAS 형 서보모터(감속기 부착)의 허용 래디얼·스러스트 하중 (2)

서보모터 형식 SGMAS-	범용 감속기 부착			서보모터 형식 SGMAS-	정밀 감속기 부착		
	허용 래디얼 하중 Fr(N)	허용 스러스트 하중 Fs(N)	LR (mm)		허용 래디얼 하중 Fr(N)	허용 스러스트 하중 Fs(N)	LR (mm)
06A□AJ1□	275	235	69	06A□AH1□	245	235	69
06A□AJ3□	525	310	100	06A□AH2□	451	314	100
06A□AJC□	655			06A□AHC□	568		
06A□AJ7□	1205	490	102	06A□AH7□	921	490	137
08A□AJ1□	355	290	79	08A□AH1□	343	294	79
08A□AJ3□	525	310	100	08A□AHB□	451	314	100
08A□AJC□	1070	490	102	08A□AHC□	813	490	137
08A□AJ7□	1205			08A□AH7□	921		

SGMPS 형 서보모터(감속기 부착)의 허용 래디얼·스러스트 하중

서보모터 형식 SGMAS-	범용 감속기 부착			서보모터 형식 SGMAS-	정밀 감속기 부착		
	허용 래디얼 하중 Fr(N)	허용 스러스트 하중 Fs(N)	LR (mm)		허용 래디얼 하중 Fr(N)	허용 스러스트 하중 Fs(N)	LR (mm)
01A□AJ1□	175	145	55	01A□AH1□	167	147	55
01A□AJ3□	215			01A□AHB□	216		
01A□AJC□	455	235	69	01A□AHC□	392	235	69
01A□AJ7□	480			01A□AH7□	431		
02A□AJ1□	275	235	69	02A□AH1□	245	235	69
02A□AJ3□	360			02A□AHB□	323		
02A□AJC□	585	290	79	02A□AHC□	549	294	79
02A□AJ7□	635			02A□AH7□	608		
04A□AJ1□	275	235	69	04A□AH1□	245	235	69
04A□AJ3□	460	290	79	04A□AHB□	441	294	79
04A□AJC□	655	310	100	04A□AHC□	568	314	100
04A□AJ7□	755			04A□AH7□	657		
08A□AJ1□	355	290	79	08A□AH1□	343	294	79
08A□AJ3□	525	310	100	08A□AHB□	451	314	100
08A□AJC□	1070	490	102	08A□AHC□	813	490	137
08A□AJ7□	1205			08A□AH7□	921		

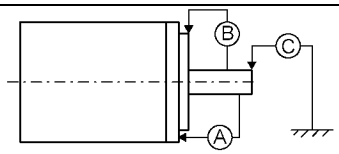
SGMSS 형 서보모터(감속기 부착)의 허용 래디얼·스러스트 하중

서보모터 형식 SGMAS-	정밀 감속기 부착		
	허용 래디얼 하중 Fr(N)	허용 스러스트 하중 Fs(N)	LR (mm)
10A□AL1□	833	0	72.5
	0	1280	—
10A□AL2□	980	0	72.5
	0	1570	—
10A□AL5□	2650	0	102.5
	0	4220	—
10A□AL7□	2940	0	102.5
	0	4900	—
10A□AL8□	3430	0	102.5
	0	5690	—

3.5.3 공작 정밀도

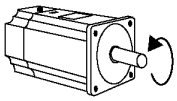
서보모터의 출력축 및 부착 주위의 정밀도는, 아래 표를 참고해 주십시오. 각 기종의 정밀도에 대해서는 각 서보모터의 치수도를 참조해 주십시오.

공작 정밀도

정밀도 T.I.R. (Total Indicator Reading)			참고도
A	플랜지면의 출력축에 대한 직각도 :	0.04	
B	플랜지면과의 외경의 편심 :	0.04	
C	출력축단의 흔들림 :	0.02	

3.5.4 서보모터의 회전 방향

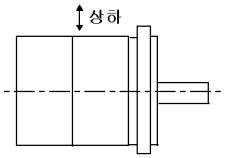
서보모터의 정회전 방향은 부하측에서 보아서 반시계 방향입니다. (감속기 부착형 경우도 같습니다)



3.5.5 내충격성

서보모터의 축을 수평 방향으로 했을 경우, 상하 방향의 충격에 대한 내충격성은 아래와 같습니다.

- 충격 가속도 : 490m/s^2
- 충격 회수 : 2 회



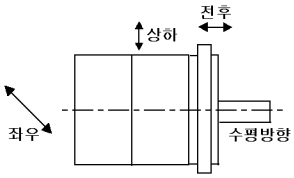
서보모터에 가해지는 충격

3.5.6 내진성

서보모터의 축을 수평 방향으로 했을 경우, 상하, 좌우, 전후의 3 방향(아래의 그림 참조)에 대한 내진성은 아래와 같습니다.

진동 가속도

모터 형식	진동 가속도(플랜지면기준에서)
SGMAS/SGMPS	49m/s^2
SGMSS	24.5m/s^2



서보모터에 가해지는 충격

3.5.7 진동계급

서보모터의 정격회전 속도에 있어서의 진동 계급은 V15 입니다.

3.5.8 보호구조

서보모터 본체의 보호구조

모터 형식	SGMAS	SGMPS	SGMSS
표준	IP55	IP55*	IP67
옵션	—	IP67*	—

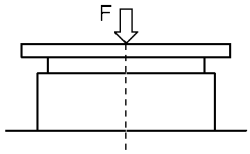
(주) 1. 축관통부는 제외합니다.
2. SGMAS 형(전기종), SGMPS 형(750W 는 제외) 서보모터는, 전용 케이블을 사용했을 경우에 보호구조 사양을 만족합니다.
케이블 사양은 「5.1 서보모터 주회로용 케이블·엔코더 케이블」을 참조해 주십시오.

* SGMPS-08 의 콘넥터부는 제외합니다. IP67 대응의 콘넥터는 별도로 문의해 주십시오.

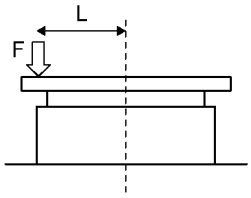
3.6 SGMCS 형 기계적 사양

3.6.1 허용하중

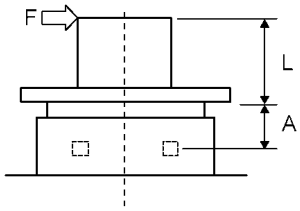
서보모터의 운전중에 걸리는 하중은 아래 그림의 패턴으로 대표됩니다. 스러스트 하중, 모멘트 하중은, 아래 표의 값을 넘지 않도록 기계를 설계해 주십시오.



F를 외력이라 하면
스러스트 하중 : Fa=F+부하의 질량
모멘트 하중 : M=0



F를 외력이라 하면
스러스트 하중 : Fa=F+부하의 질량
모멘트 하중 : M=F×L



F를 외력이라 하면
스러스트 하중 : Fa=부하의 질량
모멘트 하중 : M=F×(L+A)
각 기종의 A치수는 아래의 표를 참조해 주십시오.

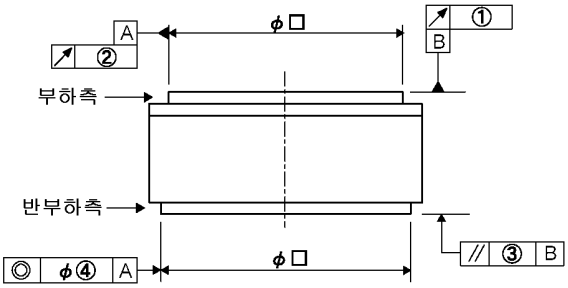
서보모터 형식 SGMCS-	02B	05B	07B	04C	10C	14C	08D	17D	25D	16E	35E
A 치수(mm)	16.5	56.5	96.5	15.0	55.0	95.0	19.0	69.0	119.0	23.5	73.5
허용 스러스트 하중 Fa (N)	1500			3300			5500			11000	
허용 모멘트 하중 M (N·m)	13			60			220			300	

3.6.2 공작 정밀도

서보모터의 출력축 및 부착 주위의 정밀도는, 아래 표를 참고해 주십시오. 각 기종의 정밀도에 대해서는 각 서보모터의 치수도를 참조해 주십시오.

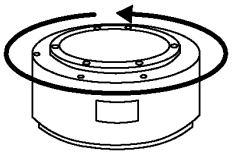
공작 정밀도

정밀도 T.I.R. (단위 : mm)	서보모터 형식 : SGMCS-										
	02B	05B	07B	04C	10C	14C	08D	17D	25D	16E	35E
①출력축 면 흔들림	0.02			0.02			0.02			0.02	
②출력축 축 흔들림	0.04			0.04			0.04			0.04	
③출력축과 부착면의 평행도	0.07			0.07			0.08			0.08	
④출력축과 부착 인로의 동축도	0.07			0.07			0.08			0.08	



3.6.3 서보모터의 회전 방향

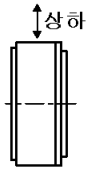
서보모터의 정회전 방향은 부하측에서 볼 때 반시계 방향입니다.



3.6.4 내충격성

서보모터의 축을 수평 방향으로 달았을 경우, 상하 방향의 충격에 대한 내충격성은 아래와 같습니다.

- 충격 가속도 : 490 m/s^2
- 충격 회수 : 2 회

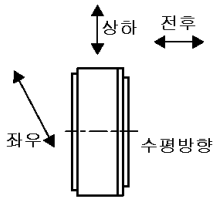


서보모터에 가해지는 충격

3.6.5 내진성

서보모터의 축을 수평 방향으로 달았을 경우, 상하, 좌우, 전후의 3 방향에 대한 내진성은 아래와 같습니다.

- 진동 가속도(플랜지면 기준으로) : 49 m/s^2



서보모터에 가해지는 충격

3.6.6 진동계급

서보모터의 정격회전 속도에 있어서의 진동 계급은 V15 입니다.

3.6.7 보호구조

보호구조는 IP42 입니다. 다만, 출력축 회전부의 빈틈은 제외합니다.

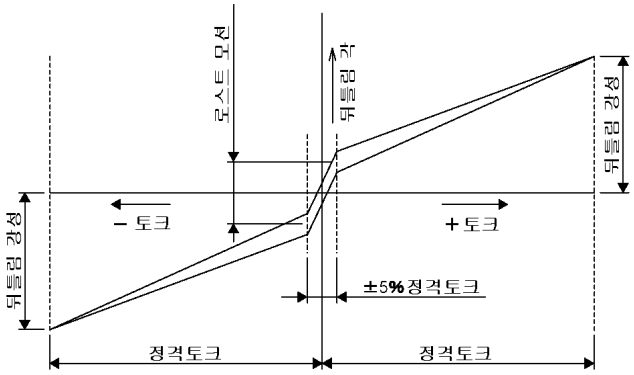
3.7 감속기의 용어 및 데이터

(1) 범용 및 정밀 감속기 부착형의 용어와 정의

감속기 부착형의 용어와 정의

항목	측정 방법·정의	대표치	
		범용 감속기	정밀 감속기
정격 입력 회전 속도 (min^{-1})	-	3000	3000
허용 최대 입력 회전 속도(min^{-1})	-	4000	4000
정격토크 (N ·m)	모터 정격 출력 토크를 감속기 입력 토크로 해서, 이것에 감속비의 역수·효율을 곱한 값을 정격토크로 합니다.	—	—
로스트 모션 (arc-min) *	±5% 정격토크 부하시의 뒤틀림각의 차이(출력시의 임의 위치당 4 점의 최대치)	20 이하	3 이하
뒤틀림 강성 (arc-min) *	±정격토크 부하시의 편측 뒤틀림각의 큰 편의 값	27 이하	10 이하
각도 전달 오차 정밀도 (arc-min)	출력축을 무부하로 1 회전시켰을 때의 절대 정밀도와의 차이	15 이하	6 이하

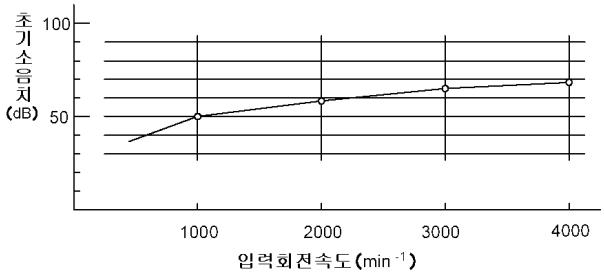
* 로스트 모션과 뒤틀림 강성에 대해서는, 아래 그림을 참조해 주십시오.



(2) 소음 데이터

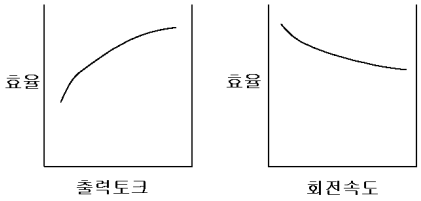
감속기 부착형 서보모터의 소음 데이터의 참고값입니다. 모터의 용량·감속비에 따라 약간 다릅니다.

- 측정 조건
- A 스케일 : 50 (cm)
- 암소음(暗騷音) : 28 (dB)



(3) 효율

효율은 출력 토크, 회전 속도에 따라 아래의 경향을 나타냅니다. 감속기 부착형 SGM□S 형 서보모터의 정격·사양표의 수치는 모터 정격 토크, 정격 회전 속도(3000 min^{-1})에서의 값입니다.



3.8 서보모터 외형도의 조견표

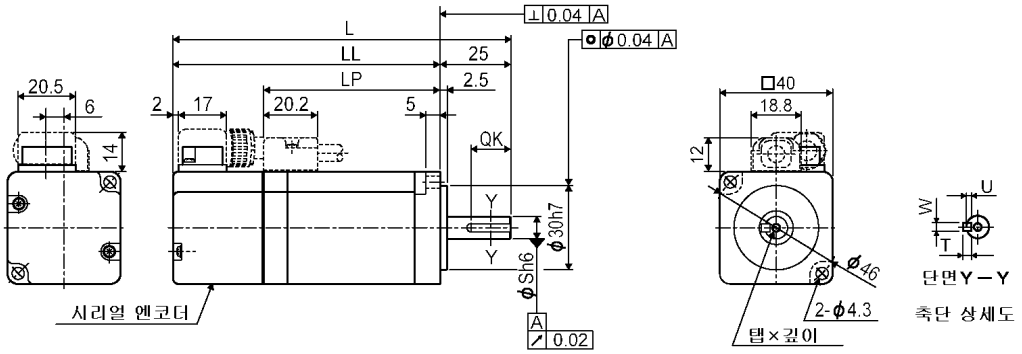
각 시리즈의 외형도는, 브레이크와 감속기의 유무에 따라 다릅니다.

시리즈명	서보모터 외형도의 분류	참조
SGMAS 형	감속기 없음, 브레이크 없음(표준)	3.9.1
	감속기 없음, 브레이크 부착	3.9.2
	범용 감속기 부착, 브레이크 없음	3.9.3
	범용 감속기 부착, 브레이크 부착	3.9.4
	정밀 감속기 부착, 브레이크 없음	3.9.5
	정밀 감속기 부착, 브레이크 부착	3.9.6
	정밀 감속기 부착 ·플랜지 부착형	3.9.7
	정밀 감속기·브레이크 부착·플랜지 부착형	3.9.8
SGMPS 형	감속기 없음, 브레이크 없음(표준)	3.10.1
	감속기 없음, 브레이크 부착	3.10.2
	범용 감속기 부착, 브레이크 없음	3.10.3
	범용 감속기 부착, 브레이크 부착	3.10.4
	정밀 감속기 부착, 브레이크 없음	3.10.5
	정밀 감속기 부착, 브레이크 부착	3.10.6
	정밀 감속기 부착·플랜지 부착형	3.10.7
	정밀 감속기·브레이크 부착·플랜지 부착형	3.10.8
SGMSS 형	감속기 없음, 브레이크 없음(표준)	3.12.1
	감속기 없음, 브레이크 부착	3.12.2
	정밀 감속기 부착·플랜지 부착형	3.12.3
SGMCS 형	ϕ135 기종	3.13.1
	ϕ175 기종	3.13.2
	ϕ230 기종	3.13.3
	ϕ290 기종	3.13.4

3.9 SGMAS 형 외형도

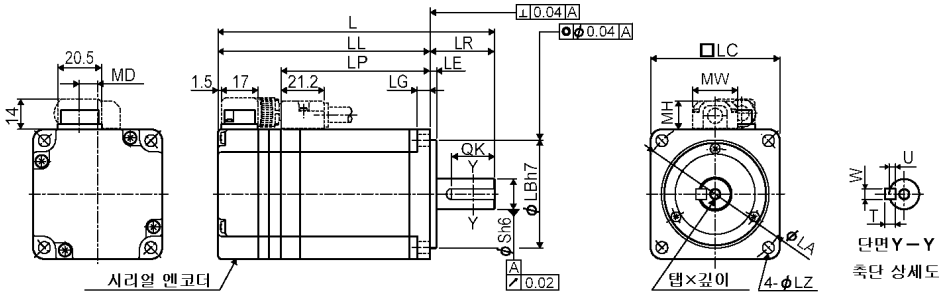
3.9.1 SGMAS 형(감속기 없음)

(1) 50W, 100W, 150W



형식 SGMAS-	L	LL	LP	S	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
A5A□A21	95.5	70.5	38.5	6	탭 없음	키 없음				0.3
A5A□A41						14	1.2	2	2	
A5A□A61					M2.5×5L					
01A□A21	107.5	82.5	50.5	8	탭 없음	키 없음				0.4
01A□A41						14	1.8	3	3	
01A□A61					M3×6L					
C2A□A21	119.5	94.5	62.5	8	탭 없음	키 없음				0.5
C2A□A41						14	1.8	3	3	
C2A□A61					M3×6L					

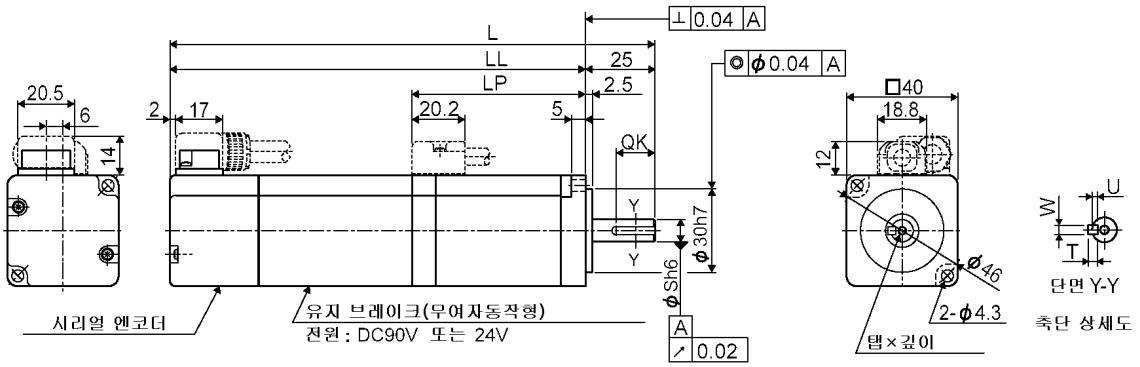
(2) 200W, 400W, 600W, 750W



형식 SGMAS-	L	LL	LP	LR	LE	LG	LC	LA	LB	LZ	S	탭×깊이	QK	U	W	T	MD	MW	MH	개략질량 (kg)
02A□A21	110	80	51	30	3	6	60	70	50	5.5	14	탭 없음	키 없음				8.5	21	13	0.9
02A□A41													20	3	5	5				
02A□A61												M5×8L								
04A□A21	128.5	98.5	69.5									탭 없음	키 없음							1.2
04A□A41													20	3	5	5				
04A□A61												M5×8L								
06A□A21	154.5	124.5	95.5									탭 없음	키 없음							1.7
06A□A41													20	3	5	5				
06A□A61												M5×8L								
08A□A21	155	115	85	40	3	8	80	90	70	7	16	탭 없음	키 없음				14	27	15	2.3
08A□A41													30	3	5	5				
08A□A61												M5×8L								

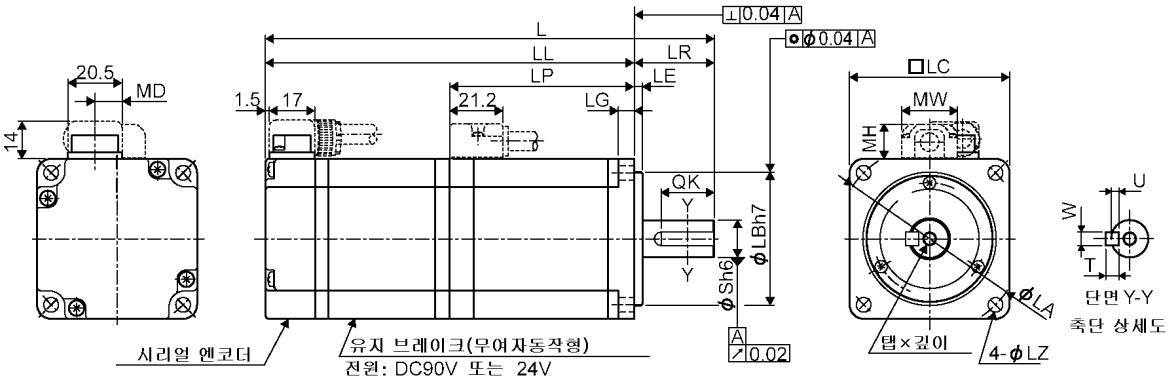
3.9.2 SGMAS 형(브레이크 부착)

(1) 50W, 100W, 150W



형식 SGMAS-	L	LL	LP	S	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
A5A□A2□	141.5	116.5	38.5	6	탭 없음	키 없음				0.6
A5A□A4□						14	1.2	2	2	
A5A□A6□					M2.5×5L					
01A□A2□	153.5	128.5	50.5	8	탭 없음	키 없음				0.7
01A□A4□						14	1.8	3	3	
01A□A6□					M3×6L					
C2A□A2□	176.5	151.5	62.5	8	탭 없음	키 없음				0.8
C2A□A4□						14	1.8	3	3	
C2A□A6□					M3×6L					

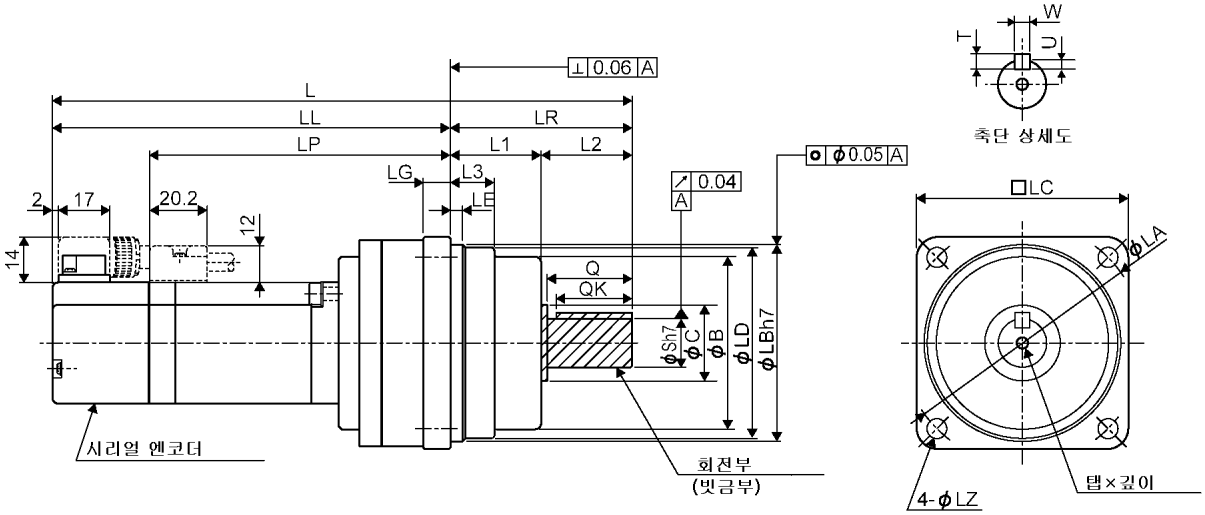
(2) 200W, 400W, 600W, 750W



형식 SGMAS-	L	LL	LP	LR	LE	LG	LC	LA	LB	LZ	S	탭×깊이	QK	U	W	T	MD	MW	MH	개략질량 (kg)
02A□A2□	150	120	51	30	3	6	60	70	50	5.5	14	탭 없음	키 없음				8.5	21	13	1.5
02A□A4□													20	3	5	5				
02A□A6□												M5×8L								
04A□A2□	168.5	138.5	69.5									탭 없음	키 없음							1.8
04A□A4□													20	3	5	5				
04A□A6□												M5×8L								
06A□A2□	202	172	95.5									탭 없음	키 없음							2.4
06A□A4□													20	3	5	5				
06A□A6□												M5×8L								
08A□A2□	200	160	85	40	3	8	80	90	70	7	16	탭 없음	키 없음				14	27	15	3.2
08A□A4□													30	3	5	5				
08A□A6□												M5×8L								

3.9.3 SGMAS 형(범용 감속기 부착)

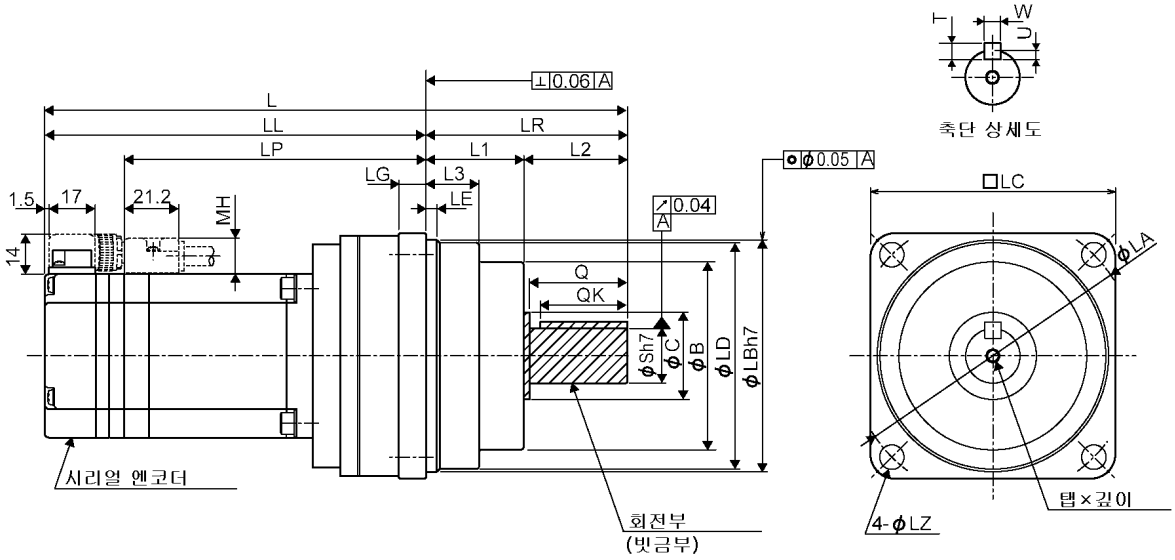
(1) 50W, 100W, 150W



형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
A5A□AJ1□1	1/5	157.5	102.5	70.5	55	4	8	47	55.5	56	60	70	5.5
A5A□AJ3□1	3/31	167.5	107.5	75.5	60		9	57	63	65	70	80	6.6
A5A□AJC□1	1/21	184.5	124.5	92.5									
A5A□AJ7□1	1/33												
01A□AJ1□1	1/5	179.5	119.5	87.5	60	4	9	57	63	65	70	80	6.6
01A□AJ3□1	3/31												
01A□AJC□1	1/21	215	141	109	74		10	69	83	85	90	105	9
01A□AJ7□1	1/33												
C2A□AJ1□1	1/5	191.5	131.5	99.5	60	4	9	57	63	65	70	80	6.6
C2A□AJ3□1	3/31	210	136	104	74		10	69	83	85	90	105	9
C2A□AJC□1	1/21	227	153	121									
C2A□AJ7□1	1/33	247.5	163.5	131.5	84		12	82	98	100	105	120	

형식 SGMAS-	L1	L2	L3	Q	C	S	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
A5A□AJ1□1	28	27	17	25	20	14	M4×8L	20	3	5	5	0.9
A5A□AJ3□1	30	30	14.5	28	25	16		25				1.1
A5A□AJC□1												1.2
A5A□AJ7□1												
01A□AJ1□1	30	30	14.5	28	25	16	M4×8L	25	3	5	5	1.2
01A□AJ3□1												
01A□AJC□1	36	38	19.5	36	32	20	M5×10L	32	3.5	6	6	2.0
01A□AJ7□1												
C2A□AJ1□1	30	30	14.5	28	25	16	M4×8L	25	3	5	5	1.3
C2A□AJ3□1	36	38	19.5	36	32	20	M5×10L	32	3.5	6	6	1.8
C2A□AJC□1												2.1
C2A□AJ7□1	40	44	23	42	40	25	M6×12L	36	4	8	7	3.6

(2) 200W, 400W, 600W, 750W

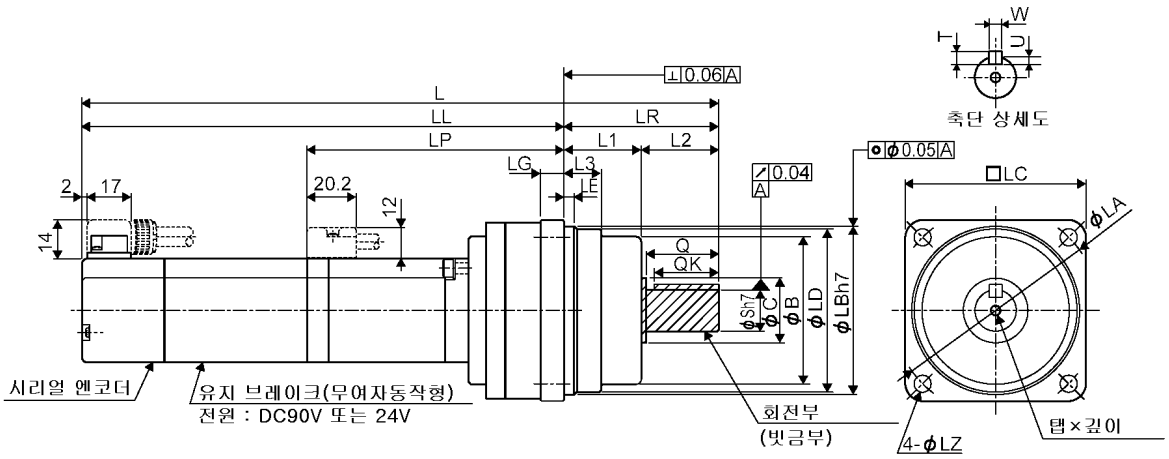


형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
02A□AJ1□1	1/5	195.5	121.5	92.5	74	4	10	69	83	85	90	105	9
02A□AJ3□1	3/31												
02A□AJC□1	1/21	233	149	120	84		12	82	98	100	105	120	
02A□AJ7□1	1/33												
04A□AJ1□1	1/5	214	140	111	74	4	10	69	83	85	90	105	9
04A□AJ3□1	3/31	230.5	146.5	117.5	84		12	82	98	100	105	120	
04A□AJC□1	1/21	279.5	174.5	145.5	105	5	13	93	112	115	120	135	11
04A□AJ7□1	1/33												
06A□AJ1□1	1/5	240	166	137	74	4	10	69	83	85	90	105	9
06A□AJ3□1	3/31	280.5	175.5	146.5	105	5	13	93	112	115	120	135	11
06A□AJC□1	1/21	305.5	200.5	171.5									
06A□AJ7□1	1/33	309.5	202.5	173.5	107	10	15	107	134	140	145	165	14
08A□AJ1□1	1/5	247	163	133	84	4	12	82	98	100	105	120	9
08A□AJ3□1	3/31	271	166	136	105	5	13	93	112	115	120	135	11
08A□AJC□1	1/21	300	193	163	107	10	15	107	134	140	145	165	14
08A□AJ7□1	1/33												

형식 SGMAS-	L1	L2	L3	Q	C	S	탭×깊이	QK	U	W	T	MH	개략질량 (kg)
02A□AJ1□1	36	38	19.5	36	32	20	M5×10L	32	3.5	6	6	13	2.6
02A□AJ3□1													
02A□AJC□1	40	44	23	42	40	25	M6×12L	36	4	8	7		4.0
02A□AJ7□1													
04A□AJ1□1	36	38	19.5	36	32	20	M5×10L	32	3.5	6	6		2.9
04A□AJ3□1	40	44	23	42	40	25	M6×12L	36	4	8	7		3.8
04A□AJC□1	45	60	26.5	58	50	32	M8×16L	50	5	10	8		5.9
04A□AJ7□1													
06A□AJ1□1	36	38	19.5	36	32	20	M5×10L	32	3.5	6	6		3.4
06A□AJ3□1	45	60	26.5	58	50	32	M8×16L	50	5	10	8		6
06A□AJC□1													6.4
06A□AJ7□1	44	63	42	60	46	40	M10×20L	45	5	12	8		11.5
08A□AJ1□1	40	44	23	42	40	25	M6×12L	36	4	8	7	15	4.9
08A□AJ3□1	45	60	26.5	58	50	32	M8×16L	50	5	10	8		6.5
08A□AJC□1	44	63	42	60	46	40	M10×20L	45		12			11.3
08A□AJ7□1													

3.9.4 SGMAS 형(범용 감속기·브레이크 부착)

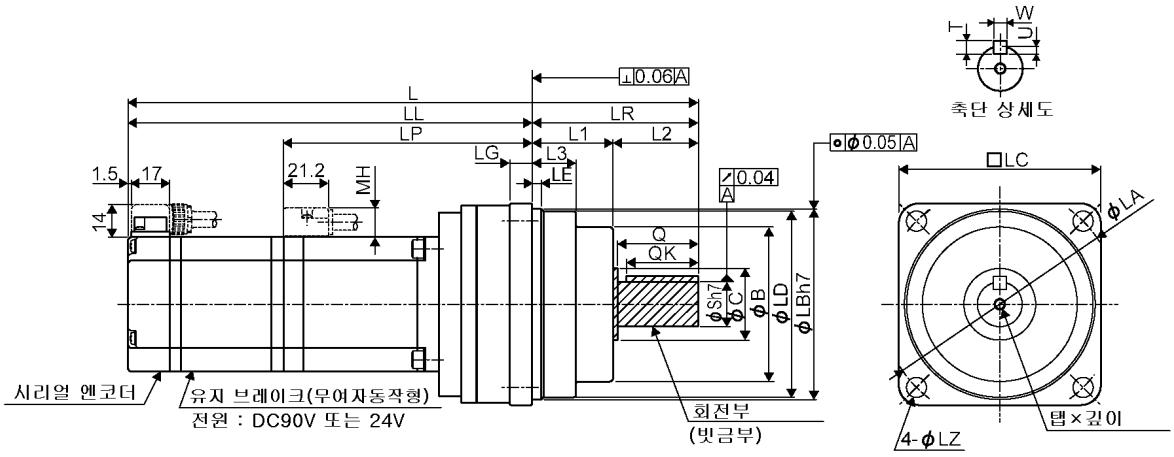
(1) 50W, 100W, 150W



형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
A5A□AJ1□1	1/5	203.5	148.5	70.5	55	4	8	47	55.5	56	60	70	5.5
A5A□AJ3□1	3/31	213.5	153.5	75.5	60		9	57	63	65	70	80	6.6
A5A□AJC□1	1/21	230.5	170.5	92.5									
A5A□AJ7□1	1/33												
01A□AJ1□1	1/5	225.5	165.5	87.5	60	4	9	57	63	65	70	80	6.6
01A□AJ3□1	3/31												
01A□AJC□1	1/21	261	187	109	74		10	69	83	85	90	105	9
01A□AJ7□1	1/33												
C2A□AJ1□1	1/5	248.5	188.5	99.5	60	4	9	57	63	65	70	80	6.6
C2A□AJ3□1	3/31	267	193	104	74		10	69	83	85	90	105	9
C2A□AJC□1	1/21	284	210	121									
C2A□AJ7□1	1/33	304.5	220.5	131.5	84		12	82	98	100	105	120	

형식 SGMAS-	L1	L2	L3	Q	C	S	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
A5A□AJ1□1	28	27	17	25	20	14	M4×8L	20	3	5	5	1.2
A5A□AJ3□1	30	30	14.5	28	25	16		25				1.4
A5A□AJC□1												1.5
A5A□AJ7□1												
01A□AJ1□1	30	30	14.5	28	25	16	M4×8L	25	3	5	5	1.5
01A□AJ3□1												
01A□AJC□1	36	38	19.5	36	32	20	M5×10L	32	3.5	6	6	2.3
01A□AJ7□1												
C2A□AJ1□1	30	30	14.5	28	25	16	M4×8L	25	3	5	5	1.6
C2A□AJ3□1	36	38	19.5	36	32	20	M5×10L	32	3.5	6	6	2.1
C2A□AJC□1												2.4
C2A□AJ7□1	40	44	23	42	40	25	M6×12L	36	4	8	7	3.9

(2) 200W, 400W, 600W, 750W

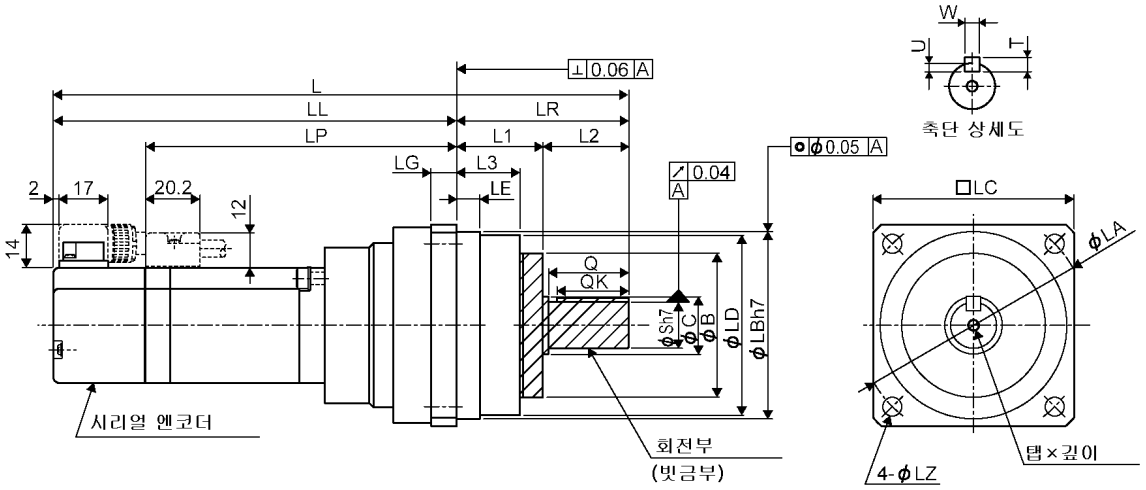


형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
02A□AJ1□□	1/5	235.5	161.5	92.5	74	4	10	69	83	85	90	105	9
02A□AJ3□□	3/31												
02A□AJC□□	1/21	273	189	120	84		12	82	98	100	105	120	
02A□AJ7□□	1/33												
04A□AJ1□□	1/5	254	180	111	74	4	10	69	83	85	90	105	9
04A□AJ3□□	3/31	270.5	186.5	117.5	84		12	82	98	100	105	120	
04A□AJC□□	1/21	319.5	214.5	145.5	105	5	13	93	112	115	120	135	11
04A□AJ7□□	1/33												
06A□AJ1□□	1/5	287.5	213.5	137	74	4	10	69	83	85	90	105	9
06A□AJ3□□	3/31	328	223	146.5	105	5	13	93	112	115	120	135	11
06A□AJC□□	1/21	353	248	171.5									
06A□AJ7□□	1/33	357	250	173.5	107	10	15	107	134	140	145	165	14
08A□AJ1□□	1/5	292	208	133	84	4	12	82	98	100	105	120	9
08A□AJ3□□	3/31	316	211	136	105	5	13	93	112	115	120	135	11
08A□AJC□□	1/21	345	238	163	107	10	15	107	134	140	145	165	14
08A□AJ7□□	1/33												

형식 SGMAS-	L1	L2	L3	Q	C	S	탭×깊이	QK	U	W	T	MH	개략질량 (kg)
02A□AJ1□□	36	38	19.5	36	32	20	M5×10L	32	3.5	6	6	13	3.2
02A□AJ3□□													
02A□AJC□□	40	44	23	42	40	25	M6×12L	36	4	8	7		4.6
02A□AJ7□□													
04A□AJ1□□	36	38	19.5	36	32	20	M5×10L	32	3.5	6	6		3.5
04A□AJ3□□	40	44	23	42	40	25	M6×12L	36	4	8	7		4.4
04A□AJC□□	45	60	26.5	58	50	32	M8×16L	50	5	10	8		6.5
04A□AJ7□□													
06A□AJ1□□	36	38	19.5	36	32	20	M5×10L	32	3.5	6	6		4.1
06A□AJ3□□	45	60	26.5	58	50	32	M8×16L	50	5	10	8		6.7
06A□AJC□□													7.1
06A□AJ7□□	44	63	42	60	46	40	M10×20L	45	5	12	8		12.2
08A□AJ1□□	40	44	23	42	40	25	M6×12L	36	4	8	7	15	5.8
08A□AJ3□□	45	60	26.5	58	50	32	M8×16L	50	5	10	8		7.3
08A□AJC□□	44	63	42	60	46	40	M10×20L	45		12			12.2
08A□AJ7□□													

3.9.5 SGMAS 형(정밀 감속기 부착)

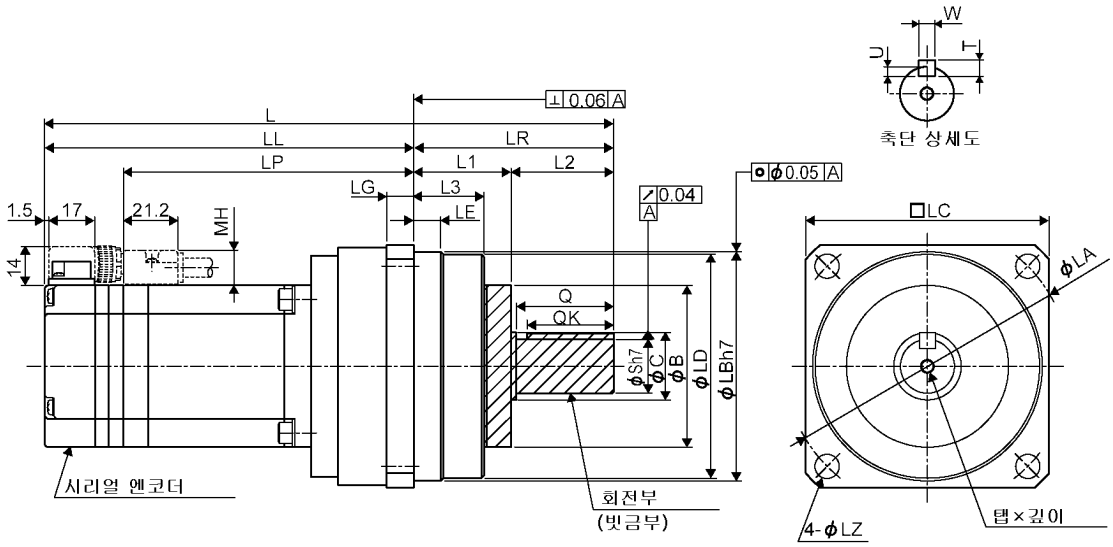
(1) 50W, 100W, 150W



형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
A5A□AH1□1	1/5	153.5	98.5	66.5	55	6	8	40	55.5	56	60	70	5.5
A5A□AH2□1	1/9	159.5	99.5	67.5	60	8	9	50	64.5	65	70	80	6.6
A5A□AHC□1	1/21	176.5	116.5	84.5				40					
A5A□AH7□1	1/33												
01A□AH1□1	1/5	171.5	111.5	79.5	60	8	9	40	64.5	65	70	80	6.6
01A□AHB□1	1/11	188.5	128.5	96.5									
01A□AHC□1	1/21	211.5	137.5	105.5	74	7.5	10	59	84	85	90	105	9
01A□AH7□1	1/33												
C2A□AH1□1	1/5	183.5	123.5	91.5	60	8	9	42	60	65	70	80	6.6
C2A□AHB□1	1/11	223.5	149.5	117.5	74	7.5	10	59	84	85	90	105	9
C2A□AHC□1	1/21												
C2A□AH7□1	1/33	229.5	145.5	113.5	84	12	12		96	100	105	120	

형식 SGMAS-	L1	L2	L3	Q	C	S	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
A5A□AH1□1	29	26	20	25	20	14	M4×8L	20	3	5	5	0.9
A5A□AH2□1	30	30	20	28		16		25				1.2
A5A□AHC□1												1.5
A5A□AH7□1												
01A□AH1□1	30	30	20	28	20	16	M4×8L	25	3	5	5	1.3
01A□AHB□1												1.6
01A□AHC□1	36	38	26	36	26	20	M5×10L	32	3.5	6	6	2.6
01A□AH7□1												
C2A□AH1□1	31	29	22	28	20	16	M4×8L	25	3	5	5	1.4
C2A□AHB□1	36	38	26	36	26	20	M5×10L	32	3.5	6	6	2.9
C2A□AHC□1												2.7
C2A□AH7□1	40	44	29	42	32	25	M6×12L	36	4	8	7	3.2

(2) 200W, 400W, 600W, 750W

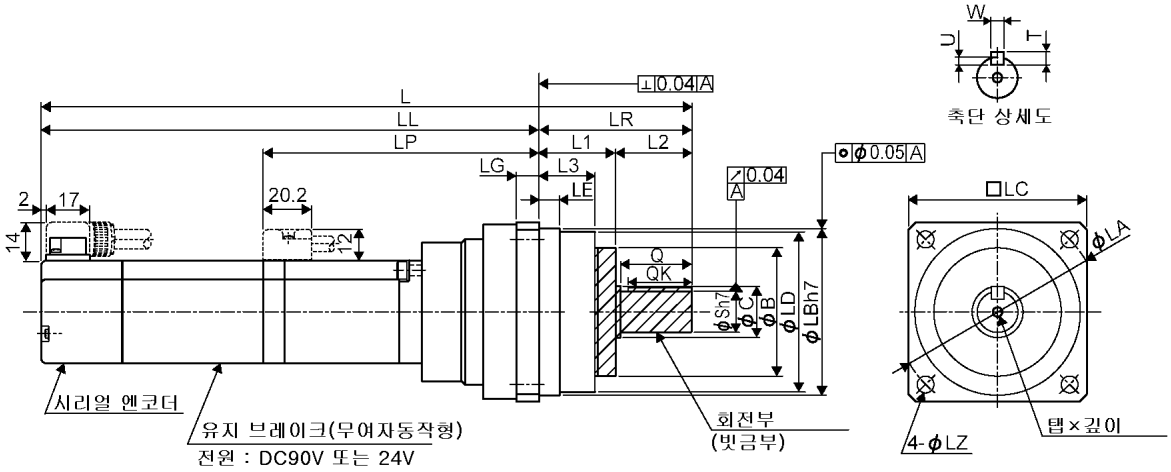


형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
02A□AH1□1	1/5	192	118	89	74	7.5	10	59	84	85	90	105	9
02A□AHB□1	1/11	209	135	106									
02A□AHC□1	1/21	227	143	114	84	12	12		96	100	105	120	
02A□AH7□1	1/33												
04A□AH1□1	1/5	210.5	136.5	107.5	74	7.5	10	59	84	85	90	105	9
04A□AHB□1	1/11	245.5	161.5	132.5	84	12	12		96	100	105	120	
04A□AHC□1	1/21	274.5	169.5	140.5	105	14	13		112	115	120	135	11
04A□AH7□1	1/33					13		84	114				
06A□AH1□1	1/5	236.5	162.5	133.5	74	7.5	10	59	84	85	90	105	9
06A□AHB□1	1/11	288.5	183.5	154.5	105	14	13		112	115	120	135	11
06A□AHC□1	1/21	300.5	195.5	166.5		12.5		84	114				
06A□AH7□1	1/33	328.5	186.5	157.5	142	10	15		134	140	145	165	14
08A□AH1□1	1/5	241	157	127	84	12	12	59	96	100	105	120	9
08A□AHB□1	1/11	336	231	156	105	14	13		112	115	120	135	11
08A□AHC□1	1/21	380	238	163	142	13	15	84	134	140	145	165	14
08A□AH7□1	1/33												

형식 SGMAS-	L1	L2	L3	Q	C	S	탭×깊이	QK	U	W	T	MH	개략질량 (kg)
02A□AH1□1	36	38	26	36	26	20	M5×10L	32	3.5	6	6	13	2.8
02A□AHB□1													3.3
02A□AHC□1	40	44	29	42	32	25	M6×12L	36	4	8	7		3.5
02A□AH7□1													3.6
04A□AH1□1	36	38	26	36	26	20	M5×10L	32	3.5	6	6		3.1
04A□AHB□1	40	44	29	42	32	25	M6×12L	36	4	8	7		3.8
04A□AHC□1	45	60	33	58	40	32	M8×16L	50	5	10	8		4.2
04A□AH7□1													6.6
06A□AH1□1	36	38	26	36	26	20	M5×10L	32	3.5	6	6		3.6
06A□AHB□1	45	60	33	58	40	32	M8×16L	50	5	10	8		4.9
06A□AHC□1													4.7
06A□AH7□1	57	85	42	82	44	40	M10×20L	70	5	12	8		8.2
08A□AH1□1	40	44	29	42	32	25	M8×16L	36	4	8	7	15	4.7
08A□AHB□1	45	60	33	58	40	32	M8×16L	50	5	10	8		5.5
08A□AHC□1	57	85	40	82	44	40	M10×20L	70		12			8.8
08A□AH7□1													

3.9.6 SGMAS 형(정밀 감속기·브레이크 부착)

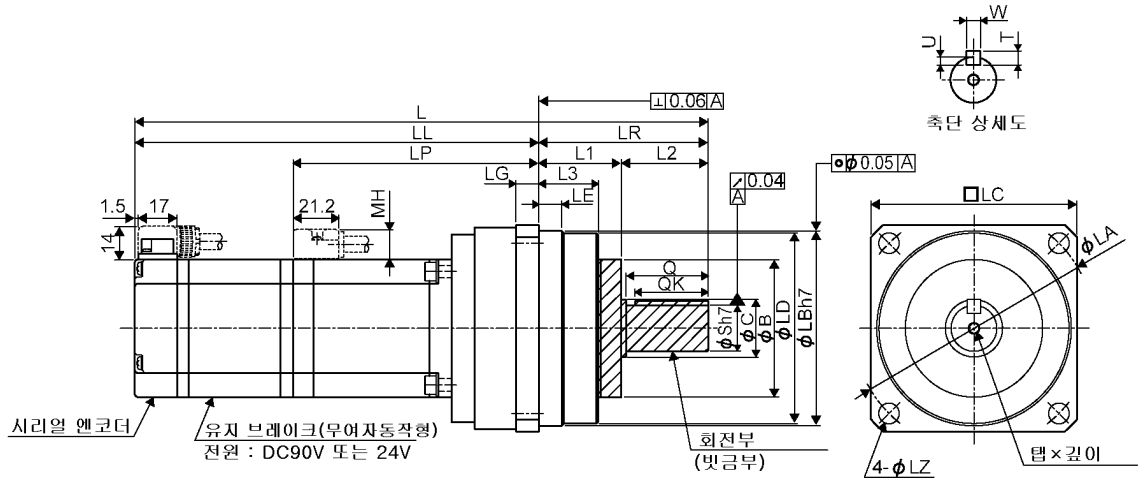
(1) 50W, 100W, 150W



형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
A5A□AH1□□	1/5	199.5	144.5	66.5	55	6	8	40	55.5	56	60	70	5.5
A5A□AH2□□	1/9	205.5	145.5	67.5	60	8	9	50	64.5	65	70	80	6.6
A5A□AHC□□	1/21	222.5	162.5	84.5				40					
A5A□AH7□□	1/33												
01A□AH1□□	1/5	217.5	157.5	79.5	60	8	9	40	64.5	65	70	80	6.6
01A□AHB□□	1/11	234.5	174.5	96.5									
01A□AHC□□	1/21	257.5	183.5	105.5	74	7.5	10	59	84	85	90	105	9
01A□AH7□□	1/33												
C2A□AH1□□	1/5	240.5	180.5	91.5	60	8	9	42	60	65	70	80	6.6
C2A□AHB□□	1/11	280.5	206.5	117.5	74	7.5	10	59	84	85	90	105	9
C2A□AHC□□	1/21												
C2A□AH7□□	1/33	286.5	202.5	113.5	84	12	12	59	96	100	105	120	

형식 SGMAS-	L1	L2	L3	Q	C	S	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
A5A□AH1□□	29	26	20	25	20	14	M4×8L	20	3	5	5	1.2
A5A□AH2□□	30	30	20	28		16		25				1.5
A5A□AHC□□												1.8
A5A□AH7□□												
01A□AH1□□	30	30	20	28	20	16	M4×8L	25	3	5	5	1.6
01A□AHB□□												1.9
01A□AHC□□	36	38	26	36	26	20	M5×10L	32	3.5	6	6	2.9
01A□AH7□□												
C2A□AH1□□	31	29	22	28	20	16	M4×8L	25	3	5	5	1.7
C2A□AHB□□	36	38	26	36	26	20	M5×10L	32	3.5	6	6	3.2
C2A□AHC□□												3.0
C2A□AH7□□	40	44	29	42	32	25	M6×12L	36	4	8	7	3.5

(2) 200W, 400W, 600W, 750W

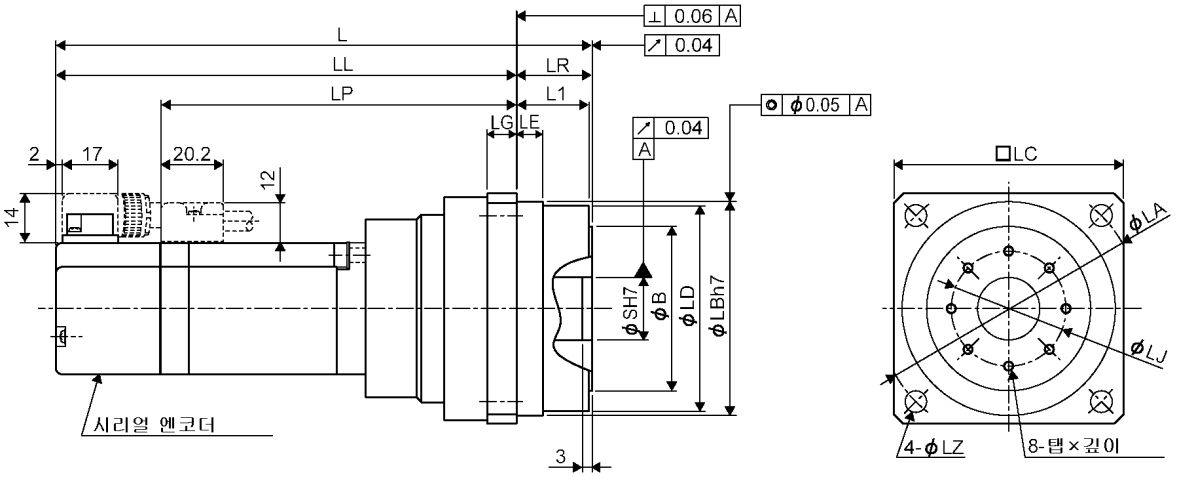


형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
02A□AH1□□	1/5	232	158	89	74	7.5	10	59	84	85	90	105	9
02A□AHB□□	1/11	249	175	106									
02A□AHC□□	1/21	267	183	114	84	12	12		96	100	105	120	
02A□AH7□□	1/33												
04A□AH1□□	1/5	250.5	176.5	107.5	74	7.5	10	59	84	85	90	105	9
04A□AHB□□	1/11	285.5	201.5	132.5	84	12	12		96	100	105	120	
04A□AHC□□	1/21	314.5	209.5	140.5	105	14	13		112	115	120	135	11
04A□AH7□□	1/33					13		84	114				
06A□AH1□□	1/5	284	210	133.5	74	7.5	10	59	84	85	90	105	9
06A□AHB□□	1/11	276	231	154.5	105	14	13		112	115	120	135	11
06A□AHC□□	1/21	348	243	166.5		12.5		84	114				
06A□AH7□□	1/33	376	234	157.5	142	10	15	84	134	140	145	165	14
08A□AH1□□	1/5	286	202	127	84	12	12	59	96	100	105	120	9
08A□AHB□□	1/11	381	276	156	105	14	13		112	115	120	135	11
08A□AHC□□	1/21	425	283	163	142	13	15	84	134	140	145	165	14
08A□AH7□□	1/33												

형식 SGMAS-	L1	L2	L3	Q	C	S	탭×깊이	QK	U	W	T	MH	개략질량 (kg)
02A□AH1□□	36	38	26	36	26	20	M5×10L	32	3.5	6	6	13	3.4
02A□AHB□□													3.9
02A□AHC□□	40	44	29	42	32	25	M6×12L	36	4	8	7		4.1
02A□AH7□□													4.2
04A□AH1□□	36	38	26	36	26	20	M5×10L	32	3.5	6	6		3.7
04A□AHB□□	40	44	29	42	32	25	M6×12L	36	4	8	7		4.4
04A□AHC□□	45	60	33	58	40	32	M8×16L	50	5	10	8		4.8
04A□AH7□□													7.2
06A□AH1□□	36	38	26	36	26	20	M5×10L	32	3.5	6	6		4.3
06A□AHB□□	45	60	33	58	40	32	M8×16L	50	5	10	8		5.6
06A□AHC□□													5.4
06A□AH7□□	57	85	46	82	44	40	M10×20L	70		12			8.9
08A□AH1□□	40	42	29	42	32	25	M6×12L	36	4	8	7	15	5.6
08A□AHB□□	45	60	33	58	40	32	M8×16L	50	5	10	8		6.4
08A□AHC□□	57	85	40	82	44	40	M10×20L	70		12			9.7
08A□AH7□□													

3.9.7 SGMAS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형)

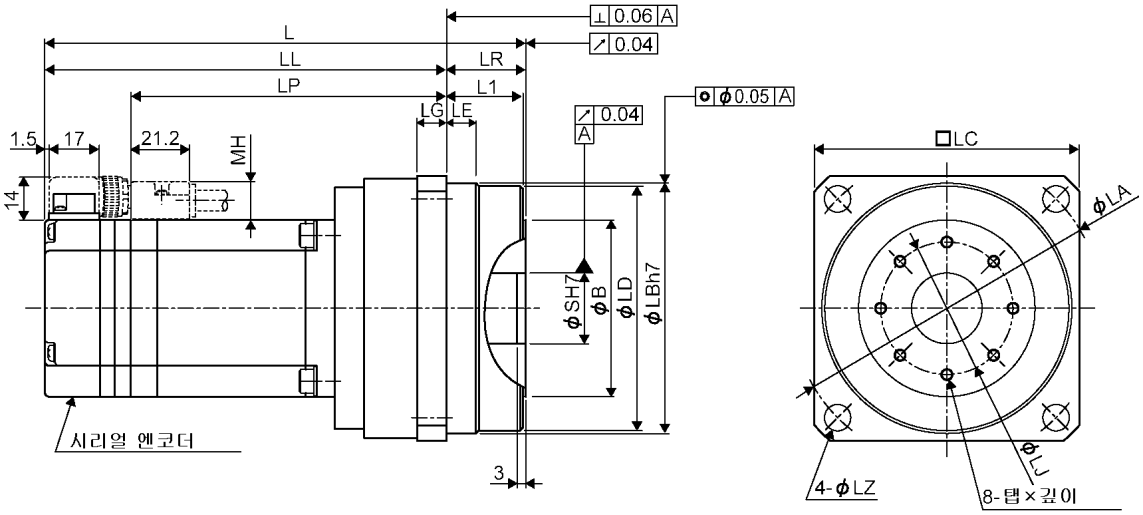
(1) 50W, 100W, 150W



형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
A5A□AH101	1/5	119.5	98.5	66.5	21	6	8	40	55.5	56	60	70	5.5
A5A□AH201	1/9	122.5	99.5	67.5	23	8	9	50	64.5	65	70	80	6.6
A5A□AHC01	1/21	139.5	116.5	84.5									
A5A□AH701	1/33												
01A□AH101	1/5	134.5	111.5	79.5	23	8	9	50	64.5	65	70	80	6.6
01A□AHB01	1/11	151.5	128.5	96.5									
01A□AHC01	1/21	164.5	137.5	105.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
01A□AH701	1/33												
C2A□AH101	1/5	146.5	123.5	91.5	23	8	9	50	64.5	65	70	80	6.6
C2A□AHB01	1/11	176.5	149.5	117.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
C2A□AHC01	1/21												
C2A□AH701	1/33	188.5	157.5	125.5	31	12	12	70	96	100	105	120	

형식 SGMAS-	L1	S	탭×깊이	LJ	개략질량 (kg)
A5A□AH101	20	14	M3×6L	30	0.9
A5A□AH201	22	19		35	1.1
A5A□AHC01					1.2
A5A□AH701					
01A□AH101	22	19	M3×6L	35	1.2
01A□AHB01					1.3
01A□AHC01	26	24	M4×7L	45	2.3
01A□AH701					
C2A□AH101	22	19	M3×6L	35	1.3
C2A□AHB01	26	24	M4×7L	45	2.4
C2A□AHC01					
C2A□AH701	29	28	M5×8L	55	3.5

(2) 200W, 400W, 600W, 750W

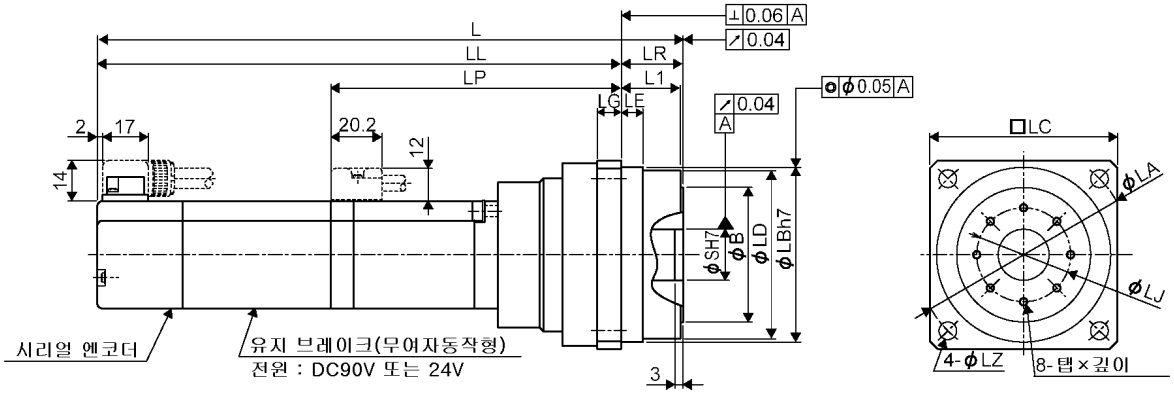


형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
02A□AH101	1/5	145	118	89	27	10	10	60	83	85	90	105	9
02A□AHB01	1/11	162	135	106									
02A□AHC01	1/21	174	143	114	31	12	12	70	96	100	105	120	
02A□AH701	1/33												
04A□AH101	1/5	163.5	136.5	107.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
04A□AHB01	1/11	192.5	161.5	132.5	31	12	12	70	96	100	105	120	
04A□AHC01	1/21	204.5	169.5	140.5	35	14	13	90	112	115	120	135	11
04A□AH701	1/33												
06A□AH101	1/5	189.5	162.5	133.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
06A□AHB01	1/11	230.5	195.5	166.5	35	14	13	90	112	115	120	135	11
06A□AHC01	1/21												
06A□AH701	1/33	246.5	202.5	173.5	44	10	15	107	134	140	145	165	14
08A□AH101	1/5	188	157	127	31	12	12	70	96	100	105	120	9
08A□AHB01	1/11	266	231	156	35	14	13	90	112	115	120	135	11
08A□AHC01	1/21	282	238	163	44	16	15	107	134	140	145	165	14
08A□AH701	1/33												

형식 SGMAS-	L1	S	탭×깊이	LJ	MH	개략질량 (kg)
02A□AH101	26	24	M4×7L	45	13	2.7
02A□AHB01						2.8
02A□AHC01	29	28	M5×8L	55		3.9
02A□AH701						
04A□AH101	26	24	M4×7L	45		3.0
04A□AHB01	29	28	M5×8L	55		4.2
04A□AHC01	33	32		70		5.6
04A□AH701						
06A□AH101	26	24	M4×7L	45		3.5
06A□AHB01	33	32	M5×8L	70		6.3
06A□AHC01						6.1
06A□AH701	42	35	M6×10L	80		9.9
08A□AH101	29	28	M5×8L	55	15	5.0
08A□AHB01	33	32		70		6.7
08A□AHC01	42	35	M6×10L	80		10.3
08A□AH701						

3.9.8 SGMAS 형(정밀 감속기·브레이크 부착·플랜지 부착형)

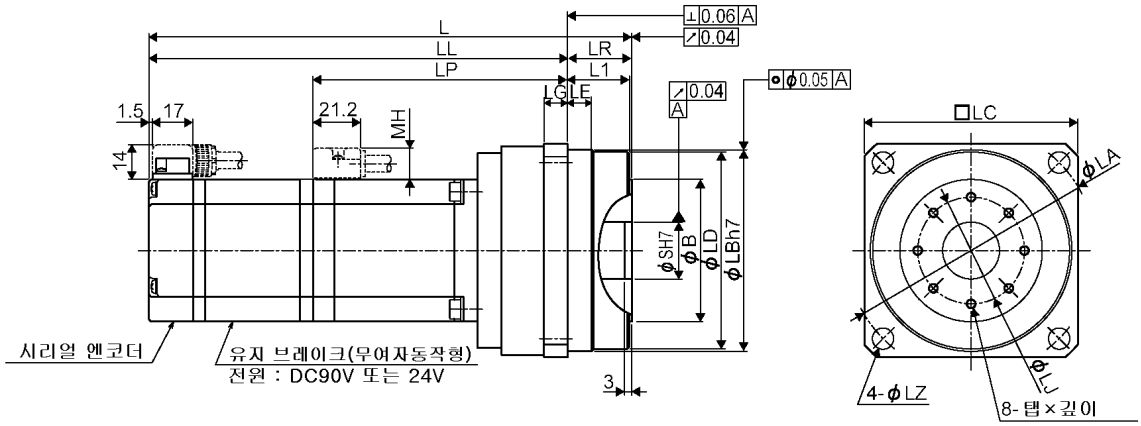
(1) 50W, 100W, 150W



형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
A5A□AH10□	1/5	165.5	144.5	66.5	21	6	8	40	55.5	56	60	70	5.5
A5A□AH20□	1/9	168.5	145.5	67.5	23	8	9	50	64.5	65	70	80	6.6
A5A□AHC0□	1/21	185.5	162.5	84.5									
A5A□AH70□	1/33												
01A□AH10□	1/5	180.5	157.5	79.5	23	8	9	50	64.5	65	70	80	6.6
01A□AHB0□	1/11	197.5	174.5	96.5									
01A□AHC0□	1/21	210.5	183.5	105.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
01A□AH70□	1/33												
C2A□AH10□	1/5	203.5	180.5	91.5	23	8	9	50	64.5	65	70	80	6.6
C2A□AHB0□	1/11	233.5	206.5	117.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
C2A□AHC0□	1/21												
C2A□AH70□	1/33	245.5	214.5	125.5	31	12	12	76	96	100	105	120	

형식 SGMAS-	L1	S	탭×깊이	LJ	개략질량 (kg)
A5A□AH10□	20	14	M3×6L	30	1.2
A5A□AH20□	22	19		35	1.4
A5A□AHC0□					1.5
A5A□AH70□					
01A□AH10□	22	19	M3×6L	35	1.5
01A□AHB0□					1.6
01A□AHC0□	26	24	M4×7L	45	2.6
01A□AH70□					
C2A□AH10□	22	19	M3×6L	35	1.6
C2A□AHB0□	26	24	M4×7L	45	2.4
C2A□AHC0□					2.7
C2A□AH70□	29	28	M5×8L	55	3.5

(2) 200W, 400W, 600W, 750W



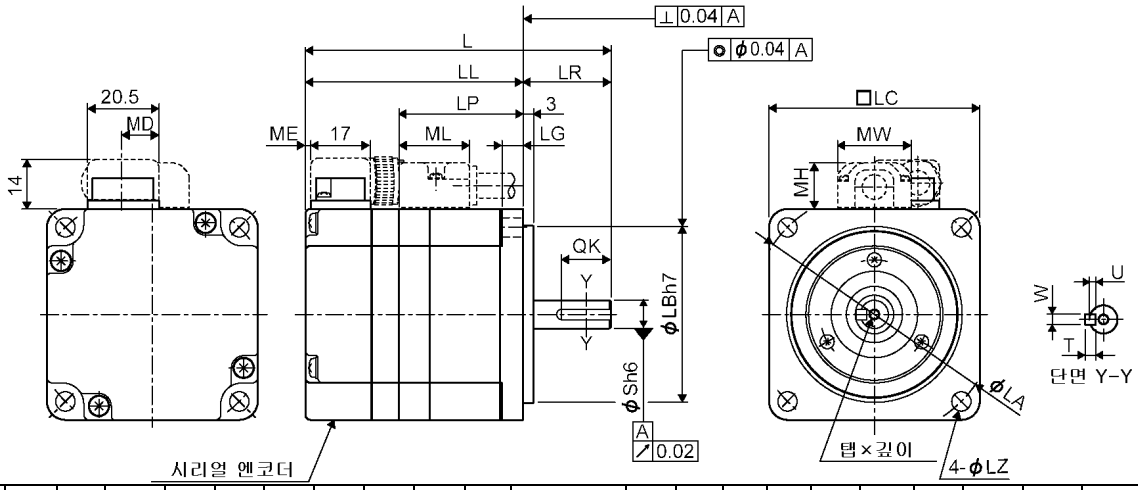
형식 SGMAS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
02A□AH10□	1/5	185	158	89	27	10	10	60	83	85	90	105	9
02A□AHB0□	1/11	202	175	106									
02A□AHC0□	1/21	214	183	114	31	12	12	70	96	100	105	120	
02A□AH70□	1/33												
04A□AH10□	1/5	203.5	176.5	107.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
04A□AHB0□	1/11	232.5	201.5	132.5	31	12	12	70	96	100	105	120	
04A□AHC0□	1/21	244.5	209.5	140.5	35	14	13	90	112	115	120	135	11
04A□AH70□	1/33												
06A□AH10□	1/5	237	210	133.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
06A□AHB0□	1/11	278	243	166.5	35	14	13	90	112	115	120	135	11
06A□AHC0□	1/21												
06A□AH70□	1/33	294	250	173.5	44	10	15	107	134	140	145	165	14
08A□AH10□	1/5	233	202	127	31	12	12	70	96	100	105	120	9
08A□AHB0□	1/11	311	276	156	35	14	13	90	112	115	120	135	11
08A□AHC0□	1/21	327	283	163	44	16	15	107	134	140	145	165	14
08A□AH70□	1/33												

형식 SGMAS-	L1	S	탭×깊이	LJ	MH	개략질량 (kg)
02A□AH10□	26	24	M4×7L	45	13	3.3
02A□AHB0□						3.4
02A□AHC0□	29	28	M5×8L	55		4.5
02A□AH70□						
04A□AH10□	26	24	M4×7L	45		3.6
04A□AHB0□	29	28	M5×8L	55		4.8
04A□AHC0□	33	32		70		6.2
04A□AH70□						
06A□AH10□	26	24	M4×7L	45		4.2
06A□AHB0□	33	32	M5×8L	70		7.0
06A□AHC0□						6.8
06A□AH70□	42	35	M6×10L	80		10.6
08A□AH10□	29	28	M5×8L	55	15	5.9
08A□AHB0□	33	32		70		7.6
08A□AHC0□	42	35	M6×10L	80		11.2
08A□AH70□						

3.10 SGMPS 형 외형도

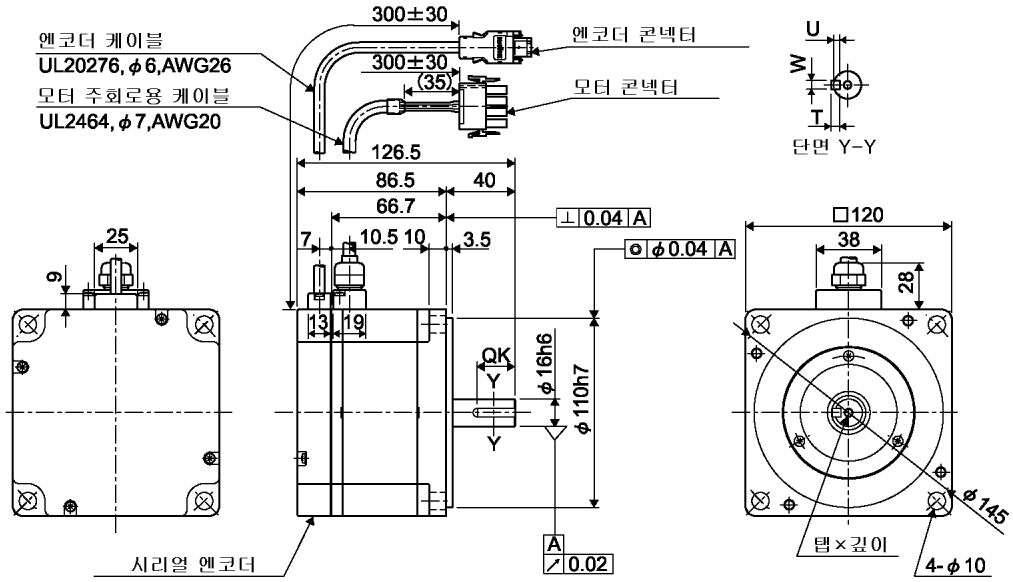
3.10.1 SGMPS 형(감속기 없음)

(1) 100W, 200W, 400W



형식 SGMPS-	L	LL	LP	LR	LC	LA	LB	LZ	LG	S	탭×깊이	QK	U	W	T	MD	ME	MH	ML	MW	개략질량 (kg)
01A□A21	87	62	35	25	60	70	50	5.5	6	8	탭 없음	키 없음				9	1	12	20.2	18.8	0.5
01A□A41												14	1.8	3	3						
01A□A61											M3×6L										
02A□A21	97	67	42.5	30	80	90	70	7	8	14	탭 없음	키 없음				14	1.5	13	21.2	21	1.1
02A□A41												16	3	5	5						
02A□A61											M5×8L										
04A□A21	107	77	52.5	30	80	90	70	7	8	14	탭 없음	키 없음									1.4
04A□A41												16	3	5	5						
04A□A61											M5×8L										

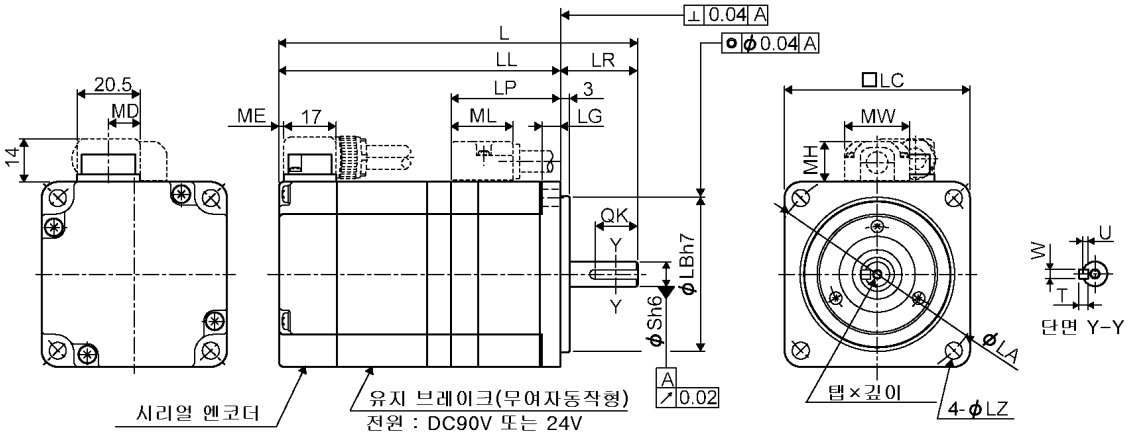
(2) 750W



형식 SGMPS-	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
08A□A21	탭 없음	키 없음				4.2
08A□A41		22	3	5	5	
08A□A61	M5×8L					

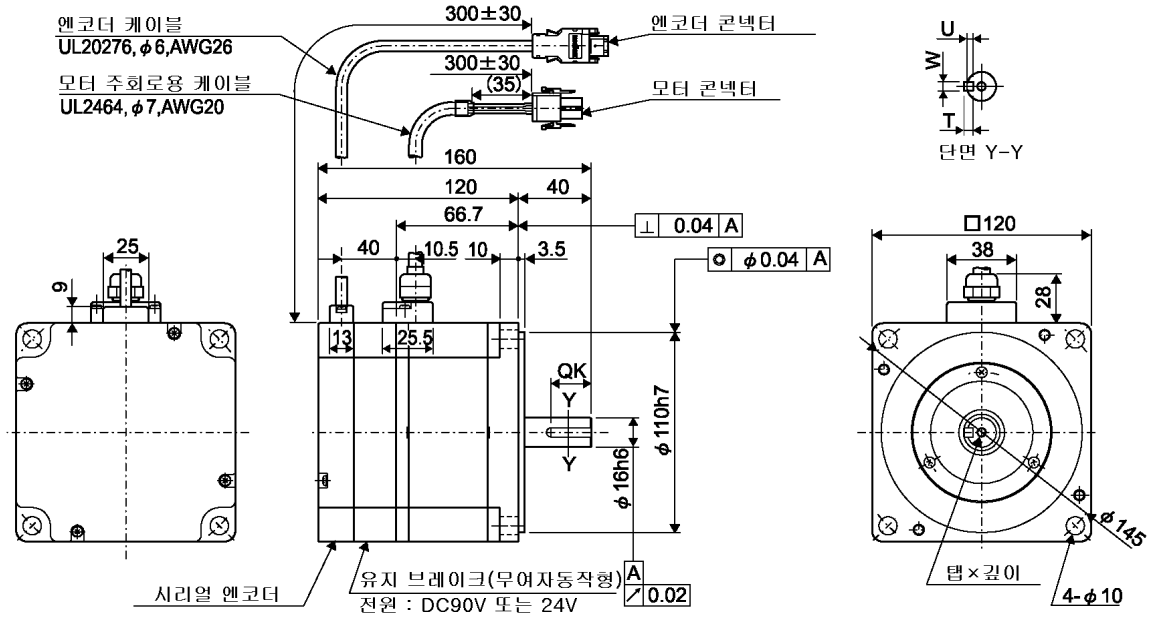
3.10.2 SGMPS 형(브레이크 부착)

(1) 100W, 200W, 400W



형식 SGMPS-	L	LL	LP	LR	LC	LA	LB	LZ	LG	S	탭×깊이	QK	U	W	T	MD	ME	MH	ML	MW	개략질량 (kg)
01A□A2□	116	91	35	25	60	70	50	5.5	6	8	탭 없음	키 없음				9	1	12	20.2	18.8	0.7
01A□A4□												14	1.8	3	3						
01A□A6□											M3×6L										
02A□A2□	128.5	98.5	42.5	30	80	90	70	7	8	14	탭 없음	키 없음				14	1.5	13	21.2	21	1.6
02A□A4□												16	3	5	5						
02A□A6□											M5×8L										
04A□A2□	148.5	118.5	52.5	30	80	90	70	7	8	14	탭 없음	키 없음									1.9
04A□A4□												16	3	5	5						
04A□A6□											M5×8L										

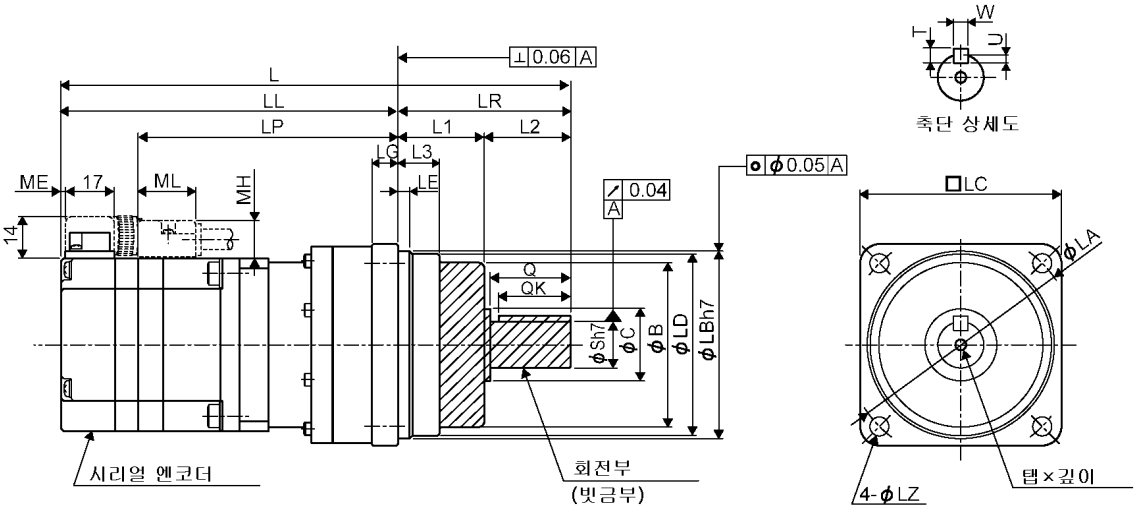
(2) 750W



형식 SGMPS-	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
08A□A2□	탭 없음	키 없음				5.7
08A□A4□		22	3	5	5	
08A□A6□	M5×8L					

3.10.3 SGMPS 형(범용 감속기 부착)

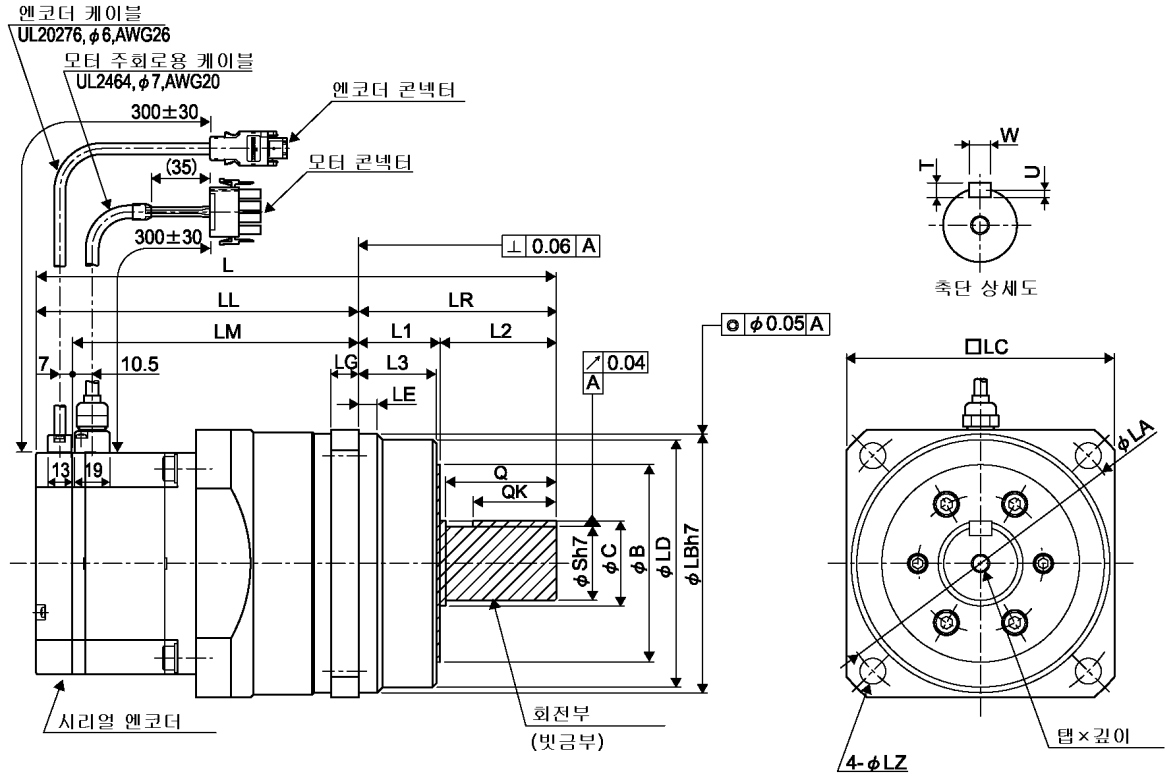
(1) 100W, 200W, 400W



형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	C	LD	LB	LC	LA	LZ
01A□AJ1□1	1/5	177	117	90	60	4	9	57	25	63	65	70	80	6.6
01A□AJ3□1	3/31													
01A□AJC□1	1/21	195.5	121.5	94.5	74		10	69	32	83	85	90	105	9
01A□AJ7□1	1/33													
02A□AJ1□1	1/5	200.5	126.5	102	74	4	10	69	32	83	85	90	105	9
02A□AJ3□1	3/31													
02A□AJC□1	1/21	215	131	106.5	84	12	12	70	40	96	100	105	120	
02A□AJ7□1	1/33													
04A□AJ1□1	1/5	210.5	136.5	112	74	4	10	69	32	83	85	90	105	9
04A□AJ3□1	3/31	231	147	122.5	84		12	82	40	98	100	105	120	
04A□AJC□1	1/21	259	154	129.5	105	5	13	93	50	112	115	120	135	11
04A□AJ7□1	1/33													

형식 SGMPS-	L1	L2	L3	Q	S	탭×깊이	QK	U	W	T	ME	MH	ML	개략질량 (kg)
01A□AJ1□1	30	30	14.5	28	16	M4×8L	25	3	5	5	1	12	20.2	1.3
01A□AJ3□1														
01A□AJC□1	36	38	19.5	36	20	M5×10L	32	3.5	6	6				2.4
01A□AJ7□1														
02A□AJ1□1	36	38	19.5	36	20	M5×10L	32	3.5	6	6	1.5	13	21.2	2.8
02A□AJ3□1														
02A□AJC□1	40	44	29	44	25	M6×12L	36	4	8	7				4.2
02A□AJ7□1														
04A□AJ1□1	36	38	19.5	36	20	M5×10L	32	3.5	6	6				3.1
04A□AJ3□1	40	44	23	42	25	M6×12L	36	4	8	7				4.0
04A□AJC□1	45	60	26.5	58	32	M8×16L	50	5	10	8				6.1
04A□AJ7□1														

(2) 750W

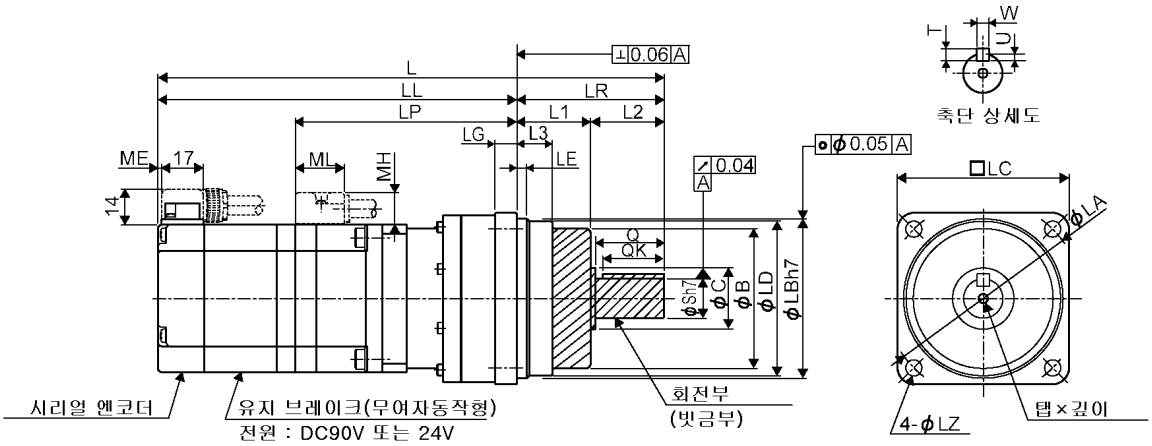


형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LM	LR	LE	LG	B	C	LD	LB	LC	LA	LZ
08A□AJ1□1	1/5	240.5	156.5	137	84	4	12	82	40	98	100	105	120	9
08A□AJ3□1	3/31	268.5	163.5	144	105	5	13	93	50	112	115	120	135	11
08A□AJC□1	1/21	281.5	174.5	155	107	10	15	107	46	134	140	145	165	14
08A□AJ7□1	1/33													

형식 SGMPS-	L1	L2	L3	Q	S	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
08A□AJ1□1	40	44	23	42	25	M6×12L	36	4	8	7	6.8
08A□AJ3□1	45	60	26.5	58	32	M8×16L	50	5	10	8	8.3
08A□AJC□1	44	63	42	60	40	M10×20L	45		12		13.2
08A□AJ7□1											

3.10.4 SGMPS 형(범용 감속기·브레이크 부착)

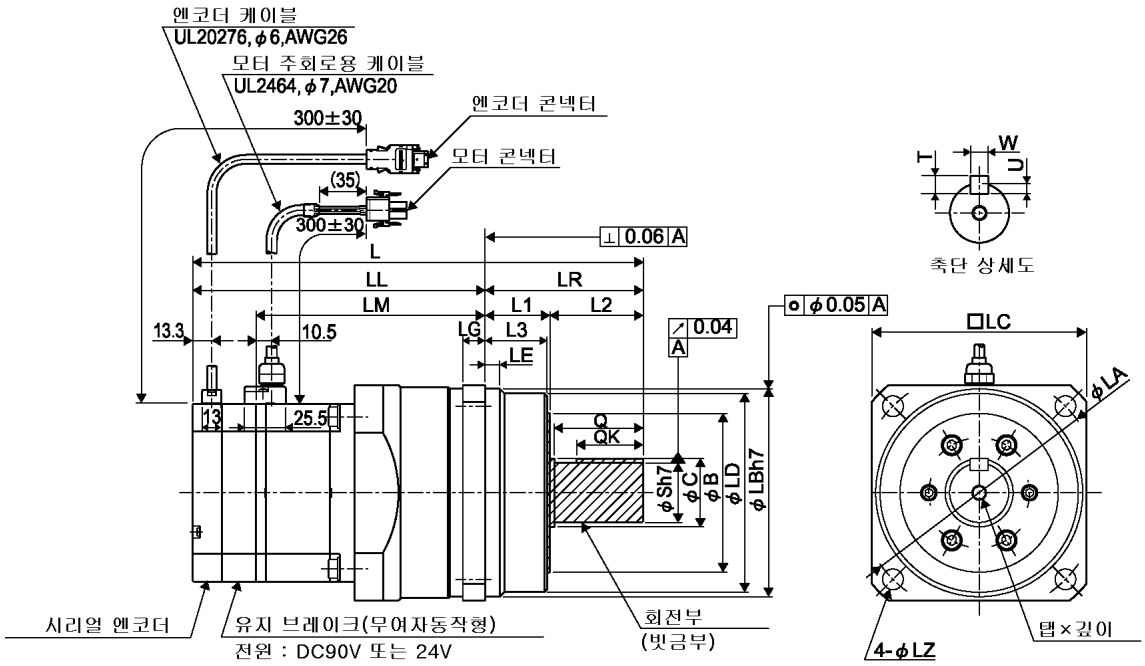
(1) 100W, 200W, 400W



형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	C	LD	LB	LC	LA	LZ
01A □ AJ1 □□	1/5	206	146	90	60	4	9	57	25	63	65	70	80	6.6
01A □ AJ3 □□	3/31													
01A □ AJC □□	1/21	224.5	150.5	94.5	74	4	10	69	32	83	85	90	105	9
01A □ AJ7 □□	1/33													
02A □ AJ1 □□	1/5	232	158	102	74	4	10	69	32	83	85	90	105	9
02A □ AJ3 □□	3/31													
02A □ AJC □□	1/21	246.5	162.5	106.5	84	12	12	70	40	96	100	105	120	
02A □ AJ7 □□	1/33													
04A □ AJ1 □□	1/5	252	178	112	74	4	10	69	32	83	85	90	105	9
04A □ AJ3 □□	3/31	272.5	188.5	122.5	84		12	82	40	98	100	105	120	
04A □ AJC □□	1/21	300.5	195.5	129.5	105	5	13	93	50	112	115	120	135	11
04A □ AJ7 □□	1/33													

형식 SGMPS-	L1	L2	L3	Q	S	탭×깊이	QK	U	W	T	ME	MH	ML	개략질량 (kg)
01A □ AJ1 □□	30	30	14.5	28	16	M4 × 8L	25	3	5	5	1	12	20.2	1.5
01A □ AJ3 □□														
01A □ AJC □□	36	38	19.5	36	20	M5 × 10L	32	3.5	6	6				2.6
01A □ AJ7 □□														
02A □ AJ1 □□	36	38	19.5	36	20	M5 × 10L	32	3.5	6	6	1.5	13	21.2	3.3
02A □ AJ3 □□														
02A □ AJC □□	40	44	29	44	25	M6 × 12L	36	4	8	7				4.7
02A □ AJ7 □□														
04A □ AJ1 □□	36	38	19.5	36	20	M5 × 10L	32	3.5	6	6				3.6
04A □ AJ3 □□	40	44	23	42	25	M6 × 12L	36	4	8	7				4.5
04A □ AJC □□	45	60	26.5	58	32	M8 × 16L	50	5	10	8				6.6
04A □ AJ7 □□														

(2) 750W

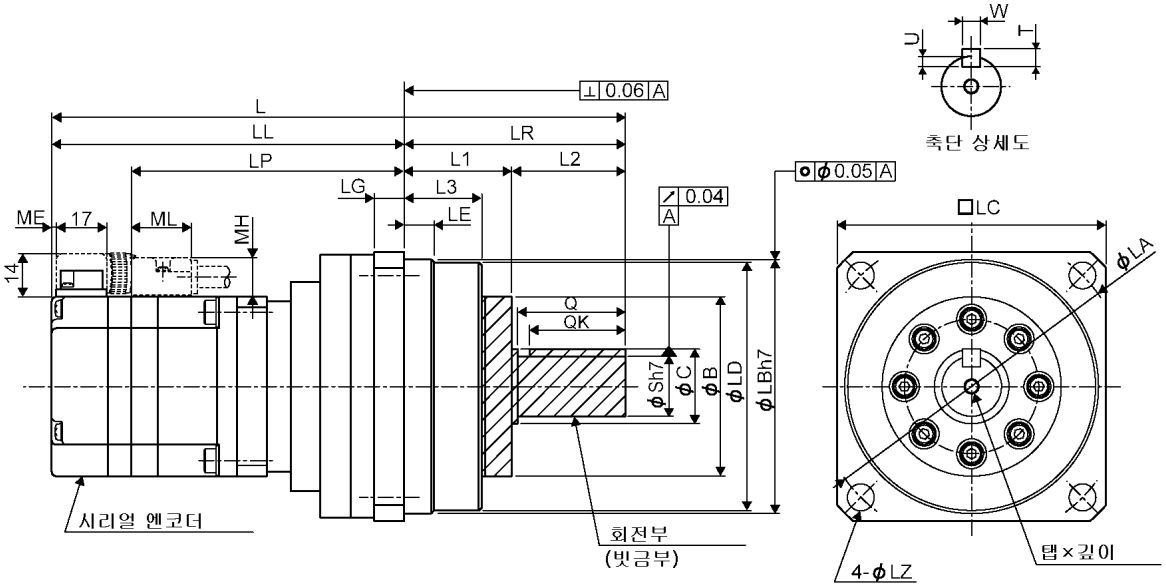


형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LM	LR	LE	LG	B	C	LD	LB	LC	LA	LZ
08A □ AJ1 □□	1/5	274	190	137	84	4	12	82	40	98	100	105	120	9
08A □ AJ3 □□	3/31	302	197	144	105	5	13	93	50	112	115	120	135	11
08A □ AJC □□	1/21	315	208	155	107	10	15	107	46	134	140	145	165	14
08A □ AJ7 □□	1/33													

형식 SGMPS-	L1	L2	L3	Q	S	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
08A □ AJ1 □□	40	44	23	42	25	M6 × 12L	36	4	8	7	8.3
08A □ AJ3 □□	45	60	26.5	58	32	M8 × 16L	50	5	10	8	9.8
08A □ AJC □□	44	63	42	60	40	M10 × 20L	45	5	12	8	14.7
08A □ AJ7 □□											

3.10.5 SGMPS 형(정밀 감속기 부착)

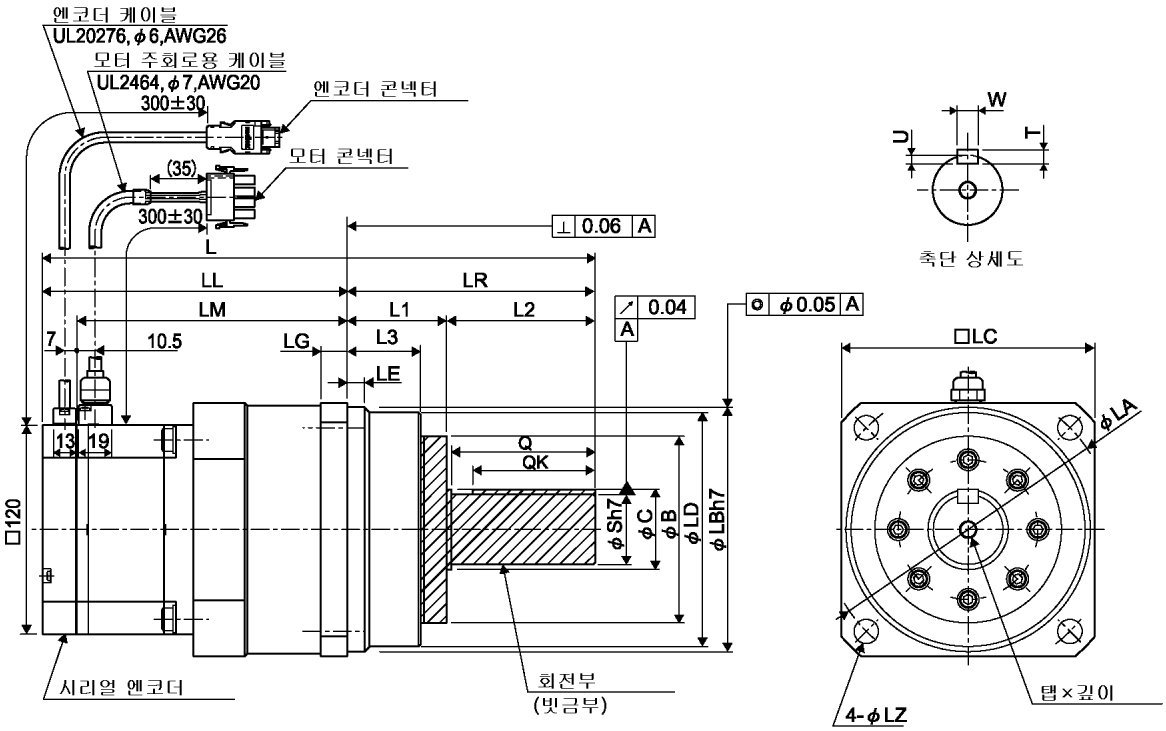
(1) 100W, 200W, 400W



형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	C	LD	LB	LC	LA	LZ
01A □ AH1 □ 1	1/5	168	108	81	60	8	9	40	20	64.5	65	70	80	6.6
01A □ AHB □ 1	1/11													
01A □ AHC □ 1	1/21	191	117	90	74	8	10	59	26	84	85	90	105	9
01A □ AH7 □ 1	1/33													
02A □ AH1 □ 1	1/5	197	123	108.5	74	8	10	59	26	84	85	90	105	9
02A □ AHB □ 1	1/11													
02A □ AHC □ 1	1/21	215	131	106.5	84	12	12	59	32	96	100	105	120	
02A □ AH7 □ 1	1/33													
04A □ AH1 □ 1	1/5	207	133	108.5	74	8	10	59	26	84	85	90	105	9
04A □ AHB □ 1	1/11	225	141	116.5	84	12	12		32	96	100	105	120	
04A □ AHC □ 1	1/21	253	148	123.5	105	14	13			112	115	120	135	11
04A □ AH7 □ 1	1/33	254	149	124.5				84	40	114				

형식 SGMPS-	L1	L2	L3	Q	S	탭×깊이	QK	U	W	T	ME	MH	ML	개략질량 (kg)
01A □ AH1 □ 1	30	30	21	28	16	M4 × 8L	25	3	5	5	1	12	20.2	1.3
01A □ AHB □ 1														
01A □ AHC □ 1	36	38	26	36	20	M5 × 10L	32	3.5	6	6				2.8
01A □ AH7 □ 1														
02A □ AH1 □ 1	36	38	26	36	20	M5 × 10L	32	3.5	6	6	1.5	13	21.2	3.2
02A □ AHB □ 1														3.5
02A □ AHC □ 1	40	44	29	42	25	M6 × 12L	36	4	8	7				3.8
02A □ AH7 □ 1														
04A □ AH1 □ 1	36	38	26	36	20	M5 × 10L	32	3.5	6	6				3.5
04A □ AHB □ 1	40	44	29	42	25	M6 × 12L	36	4	8	7				4.1
04A □ AHC □ 1	45	60	33	58	32	M8 × 16L	50	5	10	8				4.5
04A □ AH7 □ 1														7.0

(2) 750W

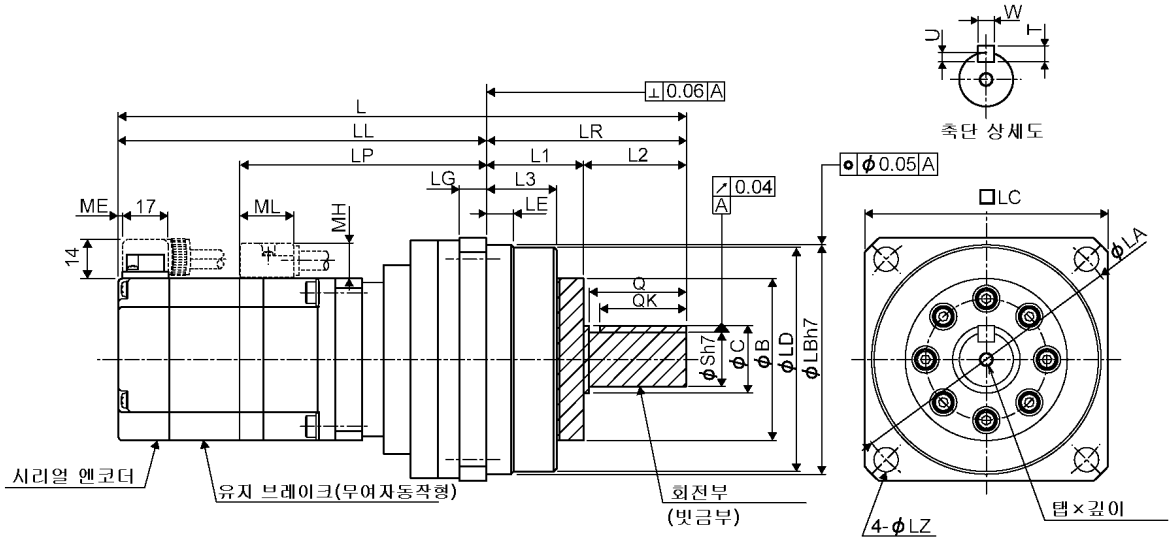


형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LM	LR	LE	LG	B	C	LD	LB	LC	LA	LZ
08A □ AH1 □ 1	1/5	234.5	150.5	130.7	84	12	12	59	32	96	100	105	120	9
08A □ AHB □ 1	1/11	263.5	158.5	138.5	105	14	13	59	40	112	115	120	135	11
08A □ AHC □ 1	1/21	316.5	174.5	154.7	142	10	15	84	44	134	140	145	165	14
08A □ AH7 □ 1	1/33													

형식 SGMPS-	L1	L2	L3	Q	S	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
08A □ AH1 □ 1	40	44	29	42	25	M6 × 12L	36	4	8	7	6.9
08A □ AHB □ 1	45	60	33	58	32	M8 × 16L	50	5	10	8	8.0
08A □ AHC □ 1	57	85	40	82	40	M10 × 20L	70	5	12	8	11.0
08A □ AH7 □ 1											

3.10.6 SGMPS 형(정밀 감속기·브레이크 부착)

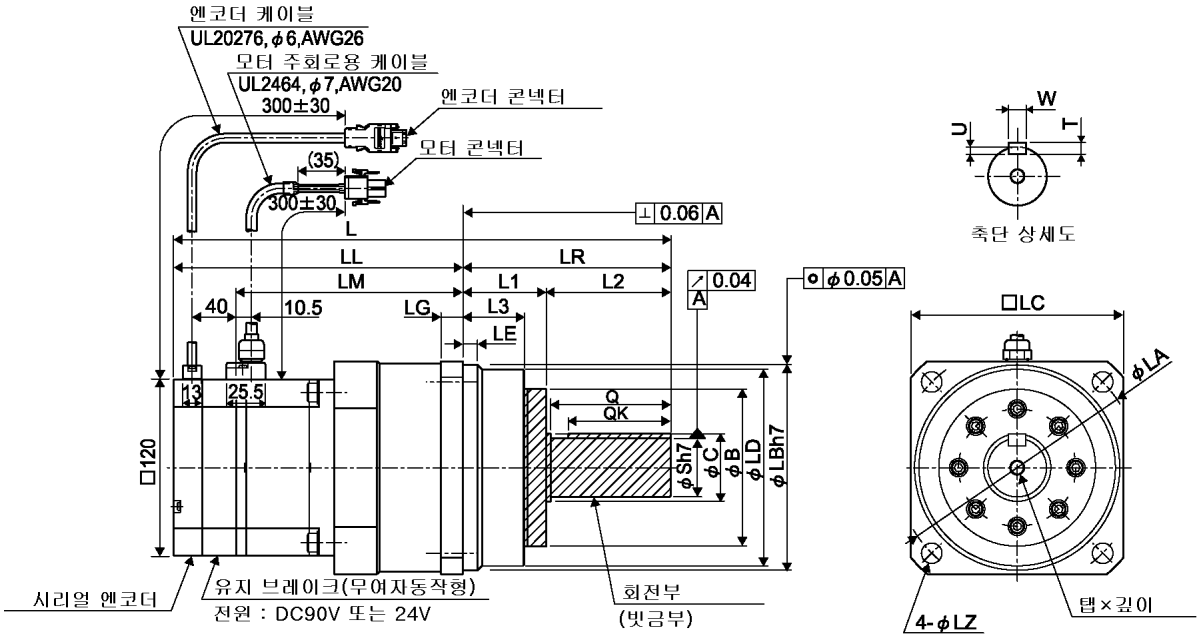
(1) 100W, 200W, 400W



형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	C	LD	LB	LC	LA	LZ
01A □ AH1 □□	1/5	197	137	81	60	8	9	40	20	64.5	65	70	80	6.6
01A □ AHB □□	1/11													
01A □ AHC □□	1/21	220	146	90	74	8	10	59	26	84	85	90	105	9
01A □ AH7 □□	1/33													
02A □ AH1 □□	1/5	228.5	154.5	108.5	74	8	10	59	26	84	85	90	105	9
02A □ AHB □□	1/11													
02A □ AHC □□	1/21	246.5	162.5	106.5	84	12	12		32	96	100	105	120	
02A □ AH7 □□	1/33													
04A □ AH1 □□	1/5	248.5	174.5	108.5	74	8	10	59	26	84	85	90	105	9
04A □ AHB □□	1/11	266.5	182.5	116.5	84	12	12		32	96	100	105	120	
04A □ AHC □□	1/21	294.5	189.5	123.5	105	14	13			112	115	120	135	11
04A □ AH7 □□	1/33	295.5	190.5	124.5				84	40	114				

형식 SGMPS-	L1	L2	L3	Q	S	탭×깊이	QK	U	W	T	ME	MH	ML	개략질량 (kg)
01A □ AH1 □□	30	30	21	28	16	M4 × 8L	25	3	5	5	1	12	20.2	1.5
01A □ AHB □□														
01A □ AHC □□	36	38	26	36	20	M5 × 10L	32	3.5	6	6				3.0
01A □ AH7 □□														
02A □ AH1 □□	36	38	26	36	20	M5 × 10L	32	3.5	6	6	1.5	13	21.2	3.7
02A □ AHB □□														4.0
02A □ AHC □□	40	44	29	42	25	M6 × 12L	36	4	8	7				4.3
02A □ AH7 □□														
04A □ AH1 □□	36	38	26	36	20	M5 × 10L	32	3.5	6	6				4.0
04A □ AHB □□	40	44	29	42	25	M6 × 12L	36	4	8	7				4.6
04A □ AHC □□	45	60	33	58	32	M8 × 16L	50	5	10	8				5.0
04A □ AH7 □□														7.5

(2) 750W

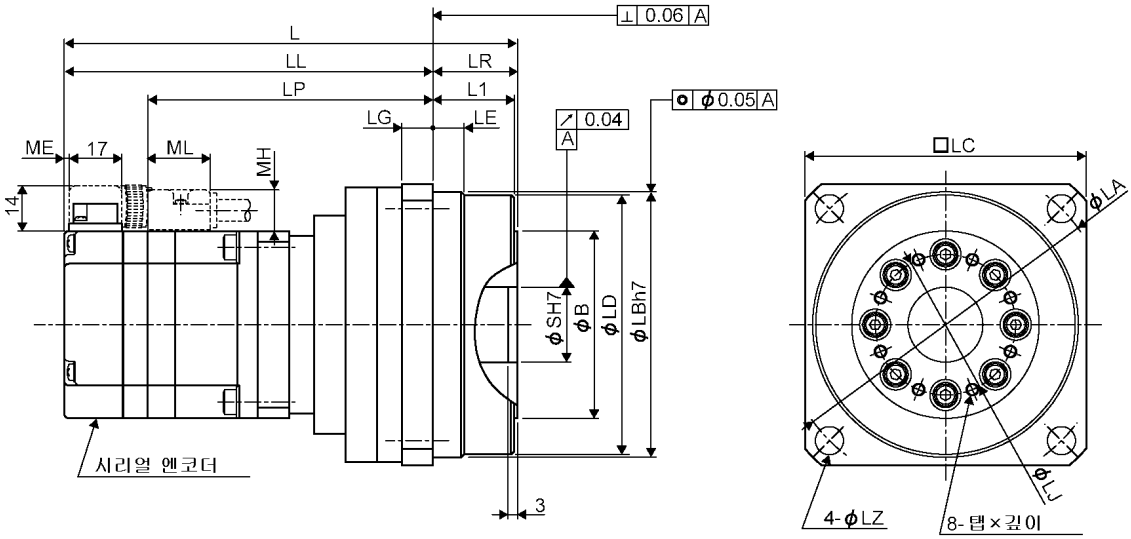


형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LM	LR	LE	LG	B	C	LD	LB	LC	LA	LZ
08A □ AH1 □□	1/5	268	184	130.7	84	12	12	59	32	96	100	105	120	9
08A □ AHB □□	1/11	297	192	138.5	105	14	13	59	40	112	115	120	135	11
08A □ AHC □□	1/21	350	208	154.7	142	10	15	84	44	134	140	145	165	14
08A □ AH7 □□	1/33													

형식 SGMPS-	L1	L2	L3	Q	S	탭×깊이	QK	U	W	T	개략질량 (kg)
08A □ AH1 □□	40	44	29	42	25	M6 × 12L	36	4	8	7	8.4
08A □ AHB □□	45	60	33	58	32	M8 × 16L	50	5	10	8	9.5
08A □ AHC □□	57	85	40	82	40	M10 × 20L	70		12		12.5
08A □ AH7 □□											

3.10.7 SGMPS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형)

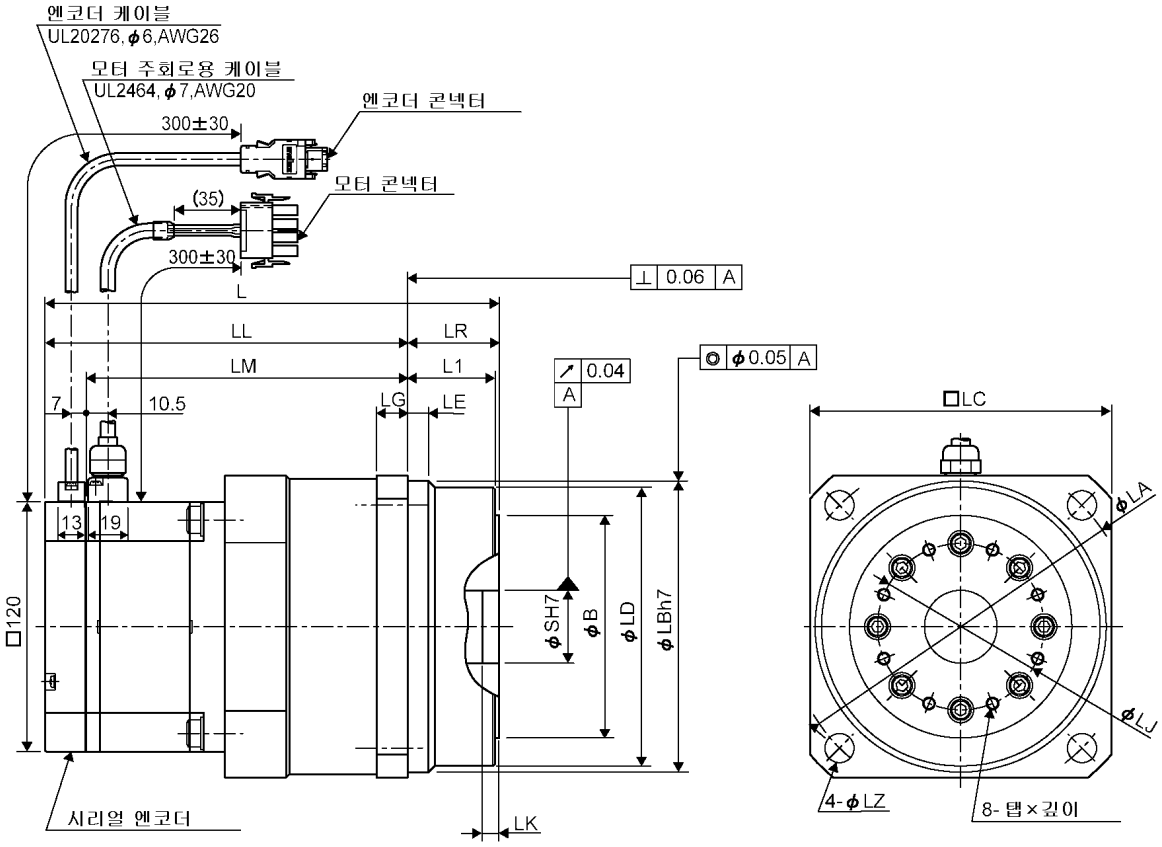
(1) 100W, 200W, 400W



형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
01A □ AH101	1/5	132	109	82	23	8	9	50	64.5	65	70	80	6.6
01A □ AHB01	1/11												
01A □ AHC01	1/21	145	118	91	27	10	10	60	83	85	90	105	9
01A □ AH701	1/33												
02A □ AH101	1/5	150	123	98.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
02A □ AHB01	1/11												
02A □ AHC01	1/21	162	131	106.5	31	12	12	70	96	100	105	120	
02A □ AH701	1/33												
04A □ AH101	1/5	160	133	108.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
04A □ AHB01	1/11	172	141	116.5	31	12	12	70	96	100	105	120	
04A □ AHC01	1/21	184	149	124.5	35	14	13	90	112	115	120	135	11
04A □ AH701	1/33												

형식 SGMPS-	L1	S	탭×깊이	LJ	ME	MH	ML	개략질량 (kg)
01A □ AH101	22	19	M3 × 6L	35	1	12	20.2	1.3
01A □ AHB01								1.4
01A □ AHC01	26	24	M4 × 7L	45				2.4
01A □ AH701								
02A □ AH101	26	24	M4 × 7L	45	1.5	13	21.2	2.9
02A □ AHB01								3.0
02A □ AHC01	29	28	M5 × 8L	55				4.1
02A □ AH701								
04A □ AH101	26	24	M4 × 7L	45				3.2
04A □ AHB01	29	28	M5 × 8L	55				4.4
04A □ AHC01	33	32	M5 × 8L	70				5.8
04A □ AH701								

(2) 750W

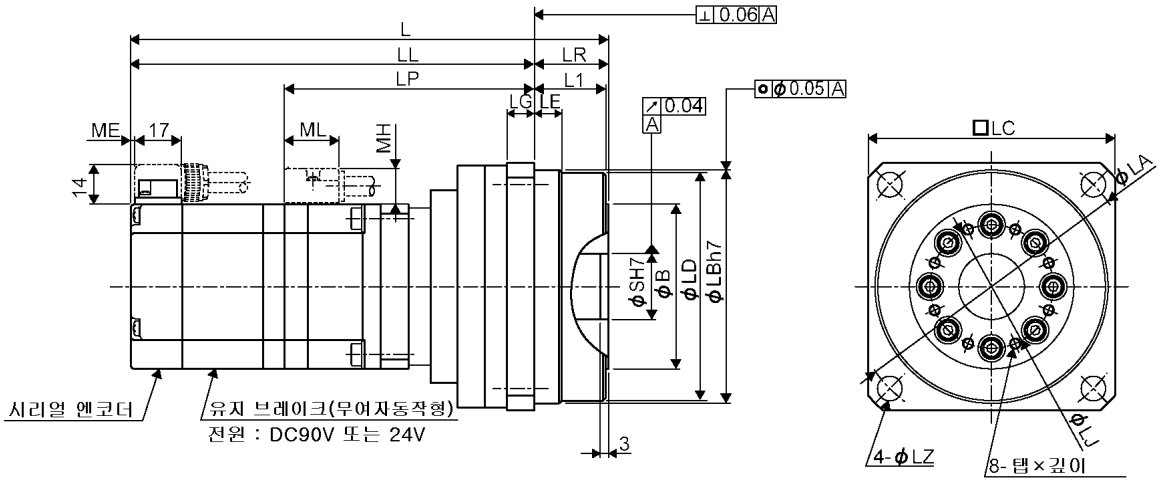


형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LM	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
08A □ AH101	1/5	181.5	150.5	130.7	31	12	12	70	96	100	105	120	9
08A □ AHB01	1/11	193.5	158.5	138.7	35	14	13	90	112	115	120	135	11
08A □ AHC01	1/21	218.5	174.5	154.7	44	10	15	107	134	140	145	165	14
08A □ AH701	1/33												

형식 SGMPS-	L1	LJ	LK	S	탭×깊이	개략질량 (kg)
08A □ AH101	29	55	3	28	M5 × 8L	6.9
08A □ AHB01	33	70		32		8.6
08A □ AHC01	42	80	4	35	M6 × 10L	12.2
08A □ AH701						

3.10.8 SGMPS 형(정밀 감속기·브레이크 부착·플랜지 부착형)

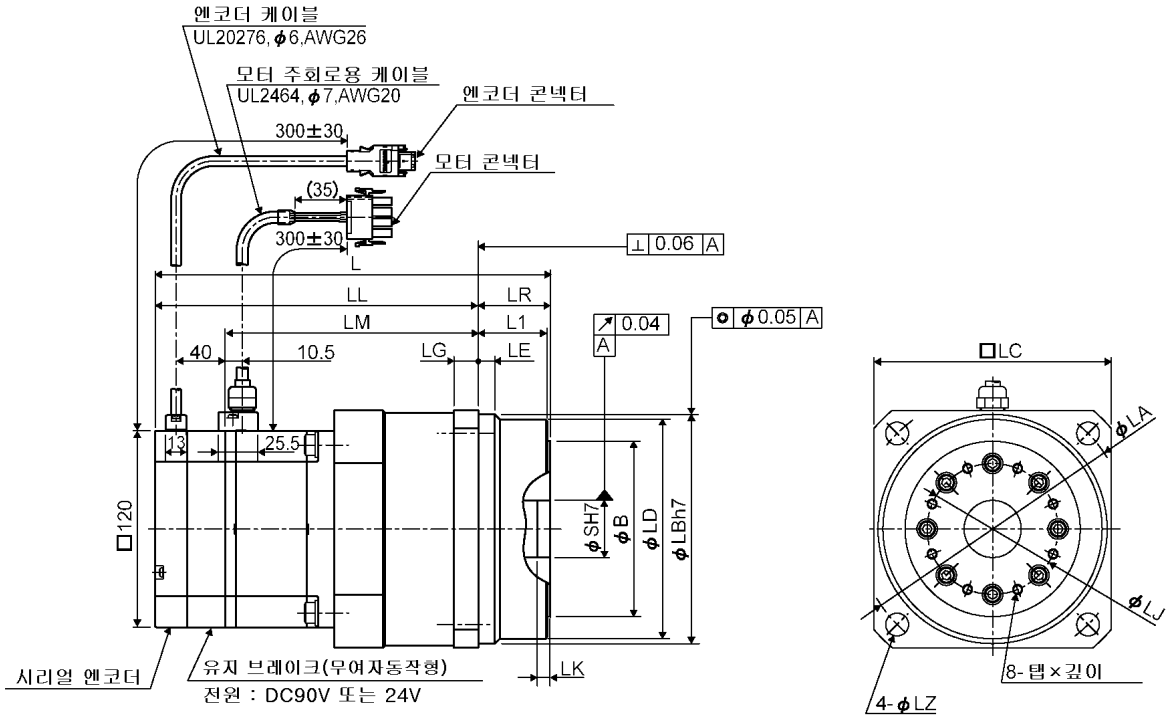
(1) 100W, 200W, 400W



형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LP	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
01A □ AH10 □	1/5	161	138	82	23	8	9	50	64.5	65	70	80	6.6
01A □ AHB0 □	1/11												
01A □ AHC0 □	1/21	174	147	91	27	10	10	60	83	85	90	105	9
01A □ AH70 □	1/33												
02A □ AH10 □	1/5	181.5	154.5	98.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
02A □ AHB0 □	1/11												
02A □ AHC0 □	1/21	193.5	162.5	106.5	31	12	12	70	96	100	105	120	
02A □ AH70 □	1/33												
04A □ AH10 □	1/5	201.5	174.5	108.5	27	10	10	60	83	85	90	105	9
04A □ AHB0 □	1/11	213.5	182.5	116.5	31	12	12	70	96	100	105	120	
04A □ AHC0 □	1/21	225.5	190.5	124.5	35	14	13	90	112	115	120	135	11
04A □ AH70 □	1/33												

형식 SGMPS-	L1	S	탭×깊이	LJ	ME	MH	ML	개략질량 (kg)
01A □ AH10 □	22	19	M3 × 6L	35	1	12	20.2	1.5
01A □ AHB0 □								1.6
01A □ AHC0 □	26	24	M4 × 7L	45				2.6
01A □ AH70 □								
02A □ AH10 □	26	24	M4 × 7L	45	1.5	13	21.2	3.4
02A □ AHB0 □								3.5
02A □ AHC0 □	29	28	M5 × 8L	55				4.6
02A □ AH70 □								
04A □ AH10 □	26	24	M4 × 7L	45				3.7
04A □ AHB0 □	29	28	M5 × 8L	55				4.9
04A □ AHC0 □	33	32		70				6.3
04A □ AH70 □								

(2) 750W



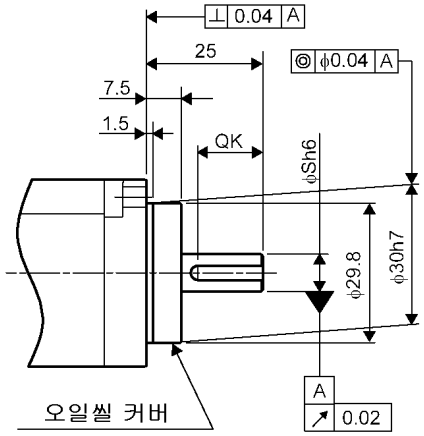
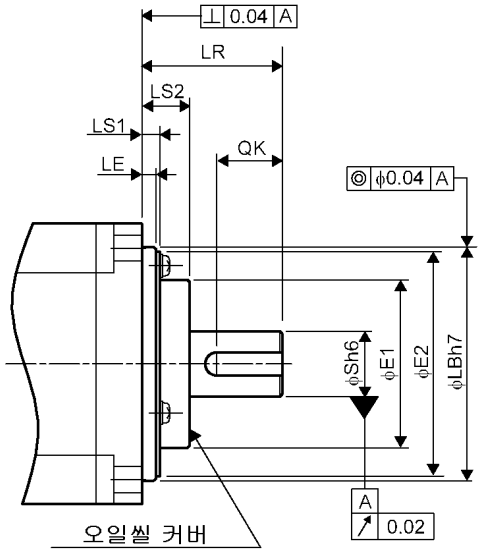
형식 SGMPS-	감속비	L	LL	LM	LR	LE	LG	B	LD	LB	LC	LA	LZ
08A □ AH10 □	1/5	215	184	130.7	31	12	12	70	96	100	105	120	9
08A □ AHB0 □	1/11	227	192	138.7	35	14	13	90	112	115	120	135	11
08A □ AHC0 □	1/21	252	208	154.7	44	10	15	107	134	140	145	165	14
08A □ AH70 □	1/33												

형식 SGMPS-	L1	LJ	LK	S	탭×깊이	개략질량 (kg)
08A □ AH10 □	29	55	3	28	M5 × 8L	8.4
08A □ AHB0 □	33	70		32		10.1
08A □ AHC0 □	42	80	4	35	M6 × 10L	13.7
08A □ AH70 □						

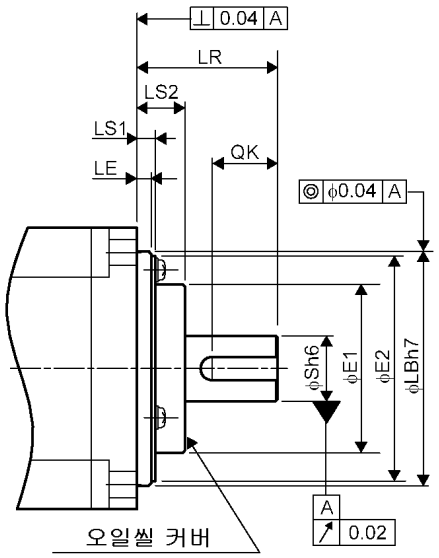
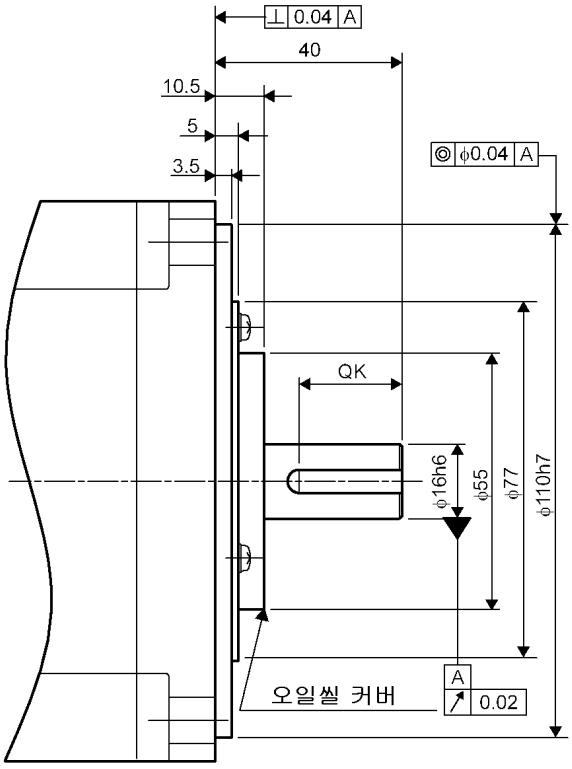
3.11 SGMAS 형·SGMPS 형 오일씰 부착 출력축

SGMAS·SGMPS 형 오일씰 부착 타입은, 출력축의 외형 치수가 아래 표와 같이 바뀝니다. 또, SGMAS-02~08 에 대해서는, 오일씰의 유무로 키 길이(QK)가 변경되므로, 주의해 주십시오.

3.11.1 SGMAS 형

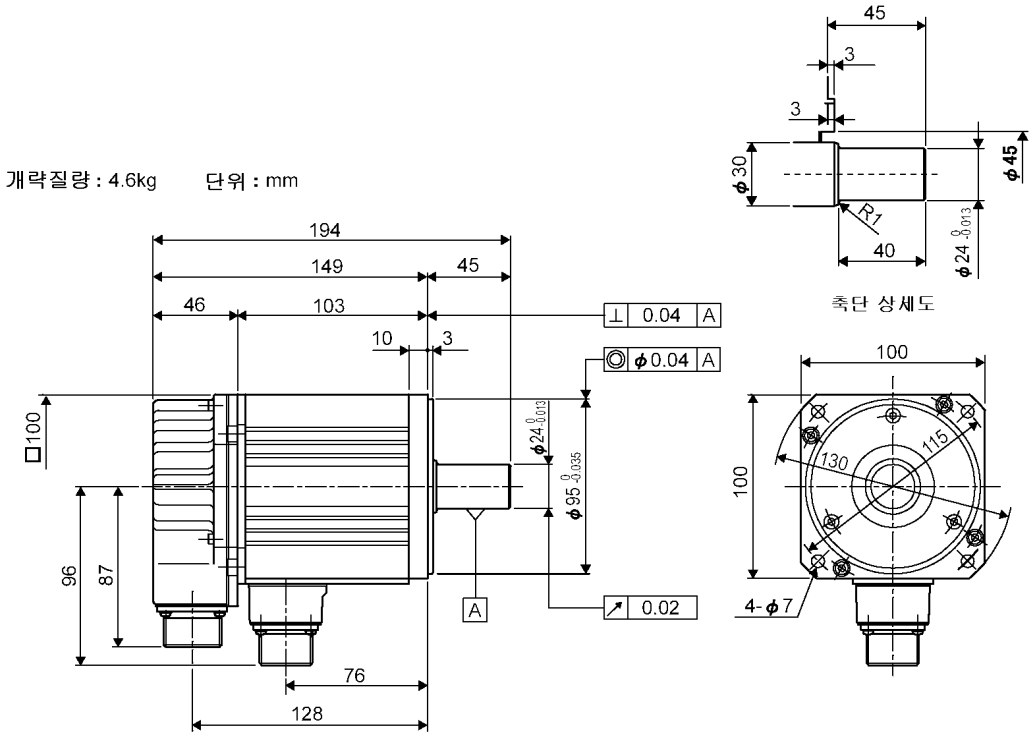
기종		SGMAS-A5,01,C2		SGMAS-02,04,06	SGMAS-08
모터 외형		□40		□60	□80
용량		50 W	100 W,150 W	200 ～ 600 W	750 W
출력축 치수	ϕS	6	8	14	16
	ϕE1	–	–	36	49
	ϕE2	–	–	48	66
	ϕLB	–	–	50	70
	QK	14	14	14 (오일씰 없음은 20)	25 (오일씰 없음은 20)
	LE	–	–	3	3
	LS1	–	–	4	6
	LS2	–	–	10	11
	LR	–	–	30	40
외형도					

3.11.2 SGMPS 형

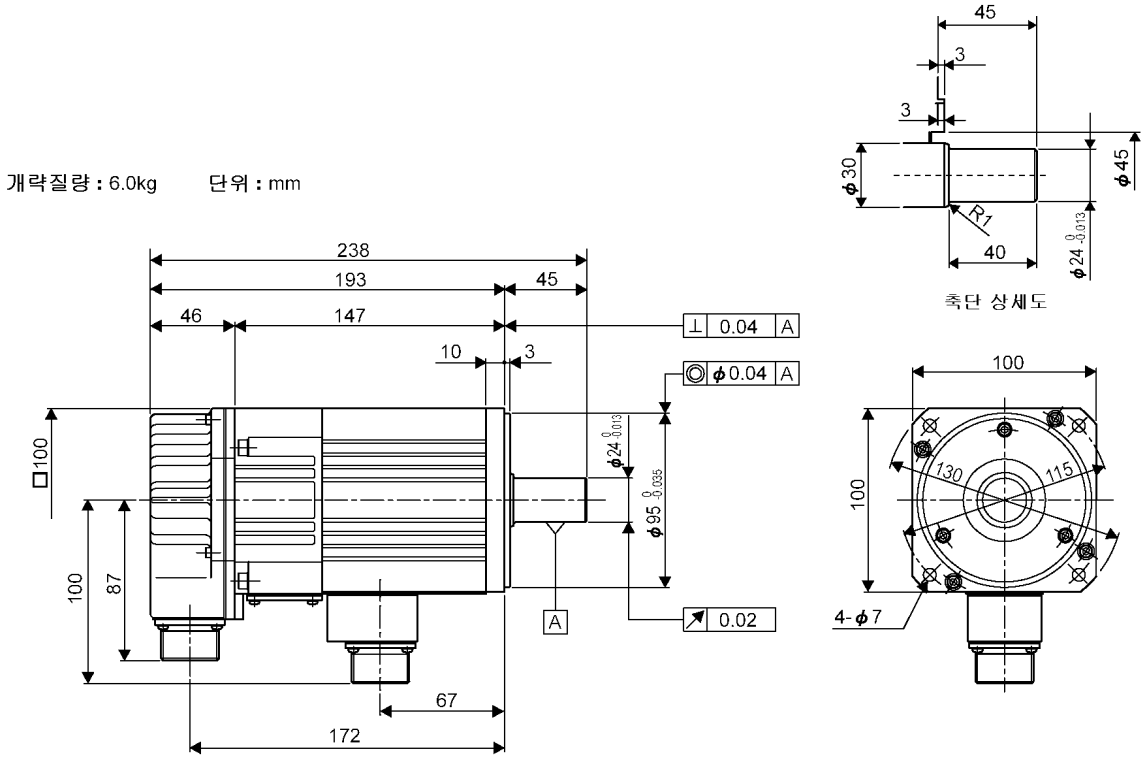
기종		SGMPS-01	SGMPS-02,04	SGMPS-08
모터 외형		□60	□80	□120
용량		100 W	200 W,400 W	750 W
출력축 치수	ϕS	8	14	–
	ϕE1	22	35	–
	ϕE2	39	49	–
	ϕLB	50	70	–
	QK	14	16	22
	LE	3	3	–
	LS1	3.5	6.5	–
	LS2	7	10	–
	LR	25	30	–
외형도				

3.12 SGMSS 형 외형도

3.12.1 SGMSS 형(감속기 없음, 1.0kW)



3.12.2 SGMSS 형(브레이크 부착, 1.0kW)



3.12.3 SGMSS 형(정밀 감속기 부착·플랜지 부착형)

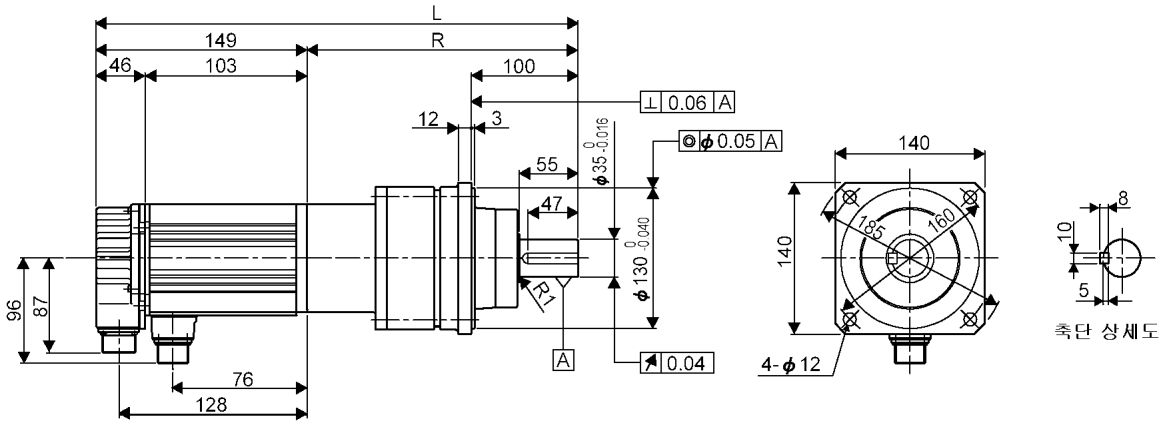


그림 — A

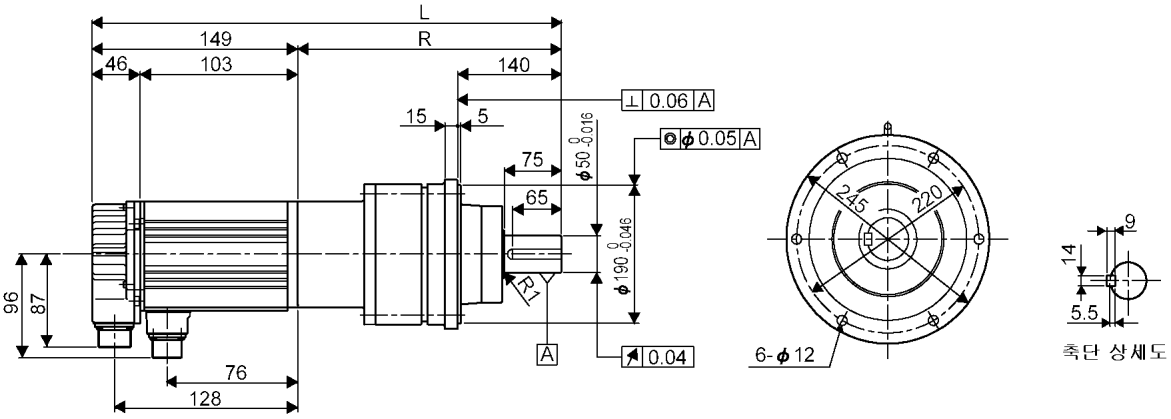
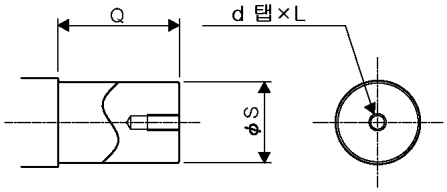


그림 — B

형식 SGMSS-	감속기 번호	감속비	그림 No.	L	R	축중앙 허용 래디얼 하중 (N)	개략질량 (kg)
10A□AL141	L20	1/5	A	403	254	833	13
10A□AL241		1/9	A	415	266	980	13
10A□AL541	L30	1/20	B	496	347	2650	30
10A□AL741		1/29	B	496	347	2940	30
10A□AL841		1/45	B	506	357	3430	30

(주) 검출기는 17 비트 엔코더(절대치/인크리멘탈)입니다.

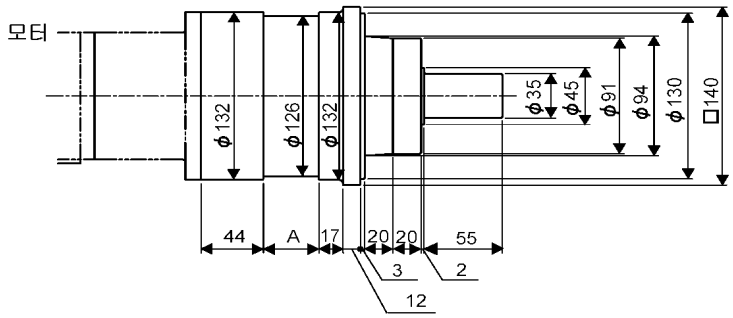
(1) 축단 탭 응용 사양



감속기 번호	축 직경 S	축 길이 Q	d × L (mm)
L20	35	55	M8 × 16
L30	50	75	M10 × 20

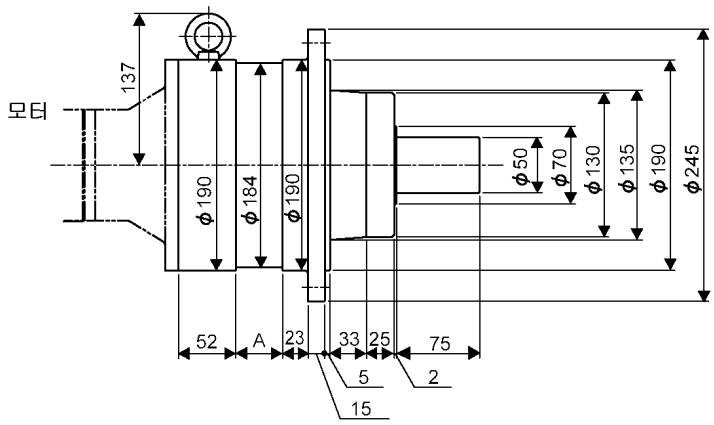
(2) 정밀 감속기의 상세 치수

(a) 감속기 프레임 번호 L20



기어비	A
1/5	6
1/9	18
1/20,1/29	39
1/45	47

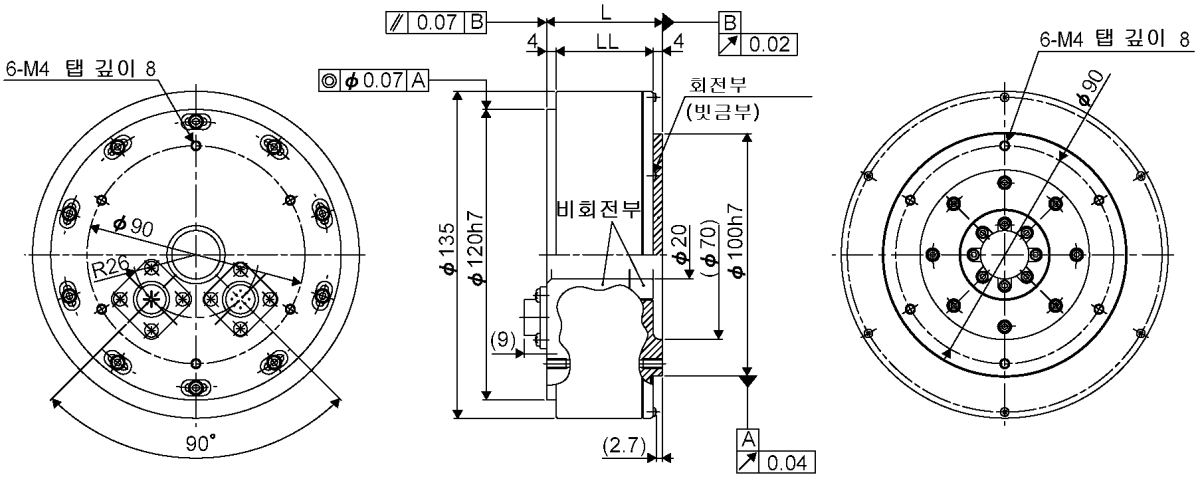
(b) 감속기 프레임 번호 L30



기어비	A
1/5	11
1/9	38
1/20,1/29	46
1/45	52

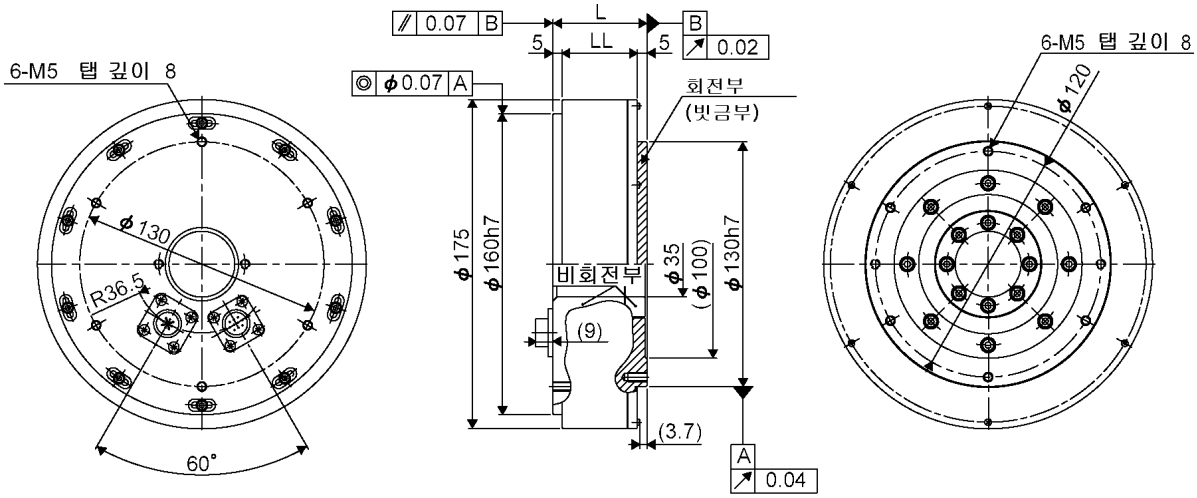
3.13 SGMCS 형 외형도

3.13.1 SGMCS 형(ϕ135 기종)



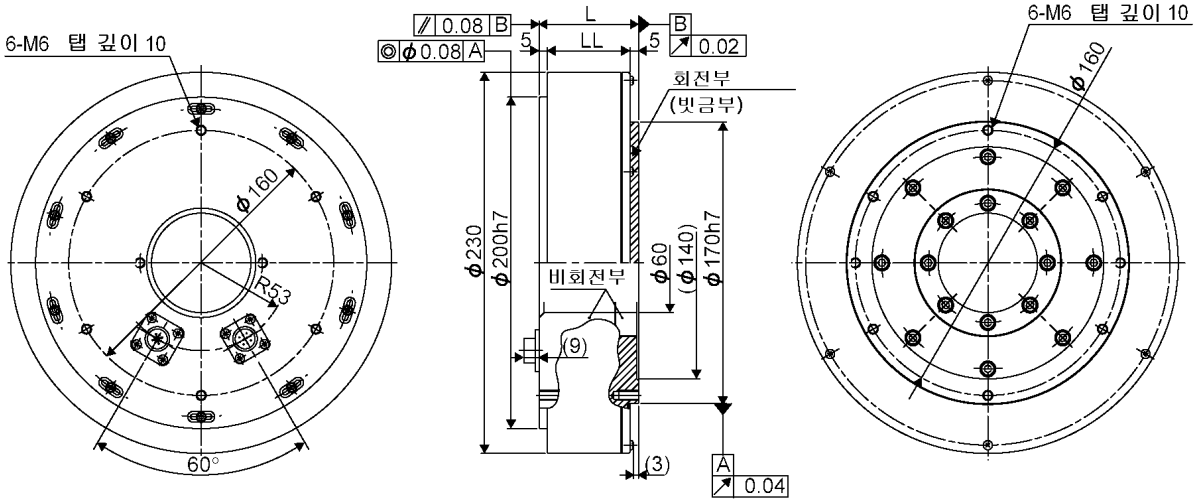
형식 SGMCS-	L	LL	개략질량 (kg)
02B □ A11	48	40	4.0
05B □ A11	88	80	6.5
07B □ A11	128	120	9.0

3.13.2 SGMCS 형(ϕ175 기종)



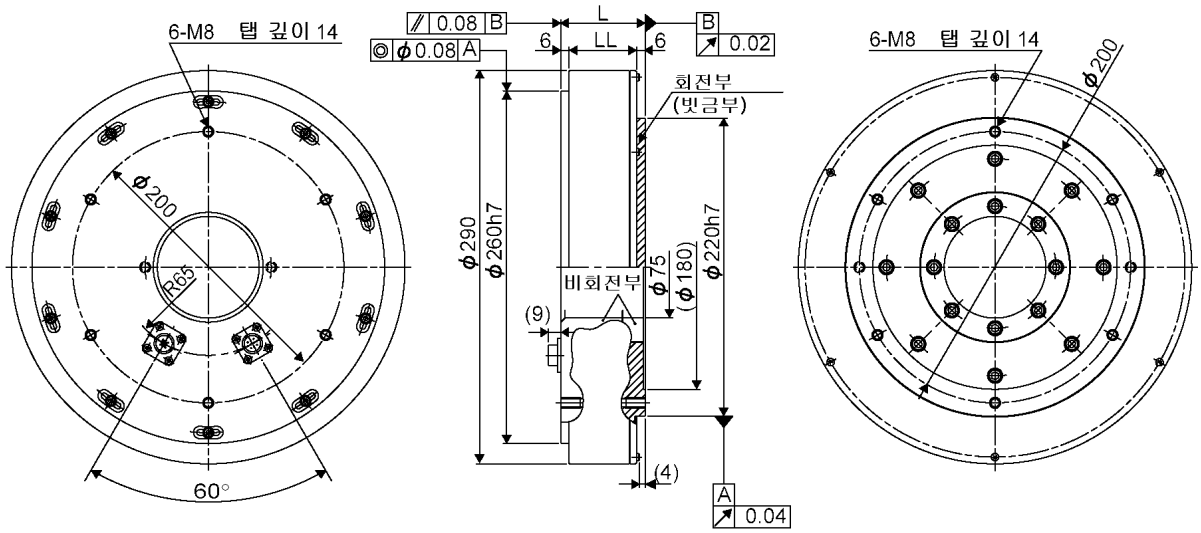
형식 SGMCS-	L	LL	개략질량 (kg)
04C □ A11	50	40	6.0
10C □ A11	90	80	10.0
14C □ A11	130	120	14.0

3.13.3 SGMCS 형(ϕ230 기종)



형식 SGMCS-	L	LL	개략질량 (kg)
08D □ A11	60	50	12.5
17D □ A11	110	100	20.5
25D □ A11	160	150	28.0

3.13.4 SGMCS 형(ϕ290 기종)



형식 SGMCS-	L	LL	개략질량 (kg)
16E □ A11	62	50	25.5
35E □ A11	112	100	34.5

4 장

서보팩의 사양·외형도

4.1 서보팩의 정격·사양 ····· 4-2

4.2 서보팩의 부착 ····· 4-4

4.3 서보팩의 내부 블럭도 ····· 4-6

4.3.1 단상 100V 용 50W ~ 400W ····· 4-6

4.3.2 단상 200V 용 50W ~ 400W ····· 4-6

4.3.3 삼상 200V 용 500W ~ 1.0kW ····· 4-7

4.3.4 단상 200V 용 800W ····· 4-7

4.4 서보팩의 전원 용량과 전력 손실 ····· 4-8

4.5 서보팩의 과부하 보호 특성과 부하 관성 모멘트 ····· 4-9

4.5.1 과부하 보호 특성 ····· 4-9

4.5.2 시동 시간·정지시간 ····· 4-9

4.5.3 부하 관성 모멘트 ····· 4-10

4.6 서보팩 외형도의 조견표 ····· 4-13

4.7 외형도(베이스 마운트형) : SGDS-□□□01A/-□□□02A ····· 4-14

4.7.1 단상 100V/200V : 50W/100W/200W ····· 4-14

4.7.2 단상 100V : 400W ····· 4-14

4.7.3 단상 200V : 400W ····· 4-15

4.7.4 단상 200V : 800W 삼상 200V : 500W/1.0kW ····· 4-15

4.8 외형도(랙 마운트형) : SGDS-□□□01AR/-□□□02AR ····· 4-16

4.8.1 단상 100V/200V : 50W/100W/200W ····· 4-16

4.8.2 단상 100V : 400W ····· 4-16

4.8.3 단상 200V : 400W ····· 4-17

4.8.4 단상 200V : 800W 삼상 200V : 500W/1.0kW ····· 4-17

4.1 서보팩의 정격·사양

서보팩 형식 SGDS-				A5	01	02	04	05	08	10
기본사양	최대적용 모터 용량[kW]			0.05	0.1	0.2	0.4	0.5	0.75	1.0
	100 V	연속출력전류[Arms]		0.66	0.91	2.1	2.8	-	-	-
		최대출력전류[Arms]		2.1	2.8	6.5	8.5	-	-	-
	200 V	연속출력전류[Arms]		0.66	0.91	2.1	2.8	3.8	5.5	7.6
		최대출력전류[Arms]		2.1	2.8	6.5	8.5	11.0	16.9	17.0
	입력전원	100/200 V 용 서보팩의 용량 범위		단상 AC 100 V 용				-		
				단상 AC 200 V 용				-	단상 AC200V	-
				-				삼상 AC200V	-	삼상 AC200V
		200 V 용	주회로	삼상(또는 단상) AC200V~230V +10~-15% 50/60Hz						
			제어회로	단상 AC200V~230V +10~-15% 50/60Hz						
		100 V 용	주회로	단상 AC100V~115V +10~-15% 50/60Hz						
			제어회로	단상 AC100V~115V +10~-15% 50/60Hz						
	제어방식			단상 또는 삼상 전파정류 IGBT PWM 제어 정현파 전류 구동 방식						
	피드백			시리얼 엔코더 17 비트 (인크리멘탈/절대치)						
	사용조건	사용/보존 온도		0~+55℃ / -20~+85℃						
		사용/보존 습도		90% RH 이하 (결로하지 않을 것)						
		내짐동/내충격		$4.9m/s^2$ / $19.6m/s^2$						
	구조			베이스 마운트 설치(옵션사양으로 랙 마운트형 대응 가능)						
	성능	속도제어 범위		1:5000 (속도제어 범위의 하한은, 정격토크 부하시 정지하지 않는 조건)						
		속도 변동률 *	부하변동률	0~100% 부하시 : ±0.01% 이하 (정격회전 속도에서)						
			전압변동률	정격전압 ±10% : 0% (정격회전 속도에서)						
			온도변동률	25±25℃ : ±0.01% 이하 (정격회전 속도에서)						
		주파수 특성		600Hz (at $J_L = J_M$)						
		토크제어 정밀도 (재현성)		±1%						
		소프트 스타트 시간 설정		0~10sec (가속·감속 각각 설정 가능)						
내장기능	다이나믹 브레이크(DB) 기능			주전원 오프, 서보 알람, 서보 오프, 오버트래블 기능시에 동작						
	회생처리 기능			외장형 회생저항				내장		
	오버트래블(OT) 방지 기능			P-OT, N-OT 입력 동작시 DB 정지, 감속 정지 또는 프리런 정지						
	전자기어			0.001 ≤ B/A ≤ 1000						
	보호기능			과전류, 과전압, 부족 전압, 과부하, 회생 이상, 주회로 검출부 이상, 히트 싱크 과열, 전원라인 결상, 위치편차 과대, 과속도, 엔코더 이상, 폭주방지 검출, CPU 이상, 파라미터 이상, 외						
	LED 표시 기능			CHARGE, 7 세그먼트-LED × 5 개(디지털 오퍼레이터 기능을 내장)						
	그 외			역회전 접속, 원점 서치, 모터 자동판별 기능						

* 속도 변동율은, 다음의 식으로 정의됩니다.

$$\text{속도변동율} = \frac{\text{무부하 회전속도} - \text{전부하 회전속도}}{\text{정격회전 속도}} \times 100\ \%$$

실제로는 전압 변동, 온도 변동에 의해 증폭기가 드리프트하거나 연산 저항값이 변화하기 때문에, 이 영향이 회전 속도의 변화가 되어 나타납니다. 이 회전 속도의 변화를 정격회전 속도에 의한 비율로 나타낸 것을, 각각 전압 변동, 온도 변동에 의한 속도 변동율이라고 합니다.

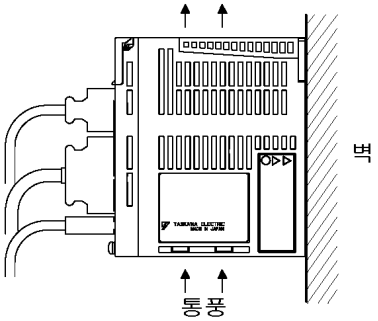
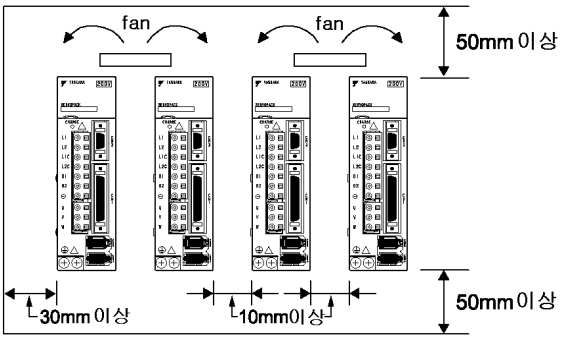
적용 서보팩 형식					SGDS-A5A01A ~ 10A01A 형 전용량
토크·속도·위치제어 대응	토크제어	입력신호	지령전압		DC ±3 V (DC ±1 V ~ ±10 V : 가변 설정 범위)/정격 토크 입력전압 : ±12 V (최대)(플러스 지령으로 정회전 토크 지령)
			입력 임피던스		약 14 kΩ 이상
			회로 시정수		30 μs
	속도제어	성능	소프트 스타트 시간 설정		0 ~ 10sec (가속·감속 각각 설정가능)
		입력신호	지령전압		DC ±6 V (DC ±2 V ~ ±10 V : 가변 설정 범위)/정격 회전속도 입력전압 : ±12 V (최대)(플러스 지령으로 모터 정회전)
			입력 임피던스		약 14 kΩ 이상
			회로 시정수		30 μs
		접점속도 지령	회전방향 선택		P 동작 신호 입력을 사용
			속도 선택		정회전측/역회전측 전류제한 신호입력을 사용 (제 1 ~ 3 속도 선택) 양쪽 모두 오프시, 정지 또는 다른 제어 방식이 된다.
	위치제어	성능	바이어스 설정		0 ~ 450 min^{-1} (설정 분해능 1 min^{-1})
			피드포워드 보상		0 ~ 100% (설정 분해능 1%)
			위치결정 완료폭 설정		0 ~ 1073741824 지령단위 (설정 분해능 1 지령단위)
		입력신호	지령펄스	입력펄스 종류	부호+펄스열, CW+CCW 펄스열, 90° 위상차 2 상펄스(A 상+B 상) 가운데, 1 종류를 선택
				입력펄스 형태	비절연 라인 드라이버(+5V 레벨)
				입력펄스 주파수	최대 1 Mpps (비절연 라인 드라이버)
			제어 신호		클리어 신호 (입력펄스 형태는 지령펄스와 동일)
입출력신호		위치출력	출력형태		A 상, B 상, C 상 : 라인 드라이버 출력
			분주비		임의 분주
		시퀀스 입력신호	신호의 할당 변경이 가능		서보온, P 동작(또는, 제어모드 절환, 내부 설정 속도에 의한 모터 운전의 정회전/역회전 절환, 제로 클램프, 지령 펄스 저지), 정방향 구동 금지(P-OT), 역방향 구동 금지(N-OT), 알람 리셋, 정방향 외부 토크 제한, 역방향 외부 토크 제한(또는 내부 설정 속도 선택), 게인 절환
		시퀀스 출력신호	고정 출력		서보 알람, 알람 코드(3 비트) 출력
			신호의 할당 변경이 가능		위치 결정 완료(속도 일치), 모터 회전중 검출, 서보 레디, 전류 제한중, warning, 위치 결정 근접, 브레이크 신호 중에서, 3 종류의 신호를 선택 가능
그외		관측용 아날로그 모니터 기능 (CN5)			출력전압 : DC ±8V 속도, 토크 지령 신호 등의 관측을 위해 아날로그 모니터용 콘넥터를 내장 속도 : 1 V / 1000 min^{-1} 토크 : 1 V /(정격토크의 100%) 위치 편차 펄스 : 0.05 V / 1 지령단위
		통신기능	접속기기		디지털 오퍼레이터(핸디형)
			기능		상태 표시, 유저 정수 설정, 모니터 표시, 알람 트레이스백 표시, JOG 운전

4.2 서보팩의 부착

SGDS 형 서보팩은 베이스 마운트형 또는 랙 마운트형의 서보앰프입니다. 부착 방법을 잘못하면 고장의 원인이 되기 때문에, 아래의 주의 사항에 따라 올바르게 달아 주십시오.

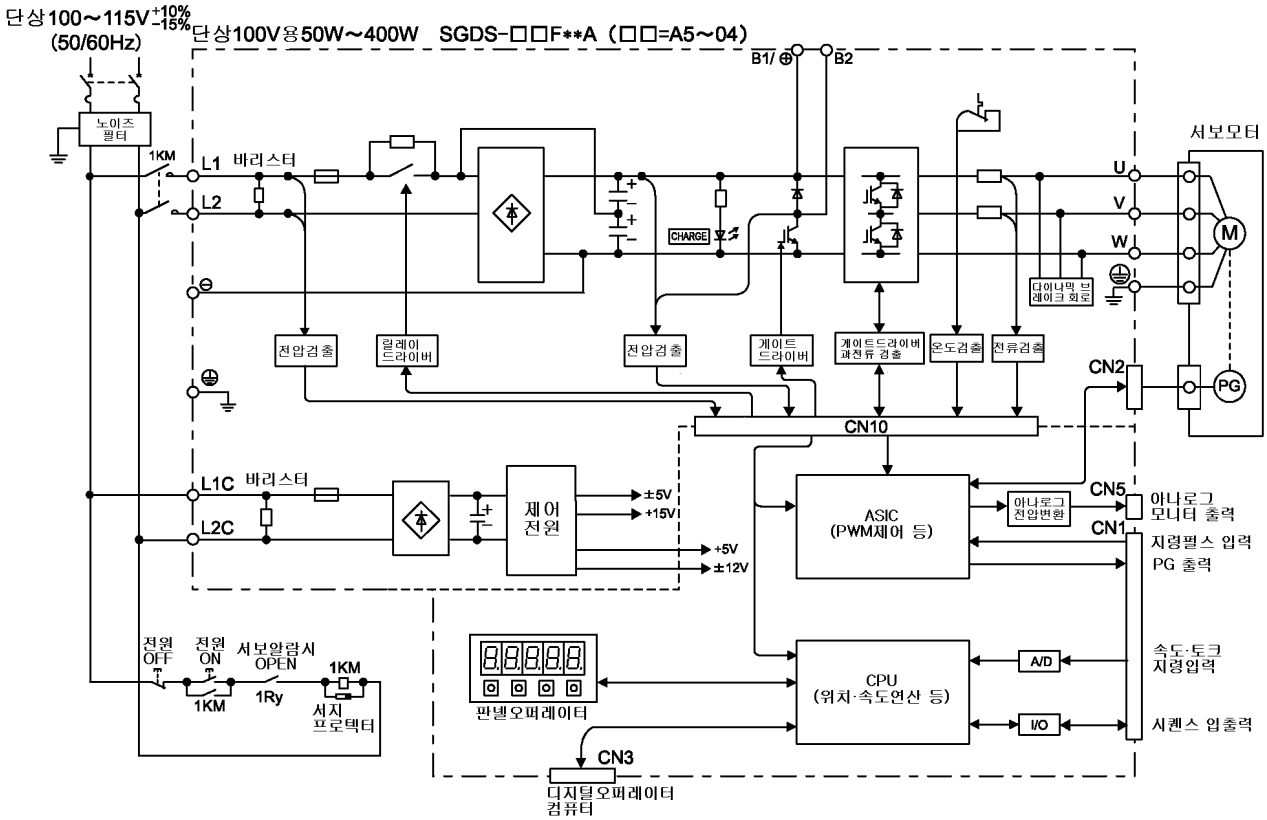
⚠위험
• **내전압 테스트 후, 5 분간은 단자에 접촉하지 마십시오. (다음 페이지의 「내전압 테스트」 참조)** 잔류 전압에 의해, 감전의 우려가 있습니다. • **주회로 전선, 제어 전선 및 모터 주회로용 케이블의 오배선이 없도록, 충분히 주의해서 배선을 실시해 주십시오.** 배선을 잘못하면 서보팩이 고장납니다.

보존 온도·습도	서보팩을 통전하지 않고 보존하는 경우에는, 아래의 온도 범위 내에서 보존해 주십시오. -20 ~ +85 ℃의 온도 범위 90% RH 이하(결로하지 않을 것)
사용 환경	• 과전압 범주 * : II • 오염도 * : 2 • 보호 등급 * : 1X • 고도 : 1000 m 이하 * 아래의 규격에 준하고 있습니다. • UL508C • CSA C22.2 No.14 • EN50178 • EN55011 group1 class A • EN61000-6-2
부착 장소	**제어반 내에 부착하는 경우** 서보팩의 주변부가 55℃ 이하가 되도록, 제어반의 크기, 서보팩의 배치 및 냉각의 방법을 검토해 주십시오. **발열체의 근처에 부착하는 경우** 서보팩의 주변부가 55℃ 이하가 되도록, 발열체로부터의 복사열이나, 열의 대류에 의한 온도 상승을 억제해 주십시오. **진동원의 근처에 부착하는 경우** 진동이 서보팩에 전해지지 않도록, 방진기구를 서보팩의 설치면에 달아 주십시오. **부식성 가스가 침입하는 장소에 부착하는 경우** 부식성 가스의 침입을 막을 수 있도록 해 주십시오. 곧바로 영향이 나오지는 않습니다만, 전자 부품 및 접촉기 관련 기기 고장의 원인이 됩니다. **그 외** 고온·다습한 장소나, 물방울, 절삭유가 날리는 장소, 먼지나 철가루가 많은 분위기의 장소, 방사선을 받는 장소에는 설치하지 말아 주십시오.

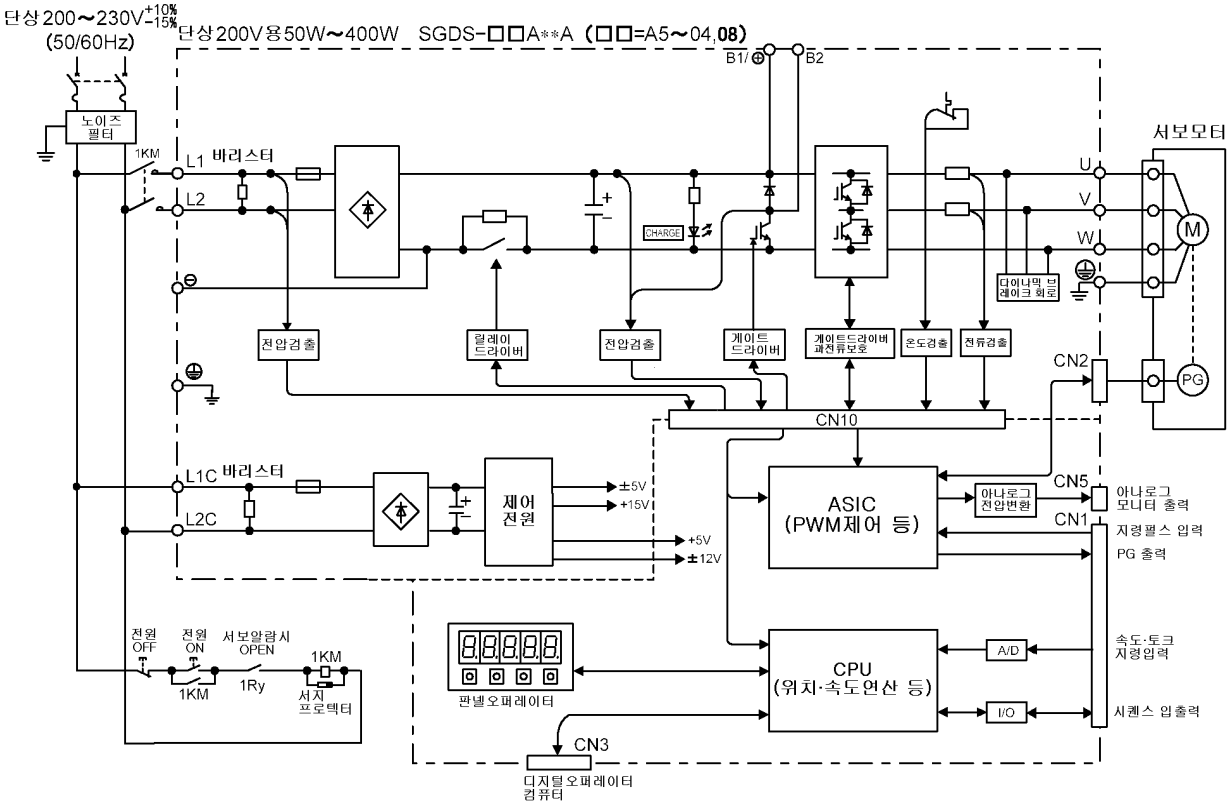
부착 방향	아래 그림과 같이, 벽에 수직이 되는 방향으로 부착해 주십시오. 서보팩은 자연대류방식 또는 팬으로 냉각됩니다. 이 부착 방향은 반드시 지켜 주십시오. 2 개소~ 4 개소(용량에 따라 설치구멍의 수가 다릅니다)의 설치구멍을 사용하여, 서보팩을 설치면에 확실히 고정해 주십시오. 
부착 기준	여러개의 서보팩을 제어반 내에 부착하는 경우(이후, 「배열하는 경우」라고 합니다)를 포함하여, 아래 그림에 나타내는 제어반에의 부착 기준을 지켜 주십시오.  **서보팩의 방향** 서보팩의 정면(오퍼레이터의 실장면)이, 조작자에게 대면하도록 벽면에 수직으로 부착해 주십시오. **냉각** 팬 및 자연 대류에 의한 냉각을 할 수 있도록, 서보팩의 주위 공간은 위의 그림을 참고로 하여, 충분한 공간을 마련해 주십시오. **배열하는 경우** 가로 방향의 양측으로 10mm 이상씩, 상하 방향은 50mm 이상씩, 공간을 마련해 주십시오. 또, 서보팩의 상부에 냉각용 팬을 마련해 주십시오. 서보팩의 주변 온도가 국부적으로 상승되지 않도록, 제어반내의 온도를 균일하게 하기 위해서 필요합니다. **제어반 내의 환경조건** 서보팩의 주위 온도 : 0 ~ 55 ℃ 습도 : 90 % RH(상대습도) 이하 진동 : 4.9 m/s^2 동결, 결로는 발생하지 않도록 해 주십시오. 장기간에 걸쳐 신뢰성을 유지하기 위해서는, 45 ℃ 이하의 주위 온도에서 사용되는 것을 추천합니다.
내전압 테스트	서보팩 내전압 테스트는, 아래의 조건에서 실시해 주십시오. • 전압 AC1500 V rms 1 분간 • 차단 전류 30 mA • 주파수 50Hz 또는 60Hz • 인가점 SGDS-A01A : L1, L2, (L3), L1C, L2C, U, V, W 단자 모두를 접속한 점과 접지 단자간

4.3 서보팩의 내부 블럭도

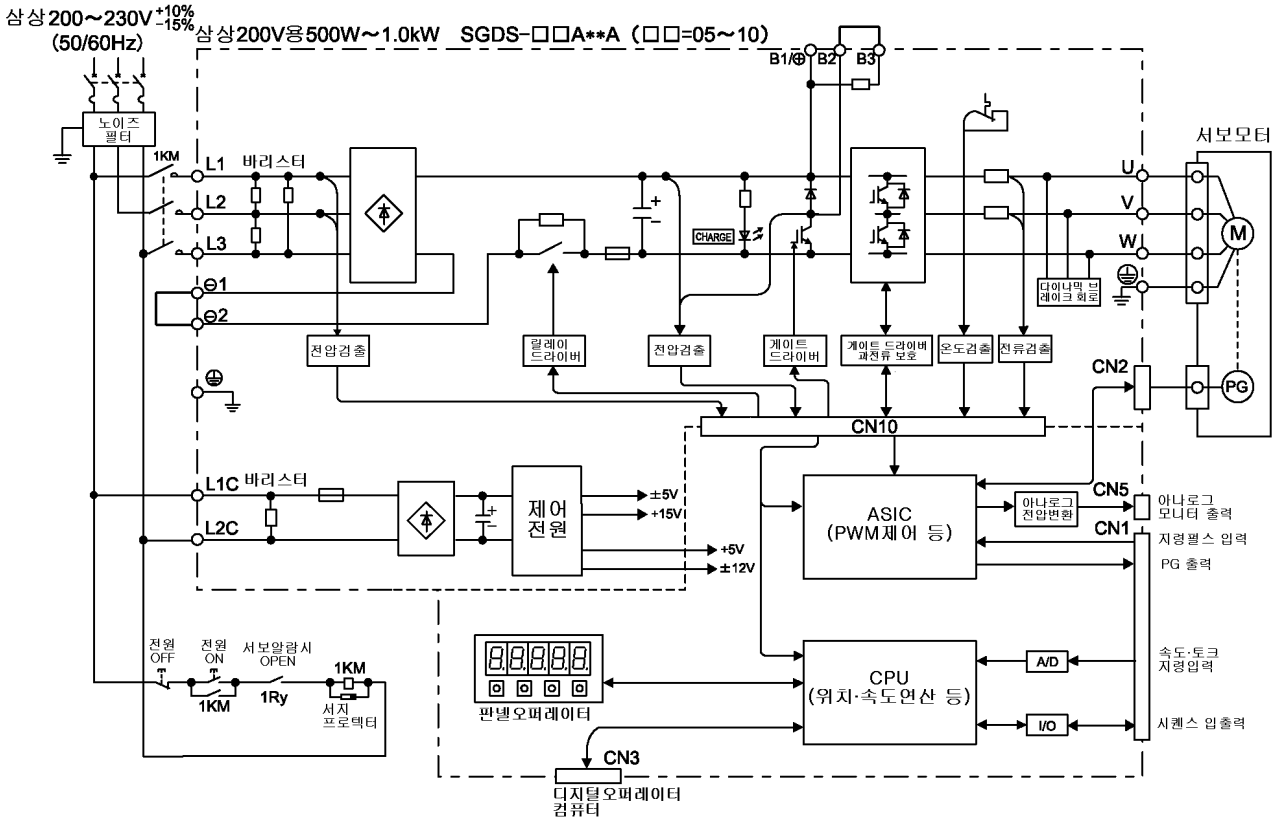
4.3.1 단상 100V 용 50W ~ 400W



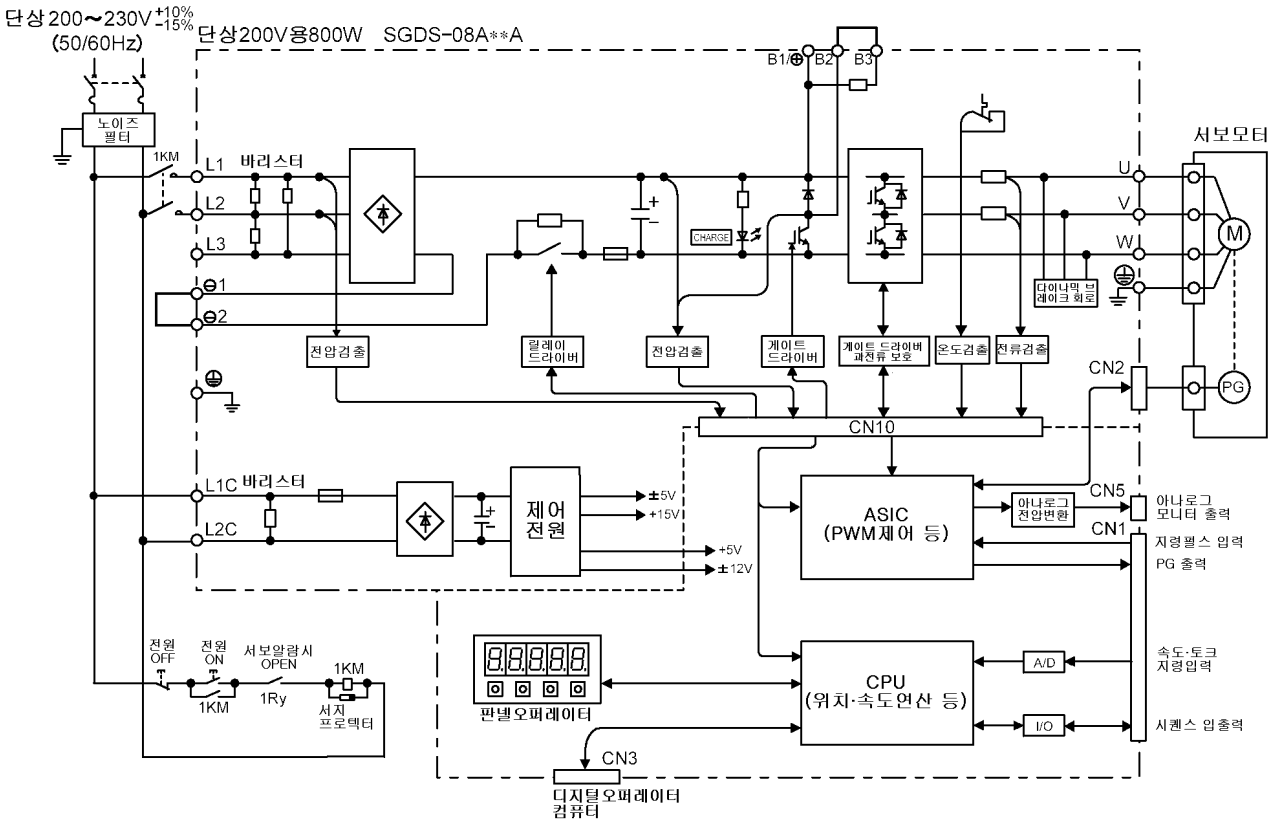
4.3.2 단상 200V 용 50W ~ 400W



4.3.3 삼상 200V 용 500W ~ 1.0kW



4.3.4 단상 200V 용 800W



(주) L3 단자는 사용하지 않습니다. 접속하지 말아 주십시오.

4.4 서보팩의 전원 용량과 전력 손실

서보팩의 정격 출력시의 전력 손실을 아래 표에 나타냅니다.

주회로 전원	최대적용 모터용량 kW	서보팩 형식 SGDS-	서보팩 1 대 당의 전원용량 (kVA)	출력전류 (실효치) A	주회로 전력손실 W	회생저항 전력손실*2 W	제어회로 전력손실 W	합계전력 손실 W
단상 100 V	0.05	A5F	0.25	0.66	5.2	—*1	13	18.2
	0.10	01F	0.40	0.91	12			25
	0.20	02F	0.60	2.1	16.4			29.4
	0.40	04F	1.2	2.8	24			37
단상 200 V	0.05	A5A	0.25	0.66	4.6			17.6
	0.10	01A	0.40	0.91	6.7			19.7
	0.20	02A	0.75	2.1	13.3			26.3
	0.40	04A	1.2	2.8	20			33
	0.75	08A	2.2	5.5	47	12	15	74
삼상 200 V	0.45	05A	1.4	3.8	27	8		54
	1.0	10A	2.3	7.6	55	12		82

* 1. 50W ~ 400W 의 서보팩은 회생 저항을 내장하고 있습니다. 회생 에너지가 소정의 값을 넘는 경우에는, 외장형 회생 저항기를 접속합니다. 「12.1.3 회생 저항기의 소요 용량의 계산」을 참조해 주십시오.

* 2. 회생 저항의 전력 손실은 허용 손실치입니다. 이 값을 넘는 경우에는, 아래의 조치를 취해 주십시오.
  - 서보팩 내장의 회생 저항기의 리드선(점퍼선)을 제거한다.
  - 외장형 회생 저항기를 설치한다.

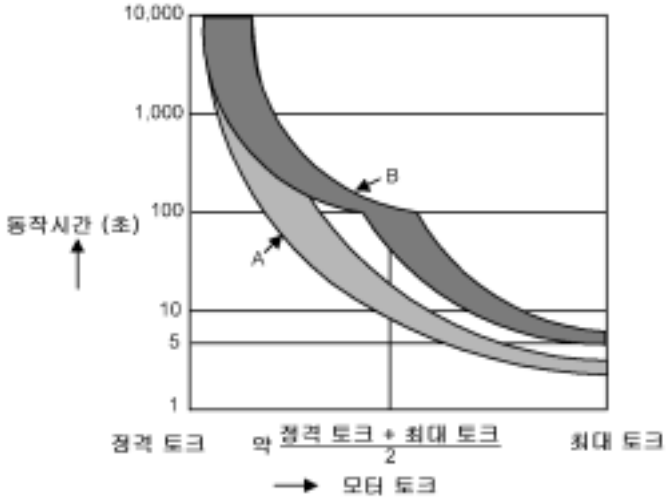
  단, 외장형 회생 저항기는 옵션입니다.

(주) 회생 저항기에 관한 자세한 것은, 「6.5 회생 저항기의 접속」및 「5.5.6 외장형 회생 저항기」를 참조해 주십시오.

4.5 서보팩의 과부하 보호 특성과 부하 관성 모멘트

4.5.1 과부하 보호 특성

과부하 검출 레벨은, 모터 주위온도 40℃에서 핫 스타트의 조건으로 설정되어 있습니다.



(주) 위 그림중 A, B 의 각 과부하 보호 특성은 아래의 서보모터와의 편성인 경우에 적용합니다.
A : 용량 400W 이하의 SGMAS 형, SGMPS 형 서보모터인 경우
B : 그 외의 SGMAS, SGMPS, SGMSS 형 서보모터인 경우

4.5.2 시동 시간·정지시간

일정한 부하 상태에서의, 서보모터의 시동 시간 tr 과 정지시간 tf 는 아래의 식에서 계산할 수 있습니다. 단, 서보모터의 점성 토크 및 마찰 토크는 무시하고 있습니다.

시동시간 : $tr = \dfrac{2\pi \cdot N_M(J_M + J_L)}{60 \cdot (T_{PM} - T_L)}$ [s]　　정지시간 : $tf = \dfrac{2\pi \cdot N_M(J_M + J_L)}{60 \cdot (T_{PM} + T_L)}$ [s]

N_M　모터의 사용 회전 속도(min^{-1})

J_M　모터의 회전자 관성 모멘트($kg \cdot m^2$)

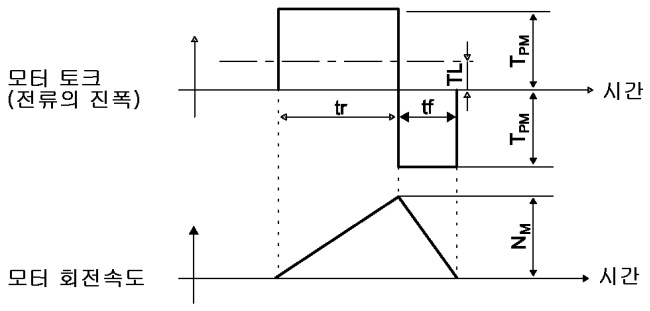
J_L　부하측의 모터축 환산 관성 모멘트($kg \cdot m^2$)

T_{PM}　서보팩과 조합했을 경우의 모터 순간 최대 토크(N·m)

T_L　부하의 토크(N·m)*

모터 전류로부터 토크를 환산하는 경우에는, 서보모터의 토크정수×모터전류(실효치)로부터 산출하여 주십시오.

모터 토크와 회전 속도의 타임 차트를 아래에 나타냅니다.



4.5.3 부하 관성 모멘트

서보모터를 사용할 경우에 허용할 수 있는 부하 관성 모멘트 J_L 의 크기는, 적용 모터에 따라 각 모터 회전자 관성 모멘트(J_M)의 5~30 배 이내로 제한하고 있습니다. 이 값은 기준값이며, 서보모터의 구동 조건에 따라 바뀝니다.

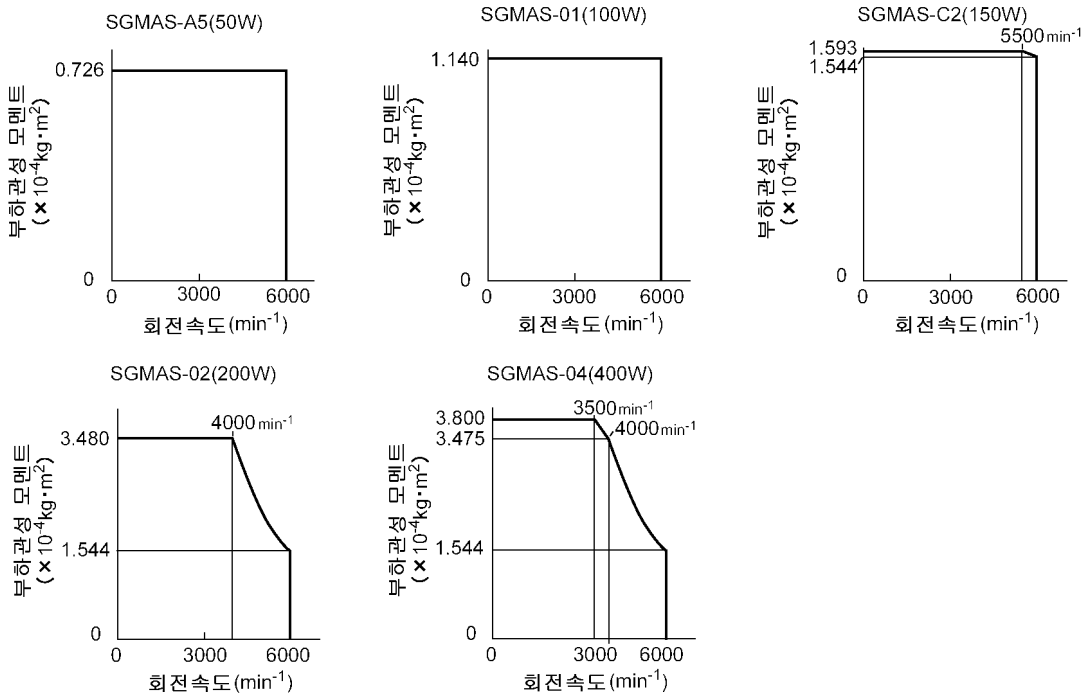
허용 부하 관성 모멘트를 초과하여 사용하는 경우에는, 감속시에 「과전압 알람(A.400)」이 되는 것이 예상됩니다. 또, 회생 저항 내장의 서보팩인 경우에는, 「회생 과부하 알람(A.320)」의 원인이 됩니다. 이러한 알람이 발생하는 경우에는, 몇가지의 조치를 취해 주십시오.

- 토크 제한치를 작게 한다.
- 감속 커브를 완만하게 한다.
- 최고 회전 속도를 내린다.
- 알람 해제를 할 수 없는 경우에는, 외장형 회생 저항기가 필요합니다. 당사 응용 기술 부문에 상담해 주십시오.

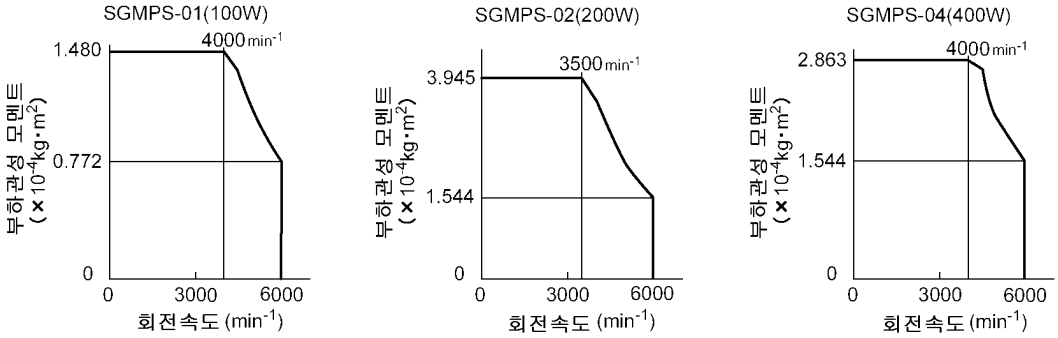
덧붙여 200V 용 50W~400W 및 100V 용 50W~400W 의 서보팩은 회생 저항기가 내장되어 있지 않습니다. 참고예로서 모터축 환산의 부하 관성 모멘트를 모터 회전자 관성 모멘트의 10~30 배로 했을 경우의 부하 관성 모멘트와 회전 속도의 관계의 기준을, 아래의 그래프에 나타냅니다.

이 조건을 넘는 경우에는 외장형 회생 저항기가 필요합니다. 회생 저항기가 내장되어 있는 경우에도, 회생 구동 조건에 의해 내장 회생 저항기의 허용 손실 용량(W)을 넘는 경우에는, 외장형 회생 저항기가 필요합니다.

(1) SGMAS 형 서보 모터의 부하 관성 모멘트와 회전 속도 특성

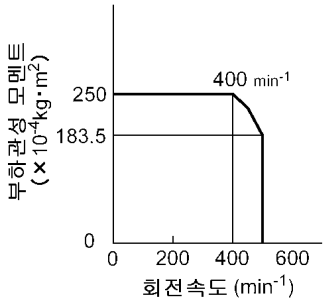


(2) SGMPS 형 서보 모터의 부하 관성 모멘트와 회전 속도 특성

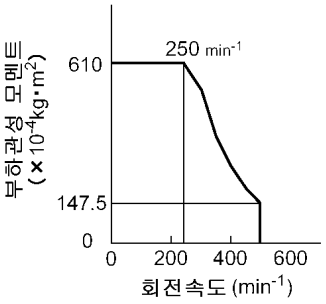


(3) SGMCS 형 서보 모터의 부하 관성 모멘트와 회전 속도 특성

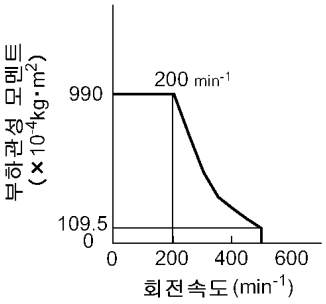
SGMCS-02B(42W)



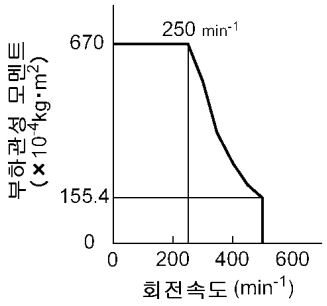
SGMCS-05B(105W)



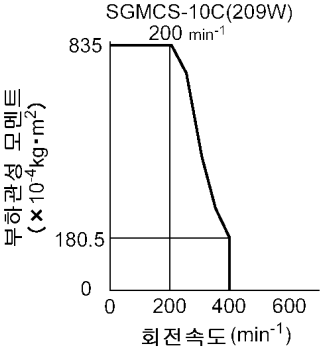
SGMCS-07B(147W)



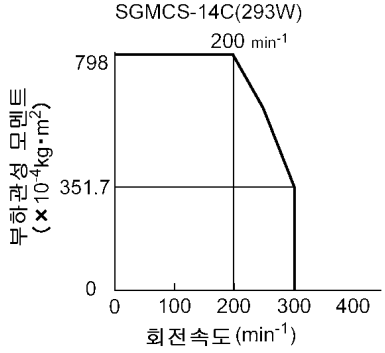
SGMCS-04C(84W)



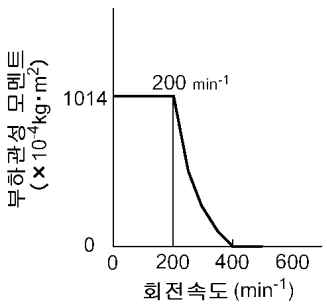
SGMCS-10C(209W)



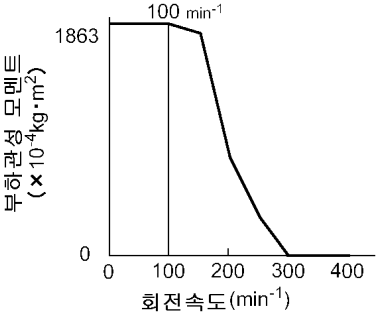
SGMCS-14C(293W)



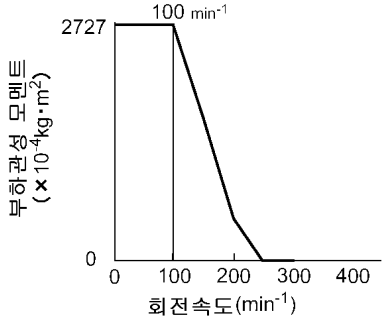
SGMCS-08C(168W)



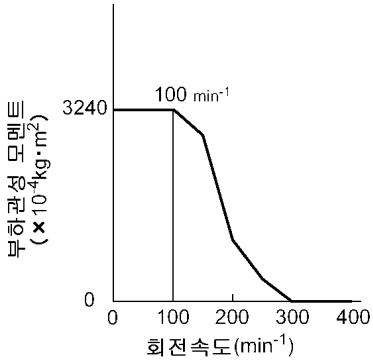
SGMCS-17D(356W)



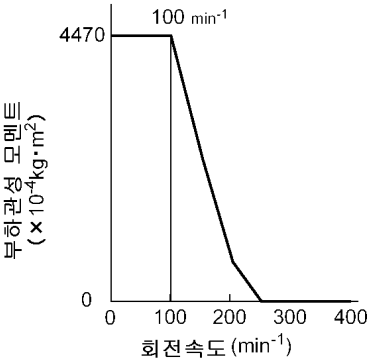
SGMCS-25D(393W)



SGMCS-16E(335W)



SGMCS-35E(550W)



(4) 모터축환산의 허용 부하 관성 모멘트

회전자 관성 모멘트의 배율은, 브레이크 없음의 표준 서보모터에 대한 값입니다.

서보모터	모터 용량	허용 부하 관성 모멘트 (회전자 관성 모멘트의 배율)
SGMAS (200V 용)	50W~200W	30 배
	400W~750W	20 배
SGMPS (200V 용)	100W	25 배
	200W	15 배
	400W	7 배
	750W	5 배
SGMSS (200V 용)	1.0kW	5 배

서보모터	모터 정격 출력(N·m)	허용 부하 관성 모멘트 (회전자 관성 모멘트의 배율)
SGMCS (200V 용)	2.0, 4.0, 5.0, 7.0	10 배
	10.0	5 배
	8.0, 14.0, 17.0, 25.0, 35.0	3 배

4.6 서보팩 외형도의 조견표

서보팩의 외형도는, 부착 방법과 용량에 따라 분류하고 있습니다.

(1) 베이스 마운트형

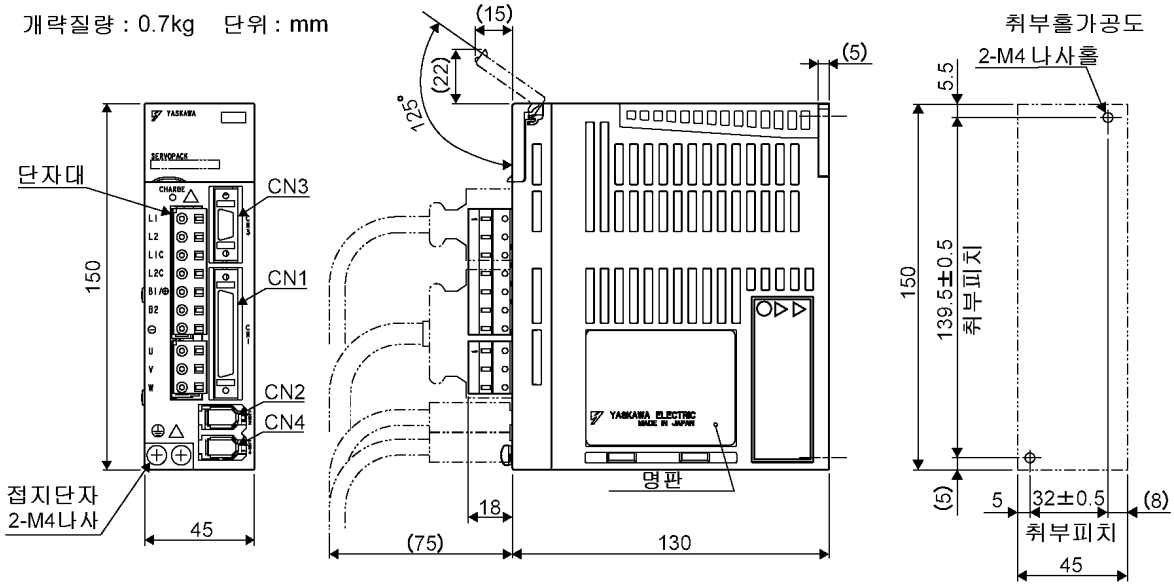
전원 전압		용량	참조
단상	100V	50W/100W/200W	4.7.1
		400W	4.7.2
	200V	50W/100W/200W	4.7.1
		400W	4.7.3
		800W	4.7.4
삼상	200V	500W/1.0kW	4.7.4

(2) 랙 마운트형

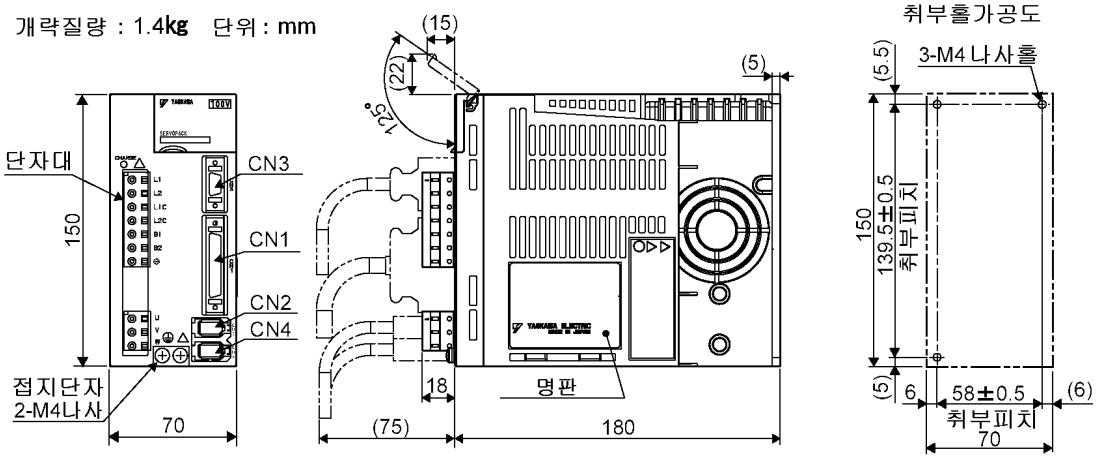
전원 전압		용량	참조
단상	100V	50W/100W/200W	4.8.1
		400W	4.8.2
	200V	50W/100W/200W	4.8.1
		400W	4.8.3
		800W	4.8.4
삼상	200V	500W/1.0kW	4.8.4

4.7 외형도(베이스 마운트형) : SGDS-□□□01A/-□□□02A

4.7.1 단상 100V/200V : 50W/100W/200W

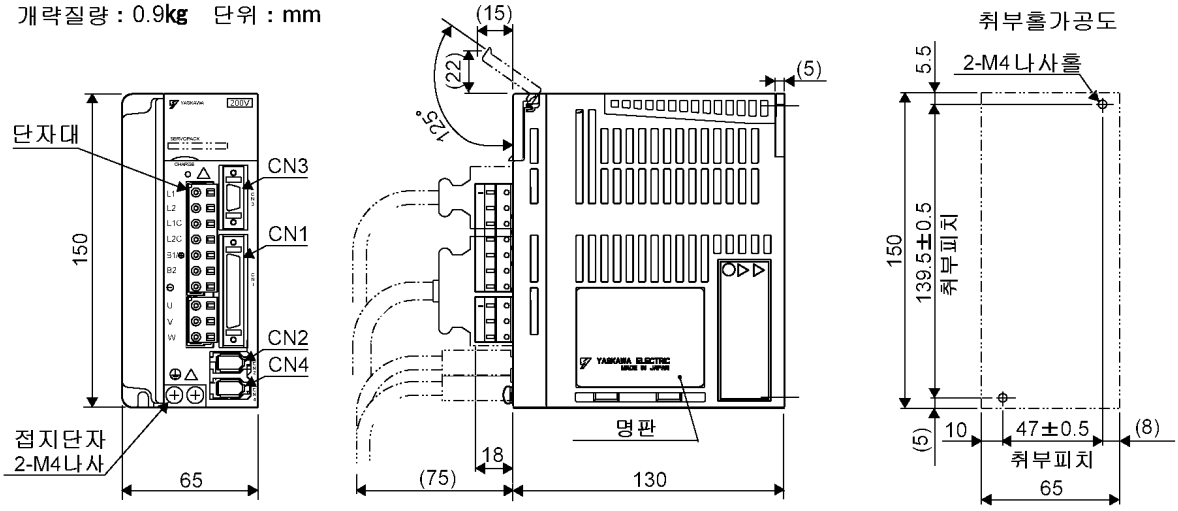


4.7.2 단상 100V : 400W



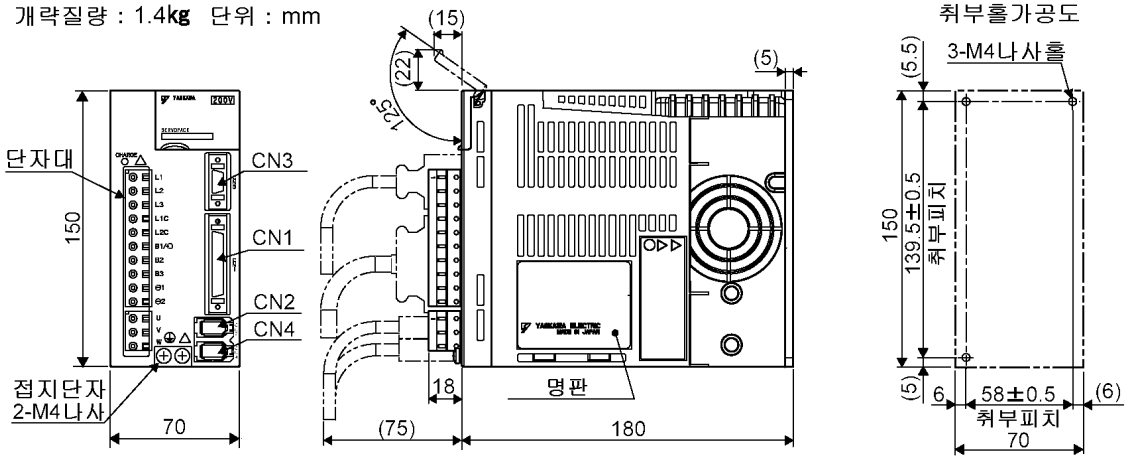
4.7.3 단상 200V : 400W

개략질량 : 0.9kg 단위 : mm



4.7.4 단상 200V : 800W 삼상 200V : 500W/1.0kW

개략질량 : 1.4kg 단위 : mm

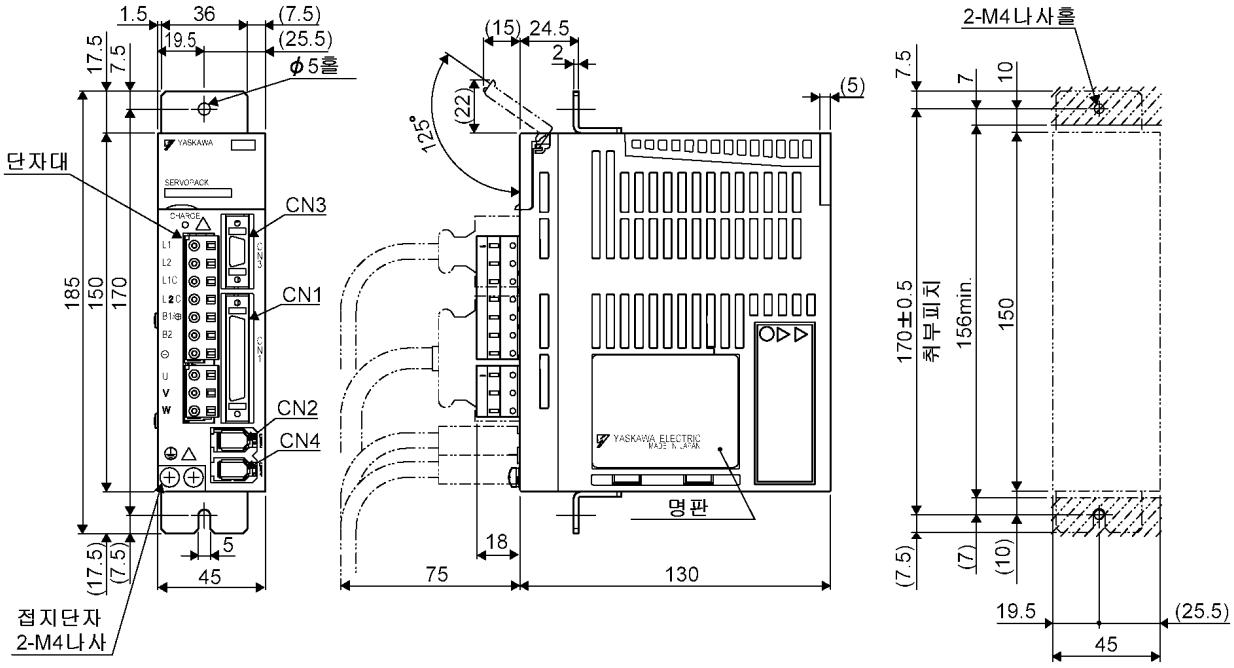


4.8 외형도(랙 마운트형) : SGDS-□□□01AR/-□□□02AR

4.8.1 단상 100V/200V : 50W/100W/200W

개략질량 : 0.7kg 단위 : mm

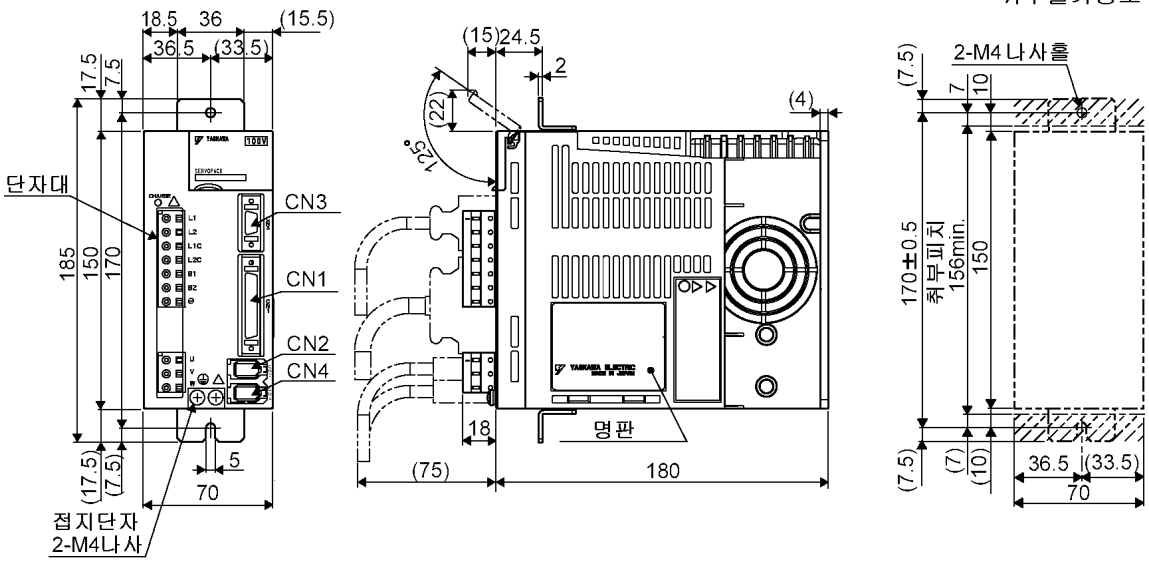
취부홀가공도



4.8.2 단상 100V : 400W

개략질량 : 1.4kg 단위 : mm

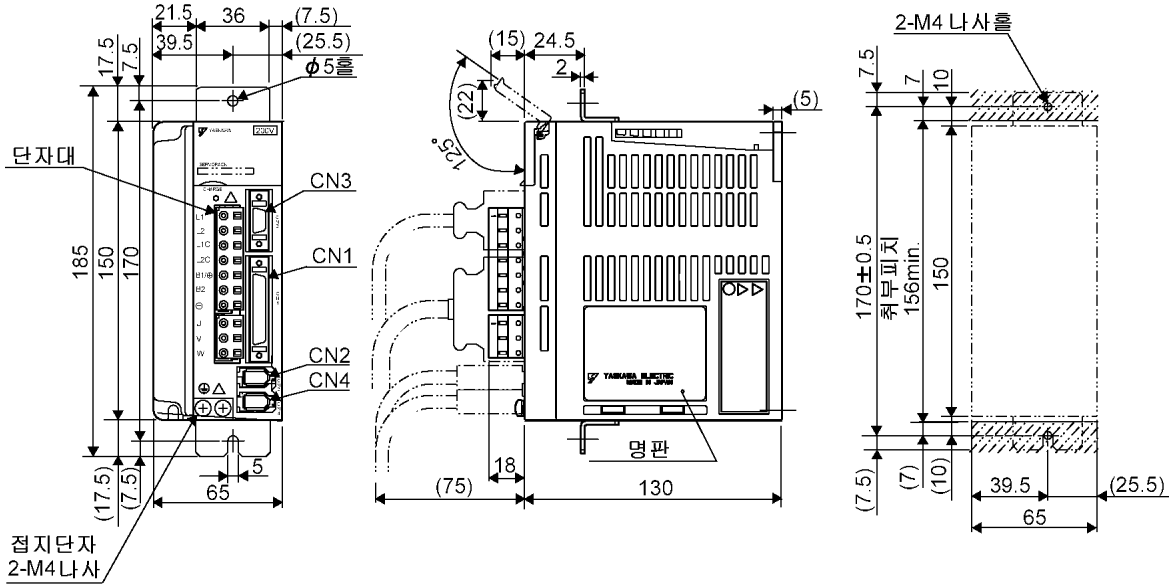
취부홀가공도



4.8.3 단상 200V : 400W

개략질량 : 0.9kg 단위 : mm

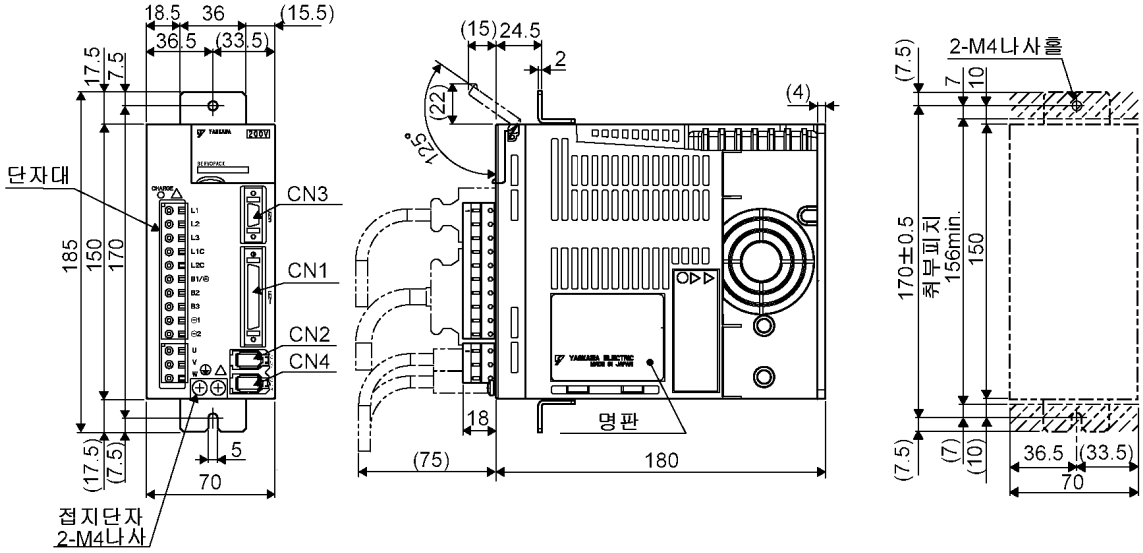
취부홀가공도



4.8.4 단상 200V : 800W 삼상 200V : 500W/1.0kW

개략질량 : 1.4kg 단위 : mm

취부홀가공도



4.8.4 단상 200V : 800W 삼상 200V : 500W/1.0kW

5 장

케이블·주변기기의 사양·외형도

5.1 서보모터 주회로용 케이블·엔코더 케이블 ····· 5-3

5.1.1 SGMAS 형(50W ~ 150W), SGMPS 형(100W)의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-3

5.1.2 SGMAS 형(200W ~ 600W), SGMPS 형(200W ~ 400W)의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-5

5.1.3 SGMAS 형(750W)의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-7

5.1.4 SGMAS 형(50W ~ 750W), SGMPS 형(100W ~ 400W)의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양 ····· 5-9

5.1.5 SGMAS 형(50W ~ 750W), SGMPS 형(100W ~ 400W)의 엔코더 케이블 ····· 5-10

5.1.6 SGMAS 형(50W ~ 750W), SGMPS 형(100W ~ 400W)의 엔코더 케이블 선재 사양 ····· 5-12

5.1.7 SGMPS 형(750W)용의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-13

5.1.8 SGMPS 형(750W)용의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양 ····· 5-14

5.1.9 SGMPS 형(750 W)의 엔코더 케이블 ····· 5-15

5.1.10 SGMPS 형(750W)의 엔코더 케이블 선재 사양 ····· 5-17

5.1.11 SGMSS 형용의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-18

5.1.12 SGMSS 형의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양 ····· 5-18

5.1.13 SGMSS 형의 엔코더 케이블 ····· 5-19

5.1.14 SGMSS 형의 엔코더 케이블 선재 사양 ····· 5-22

5.1.15 SGMCS 형용의 서보모터 주회로용 케이블 ····· 5-23

5.1.16 SGMCS 형의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양 ····· 5-23

5.1.17 SGMCS 형의 엔코더 케이블 ····· 5-24

5.1.18 SGMCS 형의 엔코더 케이블 선재 사양 ····· 5-25

5.1.19 SGMSS 형 모터용 접속 콘넥터의 외형도 ····· 5-26

5.1.20 굴곡 케이블 취급에 대해서 ····· 5-30

5.1.21 엔코더 케이블의 연장 ····· 5-31

5.2 서보팩 주회로 전선 사이즈 ····· 5-35

5.3 주회로, 제어전원 콘넥터, 모터 케이블용 콘넥터 ····· 5-37

5.3.1 스프링 타입(표준품) ····· 5-37

5.3.2 압착 타입(옵션) ····· 5-38

5.4 입출력 신호용 케이블(CN1 용) ····· 5-39
5.4.1 표준 케이블 ····· 5-39
5.4.2 콘넥터 형식·전선 사이즈 ····· 5-39
5.4.3 표준 입출력 신호용 케이블 JZSP-CSI01-□의 결선도 ····· 5-41
5.5 주변기기 ····· 5-42
5.5.1 PC 접속 케이블 ····· 5-42
5.5.2 디지털 오퍼레이터 ····· 5-43
5.5.3 아날로그 모니터용 케이블 ····· 5-43
5.5.4 콘넥터 단자대 변환 유니트 ····· 5-44
5.5.5 브레이크 전원 유니트 ····· 5-45
5.5.6 외장형 회생 저항기 ····· 5-46
5.5.7 절대치 엔코더용 배터리 ····· 5-47
5.5.8 배선용 차단기 ····· 5-48
5.5.9 노이즈 필터 ····· 5-49
5.5.10 전자 접촉기 ····· 5-51
5.5.11 써지 프로텍터 ····· 5-52
5.5.12 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터 ····· 5-53
5.5.13 속도·토크 설정용 볼륨 ····· 5-54

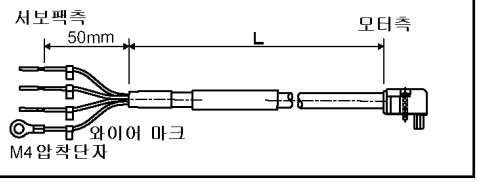
5.1 서보모터 주회로용 케이블·엔코더 케이블

⚠주의
• 서보모터 주회로의 배선은, 신호 라인·엔코더(PG) 피드백 라인과 30cm 이상 떼어 놓아 배선해 주십시오. 또, 동일 덕트내를 통과하거나 함께 묶어서 배선하지 말아 주십시오.

5.1.1 SGMAS 형(50W ~ 150W), SGMPS 형(100W)의 서보모터 주회로용 케이블

(1) 브레이크 없음 케이블

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이 (L)	외형
JZSP-CSM01-03	JZSP-CSM21-03	3 m	
JZSP-CSM01-05	JZSP-CSM21-05	5 m	
JZSP-CSM01-10	JZSP-CSM21-10	10 m	
JZSP-CSM01-15	JZSP-CSM21-15	15 m	
JZSP-CSM01-20	JZSP-CSM21-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측 리드 사양

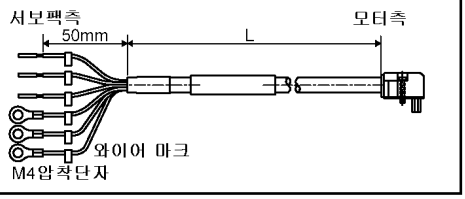
배선색	신호명
녹/황	FG
청	W상
백	V상
적	U상

모터측 콘넥터

신호명	핀번호
FG	1
W상	2
V상	3
U상	4
—	5
—	6

(2) 브레이크 부착형 케이블

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이 (L)	외형
JZSP-CSM11-03	JZSP-CSM31-03	3 m	
JZSP-CSM11-05	JZSP-CSM31-05	5 m	
JZSP-CSM11-10	JZSP-CSM31-10	10 m	
JZSP-CSM11-15	JZSP-CSM31-15	15 m	
JZSP-CSM11-20	JZSP-CSM31-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측 리드 사양

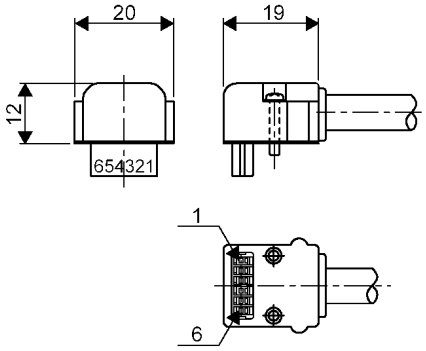
배선색	신호명
녹/황	FG
청	W상
백	V상
적	U상
흑	브레이크
흑	브레이크

모터측 콘넥터

신호명	핀번호
FG	1
W상	2
V상	3
U상	4
브레이크	5
브레이크	6

(주) 브레이크로의 접속에는 극성은 없습니다.

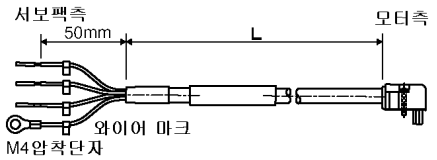
(3) 모터측 콘넥터 사양

항목		적용모터	외형도
SGMAS 형		SGMAS-A5 ～ C2	단위 : mm 
SGMPS 형		SGMPS-01	
메이커		일본 압착 단자 제조	
리셉터클		J17-06FMH-7KL-1	
콘택트		SJ1F-01GF-P0.8	
적용 전선 사이즈		AWG20 ～ 24	
절연 피복 외경		ϕ1.11 ～ ϕ1.53	
압착 공구	핸드 툴	YRS-8841	
	어플리케이터	APLMK SJ1F/M-01-08	
취부나사		M2 나사	
적용 케이블 외경		ϕ7 ± 0.3	
수배형식		JZSP-CSM9-1	

5.1.2 SGMAS 형(200W ~ 600W), SGMPS 형(200W ~ 400W)의 서보모터 주회로용 케이블

(1) 브레이크 없음 케이블

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이 (L)	외형
JZSP-CSM02-03	JZSP-CSM22-03	3 m	
JZSP-CSM02-05	JZSP-CSM22-05	5 m	
JZSP-CSM02-10	JZSP-CSM22-10	10 m	
JZSP-CSM02-15	JZSP-CSM22-15	15 m	
JZSP-CSM02-20	JZSP-CSM22-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측 리드 사양

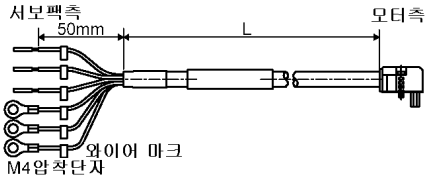
배선색	신호명
녹/황	FG
청	W상
백	V상
적	U상

모터측 콘넥터

신호명	핀번호
FG	1
W상	2
V상	3
U상	4
—	5
—	6

(2) 브레이크 부착형 케이블

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이 (L)	외형
JZSP-CSM12-03	JZSP-CSM32-03	3 m	
JZSP-CSM12-05	JZSP-CSM32-05	5 m	
JZSP-CSM12-10	JZSP-CSM32-10	10 m	
JZSP-CSM12-15	JZSP-CSM32-15	15 m	
JZSP-CSM12-20	JZSP-CSM32-20	20 m	

(b) 배선 사양

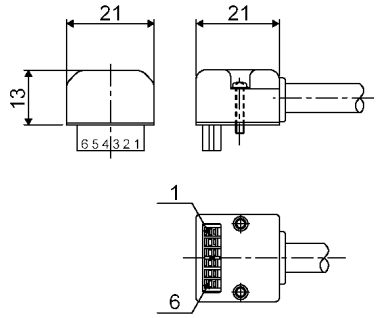
서보팩측 리드 사양

배선색	신호명
녹/황	FG
청	W상
백	V상
적	U상
흑	브레이크
흑	브레이크

모터측 콘넥터

신호명	핀번호
FG	1
W상	2
V상	3
U상	4
브레이크	5
브레이크	6

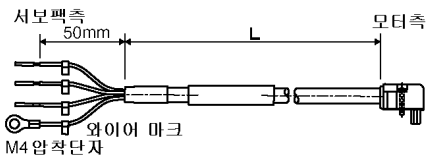
(3) 모터측 콘넥터 사양과 적용 선재

항목		적용모터	외형도
SGMAS형		SGMAS-02 ~ 06	단위 : mm 
SGMPS형		SGMPS-02 ~ 04	
메이커		일본 압착 단자 제조	
리셉터클		J27-06FMH-7KL-1	
콘택트		SJ2F-01GF-P1.0	
적용 전선 사이즈		AWG20 ~ 24	
절연 피복 외경		ϕ1.11 ~ ϕ1.53	
압착 공구	핸드 툴	YRS-8861	
	어플리케이터	APLMK SJ2F/M-01-08	
취부나사		M2 나사	
적용 케이블 외경		ϕ7 ± 0.3	
수배형식		JZSP-CSM9-2	

5.1.3 SGMAS 형(750W)의 서보모터 주회로용 케이블

(1) 브레이크 없음 케이블

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이 (L)	외형
JZSP-CSM03-03	JZSP-CSM23-03	3 m	
JZSP-CSM03-05	JZSP-CSM23-05	5 m	
JZSP-CSM03-10	JZSP-CSM23-10	10 m	
JZSP-CSM03-15	JZSP-CSM23-15	15 m	
JZSP-CSM03-20	JZSP-CSM23-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측 리드 사양

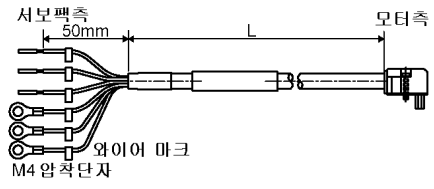
배선색	신호명
녹/황	FG
청	W상
백	V상
적	U상

모터측 콘넥터

신호명	핀번호
FG	1
W상	2
V상	3
U상	4
—	5
—	6

(2) 브레이크 부착형 케이블

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이 (L)	외형
JZSP-CSM13-03	JZSP-CSM33-03	3 m	
JZSP-CSM13-05	JZSP-CSM33-05	5 m	
JZSP-CSM13-10	JZSP-CSM33-10	10 m	
JZSP-CSM13-15	JZSP-CSM33-15	15 m	
JZSP-CSM13-20	JZSP-CSM33-20	20 m	

(b) 배선 사양

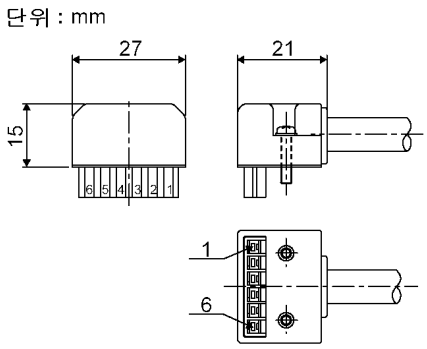
서보팩측 리드 사양

배선색	신호명
녹/황	FG
청	W상
백	V상
적	U상
흑	브레이크
흑	브레이크

모터측 콘넥터

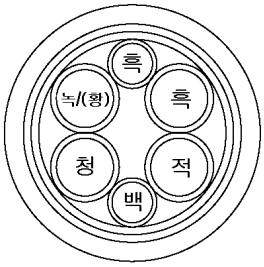
신호명	핀번호
FG	1
W상	2
V상	3
U상	4
브레이크	5
브레이크	6

(3) 모터측 콘넥터 사양

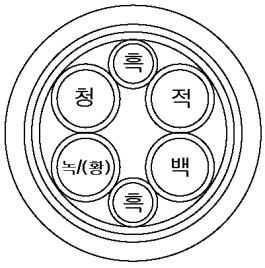
항목		적용모터			외형도
SGMAS형		SGMAS-08			
SGMPS형		–			
메이커		일본 압착 단자 제조			
리셉터클		J37-06FMH-8KL-1			
케이블 종류		표준타입	굴곡타입		
콘택트		SJ3F-41GF-P1.8	SJ3F-41GF-P1.8 (전원 단자용)	SJ3F-01GF-P1.8 (브레이크 단자용)	
적용 전선 사이즈		AWG16 ~ 20	AWG16 ~ 20	AWG20 ~ 24	
절연 피복 외경		ϕ1.53 ~ ϕ2.5	ϕ1.53 ~ ϕ2.5	ϕ1.11 ~ ϕ1.86	
압착 공구	핸드 툴	YRF-880	YRF-880	YRF-881	
	어플리케이터	APLMK SF3F/M-41-20	APLMK SF3F/M-41-20	APLMK SF3F/M-01-20	
취부나사		M2.5 나사			
적용 케이블 외경		ϕ8 ± 0.3			
수배형식		JZSP-CSM9-3	JZSP-CSM9-4		

5.1.4 SGMAS 형(50W ~ 750W), SGMPS 형(100W ~ 400W)의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양

(1) SGMAS 형(50W ~ 600W), SGMPS(100W ~ 400W)

용도	표준타입	굴곡타입
수배형식*	JZSP-CSM90-□□(최대 20m)	JZSP-CSM80-□□(최대 20m)
개략 사양	UL2517(최고 사용 온도 : 105°C) AWG20×6C 파워선 : AWG20(0.52mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.53 브레이크선 : AWG20(0.52mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.53	UL2517(최고 사용 온도 : 105°C) AWG22×6C 파워선 : AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.37 브레이크선 : AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.37
마무리 외경	ϕ7±0.3	
내부 구조와 리드색		
당사 준비사양(표준 길이)	케이블 길이 : 5m, 10m, 15m, 20m	

(2) SGMAS 형(750W)

용도	표준타입	굴곡타입
수배형식*	JZSP-CSM91-□□(최대 20m)	JZSP-CSM81-□□(최대 20m)
개략 사양	UL2517(최고 사용 온도 : 105°C) AWG16×4C, AWG20×2C 파워선 : AWG16(1.31mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ2.15 브레이크선 : AWG20(0.52mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.6	UL2517(최고 사용 온도 : 105°C) AWG16×4C, AWG22×2C 파워선 : AWG16(1.31mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ2.35 브레이크선 : AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.37
마무리 외경	ϕ8.0±0.3	
내부 구조와 리드색		
당사 준비사양(표준 길이)	케이블 길이 : 5m, 10m, 15m, 20m	

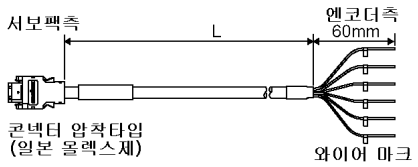
* 수배형식의 □□은 케이블 길이를 지정하는 것입니다.
(예) JZSP-CSM9-15(15m)

5.1.5 SGMAS 형(50W ~ 750W), SGMPS 형(100W ~ 400W)의 엔코더 케이블

풀린선 케이블을 사용하시는 경우, 또는 유저가 케이블을 제작하시는 경우에는, 엔코더 케이블의 실드선을, 반드시 콘넥터 케이스에 접속해 주십시오.

(1) 엔코더측 풀린선 케이블(인크리멘탈용)

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CMP03-03	JZSP-CMP13-03	3 m	
JZSP-CMP03-05	JZSP-CMP13-05	5 m	
JZSP-CMP03-10	JZSP-CMP13-10	10 m	
JZSP-CMP03-15	JZSP-CMP13-15	15 m	
JZSP-CMP03-20	JZSP-CMP13-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측

핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

엔코더(모터)측

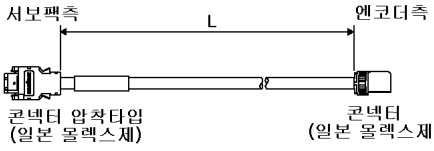
선색	부호
연청/백	6
연청	5
백/등	4
등	3
흑	2
적	1

실드선

(주) BAT(+), BAT(-)는 절대치 엔코더인 경우에 배선합니다.

(2) 양단 콘넥터 부착형 케이블(인크리멘탈용)

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CSP01-03	JZSP-CSP21-03	3 m	
JZSP-CSP01-05	JZSP-CSP21-05	5 m	
JZSP-CSP01-10	JZSP-CSP21-10	10 m	
JZSP-CSP01-15	JZSP-CSP21-15	15 m	
JZSP-CSP01-20	JZSP-CSP21-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측

핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

엔코더(모터)측

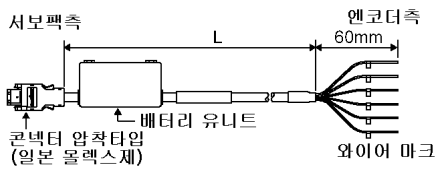
핀번호	선색
5	연청/백
4	연청
8	백/등
9	등
3	흑
6	적
쉘	FG

실드선

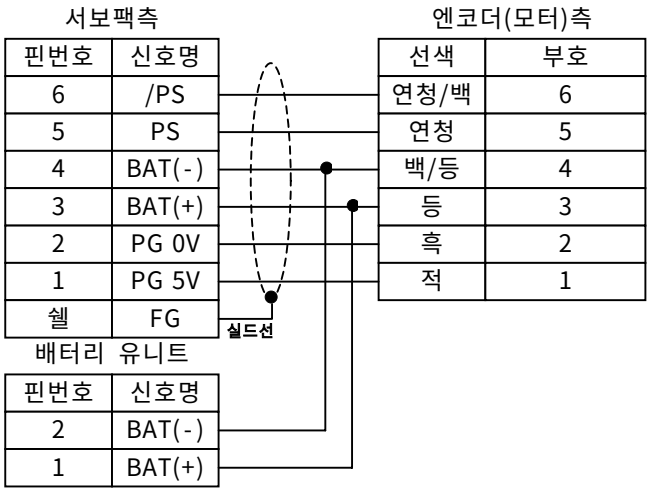
(3) 엔코더측 풀린선 케이블(절대치용 : 배터리 유니트 첨부)

절대치 엔코더의 사용시, 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 배터리 유니트는 불필요해집니다. 이 경우에는, 인크리멘탈용 케이블을 사용해 주십시오.

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CSP04-03	JZSP-CSP24-03	3 m	
JZSP-CSP04-05	JZSP-CSP24-05	5 m	
JZSP-CSP04-10	JZSP-CSP24-10	10 m	
JZSP-CSP04-15	JZSP-CSP24-15	15 m	
JZSP-CSP04-20	JZSP-CSP24-20	20 m	

(b) 배선 사양



핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

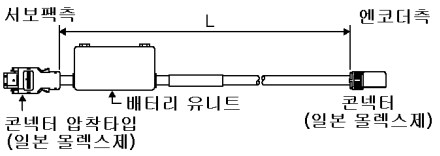
선색	부호
연청/백	6
연청	5
백/등	4
등	3
흑	2
적	1

핀번호	신호명
2	BAT(-)
1	BAT(+)

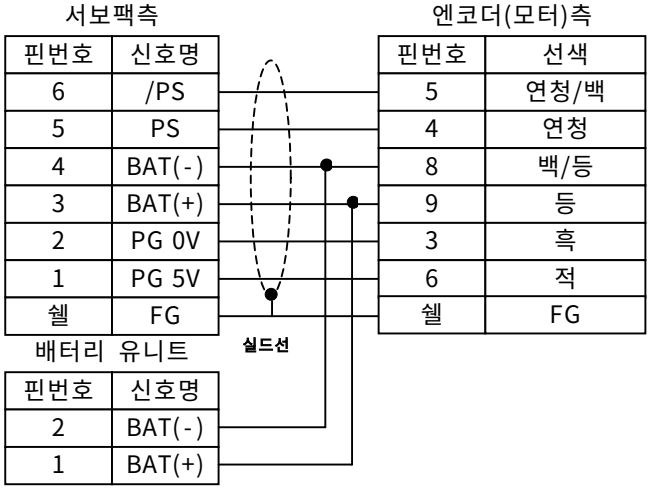
(4) 양단 콘넥터 부착형 케이블(절대치용 : 배터리 유니트 첨부)

절대치 엔코더의 사용시, 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 배터리 유니트는 불필요해집니다. 이 경우에는, 인크리멘탈용 케이블을 사용해 주십시오.

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CSP05-03	JZSP-CSP25-03	3 m	
JZSP-CSP05-05	JZSP-CSP25-05	5 m	
JZSP-CSP05-10	JZSP-CSP25-10	10 m	
JZSP-CSP05-15	JZSP-CSP25-15	15 m	
JZSP-CSP05-20	JZSP-CSP25-20	20 m	

(b) 배선 사양

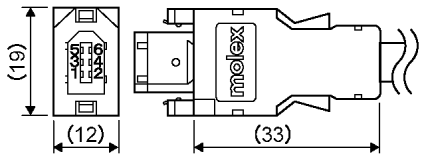
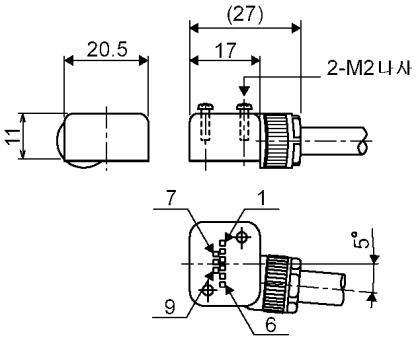


핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

핀번호	선색
5	연청/백
4	연청
8	백/등
9	등
3	흑
6	적
쉘	FG

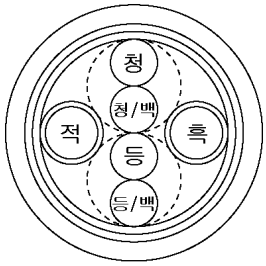
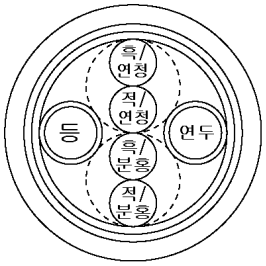
핀번호	신호명
2	BAT(-)
1	BAT(+)

(5) 엔코더 케이블 콘넥터 사양

항목	서보팩측 콘넥터	모터측 콘넥터
메이커	일본 몰렉스	일본 몰렉스
인크리멘탈 엔코더 절대치 엔코더	55100-0600(납땜) 또는 55102-0600(코킹) 콘넥터 키트에서는 55100-0600 (납땜)됩니다.	54346-0020(코킹)* 취부나사 : M2 나사(2개) 적합 케이블 외경 : ϕ6.3 ~ ϕ7.7 적용 전선 사이즈 AWG22 ~ 26 절연 피복 외경 ϕ1.05 ~ ϕ1.4
외관/외형도 (단위 : mm)		
수배형식	JZSP-CMP9-1	JZSP-CSP9-2

(주) 서보팩 본체 부속 콘넥터 : 53460-0611
모터 본체 콘넥터 : 55833-0701
* 전용 공구(코킹 공구)가 필요합니다.
당사가 준비하는 케이블 선재 전용의 압착 공구는 아래의 형식입니다. 다른 사이즈의 전선을 사용하시는 경우에는, 공구도 다르기 때문에 메이커에 직접 확인해 주십시오.
압착 공구 : 핸드 툴 57175-5000
어플리케이터 57175-3000

5.1.6 SGMAS 형(50W ~ 750W), SGMPS 형(100W ~ 400W)의 엔코더 케이블 선재 사양

용도	표준타입	굴곡타입
수배형식*	JZSP-CMP09-□□	JZSP-CSP39-□□
배선 길이	20m(최대)	
개략 사양	UL20276(최고 사용 온도 : 80℃) AWG22×2C+AWG24×2P AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.15 AWG24(0.20mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.09	UL20276(최고 사용 온도 : 80℃) AWG22×2C+AWG24×2P AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.35 AWG24(0.20mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.21
마무리 외경	ϕ6.5	ϕ6.8
내부 구조와 리드색		
당사준비사양(표준길이)	케이블 길이 : 5m, 10m, 15m, 20m	

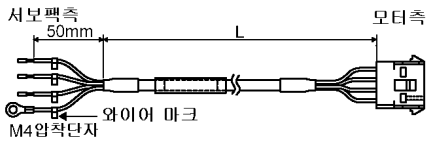
* 수배형식의 □□은 케이블 길이를 지정하는 것입니다.
(예) JZSP-CMP09-05(5m)

5.1.7 SGMPS 형(750W)용의 서보모터 주회로용 케이블

SGMPS 형(750W)용은, 모터 및 엔코더측은 케이블로 나와 있는 구조로 되어 있습니다.
SGMPS 형(750W)용 케이블은, 모터 케이블 끝단의 콘넥터와 서보팩을 접속합니다.

(1) 브레이크 없음 케이블

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CMM00-03	JZSP-CMM01-03	3 m	
JZSP-CMM00-05	JZSP-CMM01-05	5 m	
JZSP-CMM00-10	JZSP-CMM01-10	10 m	
JZSP-CMM00-15	JZSP-CMM01-15	15 m	
JZSP-CMM00-20	JZSP-CMM01-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측 리드 사양

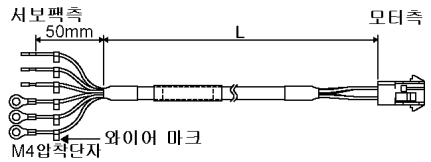
배선색	신호명
적	U 상
백	V 상
청	W 상
녹/황	FG

모터측 콘넥터

신호명	핀번호
U 상	1
V 상	2
W 상	3
FG	4

(2) 브레이크 부착형 케이블

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CSP01-03	JZSP-CSP21-03	3 m	
JZSP-CSP01-05	JZSP-CSP21-05	5 m	
JZSP-CSP01-10	JZSP-CSP21-10	10 m	
JZSP-CSP01-15	JZSP-CSP21-15	15 m	
JZSP-CSP01-20	JZSP-CSP21-20	20 m	

(b) 배선 사양

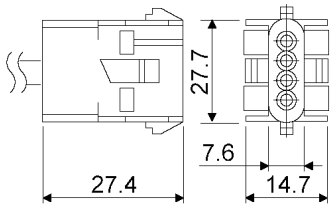
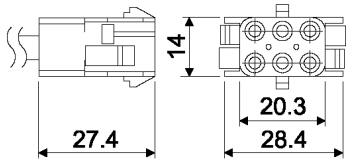
서보팩측 리드 사양

배선색	신호명
적	U 상
백	V 상
청	W 상
녹/황	FG
흑	브레이크
흑	브레이크

모터측 콘넥터

신호명	핀번호
U 상	1
V 상	2
W 상	3
FG	4
브레이크	5
브레이크	6

(3) 모터측 콘넥터 사양

항목		적용 모터 : SGMPS-08			
		브레이크 없음	브레이크 부착 (표준 케이블용)	브레이크 부착 (굴곡 케이블용)	
메이커		타이코 일렉트로닉스 앰프			
캡		350780-1	350781-1		
소켓		350536-6 또는 350550-6		350536-6 또는 350550-6 350570-7 또는 350689-7 (브레이크 단자용)	
적용 전선 사이즈		AWG20 ~ 14		AWG20 ~ 14 (파워선)	AWG24 ~ 18 (브레이크선)
압착 공구	핸드 툴	90296-2		90296-2	90300-2
	어플리케이터	637763-1, 637763-2		637763-1, 637763-2	466320-1, 466320-2
외형도 (단위 : mm)					
수배형식		JZSP-CMM9-1	JZSP-CMM9-2	JZSP-CSM9-5	

5.1.8 SGMPS 형(750W)용의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양

용도	표준타입	굴곡타입
수배형식*	JZSP-CSM91-□□(최대 20m)	JZSP-CSM81-□□(최대 20m)
개략 사양	UL2517(최고 사용 온도 : 105℃) AWG16×4C, AWG20×2C 파워선 : AWG16(1.31mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ2.15 브레이크선 : AWG20(0.52mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.6	UL2517(최고 사용 온도 : 105℃) AWG16×4C, AWG22×2C 파워선 : AWG16(1.31mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ2.35 브레이크선 : AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.37
마무리 외경	ϕ8.0±0.3	
내부 구조와 리드색		
당사 준비사양(표준 길이)	케이블 길이 : 5m, 10m, 15m, 20m	

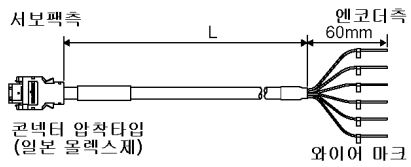
* 수배형식의 □□은 케이블 길이를 지정하는 것입니다.
(예) JZSP-CSM9-15(15m)

5.1.9 SGMPS 형(750 W)의 엔코더 케이블

풀린선 케이블을 사용하시는 경우, 또는 유저가 케이블을 제작하시는 경우에는, 엔코더 케이블의 실드선을, 반드시 콘넥터 케이스에 접속해 주십시오.

(1) 엔코더측 풀린선 케이블(인크리멘탈용)

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CMP03-03	JZSP-CMP13-03	3 m	
JZSP-CMP03-05	JZSP-CMP13-05	5 m	
JZSP-CMP03-10	JZSP-CMP13-10	10 m	
JZSP-CMP03-15	JZSP-CMP13-15	15 m	
JZSP-CMP03-20	JZSP-CMP13-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측

핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

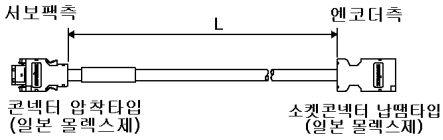
엔코더(모터)측

선색	부호
연청/백	6
연청	5
백/등	4
등	3
흑	2
적	1

(주) BAT(+), BAT(-)는 절대치 엔코더인 경우에 배선합니다.

(2) 양단 콘넥터 부착형 케이블(인크리멘탈용)

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CMP00-03	JZSP-CMP10-03	3 m	
JZSP-CMP00-05	JZSP-CMP10-05	5 m	
JZSP-CMP00-10	JZSP-CMP10-10	10 m	
JZSP-CMP00-15	JZSP-CMP10-15	15 m	
JZSP-CMP00-20	JZSP-CMP10-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측

핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

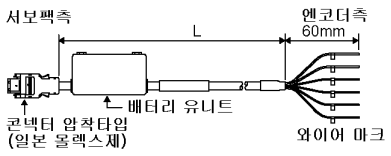
엔코더(모터)측

핀번호	선색
6	연청/백
5	연청
4	백/등
3	등
2	흑
1	적
쉘	FG

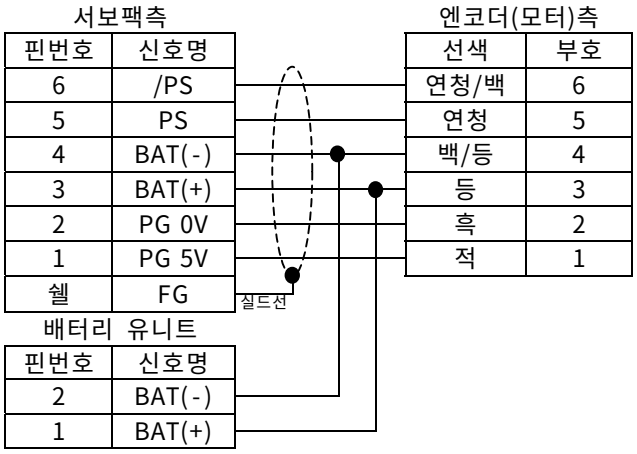
(3) 엔코더측 풀린선 케이블(절대치용 : 배터리 유니트 부착)

절대치 엔코더의 사용시, 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 배터리 유니트는 불필요해집니다. 이 경우에는, 인크리멘탈용 케이블을 사용해 주십시오.

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CSP04-03	JZSP-CSP24-03	3 m	
JZSP-CSP04-05	JZSP-CSP24-05	5 m	
JZSP-CSP04-10	JZSP-CSP24-10	10 m	
JZSP-CSP04-15	JZSP-CSP24-15	15 m	
JZSP-CSP04-20	JZSP-CSP24-20	20 m	

(b) 배선 사양



핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

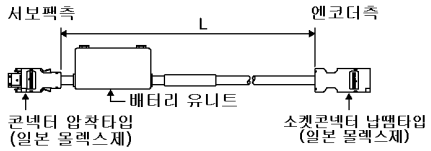
선색	부호
연청/백	6
연청	5
백/등	4
등	3
흑	2
적	1

핀번호	신호명
2	BAT(-)
1	BAT(+)

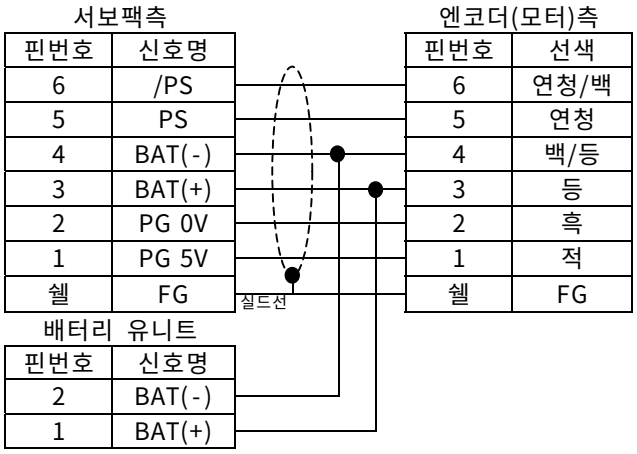
(4) 양단 콘넥터 첨부 케이블(절대치용 : 배터리 유니트 부착)

절대치 엔코더의 사용시, 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 배터리 유니트는 불필요해집니다. 이 경우에는, 인크리멘탈용 케이블을 사용해 주십시오.

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CSP04-03	JZSP-CSP24-03	3 m	
JZSP-CSP04-05	JZSP-CSP24-05	5 m	
JZSP-CSP04-10	JZSP-CSP24-10	10 m	
JZSP-CSP04-15	JZSP-CSP24-15	15 m	
JZSP-CSP04-20	JZSP-CSP24-20	20 m	

(b) 배선 사양

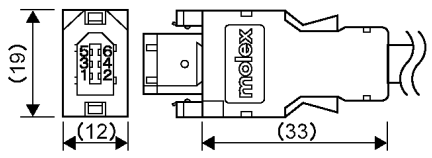
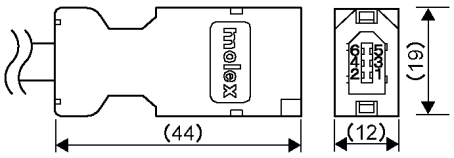


핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

핀번호	선색
6	연청/백
5	연청
4	백/등
3	등
2	흑
1	적
쉘	FG

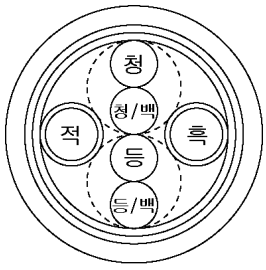
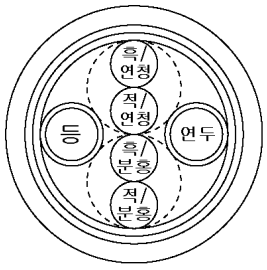
핀번호	신호명
2	BAT(-)
1	BAT(+)

(5) 엔코더 케이블 콘넥터 사양

항목	서보팩측 콘넥터	모터측 콘넥터
메이커	일본 몰렉스제	일본 몰렉스제
인크리멘탈 엔코더	55100-0600(납땜) 또는	54280-0600(납땜)
절대치 엔코더	55102-0600(코킹)	
외관		
수배형식	JZSP-CMP9-1	JZSP-CSP9-2

(주) 서보팩 본체 부속 콘넥터 : 53460-0611
모터 본체 콘넥터 : 55102-0701
* 전용 공구(코킹 공구)가 필요합니다.
당사가 준비하는 케이블 선재 전용의 압착 공구는 아래의 형식입니다. 다른 사이즈의 전선을 사용하시는 경우에는, 공구도 다르기 때문에 메이커에 직접 확인해 주십시오.
압착 공구 : 핸드 툴 57175-5000
어플리케이터 57175-3000

5.1.10 SGMPS 형(750W)의 엔코더 케이블 선재 사양

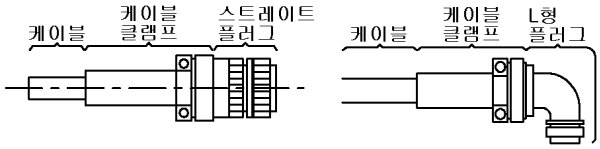
용도	표준타입	굴곡타입
수배형식*	JZSP-CMP09-□□	JZSP-CSP39-□□
배선 길이	20m(최대)	
개략 사양	UL20276(최고 사용 온도 : 80°C) AWG22×2C+AWG24×2P AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.15 AWG24(0.20mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.09	UL20276(최고 사용 온도 : 80°C) AWG22×2C+AWG24×2P AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.35 AWG24(0.20mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.21
마무리 외경	ϕ6.5	ϕ6.8
내부 구조와 리드색		
당사준비사양(표준길이)	케이블 길이 : 5m, 10m, 15m, 20m	

* 수배형식의 □□은 케이블 길이를 지정하는 것입니다.
(예) JZSP-CMP09-<u>05</u>(5m)

5.1.11 SGMSS 형용의 서보모터 주회로용 케이블

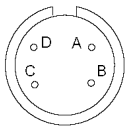
SGMSS 형 모터의 모터 주회로 케이블은 유저가 준비(제작)해야 됩니다.

(1) 모터측 콘넥터 사양(통상 환경용)

적용 모터 형식	모터 본체측 (리셉터클)	케이블측(유저가 준비) : 다이이치전자공업제		
		L형 플러그	스트레이트 플러그	케이블 클램프
SGMSS-10A□A21 (브레이크 없음)	MS3102A18-10P	MS3108B18-10S	MS3106B18-10S	MS3057-10A
SGMSS-10A□A2B (브레이크 부착)	MS3102A20-15P	MS3108B20-15S	MS3106B20-15S	MS3057-12A
외관				

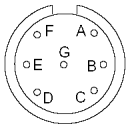
(2) 콘넥터 핀 배열

SGMSS-10A□A21(브레이크 없음)



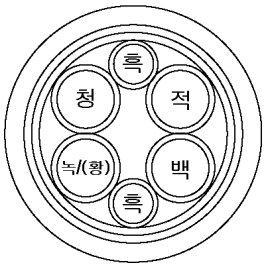
핀번호	신호명칭
A	U상
B	V상
C	W상
D	FG

SGMSS-10A□A2B(브레이크 부착)



핀번호	신호명칭	핀번호	신호명칭
A	U상	E※	브레이크단자
B	V상	F※	브레이크단자
C	W상	G	-
D	FG	※극성은 없습니다.	

5.1.12 SGMSS 형의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양

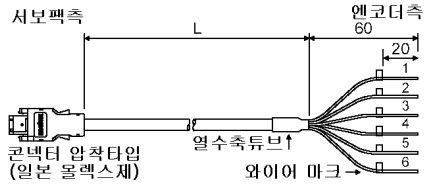
용도	표준타입	굴곡타입
수배형식*	JZSP-CSM91-□□(최대 20m)	JZSP-CSM81-□□(최대 20m)
개략 사양	UL2517(최고 사용 온도 : 105°C) AWG16×4C, AWG20×2C 파워선 : AWG16(1.31mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ2.15 브레이크선 : AWG20(0.52mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.6	UL2517(최고 사용 온도 : 105°C) AWG16×4C, AWG22×2C 파워선 : AWG16(1.31mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ2.35 브레이크선 : AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.37
마무리 외경	ϕ8.0±0.3	
내부 구조와 리드색		
당사 준비사양(표준 길이)	케이블 길이 : 5m, 10m, 15m, 20m	

* 수배형식의 □□은 케이블 길이를 지정하는 것입니다.
(예) JZSP-CSM9-15(15m)

5.1.13 SGMSS 형의 엔코더 케이블

(1) 엔코더측 풀린선 케이블(인크리멘탈용)

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CMP03-03	JZSP-CMP13-03	3 m	
JZSP-CMP03-05	JZSP-CMP13-05	5 m	
JZSP-CMP03-10	JZSP-CMP13-10	10 m	
JZSP-CMP03-15	JZSP-CMP13-15	15 m	
JZSP-CMP03-20	JZSP-CMP13-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측

핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

엔코더(모터)측

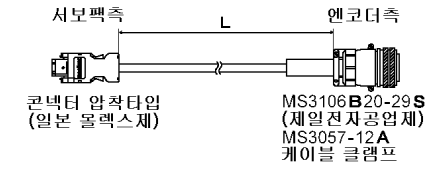
선색	부호
연청/백	6
연청	5
백/등	4
등	3
흑	2
적	1

실드선

(주) BAT(+), BAT(-)는 절대치 엔코더인 경우에 배선합니다.

(2) 엔코더측 스트레이트 플러그 부착형(인크리멘탈용)

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CMP01-03	JZSP-CMP11-03	3 m	
JZSP-CMP01-05	JZSP-CMP11-05	5 m	
JZSP-CMP01-10	JZSP-CMP11-10	10 m	
JZSP-CMP01-15	JZSP-CMP11-15	15 m	
JZSP-CMP01-20	JZSP-CMP11-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측

핀번호	신호명
5	PS
6	/PS
2	PG 0V
1	PG 5V
4	BAT(-)
3	BAT(+)
쉘	FG

엔코더(모터)측

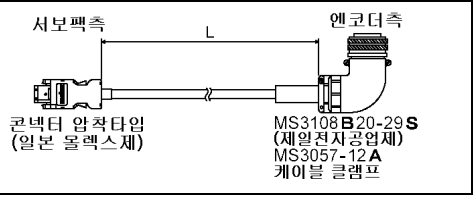
핀번호	선색
C	연청
D	연청/백
G	흑
H	적
S	백/등
T	등
J	FG 실드선

실드선

(주) BAT(+), BAT(-)는 절대치 엔코더인 경우에 배선합니다.

(3) 엔코더측 L 형 플러그 부착형(인크리멘탈용)

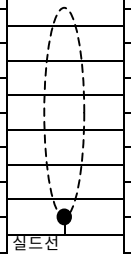
(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CMP02-03	JZSP-CMP12-03	3 m	
JZSP-CMP02-05	JZSP-CMP12-05	5 m	
JZSP-CMP02-10	JZSP-CMP12-10	10 m	
JZSP-CMP02-15	JZSP-CMP12-15	15 m	
JZSP-CMP02-20	JZSP-CMP12-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측

핀번호	신호명
5	PS
6	/PS
2	PG 0V
1	PG 5V
4	BAT(-)
3	BAT(+)
쉘	FG



엔코더(모터)측

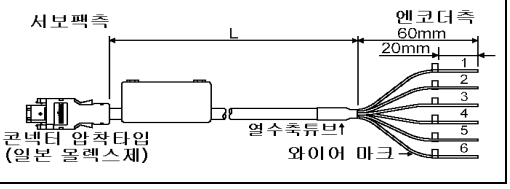
핀번호	선색
C	연청
D	연청/백
G	흑
H	적
S	백/등
T	등
J	FG 실드선

(주) BAT(+), BAT(-)는 절대치 엔코더인 경우에 배선합니다.

(4) 엔코더측 풀린선 케이블(절대치용 : 배터리 유니트 부착)

절대치 엔코더의 사용시, 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 배터리 유니트는 불필요해집니다. 이 경우에는, 인크리멘탈용 케이블을 사용해 주십시오.

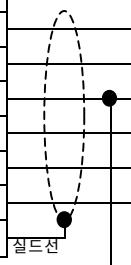
(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CSP04-03	JZSP-CSP24-03	3 m	
JZSP-CSP04-05	JZSP-CSP24-05	5 m	
JZSP-CSP04-10	JZSP-CSP24-10	10 m	
JZSP-CSP04-15	JZSP-CSP24-15	15 m	
JZSP-CSP04-20	JZSP-CSP24-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측

핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG



엔코더(모터)측

선색	부호
연청/백	6
연청	5
백/등	4
등	3
흑	2
적	1

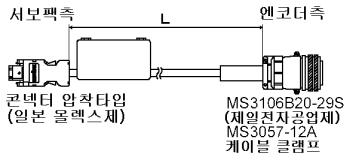
배터리 유니트

핀번호	신호명
2	BAT(-)
1	BAT(+)

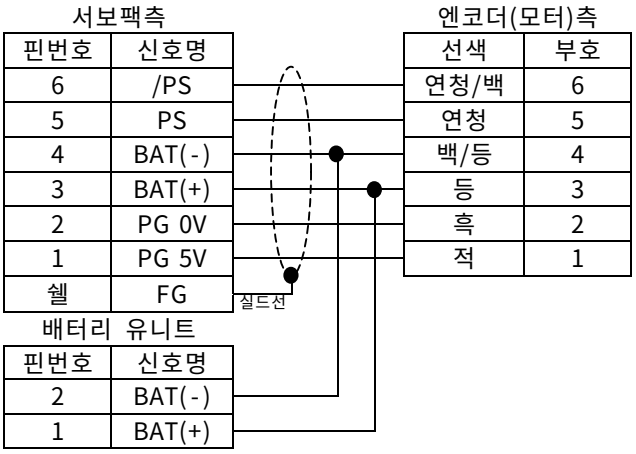
(5) 엔코더측 스트레이트 플러그 부착형(절대치용 : 배터리 유니트 부착)

절대치 엔코더의 사용시, 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 배터리 유니트는 불필요해집니다. 이 경우에는, 인크리멘탈용 케이블을 사용해 주십시오.

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CSP06-03	JZSP-CSP26-03	3 m	
JZSP-CSP06-05	JZSP-CSP26-05	5 m	
JZSP-CSP06-10	JZSP-CSP26-10	10 m	
JZSP-CSP06-15	JZSP-CSP26-15	15 m	
JZSP-CSP06-20	JZSP-CSP26-20	20 m	

(b) 배선 사양



핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

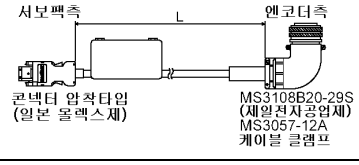
선색	부호
연청/백	6
연청	5
백/등	4
등	3
흑	2
적	1

핀번호	신호명
2	BAT(-)
1	BAT(+)

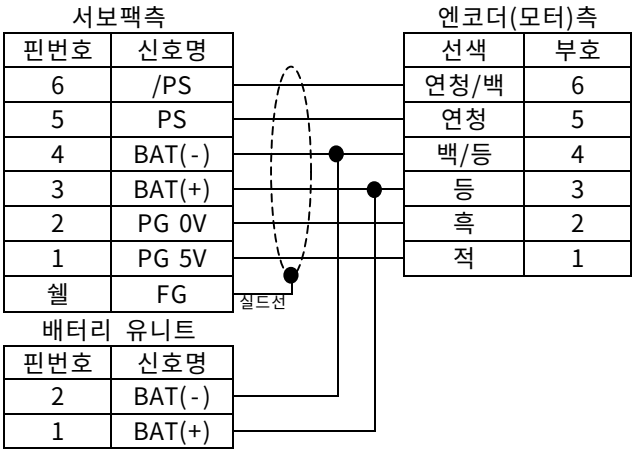
(6) 엔코더측 L 형 플러그 부착형(절대치용 : 배터리 유니트 부착)

절대치 엔코더의 사용시, 상위 장치에 배터리를 접속하는 경우, 배터리 유니트는 불필요해집니다. 이 경우에는, 인크리멘탈용 케이블을 사용해 주십시오.

(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CSP07-03	JZSP-CSP27-03	3 m	
JZSP-CSP07-05	JZSP-CSP27-05	5 m	
JZSP-CSP07-10	JZSP-CSP27-10	10 m	
JZSP-CSP07-15	JZSP-CSP27-15	15 m	
JZSP-CSP07-20	JZSP-CSP27-20	20 m	

(b) 배선 사양

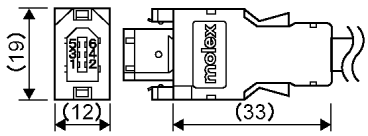
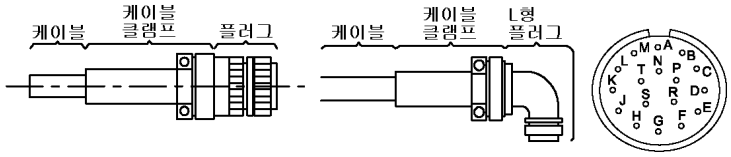


핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

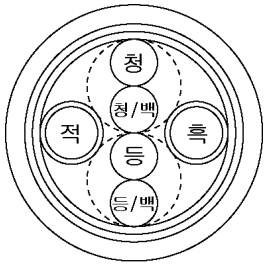
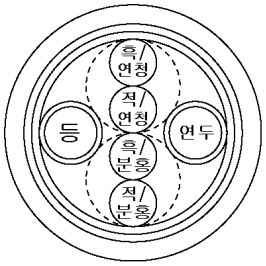
선색	부호
연청/백	6
연청	5
백/등	4
등	3
흑	2
적	1

핀번호	신호명
2	BAT(-)
1	BAT(+)

(7) 엔코더측 케이블 콘넥터 사양

항목	서보팩측 콘넥터	모터측 콘넥터		
메이커	일본 몰렉스	제일(다이이치)전자공업		
콘넥터 형식 (통상환경용)	55100-0600(납땜) 또는 55102-0600(코킹)	L형 플러그	스트레이트 플러그	케이블 클램프
		MS3108B20-29S	MS3106B20-29S	MS3057-12A
	서보팩 본체 부속 콘넥터 : 54280-0800	모터 본체 리셉터클 : MS3102A20-29P		
외관				
수배형식	JZSP-CMP9-1	제일(다이이치)전자공업에 직접 주문해 주십시오.		

5.1.14 SGMSS 형의 엔코더 케이블 선재 사양

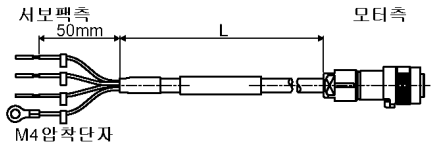
용도	표준타입	굴곡타입
수배형식*	JZSP-CMP09-□□	JZSP-CSP39-□□
배선 길이	20m(최대)	
개략 사양	UL20276(최고 사용 온도 : 80°C) AWG22×2C+AWG24×2P AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.15 AWG24(0.20mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.09	UL20276(최고 사용 온도 : 80°C) AWG22×2C+AWG24×2P AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.35 AWG24(0.20mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.21
마무리 외경	ϕ6.5	ϕ6.8
내부 구조와 리드색		
당사준비사양(표준길이)	케이블 길이 : 5m, 10m, 15m, 20m	

* 수배형식의 □□은 케이블 길이를 지정하는 것입니다.
(예) JZSP-CMP09-<u>05</u>(5m)

5.1.15 SGMCS 형용의 서보모터 주회로용 케이블

(1) 케이블 사양

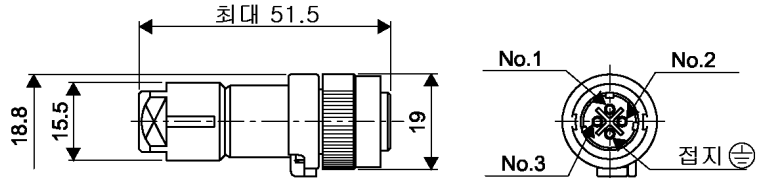
(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CMM60-03	JZSP-CSM60-03	3 m	
JZSP-CMM60-05	JZSP-CSM60-05	5 m	
JZSP-CMM60-10	JZSP-CSM60-10	10 m	
JZSP-CMM60-15	JZSP-CSM60-15	15 m	
JZSP-CMM60-20	JZSP-CSM60-20	20 m	

(b) 배선 사양

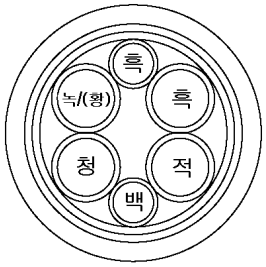
서보팩측			모터측	
배선색	신호명		신호명	핀번호
적	U 상	——	U 상	1
백	V 상	——	V 상	2
청	W 상	——	W 상	3
녹/황	FG	——	FG	4

(2) 모터측 콘넥터 사양

항목	내용
메이커	일본항공전자공업
플러그	JN1DS04FK1(납땜 타입)
적용 케이블 외경	ϕ5.7 ~ ϕ7.3
외형도 (단위 : mm)	

(주) 모터 본체 콘넥터 : JN1AS04MK3

5.1.16 SGMCS 형의 서보모터 주회로용 케이블 선재 사양

용도	표준타입	굴곡타입
수배형식*	JZSP-CSM90-□□(최대 20m)	JZSP-CSM80-□□(최대 20m)
개략 사양	UL2517(최고 사용 온도 : 105°C) AWG20×6C 파워선 : AWG20(0.52mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.53 브레이크선 : AWG20(0.52mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.53	UL2517(최고 사용 온도 : 105°C) AWG22×6C 파워선 : AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.37 브레이크선 : AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.37
마무리 외경	ϕ7.0±0.3	
내부 구조와 리드색		
당사준비사양(표준 길이)	케이블 길이 : 5m, 10m, 15m, 20m	

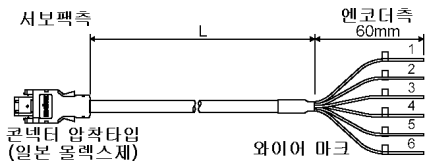
* 수배형식의 □□은 케이블 길이를 지정하는 것입니다.
(예) JZSP-CSM9-15(15m)

5.1.17 SGMCS 형의 엔코더 케이블

풀린선 케이블을 사용하시는 경우, 또는 유저가 케이블을 제작하시는 경우에는, 엔코더 케이블의 실드선을, 반드시 콘넥터 FG 에 접속해 주십시오.

(1) 엔코더측 풀린선 케이블

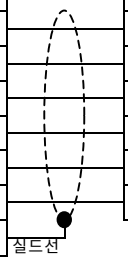
(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CMP03-03	JZSP-CMP13-03	3 m	
JZSP-CMP03-05	JZSP-CMP13-05	5 m	
JZSP-CMP03-10	JZSP-CMP13-10	10 m	
JZSP-CMP03-15	JZSP-CMP13-15	15 m	
JZSP-CMP03-20	JZSP-CMP13-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측

핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG



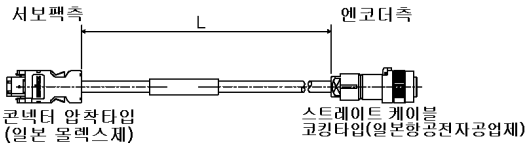
엔코더(모터)측

선색	부호
연청/백	6
연청	5
백/등	4
등	3
흑	2
적	1

(주) BAT(+), BAT(-)는 절대치 엔코더인 경우에 배선합니다.

(2) 양단 콘넥터 부착형 케이블

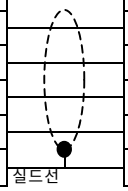
(a) 형식

표준타입	굴곡타입	길이(L)	외형
JZSP-CMP60-03	JZSP-CSP60-03	3 m	
JZSP-CMP60-05	JZSP-CSP60-05	5 m	
JZSP-CMP60-10	JZSP-CSP60-10	10 m	
JZSP-CMP60-15	JZSP-CSP60-15	15 m	
JZSP-CMP60-20	JZSP-CSP60-20	20 m	

(b) 배선 사양

서보팩측

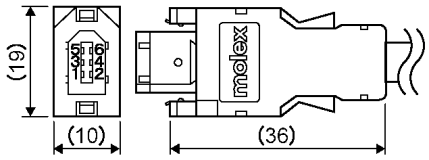
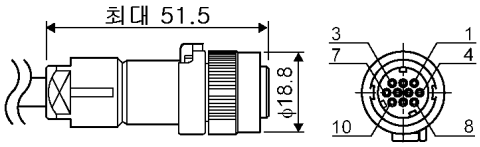
핀번호	신호명
1	PG 5V
2	PG 0V
5	PS
6	/PS
쉘	FG



엔코더(모터)측

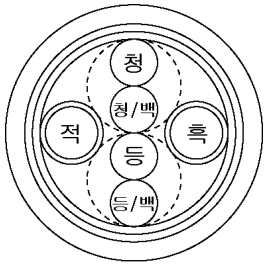
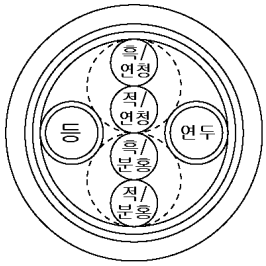
핀번호	선색
4	적
9	흑
1	연청
2	연청/백
7	FG 실드선

(3) 엔코더 케이블 콘넥터 사양

항목	서보팩측 콘넥터	모터측 콘넥터
메이커	일본 몰렉스	일본항공전자공업
콘넥터	55100-0600(납땜) 또는 55102-0600(코킹) 콘넥터 키트는 55100-0600(납땜 타입)이 됩니다.	스트레이트 플러그 JN1DS10SL1(코킹 타입) 소켓 콘택트 JN1-22-22S-PKG100 적용 케이블 외경 : ϕ5.7 ~ ϕ7.3 적용 전선 사이즈 : AWG21 ~ 25 절연 피복 외경 : ϕ0.8 ~ ϕ1.5 코킹 공구(핸드 툴) : CT150-2-JN
외관		
수배형식	JZSP-CMP9-1	일본항공전자공업에 직접 주문해 주십시오.

(주) 모터 본체 콘넥터 : JN1AS10FL1

5.1.18 SGMCS 형의 엔코더 케이블 선재 사양

용도	표준타입	굴곡타입
수배형식*	JZSP-CMP09-□□	JZSP-CSP39-□□
배선 길이	20m(최대)	
개략 사양	UL20276(최고 사용 온도 : 80°C) AWG22×2C+AWG24×2P AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.15 AWG24(0.20mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.09	UL20276(최고 사용 온도 : 80°C) AWG22×2C+AWG24×2P AWG22(0.33mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.35 AWG24(0.20mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ1.21
마무리 외경	ϕ6.5	ϕ6.8
내부 구조와 리드색		
당사준비사양(표준길이)	케이블 길이 : 5m, 10m, 15m, 20m	

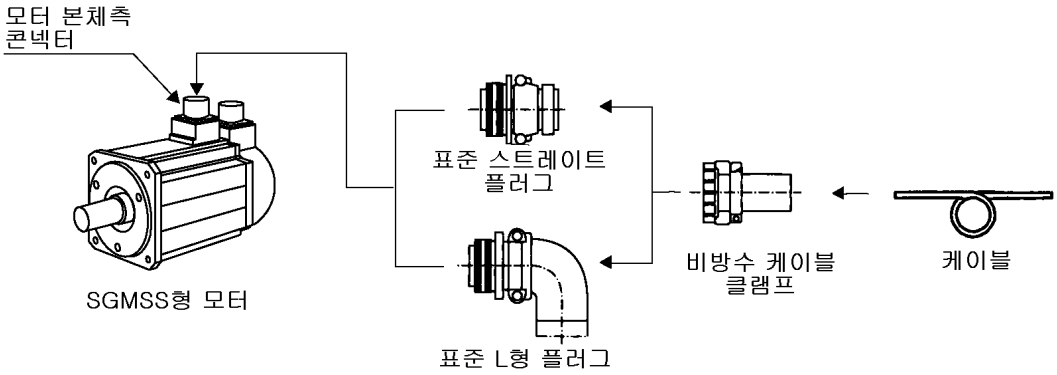
* 수배형식의 □□은 케이블 길이를 지정하는 것입니다.

(예) JZSP-CMP09-05(5m)

5.1.19 SGMSS 형 모터용 접속 콘넥터의 외형도

(1) 통상환경용(표준) 콘넥터의 구성

(a) 콘넥터의 구성



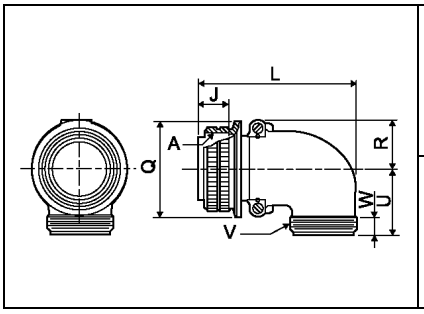
(b) 콘넥터의 편성표

항목	모터 본체측	케이블측(손님 준비)		
	리셉터클	L형 플러그	스트레이트 플러그	케이블 클램프
모터용	MS3102A18-10P	MS3108B18-10S	MS3106B18-10S	MS3057-10A
모터용(브레이크 부착)	MS3102A20-15P	MS3108B20-15S	MS3106B20-15S	MS3057-12A
검출기용	MS3102A20-29P	MS3108B20-29S	MS3106B20-29S	MS3057-12A

(2) 통상환경용(표준) 콘넥터의 외형도

(a) MS3108B : L 형 플러그 분할 쉘

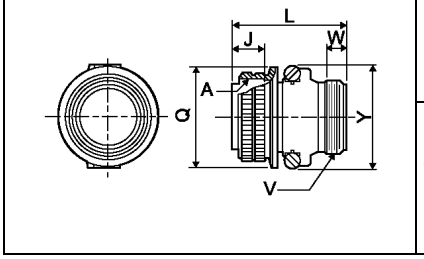
단위(mm)



품명	쉘 사이즈	결합 나사 A	결합부의 길이 J±0.12	전체 길이 L 이하	접속너트 외경 $\phi Q^{+0}_{-0.38}$	R ±0.5	U ±0.5	케이블 클램프 설치나사 V	유효나사 길이 W 이상
MS 3108B	18	1 1/8 - 18UNEF	18.26	68.27	34.13	20.5	30.2	1-20UNEF	9.53
	20	1 1/4 - 18UNEF	18.26	76.98	37.28	22.5	33.3	1 3/16 - 18UNEF	9.53

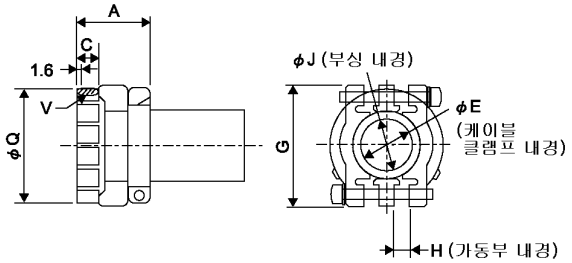
(b) MS3106B : 스트레이트 플러그 분할 쉘

단위(mm)



품명	쉘 사이즈	결합 나사 A	결합부의 길이 J±0.12	전체 길이 L 이하	접속너트 외경 $\phi Q^{+0}_{-0.38}$	케이블 클램프 설치나사 V	유효나사 길이 W 이상	최대폭 Y 이하
MS 3108B	18	1 1/8 - 18UNEF	18.26	53.32	34.13	1-20UNEF	9.53	42
	20	1 1/4 - 18UNEF	18.26	55.57	37.28	1 3/16 - 18UNEF	9.53	47

(c) MS3057A-□□A : 케이블 클램프(고무 부싱 부착)

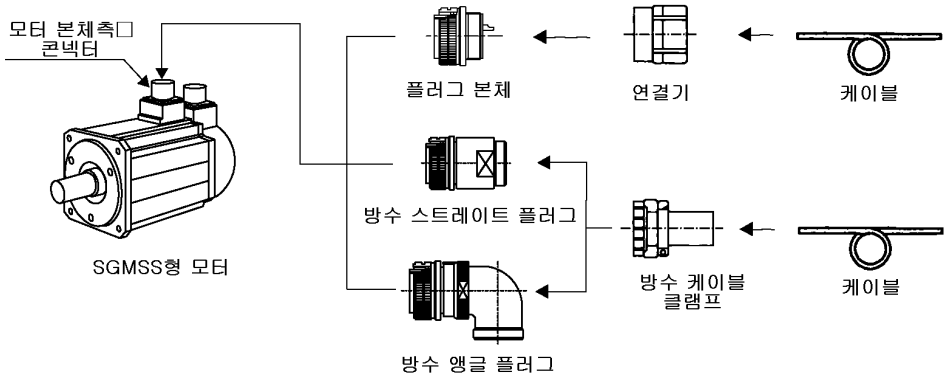


단위(mm)

품명	적합 콘넥터의 쉘 사이즈	전체 길이 A±0.7	유효 나사 길이 C	φE	G±0.7	H	φJ	취부 나사 V	외경 φQ±0.7	부착 붓싱 품명
MS3057-10A	18	23.8	10.3	15.9	31.7	3.2	14.3	1-20UNEF	30.1	AN3420-10
MS3057-12A	20, 22	23.8	10.3	19.0	37.3	4.0	15.9	$1_{3/16}$-18UNEF	35.0	AN3420-12

(3) IP67 대응환경용 콘넥터의 구성

(a) 콘넥터의 구성



(b) 콘넥터의 편성표

항목	모터 본체측	케이블측(유저 준비)				메이커
	리셉터클	플러그 본체	엔드 벨 또는 백 쉘*1		케이블 클램프	
			앵글(L형)	스트레이트		
모터용	CE05-2A18-10PD (MS3102A18-10P)*3	MS3106A18-10S (D190)	CE-18BA-S	CE02-18BS-S	CE3057-10A-□*2	제일전자공업
모터용 (브레이크 부착)	JL04V-2E20-15PE-B (MS3102A20-15P)*3	JL04V-6A20-15SE	JL04-20EBL	JL04-20EB	JL04-2022CK(14)	일본항공전자공업
검출기용	97F3102E20-29P MS3102A20-29 P)*3	MS3106A20-29S (D190)	CE-20BA-S	CE02-20BS-S	CE3057-12A-□*2	제일전자공업

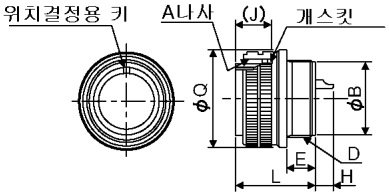
케이블 클램프 형식	적합 케이블 범위	메이커
CE3057-10A-1	φ10.5 ~ φ14.1	제일(다이이치) 전자공업
CE3057-10A-2	φ8.5 ~ φ11.0	
CE3057-10A-3	φ5.5 ~ φ9.7	
CE3057-12A-1	φ12.5 ~ φ16.0	
CE3057-12A-2	φ9.5 ~ φ13.0	
CE3057-12A-3	φ6.8 ~ φ10.0	
JL04-2022CK(14)	φ12.9 ~ φ15.9	일본항공전자공업

* 1. 엔드 벨 : 일본항공전자공업, 백 쉘 : 제일전자공업의 제품명입니다.
* 2. 케이블 클램프의“□”은, 리드 선지름으로 선정해 주십시오.
* 3. 리셉터클 형식의 ( )안은, 통상환경용(표준) 사용시의 형식을 나타냅니다.

(4) IP67 대응환경용 콘넥터의 외형도

(a) MS(D190) 시리즈 : 연결기용 플러그 MS3106A□□-□□S(D190)

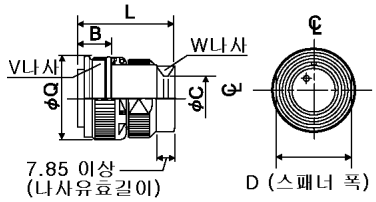
단위 (mm)



품명	쉘 사이즈	A	$\phi Q^{+0}_{-0.38}$	L±0.5	D	E±0.3	$\phi B^{+0.05}_{-0.25}$	J±0.12
MS3106A18-10S(D190)	18	1 1/8-18UNF-2B	34.13	33.72	1-20UNEF-2A	11.74	23.5	18.26
MS3106A20-29S(D190)	20	1 1/4-18UNEF-2B	37.28	34.11	1 1/18-18UNEF-2A	12.16	26.8	18.26

(b) MS(D190) 시리즈 : CE02-□□BS-S 스트레이트 백 쉘

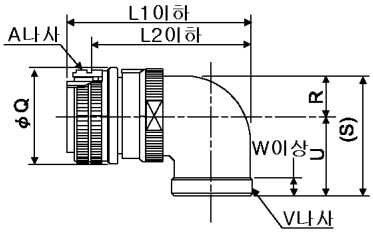
단위 (mm)



품명	쉘 사이즈	B	ΦC	D	L	ΦQ	V	W
CE02-18BS-S	18	10.5	16.3	26.7	31	30.5	1/20UNEF-2B	1/20UNEF-2A
CE02-20BS-S	20	10.9	17.8	31.6	35	35.0	1 1/8-18UNEF-2B	1 3/16-18UNEF-2A

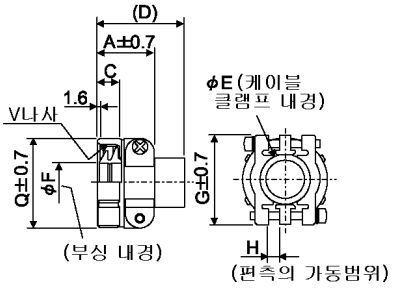
(c) MS(D190) 시리즈 : CE-□□BA-S 앵글 백 쉘

단위 (mm)



품명	쉘 사이즈	결합나사 A	전체 길이 L1	앵글 보디 L2	커플링 외경 Q	R	(S)	U	케이블 클램프 취부나사 V	유효 나사 길이 W
CE-18BA-S	18	1-20UNEF-2B	44.6	34.0	32.4	13.2	(43.4)	30.2	1-20UNEF-2A	7.5
CE-20BA-S	20	1 1/8-18UNEF-2B	50.5	39.6	36.0	15.0	(48.3)	33.3	1 3/16-18UNEF-2A	7.5

(d) MS(D190) 시리즈 : CE-3057-□□A 케이블 클램프(고무 부싱 부착)

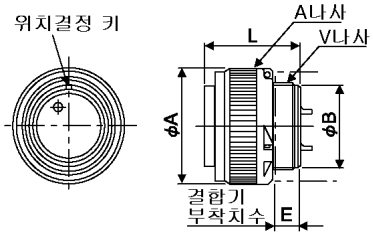


단위 (mm)

품명	적합 쉘 사이즈	전체 길이 A	유효 나사 길이 C	(D)	E	F	G	H	취부나사 V	외경 Q	부착 부싱 품명	적합 케이블 범위 (참고)
CE3057-10A-1	18	23.8	10.3	(41.3)	15.9	14.1	31.7	3.2	1-20UNEF-2B	30.1	CE3420-10-1	Φ10.5 ~ Φ14.1
CE3057-10A-2						11.6					CE3420-10-2	Φ8.5 ~ Φ11.0
CE3057-10A-3						8.7					CE3420-10-3	Φ5.5 ~ Φ9.7
CE3057-12A-1	20 22	23.8			19.0	16	37.3	4.0	1 3/16-18UNEF-2B	35.0	CE3420-12-1	Φ12.5 ~ Φ16.0
CE3057-12A-2						13					CE3420-12-2	Φ9.5 ~ Φ13.0
CE3057-12A-3						10					CE3420-12-3	Φ6.8 ~ Φ10.0

(e) 플러그 단품 : JL04V-6A

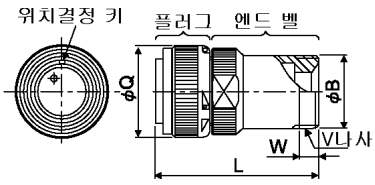
단위 (mm)



품명	쉘 사이즈	φA±0.8	φB±0.2	E	L±0.4	V나사
JL04V-6A	20	37.3	27.0	8 이하	31.5	1 1/8-18UNEF-2A

(f) 엔드 벨(스트레이트) : JL04-□□EB

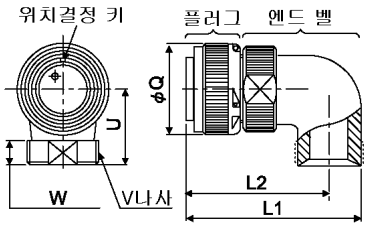
단위 (mm)



품명	쉘 사이즈	φB±0.2	L±0.8	φQ±0.8	V나사	W
JL04-20EB	20	30.05	67.9	37.3	1 3/16-18UNEF-2A	8 이상

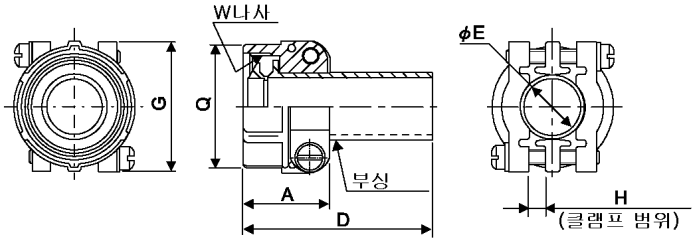
(g) 엔드 벨(L 형) : JL04-□□EBL

단위 (mm)



품명	쉘 사이즈	L1±0.8	L2±0.8	φQ±0.8	U±0.8	V나사	W±0.5
JL04-20EBL	20	74.2	60.5	37.3	32	1 3/16-18UNEF-2A	10

(h) 케이블 클램프 JL04-□□CK(**)



단위 (mm)

품명	A±0.8	D±0.8	φE±0.8	G±0.8	H	Q±0.8	V나사	적합케이블범위
JL04-2022CK (14)	24.3	53.8	15.9	37.3	4	34.9	13/16-18UNEF-2B	φ12.9 ~ φ15.9

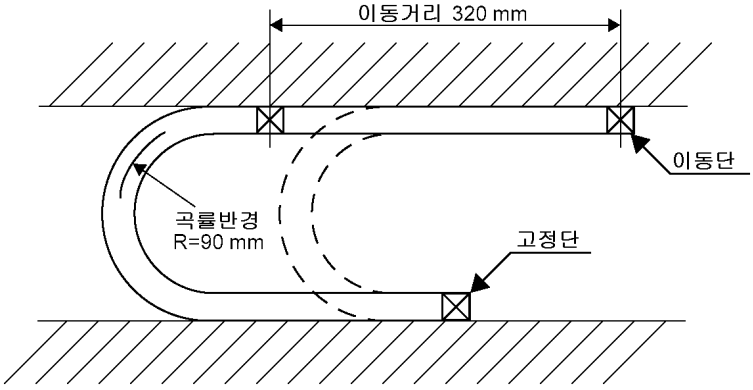
5.1.20 굴곡 케이블 취급에 대해서

(1) 굴곡 수명 특성

추천 곡률반경 R=90mm 이상으로 사용했을 경우, 아래의 시험 조건에서 1,000 만회 이상의 굴곡 수명이 있습니다.

- **조건**

1. 아래 그림의 시험 장치에서, 이동거리 320mm를 반복해서 굴곡시킨다.
2. 심선을 직렬로 접속하여, 하나의 심선이 단선할 때까지의 굴곡회수를 카운트 한다. 시험 회수는 1왕복을 1회로 한다.



(주) 1. 케이블에의 기계적 충격, 케이블에의 부착, 고정 방법에 따라, 케이블의 수명은 크게 변동하므로, 굴곡 수명은 특정 시험 조건에서의 참고 데이터입니다.
2. 심선 도체가 전기적으로 도통하고, 케이블 피복에 기능상 영향을 주는 찢김이나 상처 등이 생기지 않는 회수이며, 실드선의 단선에 관해서는 이 제한은 없습니다.

(2) 굴곡 케이블의 배선 방법

기구의 설계에서 케이블의 추천 곡률반경 R 을 확보하고 있어도, 배선시의 부주의로 인해 조기에 단선할 우려가 있습니다. 배선시에는 특히 아래와 같이 주의해 주십시오.

(a) 케이블의 뒤틀림

케이블은 곧은 상태로 배선해 주십시오.
케이블이 비틀어진 채로 배선되면, 조기 단선의 원인이 됩니다. 케이블 표면의 표시를 이용하여, 뒤틀림이 없는지 확인해 주십시오.

(b) 케이블의 고정 방법

케이블이 움직이는 부분은 고정하지 말아 주십시오.
고정 부분에 스트레스가 집중하여, 조기 단선의 원인이 됩니다. 고정부는 최소한으로 해 주십시오.

(c) 케이블 길이

케이블의 길이는, 너무 길면 풀어짐이, 반대로 너무 짧으면 고정부에서의 장력이 조기 단선의 원인이 됩니다. 케이블은 최적의 길이로 조정하여 사용해 주십시오.

(d) 케이블 베어 내의 배선에 대해

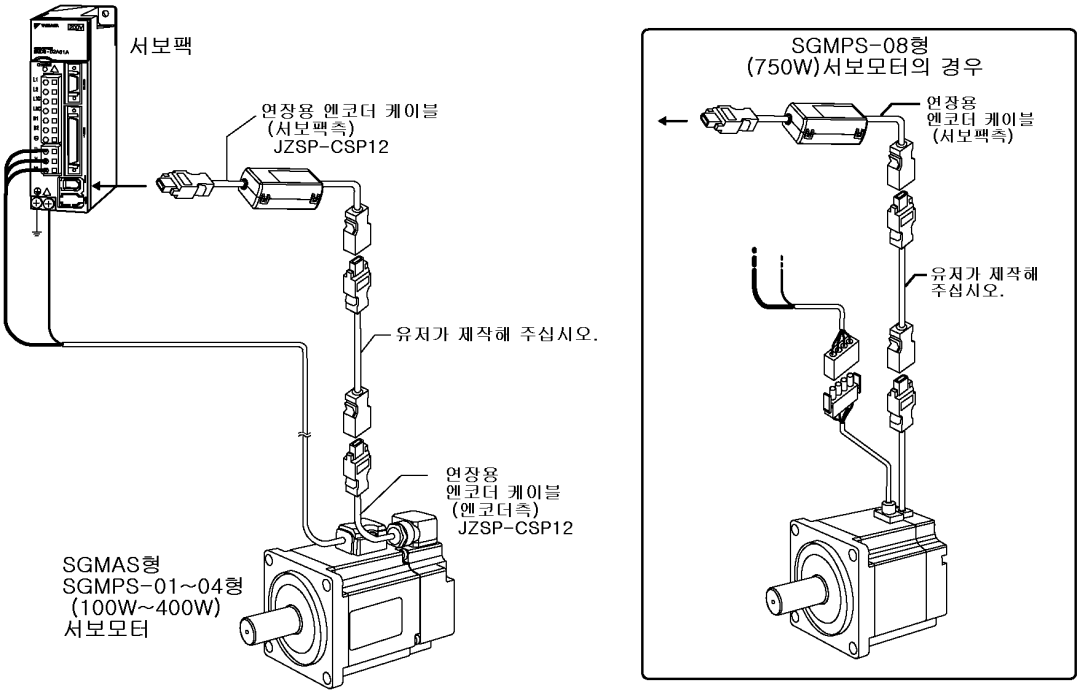
케이블끼리의 간섭을 피해 주십시오.
케이블의 움직임이 제한되어 조기 단선의 원인이 됩니다. 케이블간에 충분한 간격을 마련하든지, 칸막이를 사용하는 등의 대책을 세워 주십시오.

5.1.21 엔코더 케이블의 연장

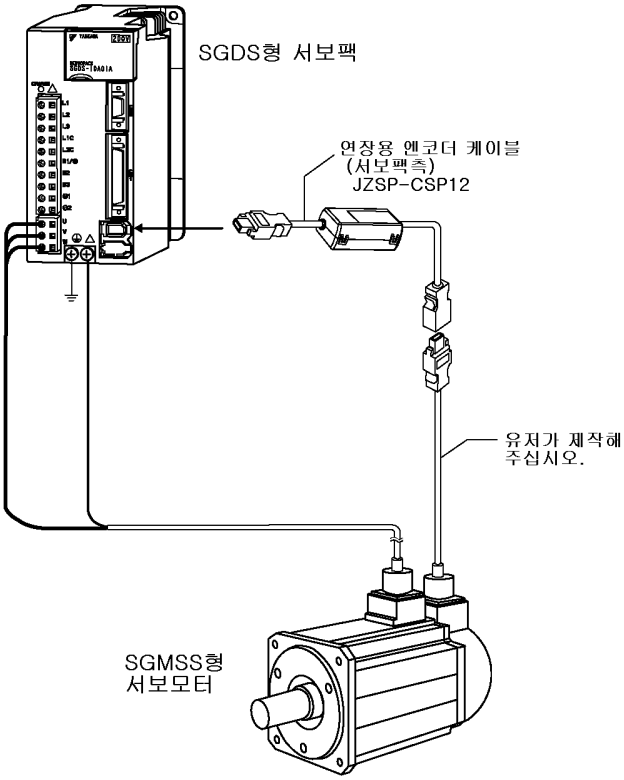
표준의 엔코더 케이블은, 최장 20m 까지 배선할 수 있습니다. 배선 길이가 20m 를 넘는 경우에는, 50m 까지 연장이 가능한 케이블 선재로 배선해 주십시오. 50m 대응의 엔코더 케이블은, 그 선재 및 콘넥터만 준비되어 있습니다. 케이블은 유저 제작해 주십시오.

(1) 엔코더 케이블을 연장하는 경우의 케이블 배선 방법

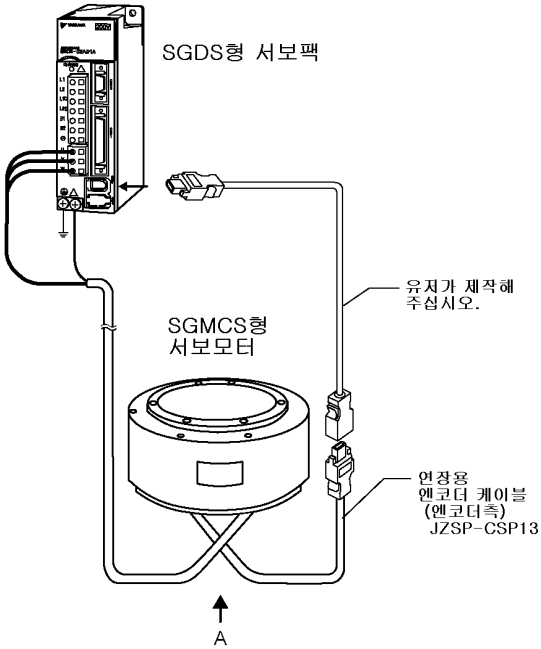
(a) SGMAS 형·SGMPS 형



(b) SGMSS 형



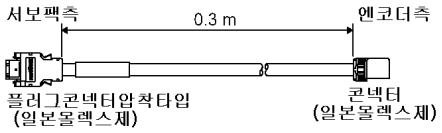
(c) SGMCS 형



(2) 중계용 콘넥터 부착 케이블

(a) SGMAS 형(50 W ~ 750 W), SGMPS 형(100 W ~ 400 W)

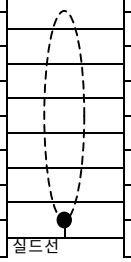
- **형식**

형식	길이	외형
JZSP-CSP11	0.3 m	

- **배선 사양**

서보팩측

핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

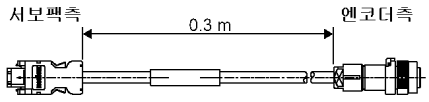


엔코더(모터)측

핀번호	선색
5	연청/백
4	연청
8	백/등
9	등
3	흑
6	적
쉘	FG

(b) SGMCS 형

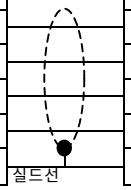
- **형식**

형식	길이	외형
JZSP-CSP13	0.3 m	

- **배선 사양**

서보팩측

핀번호	신호명
1	PG 5V
2	PG 0V
5	PS
6	/PS
쉘	FG

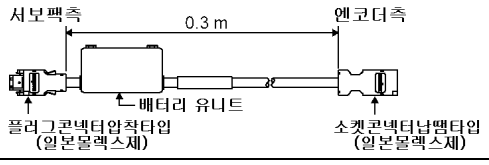


엔코더(모터)측

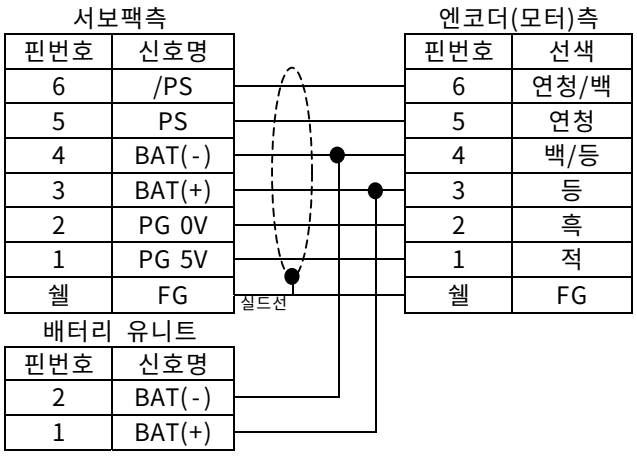
핀번호	선색
4	적
9	흑
1	연청
2	연청/백
7	FG 실드선

(c) 절대치 엔코더용 : 배터리 유니트 첨부

- **형식**

형식	길이	외형
JZSP-CSP12	0.3 m	

- **배선 사양**



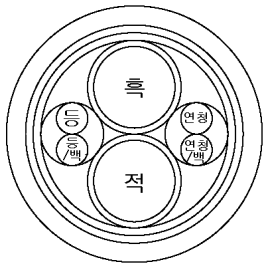
핀번호	신호명
6	/PS
5	PS
4	BAT(-)
3	BAT(+)
2	PG 0V
1	PG 5V
쉘	FG

핀번호	선색
6	연청/백
5	연청
4	백/등
3	등
2	흑
1	적
쉘	FG

핀번호	신호명
2	BAT(-)
1	BAT(+)

(3) 엔코더 케이블 자작용의 선재· 콘넥터

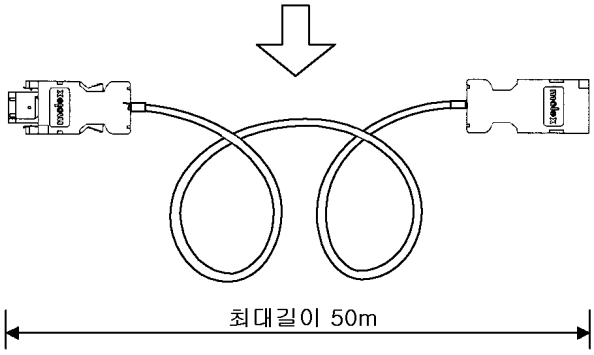
(a) 선재 사양

용도	표준타입
수배형식*	JZSP-CMP19-□□
배선 길이	50m(최대)
개략 사양	UL20276(최고 사용 온도 : 80℃) AWG16×2C+AWG26×2P AWG16(1.31mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ2.0 AWG26(0.13mm^2) 절연 피복 외경 : ϕ0.91
마무리 외경	ϕ6.8
내부 구조와 리드색	
당사준비사양(표준길이)	케이블 길이 : 30m, 40m, 50m

* 수배형식의 □□은 케이블 길이를 지정하는 것입니다.
(예) JZSP-CMP19-05(5m)

(b) 콘넥터 또는 콘넥터 킷

종류		형식
서보팩측	SGMAS 형 SGMPS 형 SGMSS 형 SGMCS 형	JZSP-CMP9-1
서보모터측	SGMAS 형 SGMPS 형 SGMCS 형	JZSP-CMP9-2
	SGMSS 형	L 형플러그 : MS3108B20-29S*
		스트레이트 플러그 : MS3106B20-29S*
		케이블 클램프 : MS3057-12A*
케이블 선재		JZSP-CMP19-□



* 제일(다이이치)전자공업에 문의해 주십시오.

5.2 서보팩 주회로 전선 사이즈

(1) 단상 100V 용

외부 단자 명칭	단자 부호	형식 SGDS		
		A5F	01F	02F
주회로 전원 입력 단자	L1, L2	HIV1.25		HIV2.0
모터 접속 단자	U, V, W	HIV1.25		
제어 전원 입력 단자	L1C, L2C	HIV1.25		
외장형 회생 저항 접속 단자	B1/⊕, B2	HIV1.25		
접지 단자	⏚	HIV2.0 이상		

(2) 단상 200V 용

외부 단자 명칭	단자 부호	형식 SGDS				
		A5A	01A	02A	04A	08A
주회로 전원 입력 단자	L1, L2	HIV1.25			HIV2.0	
모터 접속 단자	U, V, W	HIV1.25				
제어 전원 입력 단자	L1C, L2C	HIV1.25				
외장형 회생 저항 접속 단자	B1/⊕, B2	HIV2.0 이상				
접지 단자	⏚	HIV2.0 이상				

(3) 삼상 200V 용

외부 단자 명칭	단자 부호	형식 SGDS	
		05AE	10AE
주회로 전원 입력 단자	L1, L2	HIV2.0	
모터 접속 단자	U, V, W	HIV2.0	
제어 전원 입력 단자	L1C, L2C	HIV1.25	
외장형 회생 저항 접속 단자	B1/⊕, B2	HIV2.0	
접지 단자	⏚	HIV2.0 이상	

(주) 1. 전선 사이즈 선정의 조건은 주위 온도 40°C에서, 리드 연선 3 개에 정격 전류를 흘리는 경우입니다.
2. 주회로에는 600V 이상의 내전압 전선을 사용해 주십시오.
3. 연선해서 경질 비닐관 혹은 금속관 덕트에 넣는 경우에는, 전선의 허용 전류의 저감율을 고려해 주십시오.
4. 주위 온도(반내 온도)가 높은 경우에는, 내열 전선을 사용해 주십시오. 일반 비닐 전선에서는 열화가 빨라, 단기간에 사용할 수 없게 됩니다.
5. 허용 관성 모멘트의 범위내에서 사용해 주십시오.
6. 연속 회생 상태로 사용하지 말아 주십시오.

(4) 전선의 종류

전선 종류		도체 허용 온도
기호	명칭	°C
PVC	일반 비닐 전선	—
IV	600V 비닐 전선	60
HIV	특수 내열 비닐 전선	75

전선 갯수가 3 개인 경우의 전선 지름과 허용 전류의 관계를 아래 표에 나타냅니다. 표 중의 값 이하로 사용해 주십시오.

• 600V 내열 비닐 전선(HIV)

AWG 사이즈	공칭 단면적 (mm^2)	구성 (본/mm^2)	도체 저항 (Ω/km)	주위 온도에 대한 허용 전류(A)		
				30°C	40°C	50°C
20	0.5	19/0.18	39.5	6.6	5.6	4.5
-	0.75	30/0.18	26.0	8.8	7.0	5.5
18	0.9	37/0.18	24.4	9.0	7.7	6.0
16	1.25	50/0.18	15.6	12.0	11.0	8.5
14	2.0	7/0.6	9.53	23	20	16
12	3.5	7/0.8	5.41	33	29	24
10	5.5	7/1.0	3.47	43	38	31
8	8.0	7/1.2	2.41	55	49	40
6	14.0	7/1.6	1.35	79	70	57

(주) 위 표의 값은 참고값입니다.

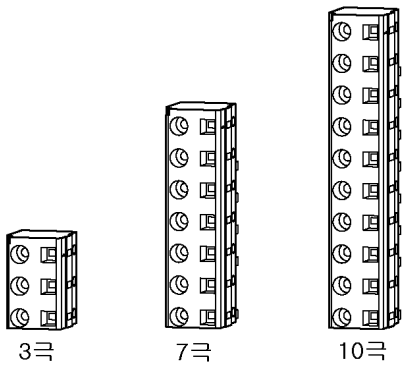
5.3 주회로, 제어전원 콘넥터, 모터 케이블용 콘넥터

5.3.1 스프링 타입(표준품)

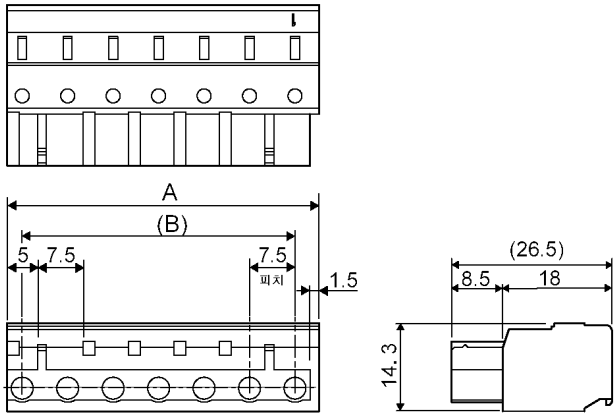
(1) 형식

내용	형식	메이커
3극(모터 주회로 케이블용 콘넥터·서보팩측)	51446-0301	일본 몰렉스
7극(50W ~ 400W 서보팩용)	51446-0701	
10극(500W ~ 1.0kW 서보팩용)	51446-1001	
결선 레버	54932-0000	

(2) 외관/외형도



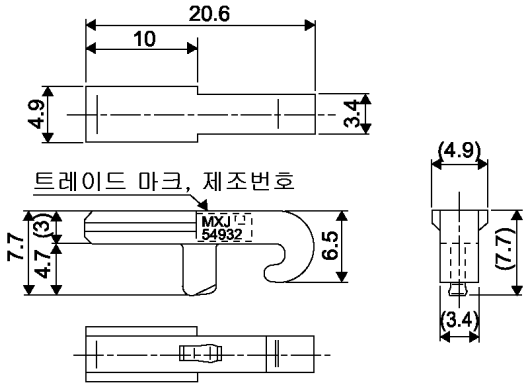
단위 : mm



극수	치수A	치수B
3	21.5	15
7	51.5	45
10	74	67.5

(3) 결선 레버

단위 : mm



5.3.2 압착 타입(옵션)

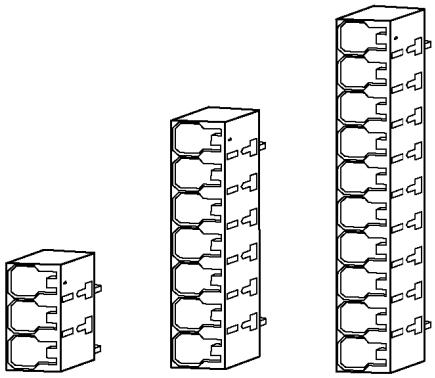
압착 타입은 옵션으로 사용합니다. 취급은 메이커에 문의해 주세요.

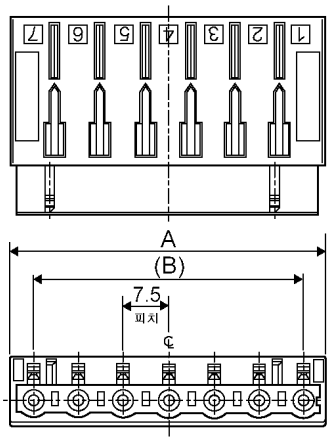
(1) 형식

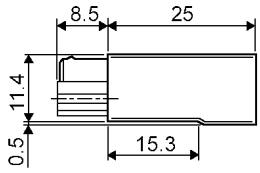
내용	형식	메이커
3극(모터 주회로 케이블용 콘넥터·서보팩측)	51241-0311	일본 몰렉스
7극(50W ~ 400W 서보팩용)	51241-0711	
10극(500W ~ 1.0kW 서보팩용)	51241-1011	
플러그(연결형)	56125-0018	
플러그(분리형)	56125-0118	
수동공구	57349-5300	
빼내기(Pull) 공구	57349-6000	

(2) 외관/외형도

단위 : mm



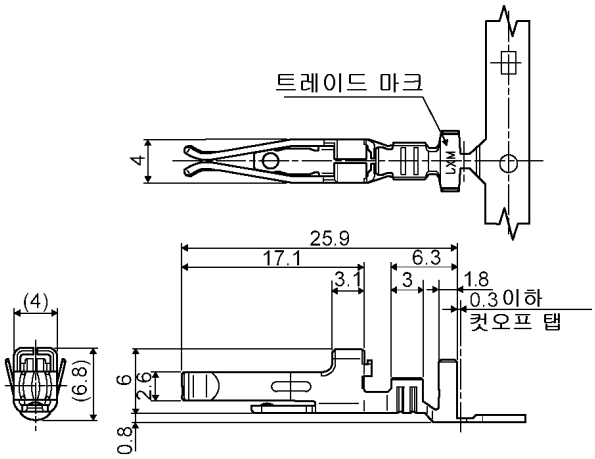




극수	수치A	수치B
3	22.8	15
7	52.8	45
10	75.3	67.5

(3) 플러그(연결형/분리형)

단위 : mm



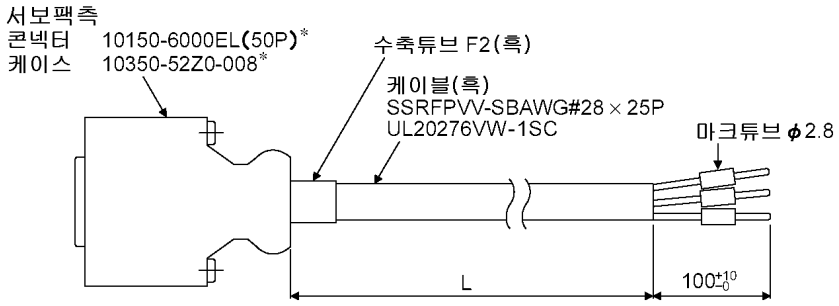
5.4 입출력 신호용 케이블(CN1 용)

5.4.1 표준 케이블

(1) 형식

케이블의 형식	길이(L)
JZSP-CSI01-1	1 m
JZSP-CSI01-2	2 m
JZSP-CSI01-3	3 m

(2) 외형 치수



* 스미토모 3M 제입니다.

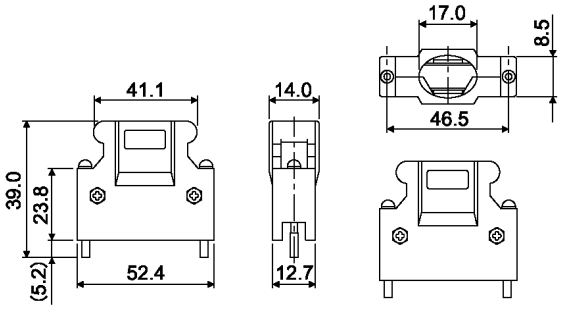
5.4.2 콘넥터 형식·전선 사이즈

케이블을 자작하는 경우의 콘넥터·전선을 아래에 나타냅니다. CN1 콘넥터는 케이스와 콘넥터로 구성되어 있습니다.

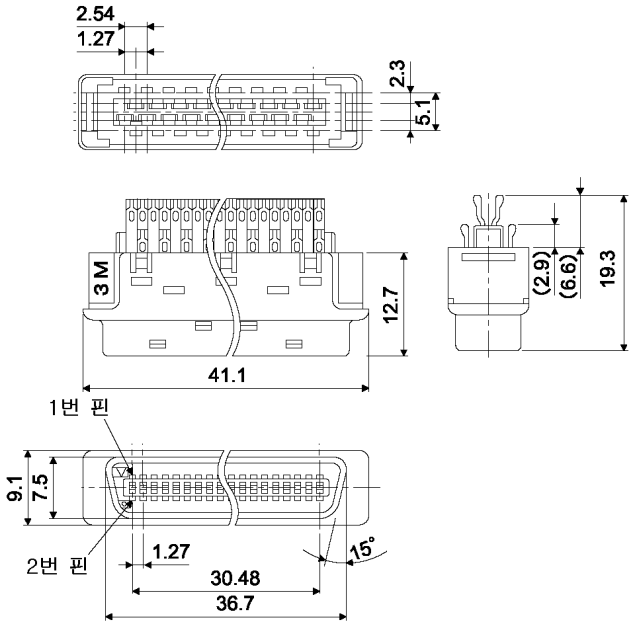
콘넥터 형식	케이스		콘넥터	
	형식	개수	형식	개수
JZSP-CSI9-1	10350-52Z0-008*	하나	10150-3000VE* (납땜 타입)	1

* 스미토모 3M 제입니다.

(1) 케이스 외형도



(2) 콘넥터 외형도



(3) 전선 사이즈

항목	사양
케이블	twisted pair선 또는 twisted pair 일괄 실드선을 사용해 주십시오.
적용 전선	AWG24, 26, 28, 30
케이블 마무리 외형	ϕ16 이하

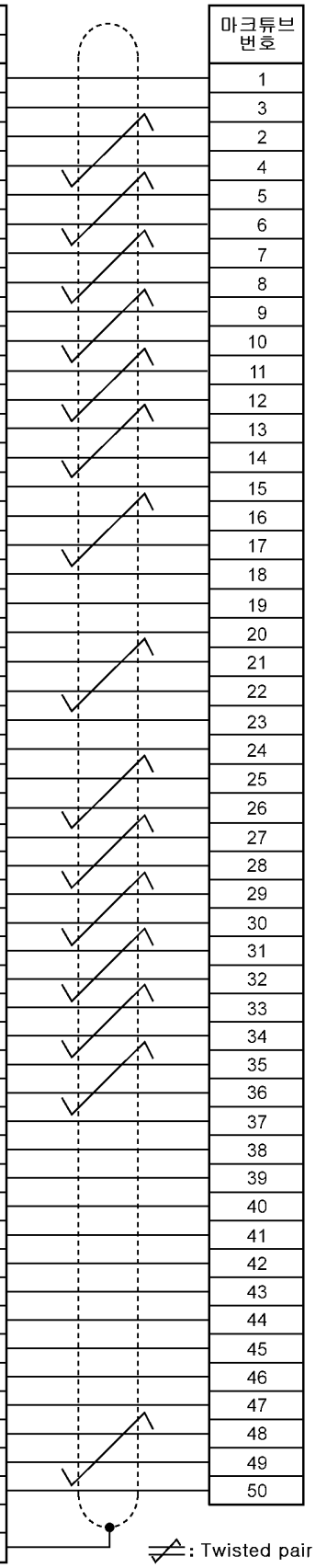
5.4.3 표준 입출력 신호용 케이블 JZSP-CSI01-□의 결선도

서보팩측

핀번호	신호명	선 색	선위의 점선 마크 색	선위의 점선 마크 개수
1	SG	등	적	1
3	–	회색	적	1
2	SG	등	흑	1
4	SEN	회색	흑	1
5	V-REF	백	적	1
6	SG	백	흑	1
7	PULS	황	적	1
8	/PULS	황	흑	1
9	T-REF	분홍	적	1
10	SG	분홍	흑	1
11	SIGN	등	적	2
12	/SIGN	등	흑	2
13	–	회색	적	2
14	/CLR	회색	흑	2
15	CLR	백	적	2
16	–	백	흑	2
17	–	황	적	2
18	–	황	흑	2
19	PCO	분홍	적	2
20	/PCO	분홍	흑	2
21	BAT(+)	등	적	3
22	BAT(-)	등	흑	3
23	–	회색	적	3
24	–	회색	흑	3
25	/V-CMP+	백	적	3
26	/V-CMP-	백	흑	3
27	/TGON+	황	적	3
28	/TGON-	황	흑	3
29	/S-RDY+	분홍	적	3
30	/S-RDY-	분홍	흑	3
31	ALM+	등	적	4
32	ALM-	등	흑	4
33	PAO	회색	적	4
34	/PAO	회색	흑	4
35	PBO	백	적	4
36	/PBO	백	흑	4
37	ALO1	황	적	4
38	ALO2	황	흑	4
39	ALO3	분홍	적	4
40	/S-ON	분홍	흑	4
41	/P-CON	등	적	5
42	P-OT	등	흑	5
43	N-OT	회색	적	5
44	/ALM-RST	회색	흑	5
45	/P-CL	백	적	5
46	/N-CL	백	흑	5
47	+24V-IN	황	적	5
48	–	황	흑	5
49	–	분홍	적	5
50	–	분홍	흑	5
케이스	실드			

상위장치측

마크튜브 번호
1
3
2
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50



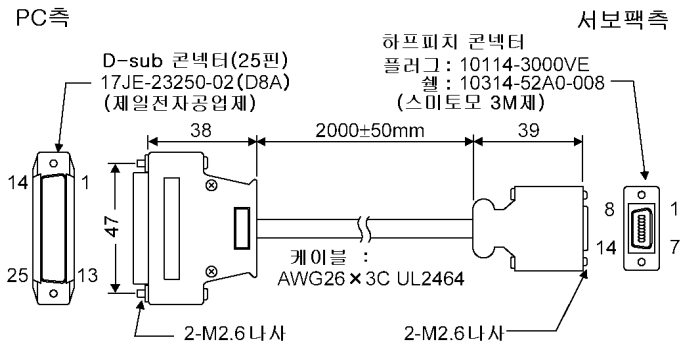
5.5 주변기기

5.5.1 PC 접속 케이블

(1) PC-98 시리즈의 25 핀 콘넥터 대응용

(a) 케이블 형식 : JZSP-CMS01

(b) 외형 치수



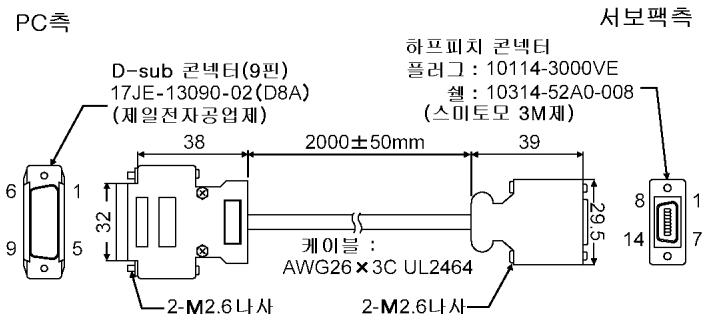
PC측 신호명	PC측 핀번호	서보팩측 핀번호	서보팩측 신호명
RXD	3	2	/TXD
TXD	2	4	/RXD
0V	7	14	0V
RTS	4		
CTS	5		
FG	1	케이스	FG

실드선

(2) DOS/V 대응용

(a) 케이블 형식 : JZSP-CMS02

(b) 외형 치수



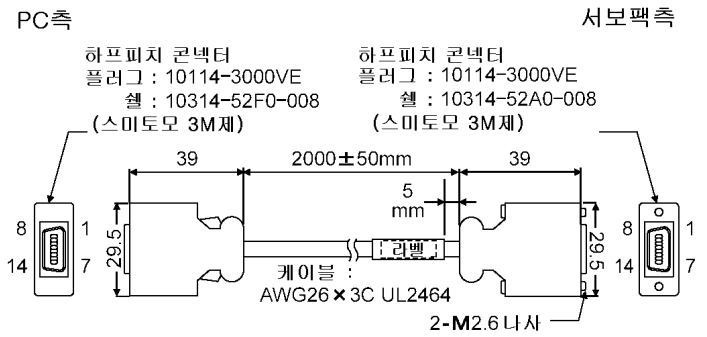
PC측 신호명	PC측 핀번호	서보팩측 핀번호	서보팩측 신호명
RXD	3	2	/TXD
TXD	2	4	/RXD
0V	7	14	0V
RTS	4		
CTS	5		
FG	1	케이스	FG

실드선

(3) PC-98 시리즈의 14 핀 하프 피치 콘넥터 대응용

(a) 케이블 형식 : JZSP-CMS03

(b) 외형 치수

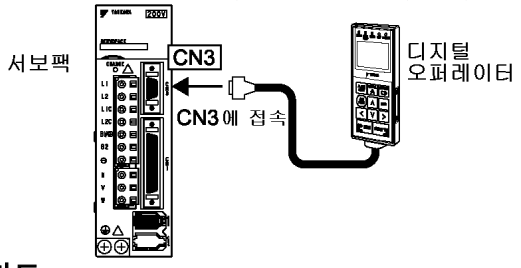


PC측 신호명	PC측 핀번호	서보팩측 핀번호	서보팩측 신호명
RXD	1	2	TXD
TXD	9	4	RXD
RTS	10		
CTS	4		
GND	14	14	GND
FG	12	케이스	FG
FG	케이스		

실드선

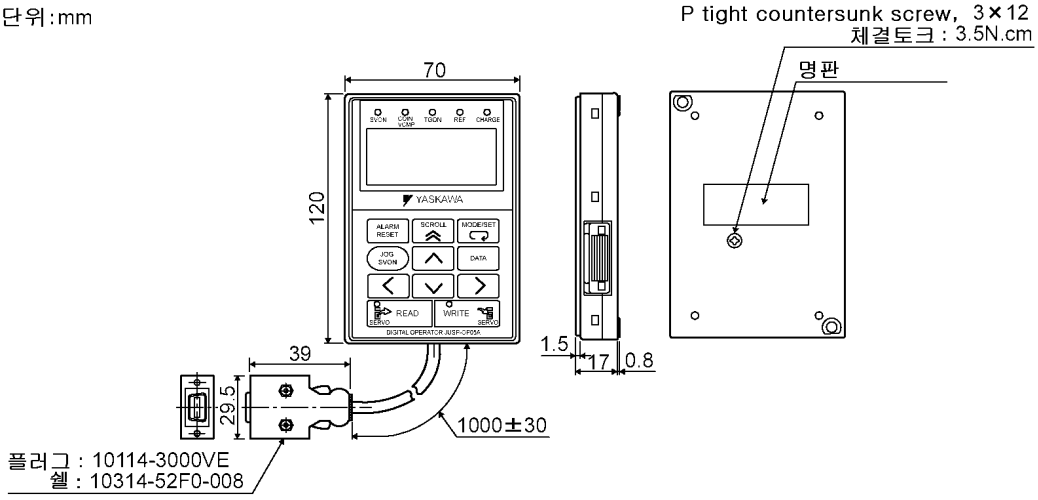
5.5.2 디지털 오퍼레이터

(1) 형식 : JUSP-OP05A(접속 케이블(1 m) 부착)



(2) 외형도

단위:mm

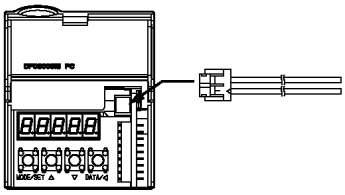


5.5.3 아날로그 모니터용 케이블

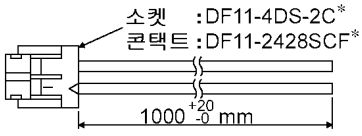
(1) 케이블 형식 : JZSP-CA01

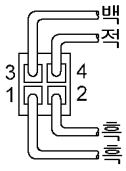
아날로그 모니터 신호는, CN5 콘넥터용 전용 케이블을 사용하여 관측해 주십시오. 상세한 것에 대해서는, 「9.7 아날로그 모니터」를 참조해 주십시오.

앞 커버를 연 상태



(2) 외형도





케이블측에서 본 그림

* 히로세전기제입니다.

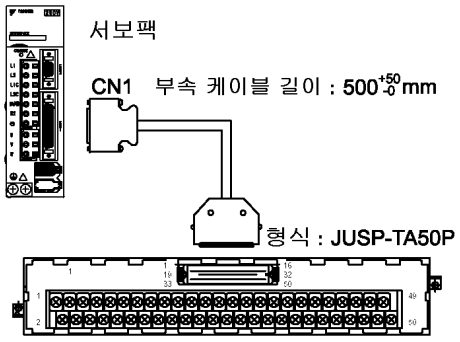
(3) 사양

케이블색	신호명	내용
흰색	아날로그 모니터 1	토크 지령 : 1 V/100% 정격토크
적	아날로그 모니터 2	모터 회전 속도 : 1V/1000 min^{-1}
흑(2 개)	GND	아날로그 모니터 GND : 0V

5.5.4 콘넥터 단자대 변환 유니트

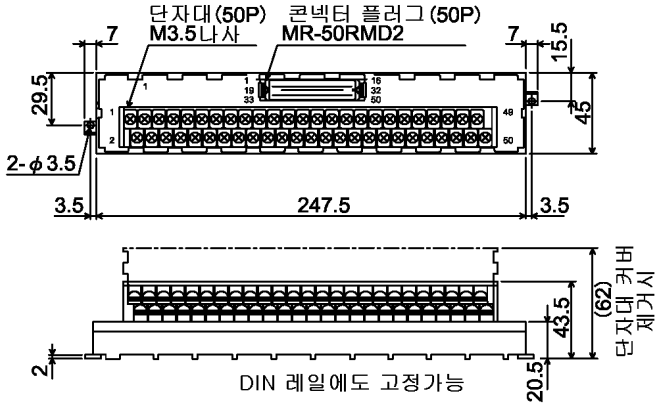
(1) 형식 : JUSP-TA50P

콘넥터 단자대 변환 유니트의 구성을 아래에 나타냅니다.



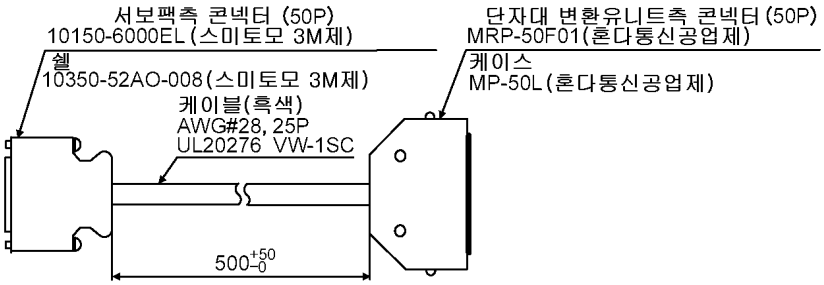
(2) 단자대 외형도

단위 : mm



(3) 부속 케이블 외형도

단위 : mm



5.5.5 브레이크 전원 유니트

(1) 형식 : LPSE-2 H01, LPDE-1H01

야스카와 컨트롤에서 취급하고 있습니다.

- 200 V 입력용 : LPSE-2H01
- 100 V 입력용 : LPDE-1H01

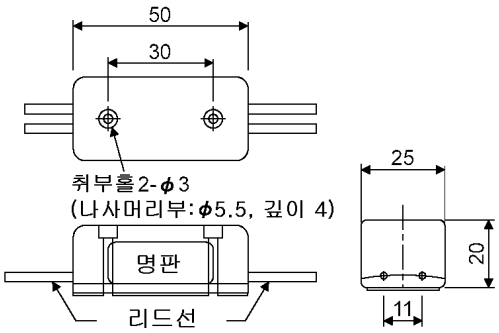
(2) 사양

- 정격출력전압 : DC90 V
- 최대출력전류 : DC1. 0 A
- 리드선 길이 : 각 500 mm
- 최고주위온도 : 60 ℃
- 리드선 : 색구별(아래표 참조)

AC 입력측		브레이크측
100 V	200 V	
청, 백	황, 백	적, 청

(3) 외형도

단위 : mm

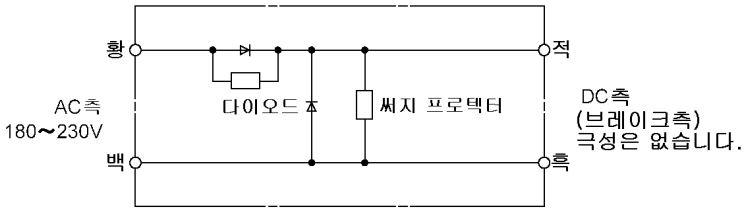


(4) 내부 회로

브레이크 전원 회로의 개폐는 브레이크 전원 유니트의 교류측에서 실시해 주십시오.
직류측에서 개폐시키는 경우에는, 써지 전압에 의해 브레이크 코일이 파괴되는 경우가 있기 때문에, 브레이크 전원 내장의 써지 프로텍터와는 별도로 브레이크 코일의 근방에 써지 프로텍터를 넣어 주십시오.

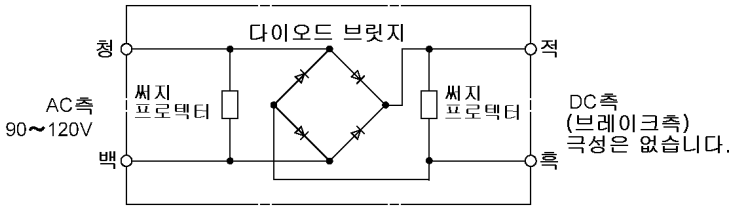
(a) AC200 V 용 브레이크 전원

형식 : LPSE-2H01의 내부 회로



(b) AC100 V 용 브레이크 전원

형식 : LPDE-1H01의 내부 회로



5.5.6 외장형 회생 저항기

회생 전력을 서보팩 자체로 처리할 수 없는 경우에는, 외부에 별도의 회생 저항이 필요합니다. 외장형 회생 저항은 유저가 준비합니다. 아래의 예를 참고로 하여 회생 저항을 선택해 주십시오. 아울러 「6.5 회생 저항기의 접속」을 참조해 주십시오.

(1) 외장형 회생 저항기의 일례

메이커 형식	사양	메이커
RH120	70W, 1 ~ 100 Ω	이와키무선연구소
RH150	90W, 1 ~ 100 Ω	
RH220	120W, 1 ~ 100 Ω	
RH300C	200W, 1 ~ 10 kΩ	
RH500	300W, 1 ~ 30 Ω	

(2) 형식보기

RH120 (N) 10Ω J

형식
N : 무유도권선

저항값

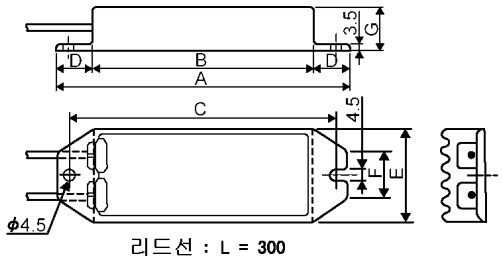
저항값 허용오차	
기호	사양
K	±10%
J	±5%
H	±3%

(3) 사양

저항값 허용오차	K : ±10%, J : ±5%, H : ±3%
저항 온도 특성	±400 PPM/°C (20Ω 미만), ±260 PPM/°C (20Ω 이상)
내전압	AC2000 V/1분간 ΔR : ±(0.1% +0.05Ω)
절연 저항	DC500V, 20MΩ 이상
단시간 과부하	정격의 10배의 전력을 5 초간 인가 ΔR : ±(2% + 0.05Ω)
수명	정격 90분간 온, 30분 오프에서 1000시간 ΔR : ±(5% +0.05Ω)
난연성	정격 전력의 10배를 부하를 1분간 인가시 발화하지 않을 것
사용 온도 범위	-25°C ~ 150°C

(4) 외형 치수도

RH120, 150, 220

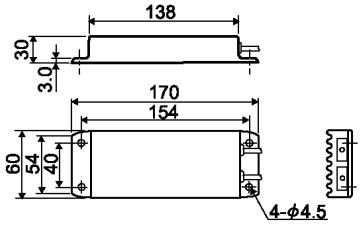


리드선 : L = 300

형식	정격전력	저항값범위
RH120	70W	1Ω～100Ω
RH150	90W	1Ω～100Ω
RH220	120W	1Ω～100Ω

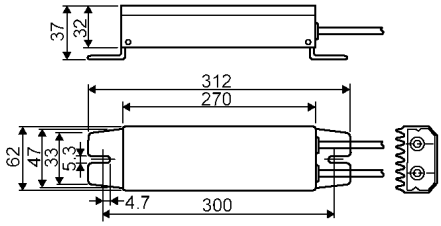
형식	A	B	C	D	E	F	G
RH120	182	150	172	16	42	22	20
RH150	212	180	202	16	44	24	30
RH220	230	200	220	15	60	24	20

RH220B



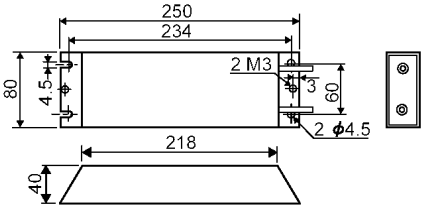
리드선 :L = 500
정격전력 :120 W
저항값범위 :1Ω～100Ω

RH300C



리드선 :L = 300
정격전력 :200 W
저항값범위 :1Ω～10kΩ

RH500



리드선 :L = 450
정격전력 :300 W
저항값범위 :1Ω～30Ω

5.5.7 절대치 엔코더용 배터리

절대치 엔코더를 사용하는 경우에는, 전원 차단시의 데이터 백업용 배터리가 필요합니다. 아래의 절대치 엔코더용 배터리를 설치해 주십시오.

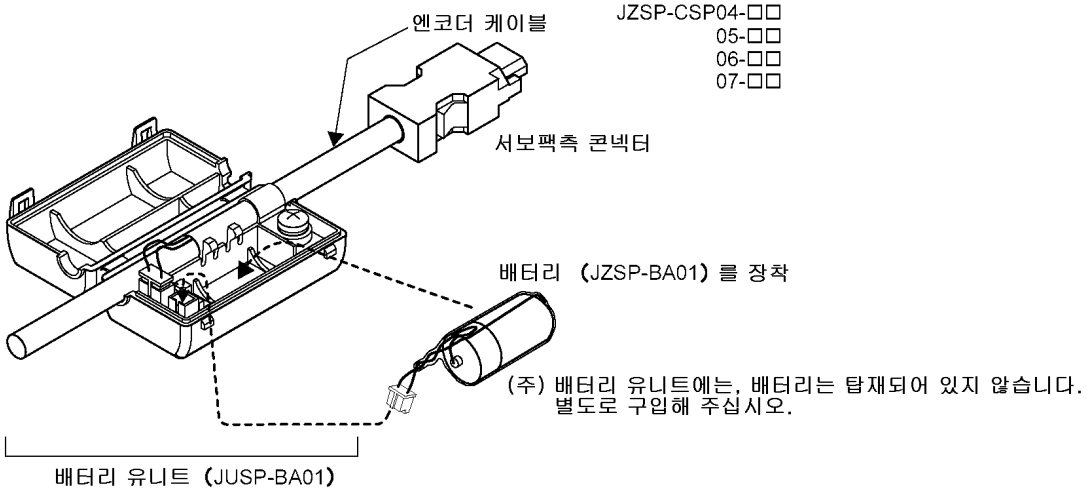
배터리의 교환 방법에 대해서는, 「8.4.3 배터리의 취급」을 참조해 주십시오.

(1) 배터리 유니트

형식 : JUSP-BA01

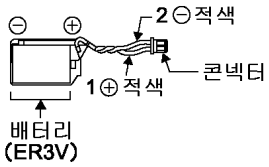
중요

1. 배터리 유니트에는 배터리는 탑재되어 있지 않습니다. 배터리는 별도의 구입이 필요합니다.
   배터리 형식 : JZSP-BA01(본 페이지(2)를 참조)
2. 배터리 유니트는, 주위 온도가 0 ~ 55℃인 장소에 설치해 주십시오.



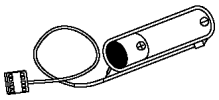
(2) 배터리를 배터리 유니트에 탑재하는 경우

형식 : JZSP-BA01(리튬 배터리)
(배터리 : ER3V, 도시바 전지제)
3.6 V 1000 mAh



(3) 배터리를 상위 장치 측에 두는 경우

상위 장치의 사양에 맞추어 준비해 주십시오. 배터리는 ER6VC3 (3.6 V, 2000 mAh : 도시바 전지제) 상당품을 사용해 주십시오.



(4) 사양

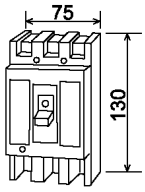
배터리 설치 장소	사양	메이커 형식	메이커
엔코더 케이블	리튬 전지 3.6V, 1000mAh	ER3V	도시바 전지
상위 장치	리튬 전지 3.6V, 2000mAh	ER6VC3	도시바 전지

5.5.8 배선용 차단기

(1) 형식 : MN50-CP

추천품은 미츠비시 전기제입니다. 취급은 메이커에 문의해 주십시오.

(2) 외관



단위 : mm

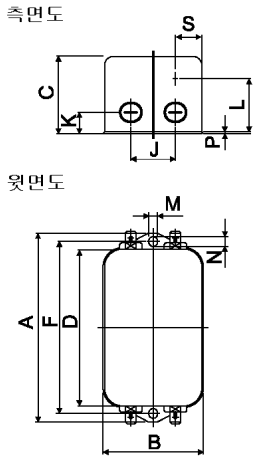
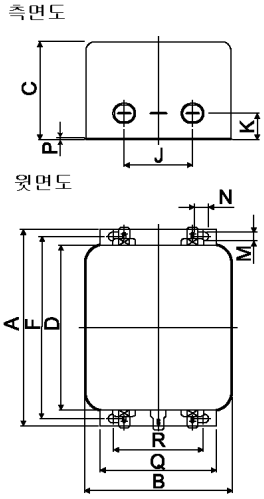
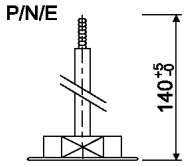
(3) 사양

<table>
<tr><td colspan="2">형식</td><td colspan="2">MN50-CP</td></tr>
<tr><td colspan="2">상선식</td><td colspan="2">3ϕ3W</td></tr>
<tr><td colspan="2">극수</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td colspan="2">정격 교류 전압(V)</td><td colspan="2">AC100V/200V/415V 공용</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="6">정격전류(A)
모터의 정격용량(kW)
기준 주위 온도(40 °C)</td><td rowspan="2">정격전류 A</td><td>kW</td></tr>
<tr><td>200 V</td></tr>
<tr><td>7.1</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0.75</td></tr>
<tr><td>2.5</td><td>0.4</td></tr>
<tr><td>1.4</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">정격 감도 전류</td><td colspan="2">30 mA
(100·200·500 절환)</td></tr>
<tr><td colspan="2">동작시간</td><td colspan="2">0.1 s 이내</td></tr>
<tr><td colspan="2">누전 표시 방식</td><td colspan="2">기계식 버튼</td></tr>
<tr><td rowspan="3">정격 차단 전류
JIS C8371</td><td>AC415 V</td><td colspan="2">2.5 kA</td></tr>
<tr><td>AC200 V</td><td colspan="2">5 kA</td></tr>
<tr><td>AC100 V</td><td colspan="2">5 kA</td></tr>
</table>

5.5.9 노이즈 필터

추천 노이즈 필터는 SCHAFFNER 제입니다. 야스카와 콘트롤에서 취급하고 있습니다. 서보팩의 대상 기종에 대해서는, 「2.6.3 노이즈 필터·전자 접촉기·써지 프로텍터·AC/DC 리액터」를 참조해 주십시오.

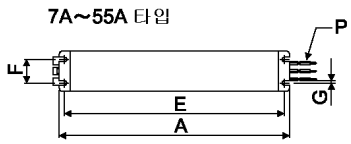
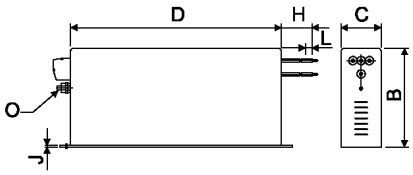
(1) 단상 100V/200V 용

형식			FN2070-6/07	FN2070-10/07	FN2070-16/07
외형도					
			접속단자 		
외형 치수 (mm)	기호	오차	치수도		
	A	–	113.5 ± 1	156 ± 1	119 ± 0.5
	B	±1	57.5		85.5
	C	–	45.4 ± 1.2		57.6 ± 1
	D	±1	94	130.5	98.5
	F	±0.3	103	143	109
	J	±0.2	25		40
	K	±0.5	8.4		8.6
	L	±0.5	32.4		–
	M	±0.1	4.4	5.3	4.4
	N	±0.1	6		7.4
	P	±0.1	0.9		1.2
	Q	±0.3	–		66
	R	±0.2	–		51
	S	±0.5	38		–
사양			AC250 V, 6 A	AC250 V, 10 A	AC250 V, 16 A
적용 서보팩 SGDS-	단상 100V		A5F 01F	02F	04F
	단상 200V		A5A 01A 02A	04A	08A

(2) 삼상 200V

서보팩의 대상 기종에 대해서는, 「2.6.3 노이즈필터·전자 접촉기·써지 프로텍터·AC/DC 리액터」를 참조해 주십시오.

접속 방법에 대해서는, 「6.1.3 대표적인 주회로 배선 예」를 참조해 주십시오.

형식			FN258L-7/07	FN258L-16/07
외형도			측면도 7A~55A 타입  정면/측면도 	
외형 치수 (mm)	기호	오차	FN258L-7/07	FN258L-16/07
	A	±1	255	305
	B	–	126 ± 0.8	142 ± 0.8
	C	±0.6	50	55
	D	–	225 ± 0.8	275 ± 0.8
	E	±0.5	240	290
	F	±0.3	25	30
	G	±0.2	6.5	
	H	±10	300	
	J	–	1 ± 0.1	
	L	±1	9	
	O	–	M5	
	P	–	AWG16	AWG14
사양			AC480 V, 7 A	AC480 V, 16 A
적용 서보팩 SGDS-		삼상 200V	05A	10A

5.5.10 전자 접촉기

(1) 형식 : HI-□J

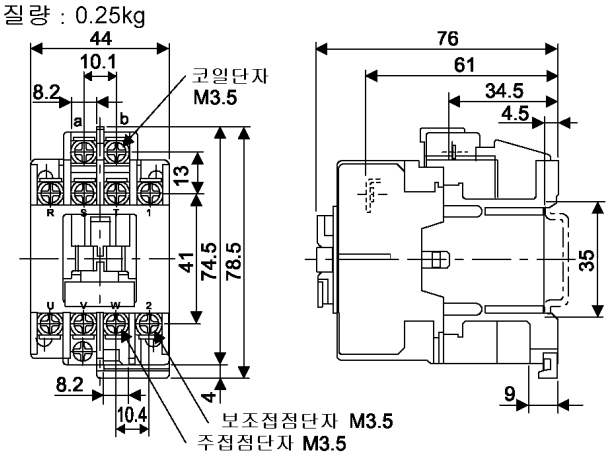
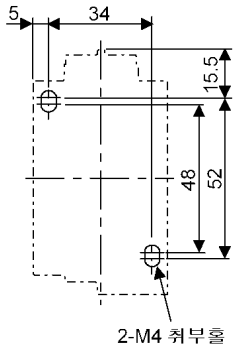
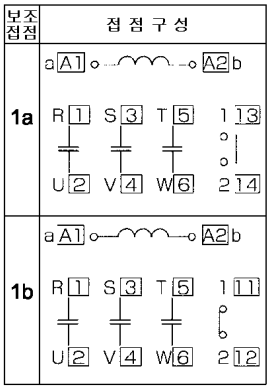
야스카와 콘트롤에서 취급하고 있습니다.

전자 접촉기는 서보팩으로의 AC 전원 투입 순서를 외부에서 구성하는 경우에 필요합니다. 전자 접촉기의 여자 코일에는, 반드시 써지 프로텍터를 붙여서 사용해 주십시오. 써지 프로텍터의 상세한 것에 대하여는, 「5.5.11 써지 프레텍터」를 참조해 주십시오.

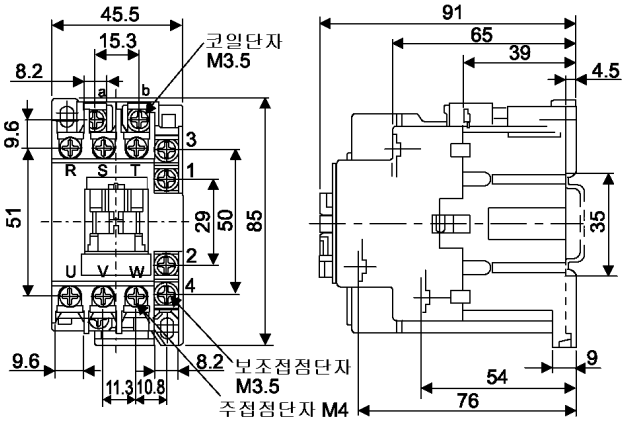
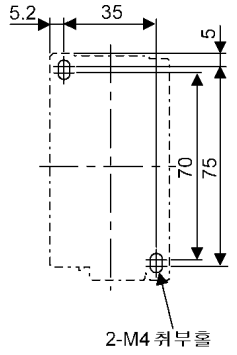
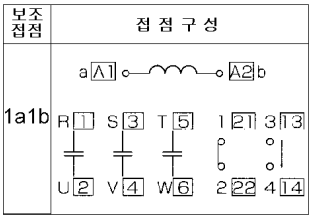
전자 접촉기는 「2.6.3 노이즈필터·전자 접촉기·써지 프로텍터·AC/DC 리액터」를 참조하여 선정해 주십시오.

(2) 단상 100V/200V 및 삼상 200V 용

(a) 형식 : HI-11J

외형치수 (mm)	취부홀 치수(mm)	단자부호
질량 : 0.25kg 		

(b) 형식 : HI-15J

외형치수 (mm)	취부홀 치수(mm)	단자부호
질량 : 0.38kg 		HI-15J 

5.5.11 써지 프로텍터

(1) 형식 : R·C·M-601 BQZ-4, R·C·M-601BUZ-4

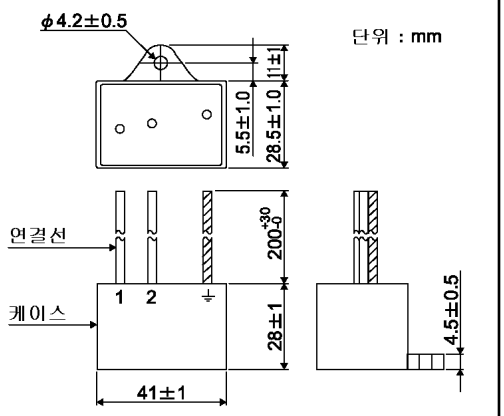
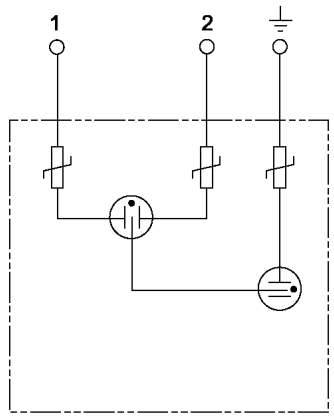
오카야 전기산업에서 취급하고 있습니다.

써지 프로텍터는, 전자 코일의 오프시에 발생하는 써지 전압을 흡수하여, 전자 접촉기·개폐기의 주변에 있는 전자 회로의 오동작이나 파괴를 방지합니다.

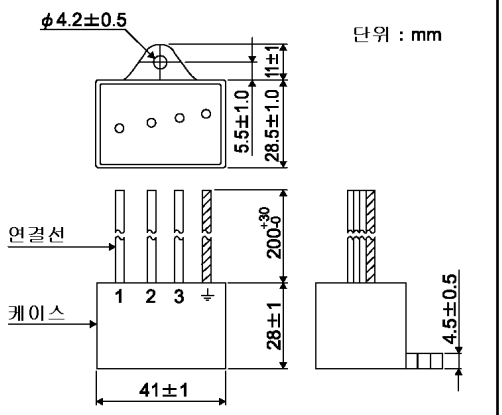
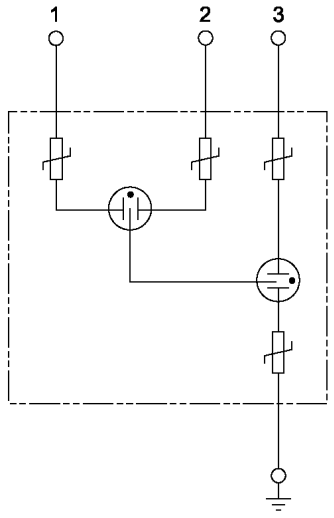
전자 접촉기 HI-□J 시리즈 전용의 써지 프로텍터 모듈로서 아래와 같은 제품을 추천합니다.

(2) 외형도

(a) R·C·M-601BQZ-4

외형도	내부접속도
	

(b) R·C·M-601BUZ-4

외형도	내부접속도
	

5.5.12 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터

(1) 사양

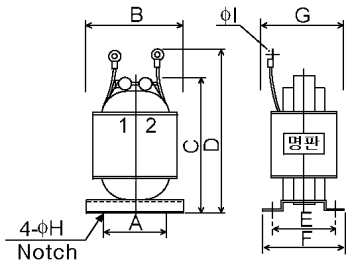
야스카와 콘트롤에서 취급하고 있습니다.

전원 고조파의 억제가 필요한 경우에는, 단상 전원 입력의 배선은 AC 라인에 AC 리액터, 삼상 전원 입력의 배선은 서보팩의 주회로부 단자 ⊖1-⊖2 간에 DC 리액터를 접속합니다. 서보팩의 정격에 맞추어 선정해 주십시오. 접속 방법에 대해서는, 「6.4.5 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터」를 참조해 주십시오.

적용 서보팩 형식 SGDS-		AC/DC 리액터 형식	리액터의 사양	
			인덕턴스 (mH)	정격전류 (A)
단상 100V 용	A5F	X5053	20.0	2.0
	01F			
	02F	X5054	5.0	3.0
	04F	X5056	2.0	5.0
단상 200V 용	A5A	X5052	45.0	1.0
	01A			
	02A	X5053	20.0	2.0
	04A	X5054	5.0	3.0
	08A	X5056	2.0	5.0
삼상 200V 용	05A	X5061	2.0	4.8
	10A			

(2) 외형도

단위 : mm



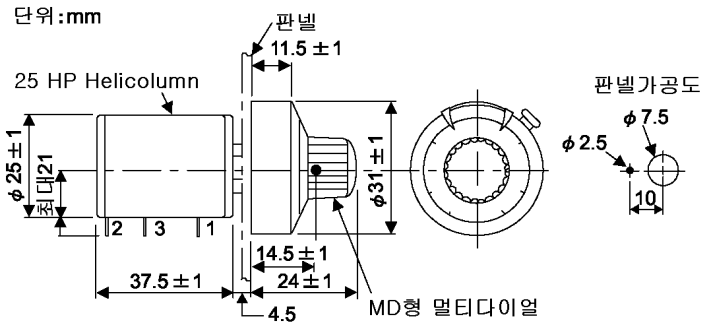
리액터 형식	치수(mm)									개략 질량 (kg)
	A	B	C	D	E	F	G	ϕH	ϕI	
X5052	35	52	80	95	30	40	45	4	4.3	0.4
X5053	35	52	90	105	35	45	50	4	4.3	0.6
X5054	35	52	80	95	30	40	45	4	4.5	0.4
X5056	35	52	80	95	30	40	45	4	4.3	0.4
X5061	35	52	80	95	35	45	50	4	4.3	0.5

5.5.13 속도·토크 설정용 볼륨

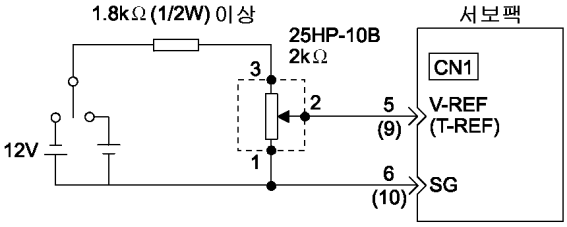
(1) 형식 : 25HP-10B

다회전형 코일 가변 저항기(다이얼 MD10-30B4 부착)는 사카에통신공업제입니다. 야스카와 콘트롤에서 취급하고 있습니다.

(2) 외형도



(3) 외부 전원과의 접속예



6 장

배선

6.1 주회로의 배선 ····· 6-2

6.1.1 주회로 단자의 명칭과 기능 ····· 6-2
6.1.2 주회로 전원 콘넥터(스프링 타입)의 배선 방법 ····· 6-3
6.1.3 대표적인 주회로 배선 예 ····· 6-4

6.2 엔코더와의 배선 ····· 6-7

6.2.1 엔코더(CN2)와의 접속과
서보팩(CN1)으로부터의 출력신호 처리 ····· 6-7
6.2.2 엔코더용 콘넥터(CN2)의 단자 배열 ····· 6-8

6.3 입출력 신호의 접속 예 ····· 6-9

6.3.1 속도제어 모드 ····· 6-9
6.3.2 위치제어 모드 ····· 6-10
6.3.3 토크제어 모드 ····· 6-11
6.3.4 입출력 신호 콘넥터(CN1)의 단자 배열 ····· 6-12
6.3.5 입출력 신호(CN1)의 명칭과 그 기능 ····· 6-13
6.3.6 인터페이스 회로 ····· 6-15

6.4 그 외의 배선 ····· 6-17

6.4.1 배선상의 주의 ····· 6-17
6.4.2 노이즈 대책 ····· 6-18
6.4.3 복수대의 서보팩의 사용 ····· 6-21
6.4.4 400V 급 전원 전압 환경에서 사용하는 경우 ····· 6-22
6.4.5 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터 ····· 6-23

6.5 회생 저항기의 접속 ····· 6-24

6.5.1 회생 전력과 회생 저항 ····· 6-24
6.5.2 외장형 회생 저항기의 접속 ····· 6-24

6.1 주회로의 배선

주회로의 배선 예, 주회로 단자의 기능 및 전원 투입 순서 등에 대해서 설명합니다.

⚠ 주의

- **파워 라인과 신호 라인을 동일 덕트 내에 함께 배선하지 말아 주십시오. 파워 라인과 신호 라인은, 30cm 이상 거리를 두고 배선해 주십시오.**
  오동작의 원인이 됩니다.
- **신호 라인, 엔코더(PG) 피드백 라인은 트위스트선 및 다심 트위스트 페어 실드선을 사용해 주십시오.**
  배선 길이는 지령 입력 라인 최대 3m, PG 피드백 라인 최대 20m 입니다.
- **전원을 오프해도, 서보팩 내에 고전압이 남아 있는 경우가 있습니다. 5분간은 전원 단자에 접촉하지 말아 주십시오.**
  CHARGE 램프가 소등하고 있는 것을 확인하고 나서, 점검 작업을 실시해 주십시오.
- **빈번하게 전원을 온/오프 하지 말아 주십시오. 연속적으로 온/오프를 반복하는 경우에는, 1분간에 1 회 이하로 해 주십시오.**
  서보팩은 전원부에 콘덴서가 있기 때문에, 전원을 온 했을 때, 큰 충전 전류(충전 시간 0.2초)가 흐릅니다. 그 때문에 빈번하게 전원을 온/오프 하면, 서보팩 내부의 주회로 소자가 열화합니다.

6.1.1 주회로 단자의 명칭과 기능

단자 기호	명칭	기능	
L1, L2 또는 L1, L2, L3	주회로 전원 단자	50W ~ 400W	단상 100 ~ 115V$^{+10\%,-15\%}$ (50/60Hz)
		50W ~ 400W	단상 200 ~ 230V$^{+10\%,-15\%}$ (50/60Hz)
		800W	단상 200 ~ 230V$^{+10\%,-15\%}$ (50/60Hz) (주) L3 단자는 사용하지 않습니다. 접속하지 말아 주십시오.
		500W ~ 1.0kW	삼상 200 ~ 230V$^{+10\%,-15\%}$ (50/60Hz)
U, V, W	서보모터 접속 단자	서보모터와 접속합니다.	
L1C, L2C	제어전원 입력 단자	50W ~ 400W	단상 100 ~ 115V$^{+10\%,-15\%}$ (50/60Hz)
		50W ~ 1.0kW	단상 200 ~ 230V$^{+10\%,-15\%}$ (50/60Hz)
⏚	접지 단자(2곳)	전원 접지 단자 및 모터 접지 단자와 접속해, 접지 처리합니다.	
B1/⊕, B2 또는 B1/⊕, B2, B3	외장형 회생 저항 접속 단자	50W ~ 400W	통상은 접속이 불필요합니다. 회생 능력이 부족한 경우에 B1/⊕-B2간에 외장형 회생 저항기(유저 준비)를 접속합니다. (주) B3 단자는 없습니다.
		500W ~ 1.0kW	회생 저항기를 내장하고 있기 때문에, 출하시에는 B2-B3간은 합선 되어 있습니다. 내장 회생 저항기의 용량이 부족한 경우에는, B2-B3간을 오픈(배선을 제거합니다)하고, B1/⊕-B2간에 외장형 회생 저항기를 접속합니다. 외장형 회생 저항기는 별도 구입해 주십시오.
⊖1, ⊖2	전원 고조파 억제용 DC 리액터 접속 단자	500W ~ 1.0kW	출하시에는, ⊖1-⊖2간은 합선되어 있습니다. 전원 고조파의 억제 대책이 필요한 경우에는, ⊖1-⊖2간에 DC 리액터를 접속합니다.
B1/⊕	주회로 정측 단자	50W ~ 1.0kW	DC 전원 입력의 경우에 사용합니다. (「6.1.3(4)」 참조)
⊖	주회로 부측 단자	50W ~ 400W	

6.1.2 주회로 전원 콘넥터(스프링 타입)의 배선 방법

⚠ 주의
• **주회로 전원 콘넥터에 배선할 때에는 아래의 주의 사항을 지켜 주십시오.** • 전원 콘넥터는 서보팩 본체로부터 제거해서 배선해 주십시오. • 전원 콘넥터의 하나의 전선 삽입구에는, 1개의 전선을 삽입해 주십시오. • 전선을 삽입하는 경우에는, 심선중의 일부가 옆의 전선과 합선되지 않게 해 주십시오.

용량 1.0kW 이하의 서보팩은 주회로 전원 단자 및 제어 전원 단자가 탈착 가능한 콘넥터로 되어 있습니다. 아래의 순서대로 전원 콘넥터에 배선해 주십시오.

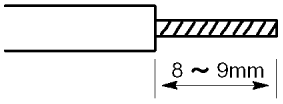
(1) 전선 사이즈

사용 가능한 전선 사이즈는 아래와 같습니다. 전선의 피복만 벗겨, 그대로 사용할 수 있습니다.

- 단선의 경우·····ϕ0.5 ~ ϕ1.6mm
- 연선의 경우·····AWG28 ~ AWG12

(2) 접속 방법

1. 사용 전선의 피복을 벗깁니다.



2. 전원 콘넥터의 전선 삽입부를 공구로 엽니다. 여는 방법은, 그림 A, 그림 B의 2가지가 있습니다.
   - 그림 A의 경우에는 서보팩에 부속되어 있는 선을 연결 레바를 걸어 엽니다.
   - 그림 B의 경우에는 일반 일자 드라이버(날끝폭 3.0 ~ 3.5mm) 또는 일본 몰렉스제 54932-0000 상당제품으로, 드라이버 삽입구를 강하게 누른 채로 엽니다.

   그림 A, 그림 B의 어느 쪽의 방법으로도 작업할 수 있습니다.

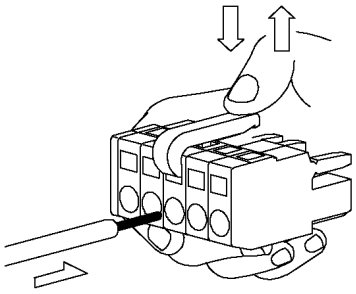


그림 A

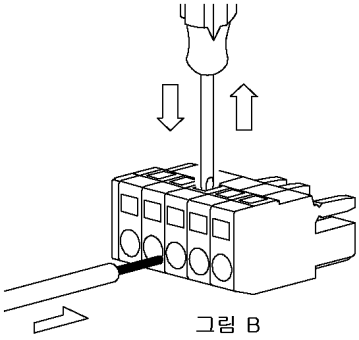
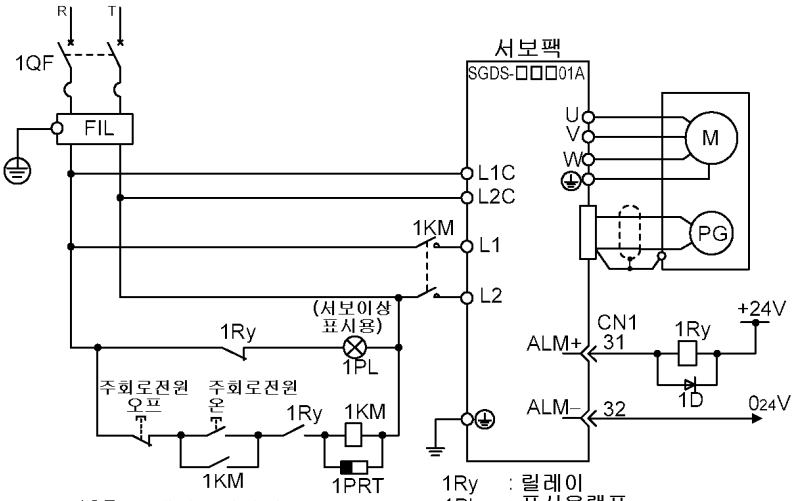


그림 B

3. 전선의 심선 부분을 입구에 삽입합니다. 삽입 후, 레바 또는 일자 드라이버를 빼냅니다.

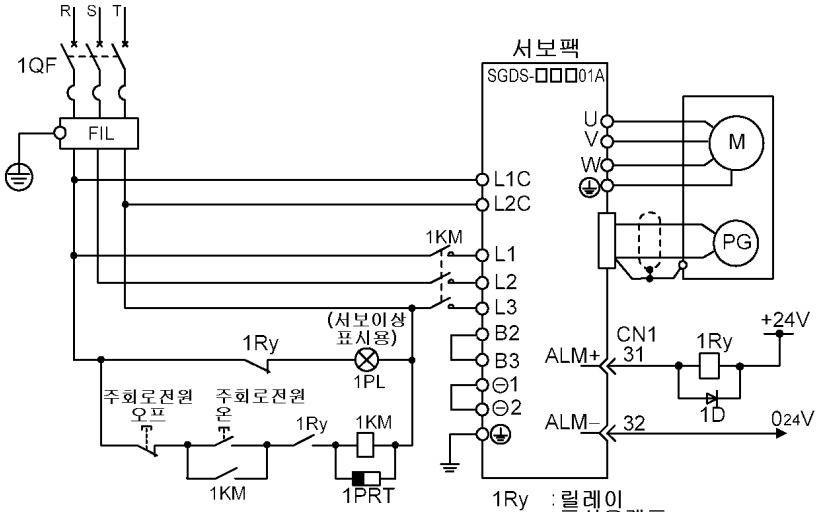
6.1.3 대표적인 주회로 배선

(1) 단상 100/200V 의 경우



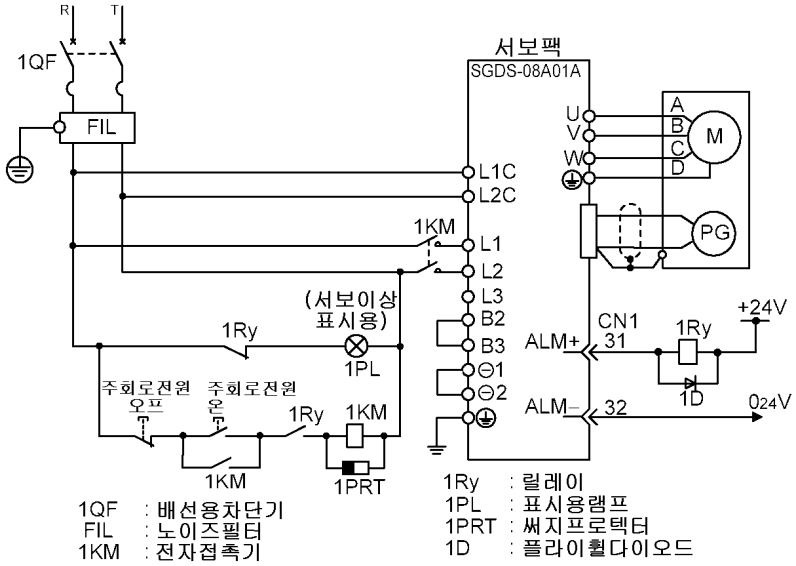
1QF : 배선용차단기
FIL : 노이즈필터
1KM : 전자접촉기
1Ry : 릴레이
1PL : 표시용램프
1PRT : 써지프로텍터
1D : 플라이휠다이오드

(2) 삼상 200V 의 경우



1QF : 배선용차단기
FIL : 노이즈필터
1KM : 전자접촉기
1Ry : 릴레이
1PL : 표시용램프
1PRT : 써지프로텍터
1D : 플라이휠다이오드

(3) 단상 200V, 800W 의 경우



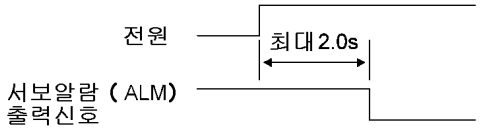
(주) 단상 200V, 800W 의 서보팩에서는 L3 단자는 사용하지 않습니다. 접속하지 말아 주십시오.

중요

■ **전원 투입 시퀜스의 설계**

전원 투입 시퀜스를 설계할 때, 아래의 점을 고려해 주십시오.

1. 서보 알람 신호가 출력되면, 주회로 전원이 오프가 되도록 전원 투입 시퀜스를 설계해 주십시오. (상기의 회로를 참조.)
2. 전원 투입 버튼은 2 초 이상 계속 눌러 주십시오. 서보팩은, 전원을 온 하면, 최대 2 초간 서보 알람 신호를 출력(1Ry : 오프)합니다. 이것은 서보팩의 초기설정을 위해서 필요합니다.



3. 사용 부품들의 전원 사양은 입력 전원에 맞춰 주십시오.

■ **전원 고조파 억제에 대해**

다른 기기로부터 고조파 대책이 요구되었을 경우에는, 서보팩의 AC 전원 입력 측에 AC 리액터 또는 내부 직류 주회로 측에 DC 리액터를 삽입합니다.

접속 예에 대해서는, 「6.4.5 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터」를 참조해 주십시오.

(4) DC 전원 입력으로 서보팩을 사용하는 경우

⚠위험
• **100V 전압 입력형 서보팩 SGDS-□□F□□□에는 DC 전원을 입력하지 말아 주십시오.** DC 전원을 입력했을 경우, 서보팩이 파괴되어 인명사고·화재의 위험이 있습니다. Pn001=n.□0□□ (DC 전원 입력 비대응 : 출하시 설정)대로 해 두십시오. • **200V 전압 입력형 서보팩 SGDS-□□A□□□는 AC/DC 입력 양쪽 모두에 대응합니다. 그러나, Pn001=n.□1□□(DC 전원 입력 대응)으로 설정되지 않는 상태로 DC 전원을 공급하면, 서보팩의 내부 소자가 소실되어, 화재·파손의 우려가 있습니다.** DC 전원으로 사용하려면, 반드시 아래와 같이 유저 정수의 설정을 확인해 주십시오.

SGDS형 서보팩 SGDS-□□A□□□를 DC 전원 입력으로 사용하는 경우에는 아래의 전원을 사용하여, 유저 정수 Pn001.2를 「1」로 설정해 주십시오. 아울러 「중요」사항도 읽어 주십시오.

(a) 주회로, 제어 전원 입력

단자 기호	명칭	기능
B1/⊕	주회로 정측 단자	270V ~ 320VDC
⊖ 또는 ⊖2	주회로 부측 단자	0V
L1C, L2C	제어 전원 입력 단자	270V ~ 320 VDC(극성 없음)

(b) 유저 정수 설정

유저 정수		의미
Pn001	n.□0□□	DC 전원 입력 비대응(L1, L2 또는 L3 단자에 AC 전원을 입력한다.)
	n.□1□□	DC 전원 입력 대응(B1/⊕, ⊖ 또는 B1/⊕, ⊖2에 DC 전원을 입력한다.)
• 본 유저 정수를 변경했을 경우에는, 설정을 유효하게 하기 위해서 전원의 재투입이 필요합니다.		

중요

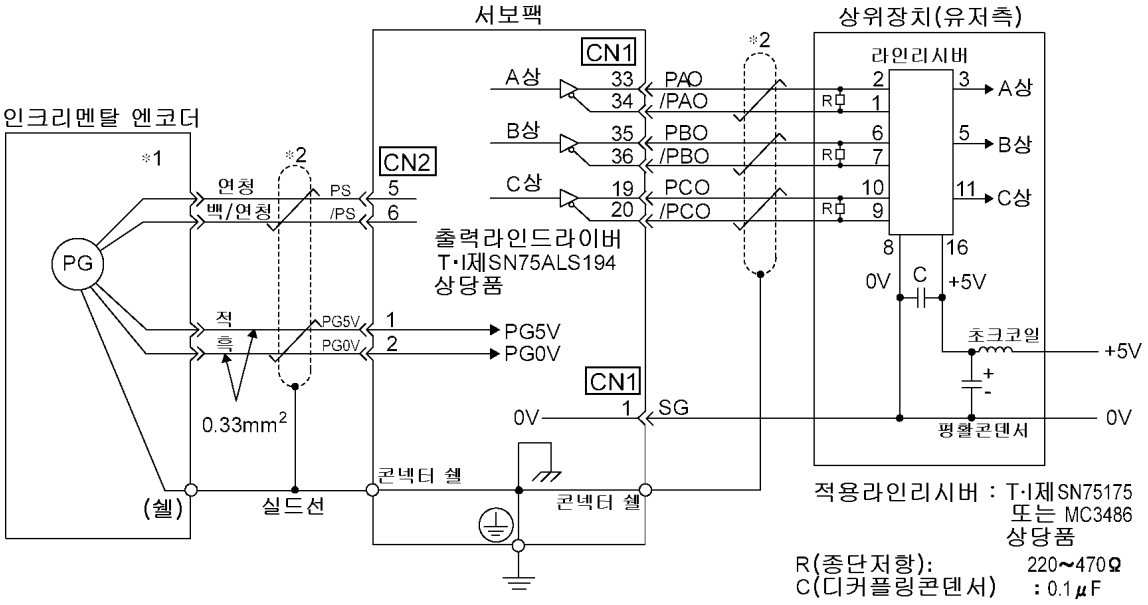
1. 서보모터는, 회생 동작시, 회생 에너지를 전원에 돌려줍니다. 서보팩은 DC 전원 입력 사양에서는 회생 처리를 실시하지 않습니다. 전원측에서 회생 에너지의 처리를 해 주십시오.
2. DC 전원 사양에서는, 주전원 차단 후, 방전이 급속히 이루어지지 않습니다. 전원의 차단 후에도 서보팩내에 고전압이 유지되기 때문에, 주의해 주십시오.

6.2 엔코더와의 배선

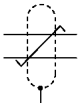
엔코더와 서보팩을 접속하는 케이블과 그 배선 핀 번호는 서보모터에 따라 다릅니다. 상세한 것에 대해서는 「5 케이블·주변기기의 사양·외형도」를 참조해 주십시오.

6.2.1 엔코더(CN2)와의 접속과 서보팩(CN1)으로부터의 출력신호 처리 \

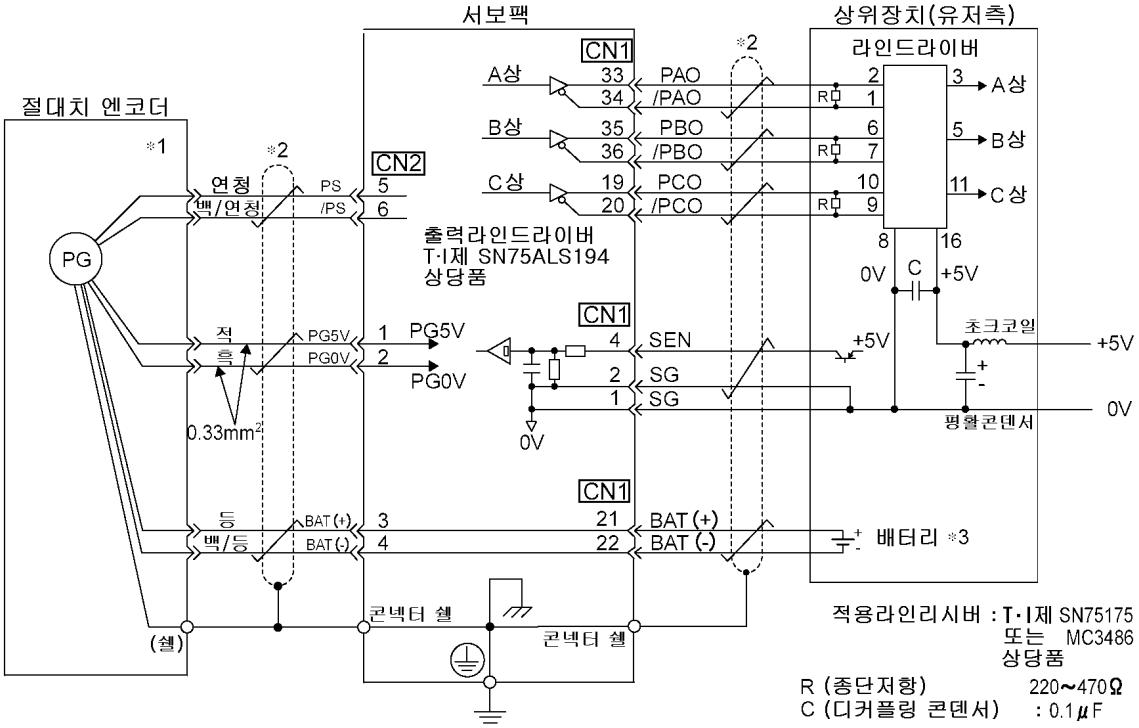
(1) 인크리멘탈 엔코더의 경우



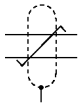
※1 사용하는 서보모터에 따라, 콘넥터 배선 핀번호가 다릅니다.

※2  는 트위스트 페어 실드선을 표시합니다.

(2) 절대치 엔코더의 경우



*1 사용하는 서보모터에 따라, 콘넥터 배선 핀번호가 다릅니다.

*2  는 트위스트 페어 실드선을 표시합니다.

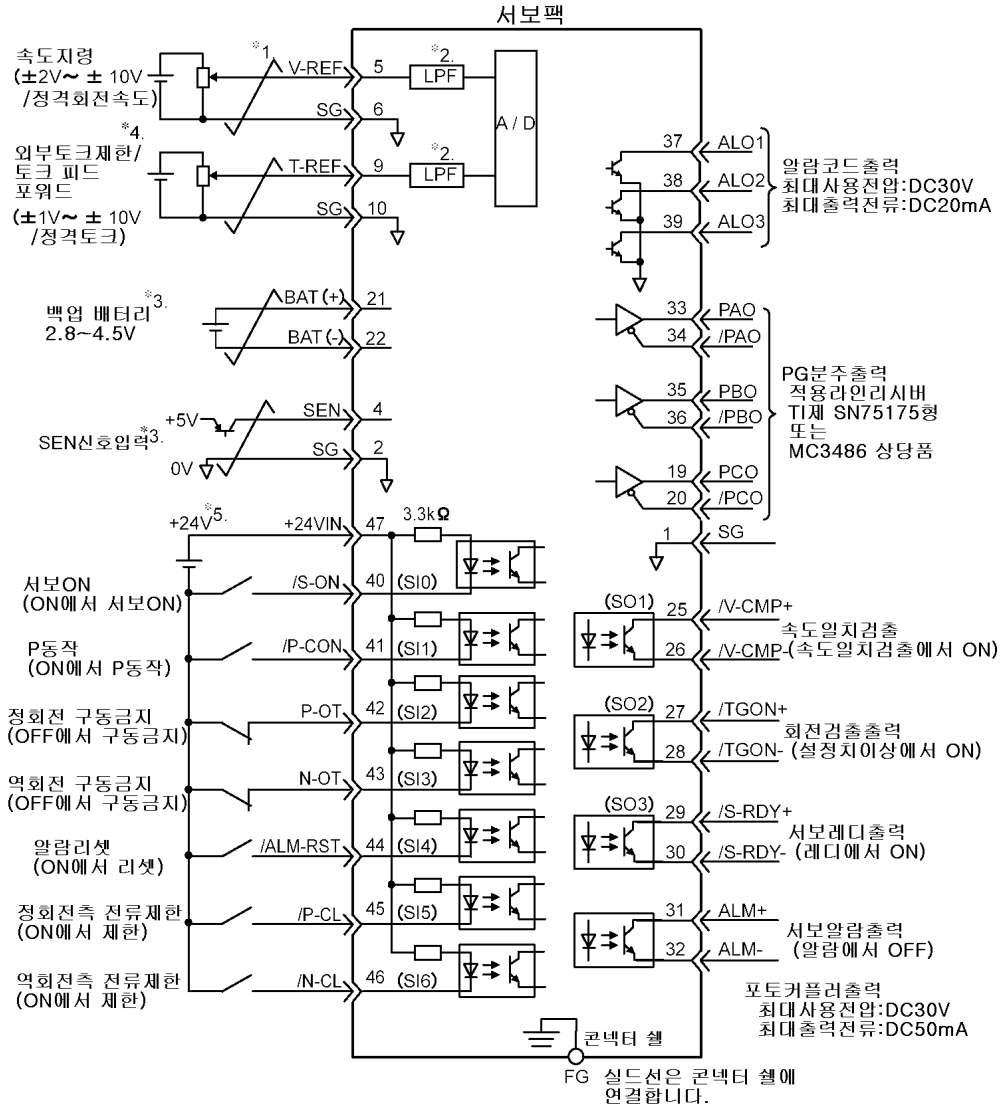
*3 절대치 엔코더 사용시에는, 배터리 유니트(JZSP-BA01)가 부착된 엔코더 케이블 또는 상위장치측의 어딘가에 배터리를 장착한 전원을 공급해 주십시오.

6.2.2 엔코더용 콘넥터(CN2)의 단자 배열

1	PG5V	PG 전원 +5 V	2	PG 0 V	PG 전원 0 V
3	BAT(+)	배터리(+) (절대치 엔코더의 경우)	4	BAT(-)	배터리(-) (절대치 엔코더의 경우)
5	PS	PG 시리얼 신호 입력	6	/PS	PG 시리얼 신호 입력
쉘	실드	-			

6.3 입출력 신호의 접속 예

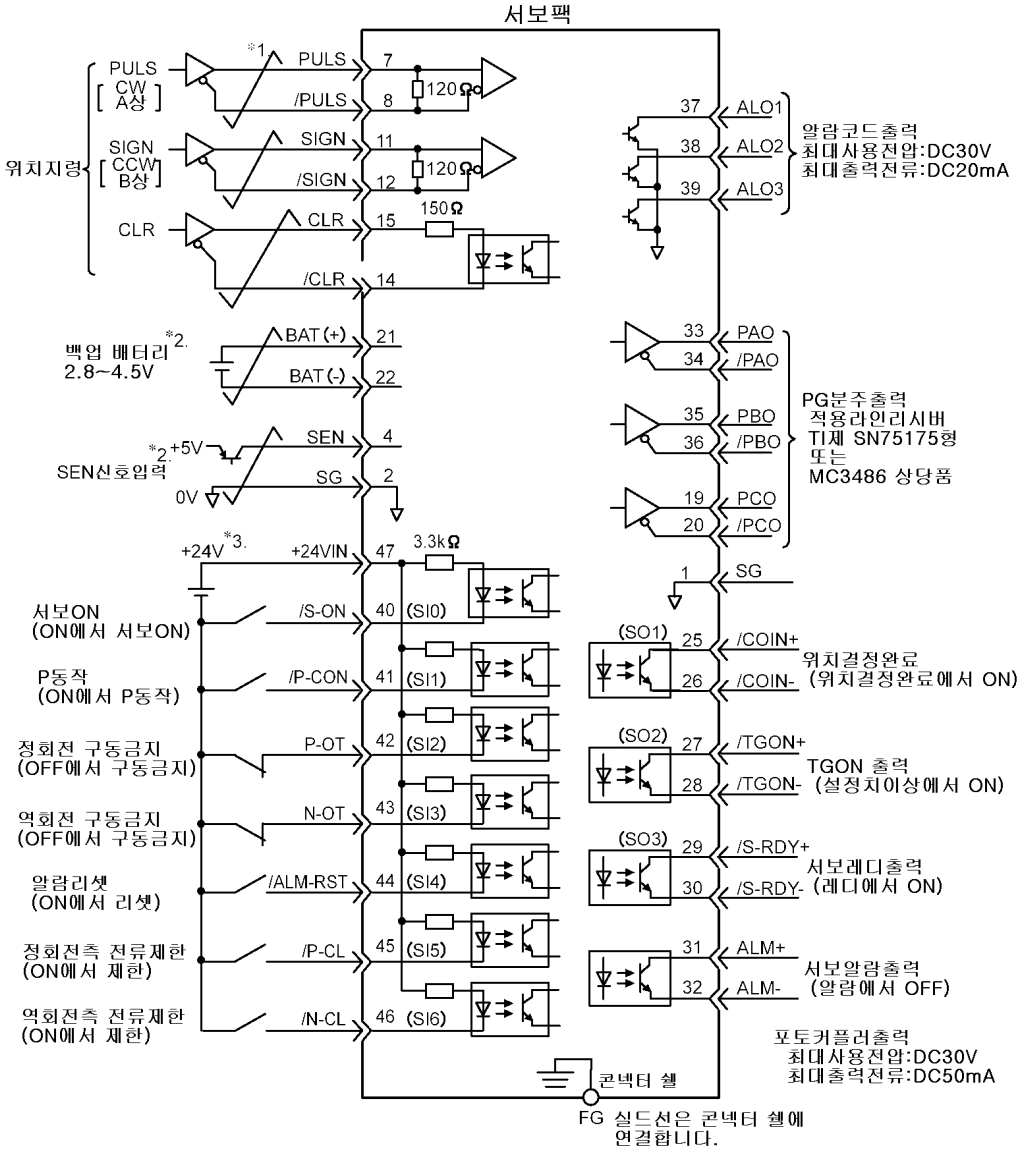
6.3.1 속도제어 모드



* 1. ⌿는 트위스트 페어선을 나타내고 있습니다.
* 2. 1 차 필터로 시정수 30μs 입니다.
* 3. 절대치 엔코더 사용시에 접속합니다. 단, 배터리 유니트 부착 엔코더 케이블을 접속하는 경우에는 백업 배터리를 접속하지 말아 주십시오.
* 4. 유저 정수의 설정에 의해 유효합니다.
* 5. DC24V 전원은, 유저가 준비하시기 바랍니다. 덧붙여 DC24V 전원은 이중 절연된 기기를 사용해 주십시오.

(주) 그림중의 입력 신호 SI0 ~ SI6, 출력 신호 SO1 ~ SO3 은 유저 정수에 의한 할당의 변경이 가능합니다. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」, 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

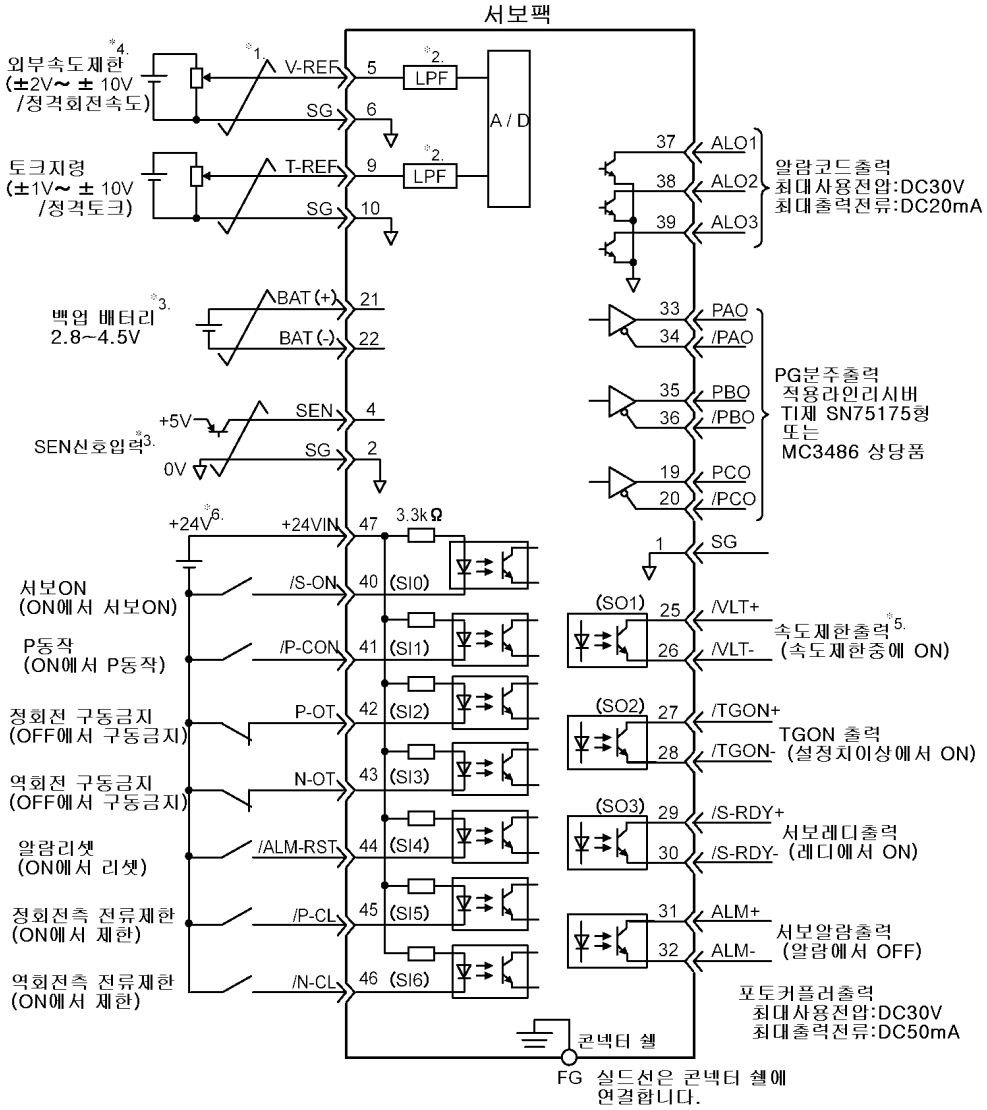
6.3.2 위치제어 모드



* 1. ⊿는 트위스트 페어선을 나타내고 있습니다.
* 2. 절대치 엔코더 사용시에 접속합니다. 단, 배터리 유니트 부착 엔코더 케이블을 접속하는 경우에는 백업 배터리를 접속하지 말아 주십시오.
* 3. DC24V 전원은, 유저가 준비하시기 바랍니다. 덧붙여 DC24V 전원은 이중 절연된 기기를 사용해 주십시오.

(주) 그림중의 입력 신호 SI0 ~ SI6, 출력 신호 SO1 ~ SO3 은 유저 정수에 의한 할당의 변경이 가능합니다. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」, 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

6.3.3 토크제어 모드



* 1. ⌿는 트위스트 페어선을 나타내고 있습니다.
* 2. 1 차 필터로 시정수 30μs 입니다.
* 3. 절대치 엔코더 사용시에 접속합니다. 단, 배터리 유니트 부착 엔코더 케이블을 접속하는 경우에는 백업 배터리를 접속하지 말아 주십시오.
* 4. 유저 정수의 설정에 의해 유효합니다.
* 5. 유저 정수의 설정에 의해 유효합니다.
* 6. DC24V 전원은, 유저가 준비하시기 바랍니다. 덧붙여 DC24V 전원은 이중 절연된 기기를 사용해 주십시오.

(주) 그림중의 입력 신호 SI0 ~ SI6, 출력 신호 SO1 ~ SO3 은 유저 정수에 의한 할당의 변경이 가능합니다. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」, 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

6.3.4 입출력 신호 콘넥터(CN1)의 단자 배열

1	SG	GND
2	SG	GND
3	–	–
4	SEN	SEN 신호입력
5	V-REF	속도지령입력
6	SG	GND
7	PULS	지령펄스입력
8	/PULS	지령펄스입력
9	T-REF	토크지령입력
10	SG	GND
11	SIGN	지령부호입력
12	/SIGN	지령부호입력
13	–	–
14	/CLR	클리어입력
15	CLR	클리어입력
16	–	–
17	–	–
18	–	–
19	PCO	PG 분주출력 C 상
20	/PCO	PG 분주출력 C 상
21	BAT (+)	배터리(+)
22	BAT (-)	배터리(–)
23	–	–
24	–	–
25	/V-CMP+ (/COIN+)	속도일치검출 출력
26	/V-CMP- (/COIN-)	속도일치검출 출력
27	/TGON+	회전검출 출력
28	/TGON-	회전검출 출력
29	/S-RDY+	서보레디 출력
30	/S-RDY-	서보레디 출력
31	ALM+	서보알람 출력
32	ALM-	서보알람 출력
33	PAO	PG 분주출력 A 상
34	/PAO	PG 분주출력 A 상
35	PBO	PG 분주출력 B 상
36	/PBO	PG 분주출력 B 상
37	ALO1	알람코드 출력
38	ALO2	알람코드 출력
39	ALO3	알람코드 출력
40	/S-ON	서보ON 입력
41	P-CON	P 동작입력
42	P-OT	정회전측 구동금지 입력
43	N-OT	역회전측 구동금지 입력
44	/ALM-RST	알람리셋 입력
45	/P-CL	정회전측 외부토크제한 입력
46	/N-CL	역회전측 외부토크제한 입력
47	+24V IN	외부입력전원
48	–	–
49	–	–
50	–	–

(주) 1. 빈단자는, 중계용으로 사용하지 말아 주십시오.
2. 입출력 신호용 케이블의 실드선은 콘넥터 쉘에 접속해 주십시오.
서보팩측 콘넥터로 FG(프레임 그라운드)에 접속됩니다.
3. 아래의 입출력 신호는 유저 정수의 설정으로 기능의 할당 변경이 가능합니다.
입력 : /S-ON, /P-CON, P-OT, N-OT, /ALM-RST, /P-CL, /N-CL
출력 : /TGON, /S-RDY, /V-CMP(/COIN)
상기의 출력 신호는 /CLT, /VLT, /BK, /WARN, /NEAR 신호로 변경할 수 있습니다.
자세한 것은 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」 및 「7.3.3 출력 회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

6.3.5 입출력 신호(CN1)의 명칭과 그 기능

(1) 입력 신호

신호명		핀번호	기능		참조항목
공통	/S-ON	40	서보 ON : 인버터부의 게이트 블록 해제로, 모터가 통전 상태가 됩니다.		8.3.1
	/P-CON	41	유저 정수의 설정에 의해, 기능을 선택합니다.		-
			비례 동작 지령	ON 으로 속도 제어 루프가 PI(비례·적분) 제어로부터 P(비례) 제어로 바뀝니다.	9.6.4
			회전 방향 지령	내부 설정 속도 선택의 경우 : 회전 방향을 바꿉니다.	8.8.2
			제어 모드 변환	위치속도 위치토크 토크속도 } 제어모드의 절환이 가능	8.10.1 8.10.2
			제로 클램프 지령	제로 클램프 기능 속도 제어 : ON 으로 속도 지령을 제로로 봅니다.	8.5.7
			지령펄스저지 지령	지령 펄스 저지 기능 위치 제어 : ON 으로 지령 펄스의 입력을 저지합니다.	8.6.7
	P-OT N-OT	42 43	정회전 구동 금지 역회전 구동 금지	오버트래블 방지 : 기계 가동부의 이동할 수 있는 영역을 넘었을 때에, 서보모터의 구동을 정지합니다.	8.3.3
	/P-CL /N-CL	45 46	유저 정수의 설정에 의해, 기능을 선택합니다.		-
			정회전측 외부 토크 제한 ON 역회전측 외부 토크 제한 ON	ON 으로 전류 제한 기능이 유효.	8.9.2
			내부 속도 변환	내부 설정 속도 선택의 경우 : 내부 설정 속도를 새로 바꿉니다.	8.8
	/ALM-RST	44	알람 리셋 : 서보 알람 상태를 해제합니다.		8.11.1
	+24VIN	47	시퀜스 신호용 제어 전원 입력 : +24V 전원은 유저가 준비합니다. 동작 가능 전압 범위 : +11V ~ +25V		6.3.6
	SEN	4(2)	절대치 엔코더 사용시의 초기 데이터 요구 신호입니다.		8.4.1
	BAT(+) BAT(-)	21 22	절대치 엔코더의 백업용 배터리 접속 핀입니다. (배터리 유니트 부착 엔코더 케이블을 사용하는 경우에는 접속하지 말아 주십시오.)		8.4.3 6.2
속도	V-REF	5(6)	속도 지령 입력 : ±2 ~ ±10V/정격회전속도 (입력 게인은 유저 정수로 변경 가능)		8.5.4
토크	T-REF	9(10)	토크 지령 입력 : ±1 ~ ±10V/정격토크 (입력 게인은 유저 정수로 변경 가능)		8.7.4
위치 지령	PULS /PULS SIGN /SIGN	7 8 11 12	지령 펄스 입력 라인 드라이버에만 대응합니다.	입력 모드 형태는 아래의 하나를 설정합니다. • 부호+펄스열 • CCW/CW 펄스 • 90° 위상차 2 상펄스	8.6.1
	CLR /CLR	15 14	위치 편차 펄스 클리어 : 위치 제어시의 위치 편차 펄스를 클리어 합니다.		8.6.1

(주) 1. ( ) 안의 핀 번호는 시그널 그라운드를 나타냅니다.
2. /S-ON, /P-CON, P-OT, N-OT, /ALM-RST, /P-CL, /N-CL 입력 신호는 유저 정수의 설정으로 기능의 할당 변경이 가능합니다. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.
3. 속도 지령, 토크 지령의 입력 전압 범위는 ±12V(최대)입니다.

(2) 출력 신호

신호명		핀번호	기능		참조항목
공통	ALM+ ALM-	31 32	서보 알람 : 이상 검출에 의해 오프합니다.		8.11.1
	/TGON+ /TGON-	27 28	서보모터 회전중 검출 : 모터가 설정치 이상의 회전 속도로 회전중인 것을 검출합니다. 검출 회전 속도는 유저 정수에서 설정 가능합니다.		8.11.3
	/S-RDY+ /S-RDY-	29 30	서보 레디 : 제어회로/주회로 전원 ON 에서 서보 알람이 발생하고 있지 않는 경우에 ON 합니다.		8.11.4
	PAO /PAO	33(1) 34	A 상 신호	2 상펄스(A 상, B 상) 변환 엔코더 출력 신호 및 원점 펄스(C 상) 신호 : RS422 상당(적용 라인 리시버는, TI 제 SN75175 또는 MC3486 상당품)	8.4.6 8.5.8 6.3.1
	PBO /PBO	35 36	B 상 신호		
	PCO /PCO	19 20	C 상 신호		
	ALO1 ALO2 ALO3	37(1) 38(1) 39(1)	알람 코드 출력 : 3 비트로 알람 코드를 출력합니다. 오픈 콜렉터 최대 정격 30V 20mA		8.11.1
	FG	쉘	입출력 신호용 케이블의 실드선을 콘넥터 쉘에 접속하면, 프레임 그라운드(접지)에 접속됩니다.		-
속도	/V-CMP+ /V-CMP-	25 26	속도 일치(속도 제어 모드의 경우에 출력) : 모터 회전 속도가 설정 범위 내에서, 속도 지령치에 일치한 것을 검출합니다.		8.5.8
위치	/COIN+ /COIN-	25 26	위치 결정 완료(위치 제어 모드의 경우에 출력) : 위치 편차 펄스가 설정치 이내에 들어갔을 때에 ON 합니다. 설정치는 위치 편차 펄스의 펄스수로, 지령 단위(전자 기어로 정의한 입력 펄스의 단위)로 설정합니다.		8.6.5
예비	/CLT /VLT /BK /WARN /NEAR	-	할당 가능 신호 /TGON, /S-RDY, /V-CMP (/COIN)의 각 출력 신호를 변경하여, 기능의 할당을 실시할 수가 있습니다.		8.9.5 8.7.3 8.3.4 8.11.2 8.6.6
	-	3 13 16 17 18 23 24 48 49 50	빈단자 빈단자는, 중계 등으로 사용하지 말아 주십시오.		-

(주) 1. ( ) 안의 핀 번호는 시그널 그라운드를 나타냅니다.
2. /TGON, /S-RDY, /V-CMP (/COIN)의 각 출력 신호는 유저 정수의 설정으로 기능의 할당 변경이 가능합니다. /CLT, /VLT, /BK, /WARN, /NEAR 신호로의 변경을 할 수 있습니다. 「7.3.3 출력 회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

6.3.6 인터페이스 회로

서보팩의 입출력 신호와 상위 장치와의 접속 예를 아래에 나타냅니다.

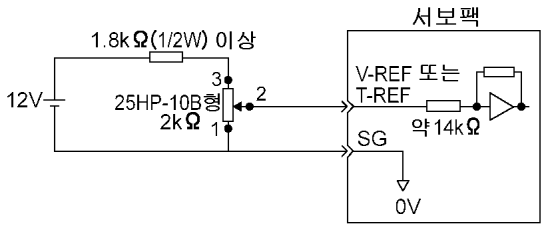
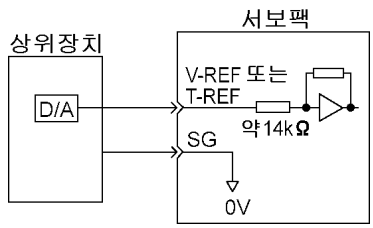
(1) 지령 입력 회로와의 인터페이스

(a) 아날로그 입력 회로

CN1 콘넥터의 5-6(속도 지령 입력), 9-10(토크 지령 입력) 단자에 대해 설명합니다.
아날로그 신호는 속도 지령 또는 토크 지령 신호입니다. 입력 임피던스는 아래와 같습니다.

- 속도 지령 입력 : 약 14 kΩ
- 토크 지령 입력 : 약 14 kΩ

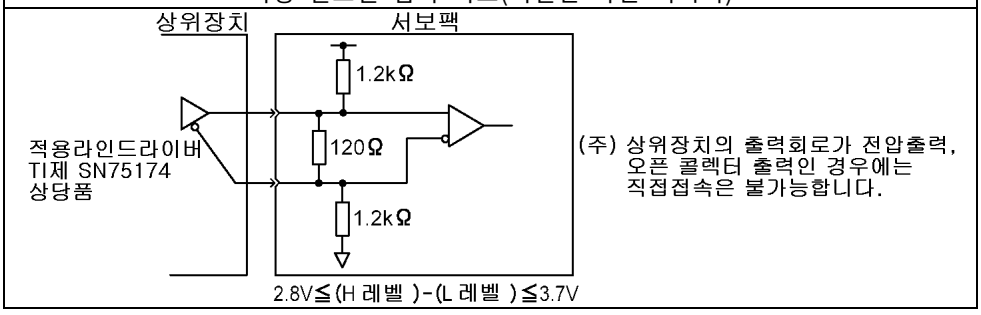
입력 신호의 최대 허용 전압은, ±12V 입니다.

아날로그 전압 지령 입력 회로	아날로그 전압 지령 입력 회로(D/A의 예)
	

(b) 위치 지령 입력 회로

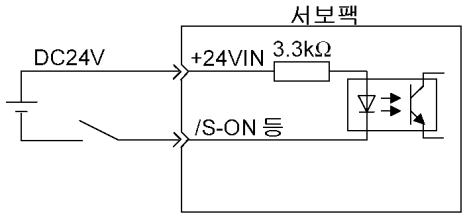
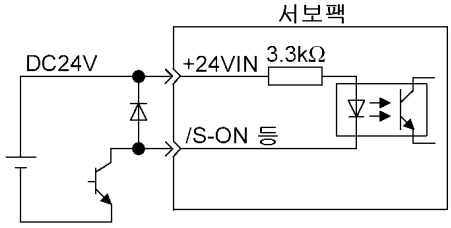
CN1 콘넥터의 7-8(지령 펄스 입력), 11-12(지령 부호 입력), 15-14(클리어 입력) 단자에 대해 설명합니다.
지령 펄스, 위치 편차 펄스 신호의 입력 회로는, 라인 리시버 입력입니다.

지령 펄스열 입력 회로(비절연 라인 리시버)



(2) 시퀜스 입력 회로와의 인터페이스

CN1 콘넥터의 40 ~ 47 단자에 대해 설명합니다.
릴레이 또는 오픈 콜렉터의 트랜지스터 회로로 접속합니다. 릴레이로 접속하는 경우에는 미소 전류용을 선정해 주십시오. 미소 전류용 릴레이가 아닌 경우에는, 접촉 불량의 원인이 됩니다.

릴레이 회로 예	오픈 콜렉터 회로 예
	

(주) 외부 전원(DC24V)은 50mA 이상의 용량이 필요합니다.

보충 SEN 신호 입력 회로의 인터페이스는 「8.4 절대치 엔코더 취급」을 참조해 주십시오.

(3) 출력 회로와의 인터페이스

서보팩의 신호 출력 회로는 아래의 3 종류입니다.

(a) 라인 드라이버 출력 회로

CN1 콘넥터의 33-34(A 상 신호), 35-36(B 상 신호), 19-20(C 상 신호) 단자에 대해 설명합니다.

엔코더의 시리얼 데이터를 2 상(A 상, B 상) 펄스 변환한 출력 신호(PAO, /PAO, PBO, /PBO)와 원점 펄스 신호(PCO, /PCO)가 라인 드라이버 출력 회로로 출력되고 있습니다.

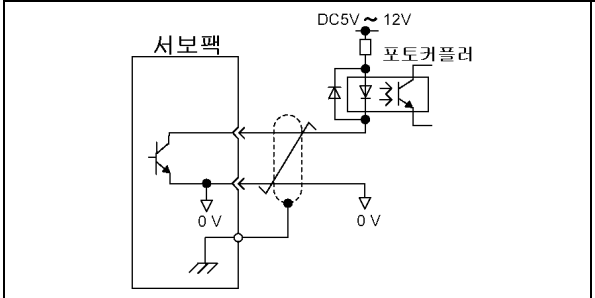
보통, 서보팩은 속도 제어로, 상위 장치측에서 위치 제어계를 구성하는 경우에 이용합니다. 상위 장치측은 라인 리시버 회로로 받아 주십시오.

(b) 오픈 콜렉터 출력 회로

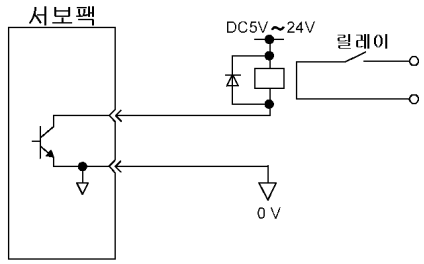
CN1 콘넥터의 37 ~ 39(알람 코드 출력) 단자에 대해 설명합니다.

알람 코드 출력 신호(ALO1, ALO2, ALO3)는 오픈 콜렉터의 트랜지스터 출력 회로입니다. 포토 커플러 회로, 릴레이 회로 또는 라인 리시버 회로로 받아 주십시오.

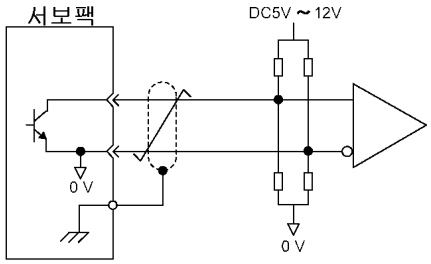
포토 커플러 회로 예



릴레이 회로 예



라인 리시버 회로 예



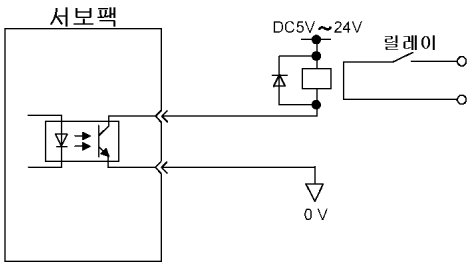
(주) 오픈 콜렉터 출력 회로의 최대 허용 전압, 전류 용량은 아래와 같습니다.

- 최대 전압 : DC30V
- 최대 전류 : DC20mA

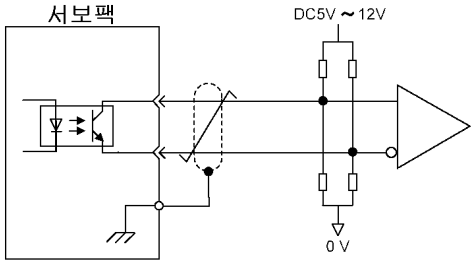
(c) 포토 커플러 출력 회로

서보 알람(ALM), 서보 레디(/S-RDY), 그 외의 시퀜스용 출력 신호는 포토 커플러 출력 회로로 구성되어 있습니다. 릴레이 회로 또는 라인 리시버 회로로 접속합니다.

릴레이 회로 예



라인 리시버 회로 예



(주) 포토 커플러 출력 회로의 최대 허용 전압, 전류 용량은 아래와 같습니다.

- 최대 전압 : DC30V
- 최대 전류 : DC50mA

6.4 그 외의 배선

6.4.1 배선상의 주의

안전하게, 그리고 안정적으로 사용하기 위해서, 아래의 배선상의 주의를 지켜 주십시오.

중요

1. 지령 입력이나 엔코더에의 배선은, 지정 케이블을 사용해 주십시오. 케이블의 사양, 형식에 대해서는 「5 케이블·주변기기의 사양·외형도」를 참조해 주십시오.
   최단 거리가 되도록 케이블을 선정해 주십시오.
2. 접지용의 배선은, 가능한 한 굵은 선(2.0mm^2 이상)을 사용해 주십시오.
   - D 종 접지(접지 저항값이 100Ω 이하) 이상을 추천 합니다.
   - 반드시 일점 접지로 해 주십시오.
   - 서보모터·기계간이 절연 되는 경우에는 서보모터를 직접 접지 해 주십시오.
3. 전선에 휨이나 장력이 걸리지 않게 해 주십시오.
   신호용 케이블의 심선은, 0.2mm 또는 0.3mm 정도로 가늘기 때문에, 취급에 주의해 주십시오.
4. 전자파 장해에는 노이즈 필터를 사용해 주십시오. (자세한 것은, 「6.4.2 노이즈 대책)을 참조해 주십시오.)
   - 민가의 근처에서 사용하는 경우, 또는 라디오 장해가 염려되는 경우, 전원 라인의 입력 측에 노이즈 필터를 삽입해 주십시오.
   - 서보팩은 산업용 기기이기 때문에, 전자파 장해 대책을 베풀고 있지 않습니다.
5. 노이즈에 의한 오동작을 방지하려면, 아래의 처치가 유효합니다.
   - 입력 지령 기기나 노이즈 필터는, 가능한 한 서보팩의 근처에 배치해 주십시오.
   - 릴레이, 솔레노이드, 전자 접촉기의 코일에는, 써지 프로텍터를 반드시 붙여 주십시오.
   - 파워 라인(전원 라인이나, 서보모터 배선 등의 강한 전류 회로)과 신호 라인은, 30cm 이상 떼어 놓아 배선해 주십시오. 동일 덕트내에 들어가게 하거나 함께 묶지 말아 주십시오.
   - 전기 용접기, 방전가공기 등과 동일한 전원을 사용하지 말아 주십시오. 동일 전원이 아니어도, 고주파 발생기가 근처에 있는 경우에는, 전원 라인의 입력 측에 노이즈 필터를 삽입해 주십시오.
6. 배선용 차단기(QF) 또는 휴즈를 사용해, 전원 라인을 보호해 주십시오.
   - 서보팩은, 상용 전원 라인에 직접 접속되고 있습니다. 즉, 트랜스 등으로 절연 되고 있지 않으므로, 단락 사고 등으로부터 서보 시스템을 보호하기 위해서, 배선용 차단기(QF) 또는 휴즈를 반드시 사용해 주십시오.
7. 서보팩은 지락 보호 회로를 내장하고 있습니다. 보다 안전한 시스템을 구성하기 위해서는, 과부하·합선 보호 겸용의 누전 차단기를 설치하는지, 또는 배선용 차단기와 조합해 지락 보호 전용의 누전 차단기를 설치해 주십시오.

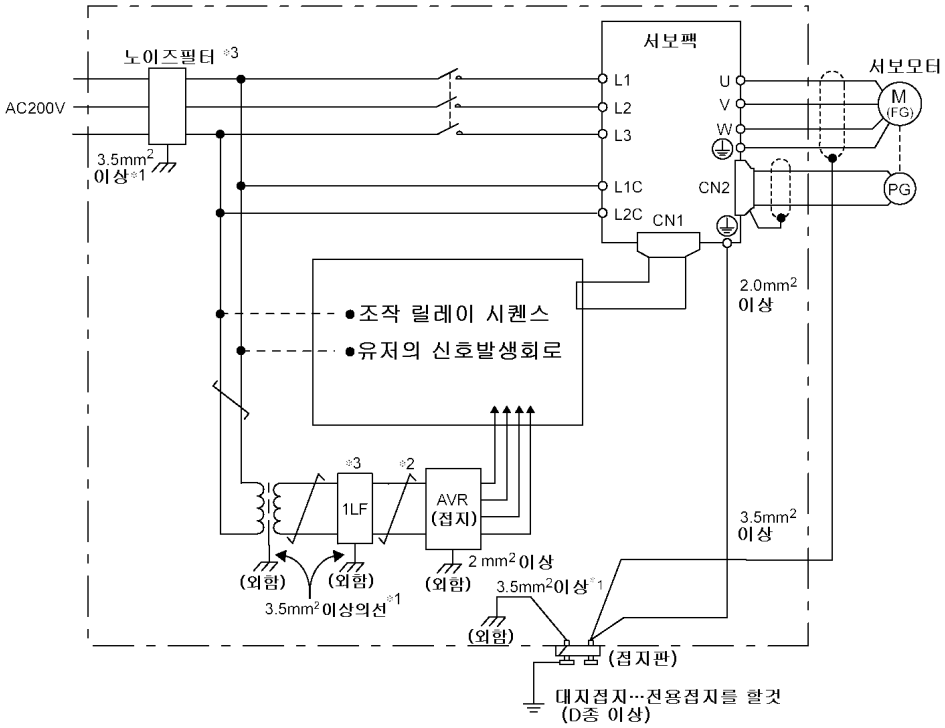
6.4.2 노이즈 대책

(1) 노이즈 대책의 배선 예

서보팩은, 주회로에 고속 스위칭 소자를 사용하고 있습니다. 서보팩의 주변의 배선 처리나, 접지 처리에 의해, 스위칭 소자에 의한 스위칭·노이즈의 영향을 받는 일이 있습니다. 따라서, 올바른 접지 처리와 배선 처치가 필요합니다.

서보팩은, 마이크로 프로세서(CPU)를 내장하고 있습니다. 따라서, 노이즈 필터를 적소에 설치하여 외부로부터의 노이즈를 가능한 한 방지하는 처치가 필요합니다.

노이즈 대책을 고려한 배선의 일례를 아래 그림에 나타냅니다.



*1 외함에 접속하는 접지용 전선은, 3.5mm2 이상의 가능한 한 굵은 선(평판동선이 적당)을 사용해 주십시오.

*2 부는, 반드시 트위스트 페어선으로 배선해 주십시오.

*3 노이즈 필터의 사용에 대해서는 「(3) 노이즈 필터의 사용법」의 주의사항을 지켜 주십시오.

(2) 올바른 접지 처리

(a) 모터 프레임의 접지

서보모터의 모터 프레임 단자 「FG」를, 서보팩의 접지 단자 「⏚」에, 반드시 접속해 주십시오. 또한, 접지 단자 「⏚」은, 반드시 접지해 주십시오.

서보모터가 기계를 경유해 접지되었을 경우, 서보팩의 파워부로부터 서보모터의 부유 용량(stray capacitance)을 통해 스위칭 노이즈 전류가 흐릅니다. 위는, 이 영향을 방지하는 처치입니다.

(b) 지령 입력 라인에 노이즈가 유입되었을 경우

지령 입력 라인에 노이즈가 유입될 경우, 그 입력 라인의 0V 라인(SG)을 접지해 주십시오. 모터 주회로 배선이 금속제 도관에 들어가 있는 경우에는, 도관 및 그 접속 박스를 접지 해 주십시오.

이상의 접지 처리는, 모두 일점 접지로 해 주십시오.

(3) 노이즈 필터의 사용법

전원 라인으로부터의 노이즈를 방지하기 위해서는, 저지형 타입의 노이즈 필터를 사용합니다. 또한, 주변기기의 전원 라인에도 필요에 따라서 노이즈 필터를 삽입해 주십시오.

주회로 전원	서보팩 형식		추천 노이즈 필터	
	용량(kW)	SGDS-	형식	사양
단상 100V	0.05	A5F	FN2070-6/07	단상교류 250V, 6A
	0.10	01F		
	0.20	02F	FN2070-10/07	단상교류 250V, 10A
	0.40	04F	FN2070-16/07	단상교류 250V, 16A
단상 200V	0.05	A5A	FN2070-6/07	단상교류 250V, 6A
	0.10	01A		
	0.20	02A		
	0.40	04A	FN2070-10/07	단상교류 250V, 10A
	0.80	08A	FN2070-16/07	단상교류 250V, 16A
삼상 200V	0.5	05A	FN258L-7/07	삼상 교류 480V, 7A
	1.0	10A	FN258L-16/07	삼상 교류 480V, 16A

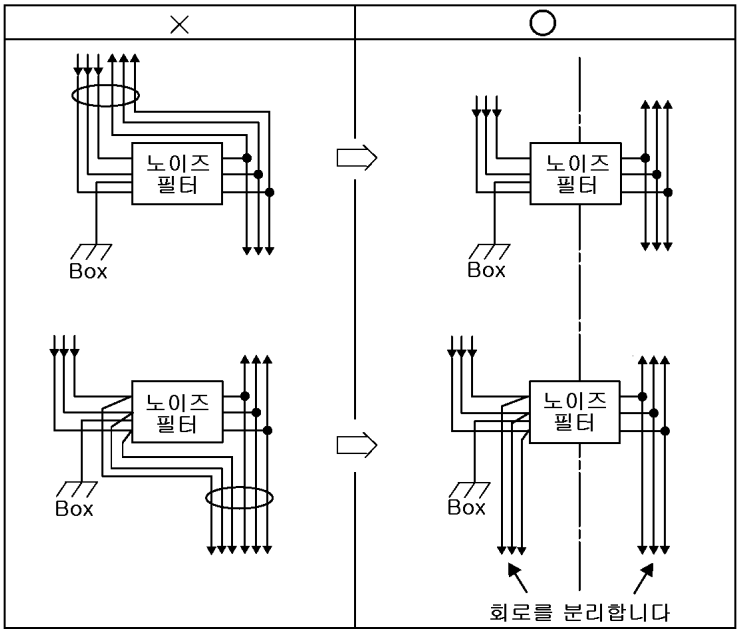
(주) 추천 노이즈 필터는 SCHAFFNER 제입니다.

중요

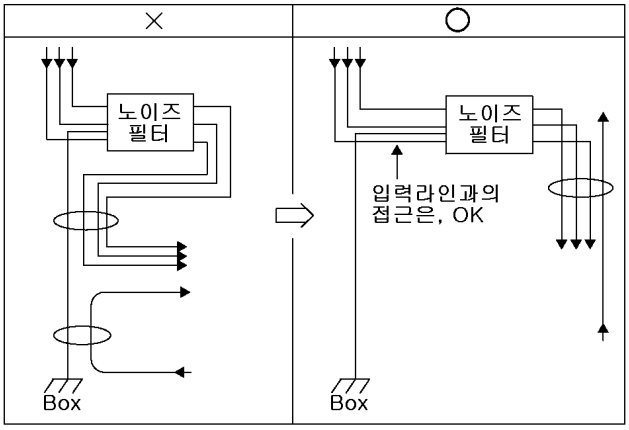
■ 노이즈 필터 사용시의 주의 사항

노이즈 필터의 부착·배선시에는, 아래의 주의 사항을 지켜 주십시오. 잘못 사용하면 노이즈 필터의 효과가 반감합니다.

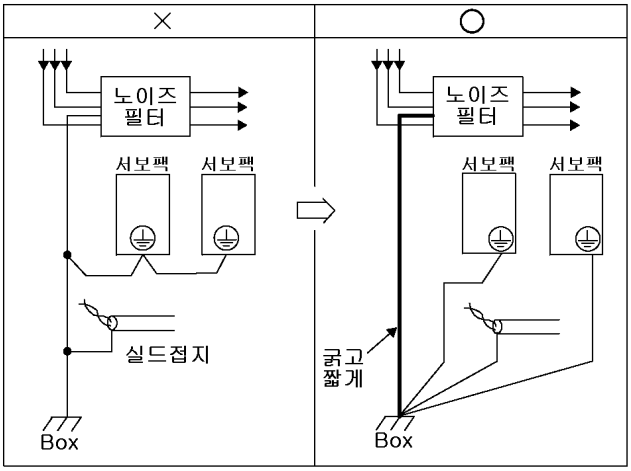
1. 입력 배선과 출력 배선은 분리해 주십시오. 또, 두 배선을 동일 덕트에 넣거나 묶어 놓아서는 안됩니다.



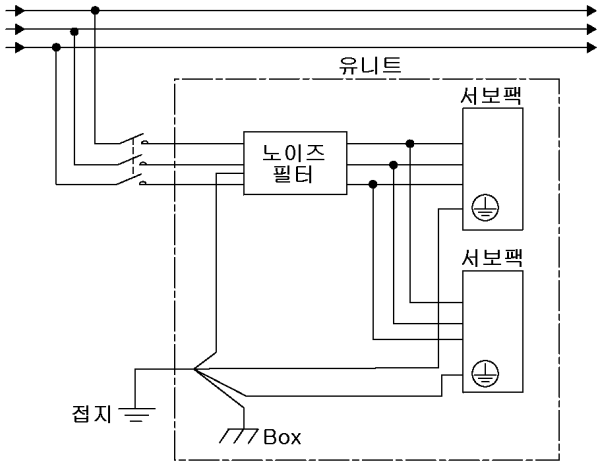
2. 노이즈 필터의 접지선은, 출력 배선으로부터 떼어 놓습니다.
   노이즈 필터의 출력 배선이나 다른 신호선을 접지선과 동일 덕트에 넣거나 묶지 말아 주십시오.



3. 노이즈 필터의 접지선은, 단독으로 접지 플레이트에 접속합니다. 다른 접지선에는 접속하지 말아 주십시오.



4. 유니트 내에 있는 노이즈 필터의 접지선 처치
   유니트의 내부에 노이즈 필터가 있는 경우, 노이즈 필터의 접지선과 유니트 내에 있는 다른 기기의 접지선을, 유니트의 접지 플레이트에 접속하고 나서 접지해 주십시오.



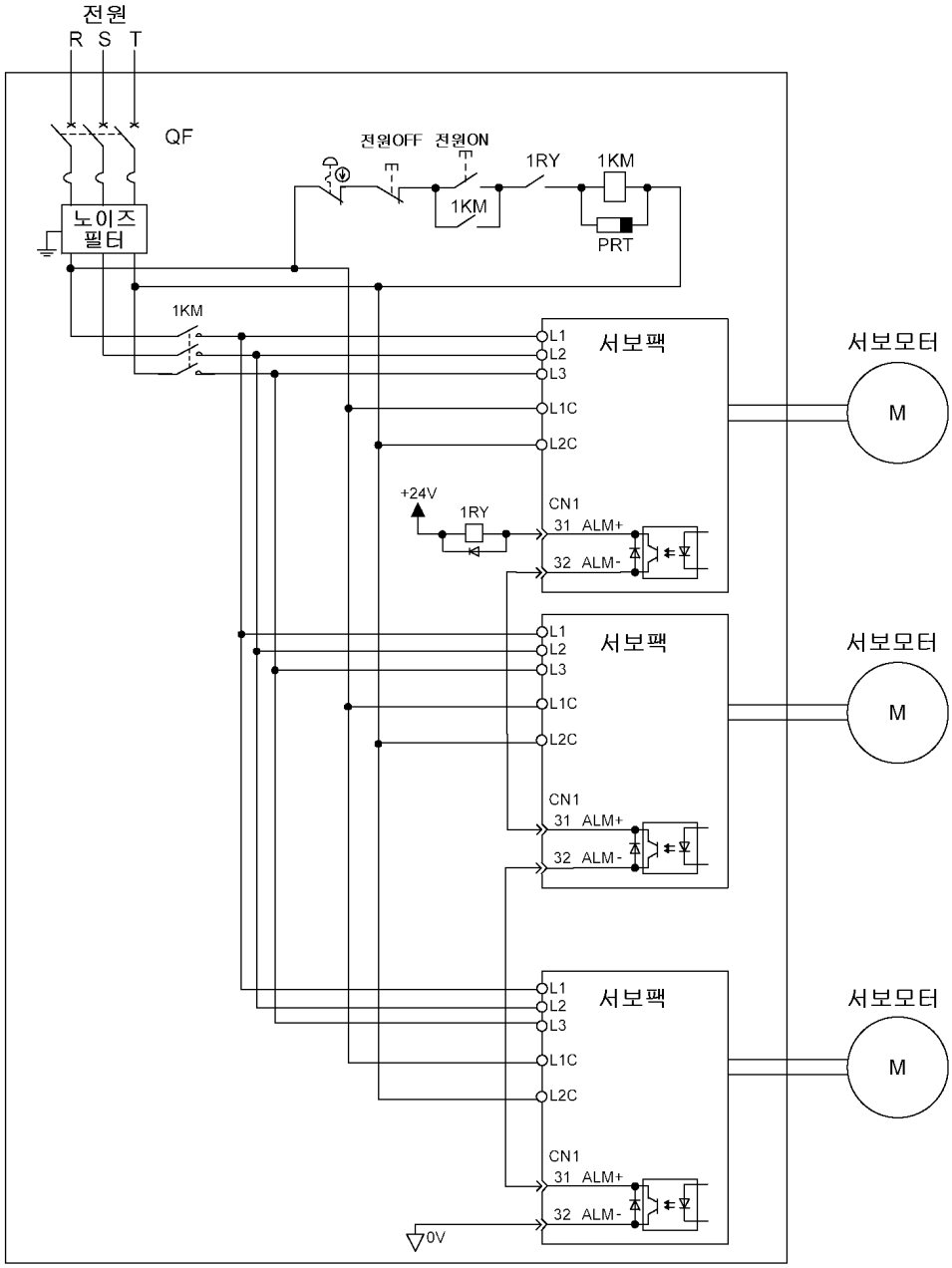
6.4.3 복수대의 서보팩의 사용

복수대의 서보팩을 사용하는 경우의 배선 예를 아래 그림에 나타냅니다.

각 서보팩의 알람 출력 「ALM」는, 모두 직렬로 접속하여 알람 검출 릴레이 「1 RY」를 작동시키도록 합니다.

ALM 출력은 알람 상태시, 출력 트랜지스터가 오프가 됩니다.

배선용 차단기 「QF」및 노이즈 필터는, 각각 1 개로 공용할 수가 있습니다. 복수대의 서보팩의 합계의 전원 용량(부하 조건을 고려합니다)에 알맞은 사양의 배선용 차단기 및 노이즈 필터를 선정해 주십시오. 상세한 것은, 「2.6.2 배선용 차단기와 휴즈 용량」을 참조해 주십시오.



(주) 전원의 S상이 접지상이 되는 것으로 배선해 주십시오.

6.4.4 400V 급 전원 전압 환경에서 사용하는 경우

⚠주의

- **100V용 또는 200V용 서보팩을 직접 400V 전원에 접속하지 말아 주십시오.**
  서보팩이 망가집니다.
- **AC 전원의 투입·차단은 전압 변환 트랜스의 일차측에서 제어해 주십시오.**
  2차측에서 전원의 투입·차단을 실시하면, 전압 변환 트랜스의 유도계수로 인해 서지 전압이 발생하여, 서보팩이 손상됩니다.

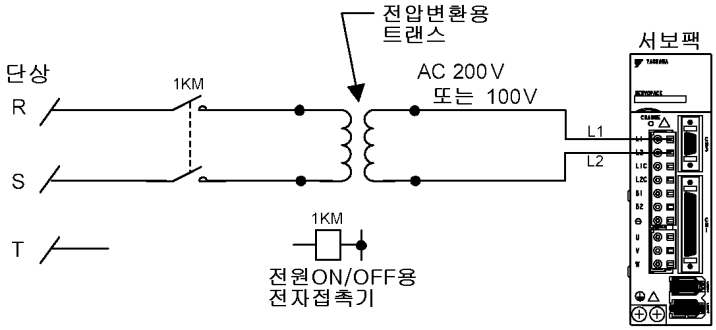
서보팩을 삼상 AC 400V 급(380V ~ 480V)의 전원으로 사용하는 경우에는, 아래의 전압 변환 트랜스(단상용 또는 삼상용)를 준비해 주십시오.

일차전압		이차전압
AC 380V ~ 480V	→	AC 200V
AC 380V ~ 480V	→	AC 100V

전압 변환 트랜스의 용량은, 아래의 표를 참고로 선정하여 주십시오.

전압	서보팩 형식	서보팩 1 대 당의 전원 용량* (kVA)	배선용 차단기 또는 휴즈의 전류 용량(Arms)
단상 100V 용	SGDS-A5F	0.25	4
	SGDS-01F	0.40	4
	SGDS-02F	0.60	6
	SGDS-04F	1.20	8
단상 200V 용	SGDS-A5A	0.25	4
	SGDS-01A	0.40	4
	SGDS-02A	0.75	4
	SGDS-04A	1.2	8
	SGDS-08A	2.1	11
삼상 200V 용	SGDS-05A	1.4	4
	SGDS-10A	2.3	7

* 정격 부하시의 기본값입니다.



단상전원인 경우의 접속 예

6.4.5 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터

(1) 리액터의 종류

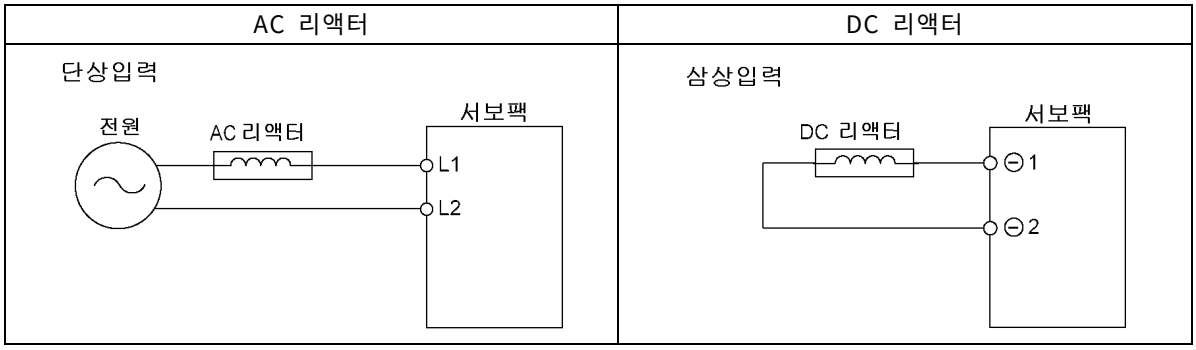
다른 기기로부터 고조파 대책이 요구되었을 경우의 대응으로서 서보팩은 리액터의 접속이 가능합니다. 서보팩의 용량에 따라 접속하는 리액터의 종류가 다릅니다. 아래의 표를 참조해 주십시오.

적용 서보팩 형식 SGDS-		AC/DC 리액터 형식	리액터의 사양	
			인덕턴스 (mH)	정격전류 (A)
단상 100V 용	A5F	X5053	20.0	2.0
	01F			
	02F	X5054	5.0	3.0
	04F	X5056	2.0	5.0
단상 200V 용	A5A	X5052	45.0	1.0
	01A			
	02A	X5053	20.0	2.0
	04A	X5054	5.0	3.0
	08A	X5056	2.0	5.0
삼상 200V 용	05A	X5061	2.0	4.8
	10A			

(주) AC/DC 리액터는, 「2.6.2 배선용 차단기와 휴즈 용량」을 참조하여, 서보팩에의 입력 전류를 확인하고 선정해 주십시오.
리액터의 종류에 대해서는, 「5.5.12 전원 고조파 억제용 AC/DC 리액터」를 참조해 주십시오.

(2) 리액터의 접속

아래 그림을 참고로 리액터를 접속해 주십시오.



(주) 1. 출하시에는, 서보팩의 DC 리액터용 접속 단자 ⊖1, ⊖2 간은 합선되어 있습니다.
합선용 리드선을 떼어내고 DC 리액터를 접속해 주십시오.
2. AC/DC 리액터는 옵션품입니다. (별도 준비가 필요합니다.)

6.5 회생 저항기의 접속

6.5.1 회생 전력과 회생 저항

기계측(서보모터를 포함)의 회전 에너지가 서보팩측에 반환되는 전력을 회생 전력이라고 말합니다. 회생 전력은 서보팩 내부의 평활 콘덴서의 충전으로 흡수됩니다만, 콘덴서가 충전 가능한 에너지를 넘었을 경우에는, 회생 저항기로 회생 전력을 소비합니다.

아래와 같은 경우, 서보모터는 회생 상태로 구동됩니다.

- 가속, 감속 운전을 하고 있는 경우의 감속 정지 기간
- 수직축에서 연속하는 하강 운전
- 부하측으로부터 서보모터가 돌려지는 연속 운전(마이너스 부하)

200V 용 50W ~ 400W 및 100V 용 50W ~ 400W 의 서보팩은 회생 저항기가 내장되어 있지 않습니다. 「4.5.3 부하 관성 모멘트」에서 나타내는 회전 속도 특성을 넘는 운전에는, 외장형 회생 저항기가 필요합니다.

6.5.2 외장형 회생 저항기의 접속

(1) 외장형 회생 저항기의 필요성

서보팩 용량	외장형 회생 저항기의 필요성
400W 이하	회생 저항기는 내장하고 있지 않습니다만, 보통은 외장형 회생 저항기는 불필요합니다. 서보팩 내부의 평활 콘덴서에서 회생 전력을 전부 소비할 수 없는 경우에 외장형 회생 저항기가 필요하게 됩니다.
500W~1.0kW	표준으로 회생 저항기를 내장하고 있습니다. 내장 회생 저항기에서 회생 전력을 다 소비할 수 없는 경우에, 외장형 회생 저항기가 필요하게 됩니다.

(2) 내장 회생 저항기의 사양

회생 에너지를 계산해, 서보팩내에서의 처리 능력을 넘는 경우에는, 외장형 회생 저항기가 필요합니다. 내장 타입의 회생 저항기의 사양과 처리 가능한 회생 전력(평균치)을 아래에 나타냅니다.

주회로 전원	서보팩 형식		내장 회생 저항기		내장 저항기에서 처리 가능한 회생 전력* (W)	최소 허용 저항값 (Ω)
	용량(kW)	SGDS-	저항값(Ω)	용량(W)		
단상 100V	0.05	A5F	없음	없음	-	40
	0.10	01F				
	0.20	02F				
	0.40	04F				
단상 200V	0.05	A5A	없음	없음	-	
	0.10	01A				
	0.20	02A				
	0.40	04A				
	0.80	08A	50	60	12	
삼상 200V	0.5	05A		40	8	
	1.0	10A		60	12	

* 처리 가능한 회생 전력(평균치)은, 서보팩 내장 회생 저항기 용량의 20% 정격입니다.

(3) 외장형 회생 저항기를 선정할 때의 주의 사항

- SGDS 형 서보팩(500W ~ 1.0kW)은 회생 저항기를 표준으로 내장하고 있습니다. 외장형 회생 저항기를 서보팩에 접속하는 경우, 내장하고 있는 회생 저항기와 동일한 저항값으로 해 주십시오.
- 저항기의 용량(W)을 늘리기 위해, 작은 용량의 회생 저항기 여러개를 배합해 사용하는 경우에는, 저항값의 오차를 포함한 값이 표 중의 최소 허용 저항값 이상이 되도록 선정해 주십시오. 최소 허용 저항값보다 작은 저항값의 회생 저항기를 접속했을 경우, 회생 회로에 흐르는 전류가 커져, 회로가 파괴될 우려가 있습니다.

(4) 관련 유저 정수

Pn600	회생 저항 용량		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~서보팩 용량	10W	0W	불필요

외장형 회생 저항기를 서보팩에 접속할 때, 반드시 설정합니다.
출하시 설정 「0」은 내장 회생 저항기를 사용하는 경우의 설정을 의미합니다.
회생 저항 용량은 접속한 회생 저항기의 허용 용량에 맞춘 값을 설정해 주십시오. 설정치가 적절하지 않은 경우, 「회생 과부하 알람(A.320)」의 검출이 정상적으로 동작하지 않습니다.
또, 회생 저항기가 접속되어 있지 않은 상태에서는, 0 이외의 설정을 하지 말아 주십시오. 「주회로 전원 배선 에러(A.330)」또는 「회생 이상(A.300)」을 오검출 하는 경우가 있습니다.

설정치는, 외장형 회생 저항기의 냉각 상태에 따라 다릅니다.
- 자냉(자연 대류 냉각) 방식의 경우 : 실제로 부착하는 회생 저항 용량(W)의 20% 이하의 값을 설정해 주십시오.
- 강제 공냉 방식의 경우 : 실제로 부착하는 회생 저항 용량(W)의 50% 이하의 값을 설정해 주십시오.

예를 들면, 자냉 방식의 외장형 회생 저항기의 용량이 100W 인 경우에는, 20W(100W × 20%)를 설정합니다.
: Pn600 = 2(설정 단위 : 10W)

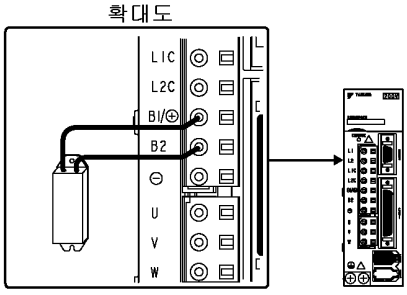
중요

1. 통상, 전력용의 회생 저항기는, 통상 정격 부하율로 사용했을 경우, 저항기의 온도 상승이 200℃ ~ 300℃ 에 이릅니다. 반드시 감정격해서 사용해 주십시오. 저항기의 부하 특성은 제조 메이커에 확인해 주십시오.
   자냉방식(자연 대류 냉각)으로 회생 저항기를 사용하는 경우에는 20% 정격 이하, 또 강제 공냉 방식으로 회생 저항기를 사용하는 경우에도 50% 정격 이하의 부하율로 사용해 주십시오.
2. 안전을 위해서, 써모 스위치 부착의 회생 저항기의 사용을 추천합니다.

(5) 회생 저항기의 접속 방법

(a) 용량 400W 이하의 서보팩의 경우

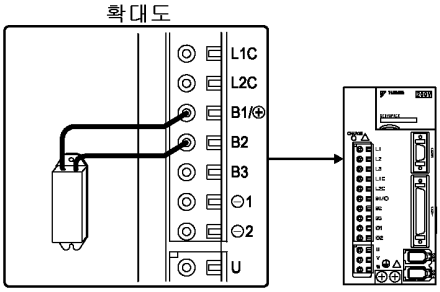
서보팩의 B1/⊕-B2 단자간에 외장형 회생 저항기를 접속해 주십시오.
회생 저항기는 유저가 준비해 주십시오.



(b) 용량 500W ~ 1.0kW 의 서보팩의 경우

서보팩의 B2-B3 단자간을 오픈 상태(배선을 제거)로 하고, B1/⊕-B2 단자간에 외장형 회생 저항기를 접속해 주십시오.
회생 저항기는 유저가 준비해 주십시오.

(주) B2-B3 간의 리드선은 반드시 떼어내 주십시오.



중요

회생 저항기는 고온에 이릅니다. 전선은 내열 불연 전선을 사용하고, 회생 저항기와 접촉하지 않게 배선해 주십시오. 외장형 회생 저항기를 접속하는 전선 사이즈에 대해서는, 「5.2 서보팩 주회로 전선 사이즈」를 참조해 주십시오.

7 장

패널 오퍼레이터

7.1 패널 오퍼레이터의 기능 ····· 7-2

7.1.1 키 명칭과 기능 ····· 7-2
7.1.2 기본 모드의 선택과 조작 ····· 7-3
7.1.3 상태 표시 ····· 7-4

7.2 보조기능 실행모드에서의 조작(Fn□□□) ····· 7-5

7.2.1 보조기능 실행모드 일람 ····· 7-5
7.2.2 알람 트레이스백 데이터의 표시(Fn000) ····· 7-6
7.2.3 원점 서치 모드(Fn003) ····· 7-8
7.2.4 프로그램 JOG 운전(Fn004) ····· 7-9
7.2.5 유저정수 설정치의 초기화(Fn005) ····· 7-13
7.2.6 알람 트레이스백 데이터의 클리어(Fn006) ····· 7-14
7.2.7 모터 전류검출 신호의 옵셋 자동조정(Fn00E) ····· 7-15
7.2.8 모터 전류검출 신호의 옵셋 수동조정(Fn00F) ····· 7-16
7.2.9 유저정수의 기록 금지 설정(Fn010) ····· 7-17
7.2.10 모터 기종의 표시(Fn011) ····· 7-18
7.2.11 소프트웨어 버젼의 표시(Fn012) ····· 7-19
7.2.12 온라인 진동 모니터(Fn018)와 EasyFFT(Fn019)의 선택에 대해 ····· 7-19
7.2.13 온라인 진동 모니터(Fn018) ····· 7-20
7.2.14 EasyFFT(Fn019) ····· 7-21
7.2.15 진동 검출의 검출 레벨 초기화(Fn01B) ····· 7-23

7.3 유저정수 설정 모드에서의 조작(Pn□□□) ····· 7-25

7.3.1 유저정수의 설정 ····· 7-25
7.3.2 입력회로의 신호 할당 ····· 7-30
7.3.3 출력회로의 신호 할당 ····· 7-32

7.4 모니터 모드에서의 조작(Un□□□) ····· 7-34

7.4.1 모니터 모드 일람 ····· 7-34

7.1 패널 오퍼레이터의 기능

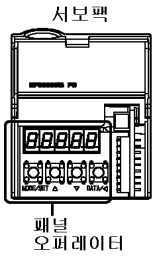
서보팩의 운전 조건을 설정하기 위한 패널 오퍼레이터에 대해, 기본 조작을 설명합니다.

패널 오퍼레이터를 사용하여 각종 유저정수의 설정, JOG 운전지령, 상태표시를 할 수 있습니다.

핸디 타입의 디지털 오퍼레이터(형식 : JUSP-OP05A)의 조작에 대해서는, Σ-III 시리즈 SGM□S/SGDS 디지털 오퍼레이터 취급 설명서(자료 번호 : TOJPS80000001A)를 참조해 주십시오.

7.1.1 키 명칭과 기능

각 키의 명칭과 기능을 아래에 정리합니다.



패널 오퍼레이터의 키	기능
● + ● ▲ ▼ (동시에 누름)	서보 알람을 리셋할 경우에 사용합니다. (주) CN1-44(/ALM-RST) 입력 신호로도 알람을 리셋할 수 있습니다.
● MODE/SET (MODE/SET 키)	기본 모드(상태표시 모드, 보조기능실행 모드, 정수설정 모드, 모니터 모드)를 바꿀 때 사용합니다.
● ▲ (UP 키)	UP 키를 누르면 설정치가 증가합니다. JOG 운전시에는 정회전 시동키로 사용합니다.
● ▼ (DOWN 키)	DOWN 키를 누르면 설정치가 감소합니다. JOG 운전시에는 역회전 시동키로 사용합니다.
● DATA/◀ (DATA/SHIFT)	• 데이터 셋 키로 사용합니다. • 각 유저정수의 설정 및 설정치를 표시할 경우에 사용합니다. • 키를 누르면 선택한(점멸하는) 자리수를 1 개 왼쪽으로 이동합니다.

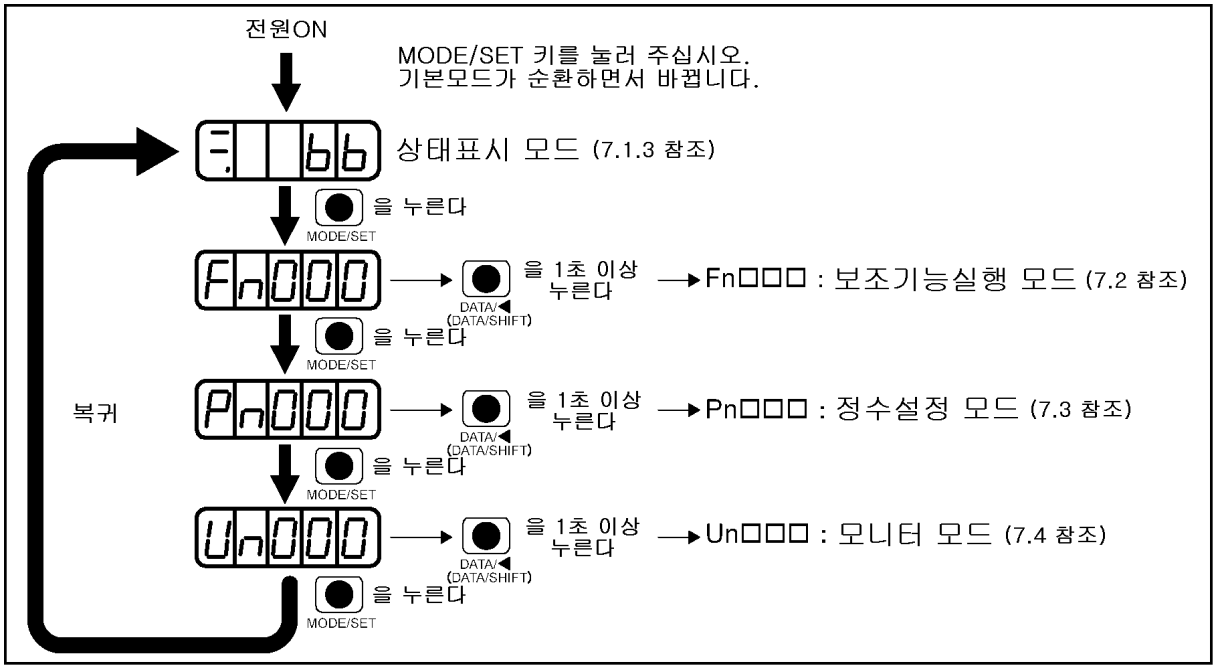
중요

알람 발생시에는, 알람의 원인을 없애고 나서 알람 리셋을 실행해 주십시오. 「11.1 이상 진단과 시정 처치」를 참조해 주십시오.

7.1.2 기본 모드의 선택과 조작

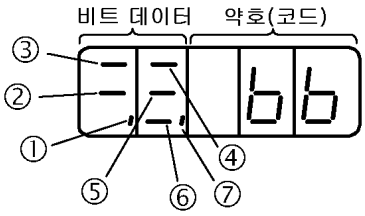
기본 모드에는 상태표시 모드 및 보조기능실행 모드, 정수설정 모드, 모니터 모드가 있습니다. 패널 오퍼레이터의 기본 모드를 바꾸는 것으로 운전상태의 표시, 유저정수의 설정, 운전지령 등의 조작을 할 수 있습니다.

MODE/SET 키를 누르면 아래와 같은 차례로 기본 모드가 바뀝니다.



DATA/SHIFT 키와 UP/DOWN 키에 의해, 목적하는 유저정수 번호를 선택합니다. 이 상태에서 DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 누르면, 각 모드에서 선택된 번호의 내용이 표시됩니다. (자세한 것은 각 조작 설명 중에서 확인해 주십시오.)

7.1.3 상태 표시



(1) 비트 데이터의 표시 내용

항목	속도·토크 제어 모드의 경우		위치 제어 모드의 경우	
	비트 데이터	표시 내용	비트 데이터	표시 내용
①	**제어 전원 온**	서보팩에의 제어 전원 투입으로 점등합니다.	**제어 전원 온**	서보팩에의 제어 전원 투입으로 점등 합니다.
②	**베이스 블록**	베이스 블록시, 점등합니다. 서보 온으로 소등합니다.	**베이스 블록**	베이스 블록시, 점등합니다. 서보 온으로 소등합니다.
③	**속도 일치 (/V-CMP)**	서보모터의 속도와 지령속도와의 차이가 규정치 이하시 점등합니다. 규정치 : Pn503 에 설정 (출하시 설정은 $10min^{-1}$ 입니다.) * 토크 제어 모드의 경우에는 항상 점등 합니다.	**위치 결정 완료 (/COIN)**	위치지령과 실제 모터위치의 편차량이 규정치보다 작을때 점등합니다. 규정치보다 클 때 소등합니다. 규정치 : Pn522 에 설정 (출하시 설정은 7 펄스입니다.)
④	**회전 검출 (/TGON)**	모터 회전 속도가 규정치보다 높을 때 점등합니다. 규정치보다 낮을 때 소등합니다. 규정치 : Pn502 에 설정 (출하시 설정은 $20min^{-1}$ 입니다.)	**회전 검출 (/TGON)**	모터 회전 속도가 규정치보다 높을 때 점등합니다. 규정치보다 낮을 때 소등합니다. 규정치 : Pn502 에 설정 (출하시 설정은 $20min^{-1}$ 입니다.)
⑤	**속도 지령 입력중**	입력되고 있는 속도 지령이 규정치보다 클 때 점등합니다. 규정치보다 작을 때 소등합니다. 규정치 : Pn502 에 설정 (출하시 설정은 $20min^{-1}$ 입니다.)	**지령 펄스 입력중**	지령 펄스가 입력되고 있을 때 점등합니다. 입력되고 있지 않을 때 소등합니다.
⑥	**토크 지령 입력중**	입력되고 있는 토크 지령이 규정치보다 클 때 점등합니다. 규정치보다 작을 때 소등합니다. 규정치 : 정격토크의 10% 입니다.	**클리어 신호 입력중**	클리어 신호가 입력되고 있을 때 점등합니다. 입력되고 있지 않을 때 소등합니다.
⑦	**파워 레디**	주회로 전원이 정상시 점등합니다. 주회로 전원 차단시는 소등합니다.	**파워 레디**	주회로 전원이 정상시 점등합니다. 주회로 전원 차단시는 소등합니다.

(2) 약호의 표시 내용

약호	표시 내용
bb	**베이스 블록중** 서보 오프 상태. (서보 모터 비통전 상태)
run	**운전중** 서보 온 상태. (서보 모터 통전 상태)
Pot	**정회전 구동 금지 상태** 입력 신호(CN1-42 : P-OT)가 개방 상태
not	**역회전 구동 금지 상태** 입력 신호(CN1-43 : N-OT)가 개방 상태
A020	**알람 상태** 알람 번호를 표시.
A030 :	

7.2 보조기능 실행모드에서의 조작(Fn□□□)

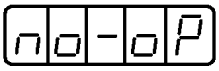
7.2.1 보조기능 실행모드 일람

여기에서는 서보모터를 운전·조정하기 위한 패널 오퍼레이터의 응용 조작에 대해 설명합니다.

보조기능실행 모드의 유저정수 일람과 그 기능을 나타냅니다.

유저정수 번호	기능	비고	참조
Fn000	알람 트레이스백 데이터의 표시		7.2.2
Fn001	노멀 오토 튜닝시의 강성 설정	○	9.2.4
Fn002	조그(JOG) 모드 운전	○	8.1.1
Fn003	원점 서치 모드	○	7.2.3
Fn004	프로그램 JOG 운전	○	7.2.4
Fn005	유저정수 설정치의 초기화	○	7.2.5
Fn006	알람 트레이스백 데이터의 클리어	○	7.2.6
Fn007	노멀 오토 튜닝 결과의 관성 모멘트비의 보존	○	9.2.7
Fn008	절대치 엔코더의 멀티턴 리셋(셋업 조작) 및 엔코더의 알람 리셋	○	8.4.5
Fn009	아날로그(속도·토크) 지령 옵셋의 자동 조정	○	8.5.3 8.7.2
Fn00A	속도 지령 옵셋의 수동 조정	○	8.5.3
Fn00B	토크 지령 옵셋의 수동 조정	○	8.7.2
Fn00C	아날로그 모니터 출력의 수동 제로 조정	○	-
Fn00D	아날로그 모니터 출력의 수동 게인 조정	○	-
Fn00E	모터 전류 검출 신호의 옵셋 자동 조정	○	7.2.7
Fn00F	모터 전류 검출 신호의 옵셋 수동 조정	○	7.2.8
Fn010	유저정수의 기록 금지 설정		7.2.9
Fn011	모터 기종의 표시		7.2.10
Fn012	서보팩의 소프트웨어 버젼 표시		7.2.11
Fn013	「멀티턴 리밋트치 불일치(A.CCO) 알람」발생시의 멀티턴 리밋트 설정	○	8.4.8
Fn014	예약 정수	○	-
Fn015	편차레스 원 파라메타 튜닝	○	9.6.9
Fn016	예약 정수		-
Fn017	어드밴스트 오토 튜닝	○	9.3.2
Fn018	온라인 진동 모니터	○	7.2.12 7.2.13
Fn019	EasyFFT	○	7.2.12 7.2.14
Fn01A	원 파라메타 튜닝	○	9.4.2
Fn01B	진동 검출의 검출 레벨 초기화	○	7.2.15
Fn01E	서보팩, 모터 ID의 확인 (Fn01E 는 디지탈 오퍼레이터(JUSP-OP05A)로만 조작할 수 있습니다.)	○	-

(주) 「○」표가 붙은 유저정수는 「유저정수의 기록 금지 설정(Fn010)」되고 있는 경우, 아래와 같이 표시되어 정수의 변경은 실시할 수 없습니다.



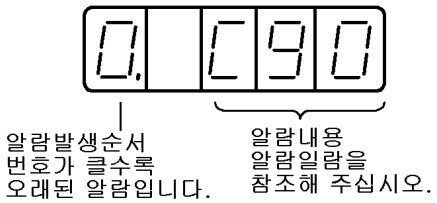
1초간 점멸

7.2.2 알람 트레이스백 데이터의 표시(Fn000)

과거에 일어난 알람을 최대로 10 회분까지 확인할 수 있습니다. 이 때, 타임 스탬프(알람 발생시에 있어서의 총 가동 시간)도 기록됩니다.

타임 스탬프는 주회로 전원 투입중의 기간을 100ms 단위로 계측합니다. 24 시간 365 일 가동하여, 약 13 년간 계측하고, 타임 스탬프가 「4294967295」로 되는 시점에서 계측을 종료합니다. 같은 알람이 계속해서 발생했을 경우, 발생한 간격이 1 시간 미만이면 보존되지 않고, 1 시간 이상이면 알람 트레이스백에 보존됩니다.

알람 트레이스백에 보존된 알람 데이터를 Fn000 에서 표시합니다. 알람 데이터는 보조기능실행 모드의 「알람 트레이스백 데이터의 클리어(Fn006)」로 소거할 수 있습니다. 「7.2.6 알람 트레이스백 데이터의 클리어(Fn006)」를 참조해 주십시오. 알람 트레이스백 데이터는 알람을 리셋해도, 서보팩의 전원을 차단해도 소거할 수 없습니다. 또, 알람 트레이스백 데이터 자체는 운전에는 영향을 주지 않습니다.



알람 내용에 대해서는, 「11.1 이상 진단과 시정 처치」를 참조해 주십시오.

보충

1. 동일한 알람이 연속해서 발생했을 경우에는, 알람 트레이스백 데이터는 갱신되지 않습니다.
2. 「□.- - - -」의 알람 트레이스백 데이터 표시는, 알람이 발생하고 있지 않는 것을 나타냅니다.

- **알람의 확인**

과거의 알람은 아래의 순서로 확인해 주십시오.

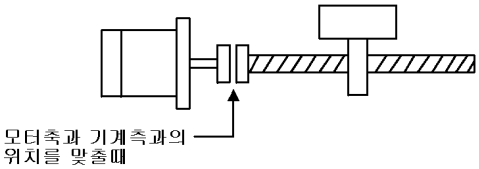
조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 보조기능실행 모드의 「알람 트레이스백 데이터의 표시(Fn000)」를 선택해 주십시오. Fn000 이외가 표시되고 있는 경우에는, UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn000 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
2	0. C20	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 바로 전의 알람이 표시됩니다.
3	1. 700	▼ (DOWN 키)	DOWN 키를 누르면, 하나 이전의 알람을 표시합니다. (UP 키를 누르면, 하나 다음의 알람을 표시합니다.) * 제일 좌측의 자리수의 숫자가 클수록 오래된 알람 데이터입니다.
4	_3456	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초미만)	DATA/SHIFT 키를 눌러 주십시오. (1 초 미만) 타임 스탬프의 하위 4 자리수를 표시합니다.
5	-0012	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초미만)	DATA/SHIFT 키를 눌러 주십시오. (1 초 미만) 타임 스탬프의 중위 4 자리수를 표시합니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
6	00	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초미만)	DATA/SHIFT 키를 눌러 주십시오. (1 초 미만) 타임 스탬프의 상위 2 자리수를 표시합니다.
7	1. 700	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초미만)	DATA/SHIFT 키를 눌러 주십시오. (1 초 미만) 알람 트레이스백 데이터 표시로 돌아옵니다.
8	Fn000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 누르면, Fn000 표시로 돌아옵니다.

7.2.3 원점 서치 모드(Fn003)

⚠주의
• **유저 정수 Fn003을 사용한 원점 서치 모드 운전의 경우, 정회전 구동 금지(P-OT), 역회전 구동 금지(N-OT) 신호는 무효가 됩니다.**

원점 서치 모드는, 엔코더의 원점 펄스(C 상) 위치에 위치 결정 하여, 정지(클램프)하는 기능입니다.
모터축과 기계의 위치 맞춤이 필요한 경우에 이용합니다.
커플링을 결합하지 않는 상태에서, 원점 서치를 실행해 주십시오.



원점 서치를 실행하는 경우의 회전 속도는, 60min^{-1} 입니다.

- 서보 온(/S-ON) 입력 신호가 온 상태인 경우에는 오프로 해 주십시오.
- 유저정수 Pn50A.1 이 「7」로 설정되어 있어, 상시 서보 온을 「유효」로 선택하고 있는 경우에는, 서보 온 신호의 상시 「유효」를 해제해 주십시오.

원점 서치의 순서는 아래와 같습니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn003	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn003을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	-. .CSr	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다.
4	. .CSr	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 서보모터는 서보 온 상태가 됩니다.
5	. .CSr	▲ ▼	유저정수 Pn000.0=0(표준 설정)의 경우, UP 키를 누르면 정회전합니다. 또, DOWN 키를 누르면 역방향으로 회전합니다. Pn000.0=1 의 경우에는, 서보모터의 회전 방향이 앞의 경우와 반대로 됩니다.
6	. .CSr	표시점멸	서보모터의 원점 서치를 완료했다는 표시가 점멸합니다. 이때 서보모터는, 원점펄스위치에서 서보록 상태로 있습니다.
7	Fn003	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능실행 모드의 Fn003 표시로 돌아옵니다. 서보모터는 서보 오프 상태가 됩니다.

7.2.4 프로그램 JOG 운전(Fn004)

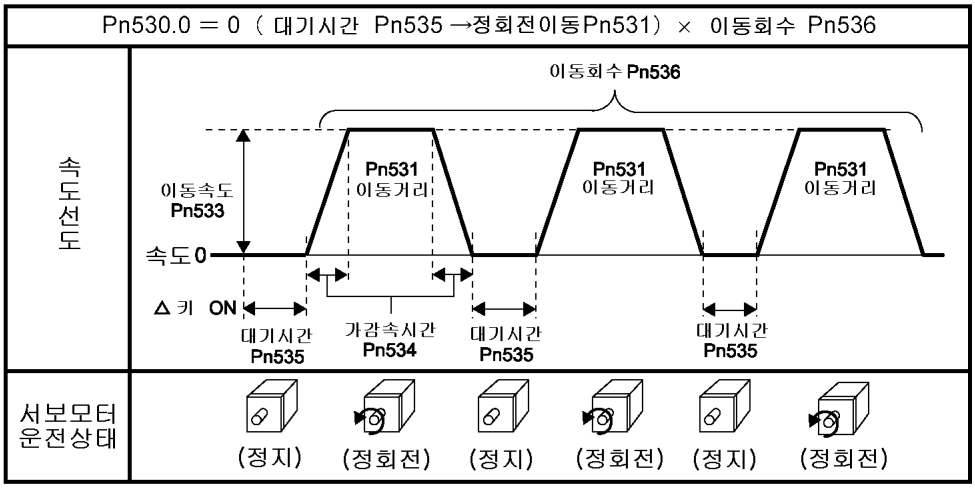
미리 설정된 운전패턴, 이동거리, 이동속도, 가감속시간, 반복운전회수로 정해지는 연속 자동 운전을 오퍼레이터 조작으로 실행할 수 있는 보조기능입니다.
본 기능은 조그(JOG)운전 모드와 같이, 기계의 시운전시에 상위의 지령 장치를 연결하지 않고 서보모터를 움직일 수가 있으며, 위치 제어에 의한 연속 반복 운전이 가능해서, 지령 단위나 전자 기어의 확인이나, 간단한 위치 결정 동작도 실행 가능합니다.
본 기능은 다른 기능과 함께 사용할 수 있도록 처리됩니다. 본 기능을 실행하면서 노멀 오토 튜닝을 실행하는 설정으로 하면, 상위 장치 없이도 오토 튜닝을 실행할 수 있습니다.

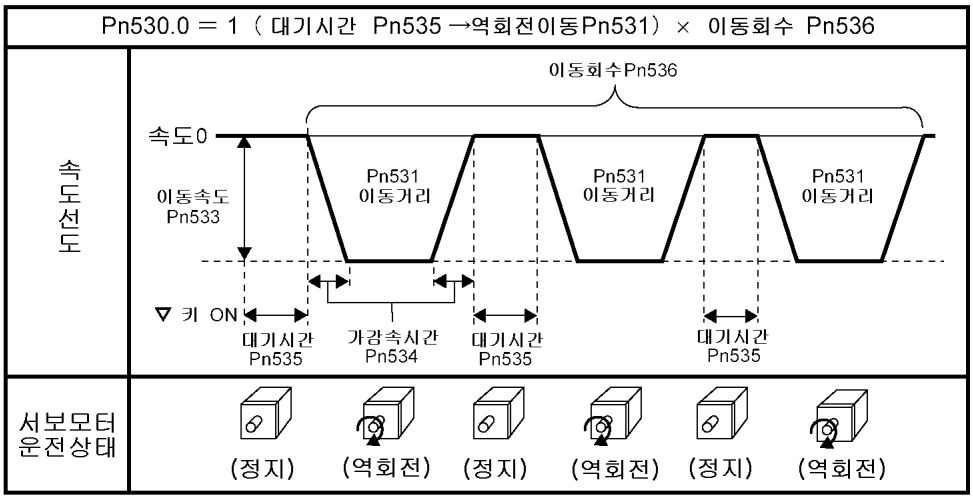
(1) 주의 사항

운전중의 제한을 아래에 정리합니다.

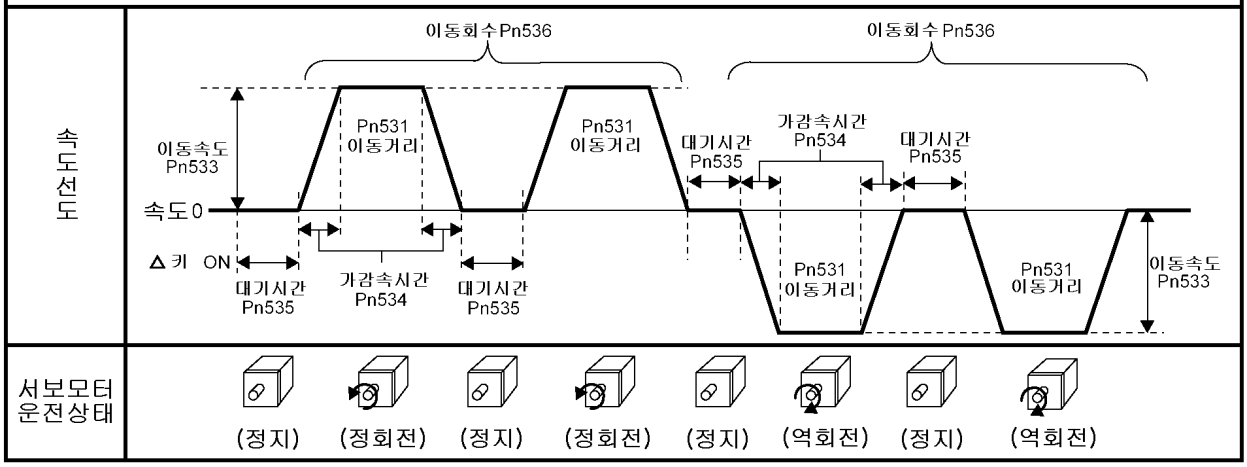
- 본 기능의 설정을 하려면, 유저의 기계의 가동 범위와 안전한 운전속도를, 프로그램 JOG 운전 이동거리, 프로그램 JOG 이동속도 등의 유저정수에 올바르게 설정해 주십시오.
- 본 기능을 실행할 때에는 서보팩이 서보 레디 상태인 것이 조건입니다. 단, 서보 온 중에는 실행할 수 없습니다.
- 서보 온(/S-ON) 입력 신호가 온 상태인 경우에는 오프로 해 주십시오.
- 유저정수 Pn50A.1 이 「7」로 설정되어 있어 상시 서보 온을 「유효」로 선택하고 있는 경우에는, 서보 온 신호의 상시 「유효」를 해제해 주십시오.
- 프로그램 JOG 운전중에는 위치제어 모드가 됩니다만, 서보팩에의 펄스 지령 입력은 금지 상태(/INHIBIT 상태)가 되어, 받아들이지 않습니다.
- 조그(JOG)운전 모드에서는 오버트래블 기능이 무효가 됩니다만, 본 기능에서는 유효가 됩니다.
- 절대치 엔코더를 사용하는 경우, SEN 신호는 항상 유효하게 됩니다.
- 위치 지령 필터 등 위치 제어로 사용 가능한 기능은 사용할 수 있습니다.
- 「서보 오프시, 위치 편차 펄스를 클리어 하지 않는다」라고 유저정수로 설정되어 있는 경우(Pn200=n.□1□□), 패널 오퍼레이터에는 「NO-OP」가 표시되어 본 기능은 실행할 수 없습니다.

(2) 프로그램 운전 패턴

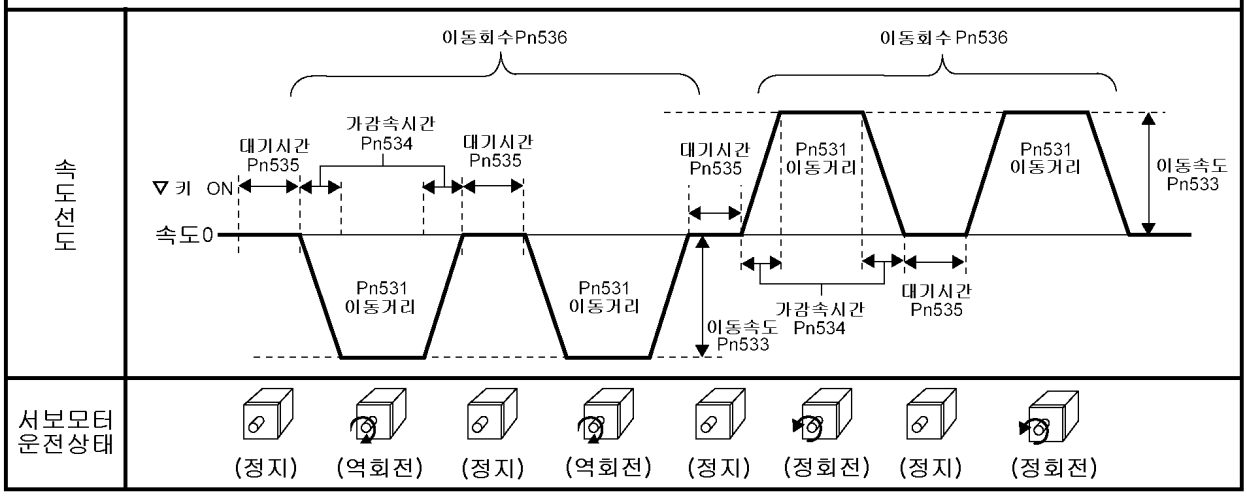




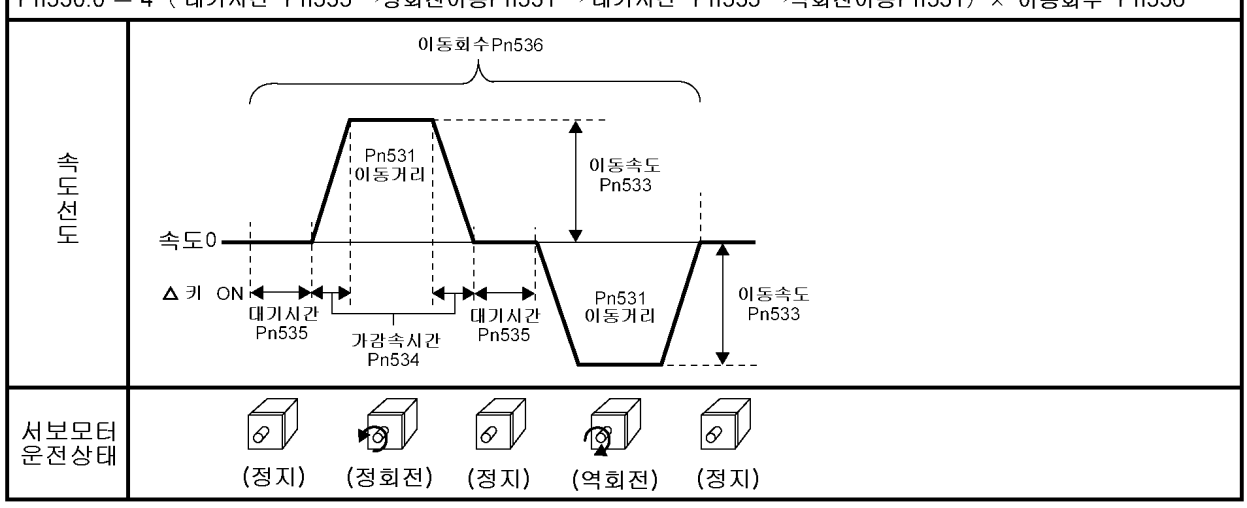
Pn530.0 = 2 (대기시간 Pn535 →정회전이동Pn531) × 이동회수 Pn536
(대기시간 Pn535 →역회전이동Pn531) × 이동회수 Pn536

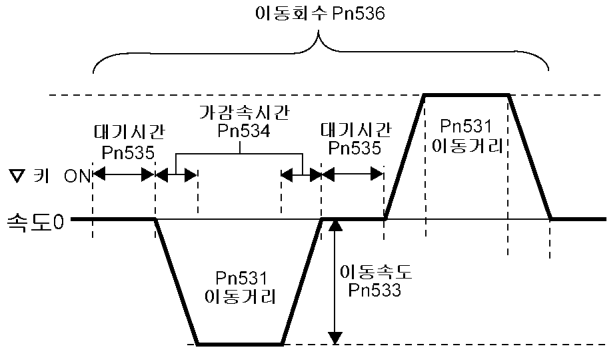
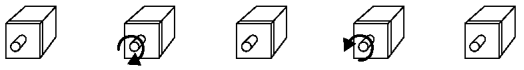


Pn530.0 = 3 (대기시간 Pn535 →역회전이동Pn531) × 이동회수 Pn536
(대기시간 Pn535 →정회전이동Pn531) × 이동회수 Pn536



Pn530.0 = 4 (대기시간 Pn535 →정회전이동Pn531 → 대기시간 Pn535 →역회전이동Pn531) × 이동회수 Pn536



Pn530.0 = 5 (대기시간 Pn535 →역회전이동Pn531 → 대기시간 Pn535 →정회전이동Pn531) × 이동회수 Pn536	
속도선도	
서보모터 운전상태	

(3) 관련 유저정수

Pn530	프로그램 JOG 운전 관계 스윗치		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	-	-	0000	불필요
Pn531	프로그램 JOG 이동거리		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~1073741824(2^{30}) 지령 단위	지령단위	32768 지령단위	불필요
Pn533	프로그램 JOG 이동속도		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~10000min^{-1}	1min^{-1}	500min^{-1}	불필요
Pn534	프로그램 JOG 가감속 시간		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	2~10000ms	1ms	100ms	불필요
Pn535	프로그램 JOG 대기시간		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~10000ms	1ms	100ms	불필요
Pn536	프로그램 JOG 이동회수		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~100 회	1 회	1 회	불필요

유저정수		내용	출하시 설정
Pn530	n.□□□0	(대기시간 Pn535 → 정회전 이동 Pn531) × 이동회수 Pn536	0
	n.□□□1	(대기시간 Pn535 → 역회전 이동 Pn531) × 이동회수 Pn536	
	n.□□□2	(대기시간 Pn535 → 정회전 이동 Pn531) × 이동회수 Pn536 (대기시간 Pn535 → 역회전 이동 Pn531) × 이동회수 Pn536	
	n.□□□3	(대기시간 Pn535 → 역회전 이동 Pn531) × 이동회수 Pn536 (대기시간 Pn535 → 정회전 이동 Pn531) × 이동회수 Pn536	
	n.□□□4	(대기시간 Pn535 → 정회전 이동 Pn531 → 대기시간 Pn535 → 역회전 이동 Pn531) × 이동회수 Pn536	
	n.□□□5	(대기시간 Pn535 → 역회전 이동 Pn531 →대기시간 Pn535 → 정회전 이동 Pn531) × 이동회수 Pn536	

(4) 조작 순서

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn004	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn004 를 설정해 주십시오.
3	E.PJOG	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다.
4	-.PJOG	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오.
5	.PJOG	▲ ▼	운전 패턴의 최초의 동작 방향에 맞춘 UP 키 또는 DOWN 키를 누르면, 설정된 대기시간 경과후에 동작을 개시합니다. * 운전중에 MODE/SET 키를 누르면, 베이스 블록 상태가 되어, 정지합니다. 운전중에 DATA/ENTER 키를 1 초 이상 누르면, 정지하고 보조기능실행 모드(Fn004)로 복귀합니다.
6	-..End (점멸)	프로그램 JOG 운전종료	프로그램 JOG 운전 동작이 종료되면 「END」를 점멸하여, 순서 4 의 표시로 돌아옵니다. MODE/SET 키를 누르면, 베이스 블록 상태가 됩니다. DATA/ENTER 키를 1 초 이상 누르면, 보조기능실행 모드의 Fn004 표시로 돌아옵니다.

7.2.5 유저정수 설정치의 초기화(Fn005)

유저정수를 출하시 설정으로 되돌리고 싶은 경우에 사용합니다.

서보 온 중에, MODE/SET 키를 눌러도 유저정수는 초기화되지 않습니다.
초기화 실행 후에는, 전원을 차단하고 다시 전원을 재투입해 주십시오.

중요 유저정수의 초기화는, 반드시 서보 오프 상태에서 실행해 주십시오.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn005	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn005 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	P.Init	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다.
4	P.Init	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 유저정수의 초기화를 개시합니다. 초기화를 실행하는 동안, 좌측 그림의 표시가 점멸합니다.
5	donE	초기화 완료후	유저정수의 초기화가 완료되면, 좌측 그림의 표시를 약 1 초간 점멸 표시합니다.
6	P.Init	약 1 초후	“donE” 표시 후, 좌측 그림의 표시로 돌아옵니다.
7	Fn005	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1초 이상 눌러 주십시오. 보조기능실행 모드의 Fn005 표시로 돌아옵니다.

7.2.6 알람 트레이스백 데이터의 클리어(Fn006)

서보팩에 기억하고 있는 알람 트레이스백 데이터(발생 이력)를 클리어 할 수 있습니다.

이 조작을 실행하면, 모든 알람 발생 이력에 “□.----”(알람 없음)가 설정됩니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn006	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn006 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	trCLr	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다.
4	donE	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 알람 트레이스백 데이터 클리어를 실시합니다. 데이터 클리어가 완료되면, 좌측 그림을 약 1 초간 점멸 표시합니다.
5	trCLr	약 1 초후	“donE” 표시 후, 좌측 그림의 표시로 돌아옵니다.
6	Fn006	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능실행 모드의 Fn006 표시로 돌아옵니다.

7.2.7 모터 전류검출 신호의 옵셋 자동조정(Fn00E)

모터 전류검출 신호의 옵셋 자동조정은, 당사에서 조정되어 출시되고 있기 때문에, 통상은 유저가 조정할 필요는 없습니다.

토크 리플을 한층 더 저감하고 싶은 등, 보다 고정밀도를 필요로 하는 경우에만 사용합니다.

자동조정의 경우에는, 주회로 전원 투입 상태에서 서보 오프중에만 실행 가능합니다.

중요

다른 서보팩과 비교해, 토크 리플의 발생이 분명하게 큰 경우에는, 옵셋의 자동조정을 실행해 주십시오.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn00E	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn00E 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	Cur_o	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다.
4	donE	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 옵셋 자동조정이 실행됩니다. 자동조정이 완료되면, 좌측 그림을 약 1초간 점멸 표시합니다.
5	Cur_o	약 1초후	“donE” 표시 후, 좌측 그림의 표시로 돌아옵니다.
6	Fn00E	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1초 이상 눌러 주십시오. 보조기능실행 모드의 Fn00E 표시로 돌아옵니다.

7.2.8 모터 전류검출 신호의 옵셋 수동조정(Fn00F)

모터 전류검출 신호 옵셋의 조정 범위는, -512 ~ +511 입니다.

모터 전류검출 신호 옵셋을 조정하는 경우에는, 먼저 자동조정(Fn00E)을 실시해 주십시오.

자동조정을 해도 토크 리플이 큰 경우에만, 수동조정을 실시해 주십시오.

중요

수동조정 등에서 본 기능을 함부로 실행하면, 특성이 악화되는 경우가 있습니다.
수동조정을 하는 경우에는, 서보모터를 약 100min^{-1} 으로 회전시켜, 토크지령 모니터(「9.7 아날로그 모니터)를 참조)의 리플이 최소가 되도록 조정해 주십시오. 서보모터의 U 상 전류와 V 상 전류의 옵셋을 균형있게 조정할 필요가 있습니다. 교대로 몇차례 반복해서 조정해 주십시오.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn00F	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn00F 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	Cu1_o	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다. (U 상)
4	0000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초미만)	DATA/SHIFT 키를 1 초 미만 눌러 주십시오. U 상의 옵셋량이 표시됩니다.
5	-0010	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 누르면, 옵셋량을 변경할 수 있습니다. 토크지령 모니터 신호를 관측하면서 신중하게 조정해 주십시오.
6	Cu1_o	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초미만)	DATA/SHIFT 키를 1 초 미만 눌러 주십시오. 좌측 그림의 표시로 돌아옵니다.
7	Cu2_o	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 좌측 그림이 표시됩니다. (V 상)
8	0000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초미만)	DATA/SHIFT 키를 1 초 미만 눌러 주십시오. V 상의 옵셋량이 표시됩니다.
9	-0010	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 누르면, 옵셋량을 변경할 수 있습니다. 토크지령 모니터 신호를 관측하면서 신중하게 조정해 주십시오.
10	Cu2_o	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초미만)	DATA/SHIFT 키를 1 초 미만 눌러 주십시오. 좌측 그림의 표시로 돌아옵니다.
11	Fn00F	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	모터 전류검출 옵셋의 조정이 완료되면, DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능실행 모드의 Fn00F 표시로 돌아옵니다.

7.2.9 유저정수의 기록 금지 설정(Fn010)

본 설정은, 부주의한 유저정수의 기록을 방지하기 위한 기능입니다. 기록 금지가 되는 유저정수는, 모든 유저정수 Pn□□□ 및 일부의 보조기능 Fn□□□입니다. 자세한 것은 「7.2.1 보조기능 실행 모드 일람」을 참조해 주십시오.

설정치는 아래와 같습니다.

- 「0000」…쓰기 허가(기록 금지의 해제)
- 「0001」…쓰기 금지(다음번의 전원 투입시부터, 유저정수의 쓰기를 할 수 없게 됩니다.)

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn010	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn010 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	P.0000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다.
4	P.0001	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, 아래의 하나를 설정해 주십시오. “0000” : 쓰기 허가, “0001” : 쓰기 금지
5	donE	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 유저정수의 기록 금지 설정을 실시합니다. 설정이 완료되면, 좌측 그림을 약 1 초간 점멸 표시합니다. * “0000”, “0001” 이외의 값을 설정하면, “Error”가 약 1 초간 점멸 표시되고 원래의 표시로 돌아옵니다.
6	P.0001	약 1 초후	“donE” 표시 후, “P.□000 ”의 표시로 돌아옵니다.
7	Fn010	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1초 이상 눌러 주십시오. 보조기능실행 모드의 Fn010 표시로 돌아옵니다.

7.2.10 모터 기종의 표시(Fn011)

서보팩에 접속되어 있는 서보모터의 기종 및 전압, 용량, 엔코더 타입, 엔코더 분해능 등을 확인하는 기능입니다. 또, 서보팩이 특수 사양품인 경우에는, 그 사양품 번호를 확인할 수 있습니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn011	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn011 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	F.0100	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 서보모터 기종과 전압의 식별 데이터가 표시됩니다. F.0120 서보모터 전압: 데이터 01 = AC200 V 서보모터 기종: 데이터 20 SGMAS, 21 SGMPS, 22 SGMSS, 32 SGMCS-□□C, 33 SGMCS-□□D, 34 SGMCS-□□B, 35 SGMCS-□□E
4	P.0010	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 서보모터의 용량이 표시됩니다. F.0120 서보모터 전압: 데이터 01 = AC200 V 서보모터 기종: 데이터 20 SGMAS, 21 SGMPS, 22 SGMSS, 32 SGMCS-□□C, 33 SGMCS-□□D, 34 SGMCS-□□B, 35 SGMCS-□□E
5	E.0017	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 엔코더의 타입 및 분해능의 식별 데이터가 표시됩니다. E.0017 엔코더 타입: 데이터 00 인크리멘탈, 01 절대치 엔코더 분해능: 데이터 13 = 13 Bit, 16 = 16 Bit, 17 = 17 Bit, 20 = 20 Bit
6	y.0010	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 서보팩의 특수 사양품 번호가 표시됩니다. *「y.0000」표시는 표준품을 나타냅니다. y.0010 특주사양품번호
7	Fn011	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능실행 모드의, Fn011 표시로 돌아옵니다.

7.2.11 소프트웨어 버젼의 표시(Fn012)

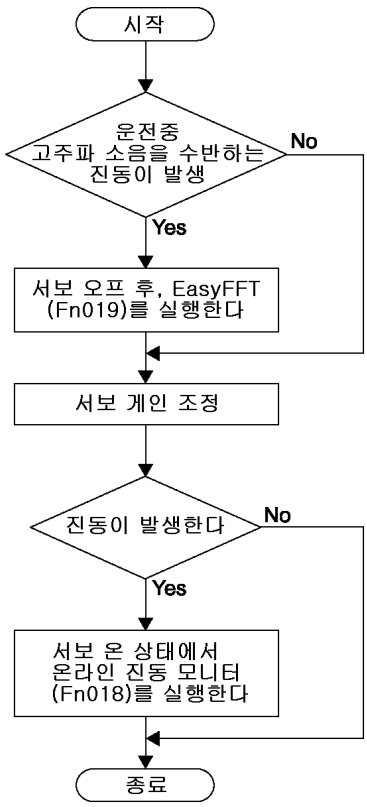
Fn012 를 설정하면, 서보팩과 엔코더의 소프트웨어 버젼의 확인을 할 수 있습니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn012	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn012 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	r.0001	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 서보팩의 소프트웨어 버젼이 표시됩니다.
4	E.0001	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 엔코더의 소프트웨어 버젼이 표시됩니다.
5	Fn012	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능실행 모드의 Fn012 표시로 돌아옵니다.

7.2.12 온라인 진동 모니터(Fn018)와 EasyFFT(Fn019)의 선택에 대해

「온라인 진동 모니터」, 「EasyFFT」는 모두 기계진동을 검출하여, 놋치필터를 자동 설정하는 기능입니다. 어느 쪽의 기능을 선택할까에 대해서는, 아래의 플로우 차트를 참고로 해 주십시오.

주로 서보 게인의 조정 등인 경우



7.2.13 온라인 진동 모니터(Fn018)

기계에 진동이 발생했을 경우, 그 진동 주파수에 맞추어 놋치필터나 토크지령 필터를 설정하면, 진동이 없어지는 경우가 있습니다.

본 기능은 서보모터 통전 상태(여기에서는 온라인이라고 한다)에서 발생하는 진동이 있는 경우, 그 진동 성분을 검출하여, 주파수를 해석해 놋치필터를 유저정수로 설정합니다.

운전중에 발생한 기계의 공진 등에 의해 노이즈가 발생했을 경우, 본 기능으로 발생하고 있는 진동 주파수를 검출하여, 피크치가 큰 것으로부터 3 개까지의 측정 결과를 진동 주파수로 표시합니다. 이 검출된 진동 주파수의 1 개에 대해서, 효과가 있는 토크지령 필터 또는 놋치필터 주파수가 자동 선택되어 그 후 유저정수에 자동 설정합니다.

중요 본 기능은 「노멀 오토 튜닝을 사용하지 않는다」설정(Pn110=n.□□□2)에서 사용해 주십시오.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn018	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn018 을 선택해 주십시오.
3	F	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초 이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다.
4	F	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 누르면, 진동 검출을 개시합니다.
5	F (점멸)	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초 이상)	검출중에는 “F”의 문자가 점멸합니다. 점멸을 개시할 때까지 약 1 초간 MODE/SET 키를 누르지 않으면 정상적으로 실행하지 않습니다. 점멸을 개시하면 MODE/SET 키를 누르지 않아도 진동을 자동 검출합니다.
6	F1250 검출결과의 표시	MODE/SET (MODE/SET 키)	다시 MODE/SET 키를 누르면 “F”의 점멸이 멈추고 검출 처리를 종료합니다. 검출 처리가 정상 종료했을 경우, 검출 결과를 표시합니다. 검출·표시되는 진동 주파수는 진동 진폭의 피크가 제일 큰 것입니다.
	F---- 검출되지 않은 경우		검출할 수 없는 피크치의 주파수가 있으면 “F----”로 표시합니다.
7	Fn018	DATA/◀ (DATA/SHIFT)	진동 모니터로서 여기서 종료하는 경우에는 DATA/SHIFT 키를 눌러, 기본 화면으로 복귀합니다. * 어떠한 이유로써 검출 처리가 정상 종료하지 않았던 경우, “no oPE”를 표시합니다.
8	donE	MODE/SET (MODE/SET 키)	순서 6 에서 검출이 정상적으로 종료한 다음에, MODE/SET 키를 누르면, 피크치의 주파수 “F1250”에 대해서 최적인 놋치필터 주파수, 또는 토크지령 필터 시정수가 자동적으로 설정되어 정상적으로 설정되면 “donE” 라고 표시됩니다. 동시에 유저정수도 갱신됩니다. 이 후, DATA/SHIFT 키를 누르면 보조기능실행 모드의 표시가 됩니다.

7.2.14 EasyFFT(Fn019)

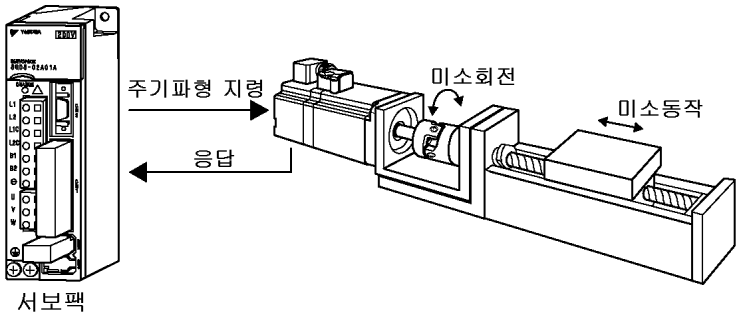
⚠위험
• **서보모터가 회전하기 때문에, 운전중에는 서보모터나 기계에는 절대로 손대지 말아 주십시오.** 부상의 우려가 있습니다.

기계에 진동이 발생했을 경우, 그 진동 주파수에 맞추어 놋치필터를 사용하면, 진동이 없어지는 경우가 있습니다.

본 기능은 놋치필터를 설정하는 주파수를 기계 특성으로부터 검출하여, 그 주파수를 유저정수로 설정합니다.

이하, 본 기능을 EasyFFT 라고 부릅니다.

서보팩은 주기파형의 지령을 발생해, 일정시간 서보모터를 여러 차례 미소회전시켜, 기계에 진동을 가합니다. 기계에 발생한 진동으로부터 공진 주파수를 검출합니다. 검출한 공진 주파수에 대해서, 놋치필터를 설정합니다. 놋치필터는 고주파의 진동이나 노이즈의 제거에 유효합니다.



중요

1. 본 기능은 서보 오프(서보모터 비통전) 상태로부터 조작을 개시해 주십시오.
2. 본 기능은 전용의 지령을 서보팩에서 출력하기 때문에, 외부로부터 지령을 입력하지 말아 주십시오.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn019	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn019 를 선택해 주십시오.
3	In 15 (지령진폭의 설정)	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시되어 Fn019 의 보조설정실행 모드에 들어갑니다.
4	In 16 (지령진폭의 설정 : 1~300) (주) 지령진폭의 설정값은 Pn456에 보존되지만, 설정은 본 순서로 실행해 주십시오.	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, 지령진폭을 설정합니다. * 처음으로 Fn019 를 실행하는 경우에는, 지령진폭의 설정을 바꾸지 말고, 초기치 15 에서 개시해 주십시오. 지령진폭을 올리게 되면, 검출 정밀도가 오르는 경향이 있습니다만, 기계에 발생하는 진동이나 소음이 일시적으로 커집니다. 지령 진폭을 변경하는 경우에는, 진폭치를 조금씩 올려 상태를 보면서 실행해 주십시오.
5	F. (운전준비 상태)	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 누르면, 운전 준비 상태가 됩니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
6	. . run	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 누르면, 서보 온(서보모터 통전) 상태가 됩니다. * 서보 오프 할 때는, DATA/SHIFT 키를 눌러 주십시오. 운전 준비 상태를 나타내는 “F.”가 표시됩니다. Fn019 기능을 종료시키려면 , 순서 10 으로 진행해 주십시오.
7	E_FFt (점멸) 서보모터 미소동작	▲ ▼	서보 온(서보모터 통전) 상태에서, UP 키(정회전) 또는 DOWN 키(역회전)를 누르면, 서보모터가 자동 운전으로 최대 1/4 회전 이내에서 여러 차례, 정회전·역회전의 왕복 동작을 합니다. 개시부터 종료까지의 동작시간은 약 1 초부터 45 초 정도입니다. 동작중에는 왼쪽의 표시가 점멸합니다. * 미소합니다만 서보모터가 회전합니다. 또 동시에 동작 소리가 납니다. 기계의 가동범위에 가까이 가지 말아 주십시오. * 동작중에 사용을 중지하는 경우 서보모터 동작중에 MODE/SET 키를 누르면 서보모터는 정지하고, 검출은 행해지지 않습니다. “F.”의 운전준비상태로 돌아옵니다. 종료하려면, 순서 10 으로 진행해 주십시오.
8	F 1250 (검출결과의 예)	검출결과의 표시	정상 종료했을 경우, “E_FFt”의 점멸이 멈추어, 검출한 공진 주파수를 표시합니다.
	F - - - -		검출에 실패했을 경우, 왼쪽과 같이 표시합니다.

■ 중요

정상 종료에서도, 운전 시간이 2 초 이상 걸리는 경우에는, 검출 정밀도가 충분하지 않을 가능성이 있습니다. 순서 4 의 설정에서 지령진폭을 15 보다 조금 올려 재실시하면, 정밀도가 좋은 공진 주파수를 검출할 수 있는 일이 있습니다. 본 기능에서는, 지령진폭이 클수록 적절한 주파수를 검출할 수 있는 경향이 있습니다. 단, 기계에 발생하는 진동이나 소음이 일시적으로 커집니다. 지령진폭을 변경하는 경우에는, 진폭치를 조금씩 올려 상태를 보면서 실행해 주십시오.

9	. . run	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초미만)	진동 모니터를 여기서 종료하는 경우에는 DATA/SHIFT 키를 눌러(1 초 미만), 순서 6 의 서보모터 통전 상태로 돌아옵니다.
10	Fn019	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 누르면 서보 오프(서보모터 비통전) 상태가 되어 보조기능실행 모드로 돌아옵니다.
11	donE (점멸) Pn408=n.□□□1 Pn409=1375 (Hz) ↓ . . run	MODE/SET (MODE/SET 키)	검출이 정상 종료한 후, MODE/SET 키를 누르면, 검출한 주파수 “F1250”에 대해서 최적인 놋치필터를 자동적으로 설정합니다. (Pn408, Pn409) 놋치필터를 정상적으로 설정했을 경우에는, “donE”의 점멸 표시가 됩니다. 이미 1 단째 놋치필터 주파수가 설정되어 있는 경우(Pn408=n.□□□1)에는, 2 단째 놋치필터 주파수(Pn40C)를 설정합니다. 2 단째 놋치필터 주파수까지 설정되어 있는 경우(Pn408=n.□1□□)에는, 놋치필터 주파수의 설정을 할 수 없습니다. 본 기능으로 검출한 놋치필터 주파수를 사용하지 않는 경우에는, 별도로 Pn408=n.□□□0 으로 설정합니다.
12	F (운전준비 상태)	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 운전 준비 상태로 돌아옵니다.
13	Fn019	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러, 보조기능실행 모드로 돌아옵니다.

7.2.15 진동 검출의 검출 레벨 초기화(Fn01B)

본 기능은 기계의 운동 상태에서의 진동을 검출하여, 진동알람(A.520), 진동경고(A.911)를 보다 정확하게 검출을 할 수 있도록, 진동검출레벨(Pn312)을 자동 설정하는 기능입니다.

본 기능은 출하시 설정의 진동검출레벨(Pn312)로 진동검출을 했을 경우, 적절한 타이밍에 진동 알람(A.520) 또는 진동경고(A.911)가 출력되지 않는 경우에 사용해 주십시오. 그 이외에는 본 기능을 실행할 필요는 없습니다.

진동 검출 기능은 서보모터의 회전 속도에 일정한 진동 성분을 검출하여, 아래와 같은 검출식의 검출 레벨을 넘었을 경우, 진동 검출 스윗치(Pn310)의 설정에 의해, 알람 또는 경고로 합니다.

유저의 기계 상태에 따라, 진동알람이나 경고의 검출 감도에 차이가 생기는 경우가 있습니다.

그 경우, 검출 감도의 미세조정을 아래와 같은 검출식의 검출감도 Pn311 로 설정할 수 있습니다.

$$\text{검출레벨} = \frac{\text{진동검출 레벨(Pn312[min}^{-1}\text{])} \times \text{검출감도(Pn311[\%])}}{100}$$

중요

1. 진동 검출부는, 서보 게인의 부적절한 설정에 의한 진동은 검출하기 어려운 경우가 있습니다. 또, 발생하는 모든 진동을 검출할 수는 없습니다. 검출된 결과는 일정한 기준으로 사용해 주십시오.
2. 적절한 관성 모멘트비(Pn103)를 설정해 주십시오. 설정이 부적절하다면, 진동 알람, 경고의 검출 오류나 검출 불능이 될 가능성이 있습니다.
3. 본 기능을 사용하실 때에는, 노멀 오토 튜닝의 설정은 「노멀 오토 튜닝하지 않고 수동 튜닝한다(Pn110=n.□□□2)」에서 실행해 주십시오.
4. 본 기능의 실행에는, 유저가 실제로 사용되는 지령을 넣어 운전할 필요가 있습니다.
5. 본 기능은 진동 검출 레벨을 초기화하고 싶은 운전 상태에서 실행해 주십시오. 서보모터가 저속 회전시에 본 기능을 실행하면, 서보 온 후 곧바로 진동을 검출해 버립니다. 모터 최고 회전수의 10% 이하의 회전 속도에서 회전중에 본 기능을 실행하면 「Error」를 표시합니다.

(1) 관련 유저정수

Pn311	진동 검출 감도		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	50 ~ 500%	1%	100%	불필요
Pn312	진동 검출 레벨		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 5000min^{-1}	1min^{-1}	50min^{-1}	불필요
유저 정수 Pn312 는 Fn01B(진동 검출의 검출 레벨 초기화)로 설정되기 때문에, 유저가 직접 조정할 필요는 없습니다. 검출 감도는 Pn311(진동 검출 감도)로 설정합니다.				

유저정수		의미
Pn310	n.□□□0	진동 검출하지 않는다.(출하시 설정)
	n.□□□1	진동 검출하면 경고(A.911)로 한다.
	n.□□□2	진동 검출하면 알람(A.520)으로 한다.

다음의 순서로 유저 정수(Pn312)의 초기화를 실시합니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn01b	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn01b 를 설정해 주십시오.
3	d.Int	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다.
4	d.Int (점멸)	MODE/SET (MODE/SET 키) (1 초이상)	MODE/SET 키를 1 초 이상 누르면, 좌측 그림의 표시가 되어, 진동 레벨을 갱신합니다. * 반드시 유저가 실제로 사용되는 지령을 넣어 운전해 주십시오. * 서보모터가 최고 회전수의 10% 이하로 회전중인 경우, 「Error」를 표시합니다.
5	donE	MODE/SET (MODE/SET 키) (1 초이상)	한번 더 MODE/SET 키를 누를 때까지 진동 레벨을 갱신합니다. 키를 누르면 좌측 그림의 표시가 이루어져 Pn312 의 통상 진동 레벨을 갱신합니다. * 진동 검출 레벨을 정상적으로 설정할 수 없었던 경우에는, 「Error」를 표시합니다.
6	Fn01b	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러, 보조기능실행 모드로 돌아옵니다.

7.3 유저정수 설정 모드에서의 조작(Pn□□□)

유저정수를 설정하는 것으로 기능을 선택·조정할 수 있습니다. 유저정수에는 「**정수설정**」과 「**기능선택**」의 2 종류가 있습니다.

정수설정은 조정하고 싶은 정수의 데이터를 일정한 범위내에서 변경하는 기능입니다. 기능선택은 패널 오퍼레이터의 각 자리수에 할당할 수 있는 기능을 선택합니다.

「12.3.2 유저정수 일람」도 아울러 참조해 주십시오.

7.3.1 유저정수의 설정

(1) 정수설정의 데이터 변경 순서

정수설정 타입의 유저정수는, 데이터를 수치로 직접 지정합니다.

유저정수 일람표에서 변경할 수 있는 범위를 확인해 주십시오.

예) 여기에서는, 유저정수 Pn100(속도루프 게인)의 내용을 “40.0”에서 “100.0”으로 변경하는 순서를 나타냅니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Pn100	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 정수설정 모드로 해 주십시오. Pn100 이외가 표시되고 있는 경우에는 UP 키 또는 DOWN 키를 눌러 Pn100 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
2	00400	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. Pn100 의 현재 데이터가 표시됩니다.
3	00400	DATA/◀ (DATA/SHIFT)	DATA/SHIFT 키를 눌러, 설정할 자리수 번호를 선택해 주십시오.
4	01000	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러 데이터를 변경해 주십시오. (“01000”이 표시될 때까지 키를 눌러 주십시오.)
5	01000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 데이터 표시가 점멸하면서 기억됩니다.
6	Pn100	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 누르면, Pn100 의 표시로 돌아옵니다. 이것으로 속도루프 게인(Pn100)의 내용이 “40.0”에서 “100.0”으로 변경되었습니다.

(2) 설정치가 6 자리수 이상의 유저정수

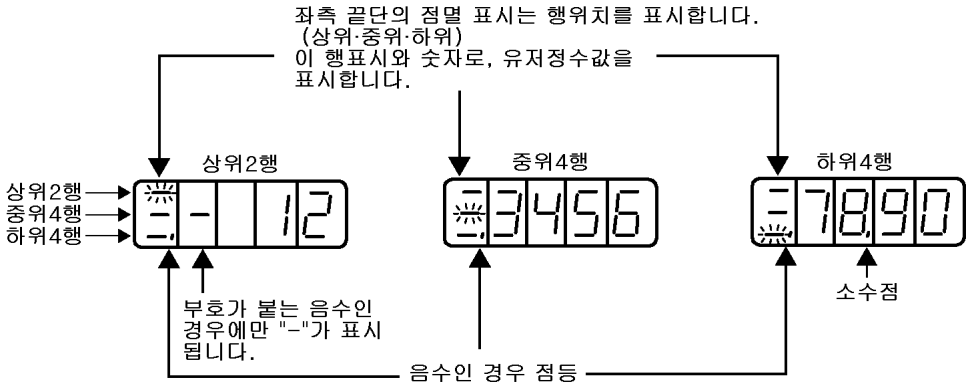
(a) 관련 유저정수

유저정수 안에는 아래와 같이 설정 범위가 6 자리수 이상의 것이 있습니다.

유저 정수	명칭	설정범위	설정단위	출하시의 설정	전원 재투입
Pn20E	전자기어비(분자)	1 ~ 1073741824(2^{30})	—	4	필요
Pn210	전자기어비(분모)	1 ~ 1073741824(2^{30})	—	1	필요
Pn212	PG 분주비(펄스단위)	16 ~ 1073741824(2^{30})P/Rev	1 P/Rev	2048 P/Rev	필요
Pn520	위치편차과대 알람	1 ~ 1073741823(2^{30}-1) 지령단위	1 지령단위	262144 지령단위	불필요
Pn522	레벨	1 ~ 1073741824(2^{30}) 지령단위	1 지령단위	7 지령단위	불필요
Pn524	위치결정 완료폭	1 ~ 1073741824(2^{30}) 지령단위	1 지령단위	1073741824 지령단위	불필요
Pn526	서보온시 위치편차 과대 알람 레벨	1 ~ 1073741823(2^{30}-1) 지령단위	1 지령단위	262144 지령단위	불필요
Pn531	프로그램 JOG 이동거리	1 ~ 1073741824(2^{30}) 지령단위	1 지령단위	32768 지령단위	불필요
Fn017	어드밴스트 오토튜닝 (이동거리 설정)	-99990000 ~ 99990000 지령단위	1000 지령단위	300000 지령단위	불필요

(b) 표시 방법

패널 오퍼레이터의 표시 자리수는 5 자리수입니다. 이것보다 큰 유저정수의 값은 아래와 같이 표시, 설정합니다.



(c) 설정방법

여기에서는 「Pn20E=1234567890」의 표시, 설정을 실시하는 순서를 나타냅니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Pn20E	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 정수설정 모드로 해 주십시오. Pn20E 이외가 표시되고 있는 경우에는 UP 키 또는 DOWN 키를 눌러 Pn20E 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
2	하위4행 37890	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. PnXXX 의 현재 데이터가 표시됩니다. 최초로 하위 4 자리수가 표시되어 이 표시에서의 0 자리수(제일 우측의 자리수로 이 경우 「0))의 값이 점멸하면서, 선택됩니다. 자리수를 이동하는 경우에는 DATA/SHIFT 키로 1 자리수씩 왼쪽으로 이동합니다. 변경하고 싶은 자리수의 값을 UP 키 또는 DOWN 키를 사용해 변경합니다. 4 자리수의 「7」에서 DATA/SHIFT 키를 누르면 중위 4 자리수가 표시되어 5 자리수의 숫자 「6」이 점멸합니다.
3	중위4행 3456	DATA/◀ (DATA/SHIFT)	위와 같이 DATA/SHIFT 키를 누를 때 마다, 5 자리수부터 8 자리수의 숫자가 선택됩니다. 8 자리수의 「3」에서 DATA/SHIFT 키를 누르면 상위 2 자리수가 표시되어 9 자리수의 숫자 「2」가 선택됩니다.
4	상위2행 12	▲ ▼	10 자리수의 숫자 「1」이 선택되고 있을 때 DATA/SHIFT 키를 누르면, 다시 하위 4 자리수가 표시됩니다. 이와 같이 항상 좌측으로만 1 자리수씩 숫자를 이동할 수 있습니다.

(d) 본 매뉴얼에서의 유저정수 표기

본 매뉴얼에서는, 유저정수의 설명에 아래의 포맷을 이용하고 있습니다.

본 유저정수가 사용가능한 제어모드
- 속도 : 속도제어, 내부설정 속도제어
- 위치 : 위치제어
- 토크 : 토크제어

유저정수 번호 유저정수명

Pn406	비상정지 토크			속도 위치 토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 800%	1%	800%	불필요

유저정수의 설정가능한 범위를 표시합니다. 단, 다른 사양의 모터와 조합해도 최대값이 설정 가능하도록 고려되고 있습니다.

유저정수에 설정하는 「최소」 설정단위를 표시합니다.

공장에서 출하된 상태의 서보팩 유저정수를 표시합니다.

유저정수를 변경한 경우, 그 변경을 유효로 하기위해 전원의 재투입이 필요한지를 표시합니다.

(3) 기능선택 유저정수

(a) 기능선택 유저정수의 종류

중요

표중의 「전원 재투입」란에서 「필요」라고 되어있는 유저정수의 값을 변경했을 경우, 경고 「A.941(전원 재투입 필요의 유저정수 변경)」이라고 됩니다. 변경한 설정의 기능을 유효하게 하려면 , 주회로 및 제어 전원을 차단한 후, 다시 전원을 투입해 주십시오. 경고는 해제되고 변경한 유저정수가 유효하게 됩니다.

종류	유저정수 번호	명칭	출하시 설정	전원 재투입
기능 선택의 정수	Pn000	기능 선택 기본 스위치 0	0000	필요
	Pn001	기능 선택 응용 스위치 1	0000	필요
	Pn002	기능 선택 응용 스위치 2	0000	필요
	Pn006	기능 선택 응용 스위치 6	0002	불필요
	Pn007	기능 선택 응용 스위치 7	0000	불필요
	Pn008	기능 선택 응용 스위치 8	0000	필요
서보 게인 관계의 정수	Pn10B	게인 관계 응용 스위치	0000	필요/불필요
	Pn110	오토 튜닝 관계 스위치	0010	필요/불필요
	Pn139	자동 게인 변환 관계 스위치 1	0000	필요
	Pn13A	자동 게인 변환 관계 스위치 2	0000	필요
	Pn150	예측 제어 선택 스위치	0210	필요
위치제어 관계의 정수	Pn200	위치 제어 지령 형태 선택 스위치	0000	필요
	Pn207	위치 제어 기능 스위치	0000	필요
속도제어 관계의 정수	Pn310	진동 검출 스위치	0000	불필요
토크제어 관계의 정수	Pn408	토크 관계 기능 스위치	0000	필요/불필요
시퀜스 관계의 정수 (입력신호 선택)	Pn50A	입력 신호 선택 1	2100	필요
	Pn50B	입력 신호 선택 2	6543	필요
	Pn50C	입력 신호 선택 3	8888	필요
	Pn50D	입력 신호 선택 4	8888	필요
	Pn515	입력 신호 선택 5	8888	필요
시퀜스 관계의 정수 (출력신호 선택)	Pn50E	출력 신호 선택 1	3211	필요
	Pn50F	출력 신호 선택 2	0000	필요
	Pn510	출력 신호 선택 3	0000	필요
	Pn512	출력 신호 반전 설정	0000	필요
	Pn530	프로그램 JOG 운전 관계 스위치	0000	불필요

유저정수의 설정치의 표시는 아래의 2 가지가 있습니다.

기능선택 유저정수인 경우	n.0000	각 표시자리수마다 16진으로 나타냅니다.
정수설정 유저정수인 경우	00100 또는 H.0000	5자리수 이상의 10진 또는 16진 표시의 수치로 나타냅니다.

보충

기능선택의 유저정수는, 각 자리수의 수치가 각각 의미를 가지고 있기 때문에, 자리수마다 수치의 변경을 할 수 있습니다. 또, 각 자리수마다의 수치는, 설정 가능한 수치 범위만이 표시됩니다.

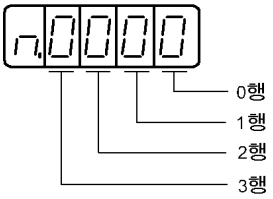
(b) 기능선택 유저정수의 설정 변경 순서 예

기능선택 기본 스위치(Pn000)의 제어방식 선택(Pn000.1)을 속도제어에서 위치제어로 변경하는 순서를 나타냅니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Pn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 정수설정 모드로 해 주십시오. Pn000 이외가 표시되고 있는 경우에는 UP 키 또는 DOWN 키를 눌러 Pn000 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
2	n.0000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. Pn000 의 현재 데이터가 표시됩니다.
3	n.0000	DATA/◀ (DATA/SHIFT)	DATA/SHIFT 키를 1 회 눌러, 현재 데이터의 1 자리수째를 커서로 선택해 주십시오.
4	n.0010	▲ ▼	UP 키를 1 회 눌러, “n.0010”으로 변경해 주십시오. (제어방식을 위치제어로 합니다.)
5	n.0010	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 데이터 표시가 점멸하면서 기억됩니다.
6	Pn000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 누르면, Pn000 의 표시로 돌아옵니다. 이것으로 제어방식은 위치제어로 변경되었습니다.
7	기능선택 기본 스위치(Pn000)의 변경을 유효하게 하려면, 「전원 재투입 조작」을 실시해 주십시오.		

(c) 본 매뉴얼에서의 유저정수 표기

기능선택의 유저정수는, 그 설정치의 자리수마다 의미를 가지고 있습니다.
본서에서는, 기능선택 유저정수의 표기 방법을 아래와 같이 표현하고 있습니다.



- Pn000.0 또는 n.□□□× ···· 유저정수 「Pn000」의 설정치 「0 자리수」로 표시되고 있는 값을 나타냅니다.
- Pn000.1 또는 n.□□×□ ···· 전술의, 설정치 「1 자리수」부분에서 표시되고 있는 값을 나타냅니다.
- Pn000.2 또는 n.□×□□ ···· 전술의, 설정치 「2 자리수」부분에서 표시되고 있는 값을 나타냅니다.
- Pn000.3 또는 n.×□□□ ···· 전술의, 설정치 「3 자리수」부분에서 표시되고 있는 값을 나타냅니다.

이 설정치의 각 자리수에 대응하는 유저정수의 상세는, 「12.3.2 유저정수 일람」을 참조해 주십시오.

유저정수		의미
Pn50A	n.2□□□	CN1-42로부터 정방향구동금지(P-OT)를 입력한다. (출하시 설정)
	n.8□□□	정방향구동금지(P-OT)를 무효로 한다. (상시 정회전측 구동가능)

유저정수 번호

기능선택의 설정치. 패널 오퍼레이터 또는 디지털 오퍼레이터 (JUSP-OP05A)에서의 표시 상태를 나타냅니다.

기능선택된 내용에 대해서 설명합니다.

7.3.2 입력회로의 신호 할당

각 입력신호는 유저정수의 설정에 의해, 입력 콘넥터(CN1)의 핀에 할당할 수 있습니다. (할당표는 아래와 같습니다.)

(1) 공장 출하시의 설정(Pn50A.0=0)

공장 출하시의 할당은, 다음 페이지의 표내에서 테두리된 항의 설정으로 되어 있습니다.

Pn50A : n.2100 Pn50B : n.6543

(2) 할당을 변경하는 경우(Pn50A.0=1 로 설정)

사용하는 신호와 입력 콘넥터 핀의 관계로부터 유저정수를 설정해 주십시오. 덧붙여 유저정수를 변경했을 경우에는, 서보팩의 「전원차단」→「전원재투입」을 실행해, 유저정수를 유효하게 할 필요가 있습니다.

표중의 □ 은 출하시 설정을 나타냅니다.

신호명	유효레벨	입력신호	CN1 핀번호							접속 불필요 (서보팩 내부에서 처리)	
유저정수 할당			40	41	42	43	44	45	46	상시유효	상시무효
서보 온 Pn50A.1=n.xx□x	L	/S-ON	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	S-ON	9	A	B	C	D	E	F		
비례동작 지령 Pn50A.2=n.x□xx	L	/P-CON	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	P-CON	9	A	B	C	D	E	F		
정회전 구동금지 Pn50A.3=n.□xxx	L	P-OT	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	/P-OT	9	A	B	C	D	E	F		
역전 구동 금지 Pn50B.0=n.xxx□	L	N-OT	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	/N-OT	9	A	B	C	D	E	F		
알람 리셋 Pn50B.1=n.xx□x	L	/ARM-RST	0	1	2	3	4	5	6	-	8
	H	ARM-RST	9	A	B	C	D	E	F		
정회전측 외부 토크제한 Pn50B.2=n.x□xx	L	/P-CL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	P-CL	9	A	B	C	D	E	F		
역회전측 외부 토크제한 Pn50B.3=n.□xxx	L	/N-CL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	N-CL	9	A	B	C	D	E	F		
모터 회전방향 변환 Pn50C.0=n.xxx□	L	/SPD-D	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	SPD-D	9	A	B	C	D	E	F		
내부 설정속도 선택 Pn50C.1=n.xx□x	L	/SPD-A	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	SPD-A	9	A	B	C	D	E	F		
내부 설정속도 선택 Pn50C.2=n.x□xx	L	/SPD-B	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	SPD-B	9	A	B	C	D	E	F		
제어방식 선택 Pn50C.3=n.□xxx	L	/C-SEL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	C-SEL	9	A	B	C	D	E	F		
제로 클램프 Pn50D.0= n.xxx□	L	/ZCLAMP	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	ZCLAMP	9	A	B	C	D	E	F		
지령펄스 저지 Pn50D.1=n.xx□x	L	/INHIBIT	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	INHIBIT	9	A	B	C	D	E	F		
게인 변환 1 Pn50D.2=n.x□xx	L	/G-SEL1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	G-SEL1	9	A	B	C	D	E	F		
게인 변환 2 Pn515.0=n.xxx□	L	/G-SEL2	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	G-SEL2	9	A	B	C	D	E	F		

중요

1. 서보온, 정회전 구동금지, 역회전 구동금지의 각 신호는, 「극성 반전」의 설정으로 사용했을 경우, 신호선의 단선등에 의한 불편 발생시에 안전 방향으로 동작하지 않습니다. 어쩔수 없이 그러한 설정이 필요한 경우에는, 반드시 동작을 확인해 안전상 문제가 없는 것을 확인해 주십시오.
2. 동일한 입력 회로에 복수의 신호가 할당되었을 경우에는, 입력된 신호 레벨이 할당된 신호 모두에 작용합니다.

(3) 입력신호의 할당 예

예 CN1-40 에 할당되고 있는 서보 온(/S-ON)과 CN1-45 에 할당되고 있는 정회전측 외부 토크제한(/P-CL)을 바꿔 넣는 순서를 아래에 나타냅니다.

	변경전		변경후
Pn50A :	n.2100	→	n.2151
Pn50B :	n.6543	→	n.6043

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Pn50A	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 정수설정 모드로 해 주십시오. Pn50A 이외가 표시되고 있는 경우에는 UP 키 또는 DOWN 키를 눌러 Pn50A 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
2	n.2100	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. Pn50A 의 현재 데이터가 표시됩니다. (CN1-40 에는 /S-ON 이 할당되어 있습니다.)
3	n.2101	▲ (UP 키)	UP 키를 눌러 「1」로 설정합니다. (우선 시퀀스 입력신호를 자유롭게 설정할수 있도록 합니다.)
4	n.2151	DATA/◀ (DATA/SHIFT)	DATA/SHIFT 키를 눌러, 오른쪽으로부터 2번째의 자리수를 선택하고, UP 키를 눌러 「5」로 설정합니다. (/S-ON 의 할당을 CN1-40 에서 CN1-45 로 변경합니다.)
5	n.2151	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 데이터 표시가 점멸하면서 기억됩니다.
6	Pn50A	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 누르면, Pn50A 의 표시로 돌아옵니다.
7	Pn50b	▲ (UP 키)	UP키를 눌러 Pn50B를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
8	n.6543	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1초 이상 눌러 주십시오. Pn50B의 현재 데이터가 표시됩니다. (CN1-45 에는 /P-CL 이 할당되어 있습니다.)
9	n.6043	DATA/◀ (DATA/SHIFT)	DATA/SHIFT 키를 눌러, 오른쪽으로부터 3번째의 자리수를 선택하고, DOWN 키를 눌러 「0」으로 설정합니다. (/P-CL 의 할당을 CN1-45 에서 CN1-40 로 변경합니다.)
10	n.6043	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 데이터 표시가 점멸하면서 기억됩니다.
11	Pn50b	DATA/◀ (DATA/SHIFT)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 누르면, Pn50B 의 표시로 돌아옵니다. 이것으로 /S-ON 은 CN1-45, /P-CL 은 CN1-40 에 할당되었습니다.
12	입력신호 선택(Pn50A, Pn50B)의 변경을 유효하게 하려면, 「전원 재투입 조작」을 실시해 주십시오.		

보충 ■ 입력신호의 극성

신호	유효레벨	전압레벨	스위치
ON	L 레벨	0 V	폐(閉)
OFF	H 레벨	24 V	개(開)

7.3.3 출력회로의 신호 할당

아래에 나타내는 시퀀스 신호용 출력 회로는, 기능을 할당할 수 있습니다. 덧붙여 유저정수를 변경했을 경우에는 「전원 차단」→「전원재투입」을 실행하여, 유저정수를 유효하게 할 필요가 있습니다.

표중의 [ ] 은 출하시 설정을 나타냅니다.

CN1 핀번호		25/(26)		27/(28)		29/(30)		비고
유저정수 할당		신호출력 극성설정						
		Pn512=n.xxx□		Pn512=n.xx□x		Pn512=n.x□xx		
		0	1(반전)	0	1(반전)	0	1(반전)	
위치결정완료 (/COIN) Pn50E.0=n.xxx□	0	무효						L : 유효시의 출력신호가 L 레벨 H : 유효시의 출력신호가 H 레벨 무효 : 출력신호를 사용하지 않음 ■ 공장 출하시의 설정 Pn50E : n.3211 Pn50F : n.0000 Pn510 : n.0000 Pn512 : n.0000 (주) 위치결정완료 신호와 속도일치검출 신호는 제어방식에 따라 출력되는 신호가 바뀝니다.
	1	L	H					
	2			L	H			
	3					L	H	
속도일치검출 (/V-CMP) Pn50E.1=n.xx□x	0	무효						
	1	L	H					
	2			L	H			
	3					L	H	
회전검출 (/TGON) Pn50E.0=n.xxx□	0	무효						
	1	L	H					
	2			L	H			
	3					L	H	
서보레디 (/S-RDY) Pn50E.0=n.xxx□	0	무효						
	1	L	H					
	2			L	H			
	3					L	H	
토크제한검출 (/CLT) Pn50E.0=n.xxx□	0	무효						
	1	L	H					
	2			L	H			
	3					L	H	
속도제한검출 (/VLT) Pn50E.0=n.xxx□	0	무효						
	1	L	H					
	2			L	H			
	3					L	H	
브레이크 (/BK) Pn50E.0=n.xxx□	0	무효						
	1	L	H					
	2			L	H			
	3					L	H	
경고 (/WARN) Pn50E.0=n.xxx□	0	무효						
	1	L	H					
	2			L	H			
	3					L	H	
위치결정근접 (/NEAR) Pn50E.0=n.xxx□	0	무효						
	1	L	H					
	2			L	H			
	3					L	H	

중요

1. 동일한 출력회로에 복수의 신호를 할당했을 경우에는, 논리합(OR) 회로로 출력됩니다.
2. 검출되지 않는 신호는 「무효」로 합니다. 예를 들면, 속도제어 모드 때에는, 위치결정완료(/COIN) 신호는 「무효」라고 됩니다.

예

- **출력 신호의 할당 예**

  CN1-27(28)에 출하시 설정으로 할당되어 있는 회전검출(/TGON)을 「무효」로 하고, 브레이크 신호(/BK)를 할당하는 순서를 아래에 나타냅니다.

변경전 변경후

Pn50E : n.3211 → n.3011

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Pn50E	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 정수설정 모드로 해 주십시오. Pn50E 이외가 표시되고 있는 경우에는 UP 키 또는 DOWN 키를 눌러 Pn50E 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
2	n.3211	DATA/◀ (DATA/SHIFT)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. Pn50E 의 현재 데이터가 표시됩니다. (CN1-27(28) 에는 /TGON 이 할당되어 있습니다.)
3	n.3011	DATA/◀ (DATA/SHIFT)	DATA/SHIFT 키를 눌러, 오른쪽으로부터 3 번째의 자리수를 선택하고, DOWN 키를 눌러 「0」으로 설정합니다. (/TGON 을 「무효」로 합니다.)
4	n.3011	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초 이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 데이터 표시가 점멸하면서 기억됩니다.
5	Pn50E	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초 이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 누르면, Pn50E 의 표시로 돌아옵니다.
6	Pn50F	▲ (UP 키)	UP 키를 눌러 Pn50F 로 설정합니다. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
7	n.0000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초 이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. Pn50F 의 현재 데이터가 표시됩니다. (/BK 는 「무효」로 되어 있습니다.)
8	n.0200	DATA/◀ (DATA/SHIFT)	DATA/SHIFT 키를 눌러, 오른쪽으로부터 3 번째의 자리수를 선택하고, UP 키를 눌러 「2」로 설정합니다. (/BK 의 할당을 CN1-27(28)로 변경합니다.)
9	n.0200	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초 이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 데이터 표시가 점멸하면서 기억됩니다.
10	Pn50F	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초 이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 누르면, Pn50F 의 표시로 돌아옵니다. 이것으로 /TGON 은 「무효」, /BK 는 CN1-27(28)에 할당되었습니다.
11	출력신호 선택(Pn50E, Pn50F)의 변경을 유효하게 하려면, 「전원 재투입 조작」을 실시해 주십시오.		

7.4 모니터 모드에서의 조작(Un□□□)

모니터 모드에서는, 서보팩에 입력되고 있는 지령치, 입출력 신호상태 및 서보팩의 내부상태를 모니터 할 수 있습니다.

모니터 모드는 서보모터의 운전중에도 변경할 수가 있습니다.

7.4.1 모니터 모드 일람

(1) 모니터 모드의 표시 내용

유저정수 번호	표시내용	단위
Un000	모터 회전속도	min^{-1}
Un001	속도지령	min^{-1}
Un002	내부 토크지령(정격토크에 대한 값)	%
Un003	회전각 1 (32 비트 10 진 표시)	원점으로부터의 펄스수
Un004	회전각 2 {원점으로부터의 각도(전기각)}	deg
Un005	입력신호 모니터*1	-
Un006	출력신호 모니터*1	-
Un007	입력지령 펄스속도(위치제어 모드시만 유효)	min^{-1}
Un008	편차카운터(위치 편차량) (위치제어 모드시만 유효)	지령단위
Un009	누적부하율(정격토크를 100%로 했을 때의 값：10s 주기의 실효 토크를 표시)	%
Un00A	회생부하율(처리 가능한 회생전력을 100%로 했을 때의 값：10s 주기의 회생 소비 전력을 표시)	%
Un00B	DB 저항 소비 전력 (다이나믹 브레이크 동작시의 처리 가능한 전력을 100%로 했을 때의 값：10s 주기의 DB 소비 전력을 표시)	%
Un00C	입력지령 펄스카운터(32 비트 10 진 표시) (위치제어 모드시만 유효)*2	펄스
Un00D	피드백 펄스카운터 (엔코더 펄스수의 4 체배 데이터：32 비트 10 진 표시)*2	펄스

* 1. 다음 페이지의 「(2) 시퀀스용 입출력 신호의 모니터 표시」를 참조해 주십시오.
* 2. 「(4) 지령펄스 카운터, 피드백펄스 카운터의 모니터 표시」를 참조해 주십시오.

(2) 시퀀스용 입출력 신호의 모니터 표시

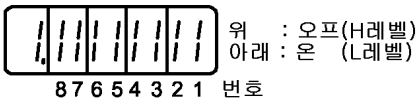
시퀀스용 입출력 신호의 모니터 표시는 아래와 같습니다.

(a) 입력신호 상태의 모니터 표시

입력단자는 할당된 신호의 입력상태를 표시합니다.

입력이 오프(개방) 상태에서는 위쪽의 세그먼트(LED)가 점등합니다.

입력이 온(단락) 상태에서는 아래쪽의 세그먼트(LED)가 점등합니다.

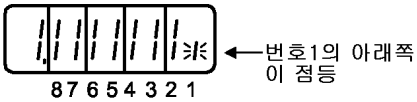


입력단자와 입력신호의 관계는 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」에서 확인해 주십시오.

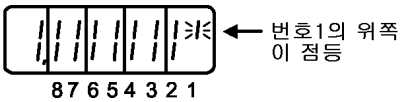
표시 LED 번호	입력단자명	출하시 설정
1	CN1-40	/S-ON
2	CN1-41	/P-CON
3	CN1-42	P-OT
4	CN1-43	N-OT
5	CN1-44	/ALM-RST
6	CN1-45	/P-CL
7	CN1-46	/N-CL
8	CN1-4	SEN

예

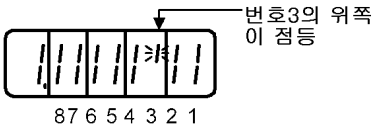
- /S-ON 신호가 온인 경우(L 레벨에서 서보온)



- /S-ON 신호가 오프인 경우

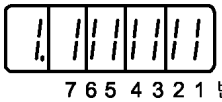


- P-OT 신호가 동작했을 경우(H 레벨에서 동작)



(b) 출력신호 상태의 모니터 표시

출력단자에 할당된 출력신호 상태를 표시합니다.
출력이 오프(개방) 상태에서는 위쪽의 세그먼트(LED)가 점등합니다.
출력이 온(단락) 상태에서는 아래쪽의 세그먼트(LED)가 점등합니다.



출력단자와 출력신호의 관계는 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」에서 확인해 주십시오.

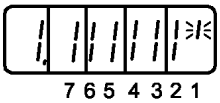
표시 LED 번호	입력단자명	출하시 설정
1	CN1-40	/S-ON
2	CN1-41	/P-CON
3	CN1-42	P-OT
4	CN1-43	N-OT
5	CN1-44	/ALM-RST
6	CN1-45	/P-CL
7	CN1-46	/N-CL
8	CN1-4	SEN

(주) 출력단자의 상세는, 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

출력신호의 모니터 표시는 「입력신호의 모니터 표시」와 같이 패널 표시기에, 상기대로 할당되고 있습니다. 출력신호의 온/오프 표시는 온(L 레벨)에서 아래쪽, 오프(H 레벨)에서 위쪽 세그먼트가 점등합니다.

예

• ALM 신호가 동작한 경우(H 레벨에서 알람)



---

(3) 모니터 모드의 사용법

모니터 번호 Un000 의 데이터를 표시하는 순서를 아래에 나타냅니다. (서보모터가 1500min^{-1}로 회전하고 있는 경우)

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Un000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 모니터 모드를 선택해 주십시오.
2	Un000	▲ ▼	UP 또는 DOWN 키를 눌러, 표시하고 싶은 모니터 번호를 선택해 주십시오. 여기에서는, Un000 의 표시예를 나타냅니다.
3	1500	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. Un000 의 데이터가 표시됩니다.
4	Un000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 모니터 번호의 표시로 돌아옵니다.

(4) 지령펄스 카운터, 피드백펄스 카운터의 모니터 표시

지령펄스 카운터와 피드백펄스 카운터의 모니터 표시는, 32bit 의 데이터를 16 진수로 표시합니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Un000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 모니터 모드를 선택해 주십시오.
2	Un00d	▲ ▼	UP 또는 DOWN 키를 눌러, 「Un00C」또는「Un00D」를 선택합니다.
3	H.1111 상위 16bit 데이터	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 선택한 모니터 번호의 데이터가 표시됩니다.
4	L.1111 하위 16bit 데이터	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 누르면, 하위 16 비트의 데이터가 표시됩니다.
5	L.0000	▲ + ▼ (동시에 누르기)	데이터가 표시된 상태에서 UP 키와 DOWN 키를 동시에 누르는 것에 의해, 32 비트 카운터의 데이터를 클리어 할 수 있습니다. (좌측 그림은 하위 16 비트 데이터의 경우)
6	Un00d	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 모니터 번호의 표시로 돌아옵니다.

지령펄스/피드백펄스는 전원 투입시 「0」으로 됩니다. 정회전 지령으로 증가하고, 역회전 지령으로 감소합니다. 0 이하의 값은 「- (마이너스)」가 표시됩니다.

-2147483648(-2^{31}) 펄스로부터 2147483647(2^{31-1}) 펄스까지 연속해서 표시됩니다만, -2147483648 로부터 1 펄스 줄어들면 2147483647 펄스를 표시하고, 여기서부터 감소합니다. 2147483647 펄스를 1 펄스 넘으면 -2147483648 펄스를 표시하고, 여기서부터 증가합니다.

피드백펄스는 17bit 엔코더의 경우, 131071 펄스/rev 이 됩니다.
20bit 엔코더의 경우, 1048576 펄스/rev 이 됩니다.

(5) 전원 투입시의 모니터 표시

Pn52F	전원 투입시의 모니터 표시		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ FFF	-	FFF	불필요

Pn52F 의 설정치를 모니터 모드(Un□□□)와 같은 번호로 설정하면, 전원 투입시, 패널 오퍼레이터에 지정된 Un 번호의 데이터가 표시됩니다.
다만, FFF 가 설정되어 있는 경우(출하시 설정)에는 상태표시 모드(bb, run 등)가 됩니다.

8 장

운전

8.1 시운전 ····· 8-4

8.1.1 서보모터 단독으로의 시운전 ····· 8-6
8.1.2 상위 지령에 의한 서보모터 단독으로의 시운전 ····· 8-8
8.1.3 기계와 서보모터를 조합한 시운전 ····· 8-13
8.1.4 브레이크 부착형 서보모터의 시운전 ····· 8-14
8.1.5 상위 장치에서 위치제어를 구성하는 경우 ····· 8-14

8.2 제어방식의 선택 ····· 8-15

8.3 공통 기본기능의 설정 ····· 8-16

8.3.1 서보온 설정 ····· 8-16
8.3.2 모터 회전방향의 변환 ····· 8-16
8.3.3 오버트래블 설정 ····· 8-17
8.3.4 유지 브레이크의 설정 ····· 8-19
8.3.5 서보오프시의 정지방법의 선택 ····· 8-22
8.3.6 순간정전 취급 설정 ····· 8-23

8.4 절대치 엔코더 취급 ····· 8-24

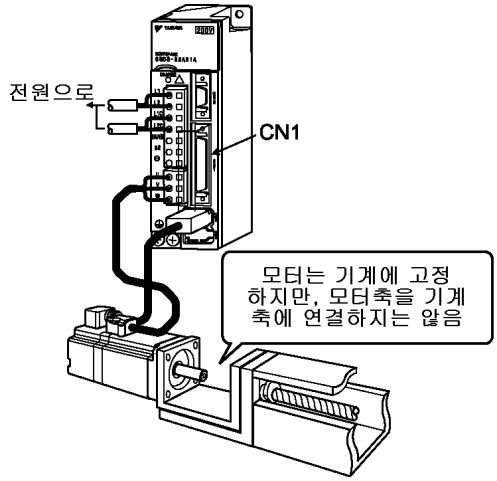
8.4.1 인터페이스 회로 ····· 8-24
8.4.2 절대치 엔코더의 선택 ····· 8-25
8.4.3 배터리의 취급 ····· 8-26
8.4.4 배터리의 교환 ····· 8-26
8.4.5 절대치 엔코더의 셋업(Fn008) ····· 8-27
8.4.6 절대치 데이터의 수수 시퀜스 ····· 8-28
8.4.7 멀티턴 리미트 설정 ····· 8-30
8.4.8 「멀티턴 리미트치 불일치(A.CC0) 알람」 발생시의 멀티턴 리미트 설정 ····· 8-31

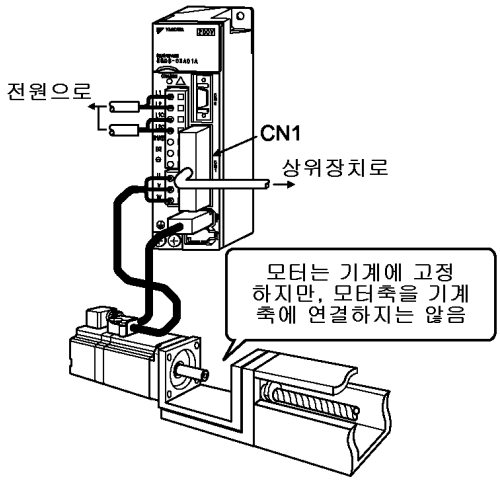
8.5 속도제어(아날로그 전압지령)에 의한 운전 ····· 8-32
8.5.1 유저정수의 설정 ····· 8-32
8.5.2 입력신호의 설정 ····· 8-32
8.5.3 지령 오프셋(offset)의 조정 ····· 8-33
8.5.4 소프트 스타트 ····· 8-36
8.5.5 속도지령 필터 ····· 8-36
8.5.6 제로 클램프 기능 ····· 8-37
8.5.7 엔코더 신호 출력 ····· 8-38
8.5.8 속도일치 검출 출력 ····· 8-40
8.6 위치제어에 의한 운전 ····· 8-41
8.6.1 유저정수의 설정 ····· 8-41
8.6.2 전자기어의 설정 ····· 8-43
8.6.3 위치지령 ····· 8-45
8.6.4 스무징 ····· 8-47
8.6.5 위치결정 완료 신호 ····· 8-48
8.6.6 위치결정 근접 신호 ····· 8-49
8.6.7 지령펄스 저지 기능(INHIBIT 기능) ····· 8-50
8.7 토크제어에 의한 운전 ····· 8-51
8.7.1 유저정수의 설정 ····· 8-51
8.7.2 토크지령 입력 ····· 8-51
8.7.3 지령 오프셋(offset)의 조정 ····· 8-52
8.7.4 토크제어시의 속도제한 ····· 8-54
8.8 속도제어(내부 설정속도 선택)에 의한 운전 ····· 8-56
8.8.1 유저정수의 설정 ····· 8-56
8.8.2 입력신호의 설정 ····· 8-57
8.8.3 내부 설정속도의 운전 ····· 8-57
8.9 토크제한 ····· 8-59
8.9.1 내부 토크제한(출력토크 최대치의 제한) ····· 8-59
8.9.2 외부 토크제한(입력신호에 의한 출력토크의 제한) ····· 8-60
8.9.3 아날로그 전압지령에 의한 토크제한 ····· 8-61
8.9.4 외부 토크제한+아날로그 전압지령에 의한 토크제한 ····· 8-62
8.9.5 출력 토크제한중의 확인 ····· 8-63
8.10 제어방식의 변환 ····· 8-64
8.10.1 유저정수의 설정 ····· 8-64
8.10.2 제어방식의 변환 ····· 8-64
8.11 그 외의 출력 신호 ····· 8-65
8.11.1 서보알람 출력(ALM),알람코드 출력(ALO1, ALO2, ALO3) ····· 8-65
8.11.2 Warning 출력(/WARN) ····· 8-66
8.11.3 회전검출 출력(/TGON) ····· 8-66
8.11.4 서보레디 출력(/S-RDY) ····· 8-67

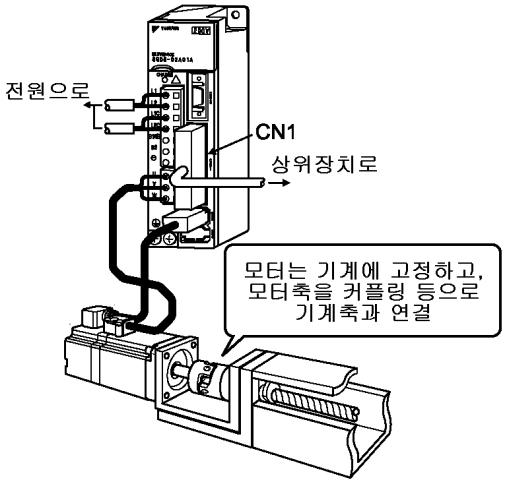
8.1 시운전

배선이 끝나면, 시운전을 해 주십시오.

아래의 3 가지의 시운전을 차례대로 해 주십시오. 속도제어 모드(표준 설정)와 위치제어 모드에 대해 설명합니다. 특별한 설명이 없는 경우에는 공장 출하시의 유저정수를 사용합니다.

(1) 서보모터 단독으로의 시운전(8.1.1 을 참조)	
	■ 목적 서보모터의 샤프트를 기계에 결합하지 않고 서보모터를 돌립니다. 아래의 배선이 바르게 되어 있는지를 확인합니다. • 전원회로 배선 • 서보모터 배선 • 엔코더 배선 • 서보모터의 회전방향, 회전속도

(2) 상위 지령에 의한 서보모터 단독으로의 시운전(8.1.2 를 참조)	
	■ 목적 서보모터의 샤프트를 기계에 결합하지 않고 서보모터를 돌립니다. 아래의 배선이 바르게 되어 있는지를 확인합니다. • 상위 장치와의 입출력 신호 배선 • 서보모터의 회전방향, 회전속도, 회전량의 확인 • 브레이크, 오버트래블 등 보호기능의 동작 확인

(3) 기계와 서보모터를 조합한 시운전(8.1.3 을 참조)	
	■ 목적 서보모터를 기계에 설치해 시운전을 합니다. 기계의 특성에 맞추어 서보팩을 조정합니다. • 서보모터의 회전속도와 기계의 이동거리 • 필요한 유저정수의 설정

순서	항목	내용	지령
1	설치·취부	설치 조건에 따라 서보모터, 서보팩을 설치합니다. (단, 먼저 무부하에서의 동작 확인을 실시하기 때문에, 서보모터를 기계계에 접속하지는 말아 주십시오.)	-
2	배선·결선	전원 회로(L1, L2, 또는 L1, L2, L3), 서보모터의 배선(U, V, W), 입출력 신호 배선(CN1), 엔코더 배선(CN2)을 접속해 주십시오. 단, 「8.1.1 서보모터 단독으로의 시운전」시에는 CN1 콘넥터는 제거합니다.	-
3	전원투입	전원을 투입해 주십시오. 서보팩에 이상이 없는지, 패널 오퍼레이터로 확인해 주십시오. 절대치 엔코더 부착의 서보모터를 사용하는 경우에는, 엔코더의 셋업을 실시해 주십시오. (8.4.5 를 참조)	-
4	조그운전	무부하 상태에서, 서보모터 단독으로 JOG 운전을 실시해 주십시오.	JOG 운전
5	입력신호의 접속	시운전에 필요한 입출력 신호(CN1)를 서보팩에 접속합니다.	-
6	입력신호의 확인	입력된 신호를 내부 모니터 기능으로 확인합니다. 전원을 투입하여, 비상 정지, 브레이크, 오버트레블 등의 보호동작이 정상적으로 동작하는 것을 확인해 주십시오.	-
7	서보온 신호 입력	서보온 신호를 입력하여, 서보모터를 통전 상태로 합니다.	상위지령
8	지령입력	사용하는 제어모드의 지령을 입력하여, 서보모터를 정상적으로 운전할 수 있는 것을 확인합니다.	상위지령
9	보호동작	한 번 전원을 꺼 주십시오. 서보모터를 기계계에 접속해 주십시오. 절대치 엔코더 부착의 서보모터가 사용되는 경우에는, 절대치 엔코더의 셋업 및 상위 장치의 초기설정을 실시하여 기계의 원점 위치에 맞추어 주십시오.	-
10	필요한 유저정수의 설정	순서 8 의 지령 입력과 같이 상위 장치로부터의 운전을 하여, 기계의 이동방향, 이동거리, 이동속도가 지령 내용대로 되도록 필요한 유저정수의 설정을 실시해 주십시오.	상위지령
11	운전	이것으로 운전을 할 수 있습니다. 필요에 따라서 서보 게인의 조정을 해 주십시오. 「9.1 튜닝」을 참조해 주십시오. 트러블 발생시에는, 「11 보수·점검」을 참조해 주십시오.	상위지령

8.1.1 서보모터 단독으로의 시운전

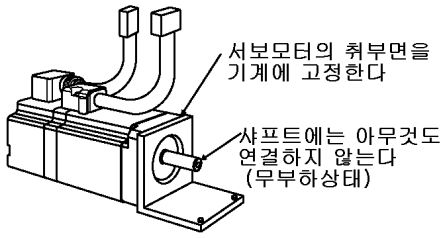
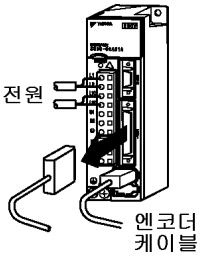
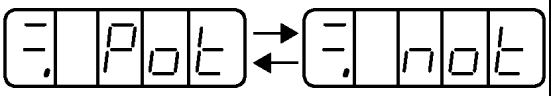
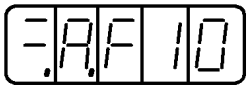
⚠주의

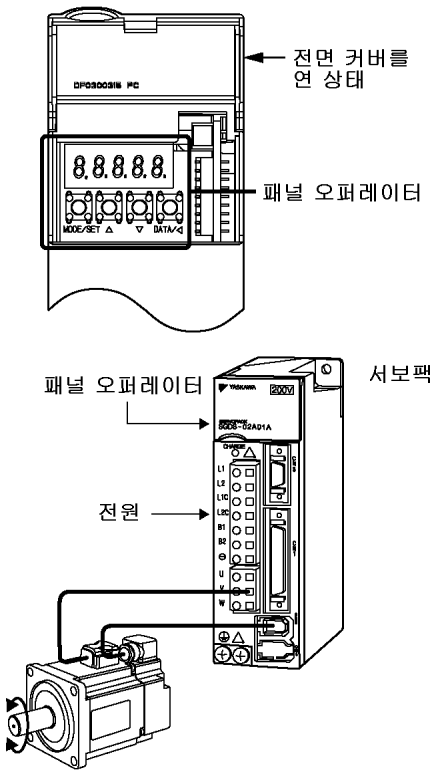
- **서보모터와 기계와의 결합부를 개방해서, 서보모터만 고정한 상태로 해 주십시오.**
  예기치 못한 사고를 피하기 위해, 본항의 설명에서는, 서보모터를 무부하 상태(커플링이나 벨트 등을 떼어낸, 서보모터만의 상태)로 해서, 시운전합니다.

본항에서는, 전원 및 모터 주회로용 케이블, 엔코더 케이블이 올바르게 배선되고 있는지를 확인합니다. 시운전에서 서보모터가 잘 돌지 않는 원인의 상당수는 이러한 배선 미스입니다. 재차 확인해 주십시오.

올바르게 배선되어 있는 것을 확인하면, 아래에 나타내는 차례에 따라서, 서보모터 단독의 시운전을 실시해 주십시오.

패널 오퍼레이터와 같은 조작/표시를, 옵션의 디지탈 오퍼레이터(JUSP-OP05A)로도 실행 가능합니다.

순서	내용	확인방법과 보충
1	서보모터를 고정해 주십시오.  	「3.5.1 서보모터 부착시의 주의사항」을 지켜, 서보모터의 설치면(플랜지)을 기계에 고정해 주십시오. 서보모터가 회전할 때 돌아가는 경우가 있습니다. 서보모터의 샤프트는 기계와 결합하지 말아 주십시오.
2	전원회로, 서보모터 및 엔코더의 배선을 확인해 주십시오.  	입출력 신호용 콘넥터(CN1)를 접속하지 말고, 전원회로와 서보모터의 배선을 확인해 주십시오. 주회로의 배선 예는 「6.1 주회로의 배선」을 참조해 주십시오. 모터 주회로용 케이블, 엔코더 케이블에 대해서는 「2.5 케이블의 선정」을 참조해 주십시오. 모터 주회로용 케이블, 엔코더 케이블의 서보모터로의 설치에 대해서는 「1.3 (2) SGMAS 형·SGMPS 형 서보모터로의 케이블 부착 방법」을 참조해 주십시오.
3	제어전원, 주회로 전원을 투입해 주십시오. 정상적인 상태  교대로 표시 알람 발생시의 표시 예  	정상적으로 전원이 공급되면, 서보팩 정면의 패널 오퍼레이터가 좌측 그림과 같이 표시됩니다. 표시는 정회전 구동금지(P-OT), 역회전 구동금지(N-OT)의 의미입니다. 「7.1.3 상태 표시」를 참조해 주십시오. 좌측 그림의 「알람 발생시의 표시 예」와 같이 알람 표시가 되었을 경우에는 전원회로, 모터 주회로용 케이블 혹은 엔코더 케이블의 배선에 원인이 있다고 생각됩니다. 전원을 차단하고, 원인을 찾아, 시정 처치를 실시하여 좌측 그림의 「정상적인 상태」가 되도록 해 주십시오. 「11.1 이상 진단과 시정 처치」를 참조해 주십시오.
4	브레이크 부착형 서보모터를 사용하시는 경우에는, 서보모터를 구동하기 전에 브레이크를 해방할 필요가 있습니다. 절대치 엔코더를 사용하시는 경우에는 서보모터를 구동하기 전에 엔코더의 셋업이 필요합니다.	「8.3.4 유지 브레이크의 설정」을 참조해 주십시오. 「8.4.5 절대치엔코더의 셋업(Fn008)」을 참조해 주십시오. 시운전시에 일시적으로 「절대치 엔코더를 인크리멘탈 엔코더로 사용한다(Pn002=n.□1□□)」설정으로 하면, 「절대치 엔코더의 셋업(Fn008)」을 생략하는 것이 가능합니다.

순서	내용	확인방법과 보충
5	패널 오퍼레이터로 운전합니다.  	서보팩의 전면 커버를 열어 패널 오퍼레이터를 조작해서 다음 항목에서 설명하는 「조그모드 운전(Fn002)」을 실행합니다. UP 키(▲)로 정회전, DOWN 키(▼)로 역회전하는 것을 확인합니다. 알람 표시가 되지 않고, 설정대로 운전할 수 있으면 「서보모터 단독으로의 시운전」은 종료입니다. 「조그모드 운전(Fn002)」을 종료하고 전원을 차단해 주십시오. 패널 오퍼레이터의 조작 방법은 「7.1 패널 오퍼레이터의 기능」을 참조해 주십시오. 서보모터의 회전속도는 유저정수 「조그속도(Pn304)」로 변경이 가능합니다. 출하시 설정은 500min^{-1} 로 설정되어 있습니다.

- 조그(JOG)모드 운전(Fn002)

순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행 모드로 해 주십시오.
2	Fn002	▲ ▼	UP 또는 DOWN 키를 눌러, Fn002 를 설정 해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다
3	-. .JoG	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시되어 운전 모드로 들어갑니다. 이 상태에서 오퍼레이터에 의한 운전을 할 수 있습니다.
4	. .JoG	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 서보온(서보모터 통전) 상태가 됩니다.
5	모터 정회전 모터 역회전	▲ ▼	UP 키(정회전) 또는 DOWN 키(역회전)를 눌러 주십시오. 키를 누르고 있는 동안, 서보모터가 회전합니다.
6	-. .JoG	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 서보 오프(서보모터 비통전) 상태가 됩니다. DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러도 서보 오프 할 수 있습니다.
7	Fn002	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행 모드의, Fn002 의 표시로 돌아옵니다.

보충

서보모터의 회전방향은, 유저정수 Pn000.0 의 「회전방향 선택」에 의존합니다. 상기의 예는 Pn000.0 의 출하시 설정의 경우를 나타내고 있습니다.

Pn304	조그(JOG) 운전		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 10000 min^{-1}	1 min^{-1}	500 min^{-1}	불필요
보조기능 「조그(JOG)모드 운전(Fn002)」의 모터 회전속도 지령치를 설정합니다.				

상위 장치로부터의 지령없이, 패널 오퍼레이터로부터 서보모터의 운전이 가능합니다. 조그모드 운전을 실행하려면 아래의 조건이 필요합니다.

1. 서보온(/S-ON) 입력신호가 오프(H 레벨) 상태일 것. 「8.3.1 서보온 설정」을 참조해 주십시오.
2. 외부 입력신호의 할당 설정에서 「상시 서보온 유효로 한다」설정(Pn50A=n.□□□7)으로 하고 있지 않을 것. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

또, 조그모드 운전중에는 정회전 구동금지(P-OT), 역회전 구동금지(N-OT) 신호는 무효가 되기 때문에 충분히 주의해 주십시오.

조그모드 운전의 순서에 대해서는 다음 페이지를 참조해 주십시오.

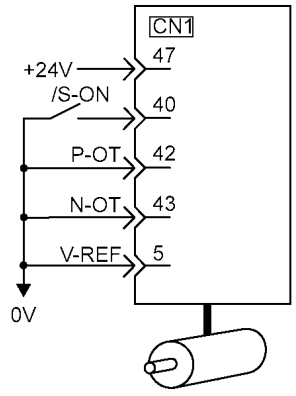
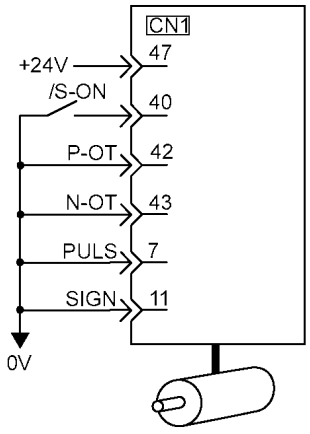
8.1.2 상위 지령에 의한 서보모터 단독으로의 시운전

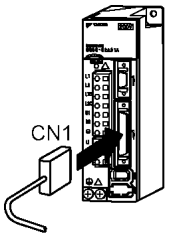
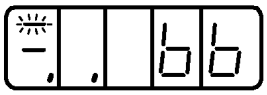
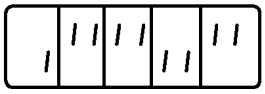
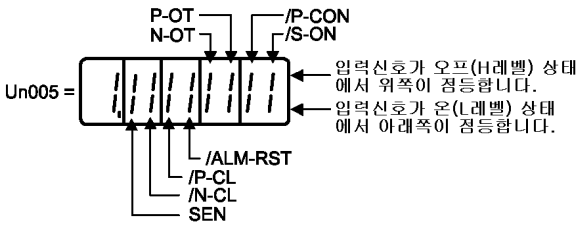
본 항에서는, 상위 장치로부터 서보팩에 입력되는 서보모터 이동 지령이나 입출력 신호가, 올바르게 설정되어 있는지를 확인합니다. 상위 장치와 서보팩간의 배선이나 극성이 올바른지 어떤지, 서보팩의 동작 설정이 올바른지, 등을 확인합니다. 서보모터를 기계에 결합하기 전의 최종 확인입니다.

(1) 상위 지령에 의한 서보 온 지령

아래와 같은 외부 입력 신호 회로와 등가 신호 회로가 필요합니다.

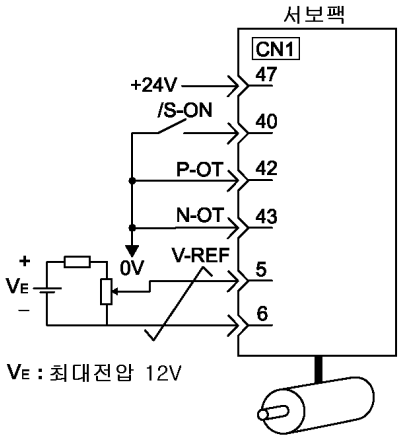
단, 절대치 엔코더를 사용하는 경우에는 SEN 신호(CN1-4)를 H 레벨로 할 필요가 있습니다.

속도제어(표준 설정)인 경우 [Pn000=n.□□0□]	위치제어인 경우 [Pn000=n.□□1□]
	

순서	내용	확인방법과 보충
1	서보온에 필요한 입력신호 회로를 구성해 주십시오. 서보온 시키기 위해서 최소한으로 필요한 신호를 입력하기 위해, 위 그림에 나타내는 회로와 등가인 회로로 입출력 신호 콘넥터(CN1)를 배선해 주십시오. 그 후 전원을 차단하고 나서, CN1 을 서보팩에 접속해 주십시오.  	아래의 설정이 되도록 해 주십시오. 1. 서보온 입력신호(/S-ON)가 입력 가능할 것 2. 정회전 구동금지(P-OT), 역회전 구동금지(N-OT) 입력 신호를 오프로 할 것(정회전, 역회전 구동가능) 3. 지령 입력은 입력하지 않을(0V 지령 또는 0 펄스) 것 단, 외부로부터의 배선을 생략하고 싶은 경우에는 유저정수에 의한 입력신호의 할당 기능에 의해, 신호를 입력하지 않고 입력단자의 기능을 「유효」「무효」로 설정이 가능합니다. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오. 절대치 엔코더를 사용하는 경우, 시운전시에 일시적으로 「 절대치 엔코더를 인크리멘탈 엔코다로 사용한다(Pn002=n.□1□□)」 설정으로 하면, 「절대치 엔코더의 셋업(Fn008)」 및 SEN 신호의 배선을 생략하는 것이 가능합니다.
2	전원을 투입해서, 패널 오퍼레이터의 표시가 아래와 같이 되는 것을 확인해 주십시오. 	좌측 그림과 같이 되지 않는 경우에는 입력신호의 설정이 올바르지 않습니다. 패널 오퍼레이터로부터 입력신호 모니터(Un005)를 사용해 입력신호의 확인을 해 주십시오. Un005 =  패널 오퍼레이터를 사용해 모니터 모드에서 입력신호의 배선을 체크합니다. 조작 방법은, 「7.4.1 모니터 모드 일람」을 참조해 주십시오. 접속한 각 신호선을 온/오프 시켜 패널 오퍼레이터의 LED의 표시가 아래 그림과 같이 바뀌는 것을 확인합니다. 입력신호의 LED에 의한 표시  절대치 엔코더를 사용하고 있는 경우에는, SEN 신호를 온으로 하지 않으면 서보온(/S-ON) 신호를 투입해도 서보온 할 수 없습니다. 또, SEN 신호를 모니터 모드로 확인하는 경우, SEN 신호는 온에서 H 레벨이 되기 때문에, 패널 오퍼레이터의 입력신호 모니터 표시는 위쪽의 LED(H 레벨측)가 점등합니다.
3	서보온 입력신호(/S-ON)를 입력해 주십시오. 패널 오퍼레이터의 표시가 아래가 되는 것을 확인해 주십시오. 	알람 표시가 되었을 경우에는 「11.1 이상 진단과 시정 처치」를 참조해서, 알람의 원인을 수정해 주십시오. 속도제어시에 있어 지령 전압에 노이즈 성분이 있는 경우, 패널 오퍼레이터 좌단의 자리수의 상부 「-」표시가 점멸하는 경우가 있습니다. 서보온시에 서보모터가 미속 회전하는 경우가 있습니다, 「8.5.3 회생 저항기의 접속」을 참조해 대책을 세워 주십시오.

(2) 속도제어 모드에서의 운전 순서(Pn000=n.□□0□)

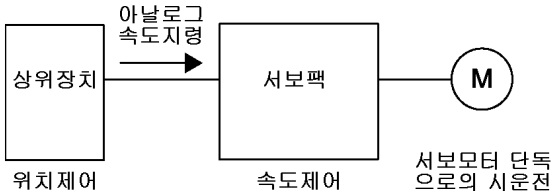
아래와 같은 외부 입력 신호 회로와 등가의 신호 회로가 필요합니다.



순서	내용	확인방법과 보충
1	전원 및 입력신호 회로를 재확인해서, 속도지령 입력(V-REF, SG 간 전압)이 0V 인 것을 확인해 주십시오.	위 그림의 입력신호 회로를 참조해 주십시오.
2	서보온(/S-ON) 입력신호를 온으로 해 주십시오.	속도지령 입력이 0V 에서도 서보모터가 미소 회전하는 경우에는 「8.5.3 지령 오프셋(offset)의 조정」을 참조해서, 서보모터가 회전하지 않는 설정으로 해 주십시오.
3	속도지령 입력(V-REF, SG 간 전압)의 전압을 0V 로부터 서서히 올려 주십시오.	출하시 설정은 6V/정격회전속도 입니다.
4	서보팩에 입력되고 있는 속도지령(Un001 [min^{-1}])의 값을 확인해 주십시오.	표시 방법은 「7.1.2 기본 모드의 선택과 조작」을 참조해 주십시오.
5	서보모터가 회전하고 있는 속도(Un000 [min^{-1}])의 값을 확인해 주십시오.	표시 방법은 「7.1.2 기본 모드의 선택과 조작」을 참조해 주십시오.
6	순서 4 와 5 의 값(Un001 과 Un000)이 동일한 것을 확인해 주십시오.	속도지령 입력 전압을 변경하여, 복수의 속도 지령치에서도 Un001=Un000 이 성립하는지를 확인한다.
7	속도지령 입력게인 또는 모터 회전방향을 확인해 주십시오.	속도지령 입력게인(Pn300)을 변경하는 경우에는 다음의 식을 참고로 해 주십시오. Un001 = (V-REF 전압)[V] × Pn300 [3000 min^{-1}/6V] 속도지령 입력 전압의 극성을 바꾸지 않고 모터의 회전 방향을 바꾸는 경우에는 「8.3.2 모터 회전방향의 변환」을 참조해 주십시오. 변경 후에는 순서 2 부터 재실행해 주십시오.
8	속도지령 입력을 0V 로 하고 서보를 오프 상태로 하면, 서보모터 단독으로의 시운전은 종료입니다.	

보충

■ 상위장치에서 위치제어를 구성하는 경우

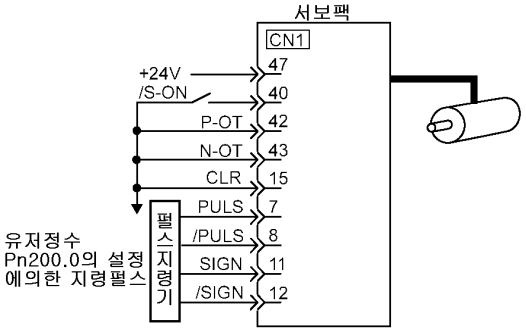


서보팩을 속도제어로 해서 상위 장치에서 위치제어를 구성하는 경우, 상기 「속도제어 모드에서의 운전 순서」에 계속하여, 아래의 내용의 확인을 실시해 주십시오.

순서	내용	확인방법과 보충
9	입력신호 회로를 재확인해서, 속도지령 입력(VREF, SG 간 전압)이 0V 인 것을 확인해 주십시오.	상기의 입력신호 회로를 참조해 주십시오.
10	서보온(/S-ON) 입력신호를 온으로 해 주십시오.	서보모터가 미소 회전하는 경우에는 「8.5.3 지령 오프셋(offset)의 조정」을 참조해서, 서보모터가 회전하지 않는 설정으로 해 주십시오.
11	미리 확인하기 쉬운 모터 회전량(예를 들어 모터 1 회전)을 상위 장치로부터 지령하여, 눈으로 또는 모터 회전각 모니터(Un003 [펄스])에 의해, 지령한 모터 회전량과 회전한 모터 회전량을 확인해 주십시오.	표시 방법은 「7.1.2 기본 모드의 선택과 조작」을 참조해 주십시오. 모터 회전각 1(Un003 [펄스]) : 원점으로부터의 펄스수
12	순서 11 에서 회전량이 서로 다른 경우, 서보팩으로부터 엔코더 펄스를 출력하는 PG 분주비(Pn212)를 올바르게 설정해 주십시오.	설정 방법은 「8.5.7 엔코더 신호 출력」을 참조해 주십시오. PG 분주비(Pn212 [P/Rev]) : 1 회전당의 엔코더 펄스수
13	속도지령 입력을 0V 로 하고 서보를 오프 상태로 하면, 상위 장치에서 위치제어로 하는 경우의 시운전은 종료입니다.	

(3) 위치제어 모드에서의 운전 순서(Pn000=n.□□1□)

아래와 같은 외부 입력 신호 회로와 등가의 신호 회로가 필요합니다.

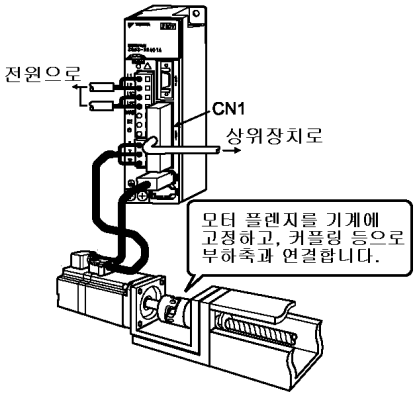


순서	내용	확인방법과 보충
1	지령펄스 형태를, 상위 펄스지령기의 펄스출력 형태에 맞추어 주십시오.	지령펄스 형태는 Pn200=n.□□□×로 설정합니다. 「8.6.1(2) 펄스지령 형태의 선택」을 참조해 주십시오.
2	지령단위를 설정하고, 전자 기어비를 상위 장치에 맞추어 설정해 주십시오.	전자 기어비는(Pn20E/Pn210)으로 설정합니다. 「8.6.2 전자기어의 설정」을 참조해 주십시오.
3	전원을 투입하고, 서보온(/S-ON) 입력신호를 온으로 해 주십시오.	
4	미리 확인하기 쉬운 모터 회전량(예를 들어 모터 1 회전)을 낮은 속도의 펄스지령으로 상위 장치로부터 출력해 주십시오.	지령펄스 속도는 모터 회전이 수 100 min^{-1} 정도의 안전한 속도로 설정해 주십시오.
5	입력지령펄스 카운터(Un00C[펄스])의 지령 전후의 변화량으로부터 서보팩에 입력된 지령펄스 수를 확인해 주십시오.	표시 방법은 「7.1.2 기본 모드의 선택과 조작」을 참조해 주십시오. Un00C(입력지령펄스 카운터[펄스])
6	모터 회전각(Un003[펄스])의 지령 전후의 변화량으로부터 실제로 회전한 모터 회전량[펄스]을 확인해 주십시오.	표시 방법은 「7.1.2 기본 모드의 선택과 조작」을 참조해 주십시오. Un003(회전각 1[펄스])
7	순서 5 와 6 의 값이 아래의 식을 만족하는 것을 확인해 주십시오. Un003=Un00C × (Pn20E/Pn210)	
8	지령한 서보모터의 회전 방향과 맞는지를 확인해 주십시오.	입력된 펄스의 극성과 입력 지령 펄스의 형태를 확인해 주십시오. 「8.6.1(2) 펄스 지령 형태의 선택」을 참조해 주십시오.
9	일정한 속도가 되도록, 큰 모터 회전량의 펄스 지령을 상위 장치로부터 입력해 주십시오.	지령펄스 속도는 모터 회전이 수 100 min^{-1} 정도의 안전한 속도로 설정해 주십시오.
10	입력지령펄스 속도(Un007[min^{-1}])로부터 서보팩에 입력된 지령펄스 속도를 확인해 주십시오.	표시 방법은 「7.1.2 기본 모드의 선택과 조작」을 참조해 주십시오. Un007(입력지령펄스 속도[min^{-1}])
	Un007은 아래의 식에 의해 구합니다. $\text{Un007(입력지령펄스)} = \underbrace{\text{입력지령펄스 [펄스/S]} \times 60}_{\text{지령입력ppm}} \times \underbrace{\frac{Pn20E}{Pn210}}_{\text{전자기어비}} \times \underbrace{\frac{1}{2^{17}(131072)}}_{\text{엔코더펄스}}$	
11	모터 회전속도(Un000[min^{-1}])로부터 모터 회전 속도를 확인해 주십시오.	표시 방법은 「7.1.2 기본 모드의 선택과 조작」을 참조해 주십시오. Un000(모터 회전 속도[min^{-1}])
12	순서 9 와 10 의 값(Un007 과 Un000)이 동일한 것을 확인해 주십시오.	
13	모터 회전 방향을 확인해 주십시오.	입력지령펄스의 형태를 바꾸지 않고 모터 회전방향을 바꾸는 경우에는 「8.3.2 모터 회전방향의 변환」을 참조해 주십시오. 변경후에는 순서 9 부터 재실행해 주십시오.
14	펄스지령입력을 정지하고 서보를 오프로 하면, 상위 위치지령을 사용한 서보모터 단독으로의 위치제어 모드에서의 시운전은 종료입니다.	

8.1.3 기계와 서보모터를 조합한 시운전

⚠위험
● **본절에서의 조작은, 지시대로 행해 주십시오.** 서보모터와 기계를 접속한 상태에서의 조작 미스는, 기계의 파손 뿐만이 아니라, 경우에 따라서는 인신사고에 이릅니다.

아래의 순서에 따라 시운전을 해 주십시오.



순서	내용	확인방법과 보충
1	전원을 투입하고, 오버트래블, 브레이크 등의 보호기능에 관련되는 기계 구성의 설정을 실시해 주십시오.	「8.3 공통 기본기능의 설정」을 참조해 주십시오. 브레이크 부착형 서보모터를 사용하는 경우, 브레이크 동작의 확인은 기계의 자연 낙하나 외력에 의한 진동의 방지책을 사전에 마련해 주십시오. 서보모터의 동작과 브레이크 동작이 각각 정상이 되는 것을 확인해 주십시오. 「8.3.4 유지 브레이크의 설정」을 참조해 주십시오.
2	사용하는 제어모드에 맞추어, 필요한 유저정수를 설정해 주십시오.	사용하는 제어모드에 맞추어 「8.5 속도제어(아날로그 전압 지령)에 의한 운전」 「8.6 위치제어에 의한 운전」 「8.7 토크제어에 의한 운전」 을 참조해 주십시오.
3	전원을 차단한 상태에서, 서보모터와 기계를 커플링 등으로 결합해 주십시오.	「3.5.1 서보모터 부착시의 주의사항」을 참조해 주십시오.
4	서보팩이 서보 오프(서보모터 비통전 상태)가 되는 것을 확인하고 나서, 기계(상위 장치의) 전원을 투입해 주십시오. 순서 1 의 보호기능이 정상적으로 동작하는지를 재확인해 주십시오.	「8.3 공통 기본기능의 설정」을 참조해 주십시오. 이 이후의 순서는 운전중에 이상이 있었을 경우, 안전하게 정지할 수 있는 비상 정지를 실행할 수 있도록 해 주십시오.
5	「8.1.2 상위 지령에 의한 서보모터 단독으로의 시운전」의 각 항목에 따라 기계와 서보모터를 결합한 상태에서의 시운전을 실시해 주십시오.	서보모터 단독으로의 시운전과 같은 결과가 되도록, 확인해 주십시오. 또 지령단위 등 기계에 맞춘 설정도 확인해 주십시오.
6	순서 2 의 제어모드에 맞춘 유저정수 설정을 재확인해 주십시오.	기계의 동작 사양이 되도록 서보모터가 운전되고 있는지를 확인해 주십시오.
7	필요에 따라서 서보 게인을 조정해 서보모터의 응답 특성을 개선해 주십시오.	「9.1 튜닝」을 참조해 주십시오. 시운전시는 기계와의 「친숙함」이 충분하지 않은 경우가 있기 때문에, 충분히 길들도록 운전을 해 주십시오.
8	보수를 위해 설정한 유저정수는 「12.4 유저정수 설정 메모」에 기재해 주십시오. 이것으로 「기계와 서보모터를 조합한 시운전」은 종료입니다.	옵션의 디지탈 오퍼레이터 JUSP-OP05A 의 「유저정수 카피 모드」를 사용하면, 유저정수의 보존이 가능합니다. 또 엔지니어링 서포트 툴의 SigmaWin 도 유저정수를 파일로 관리할 수 있습니다.

8.1.4 브레이크 부착형 서보모터의 시운전

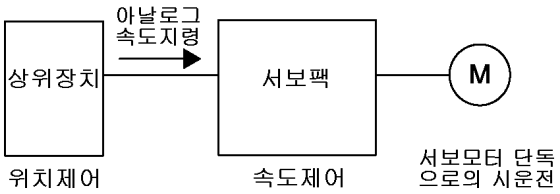
브레이크 부착형 서보모터의 유지 브레이크 동작은 서보팩의 브레이크 interlock 출력(/BK) 신호로 제어할 수 있습니다.

브레이크 동작의 확인 작업의 경우는, 기계의 자연 낙하나 외력에 의한 진동 방지책을 사전에 마련해 주십시오. 서보모터와 기계를 떼어낸 상태에서, 서보모터의 동작과 유지 브레이크 동작을 확인해 주십시오. 각각의 동작이 정상적이면, 서보모터를 기계에 접속하고, 시운전 해 주십시오.

브레이크 부착형 서보모터의 배선, 유저정수의 설정에 대해서는, 「8.3.4 유지 브레이크의 설정」을 참조해 주십시오.

8.1.5 상위 장치에서 위치제어를 구성하는 경우

전술한 바와 같이 서보모터 단독으로의 시운전은 서보모터와 기계를 반드시 떼어내고 나서 시운전 해 주십시오. 아래의 표를 참조하여, 사전에 서보모터의 동작·사양의 확인을 실시해 주십시오.



상위 장치 로부터의 지령	확인 사항	확인 방법	재검토 개소	참조
JOG 동작 (상위 장치로부터 일정 속도의 지령을 입력)	서보모터 회전속도	아래의 방법으로, 서보모터의 속도를 확인한다. • 패널 오퍼레이터의 모터 회전 속도 모니터(Un000)를 사용한다. • 서보모터를 저속으로 움직여 본다. 예를 들면, 60 min-1 의 속도 지령을 입력해서, 1 초 마다 1 회전하는 것을 확인한다.	속도지령 입력게인 Pn300 이 올바른지, 유저정수의 설정치를 확인해 주십시오.	8.5.1
간단한 위치 결정	서보모터 회전량	서보모터 1 회전에 상당하는 지령을 입력해서, 모터축이 1 회전하는 것을, 눈으로 확인한다.	분주 펄스수 Pn212 가 올바른지, 유저정수의 설정치를 확인해 주십시오.	8.5.7
오버트래블 동작 (P-OT 및 N-OT 신호를 사용하고 있는 경우)	P-OT, N-OT 신호를 입력해서 서보모터가 정지하는가	서보모터 연속 회전중에 P-OT, N-OT 신호를 온 했을 때, 서보모터가 정지하는 것을 확인한다.	서보모터가 정지하지 않는 경우에는, P-OT, N-OT 의 배선을 재차 다시 확인해 주십시오.	8.3.3

8.2 제어방식의 선택

SGDS 형 서보팩에서 가능한 제어방식(제어모드)에 대해 설명합니다.

유저정수		제어방식(제어모드)	참조항
Pn000	n.□□0□ (출하시 설정)	**속도제어(아날로그 전압 지령)** 아날로그 전압에 의한 속도지령으로, 서보모터의 회전속도를 제어합니다. 아래와 같은 경우에 사용해 주십시오. • 회전속도를 제어하고 싶은 경우 • 서보팩으로부터의 엔코더 피드백 분주 출력을 사용해, 상위 장치에서 위치 루프를 구성해, 위치 제어를 실시하는 경우	8.5
	n.□□1□	**위치제어(펄스열 지령)** 펄스열에 의한 위치지령으로, 기계의 위치를 제어합니다. 입력 펄스수로 위치를, 입력 펄스의 주파수로 속도를 제어합니다. 위치결정 동작이 필요한 경우에 사용해 주십시오.	8.6
	n.□□2□	**토크제어(아날로그 전압 지령)** 아날로그 전압에 의한 토크지령으로, 서보모터의 출력 토크를 제어합니다. 압력제어 동작 등, 필요한 토크를 출력시키고 싶은 경우에 사용해 주십시오.	8.7
	n.□□3□	**속도 제어(내부 설정 속도 선택)** /P-CON(/SPD-D), /P-CL(/SPD-A), /N-CL(/SPD-B)의 3 개의 입력신호를 사용해서, 미리 서보팩에 설정해 놓은 운전속도로 속도제어합니다. 서보팩에는 3 개의 운전속도가 설정 가능합니다. (이 경우, 아날로그 전압 지령은 불필요해집니다.)	8.8
	n.□□4□ • • • n.□□B□	상기 4 개의 제어방식을 조합해 사용하는 변환 모드입니다. 유저의 용도에 적절한 제어방식의 변환 모드를 선택해 주십시오.	8.10

8.3 공통 기본기능의 설정

8.3.1 서보온 설정

서보모터의 통전/비통전 상태를 지령하는 서보온 신호(/S-ON)의 설정을 실시합니다.

(1) 서보온 신호(/S-ON)

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
입력	/S-ON	CN1-40 (출하시 설정)	온 = L 레벨	서보모터 통전 상태(서보 온 상태). 운전 가능합니다.
			오프 = H 레벨	서보모터 비통전 상태(서보 오프 상태). 운전할 수 없습니다.

■ 중요

반드시 서보온 신호 투입 후에 입력지령을 투입하여, 서보모터를 기동/정지시켜 주십시오. 입력지령을 먼저 투입하고, /S-ON 신호를 사용해 서보모터를 기동/정지하지 말아 주십시오. AC 전원의 투입·차단을 반복하면, 내부 소자가 열화하여, 사고 발생의 요인이 됩니다.

/S-ON 신호는 유저정수에 의해, 입력하는 콘넥터 핀 번호를 다른것으로 할당하는 것이 가능합니다. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

(2) 서보온 신호의 사용/미사용 선택

유저정수에 의해, 상시 서보온으로 설정이 가능합니다. 이 경우, /S-ON의 배선은 불필요해집니다만, 전원 투입과 동시에 서보팩은 동작 상태가 되기 때문에, 취급에는 주의해 주십시오.

유저정수		의미
Pn50A	n.□□0□	/S-ON 신호를 입력단자 CN1-40 로 입력한다. (출하시 설정)
	n.□□7□	/S-ON 신호를 상시 「유효」에 고정

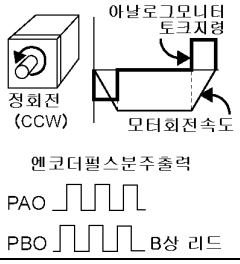
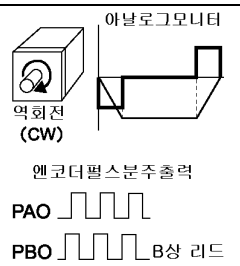
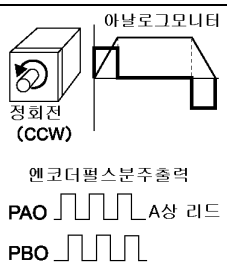
- 본 유저정수의 변경 후에는, 설정을 유효하게 하기 위해서 전원의 재투입이 필요합니다.
- 상시 「유효」로 설정했을 경우, 알람 발생시에는 전원의 재투입에서만 복구 가능해집니다. (알람 리셋은 무효입니다.)

8.3.2 모터 회전방향의 변환

서보팩으로의 지령펄스나 지령전압의 극성을 변경하지 않고, 서보모터의 회전 방향만을 반전시키는 것이 가능합니다.

이 경우, 축의 이동 방향(+,-)은 반전합니다만, 엔코더 펄스 출력이나, 아날로그 모니터 신호 등의 서보팩으로부터의 출력 신호의 극성은 바뀌지 않습니다.

표준 설정에서의 「정회전 방향」은, 서보모터의 부하측에서 볼 때 「반시계회전」입니다.

유저정수		명칭	지령	
			정회전 지령	역회전 지령
Pn000	n.□□□0	표준설정 (CCW 를 정회전) (출하시 설정)		
	n.□□□1	역회전 모드 (CW 를 정회전)		

P-OT, N-OT 의 방향은 바뀝니다. Pn000=n.□□□0(표준설정)의 경우, CCW 방향이 P-OT 입니다만, Pn000=n.□□□1(역회전 모드)의 경우, CW 방향이 P-OT 가 됩니다.

8.3.3 오버트래블 설정

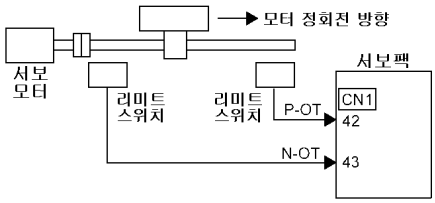
오버트래블이란, 기계의 가동부가 이동할 수 있는 설계 영역을 넘어, 리밋트 스윗치를 동작(온) 시킨 상태이며, 서보팩의 오버트래블 기능은 이 경우에 강제 정지시키는 기능입니다.

(1) 오버트래블 신호의 접속

오버트래블 기능을 사용하기 위해서는, 아래의 오버트래블 리밋트 스윗치의 입력신호를 올바르게 접속해 주십시오.

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
입력	/P-OT	CN1-42	온 = L 레벨	정회전측 구동가능(통상운전)
			오프 = H 레벨	정회전측 구동금지(정회전측 오버트래블)
입력	/N-OT	CN1-43	온 = L 레벨	역회전측 구동가능(통상운전)
			오프 = H 레벨	역회전측 구동금지(역회전측 오버트래블)

직선구동 등의 경우, 기계의 파손을 막기 위해, 아래와 같이 반드시 리밋트 스윗치를 접속해 주십시오.
오버트래블 상태일 때에도, 반대측으로의 구동은 가능합니다.
예를 들면, 정회전측 오버트래블 상태에서도, 역회전측으로의 구동은 가능합니다.



■ 중요
위치제어시, 오버트래블로 서보모터가 정지했을 경우, 위치편차펄스는 보관 유지됩니다.
위치편차펄스를 클리어 하려면, 클리어 신호의 입력(/CLR)이 필요합니다.

⚠주의

서보모터를 수직축으로 사용하는 경우, 오버트래블 상태에서 워크가 낙하할 우려가 있습니다.
오버트래블에서의 워크 낙하를 막기 위해서, Pn001=n.□□1□로 해서 정지후 제로클램프 상태가 되도록 반드시 설정해 주십시오. (「(3) 오버트래블 사용시의 모터 정지방법의 선택」 참조)

(2) 오버트래블 신호의 사용/미사용 선택

오버트래블 신호를 사용하지 않는 경우, 서보팩 내부의 유저정수의 설정에 의해, 미사용으로 하는 것이 가능합니다.

이 경우, 오버트래블용 입력신호의 배선은 불필요해집니다.

유저정수		의미
Pn50A	n.2□□□	CN1-42 로부터 정회전 구동금지 신호(P-OT)를 입력한다. (출하시 설정)
	n.8□□□	정회전 구동금지 신호(P-OT)를 무효로 한다. (항상 정회전측 구동가능)
Pn50B	n.□□□3	CN1-43 로부터 역회전 구동금지 신호(N-OT)를 입력한다. (출하시 설정)
	n.□□□8	역회전 구동금지 신호(N-OT)를 무효로 한다. (항상 역회전측 구동가능)

- 유효 제어방식 : 속도제어, 위치제어, 토크제어
- 본 유저정수 변경 후에는, 설정을 유효하게 하기 위해서 전원의 재투입이 필요합니다.

* P-OT, N-OT 신호는, 유저정수에 의해, 입력하는 콘넥터 핀 번호를 자유롭게 할당하는 것이 가능합니다. 자세한 것은 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

(3) 오버트래블 사용시의 모터 정지방법의 선택

서보모터 회전중에 오버트래블(P-OT, N-OT) 신호가 입력되었을 경우의 정지방법을 설정합니다.

유저정수		모터 정지방법	모터 정지후	의미
Pn001	n.□□00	DB 정지	프리런 상태	DB(다이나믹 브레이크)로 급속정지 하고, 서보모터 정지 후에는 프리런(비통전) 상태로 한다.
	n.□□01			
	n.□□02	프리런 정지		프리런(자연 정지)으로 정지하고, 서보모터 정지 후에는 프리런(비통전) 상태로 한다.
	n.□□1□	감속 정지	제로클램프 상태	비상정지토크(Pn406)로 감속 정지하고, 서보모터 정지 후에는 제로클램프(서보록) 상태로 한다.
	n.□□2□		프리런 상태	비상정지토크(Pn406)로 감속 정지하고, 서보모터 정지 후에는 프리런(비통전) 상태로 한다.

- 토크제어시는, 어느 설정의 경우에서도 서보모터 정지방법의 설정만 유효합니다. 서보모터 정지 후에는, 설정에 관계없이 모두 프리런 상태가 됩니다.
- 본유저정수 변경 후는, 설정을 유효하게 하기 위해서 전원재투입이 필요합니다.
- n.□□02 설정시의 프리런 중에는, 서보온 신호를 받아 서보모터 제어가 가능해집니다.

■ 용어

- DB 정지 : 다이나믹 브레이크(서보팩 내부 회로에 의한 단락)로 제동시켜, 정지한다.
- 프리런 정지 : 제동을 걸지 않고, 모터 회전시의 마찰 저항에 의한 자연 정지.
- 감속 정지 : 감속(브레이크) 토크를 사용한 정지.
- 제로클램프 상태 : 위치지령 제로로 위치 루프를 구성한 상태.

* 서보 오프 및 알람 발생시의 정지방법에 대해서는, 「8.3.5 서보 오프시의 정지 방법의 선택」을 참조해 주십시오.

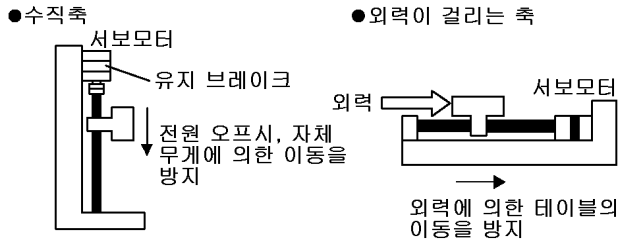
(4) 오버트래블시의 정지 토크 설정

Pn406	비상정지토크		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 800 %	1 %	800 %	불필요

- 오버트래블 신호(P-OT, N-OT)가 입력되었을 경우의 정지토크를 설정합니다.
- 설정 단위는, 정격토크에 대한 %입니다. (정격토크로 100%)
- 비상정지토크의 출하시 설정은 반드시 모터의 최대 토크가 되도록 충분히 큰 값 800%가 설정되어 있습니다만, 실제로 출력되는 비상정지토크는 모터의 정격에 의해 정해집니다.

8.3.4 유지 브레이크의 설정

서보모터로 수직축을 구동하는 경우 등에 사용합니다. 서보팩의 전원을 오프했을 때, 가동부가 중력에 의해 이동하지 않도록 유지하는 목적으로, 브레이크 부착형 서보모터를 사용합니다.
(「8.1.4 브레이크 부착형 서보모터의 시운전)을 참조해 주십시오.)

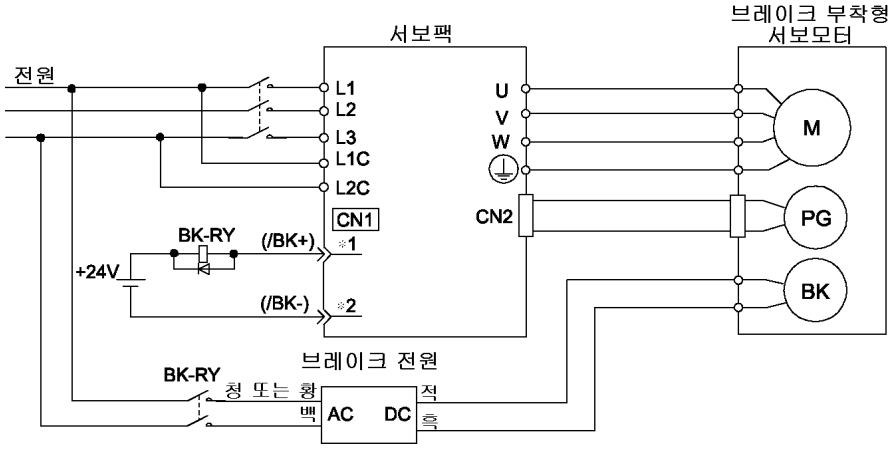


중요

1. 브레이크 부착형 서보모터에 내장되어 있는 브레이크는, 무여자 동작형으로 유지 전용의 브레이크입니다. 제동 용도로는 사용할 수 없습니다. 서보모터의 정지상태를 유지하는 용도로만 사용해 주십시오.
2. 속도루프만으로 서보모터를 동작시키고 있는 경우에는, 브레이크를 동작시키는 것과 동시에, 서보오프 및 입력지령을 "0 V"로 해 주십시오.
3. 위치루프를 형성하고 있는 경우에는, 서보모터 정지중에는 서보록 상태이므로, 메카니컬 브레이크는 동작시키지 않도록 해 주십시오.

(1) 접속예

서보팩의 시퀜스 출력신호 「/BK」라는 브레이크 전원을 사용해서, 브레이크의 온/오프 회로를 구성합니다. 표준적인 접속예를 아래에 나타냅니다.



BK-RY : 브레이크 제어 릴레이
브레이크 전원 입력전압 200V용 : LPSE-2H01
입력전압 100V용 : LPDE-1H01
*1, *2 : 유저정수 Pn50F.2에서 할당한 출력단자번호입니다.

(2) 브레이크 인터록 출력

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
입력	/BK	할당 필요	온 = L 레벨	브레이크를 개방한다.
			오프 = H 레벨	브레이크를 살린다.
브레이크 부착형 서보모터를 사용하는 경우에, 브레이크를 제어하는 출력신호입니다. 출력신호의 할당(Pn50F 의 설정)이 필요합니다. 브레이크 부착형이 아닌 모터를 사용하는 경우에는 접속이 불필요합니다. ■ 중요 오버트래블 상태인 경우, 서보모터 비통전으로 하는 경우에도 /BK 신호는 출력되지 않습니다.				

(3) 브레이크 신호(/BK)의 할당

브레이크 신호(/BK)는 출하시 설정의 상태로는 사용할 수 없습니다. 출력신호의 할당이 필요합니다.

유저정수		콘넥터 핀번호		의미
		+단자	-단자	
Pn50F	n.□0□□	-	-	/BK 신호를 사용하지 않는다. (출하시 설정)
	n.□1□□	CN1-25	CN1-26	/BK 신호를 CN1-25, CN1-26 출력단자로 출력한다.
	n.□2□□	CN1-27	CN1-28	/BK 신호를 CN1-27, CN1-28 출력단자로 출력한다.
	n.□3□□	CN1-29	CN1-30	/BK 신호를 CN1-29, CN1-30 출력단자로 출력한다.

■ 중요

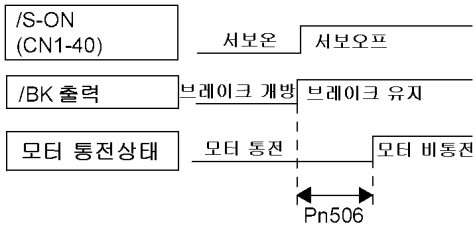
출하시 설정에 대한 브레이크 신호(/BK)는 무효입니다. 동일한 출력단자에 복수의 신호를 할당했을 경우에는, OR 논리로 출력됩니다. /BK 신호 출력만을 유효로 하는 경우에는, /BK 신호를 할당한 출력단자의 다른 신호를, 다른 출력 단자에 할당하든지, 무효로 해 주십시오. 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

(4) 브레이크·온의 타이밍 설정(서보모터 정지 후)

표준 설정에서는, /BK 신호는 /S-ON 신호가 오프(서보 오프)와 동시에 출력됩니다만, 유저정수에 의해 서보 오프의 타이밍을 변경하는 것이 가능합니다.

Pn506	브레이크 지령으로부터 서보오프까지의 지연시간	속도	위치	토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 50 (0 ~ 500 ms)	10 ms	0	불필요

- 수직축 등으로 사용하는 경우, 브레이크·온의 타이밍에 따라서는 기계 가동부의 자중 또는 외력에 의해 미소량 이동하는 경우가 있습니다. 본 유저정수에서 서보 오프 동작을 늦추는 것으로, 이 미소량의 이동을 없애는 것이 가능합니다.
- 본 유저정수는, 서보모터 정지중의 브레이크·온의 타이밍을 변경합니다.
  서보모터 회전중의 브레이크 동작에 대해서는, 본항의 「8.3 (5) 브레이크·온의 타이밍 설정(서보모터 회전중)」을 참조해 주십시오.



■ 중요

알람 발생시는, 본 유저정수의 설정에 관계없이, 서보모터는 즉시 비통전이 됩니다.
기계 가동부의 자중 또는 외력의 영향 등 때문에, 브레이크 동작까지의 동안에 기계가 이동하는 일이 있습니다.

(5) 브레이크·온의 타이밍 설정(서보모터 회전중)

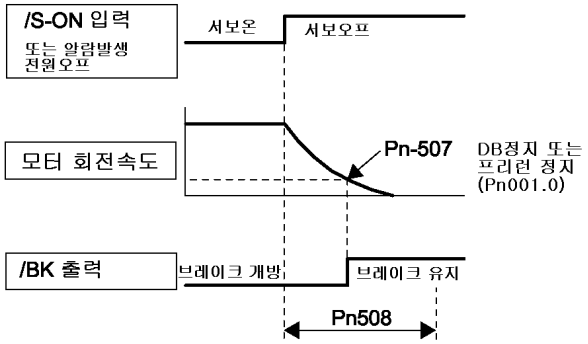
서보 오프 또는 알람 발생시 등과 같이, 회전중의 서보모터에 정지 지령이 나왔을 경우, 아래의 유저정수에 따라, /BK 신호의 출력 조건을 변경하는 것이 가능합니다.

Pn507	브레이크 신호 출력속도 레벨		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 10000 min^{-1}	1 min^{-1}	100 min^{-1}	불필요
Pn508	서보 오프로부터 브레이크 신호 출력 대기 시간		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	10 ~ 100 (100 ~ 1000 ms)	10 ms	50 (500 ms)	불필요

모터 회전중의 /BK 신호 출력 조건

아래의 몇가지의 조건이 성립했을 경우에, /BK 신호를 H 레벨(브레이크 투입)로 합니다.

- 서보 오프 후, 모터 회전속도가 Pn507 이하가 되었을 경우
- 서보 오프 후, Pn508 의 설정 시간 이상 경과했을 경우



■ 중요

- 사용하고 있는 서보모터의 최고 회전수 이상의 수치로 Pn507 이 설정되어도, 서보모터는 그 모터 자신의 최고속도로 제한됩니다.
- 모터회전 검출신호(/TGON)와 브레이크 신호(/BK)는 서로 다른 단자에 할당해 주십시오.
- 브레이크 신호(/BK)와 모터회전 검출신호(/TGON)를 같은 출력단자에 할당했을 경우, 수직축에서 낙하하는 속도에서 /TGON 신호가 L 레벨이 되어, 본 유저정수의 조건이 성립하고 있어도, /BK 신호가 H 레벨로 되지 않을 가능성이 있습니다. (복수의 출력신호를 같은 출력단자에 할당했을 경우, OR 논리로 출력되기 때문에.)

8.3.5 서보오프시의 정지방법의 선택

서보팩이 서보오프 상태가 되었을 경우의 정지방법을 선택합니다.

유저정수		서보모터 정지방법	서보모터 정지후	의미
Pn001	n.□□□0	DB 정지	DB 유지	다이나믹 브레이크(DB)로 정지하고, 서보모터 정지 후는 DB 상태를 유지한다. (출하시 설정)
	n.□□□1		프리런 상태	다이나믹 브레이크(DB)로 정지하고, 서보모터 정지 후는 프리런(비통전) 상태로 한다.
	n.□□□2	프리런 정지	프리런 상태	프리런으로 정지하고, 서보모터 정지 후는 프리런(비통전) 상태로 한다.

아래의 경우에, 본 유저정수의 설정이 유효하게 됩니다.

- /S-ON 입력신호 오프(서보오프) 시
- 알람 발생시

상기 설정 「n.□□□0」의 「DB 정지 후의 DB 상태 유지」에 대해, 서보모터가 정지 혹은 매우 저속도로 돌고 있는 경우에는, 프리런 상태처럼, 제동력은 발생하지 않습니다.

■ 용어

- DB 정지 : 다이나믹 브레이크(서보팩 내부 회로에 의한 단락)로 제동시켜, 정지한다.
- 프리런 정지 : 제동을 걸지 않고, 모터 회전시의 마찰 저항에 의한 자연 정지.

■ 중요

주회로 전원(L1, L2, L3) 오프 또는 제어 전원(L1C, L2C) 오프로 했을 경우에는, 상기 유저정수 설정에 관계없이 서보팩은 **강제적으로 DB 정지합니다**.

주회로 전원(L1, L2, L3) 오프, 또는 제어 전원(L1C, L2C) 오프시에, DB 정지가 아니고 프리런 정지할 필요가 있는 경우에는, 서보모터의 배선(U, V, W)을 차단하도록, 시퀜스를 외부에서 구성해 주십시오.

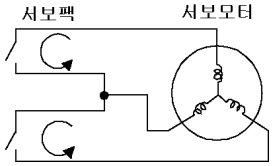
중요

다이나믹 브레이크(DB)[1]는 비상 정지를 위한 기능입니다.
전원 온/오프나 서보온 신호(/S-ON)에 의해 서보모터의 빈번한 기동·정지 조작을 했을 경우, DB 회로도 빈번하게 온·오프 동작을 반복하여, 서보팩 내부 소자가 열화하는 요인이 됩니다. 서보모터의 기동·정지는 속도 입력 지령, 위치 지령의 제어로 행해 주십시오.

용어?

[1] 다이나믹 브레이크(DB)

서보모터를 급정지시키는 일반적 방법의 하나입니다. 전기 회로를 단락하는 것에 의해, 서보모터를 급정지시킵니다.
서보팩은 이 회로를 내장하고 있습니다.



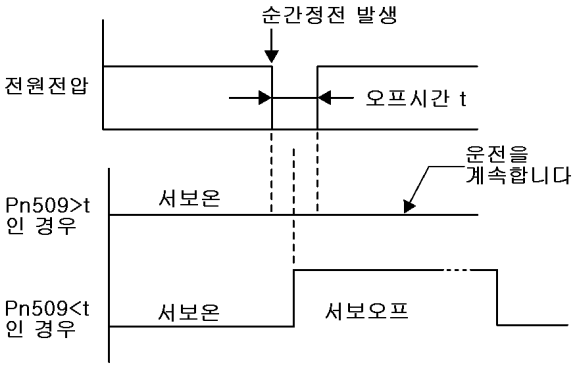
8.3.6 순간정전 취급 설정

서보팩의 주회로 전원으로의 전압 공급이 순간적으로 오프했을 경우, 운전을 계속하는지, 서보 오프로 하는지를 설정합니다.

Pn509	순간정전시의 유지시간		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	20 ~ 1000 ms	1 ms	20 ms	불필요

순간정전의 검출은, 주회로 전원의 온/오프를 검출하고 있습니다.
오프→온의 복구 시간이 본 유저정수의 설정치 이하이면 그대로 운전을 계속합니다.

다만, 아래의 경우에는 본 유저정수의 설정치는 유효하게 되지 않습니다.
- 서보모터의 부하가 크고, 순간 정전중에 「부족전압 알람(A.410)」이 발생했을 경우
- 제어전원이 순간정전 시간중에 제어 불능(통상의 전원 오프 조작과 동일한 취급)이 되었을 경우



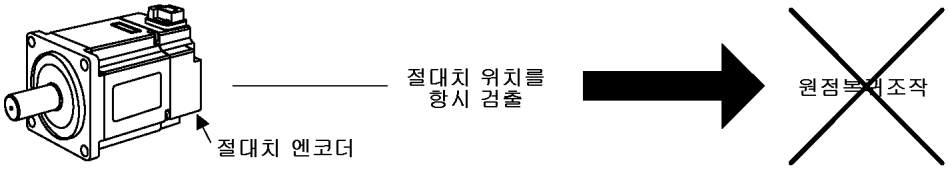
■ 중요

순간정전시의 유지시간의 최대 설정치는 1000 ms 입니다만, 서보팩의 제어전원의 유지시간은 약 100 ms 입니다.
주회로 전원의 유지시간은, 서보팩의 출력에 따라 다릅니다.
그 이상의 순간정전에서도 서보팩의 제어를 계속하기 위해서는, UPS 를 준비해 주십시오.

8.4 절대치 엔코더 취급

⚠위험
• Σ-II 및 Σ-III 시리즈의 절대치 검출 시스템은, 다회전 데이터의 출력 범위가 종래 시스템(15 비트 엔코더, 12 비트 엔코더)과 다릅니다. 특히, 종래 시스템의 무한장 위치 결정 시스템을 Σ-II 및 Σ-III 시리즈로 구성하는 경우에는, 반드시 아래에 나타내는 시스템의 변경을 실시해 주십시오.

절대치 엔코더 부착형 서보모터를 사용하면, 절대치 검출 시스템을 상위장치에서 구성할 수가 있습니다. 그 결과, 전원 재투입 후, 원점복귀없이 재운전할 수 있습니다.
단, SGMCS 모터는 다회전량이 항상 0 인 1 회전내에서의 절대치 엔코더입니다.
서보모터 형식 : SGMAS/SGMPS/SGMSS-□□□2□ ····· 17 비트 절대치 엔코더 부착
서보모터 형식 : SGMCS-□□□3□□□ ····· 20 비트 절대치 엔코더 부착
(다회전 데이터는 항상 0)

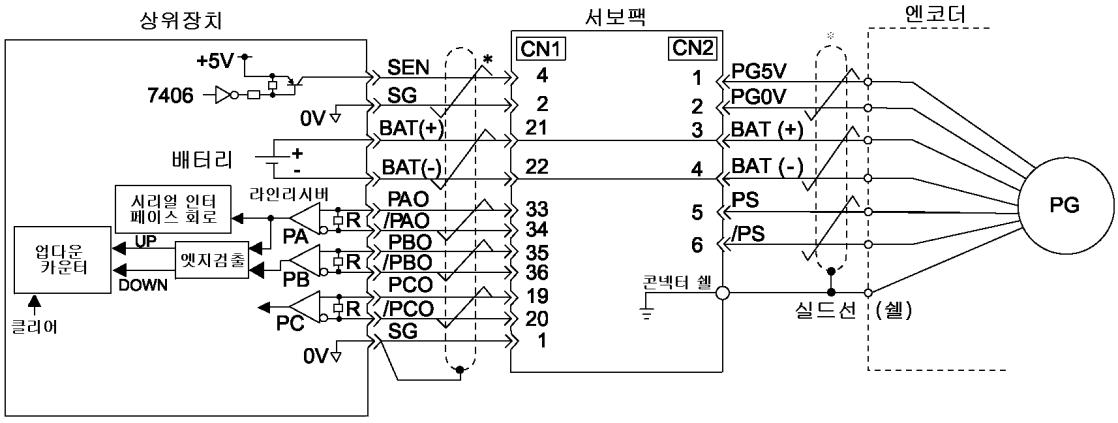


절대치 엔코더 종류	분해능	다회전 데이터의 출력범위	리밋트를 넘었을 경우의 동작
Σ 시리즈 SGD SGDA SGDB	12 비트 15 비트	-99999 ~ +99999	• 정회전 방향의 상한치(+99999)를 넘었을 경우, 다회전 데이터는 0 이 됩니다. • 역회전 방향의 하한치(-99999)를 넘었을 경우, 다회전 데이터는 0 이 됩니다.
Σ-II,Σ-III 시리즈 SGDM SGDH SGDP SGDS	17 비트	-32768 ~ +32767	• 정회전 방향의 상한치(+32767)를 넘었을 경우, 다회전 데이터는 -32768 이 됩니다. • 역회전 방향의 하한치(-32768)를 넘었을 경우, 다회전 데이터는 +32767 이 됩니다.

* 멀티턴 리밋트 설정(Pn205)을 변경했을 경우에는, 동작이 다릅니다. 「8.4.7 멀티턴 리밋트 설정」을 참조해 주십시오.

8.4.1 인터페이스 회로

서보모터에 장비한 절대치 엔코더의 표준적인 접속을 아래에 나타냅니다.
접속 케이블의 형식과 배선 핀번호는, 서보모터에 따라서 다릅니다. 상세한 것에 대하여는 「5 케이블·주변기기의 사양·외형도」를 참조해 주십시오.



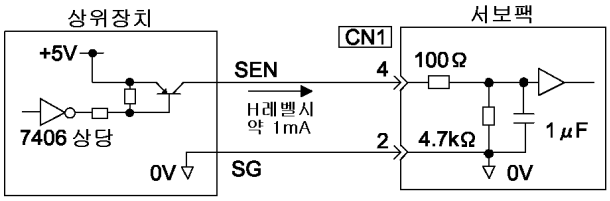
적용 라인리시버 : TI제 SN75175 또는 KM3486
종단저항 R : 220 ~ 470Ω

* : 트위스트페어선을 표시합니다.

● SEN 신호의 접속

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
입력	SEN	CN1-4	오프 = L 레벨	전원투입시
			온 = H 레벨	절대치 데이터 요구

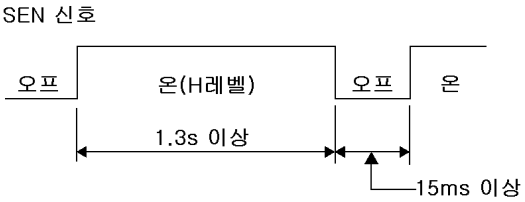
절대치 데이터를 서보팩으로부터 출력하려면, 본 입력 신호가 필요합니다.
SEN 신호는 전원 투입후, 3 초 이상 지나고 나서 H 레벨로 해 주십시오.
SEN 신호를 L 레벨→H 레벨로 하면, 멀티턴 데이터, 초기 인크리멘탈 펄스가 출력됩니다.
이러한 동작이 종료할 때까지는, 서보온 신호(/S-ON)가 온인 경우에서도 모터는 통전되지 않습니다.
디지탈 오퍼레이터의 표시도 「bb」그대로 입니다.
「8.4.6 절대치 데이터의 수수 시퀜스」를 참조해 주십시오.



트랜지스터는 PNP형을 권장합니다.
신호레벨 (H레벨 : 4.0V min, L레벨 : 0.8V max)

■ 중요

온 한 SEN 신호를 오프하고 다시 온 하는 경우에는, 우측 그림과 같이, 1.3 초 이상 H 레벨을 유지한 후, 실행해 주십시오.



8.4.2 절대치 엔코더의 선택

절대치 엔코더는, 인크리멘탈 엔코더로서 사용할 수도 있습니다.

유저정수		의미
Pn002	n.□0□□	절대치 엔코더를 절대치 엔코더로서 사용한다. (출하시 설정)
	n.□1□□	절대치 엔코더를 인크리멘탈 엔코더로서 사용한다.

- 인크리멘탈 엔코더로 사용하는 경우, SEN 신호, 백업용 배터리는 불필요합니다.
- 본 유저정수 변경 후에는, 설정을 유효하게 하기 위해서 전원의 재투입이 필요합니다.

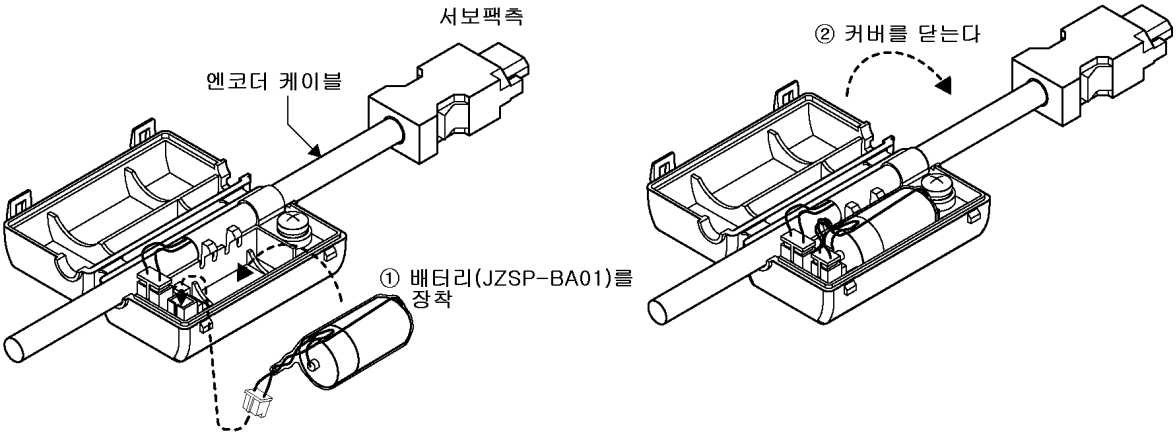
8.4.3 배터리의 취급

전원을 오프로 했을 때에도, 절대치 엔코더가 위치정보를 기억해 두기 위해서는, 배터리에 의한 백업이 필요합니다.

금지
• **상위 장치와 서보팩의 양쪽 모두에 배터리를 설치하지는 말아 주십시오.** 배터리 상호간에 회로가 구성되기 때문에 위험합니다. 배터리는, 상위장치 또는 서보팩의 어느 한쪽에만 설치해 주십시오.

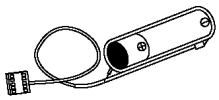
(1) 서보팩에 배터리를 장착하는 경우

아래의 배터리 유니트(JUSP-BA01)를 사용해 주십시오.



(2) 상위 장치에 배터리를 장착하는 경우

상위 장치의 사양에 맞추어 준비해 주십시오. 배터리는 ER6VC3(3.6V, 2000mAh : 도시바 전지제) 상당품을 사용해 주십시오.



8.4.4 배터리의 교환

배터리의 전압이 약 2.7V 이하로 저하하면, 서보팩은 「엔코더 배터리 알람(A.830)」를 발생합니다. 단, 이 알람은 서보팩의 전원 투입시에만, 절대치 엔코더로부터의 경고 신호를 받아, 알람을 출력합니다. 따라서, 서보팩의 전원이 투입된 중에 배터리 전압이 저하했을 경우, 서보팩은 알람을 발생하지 않습니다.

유저정수의 설정에 의해 배터리 전압저하의 알람을 경고로 변경하는 것이 가능합니다.

유저정수		의미
Pn008	n.□□□0	배터리 전압저하를 알람(A.830)으로 한다. (출하시 설정)
	n.□□□1	배터리 전압저하를 경고(A.930)로 한다.

• **배터리의 교환 순서**

1. 서보팩의 제어 전원만을 온으로 한 상태에서, 배터리를 교환해 주십시오.
2. 배터리를 교환한 후, 「엔코더 배터리 알람(A.830)」를 해제하기 위해, 서보팩의 전원을 오프 해 주십시오.
3. 서보팩의 전원을 재투입해서, 이상 없이 동작하면 배터리 교환은 완료입니다.

중요

서보팩의 제어 전원의 오프시, 배터리의 접속을 제거했을 경우(엔코더 케이블을 제거했을 경우도 포함), 절대치 엔코더의 데이터가 소실됩니다.
이 경우, 절대치 엔코더의 셋업 조작이 필요합니다. 「8.4.5 절대치 엔코더의 셋업(Fn008)」을 참조해 주십시오.

8.4.5 절대치 엔코더의 셋업(Fn008)

아래의 경우, 절대치 엔코더의 셋업(초기화)이 필요합니다.

- 기계의 최초의 시작 때
- 「엔코더 백업 알람(A.810)」이 발생했을 때
- 「엔코더 체크섬 알람(A.820)」이 발생했을 때
- 절대치 엔코더의 다회전 데이터를 0으로 하고 싶을 때

패널 오퍼레이터를 이용해서 셋업을 실시합니다. (엔지니어링 서포트 툴 「SigmaWin)또는 디지탈 오퍼레이터로도 가능합니다.)

중요

1. 엔코더 셋업 조작은 서보오프 상태에서만 가능합니다.
2. 아래에 나타내는 절대치 엔코더의 알람이 표시되었을 경우에는, 셋업(초기화)을 실행하여, 알람을 해제해 주십시오. 서보팩의 알람 리셋(/ALM-RST) 입력신호로는 해제할 수 없습니다.

- 엔코더 백업 알람(A.810)
- 엔코더 체크섬 알람(A.820)

그 외, 엔코더 내부에서 감시하고 있는 알람이 발생했을 경우에는, 전원을 차단하여 알람을 해제해 주십시오.

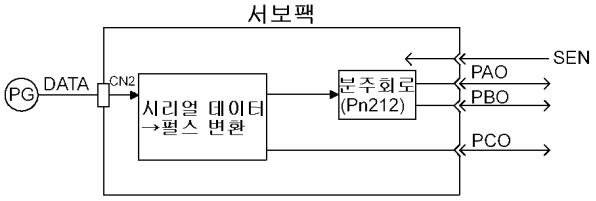
순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	알람 발생 상태		
2	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
3	Fn008	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn008 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
4	PGCL1	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다.
5	PGCL5	▲ ▼	PGCL5 가 표시될 때까지, UP 키를 계속해 눌러 주십시오. * 도중에 키 조작을 미스 하면(자), “nO_OP”가 약 1 초간 점멸 표시되고 보조기능 실행모드로 돌아옵니다.
6	donE	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 절대치 엔코더의 멀티턴 데이터의 클리어 동작을 실행합니다. 설정이 완료되면, “donE”를 약 1 초간 점멸 표시합니다.
7	PGCL5	약 1 초후	“donE”표시 후, “PGCL5”의 표시로 돌아옵니다.
8	Fn008	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행모드의, Fn008 표시로 돌아옵니다.
9	설정을 유효하게 하기 위해서 전원을 재투입해 주십시오		

8.4.6 절대치 데이터의 수수 시퀀스

절대치 엔코더로부터의 출력을 받아, 서보팩이 절대치 데이터를 상위 장치에 보내는 시퀀스를 아래에 나타냅니다.

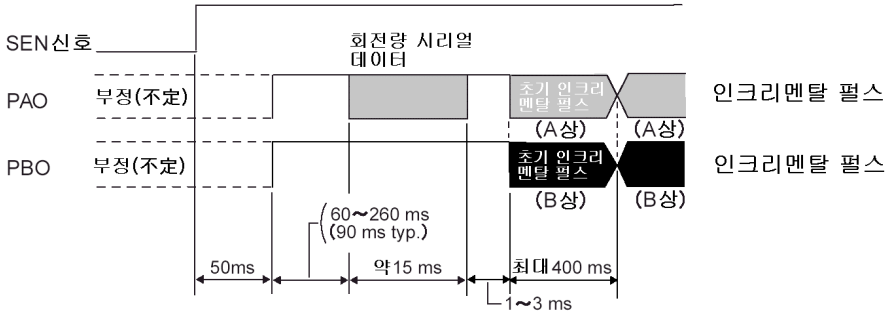
(1) 절대치 신호의 개요

서보팩으로부터 출력되는 절대치 엔코더의 시리얼 데이터, 펄스는, 아래와 같이 「PAO, PBO, PCO」의 신호로 출력합니다.

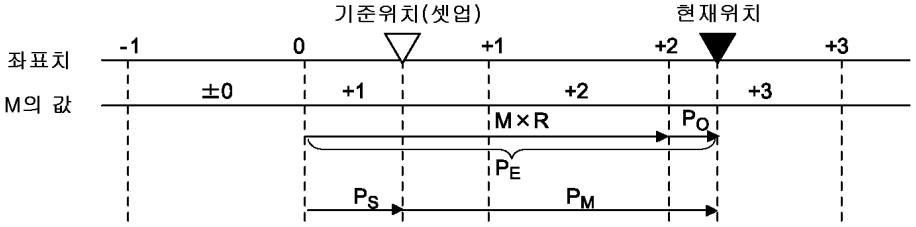


(2) 절대치 데이터의 송신 시퀀스와 내용

1. SEN 신호를 H 레벨로 한다.
2. 100ms 후, 시리얼 데이터 수신 대기 상태로 한다. 인크리멘탈 펄스 카운트용 업다운 카운터를 제로로 클리어 한다.
3. 시리얼 데이터를 8 바이트 수신한다.
4. 마지막 시리얼 데이터 수신 후, 약 400ms 에서 통상의 인크리멘탈 동작 상태가 된다.



- 시리얼 데이터
  기준 위치(셋업시에 설정된 값)로부터, 모터축이 몇회전의 위치에 있는지를 나타내고 있습니다.
- 초기 인크리멘탈 펄스
  모터축의 원점 위치로부터, 현재의 모터축 위치까지 약 1250min^{-1}(17 비트의 경우에서 분주 펄스가 출하시 설정인 경우)으로 회전했을 경우와 같은 펄스속도로, 펄스를 출력합니다.



최종적인 절대치 데이터 P_M은 아래의 식에서 구해집니다.

$P_E = M \times R + P_O$
$P_M = P_E - P_S$

(주) 역회전 모드(Pn000.0 = 1)인 경우에는 아래의 식이 됩니다.
$P_E = -M \times R + P_O$
$P_M = P_E - P_S$

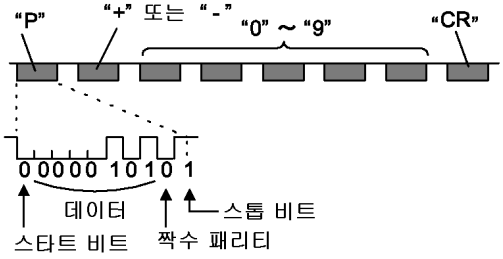
P_E	엔코더에 의해 읽어내지는 현재값
M	멀티턴 데이터(다회전 데이터)
P_O	초기 인크리멘탈 펄스수
P_S	셋업한 점에서 읽어내지는 초기 인크리멘탈 펄스수(이 값은 상위 장치에서 기억, 관리합니다.)
P_M	유저의 시스템에서 필요한 현재값
R	엔코더 1회전의 펄스수(분주 후의 값. 「Pn212)의 값.)

(3) 신호의 상세 사양

(a) PAO 시리얼 데이터 사양

회전량 5 자리수가 출력됩니다.

데이터 전송 방식	Start-Stop 동기(ASYNC)
보레이트(Baud Rate)	9600 bps
스타트 비트	1 비트
스톱 비트	1 비트
패리티	짝수
캐릭터 코드	ASCII 7 비트
데이터 포맷	8 캐릭터. 아래 그림과 같음.



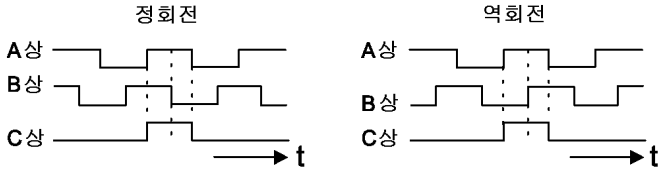
(주) 1. 제로 회전의 경우에는,「P+00000」(CR) 또는「P-00000」(CR)의 어느 하나로 됩니다.

2. 회전량의 범위는,「+32767~-32768」입니다. 이것을 넘으면,「+32767」인 경우는 「-32768」로, 「-32768」인 경우는 「+32767」로 데이터가 바뀝니다. 멀티턴 리밋트 변경시는 「8.4.7 멀티턴 리밋트 설정」에 기재하고 있는 범위로 변경됩니다.

(b) 인크리멘탈 펄스, 원점 펄스

절대치 데이터를 주는 초기 인크리멘탈 펄스는, 통상의 인크리멘탈 펄스와 같이, 서보팩 내부의 분주기에서 분주되고 나서 출력됩니다.

상세한 것에 대하여는 「8.5.7 엔코더 신호 출력」을 참조해 주십시오.

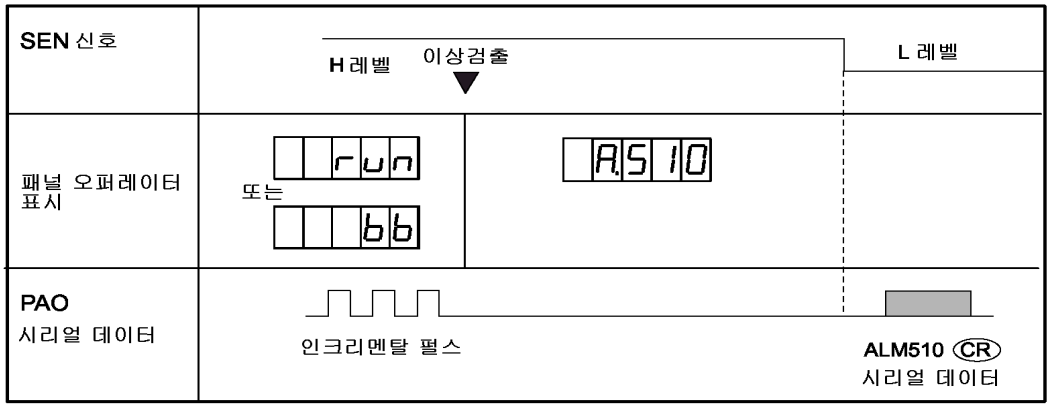


(4) 알람 내용의 전송

절대치 엔코더를 사용했을 경우, 서보팩이 검출한 알람의 내용을 SEN 신호를 사용해 PAO 출력으로부터 시리얼 데이터로 상위 장치에 보낼 수가 있습니다.

알람 내용의 일람표에 대해서는, 「11.1. 1 알람 표시 일람」을 참조해 주십시오.

알람 내용의 출력 예



8.4.7 멀티턴 리미트 설정

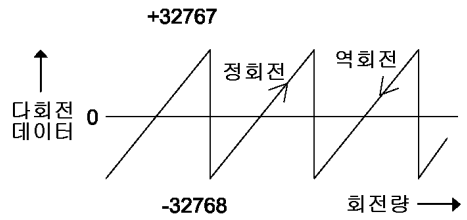
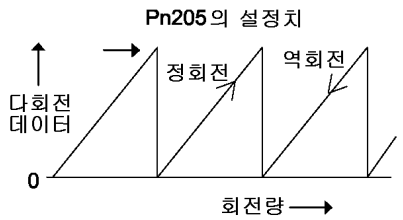
⚠위험

- **멀티턴 리밋트의 변경은, 특수한 용도 이외에는 필요 없습니다. 본 데이터를 함부로 변경하면 위험합니다.**
- **「멀티턴 리밋트치 불일치(A.CC0)」의 알람이 발생했을 경우에는, 반드시 먼저 Pn205 의 유저정수가 올바른지 어떤지를 확인해 주십시오.**
  Pn205 의 값이 잘못된 채로, Fn013 의 조작을 했을 경우, 잘못된 값을 엔코더에 설정하게 됩니다. 알람은 없어집니다만, 크게 어긋난 위치를 검출하게 되어, 불특정의 위치로 기계가 이동해서, 기계의 파손·인신사고 발생의 요인이 됩니다.

멀티턴 리밋트 설정이란, 절대치 엔코더를 사용하고 있는 경우(Pn002=n.□0□□)에, 엔코더로부터의 다회전 데이터의 상한치를 설정하는 유저정수입니다. 회전량이 본 설정을 넘으면, 엔코더 회전량은 0으로 돌아옵니다.

	멀티턴 리밋트 설정		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 65535 Rev	Rev	65535 Rev	필요

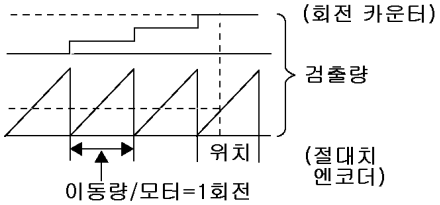
본 유저정수는, Pn002=n.□0□□ (절대치 엔코더를 사용) 때에 유효합니다.
본 유저정수는, 출하시 설정과 그 이외의 설정치에서는 다회전 데이터의 범위가 다릅니다.

출하시 설정(=65535)	출하시 설정 이외(≠65535)
	

■ **출하시 설정 이외(≠65535)의 경우**

모터가 다회전 데이터 0 에서 역방향으로 회전하면, 다회전 데이터는 Pn205 의 설정치로 변화합니다.
다회전 데이터가 Pn205 의 설정치에서 정방향으로 회전하면, 다회전 데이터는 0 으로 변화합니다.
Pn205 에는, (희망되는 다회전량-1)의 값을 설정해 주십시오.

위치 검출법



- **엔코더 멀티 턴 리밋트치 불일치**

Pn205의 값을 출하시 설정으로부터 변경하고, 전원을 재투입하면, 알람이 발생합니다.

표시	명칭	알람코드 출력			의미
A.CC0	엔코더 멀티턴 리밋트치 불일치	ALO1	ALO2	ALO3	엔코더와 서보팩의 멀티턴 리밋트치의 불일치.
		온(L)	오프(H)	온(L)	

알람이 표시되면, 엔코더 내부의 멀티턴 리밋트치를 변경할 필요가 있습니다.

8.4.8 「멀티턴 리미트치 불일치(A.CC0) 알람」발생시의 멀티턴 리미트 설정

패널 오퍼레이터를 이용해 아래의 조작을 실행해 주십시오. (엔지니어링 서포트 툴 「Sigma Win)또는 디지탈 오퍼레이터로도 가능합니다.)

또, 이 조작은 알람 A.CC0 발생중에만 가능합니다.

순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
2	Fn013	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn013 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	PGSEt	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시됩니다.
4	donE	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 절대치 엔코더의 멀티턴 리밋트치의 설정을 실행합니다. 설정이 완료되면, “donE”를 약 1 초간 점멸 표시합니다.
5	PGSEt	약 1 초후	“donE”표시 후, “PGSEt”의 표시로 돌아옵니다.
6	Fn013	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행모드의, Fn013 표시로 돌아옵니다.
7	설정을 유효하게 하기 위해서 전원을 재투입해 주십시오		

8.5 속도제어(아날로그 전압지령)에 의한 운전

8.5.1 유저정수의 설정

유저정수		의미
Pn000	n.□□0□	제어방식 선택 : 속도제어(아날로그 전압지령) (출하시 설정)

Pn300	속도지령 입력 게인		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.50~30.00V/정격속도	0.01V/정격속도	6.00V/정격속도	불필요

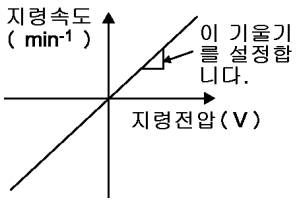
서보모터를 정격 회전속도로 운전하는데 필요한 속도지령(V-REF)의 아날로그 전압 레벨을 설정합니다.

■ 예

Pn300=6.00 : 6 V 입력에서 사용 모터의 정격 회전속도(출하시 설정)

Pn300=10.00 : 10 V 입력에서 사용 모터의 정격 회전속도

Pn300=2.00 : 2 V 입력에서 사용 모터의 정격 회전속도



8.5.2 입력신호의 설정

(1) 속도지령 입력

아날로그 전압 지령에 의한 속도 지령을 서보팩에게 주어 입력 전압 에 비례한 속도로 서보모터를 속도 제어합니다.

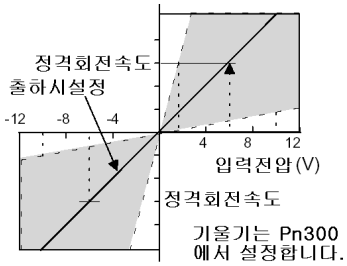
종류	신호명	콘넥터 핀번호	의미
입력	V-REF	CN1-5	속도지령 입력
	SG	CN1-6	속도지령 입력용 시그널 그라운드

속도제어(아날로그 전압지령)시에 사용합니다. (Pn000.1=0, 4, 7, 9, A)

Pn300 으로, 속도지령 입력 게인을 설정합니다. 설정에 대해서는 「8.5.1 유저정수의 설정」을 참조해 주십시오.

■ 입력 사양

- 입력 범위 : DC ±2 V ~ ±10 V/정격 회전속도
- 최대 허용 입력 전압 : DC ±12 V



- 설정 예

Pn300 = 600 : ±6 V 에서 정격 회전속도

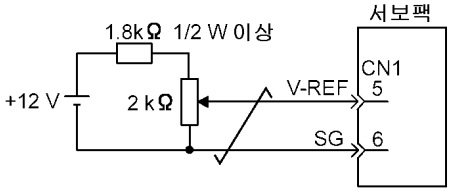
구체적인 예를 아래에 나타냅니다.

속도지령 입력	회전방향	회전속도	SGMAS 형 모터의 경우
+6V	정회전	정격회전속도	3000 mim^{-1}
+1V	정회전	1/6 정격회전속도	500 mim^{-1}
-3V	역회전	1/2 정격회전속도	1500 mim^{-1}

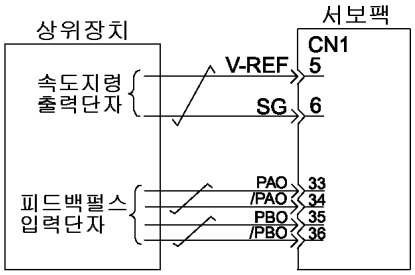
유저정수 Pn300 으로, 전압입력 범위를 변경할 수 있습니다.

■ 입력 회로 예

- 노이즈 대책을 위해, 배선에는 반드시 트위스트페어선을 사용해 주십시오.
- 가변 저항기의 예 :
  사카에통신공업제 25HP-10B 형



프로그래머블 콘트롤러 등 상위장치에서 위치제어하는 경우, 상위장치의 속도지령 출력단자에 접속합니다.



는, 트위스트페어선을 표시합니다.

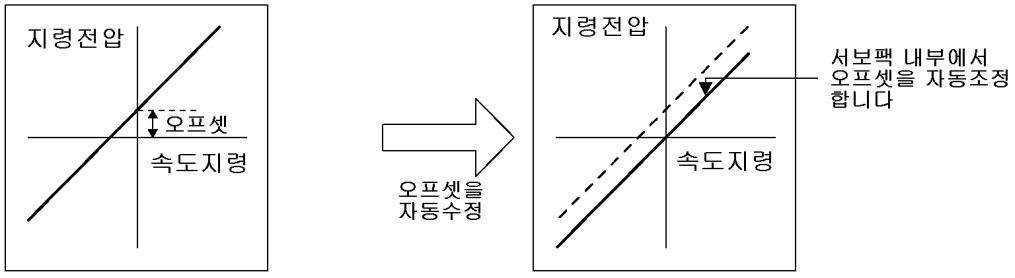
(2) 비례동작 지령 신호(/P-CON)

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
입력	/P-CON	CN1-41	온 = L 레벨	서보팩을 P 제어로 운전합니다.
			오프 = H 레벨	서보팩을 PI 제어로 운전합니다.

P-CON 신호는, 속도제어 방식을 PI(비례·적분) 제어나 P(비례) 제어중 하나를 선택하는 신호입니다.
P 제어로 하면, 속도지령 입력의 드리프트에 의한 서보모터의 회전이나 미진동을 경감할 수가 있습니다.
입력지령 : 0V 시 드리프트에 의한 서보모터 회전은 감소시킬 수 있습니다만, 정지시의 서보 강성(유지력)이 저하합니다.
P-CON 신호는 유저정수에 의해, 입력하는 콘넥터 핀 번호를 다른것으로 할당하는 것이 가능합니다. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

8.5.3 지령 오프셋(offset)의 조정

속도제어 모드를 사용했을 경우, 아날로그 전압 지령으로서 0V 를 지령해도 서보모터가 미소 속도로 회전하는 경우가 있습니다. 이것은 상위 장치나 외부 회로의 지령 전압에 미소량(mV 단위)의 차이(오프셋)가 있을 때 일어납니다. 이 경우, 패널 오퍼레이터 또는 디지탈 오퍼레이터로 지령 오프셋의 자동조정 및 수동 조정을 할 수 있습니다. 「7.2 보조기능 실행모드에서의 조작(Fn□□□)」을 참조해 주십시오.
아날로그(속도·토크) 지령 오프셋의 자동조정(Fn009)은, 오프셋의 양을 계측하여 지령 전압을 자동적으로 조정하는 기능입니다.
상위 장치나 외부 회로의 전압 지령에 오프셋이 있는 경우, 아래와 같이 서보팩이 오프셋을 자동조정 합니다.



지령 오프셋의 자동조정을 하면, 오프셋량이 서보팩 내부에 기억됩니다.
오프셋량은, 속도지령 오프셋의 수동 조정(Fn00A)으로 확인할 수 있습니다.

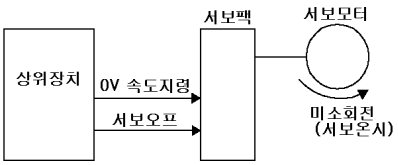
(1) 속도지령 오프셋의 자동조정

상위 장치에서 위치 루프를 구성한 상태에서는, 아날로그 지령 오프셋의 자동조정(Fn009)은 사용할 수 없습니다. 그 경우에는, 속도지령 오프셋의 수동 조정(Fn00A)을 사용해 주십시오.
제로 속도 지령시, 강제적으로 서보록을 거는 기능으로서 제로 클램프 속도제어가 있습니다.
「8.5.6 제로 클램프 기능」을 참조해 주십시오.

중요

아날로그 지령 오프셋의 자동조정은 서보 오프 상태에서 실행해 주십시오.

아래의 순서로 속도지령 오프셋의 자동조정을 해 주십시오.

순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1			서보팩을 서보 오프로 하고, 상위 장치 또는 외부 회로로부터 0V 의 지령 전압을 입력해 주십시오.
2	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
3	Fn009	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn009 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
4	rEF_o	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. “rEF_o”가 표시됩니다.
5	donE	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 지령 오프셋이 자동 조정됩니다. 조정이 완료되면, “donE”를 약 1 초간 점멸 표시합니다.
6	rEF_o	약 1 초후	“donE”표시 후, “rEF_o”의 표시로 돌아옵니다.
7	Fn009	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행모드의, Fn009 표시로 돌아옵니다.

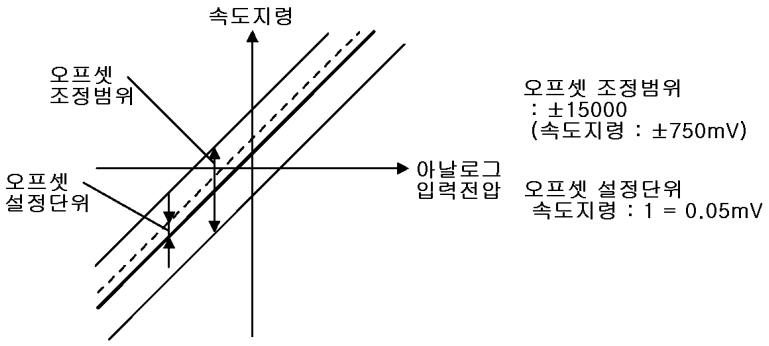
(2) 속도지령 오프셋의 수동 조정

속도지령 오프셋의 수동 조정(Fn00A)은, 아래와 같은 경우에 사용해 주십시오.

- 상위 장치에서 위치 루프를 구성해 서보록 정지시의 위치 편차 펄스를 제로로 하는 경우
- 의도적으로 오프셋량이 있는 설정량으로 하고 싶은 경우
- 자동조정으로 설정된 오프셋량의 데이터를 확인하는 경우

기본적인 기능은 아날로그(속도·토크) 지령 오프셋의 자동조정(Fn009)과 같습니다만, 수동 조정(Fn00A)에서는, 오프셋량을 직접 입력하면서 조정하지 않으면 안됩니다.

오프셋 조정 범위와 설정 단위에 대해 아래에 나타냅니다.



아래의 순서로 속도지령 오프셋의 자동조정을 해 주십시오.

순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
2	Fn00A	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn00A 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	-.SPd	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시되어 속도지령 오프셋의 수동 조정 모드로 바뀝니다.
4	-.SPd	서보온	서보온(/S-ON) 신호를 온으로 해 주십시오. 표시가 좌측 그림과 같이 바뀝니다.
5	00000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초미만)	DATA/SHIFT 키를 누르면(1 초 미만), 속도지령 오프셋량이 표시됩니다.
6		▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러 오프셋량을 조정해 주십시오.
7	-.SPd	MODE/SET (MODE/SET 키) (1초미만)	MODE/SET 키를 누르면 (1 초 미만), 잠시 좌측 그림과 같이 표시된 후 “donE”의 점멸 표시가 되어, 오프셋량이 설정됩니다. 설정된 후는 좌측의 표시로 돌아옵니다.
8	Fn00A	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행모드의, Fn00A 표시로 돌아옵니다.

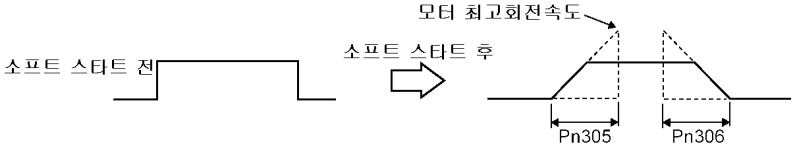
8.5.4 소프트 스타트

스텝 형태의 속도지령 입력을, 서보팩 내부에서 가감속도가 일정한 지령으로 변환시키는 기능을 소프트 스타트라고 합니다.

Pn305	소프트 스타트 시간(가속시간)		속도	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 10000 ms	1 ms	0 ms	불필요
Pn306	소프트 스타트 시간(감속시간)		속도	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 10000 ms	1 ms	0 ms	불필요

스텝 형태의 속도지령을 입력하는 경우나, 내부설정속도 선택시에 매끄러운 속도제어를 할 수 있습니다.
(통상의 속도제어에서는 「0」을 설정해 주십시오.)
각각의 설정치는, 이하대로 반영됩니다.

- Pn305 : 정지상태로부터 모터 최고회전속도에 이를 때까지의 시간
- Pn306 : 모터 최고회전속도로부터 정지상태에 이를 때까지의 시간



8.5.5 속도지령 필터

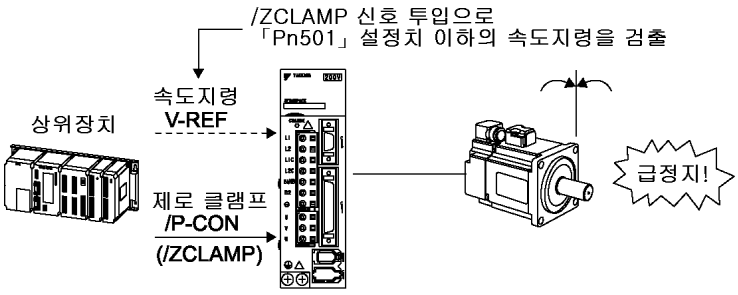
Pn307	속도지령 필터 시정수		속도	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 10000 min^{-1}	1 min^{-1}	100 min^{-1}	불필요

아날로그 속도지령(V-REF) 입력에 1 차 지연 필터를 걸어 속도지령을 매끄럽게 합니다. 너무 큰 값을 설정하면, 응답성이 나빠집니다.

8.5.6 제로 클램프 기능

(1) 제로 클램프 기능이란

속도제어에 대해, 상위 장치에서 위치 루프를 형성하지 않는 시스템의 경우에 사용합니다.
제로 클램프(/ZCLAMP) 신호를 온으로 하면, 속도지령(V-REF)의 입력 전압이 Pn501(제로 크램프 레벨)의 회전속도 이하로 되는 시점에서, 서보팩 내부에 위치 루프를 형성해, 속도지령을 무시하고 서보모터를 급정지시켜, 서보록 상태가 됩니다.
서보모터는 제로 클램프가 유효하게 된 위치에서 ±1펄스 이내에 클램프 되어 외력에 의해 돌려져도 제로 클램프 위치로 돌아옵니다.

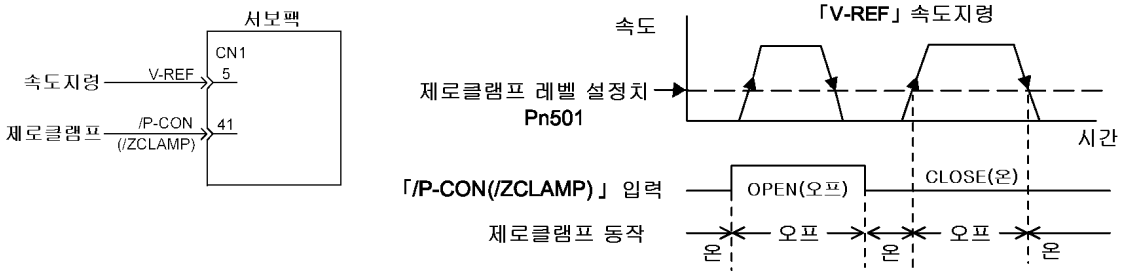


(2) 유저정수 설정

유저정수		의미
Pn000	n.□□A□	제어방식 : 속도제어(아날로그 전압 지령) ⇔ 제로 클램프

제로 클램프 동작 변환 조건
Pn000=n.□□A□를 설정하여, 아래의 2 개의 조건중 하나가 성립했을 때, 제로 클램프 동작으로 들어갑니다.

- /P-CON(/ZCLAMP)가 온(L 레벨)
- 속도 지령(V-REF)이 Pn501 의 설정치 이하



Pn501	제로 클램프 레벨		속도	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 10000 min^{-1}	1 min^{-1}	10 min^{-1}	불필요

제로 클램프 기능의 속도제어(Pn000=n.□□A□)를 선택했을 경우에, 제로 클램프 동작에 들어가는 회전속도를 설정합니다. 사용하는 서보모터의 최고 회전속도를 넘는 값을 Pn501 로 설정해도, 유효가 되는 값은 사용하는 서보모터의 최고 회전속도입니다.

(3) 입력신호 설정

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
입력	/P-CON	CN1-41	온 = L 레벨	제로 클램프 기능 온 (유효)
			오프 = H 레벨	제로 클램프 기능 오프 (무효)
	/ZCLAMP	할당 필요	온 = L 레벨	제로 클램프 기능 온 (유효)
			오프 = H 레벨	제로 클램프 기능 오프 (무효)

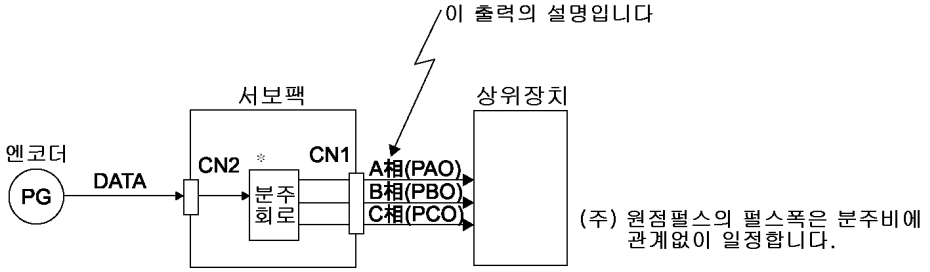
제로 클램프 동작으로 바뀌기 위한 입력신호입니다.
/P-CON, 또는 /ZCLAMP 신호의 어느것으로도 제로 클램프 동작으로의 변환이 가능합니다.
/ZCLAMP 신호를 사용하는 경우에는, 입력신호의 할당이 필요합니다.
할당 방법에 대해서는, 「7.3.2 입력신호의 할당」을 참조해 주십시오.

■ 중요
/ZCLAMP 신호를 할당했을 경우, 제로클램프 동작은 Pn000=n.□□0□(속도제어)의 경우에도 유효합니다.

8.5.7 엔코더 신호 출력

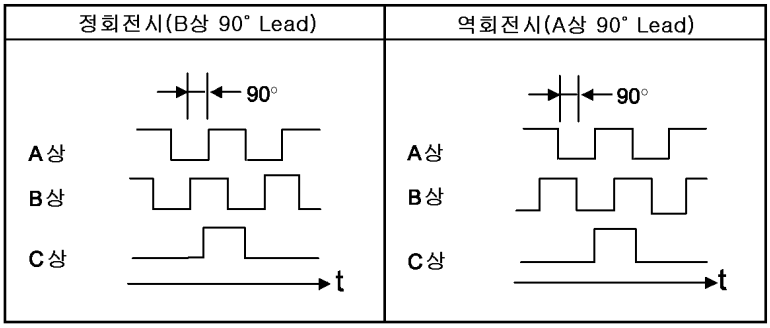
엔코더의 피드백 펄스는, 서보팩의 내부에서 처리한 후, 외부로 출력하고 있습니다.

종류	신호명	콘넥터 핀번호	명칭
출력	PAO	CN1-33	엔코더 출력 A 상
	/PAO	CN1-34	엔코더 출력 /A 상
출력	PBO	CN1-35	엔코더 출력 B 상
	/PBO	CN1-36	엔코더 출력 /B 상
출력	PCO	CN1-19	엔코더 출력 C 상(원점 펄스)
	/PCO	CN1-20	엔코더 출력 /C 상(원점 펄스)



* 역회전 모드(Pn000.0=1)의 경우에서도, 분주출력 위상 형태는 표준 설정(Pn000.0=0)과 같습니다.

■ 출력 위상 형태



절대치 엔코더의 사용시는, 아래의 신호가 추가가 됩니다.

종류	신호명	콘넥터 핀번호	명칭
입력	SEN	CN1-4	SEN 신호 입력
	SG	CN1-2	시그널 그라운드
	BAT(+)	CN1-21	배터리(+)
	BAT(-)	CN1-22	배터리(-)
출력	SG*	CN1-1	시그널 그라운드

* SG(CN1-1, 2)는, 상위 장치의 「0 V」에 접속해 주십시오.

중요

서보팩의 C 상펄스 출력을 이용해 기계의 원점복귀 동작을 실시하는 경우에는, 서보모터를 2 회전 이상 돌리고 나서 행해 주십시오.
기계의 구성상, 상기의 동작을 실시할 수 없는 경우에는, 서보모터의 회전속도 환산 600 min^{-1} 이하의 속도로 원점복귀 동작을 실시해 주십시오. 회전 속도가 600 min^{-1} 이상인 경우에는, 올바른 C 상펄스가 출력되지 않는 경우가 있습니다.

● 엔코더 펄스 분주비의 설정

Pn212	PG 분주비 설정		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	16~1073741824(2^{30}) P /Rev	1 P/Rev	2048 P/Rev	필요

서보팩으로부터 외부 fh 의 PG 출력 신호(PAO, /PAO, PBO, /PBO)의 출력 펄스수를 설정합니다.
엔코더로부터의 1 회전당의 피드백 펄스는, 서보팩 내부에서, Pn212 의 설정치로 분주되어 출력됩니다. (기계나 상위 장치의 시스템 사양에 맞추어 설정해 주십시오.)
또, 설정 범위는 사용하는 서보모터의 엔코더 펄스수에 따라 다릅니다. 펄스 주파수의 상한은 1.6 Mpps 입니다. 펄스수의 설정치가 높으면 서보모터의 회전속도가 제한됩니다.
엔코더 분해능 17 비트(엔코더 펄스수 32768 P/Rev) 이상의 서보모터에서, PG 분주비 설정(Pn212)을 하는 경우에는 아래의 설정조건에 따라 설정합니다.

엔코더 분해능	PG 분주비 설정 Pn212(P/Rev)	Pn212 의 설정조건	설정된 PG 분주비에서의 모터회전속도의 상한(min^{-1})
17 비트 이상	16~16384	1 펄스	6000
	16386~32768	2 펄스	984×10^5/Pn212
18 비트 이상	32772~65536	4 펄스	
19 비트 이상	65544~131072	8 펄스	
20 비트	131088~262144	16 펄스	

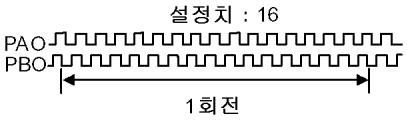
(주) 상기의 설정범위, 또는 설정조건을 만족하지 않는 경우, 「분주펄스출력 설정이상」(A.041)을 출력합니다. 또 「설정된 PG 분주비에서의 모터 회전속도의 상한」을 넘었을 경우, 「분주펄스출력과 속도」(A.511)을 출력합니다.

■ 설정치 예

분해능 17 비트 엔코더의 경우
Pn212=25000(P/Rev)은 설정할 수 있습니다만,
Pn212=25001(P/Rev)은 설정할 수 없습니다. (A.041 을 출력합니다.)

■ 출력 예

Pn212=16(1 회전당 16 펄스 출력)의 경우



8.5.8 속도일치 검출 출력

서보모터의 회전속도가 지령 속도와 일치하고 있는 경우에, 속도일치 검출 출력(/V-CMP) 신호를 출력합니다. 상위 장치와의 인터록용으로 사용해 주십시오.

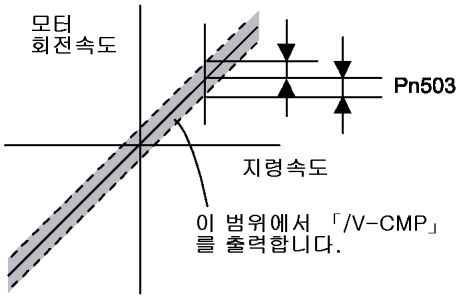
종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
출력	/V-CMP	CN1-25,26 (출하시 설정)	온 = L 레벨	속도 일치 상태
			오프 = H 레벨	속도 불일치 상태
본 출력신호는, 유저정수 Pn50E 에 의해 다른 출력단자로의 할당이 가능합니다. 출력신호의 할당에 대해서는, 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.				

Pn503	속도일치 신호 출력폭		속도	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 100 min^{-1}	1 min^{-1}	10 min^{-1}	불필요

모터 회전속도와 지령속도의 차이가, Pn503 의 설정치 이하일 때, 「/V-CMP」신호를 출력합니다.

■ 예

Pn503=100, 지령속도가 2000 min^{-1} 때, 모터 회전 속도 1900 ~ 2100 min^{-1} 에서 「/V-CMP」를 온으로 합니다.



■ 보충

「/V-CMP」신호는 속도제어시의 출력신호입니다. Pn50E 에서 출력단자의 할당을 하지 않고 출하시 설정인 채로 사용하시는 경우에는, 위치제어이면 「/COIN」, 토크제어이면 상시 「오프(H 레벨)」로 기능이 자동적으로 변화합니다.

8.6 위치제어에 의한 운전

8.6.1 유저정수의 설정

펄스열에 의한 위치제어를 실시하는 경우, 아래의 유저정수를 설정해 주십시오.

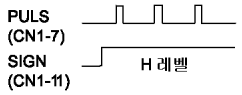
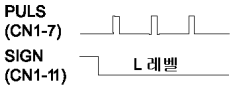
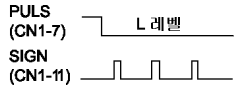
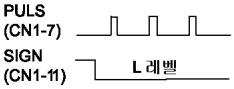
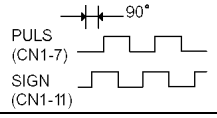
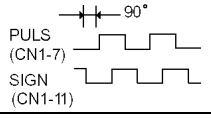
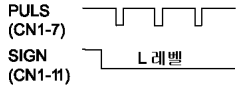
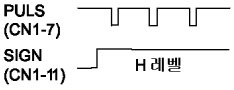
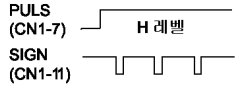
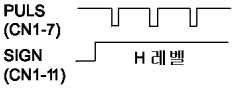
(1) 제어방식 선택

유저정수		의미
Pn000	n.□□1□	제어방식 선택 : 위치제어(펄스열 지령)

(2) 펄스지령 형태의 선택

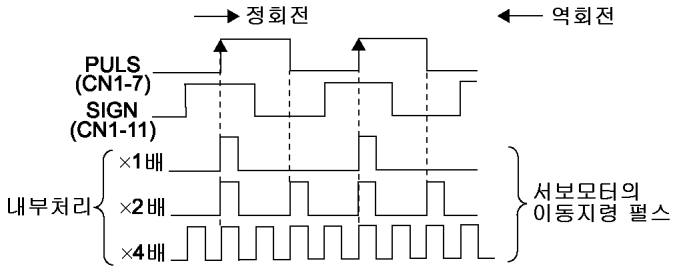
종류	신호명	콘넥터 핀번호	명칭
입력	PULS	CN1-7	지령펄스 입력
	/PULS	CN1-8	지령펄스 입력
	SIGN	CN1-11	부호 입력
	/SIGN	CN1-12	부호 입력

서보팩측의 입력 형태는 상위 장치의 사양에 맞추어, 유저정수 Pn200.0 을 설정해 주십시오.

유저정수		지령형태	입력체배		
Pn000	n.□□□0	부호+펄스열 (정논리) (출하시 설정)	-		
	n.□□□1	CW+CCW (정논리)	-		
	n.□□□2	90° 위상차 2 상펄스	×1		
	n.□□□3		×2		
	n.□□□4		×4		
	n.□□□5	부호+펄스열 (부논리)	-		
	n.□□□6	CW+CCW (부논리)	-		

■ 보충

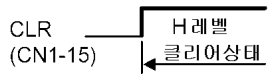
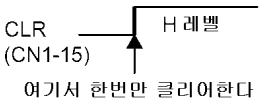
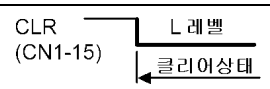
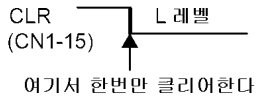
90° 위상차 2 상펄스 지령 형태의 경우, 입력체배를 설정하는 것이 가능합니다.



(3) 클리어 신호 형태의 선택

종류	신호명	콘넥터 핀번호	명칭
입력	CLR	CN1-15	클리어 입력
	/CLR	CN1-14	클리어 입력

클리어 신호에 의한 서보팩측에서의 내부 처리는 유저정수 Pn200.1 의 설정에서 4 방식이 있습니다. 사양에 맞추어 선택해 주십시오.

유저정수		내용	클리어의 타이밍
Pn200	n.□□0□	H 레벨에서 클리어 상태로 한다. H 레벨 상태에서, 위치편차 펄스는 누적하지 않습니다. (출하시 설정)	
	n.□□1□	상승 에지에서 클리어 한다.	
	n.□□2□	L 레벨로 클리어 상태로 한다. L 레벨 상태에서, 위치편차 펄스는 누적하지 않습니다.	
	n.□□3□	하강 에지에서 클리어 한다.	

클리어 동작이 유효하게 되면, 아래의 동작을 실행합니다.

- 서보팩 내부의 편차 카운터를 0 으로 한다.
- 위치루프 동작을 무효로 한다.

→ 클리어 상태를 유지하는 경우에는 서보 클램프가 기능하지 않게 되어, 서보모터는 속도루프내의 드리프트로 미속 회전을 하는 경우가 있습니다.

■ 보충

클리어 신호(CLR) 미배선의 경우 : 상시 L 레벨(클리어하지 않는다)

클리어 신호(CLR)를 사용하지 않고, 시스템 구성에서 CN1-14, 15 를 미배선으로 하는 경우, CLR 입력 단자(CN1-14, 15)는 상시 H 레벨이 됩니다. Pn200.1 의 출하시 설정시는 H 레벨에서 위치편차 펄스를 클리어 합니다. 따라서 그대로 펄스열 지령을 입력해도, 항상 클리어되어 서보모터는 동작하지 않습니다. Pn200=n.□□0□ 이외의 값으로 설정하든지, CN1-14, 15 를 단락시켜 주십시오.

(4) 클리어 동작의 선택

클리어 신호(/CLR)라고 하는 조건 이외에, 서보팩 상태에 의해, 어느 타이밍에 위치편차 펄스를 클리어 하는지를 선택할 수 있습니다. 위치편차 펄스를 클리어 하는 동작 모드는 유저정수 Pn200.2 에서 아래의 3 종류를 선택할 수 있습니다.

유저정수		내용
Pn200	n.□0□□	베이스 블록시, 위치편차 펄스를 클리어 한다. (출하시 설정)
	n.□1□□	위치편차 펄스를 클리어하지 않는다. CLR 신호에서만 클리어 가능으로 한다.
	n.□2□□	알람 발생시에 위치편차 펄스를 클리어한다.

8.6.2 전자기어의 설정

(1) 엔코더 펄스수

SGM□S-□□□□□□□ (서보모터 형식)

시리얼 엔코더 사양						
기호	사양	SGMAS	SGMPS	SGMSS	SGMCS	엔코더 펄스수(P/R)
2	17 비트 절대치	표준	표준	표준	-	32768
C	17 비트 인크리멘탈					
3	20 비트 절대치(다회전데이터없음)	-			표준	262144
D	20 비트 인크리멘탈					

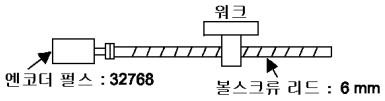
(주) 모터의 형식에 대해서는, 「2.1 서보모터의 형식」을 참조해 주십시오.

보충 엔코더의 분해능을 나타내는 비트수와 엔코더 신호 출력(A 상, B 상)의 펄스수는 동일하지는 않습니다. 엔코더 펄스수×4(체배) 에서, 분해능을 나타내는 비트수와 동일해집니다.

(2) 전자기어

전자기어는 상위 장치로부터의 입력지령 1펄스당의 워크 이동량을 임의로 설정할 수 있는 기능입니다. 이 상위 장치로부터의 지령 1펄스, 즉 최소단위를 「1 지령단위」라고 부릅니다.

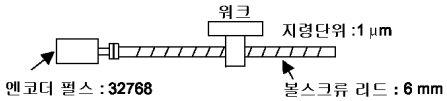
전자기어를 사용하지 않으면



워크를 10mm 움직이려면

1회전에 6mm이므로
10÷6=1.6666회전
32768×4펄스에서 1회전이므로
1.6666×32768×4=218445펄스
218445펄스를 지령입력한다.
이 환산을 상위장치에서
할 필요가 있다.

전자기어를 사용하면



「지령단위」를 사용하여
워크를 10mm 움직이려면

1지령단위를 1μm로 하면
워크를 10mm (10000μm) 움직이려면
1펄스당 1μm이므로
10000/1=10000펄스
10000펄스를 지령입력한다.

(3) 관련 유저정수

Pn20E	전자기어(분자)		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~1073741824(2^{30})	-	4	필요
Pn210	전자기어(분모)		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~1073741824(2^{30})	-	1	필요

모터축과 부하측의 기계 감속비를 n/m 로 하면(자), 전자기어비의 설정치는 아래의 식에 의해 구할 수 있습니다. (모터가 m 회전했을 때, 부하축은 n 회전하는 경우)

$$\text{전자기어비}\frac{B}{A} = \frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{\text{엔코더 펄스수} \times 4}{\text{부하축 1회전당의 이동량}} \times \frac{m}{n}$$

* 설정범위를 넘는 경우에는, 분자, 분모 모두를 설정범위 내의 정수가 될 때까지 약분해 주십시오. 전자기어비(B/A)의 비는 변함없도록 주의해 주십시오.

■ 중요

전자기어비의 설정범위 : 0.001 ≤ 전자 기어비(B/A) ≤ 1000

상기의 범위를 넘는 경우, 파라메타 설정 이상(A.040)을 출력해, 서보팩은 올바르게 동작하지 않습니다. 기계 구성 또는 지령 단위를 변경해 주십시오.

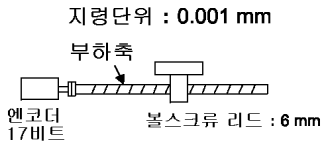
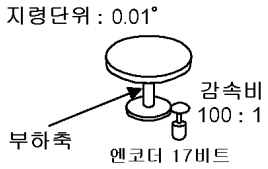
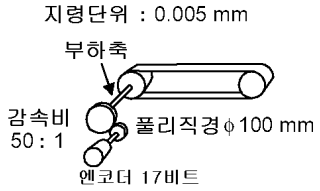
(4) 전자기어비의 설정 순서

아래의 순서에 따라, 전자기어비를 설정해 주십시오.

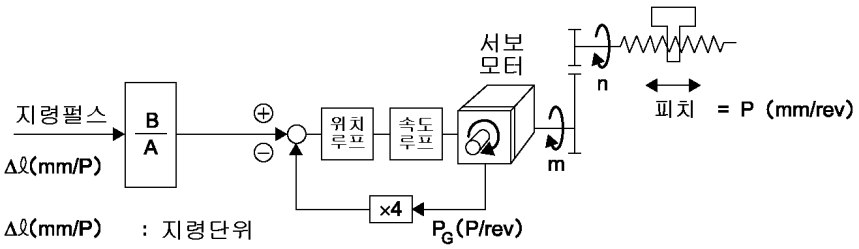
순서	내용	설명
1	기계 사양의 확인	감속비, 볼스크류 리드, 풀리지름 등을 확인합니다.
2	엔코더 펄스수의 확인	사용하는 서보모터의 엔코더 펄스수를 확인합니다.
3	지령단위의 결정	상위 장치로부터의 1지령단위를 결정합니다. 지령단위는, 기계 양, 위치결정 정밀도 등을 고려해서 결정해 주십시오.
4	부하축 1 회전당의 이동량의 산출	결정한 지령단위를 기초로, 부하축이 1 회전하는데 필요한 지령단위량을 산출합니다.
5	전자기어비의 산출	전자기어비 산출식에 따라, 전자기어비(B/A)를 산출합니다.
6	유저정수의 설정	산출한 수치를 전자기어로 설정합니다.

(5) 전자기어비의 설정 예

실제로, 몇개의 예에 따라, 전자기어비를 결정합니다.

순서	내용	기계구성					
		볼스크류		원테이블		벨트+풀리	
							
1	기계 사양의 확인	· 볼스크류 리드 : 6 mm · 감속비 : 1/1		1 회전의 회전각 : 360° 감속비 : 100/1		풀리지름 : 100 mm (풀리 원주 : 314 mm) · 감속비 : 50/1	
2	엔코더 펄스수의 확인	17 비트 : 32768 P/R		17 비트 : 32768 P/R		17 비트 : 32768 P/R	
3	지령단위의 결정	1지령단위 : 0.001 mm(1μm)		1지령단위 : 0.01°		1지령단위 : 0.005 mm(5μm)	
4	부하축 1회전당의 이동량의 산출	6 mm/0.001 mm=6000		360°/0.01°=36000		314 mm/0.005 mm=62800	
5	전자기어비의 산출	$\frac{B}{A}=\frac{32768\times4}{6000}\times\frac{1}{1}$		$\frac{B}{A}=\frac{32768\times4}{36000}\times\frac{100}{1}$		$\frac{B}{A}=\frac{32768\times4}{62800}\times\frac{50}{1}$	
6	유저정수의 설정	Pn20E	131072	Pn20E	13107200	Pn20E	6553600
		Pn210	6000	Pn210	36000	Pn210	62800

(6) 전자기어의 계산식



Δℓ(mm/P) : 지령단위
P_G(P/rev) : 엔코더펄스
P (mm/rev) : 볼스크류 리드
$\frac{m}{n}$: 감속비

$$\frac{n\times P}{\Delta\ell}\times\left(\frac{B}{A}\right)=4\times P_G\times m$$

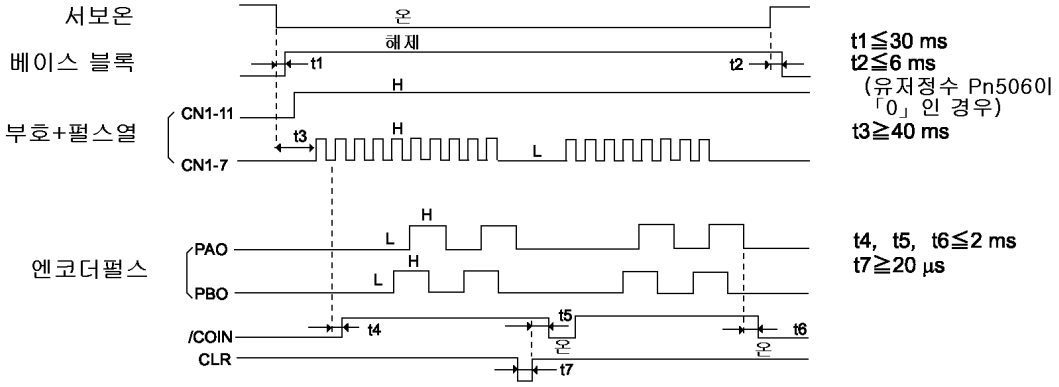
$$\left(\frac{B}{A}\right)=\frac{4\times P_G\times m\times\Delta\ell}{n\times P}=\frac{4\times P_G}{\frac{P}{\Delta\ell}\times}\times\frac{m}{n}$$

A, B는 유저정수로 설정해 주십시오.
A : Pn20E B : Pn210

8.6.3 위치지령

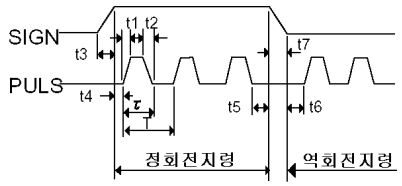
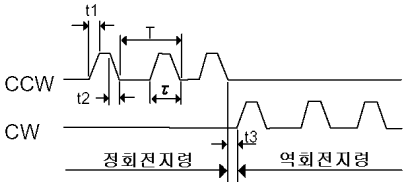
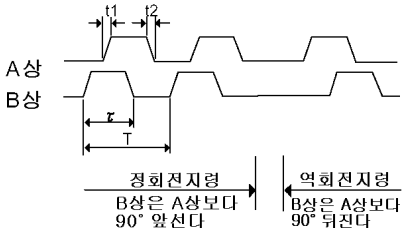
펄스열에 의한 지령을 주어 서보모터를 위치제어합니다.
상위 장치로부터의 펄스열 출력 형태는, 라인 드라이버 출력으로 해 주십시오.

(1) 입출력 신호의 타이밍 예



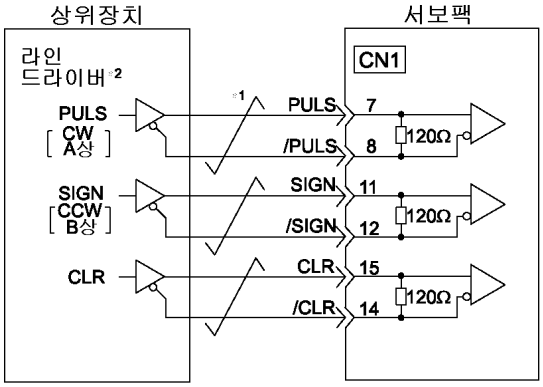
(주) 1. 서보온 신호를 온하고 나서 지령펄스를 입력할 때까지의 간격은, 40 ms 이상 유지해 주십시오. 서보온 신호의 온으로부터 40 ms 이내에 지령펄스를 입력하면, 지령펄스를 서보팩이 받아들이지 않는 경우가 있습니다.
2. 클리어 신호의 온은 20 μs 이상으로 해 주십시오.

표 8.1 지령 펄스 입력 신호의 타이밍

지령펄스신호 형태	전기적 사양		비고
부호+펄스열 입력 (SIGN + PULS 신호) 최대지령주파수 : 1 Mpps		t1, t2 ≤ 0.1 μs t3, t7 ≤ 0.1 μs t4, t5, t6 >0.5 μs τ ≥ 0.5 μs (τ/T)×100 ≤ 50 %	부호(SIGN) H = 정회전 지령 L = 역회전 지령 이 됩니다.
CW 펄스+CCW 펄스 최대지령주파수 : 1 Mpps		t1, t2 ≤ 0.1 μs t3 >0.5 μs τ ≥ 0.5 μs (τ/T)×100 ≤ 50 %	
90° 위상차 2 상펄스 (A 상 + B 상) 최대지령주파수 : ×1 체배 : 1 Mpps ×2 체배 : 1 Mpps ×4 체배 : 1 Mpps		t1, t2 ≤ 0.1 μs τ ≥ 0.5 μs (τ/T)×100 = 50 %	체배모드의 변환은, 유저정수 Pn200.0 에서 설정합니다.

(2) 접속예

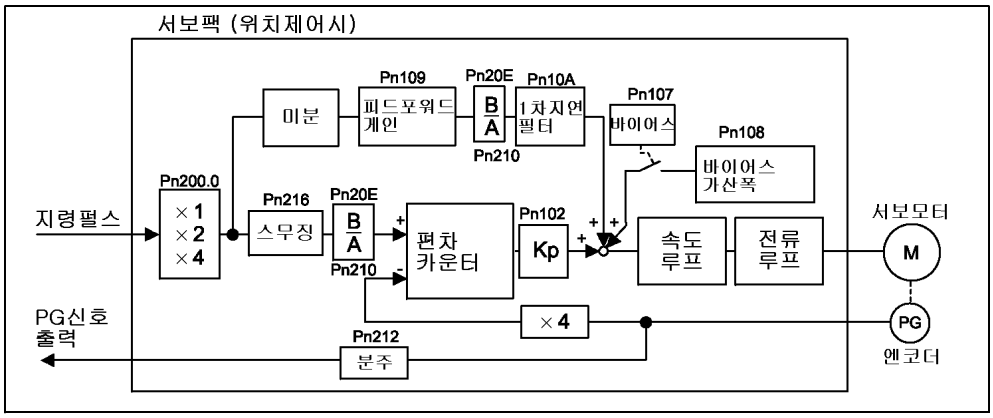
적용 라인 드라이버 : TI 제 SN75174 또는 MC3487 상당품



* 1. 는 twisted pair 선을 나타냅니다.
* 2. 서보팩이 받을 수 있는 상위 장치로부터의 펄스열 출력 형태는, 라인 드라이버 출력만입니다.

(3) 제어 블럭도

위치제어시의 제어 블럭도를 아래에 나타냅니다.



8.6.4 스무징

일정 주파수의 지령펄스 입력에 대해 서보팩 내부에서 필터를 걸 수가 있습니다.

(1) 위치 지령 필터 선택

유저정수		내용
Pn207	n.□□□0	가감속 필터
	n.□□□1	이동평균 필터

* 본 유저정수의 변경 후에는, 전원의 재투입이 필요합니다.

(2) 필터 관련 유저정수

Pn216	위치지령 가감속 시정수		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.0~6553.5 ms	0.1 ms	0.0 ms	불필요
Pn209	위치지령 가감속 바이어스		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~65535 지령단위/s	1 지령단위/s	0 지령단위/s	불필요
Pn217	위치지령 이동평균시간		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.0~1000.0 ms	0.1 ms	0.0 ms	불필요

■ 중요

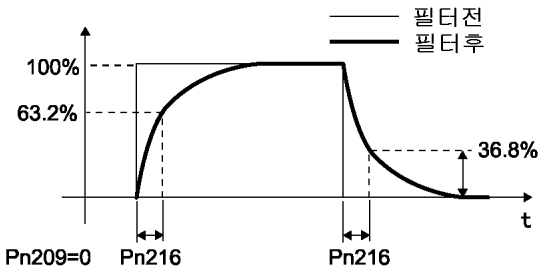
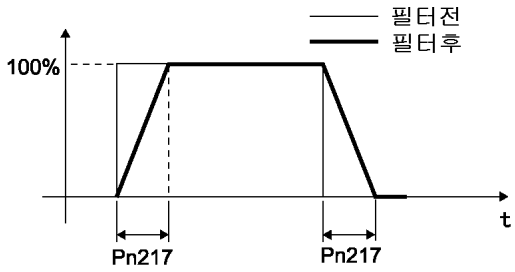
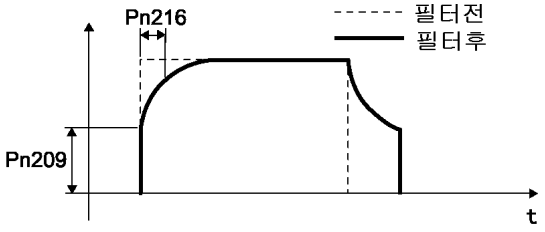
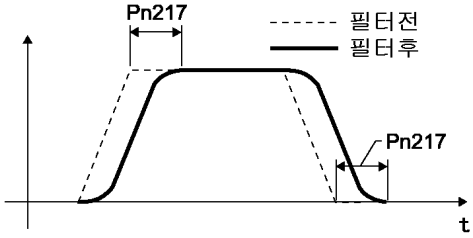
위치지령 가감속 시정수(Pn216)를 변경했을 경우, 지령펄스 입력이 없고, 한편 위치편차펄스가 0 일 때 변경한 값이 유효하게 됩니다. 설정한 값을 확실히 반영시키기 위해서, 상위 장치로부터의 지령펄스를 멈추고 클리어 신호(CLR)를 입력하든지, 서보를 오프해서 위치편차 펄스를 클리어 해 주십시오.

아래의 경우에서도, 서보모터를 매끄럽게 회전시킬 수가 있습니다. 덧붙여 본 설정은 이동량(지령펄스 수)에는 영향을 주지 않습니다.

- 지령을 내리는 상위 장치가 가감속을 걸 수 없을 때
- 지령펄스 주파수가 낮을 때
- 전자기어비가 클 때(10 배 이상)

■ 보충

위치지령 가감속 시정수(Pn216)와 위치지령 이동평균 시간(Pn217)의 차이를 아래에 나타냅니다.

가감속 필터	이동평균 필터
Pn207=n.□□□0	Pn207=n.□□□1
 스텝입력에 대한 응답파형	 스텝입력에 대한 응답파형
 위치지령 가감속 바이어스를 사용한 경우	 경사가 있는 입력에 대한 응답파형

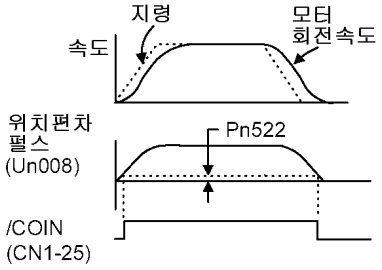
8.6.5 위치결정 완료 신호

위치제어시에 서보모터의 위치결정완료를 나타내는 신호입니다. 상위장치에서 위치결정완료 확인의 인터록용으로 사용해 주십시오.

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
출력	/COIN	CN1-25,26 (출하시 설정)	온 = L 레벨	위치결정을 완료되었다.
			오프 = H 레벨	위치결정이 완료되지 않았다.
위치결정완료 신호는, 유저정수 Pn50E 에 의해, 출력단자의 할당이 가능합니다. 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오. 출하시 설정은 CN1-25, 26 에 할당되어 있습니다.				

Pn522	위치결정 완료폭		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~1073741824(2^{30}) 지령단위	1 지령단위	7 지령단위	불필요

상위장치로부터의 지령펄스수와 서보모터의 이동량의 차이(위치편차 펄스)가 본 유저정수의 설정치 이하일 때, 위치결정완료 신호(/COIN)를 출력합니다.
설정단위는 지령단위입니다. 전자기어에서 설정한 지령단위에 의존합니다. 너무 큰 값을 설정하면, 저속 운전시에 편차가 작아져, 상시 「/COIN」이 출력되는 경우가 있기 때문에 주의해 주십시오.
또, 위치결정 완료폭이 크지 않아도, 위치편차가 항상 작아지도록 서보 게인이 설정되어 있는 경우, 「COIN 출력 타이밍」을 Pn207=n.1□□□로 해 주십시오. 올바른 COIN 신호를 출력할 수가 있습니다.
본 유저정수의 설정은, 최종적인 위치결정 정밀도에는 영향을 주지 않습니다.



■ 보충
「/COIN」신호는 위치제어시의 신호입니다.
Pn50E 에서 출력단자를 할당하지 않고, 출하시 설정으로 사용하는 경우, 속도제어이면 「/V-CMP」, 토크제어이면 상시 「오프(H 레벨)」로 기능이 자동적으로 변화합니다.

유저정수		명칭	의미
Pn207	n.0□□□	/COIN 출력타이밍	위치편차의 절대치가 위치결정 완료폭 이하가 되었을 경우
	n.1□□□		위치편차의 절대치가 위치결정 완료폭 이하가 되고, 위치지령 필터 후의 지령이 0 이 되었을 경우

8.6.6 위치결정 근접 신호

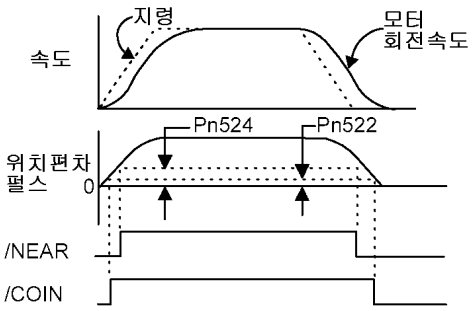
위치결정 근접 신호(/NEAR)는, 위치제어시, 서보모터가 위치결정 완료의 근처에 있는 것을 나타내는 신호입니다. 통상, 위치결정완료 신호(/COIN)와 함께 사용합니다.

상위장치가 위치결정완료 신호를 확인하기 전에 위치결정 근접 신호를 받아, 위치결정완료 후의 동작 시퀜스의 준비를 해서, 위치결정 완료시의 동작에 필요한 시간을 단축하기 위해서 사용합니다.

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
출력	/NEAR	할당 필요	온 = L 레벨	위치결정 완료의 근처에 도달했다.
			오프 = H 레벨	위치결정이 완료의 근처에 도달하지 않았다.
위치결정 근접 신호를 사용하시려면 , 유저정수 Pn510 에서, 출력단자의 할당이 필요합니다. 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.				

Pn524	NEAR 신호폭		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~1073741824(2^{30}) 지령단위	1 지령단위	1073741824 지령단위	불필요

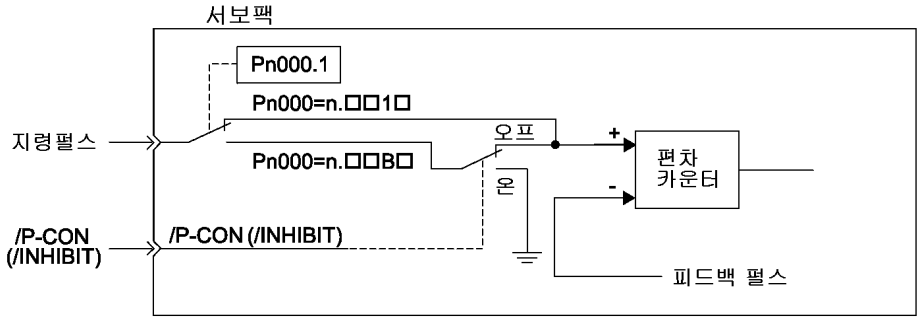
상위장치로부터의 지령펄스수와 서보모터의 이동량의 차이(편차)가 Pn524 의 설정치 이하일 때, 위치결정 근접 신호(/NEAR)를 출력합니다.
설정단위는 지령단위입니다. 전자기어로 설정한 지령단위에 의존합니다.
통상, 위치결정 완료폭(Pn522)보다 큰 값을 설정해 주십시오.



8.6.7 지령펄스 저지 기능(INHIBIT 기능)

(1) 지령펄스 저지 기능(INHIBIT 기능) 이란

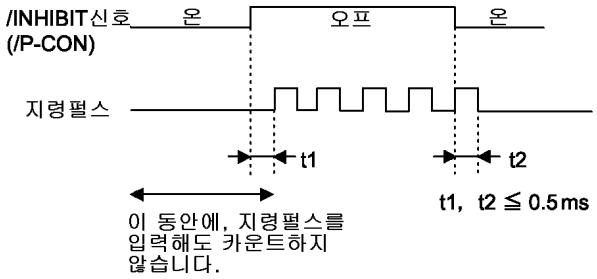
위치제어시, 지령펄스 입력의 카운트를 정지(저지)하는 기능입니다.
본 기능의 사용중에는, 서보록(클램프) 상태로 됩니다.



(2) 유저정수의 설정

유저정수		의미
Pn000	n.□□B□	제어방식 : 위치제어(펄스열지령)⇔인히비트

■ 인히비트(INHIBIT) 변환 조건
·/P-CON(/INHIBIT) 신호가 온(L 레벨)



(3) 입력신호의 설정

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
입력	/P-CON	CN1-41 (출하시 설정)	온 = L 레벨	INHIBIT 기능 온 (지령펄스의 카운트를 정지합니다.)
			오프 = H 레벨	INHIBIT 기능 오프 (지령펄스를 카운트 합니다.)
(입력)	(/INHIBIT)	할당 필요 CN1-□□	온 = L 레벨	INHIBIT 기능 온 (지령펄스의 카운트를 정지합니다.)
			오프 = H 레벨	INHIBIT 기능 오프(지령펄스를 카운트 합니다.)

INHIBIT 기능을 유효하게 하기 위한 입력신호입니다.
/P-CON 신호 또는 /INHIBIT 신호의 어느것이라도 INHIBIT 로의 변환이 가능합니다.
/INHIBIT 신호를 사용하는 경우에는, 입력신호의 할당이 필요합니다. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

8.7 토크제어에 의한 운전

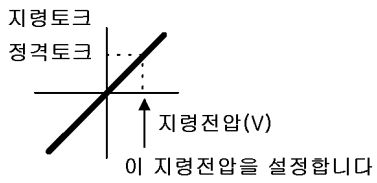
8.7.1 유저정수의 설정

아날로그 전압 지령에 의한 토크제어 운전의 경우, 아래의 유저정수의 설정이 필요합니다.

유저정수		의미
Pn000	n.□□2□	제어방식 선택 : 토크제어(아날로그 전압 지령)

Pn400	토크지령 입력 게인		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~10.0 V/정격토크	0.1 V/정격토크	3.0 V/정격토크	불필요

서보모터를 정격토크로 운전하는데 필요한 토크지령(TREF)의 아날로그 전압 레벨을 설정합니다.



■ 예

Pn400=3.0 : 3V 입력에서 사용하는 모터의 정격토크(출하시 설정)
Pn400=10.0 : 10V 입력에서 사용하는 모터의 정격토크
Pn400=2.0 : 2.0V 입력에서 사용하는 모터의 정격토크

8.7.2 토크지령 입력

아날로그 전압 지령에 의한 토크지령을 서보팩으로 주어 입력전압에 비례하는 토크로 서보모터를 토크제어합니다.

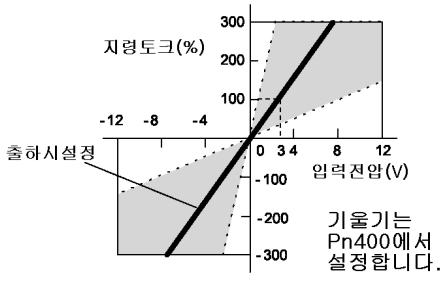
종류	신호명	콘넥터 핀번호	명칭
입력	/T-REF	CN1-9	토크지령 입력
	SG	CN1-10	토크지령 입력용 시그널 그라운드

토크제어(아날로그 전압 지령)시에 사용합니다. (Pn000.1=2, 6, 8, 9)

Pn400 에서, 토크지령 입력 게인을 설정합니다. 설정에 대해서는 「8.7.1 유저정수의 설정」을 참조해 주십시오.

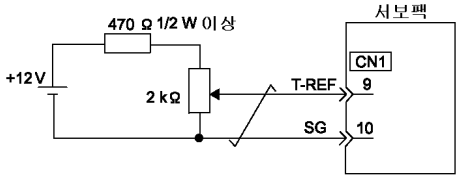
■ 입력 사양

- 입력 범위 : DC±1 V ~ ±10 V/정격토크
- 최대 허용 입력 전압 : DC±12 V
- 출하시 설정
  Pn400 = 3.0 : 3 V 로 정격토크
  +3 V 입력 : 정방향으로 정격토크
  +9 V 입력 : 정방향으로 정격의 300 % 토크
  -0.3 V 입력 : 역방향으로 정격의 10 % 토크
  유저정수 Pn400 을 사용해서, 전압 입력 범위를 변경할 수 있습니다.



■ 입력회로 예

노이즈 대책을 위해, 배선에는 반드시 twisted pair 선을 사용해 주십시오.
가변 저항기의 예 : 사카에통신공업제 25HP-10B 형



보충

■ 내부 토크지령의 확인

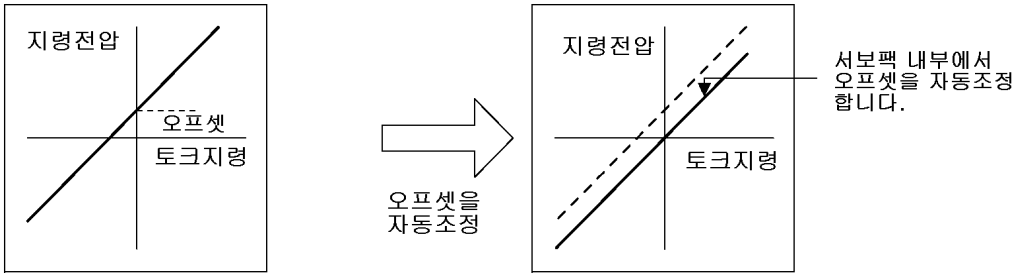
1. 패널 오퍼레이터에 의한 내부 토크지령의 확인
   모니터 모드(Un002)에서 내부 토크지령을 확인할 수 있습니다. 「7.4 모니터 모드에서의 조작(Un□□□)」을 참조해 주십시오.
2. 아날로그 모니터에 의한 내부 토크지령의 확인
   아날로그 모니터에서, 아날로그 전압 지령으로 내부 지령토크를 모니터 할 수 있습니다. 「9.7 아날로그 모니터」를 참조해 주십시오.

8.7.3 지령 오프셋(offset)의 조정

토크제어 모드를 사용했을 경우, 아날로그 전압 지령으로 0V를 지령해도 서보모터가 미소 속도로 회전하는 경우가 있습니다. 이것은 상위 장치나 외부 회로의 지령 전압에 미소량(mV 단위)의 차이(오프셋)가 있을 때 일어납니다. 이 경우, 패널 오퍼레이터 또는 디지탈 오퍼레이터로 지령 오프셋의 자동조정, 수동 조정을 할 수 있습니다.

아날로그(속도·토크) 지령 오프셋의 자동조정(Fn009)은, 오프셋의 양을 계측하여 지령 전압을 자동적으로 조정하는 기능입니다.

상위 장치나 외부 회로의 전압 지령에 오프셋이 있는 경우, 아래와 같이 서보팩이 오프셋을 자동조정 합니다.



지령 오프셋의 자동조정을 하면, 오프셋량이 서보팩 내부에 기억됩니다.

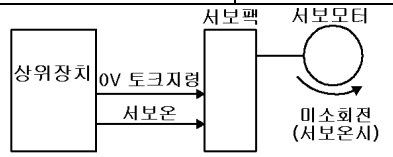
오프셋량은, 토크지령 오프셋의 수동 조정(Fn00B)에서 확인할 수 있습니다.

(1) 토크지령 오프셋의 자동조정

상위 장치에서 위치 루프를 구성한 상태에서는, 아날로그 지령 오프셋의 자동조정(Fn009)은 사용할 수 없습니다. 그 경우에는, 토크지령 오프셋 수동 조정(Fn00B)을 사용해 주십시오.

중요 아날로그 지령 오프셋의 자동조정은 서보 오프 상태에서 실행해 주십시오.

아래의 순서로 토크지령 오프셋의 자동조정을 해 주십시오.

순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1			서보팩을 서보 오프로 하고, 상위 장치 또는 외부 회로로부터 0V 의 지령 전압을 입력해 주십시오.
2	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
3	Fn009	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn009 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
4	rEF_o	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. “rEF_o”가 표시됩니다.
5	donE	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 지령 오프셋이 자동조정 됩니다. 조정이 완료되면, “donE”를 약 1 초간 점멸 표시합니다.
6	rEF_o	약 1 초 이상	“donE”표시 후, “rEF_o”의 표시로 돌아옵니다.
7	Fn009	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행모드의 Fn009 표시로 돌아옵니다.

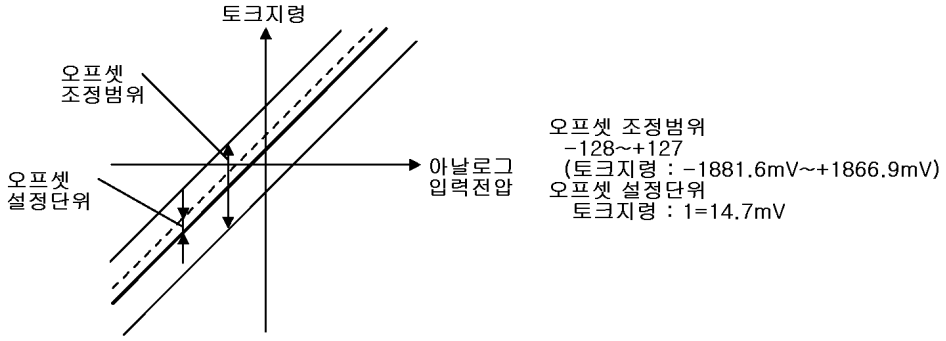
(2) 토크지령 오프셋의 수동 조정

토크지령 오프셋의 수동 조정(Fn00B)은, 아래와 같은 경우에 사용해 주십시오.

- 상위 장치에서 위치루프를 구성하여 서보록 정지시의 위치편차펄스를 제로로 하는 경우
- 의도적으로 오프셋량이 있는 설정량으로 하고 싶은 경우
- 자동조정으로 설정된 오프셋량의 데이터를 확인하는 경우

기본적인 기능은 아날로그(속도·토크) 지령 오프셋의 자동조정(Fn009)과 같습니다만, 수동 조정(Fn00B)에서는, 오프셋량을 직접 입력하면서 조정하지 않으면 안됩니다.

다음에 오프셋 조정 범위와 설정 단위에 대해 그림으로 표시합니다.



아래의 순서로 토크지령 오프셋을 수동 조정해 주십시오.

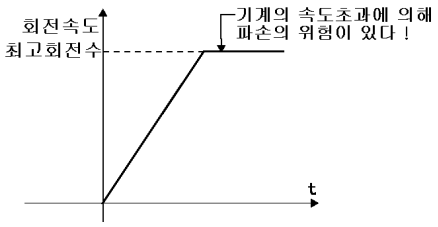
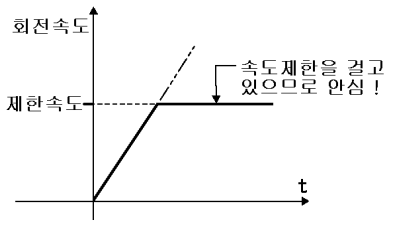
순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
2	Fn00b	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn00B 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	-.tr9	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측 그림과 같이 표시되어 토크지령 오프셋의 수동 조정 모드로 바뀝니다.
4	-.tr9	서보온	서보온(/S-ON) 신호를 온으로 해 주십시오. 표시가 좌측 그림과 같이 바뀝니다.
5	-0000	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초미만)	DATA/SHIFT 키를 누르면(1 초 미만), 토크지령 오프셋량이 표시됩니다.
6		▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러 오프셋량을 조정해 주십시오.
7	-.tr9	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초미만)	DATA/SHIFT 키를 누르면(1 초 미만), 좌측의 표시로 돌아옵니다.
8	Fn00b	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행모드의 Fn00B 표시로 돌아옵니다.

8.7.4 토크제어시의 속도제한

토크제어시는, 지령된 토크를 출력하도록 서보모터를 제어하기 때문에, 모터 회전속도의 관리는 행해지지 않습니다.

따라서, 기계측의 부하 토크에 대해서 과대한 지령 토크가 설정되었을 경우, 기계의 토크를 넘어, 모터 회전속도가 크게 상승합니다.

기계측의 보호를 위해 토크제어시에 서보모터 회전속도의 제한을 거는 기능이 있습니다.

속도제한 없음	속도제한 있음
	

(1) 속도제한 방식의 선택(토크제한 옵션)

유저정수		내용
Pn002	n.□□0□	Pn407 에서 설정한 값을 속도제한치로 한다. (내부 속도제한 기능)
	n.□□1□	V-REF(CN1-5, 6)를 외부 속도제한 입력으로 사용하여, V-REF 의 입력 전압과 Pn300 의 설정치로 속도제한을 준다. (외부 속도제한 기능)

(2) 내부 속도제한 기능

Pn407	토크제어시의 속도제한			토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	10000 min^{-1}	불필요

토크제어시의 모터 회전속도 제한치를 설정합니다.
Pn002=n.□□0□인 경우, 본 유저정수의 설정이 유효하게 됩니다.
사용하는 서보모터의 최고 회전속도를 넘는 값을 Pn407 에 설정해도, 실제의 값은 사용하는 서보모터의 최고 회전속도로 제한됩니다.

유저정수		내용
Pn408	n.□□0□	속도제한치로 「모터 최고 회전수」와 Pn407 중의 작은쪽의 값을 사용한다.
	n.□□1□	속도제한치로 「과속도 검출 속도」와 Pn407 중의 작은쪽의 값을 사용한다.

(3) 외부 속도제한 기능

종류	신호명	콘넥터 핀번호	명칭
입력	/V-REF	CN1-5	외부속도제한 입력
	SG	CN1-6	시그널 그라운드

토크제어시의 모터 회전속도 제한치를 아날로그 전압 지령으로 입력합니다.
Pn002=n.□□1□인 경우, V-REF 로부터의 속도제한 입력과 Pn407 「토크제한시의 속도제한」중 작은쪽의 값이 유효하게 됩니다.
Pn300 의 설정치에 의해, 제한치로서 입력하는 전압 레벨이 정해집니다. 극성은 관계 없습니다.

Pn300	속도지령 입력 게인			속도 위치 토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.50~30.00 V/정격속도	0.01 V/정격속도	6.00 V/정격속도	불필요

토크제어시, 외부에서 속도제한하는 회전속도의 전압 레벨을 설정합니다.
Pn300=6.00(출하시 설정)인 경우에, V-REF(CN1-5, 6)로부터 6V 의 전압을 입력했을 경우, 사용하는 서보모터의 정격회전 속도로 실제의 회전속도가 제한됩니다.

보충

■ 속도제한의 원리

제한속도의 범위외에서는, 제한속도와의 속도차이에 비례하는 토크를 부귀환하는 것으로, 제한속도 범위내로 되돌리려고 합니다. 따라서, 실제의 모터 회전속도 제한치는, 부하 조건에 의해 폭이 생깁니다.

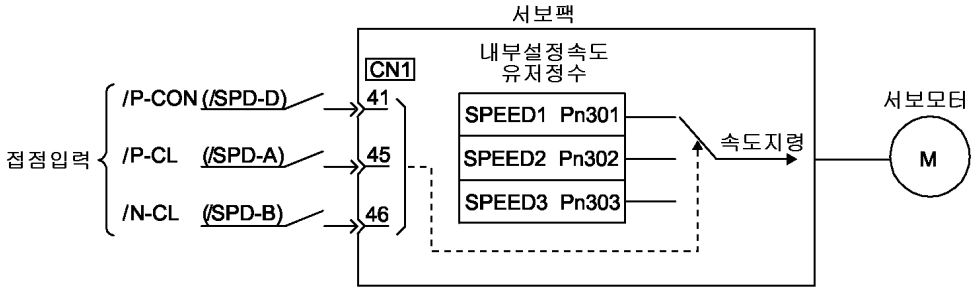
(4) 모터 회전속도 제한중의 출력신호

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
입력	/VLT	할당 필요 CN1-□□	온 = L 레벨	모터 회전속도 제한중
			오프 = H 레벨	모터 회전속도 제한 상태가 아니다
토크제어에 대해, 모터 회전수가 Pn407 의 설정치 또는 아날로그 전압 지령에 의한 속도제한치가 되었을 때 /VLT 신호가 출력됩니다. /VLT 신호를 사용하시려면 , 유저정수 Pn50F 에서 출력신호의 할당이 필요합니다. 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.				

8.8 속도제어(내부 설정속도 선택)에 의한 운전

- **내부 설정속도 선택이란**

내부 설정속도 선택은, 서보팩 내부의 유저정수로 미리 모터 회전속도를 3종류를 설정해 두고, 외부로부터의 입력 신호로 그 속도를 선택해서 속도제어 운전을 실시하는 기능입니다. 운전 속도가 3종류 이내인 속도제어 동작에 유효합니다. 외부에 속도 발생기나 펄스 발생기는 필요 없습니다.



8.8.1 유저정수의 설정

유저정수		내용
Pn000	n.□□3□	제어방식 선택 : 내부 설정 속도제어(접점 지령)

Pn301	내부설정 속도 1 (SPEED1)		속도	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	100 min^{-1}	불필요
Pn302	내부설정 속도 2 (SPEED2)		속도	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	200 min^{-1}	불필요
Pn303	내부설정 속도 3 (SPEED3)		속도	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	300 min^{-1}	불필요

(주) 실제로 사용하는 서보모터의 최고 회전속도를 넘는 값을 Pn301 ~ Pn303 에 설정해도, 사용하는 서보모터의 최고 회전속도로 제한됩니다.

8.8.2 입력신호의 설정

아래의 입력신호를 사용하여, 운전 속도의 변환을 실시합니다.

종류	신호명	콘넥터 핀번호	의미
입력	/P-CON	CN1-41	서보모터 회전방향 변환
	(/SPD-D)	할당 필요	
입력	/P-CL	CN1-45	내부 설정 속도 선택
	(/SPD-A)	할당 필요	
입력	/N-CL	CN1-46	내부 설정 속도 선택
	(/SPD-B)	할당 필요	

■ 입력신호 선택에 대해

내부 설정 속도 선택에 의한 운전은, 아래의 2 종류가 있습니다.

- /P-CON, /P-CL, /N-CL 의 3 개의 입력신호로 운전하는 방식(출하시 설정 핀 할당)
- /SPD-D, /SPD-A, /SPD-B 의 3 개의 입력신호로 운전하는 방식

/SPD-D, /SPD-A, /SPD-B 에 의한 운전을 하는 경우에는, 유저정수 Pn50C 에서 입력신호의 할당이 필요합니다.

「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

8.8.3 내부 설정속도의 운전

아래의 입력신호의 온/오프의 조합으로, 내부 설정에 의한 운전이 가능합니다.

입력신호			모터 회전방향	운전속도
/P-CON (/SPD-D)	/P-CL (/SPD-A)	/N-CL (/SPD-B)		
오프(H)	오프(H)	오프(H)	정회전	내부속도 0 에서 정지
	오프(H)	온(L)		Pn301 : 내부 설정 속도 1(SPEED1)
	온(L)	온(L)		Pn302 : 내부 설정 속도 2(SPEED2)
	온(L)	오프(H)		Pn303 : 내부 설정 속도 3(SPEED3)
온(L)	오프(H)	오프(H)	역회전	내부속도 0 에서 정지
	오프(H)	온(L)		Pn301 : 내부 설정 속도 1(SPEED1)
	온(L)	온(L)		Pn302 : 내부 설정 속도 2(SPEED2)
	온(L)	오프(H)		Pn303 : 내부 설정 속도 3(SPEED3)

(주) 신호 오프(H 레벨), 신호 온(L 레벨)

중요

■ 제어방식이 변환 모드일 때

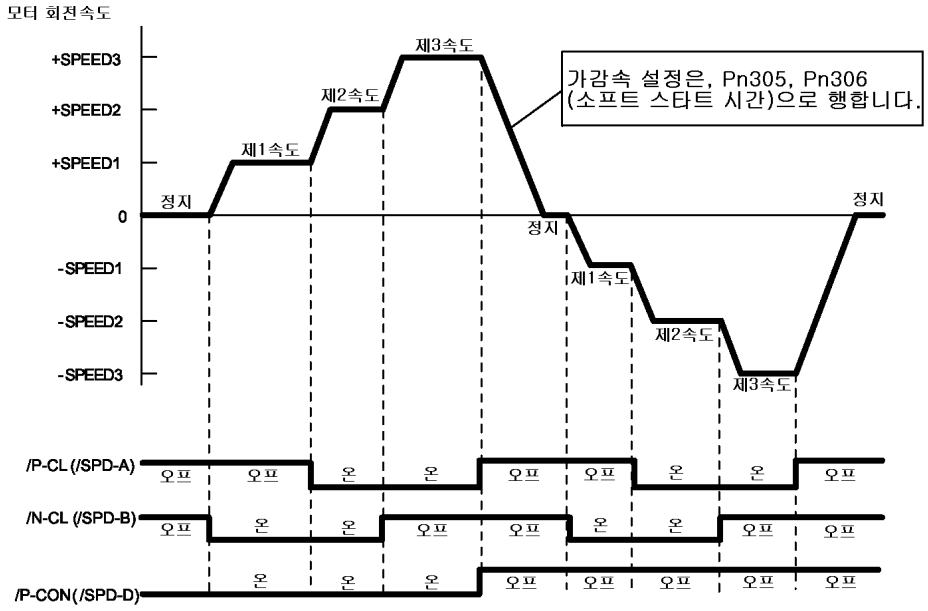
Pn000.1=4, 5, 6 인 경우, /P-CL(/SPD-A), /N-CL(/SPD-B)이 모두 오프(H 레벨)일 때, 제어 방식이 바뀝니다.

예) Pn000.1=5 : 내부 설정 속도 선택⇔위치제어(펄스열)의 설정인 경우

입력신호		운전속도
/P-CL (/SPD-A)	/N-CL (/SPD-B)	
오프(H)	오프(H)	펄스열 지령 입력(위치제어)
오프(H)	온(L)	Pn301 : 내부 설정 속도 1(SPEED1)
온(L)	온(L)	Pn302 : 내부 설정 속도 2(SPEED2)
온(L)	오프(H)	Pn303 : 내부 설정 속도 3(SPEED3)

- **내부 설정 속도 선택에 의한 운전 예**

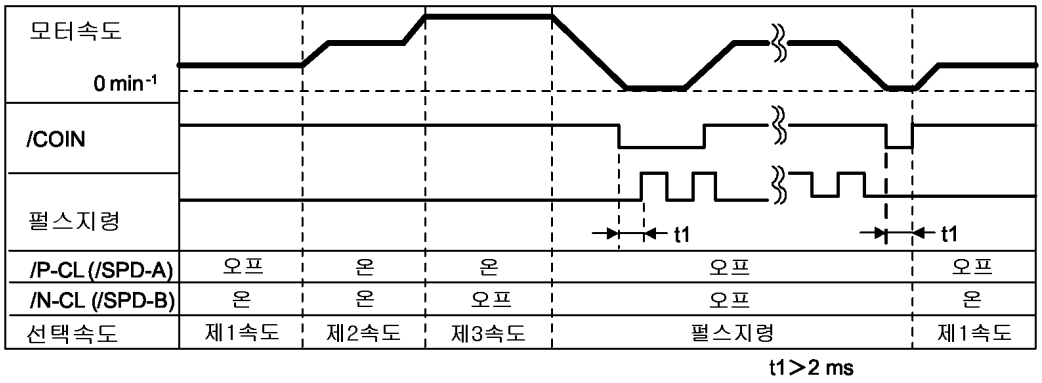
소프트 스타트 기능을 사용하면, 속도 변환시의 쇼크가 적게 됩니다.
소프트 스타트에 대해서는, 「8.5.4 소프트 스타트」를 참조해 주십시오.
예) 내부 설정 속도+소프트 스타트에 의한 운전 예



중요

「Pn000.1=5(내부설정속도제어⇔위치제어)」로 설정했을 경우, 소프트 스타트 기능은 내부설정속도 선택시에만 동작합니다. 펄스지령 입력시에는, 소프트 스타트 기능은 사용할 수 없습니다. 제 1 ~ 제 3 속도의 어느것이든지의 운전중에 펄스지령 입력으로 바꿀 때, 서보팩에서의 펄스지령의 접수는, 위치결정 완료 신호(/COIN)가 출력되고 나서 됩니다. 반드시, 서보팩으로부터 위치결정 완료 신호가 출력된 후에, 유저의 상위 장치로부터의 펄스지령의 출력을 개시해 주십시오.
(내부 설정 속도+소프트 스타트)⇔위치제어(펄스열 지령)에 의한 운전 예

위치제어에서의 신호 타이밍



(주) 1. 위의 그림은, 소프트 스타트 기능을 사용했을 경우의 것입니다.
2. t_1 의 값은, 소프트 스타트 기능의 사용 유무에 의해 좌우되지 않습니다.
/P-CL(/SPD-A), /N-CL(/SPD-B)의 loading 에는, 최대 2 ms 의 지연이 생깁니다.

8.9 토크제한

기계보호 등의 목적에 의해, 출력토크를 제한할 수가 있습니다. 본 서보팩에는, 4 종류의 토크제한 방식이 있습니다.

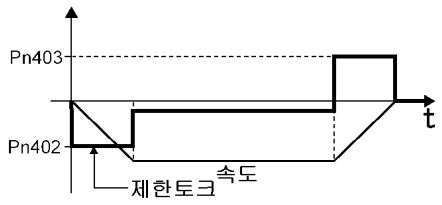
방식	제한방식	참조
1	내부 토크제한	8.9.1
2	외부 토크제한	8.9.2
3	아날로그 전압 지령에 의한 토크제한	8.9.3
4	외부 토크제한 + 아날로그 전압 지령에 의한 토크제한	8.9.4

8.9.1 내부 토크제한(출력토크 최대치의 제한)

내부 토크제한은, 유저정수에 의해, 최대 출력토크를 상시 제한하는 기능입니다.

Pn402	정방향 토크제한		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~800 %	1 %	800 %	불필요
Pn403	역방향 토크제한		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~800 %	1 %	800 %	불필요

본 유저정수의 설정치는, 상시 유효가 됩니다. 설정 단위는, 모터정격 토크에 대한 %입니다.
사용하는 서보모터의 최대토크를 넘는 값을 설정해도, 서보모터의 실제의 최대토크로 제한됩니다. (출하시 : 800%는 그 상태에 해당합니다.)

내부토크제한 없음 (최대토크까지 출력 가능)	내부토크제한 있음
	

■ 보충

Pn402, Pn403 에 너무 작은값을 설정하면, 서보모터 가감속시에 토크가 부족하게 되기 때문에 주의해 주십시오.

8.9.2 외부 토크제한(입력신호에 의한 출력토크의 제한)

외부 토크제한은, 기계의 운전중, 어느 타이밍에 토크제한이 필요한 경우에 사용합니다. 예를 들면, 압력유지의 정지 동작이나 로보트의 워크 유지라고 하는 용도에 사용합니다.
미리 유저정수로 설정해 둔 토크제한치를, 입력신호에 의해 유효하게 합니다.

(1) 관련 유저정수

Pn404	정회전측 외부 토크제한		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~800 %	1 %	100 %	불필요
Pn405	역회전측 외부 토크제한		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~800 %	1 %	100 %	불필요

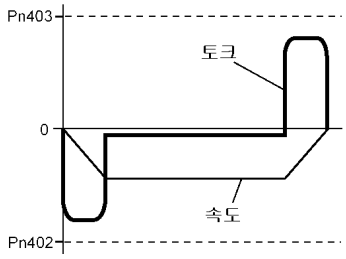
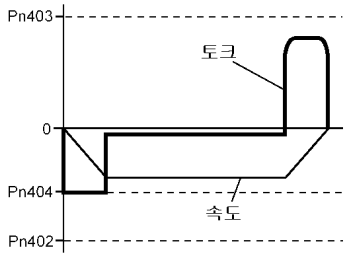
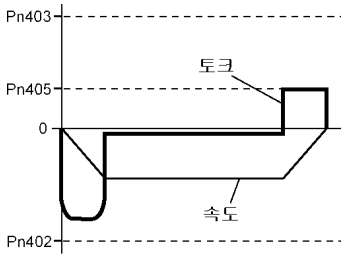
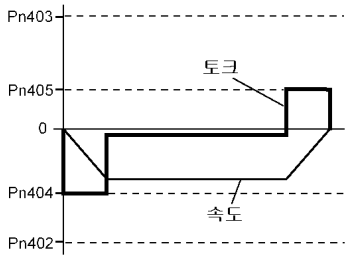
(주) 설정단위는, 사용 서보모터의 정격토크에 대한 %입니다. (정격토크에서의 제한으로 100%입니다.)

(2) 입력신호

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미	제한치
입력	/P-CL	CN1-45 (출하시 설정)	온=L 레벨	정회전측 외부 토크제한 온	Pn402, Pn404 의 설정치의 작은쪽
			오프=H 레벨	정회전측 외부 토크제한 오프	Pn402
입력	/N-CL	CN1-46 (출하시 설정)	온=L 레벨	역회전측 외부 토크제한 온	Pn403, Pn405 의 설정치의 작은쪽
			오프=H 레벨	역회전측 외부 토크제한 오프	Pn403
외부 토크제한을 사용하는 경우에는, /P-CL, /N-CL 과 같은 단자에 다른 신호를 할당하지 않았은가 확인해 주십시오. 복수의 신호가 하나의 단자에 할당되었을 경우, OR 논리가 되기 때문에, 같은 단자에 할당되어 있는 다른 신호의 온/오프의 영향을 받습니다. 입력신호의 할당에 대해서는, 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.					

(3) 외부 토크제한시의 출력토크의 변화

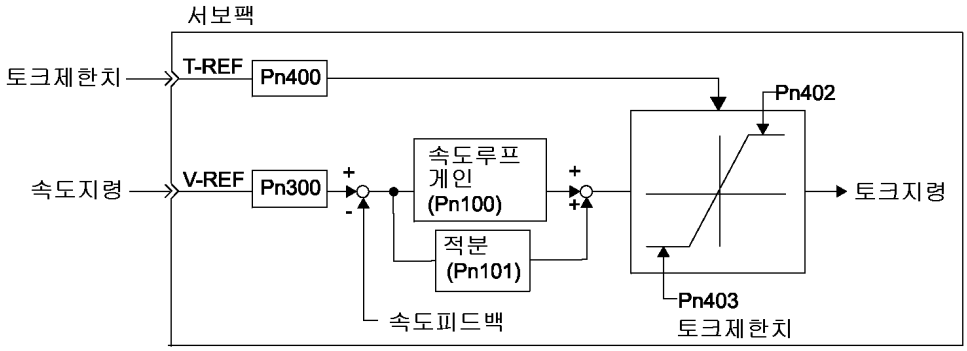
내부 토크제한(Pn402, Pn403)=800 %시

		/P-CL	
		H 레벨	L 레벨
/N-CL (역회전측 외부 토크제한 입력)	H 레벨		
	L 레벨		

(주) 모터 회전방향의 선택이, Pn000=n.□□□0(표준설정 [CCW 를 정회전으로 한다])으로 설정되어 있는 경우입니다.

8.9.3 아날로그 전압지령에 의한 토크 제한

아날로그 전압지령에 의해, 임의의 토크제한을 거는 기능입니다. 아날로그 전압지령 입력단자로서 T-REF(CN1-9, 10)를 사용합니다. 따라서, 토크제어시에는 이 기능은 사용할 수 없습니다. 속도제어 또는 위치제어시에만 사용 가능합니다.
속도제어의 경우에 「아날로그 전압지령에 의한 토크제어」를 사용할 때의 블록도를 아래 그림에 나타냅니다.



보충

토크제한을 위한 아날로그 전압지령의 입력 전압에는 극성은 없습니다.
+ 전압 또는 - 전압에서도 절대치로 변환해서 인식하여, 그 절대치에 대응하는 토크제한치를 정회전 방향, 역회전 방향의 양측으로 적용합니다.

(1) 관련 유저정수

유저정수		의미
Pn002	n.□□□1	속도제어 옵션 : T-REF 단자를 외부 토크제한 입력으로 사용한다.
n.□□□2 로 설정하면, T-REF 단자를 토크 feed forward 입력으로 사용할 수 있습니다만, 이것과의 병용은 할 수 없기 때문에 주의해 주십시오.		

(2) 입력신호

종류	신호명	콘넥터 핀번호	명칭
입력	T-REF	CN1-9	토크지령 입력
	SG	CN1-10	토크지령 입력용 시그널 그라운드

Pn400 에서, 토크지령 입력 게인을 설정합니다. 「8.7.1 유저정수의 설정」을 참조해 주십시오.

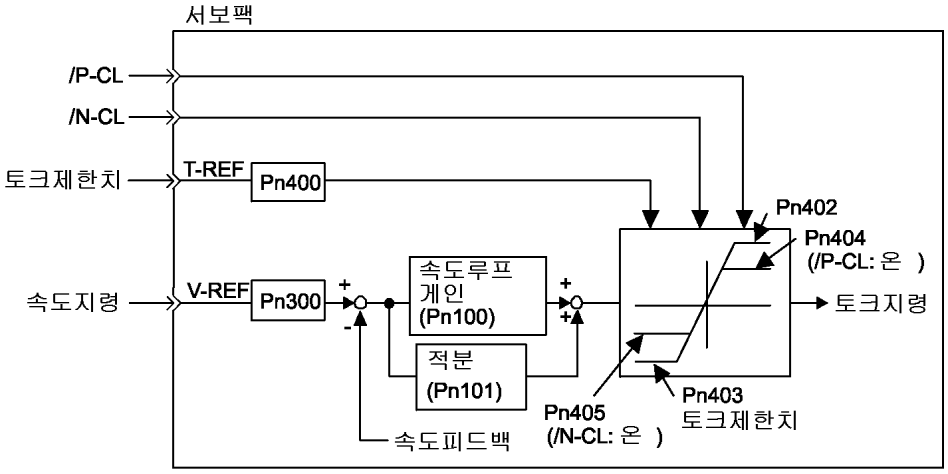
■ 입력 사양

- 입력 범위 : DC±1 V ~ ±10 V/정격토크
- 최대 허용 입력 전압 : DC±12 V

8.9.4 외부 토크제한+아날로그 전압지령에 의한 토크제한

외부 입력신호에 의한 토크제한과 아날로그 전압지령에 의한 토크제한의 병용을 실시할 수가 있습니다.
아날로그 전압지령에 의한 토크제한은 T-REF(CN1-9, 10)로부터 입력합니다. 따라서, 토크제어 시에는 사용할 수 없습니다.
외부 입력신호에 의한 토크제한에는/P-CL(CN1-45), /N-CL(CN1-46)를 사용합니다.

/P-CL(또는 /N-CL) 신호가 온이 되었을 때, 아날로그 전압지령에 의한 토크제한과 Pn404(또는 Pn405)의 설정치의 작은쪽의 값으로 토크제한이 걸립니다.



(1) 관련 유저정수

유저정수		의미
Pn002	n.□□□3	속도제어 옵션 : /P-CL, /N-CL 이 유효일 때, T-REF 단자를 외부 토크제한 입력으로 사용한다.
n.□□□2 로 설정하면, T-REF 단자를 토크 feed forward 입력으로 사용할 수 있습니다만, 이것과의 병용은 할 수 없기 때문에 주의해 주십시오.		

Pn404	정회전측 외부 토크제한		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~800 %	1 %	100 %	불필요
Pn405	역회전측 외부 토크제한		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~800 %	1 %	100 %	불필요

* 설정단위는, 사용 서보모터의 정격토크에 대한 %입니다. (정격토크에서의 제한으로 100 %입니다.)

(2) 입력신호

종류	신호명	콘넥터 핀번호	명칭
입력	T-REF	CN1-9	토크지령 입력
	SG	CN1-10	토크지령 입력용 시그널 그라운드

Pn400 에서, 토크지령 입력 게인을 설정합니다. 「8.7.1 유저정수의 설정」을 참조해 주십시오.

■ 입력 사양

- 입력 범위 : DC±1 V ~ ±10 V/정격토크
- 최대 허용 입력 전압 : DC±12 V

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미	제한치
입력	/P-CL	CN1-45 (출하시 설정)	온=L 레벨	정회전측 외부 토크제한 온	Pn402, Pn404 의 설정치의 작은쪽
			오프=H 레벨	정회전측 외부 토크제한 오프	Pn402
입력	/N-CL	CN1-46 (출하시 설정)	온=L 레벨	역회전측 외부 토크제한 온	Pn403, Pn405 의 설정치의 작은쪽
			오프=H 레벨	역회전측 외부 토크제한 오프	Pn403

외부 토크제한+아날로그 전압지령에 의한 토크제한을 사용하는 경우에는, /P-CL, /N-CL 과 같은 단자에 다른 신호를 할당하지 않았은가 확인해 주십시오.
복수의 신호가 하나의 단자에 할당되었을 경우, OR 논리가 되기 때문에, 같은 단자에 할당되어 있는 다른 신호의 온/오프의 영향을 받습니다. 입력신호의 할당에 대해서는, 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

8.9.5 출력 토크 제한중의 확인

모터 출력토크가 제한중인 것을 나타내는 출력신호입니다.

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
출력	/CLT	할당 필요	온= L 레벨	모터 출력토크 제한중
			오프= H 레벨	토크제한 상태가 아니다

모터 출력토크 제한중의 신호를 사용하려면, 유저정수 Pn50F 에서 출력단자의 할당이 필요합니다.
「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

8.10 제어방식의 변환

본 서보팩은, 각 제어방식을 바꾸어 사용할 수가 있습니다.
여기에서는, 그 변환 방법, 조건에 대해 설명합니다.

8.10.1 유저정수의 설정

제어방식은, 아래의 조합에서 선택할 수 있습니다. 유저의 용도에 맞추어 사용해 주십시오.

유저정수		제어방식
Pn000	n.□□4□	내부 설정 속도 제어(접점 지령) ⇔ 속도제어(아날로그 전압 지령)
	n.□□5□	내부 설정 속도 제어(접점 지령) ⇔ 위치제어(펄스열 지령)
	n.□□6□	내부 설정 속도 제어(접점 지령) ⇔ 토크제어(아날로그 전압 지령)
	n.□□7□	위치제어(펄스열 지령) ⇔ 속도제어(아날로그 전압 지령)
	n.□□8□	위치제어(펄스열 지령) ⇔ 토크제어(아날로그 전압 지령)
	n.□□9□	토크제어(아날로그 전압 지령) ⇔ 속도제어(아날로그 전압 지령)
	n.□□A□	속도제어(아날로그 전압 지령) ⇔ 제로 클램프
	n.□□B□	위치제어(펄스열 지령) ⇔ 위치제어(인히비트)

8.10.2 제어방식의 변환

(1) 내부 설정 속도 제어에서의 변환(Pn000. 1=4, 5, 6 인 경우)

시퀜스 입력 신호가 공장 출하시의 할당(Pn50A=n.□□□0)인 경우, /P-CL(/SPD-A), /N-CL(/SPD-B) 신호가 모두 오프(H 레벨)일 때 제어 방식이 바뀝니다. 시퀜스 입력 신호의 할당을 공장 출하시부터 변경한다(Pn50A=n.□□□1)인 경우, /C-SEL 신호를 입력단자에 할당하여 /C-SEL 신호로 제어방식을 바꿉니다. 이 상태에서, 속도제어이면 속도지령(아날로그 전압 지령), 위치제어이면 위치지령(펄스열 지령)으로 지령을 입력해 주십시오.

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
입력	/P-CL	CN1-45(출하시 설정)	오프= H 레벨	제어방식의 변환
	(/SPD-A)	할당 필요		
입력	/N-CL	CN1-46(출하시 설정)	오프= H 레벨	
	(/SPD-B)	할당 필요		

■ 입력신호 선택에 대해

내부 설정 속도 제어로부터의 제어방식 선택은, 아래의 2 종류가 있습니다.

- /P-CL, /N-CL 의 2 개의 입력신호로 변환(출하시 설정의 입력 신호 할당)
- /SPD-A, /SPD-B 의 2 개의 입력신호로 변환

/SPD-A, /SPD-B 를 사용하는 경우에는, 유저정수 Pn50C 에서 할당이 필요합니다. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

(2) 내부 설정 속도 제어 이외에서의 변환(Pn000.1=7, 8, 9, A, B 인 경우)

아래의 신호로 제어방식을 바꾸어 주십시오. 신호의 상태에 따라, 아래와 같이 제어방식이 바뀝니다.

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	Pn000 의 설정				
				n.□□7□	n.□□8□	n.□□9□	n.□□A□	n.□□B□
입력	/P-CON	CN1-41 (출하시 설정)	온= L 레벨	속도	토크	속도	제로 클램프	인히비트
			오프= H 레벨	위치	위치	토크	속도	위치
입력	/C-SEL	할당 필요	온= L 레벨	속도	토크	속도	제로 클램프	인히비트
			오프= H 레벨	위치	위치	토크	속도	위치

P-CON, 또는 /C-SEL 신호의 어느것으로도 제어방식의 변환이 가능합니다.
C-SEL 신호를 사용하는 경우에는, 입력신호의 할당이 필요합니다. 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

8.11 그 외의 출력 신호

각 제어방식에 직접 관계하지는 않지만, 출력 가능한 그 외의 신호에 대해 설명합니다.
기계의 보호 등, 유저의 용도에 맞추어 사용해 주십시오.

8.11.1 서보알람 출력(ALM), 알람코드 출력(ALO1, ALO2, ALO3)

(1) 서보 알람 출력(ALM)

서보팩이 이상을 검출했을 때 출력되는 신호입니다.

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
출력	ALM	CN1-31, 32 (출하시 설정)	온= L 레벨	서보팩 정상 상태
			오프= H 레벨	서보팩 알람 상태
■ 중요 이 알람 출력으로 서보팩의 주회로 전원이 반드시 오프되도록, 외부 회로를 구성해 주십시오.				

(2) 알람 리셋

종류	신호명	콘넥터 핀번호	명칭
출력	ALM-RST	CN1-44	알람 리셋
「서보 알람(ALM)」이 발생했을 경우, 그 원인을 없애고, 본 신호(/ALM-RST)를 오프(H 레벨)에서 온(L 레벨)으로 하면, 알람 상태를 리셋 할 수 있습니다. 본 신호는 유저정수 Pn50B 에 의해 다른 핀 번호로 할당이 가능합니다. 순서의 상세한 것에 대해서는, 「7.3.2 입력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오. /ALM-RST 신호는 외부 입력신호의 할당 설정으로 「상시 유효」로 설정할 수 없습니다. H 레벨로부터 L 레벨의 동작으로 알람을 리셋해 주십시오. 덧붙여 알람 리셋은, 패널 오퍼레이터 또는 디지탈 오퍼레이터로부터에서도 조작 가능합니다. 「7.1.1 키 명칭과 기능」을 참조해 주십시오.			

중요

1. 엔코더 관계의 알람은, /ALM-RST 신호의 입력으로는 리셋 할 수 없는 것이 있습니다.
   이 경우에는, 제어 전원의 차단으로 리셋 해 주십시오.
2. 알람 발생시에는 반드시, 알람의 원인을 없애고 나서 리셋 해 주십시오.
   「11.1.3 알람 표시와 warning 표시의 원인과 시정 처치」에서, 알람 발생시의 고장복귀 방법을 설명하고 있습니다.

(3) 알람 코드 출력

종류	신호명	콘넥터 핀번호	의미
출력	ALO1	CN1-37	알람 코드 출력
출력	ALO2	CN1-38	알람 코드 출력
출력	ALO3	CN1-39	알람 코드 출력
출력	SG	CN1-1	알람 코드 출력용 시그널 그라운드
오픈 콜렉터로, 알람 코드를 출력합니다. 이 출력의 온/오프의 조합으로 서보팩이 검출한 알람의 종류를 나타냅니다. 상위 장치에서 알람 내용을 표시하고 싶을 때 등에 사용합니다. 알람 코드 출력의 상세한 것에 대하여는, 「11.1.1 알람 표시 일람」을 참조해 주십시오.			

8.11.2 Warning 출력(/WARN)

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
출력	/WARN	할당 필요	온= H 레벨	정상시
			오프= L 레벨	이상 경고 상태(warning 상태)
과부하 알람(A.710), 회생 과부하 알람(A.320) 등의 경고를 나타내는 출력신호입니다. /WARN 신호를 사용하시려면 , 유저정수 Pn50F 에서 출력신호의 할당이 필요합니다. 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.				

- **관련 유저정수**

알람 코드의 출력 선택을 설정합니다.

유저정수		내용
Pn001	n.0□□□	알람 코드(ALO1, ALO2, ALO3)는, 알람 코드만을 출력한다.
	n.1□□□	알람 코드(ALO1, ALO2, ALO3)는, 알람 코드, warning 코드의 양쪽 모두를 출력한다. 알람 발생시에는 알람 코드를 출력한다.
• 알람 코드의 설명에 대해서는, 「8.11.1 서보알람 출력(ALM), 알람코드 출력(ALO1, ALO2, ALO3)」을 참조해 주십시오. • ALO1, ALO2, ALO3 에 warning 코드의 출력을 실시하는 경우의 온/오프의 조합에 대해서는, 「11.1.2 warning 표시 일람」을 참조해 주십시오.		

8.11.3 회전검출 출력(/TGON)

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
출력	/TGON	CN1-27, 28 (출하시 설정)	온= L 레벨	서보모터 회전중(모터 회전속도가 Pn502 의 설정치 이상)
			오프= H 레벨	서보모터 정지중(모터 회전속도가 Pn502 의 설정치 이하)
서보모터가 Pn502 의 설정치 이상의 회전속도로 회전중인 것을 나타내는 출력신호입니다. /TGON 신호는, 유저정수 Pn50Edptj 출력신호의 할당이 가능합니다. 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.				
■ 중요 브레이크 신호(/BK)와 회전검출 신호(/TGON)를 같은 출력단자에 할당했을 경우, 수직축으로 낙하하는 속도에서 /TGON 신호가 L 레벨이 되어, /BK 신호가 H 레벨로 되지 않을 가능성이 있습니다. (복수의 출력신호를 같은 출력단자에 할당했을 경우, OR 논리로 출력되기 때문에) /TGON 신호와 /BK 신호는 서로 다른 단자에 할당해 주십시오.				

- **관련 유저정수**

Pn502	회전검출 레벨		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	20 min^{-1}	불필요
회전검출 출력(/TGON)을 출력하는 조건의 범위를 설정합니다. 서보모터의 회전속도가 Pn502 의 설정치 이상이 되면, 「서보모터 회전중」이라고 판단하여 회전검출 출력(/TGON)을 출력합니다. 또, 회전검출 신호 상태는 패널 오퍼레이터 또는 디지탈 오퍼레이터에서도 확인을 할 수 있습니다. 「7.1.3 상태 표시」, 「7.4.1 모니터 모드 일람」을 참조해 주십시오.				

8.11.4 서보레디 출력(/S-RDY)

종류	신호명	콘넥터 핀번호	설정	의미
출력	/S-RDY	CN1-29, 30 (출하시 설정)	온= L 레벨	서보레디 상태
			오프= H 레벨	서보레디가 아니다

서보팩이 서보온 신호를 받을 준비가 완료 상태인 것을 나타냅니다.
주회로 전원의 온으로, 서보 알람이 발생하고 있지 않는 상태일 때 출력합니다.
* 절대치 엔코더를 사용의 경우, 「SEN 신호가 H 레벨일 때, 상위 장치로의 절대치 데이터의 출력이 완료하고 있다」라고 하는 조건이 서보레디 신호 출력의 조건에 추가됩니다.
서보레디 신호 상태는 패널 오퍼레이터 또는 디지탈 오퍼레이터에서도 확인을 할 수 있습니다.
「7.1.3 상태 표시」, 「7.4.1 모니터 모드 일람」을 참조해 주십시오.

/S-RDY 신호는, 유저정수 Pn50E 에서 출력신호의 할당이 가능합니다. 「7.3.3 출력회로의 신호 할당」을 참조해 주십시오.

9 장

조정

9.1 튜닝 ····· 9-3

9.1.1 서보 게인의 조정 방법 ····· 9-3
9.1.2 서보 조정 기능 일람표 ····· 9-4

9.2 노멀 오토 튜닝 ····· 9-7

9.2.1 노멀 오토 튜닝에 대해 ····· 9-7
9.2.2 노멀 오토 튜닝의 순서 ····· 9-8
9.2.3 노멀 오토 튜닝 실행 방법의 선택 ····· 9-9
9.2.4 노멀 오토 튜닝시의 기계 강성 설정 ····· 9-10
9.2.5 기계 강성 설정치의 변경 방법 ····· 9-11
9.2.6 노멀 오토 튜닝 결과의 보존 ····· 9-12
9.2.7 노멀 오토 튜닝 결과의 보존 순서 ····· 9-12

9.3 어드밴스트 오토 튜닝 ····· 9-13

9.3.1 어드밴스트 오토 튜닝에 대해 ····· 9-13
9.3.2 어드밴스트 오토 튜닝의 순서 ····· 9-14

9.4 원 파라메타 튜닝 ····· 9-17

9.4.1 원 파라메타 튜닝에 대해 ····· 9-17
9.4.2 원 파라메타 튜닝의 순서 ····· 9-17

9.5 수동 튜닝 ····· 9-18

9.5.1 서보 게인의 설명 ····· 9-18
9.5.2 수동으로 서보 게인의 조정 ····· 9-18
9.5.3 위치루프 게인 ····· 9-19
9.5.4 속도루프 게인 ····· 9-20
9.5.5 속도루프 적분 시정수 ····· 9-20

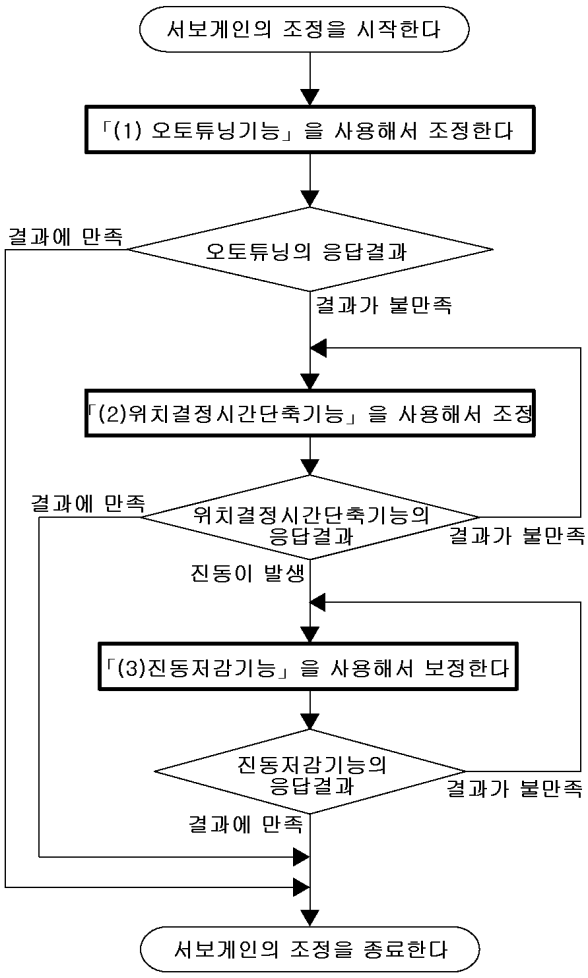
9.6 서보 게인 조정 응용 기능 ····· 9-21
9.6.1 피드포워드 지령 ····· 9-21
9.6.2 토크 피드포워드 기능 ····· 9-21
9.6.3 속도 피드포워드 ····· 9-22
9.6.4 P 제어 동작(비례 동작 지령) ····· 9-22
9.6.5 모드 스위치(P/PI 절환) ····· 9-23
9.6.6 속도 바이어스 설정 ····· 9-26
9.6.7 속도 피드백 필터 ····· 9-26
9.6.8 속도 피드백 보정 ····· 9-26
9.6.9 게인 변환 ····· 9-28
9.6.10 예측 제어 ····· 9-32
9.6.11 편차레스 제어 ····· 9-36
9.6.12 토크지령 필터 ····· 9-40
9.6.13 정지시 진동 억제 ····· 9-42
9.6.14 백래시 보정 기능 ····· 9-43
9.6.15 위치 적분 ····· 9-43
9.7 아날로그 모니터 ····· 9-44

9.1 튜닝

9.1.1 서보 게인의 조정 방법

서보팩에는 서보의 응답 특성을 결정하는 서보 게인이 있습니다. 서보 게인은 유저정수에 의해 설정되어 「9.1.2 서보 조정 기능 일람표」에 나타내듯이, 각 기능에 의해 사용하는 유저정수가 정해집니다.

서보 게인의 출하시 설정은 안정된 설정으로 되어 있어 유저의 기계 상태에 따라서 한층 더 응답 특성을 개선하는 것이 가능합니다. 위치제어에서 위치결정 시간을 단축하는 경우의 서보 게인의 조정 방법의 개략 플로우 차트를 아래에 나타냅니다. 서보 게인을 효율적으로 조정하기 위해서 이 플로우 차트에 따라 조정을 진행시켜 주십시오. 플로우 차트내에서 굵게 표시된 기능에 대해서는, 「9.1.2 서보 조정 기능 일람표」를 참조하여 유저의 목적에 맞는 조정 방법을 선택해 주십시오.



상기 「서보 게인의 조정 방법」에 따라 조정해도, 유저의 기계의 응답 결과가 만족할 수 없는 경우에는, 아래의 원인이 생각됩니다.

- 오토 튜닝의 동작 설정이 유저의 기계의 동작 조건에 맞지 않는다
  ⇒ 수동 조정으로 게인을 조정해 주십시오.
  「9.5 수동 튜닝」을 참조해 주십시오.
- 「위치 결정 시간 단축 기능」, 「진동을 저감하는 기능」의 선택이 적절하지 않다
  ⇒ 기계의 특성이나 운전 조건에 의해, 각 기능의 효과에 차이가 나는 일이 있습니다.
  다른 「위치 결정 시간 단축 기능」 혹은 「진동을 저감하는 기능」의 사용을 검토해 주십시오.

9.1.2 서보 조정 기능 일람표

(1) 오토 튜닝 기능

오토 튜닝은 서보 드라이브의 응답 특성을 결정하는 부하 관성 모멘트의 계산과 속도 루프 게인 Kv(Pn100), 속도 루프 적분 시정수 Ti(Pn101), 위치 루프 게인 Kp(Pn102), 토크 지령 필터 시정수 Tf(Pn401) 등의 유저정수의 조정을, 서보팩 본체에서 자동으로 설정하는 기능입니다. 아래 표에 있는 설명을 참조하여, 목적에 맞는 오토 튜닝 기능의 선택 및 서보 게인의 조정을 실시해 주십시오.

기능명과 관련정수	내용	선택의 기준	참조 항목
노멀 오토튜닝 Pn110.0 Fn001 Fn007	Σ-II 시리즈의 오토 튜닝 기능의 부하 관성 모멘트 연산 정밀도를 올려 안정성을 향상하고, 사용 제한 항목을 삭감한 신알고리즘을 채용하고 있습니다. 또, 기계 강성 설정(Fn001)의 설정 방법을 보완하여, 보다 사용하기 쉽고, 안정적인 설정치가 됩니다. 유저로부터의 지령에서의 운전중에 부하 관성 모멘트를 계산해서, 서보 강성치(Fn001)에 따라 서보 게인(Kv, Ti, Kp, Tf)이 설정됩니다.	필요 최소한의 유저정수의 설정과 통상의 운전 지령에서 오토 튜닝이 가능합니다. 가장 기본적인 오토 튜닝 기능입니다.	9.2
어드밴스드 오토튜닝 Fn017	서보팩이 어느 정도 게인을 올릴까를 자동으로 판단해서, 진동을 검출했을 경우에는 놋치필터를 자동적으로 설정하고, 기계의 특성에 맞추어 서보 게인을 검색, 설정하는 기능입니다. 본 기능은 보조 기능 Fn017 로 실행합니다. 설정된 지령 패턴으로 자동 왕복 운전하여, 부하 관성 모멘트, 서보 게인(Kv, Ti, Kp, Tf) 및 놋치필터 주파수를 자동 설정합니다.	노멀 오토 튜닝의 결과가 기계의 성능 요구를 만족하지 않고, 특성의 개선이 더욱 필요한 경우에 실행합니다. 다만, 자동 운전 패턴 작성을 위한 위치 지령 단위의 stroke 의 확보, 속도 등의 설정이 필요합니다. 자동 운전 패턴의 설정만으로, 용이하게 고성능의 서보 게인의 설정을 할 수 있습니다.	9.3
원파라메타 튜닝 Fn01A	부하 관성 모멘트의 계산은 실시하지 않고, 4 개의 서보 게인(Kv, Ti, Kp, Tf)을 하나의 파라메타로 조작할 수 있는 조정 어시스트형 오토 튜닝 기능입니다. 유저로부터의 지령에서의 운전중에, 원파라메타 정수를 변경하는 것으로, 4 개의 서보 게인을 동시에 변경, 설정합니다. 이러한 게인은 원파라메타 정수로부터 정해지는, 제어적으로 안정된 관계식을 만족하도록 설정됩니다.	서보나 기계의 응답을 확인하면서, 유저의 판단으로 서보 게인의 조정을 실시하는 경우에 실행합니다. 수동 조정에서의 수고를 저감하고, 안전하게 빨리 조정하고 싶은 경우에 실행합니다. 응답 파형을 외부 측정기로 관측해서, 결과의 판단을 유저가 실시할 필요가 있습니다.	9.4

(2) 위치 결정 시간을 단축하는 기능

기능명과 관련정수	내용	특징	유효한 제어 모드	참조 항목
피드포워드 Pn109 Pn10A	위치지령을 피드포워드 보상하여 속도 지령에 가산합니다.	조정이 간단합니다. 다만, 큰 값을 설정하면 불안정하게 되어, 오버슈트나 진동이 발생하기 쉬워집니다.	위치	9.6.1
토크 피드포워드 Pn002 Pn400	속도제어시에, 토크지령 입력단자에 토크 피드포워드를 입력하여, 내부 토크지령에 가산합니다.		속도	9.6.2
속도 피드포워드 Pn207 Pn300	위치제어시에, 속도지령 입력단자에 속도 피드포워드를 입력하여, 내부 속도지령에 가산합니다.		위치	9.6.3
모드 스윗치 (P/PI 절환) Pn10B Pn10C Pn10D Pn10E Pn10F	유저정수의 서보 내부 변수(토크, 속도, 가속도, 위치 편차)를 경계값으로 해서 PI 제어에서 P 제어로 전환합니다.	PI 제어와 P 제어의 자동 변환을 간단하게 설정할 수 있습니다.	위치 속도	9.6.5
속도 피드백 보정 Pn110 Pn111	옵저버를 응용하여 모터 속도를 보정합니다.	보정치를 %단위로 설정할 수 있으므로 조정이 간단합니다. 속도루프 게인이 오르면, 위치루프 게인도 오릅니다. 반대로, 서보 강성은 내리는 경우가 있습니다.	위치 속도	9.6.8
게인 변환 Pn100 Pn101 Pn102 :	속도루프 게인(Kv), 속도루프 적분 시정수(Ti), 위치루프 게인(Kp), 토크지령 필터 시정수(Tf)의 각 유저정수 4개를, 조건에 의해 자동 변환하거나 외부 신호로 수동 변환할 수 있습니다.	서보팩 내부의 조건으로 게인의 자동 변환을 간단하게 할 수 있습니다. 변환 조건의 결정을 유저가 선택할 필요가 있습니다.	위치 속도	9.6.9
예측제어 Pn150 Pn151 Pn152	위치지령에 대한 추종 편차가 작아지도록 예측제어합니다.	1 개 또는 2 개의 파라메타로 조정 가능합니다.	위치	9.6.10
편차레스 제어 Pn119 Pn11A Pn11E :	위치제어 모드에 대해, 이동중의 편차를 가능한 작게 해서, 정정시간을 단축하고, 또 궤적 추종 편차를 작게 합니다.	보조기능 Fn015 에서 하나의 레벨로 간단하게 조정할 수 있습니다.	위치	9.6.11

(3) 진동을 저감하는 기능

기능명과 관련정수	내용	특징	유효한 제어 모드	참조 항목
소프트 스타트 Pn305 Pn306	스텝상태의 속도지령 입력이, 설정 시간 동안의 일정한 가속도, 감속도가 됩니다.	가감속이 일정하게 되어 매끄러운 운전을 할 수 있습니다. 설정된 시간 만큼만 운전 시간이 늘어납니다.	속도	8.6.4
가감속 필터 Pn207 Pn216 Pn209 Pn217	위치지령 입력에 대한 일차지연형의 필터입니다.	매끄러운 운전이 가능합니다. 지령을 다 입력해도 필터의 지연분만큼 지령시간이 늘어납니다.	위치	8.6.4
이동평균 필터 Pn207 Pn217	위치지령 입력에 대한 이동평균형의 필터입니다.	매끄러운 운전이 가능합니다. 지령을 다 입력해도 필터의 지연분만큼 지령시간이 늘어납니다.	위치	8.6.4
속도피드백 필터 Pn308	표준 속도피드백의 일차지연 필터입니다.	피드백 속도가 매끄럽게 됩니다. 다만, 큰 값을 설정하면 응답성이 나빠집니다.	위치 속도	9.6.7
속도지령 필터 Pn307	속도지령 입력에 대한 일차지연 필터입니다.	속도지령 입력이 매끄럽게 됩니다. 다만, 큰 값을 설정하면 응답성이 나빠집니다.	속도	8.5.5
토크지령 필터 Pn401 Pn40F~Pn414	토크지령에 대해 직렬 3 단의 필터가, 각각 1 차, 2 차, 1 차의 순서로 필터 시정수의 설정이 가능합니다.	거의 모든 주파수대역에 효과가 있습니다. 다만, 큰 값(낮은 주파수)을 설정하면 응답성이 나빠집니다.	위치 속도 토크	9.6.12
정지시 진동억제 기능 Pn420 Pn421	정지시에 토크지령의 변화량에 감쇠계수를 겁니다.	정지시의 토크 변동이 작아집니다. 외란특성은 감소됩니다.	위치	9.6.13
놋치필터 Pn408~Pn40D	토크지령에 직렬 2 단의 놋치필터를 설정합니다. 각각 Q(놋치폭)의 설정이 가능합니다.	주로 500~2000Hz 의 대역에서의 진동에 효과가 있습니다. 다만, 설정이 잘못되면 불안정하게 됩니다. 놋치 설정을 위한 보조기능으로서 주파수 측정을 위해, 온라인 진동 모니터(Fn018), EasyFFT(Fn019)가 있습니다.	위치 속도 토크	9.6.12

9.2 노멀 오토 튜닝

9.2.1 노멀 오토 튜닝에 대해

노멀 오토 튜닝이란, 서보팩이 운전중의 부하 관성 모멘트를 추정하여, 기계 강성 설정(Fn001)으로 설정된 서보 게인이 유지되도록 유저가 설정하는 기능입니다.
아래의 경우에는, 노멀 오토 튜닝은 유효하게 동작하지 않을 수가 있습니다.

- 부하 관성 모멘트가 200 ms 이하로 변동하는 경우
- 회전속도가 100 min^{-1} 을 넘지 않는, 또는 가속도가 완만한 지령의 경우
- 부하의 강성이 낮아 진동하기 쉬운 메카니즘의 경우, 또는 마찰이 큰 경우
- 속도지령이 스텝지령인 경우

상기의 조건에 해당하는 경우, 또는 노멀 오토 튜닝을 실행해도 동작이 양호하게 되지 않는 경우에는, 아래의 몇개의 방법으로 조정해 주십시오.

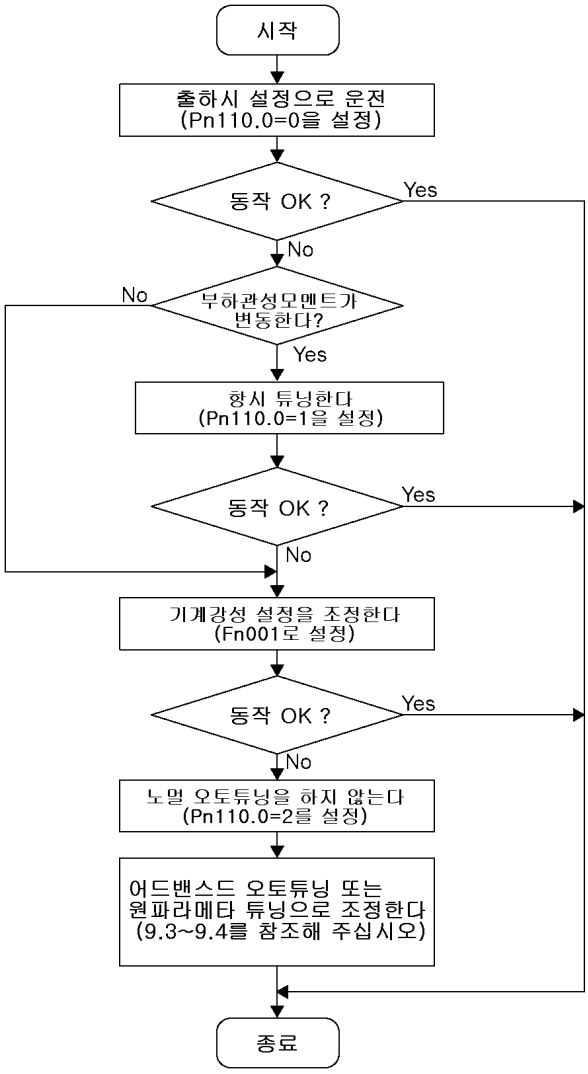
- 어드밴스트 오토 튜닝을 실행한다.
- Pn103(관성 모멘트비)을 설정한 후, 원파라메타 튜닝 또는 수동 튜닝을 실행한다.(관성 모멘트비는, 기계 제원에 의거하는 계산 또는 당사의 서보 드라이브용 서포트 툴 「SigmaWin200)의 관성 모멘트 추정 기능 등으로 구합니다.)

또, 노멀 오토 튜닝에 대해서는 아래의 보조 기능이 있습니다.
Fn007 : 노멀 오토 튜닝으로 얻은 부하 관성 모멘트의 연산 결과를 Pn103에 보존하여, 다음번의 연산 초기치로 한다.

9.2.2 노멀 오토 튜닝의 순서

⚠ 위험

- 극단적인 조정·설정 변경은 서보 시스템의 동작을 불안정하게 하므로 절대로 하지 말아 주십시오.
  부상이나 기계의 파손의 우려가 있습니다.
- 게인 조정은 조금씩 값을 변화시켜, 서보모터의 동작을 확인하면서 해 주십시오.



9.2.3 노멀 오토 튜닝 실행 방법의 선택

노멀 오토 튜닝의 실행 방법에는, 「운전 초기만」, 「상시」, 「없음」의 3 종류가 있습니다. 각각의 선택 방법을 아래에 나타냅니다.

Pn110	온라인 오토튜닝 관련 스윗치		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	-	-	0010	필요

유저정수		의미
Pn110	n.□□□0	전원 투입 후 최초의 운전시에만 노멀 튜닝합니다.(출하시 설정)
	n.□□□1	상시 노멀 튜닝(관성 모멘트치의 계산)합니다.
	n.□□□2	노멀 오토 튜닝을 하지 않습니다.

출하시 설정은 「n.□□□0」입니다. 부하 관성 모멘트가 거의 변동하지 않는 용도에서, 부하 관성 모멘트가 알수 없는 경우에는 이 설정을 추천합니다. 이 설정에서는, 운전시 최초로 계산한 관성 모멘트치를 계속해서 사용합니다. 이 경우, 최초로 운전할 때의 기계 상태, 운전 지령의 격차 등에 의해 관성 모멘트 계산 결과에 약간의 차이가 발생하기 때문에, 전원 투입시 마다 서보팩의 응답 특성이 바뀌는 경우가 있습니다.
이 경우에는 Fn007(노멀 오토 튜닝 결과의 관성 모멘트비를 보존)로 관성 모멘트비를 Pn103(관성 모멘트비)에 보존하여, 이후에는 n.□□□2 로 해서 노멀 오토 튜닝을 중지해 주십시오.

설정 「n.□□□1」은 부하 관성 모멘트가 상시 변동하는 경우에 사용합니다. 이 설정에서는, 부하 관성 모멘트의 변동이 일어났을 경우에도 응답 특성을 일정하게 유지할 수가 있습니다. 다만, 부하 관성 모멘트의 변동이 200ms 이하의 시간에 일어나는 경우에는, 튜닝 정밀도가 저하되는 경우가 있기 때문에, Pn110.0=0 또는 2 의 설정으로 사용해 주십시오.

설정 「n.□□□2」는 노멀 오토 튜닝을 할 수 없는 경우, 혹은 부하 관성 모멘트를 알고 있고, 관성 모멘트비를 Pn103 에 설정한 상태에서 Fn017 「어드밴스트 오토 튜닝」, Fn01A 「원파라메타 튜닝」이나 수동으로 조정하는 경우 등, 노멀 오토 튜닝 기능을 사용하지 않는 용도에서 선택합니다.

9.2.4 노멀 오토 튜닝시의 기계 강성 설정

노멀 오토 튜닝시의 기계 강성 설정에는 아래의 10가지 방법이 있습니다. 기계 강성 설정치를 선택하면, 서보 게인(속도루프 게인, 속도루프 적분 시정수, 위치루프 게인, 토크지령 필터 시정수)을 자동적으로 결정합니다. 기계 강성 설정의 출하시 설정은 「4」입니다. 덧붙여 속도루프는 PI 제어/I-P 제어의 양쪽 모두에 대응하고 있습니다.

PI/I-P의 변환은 유저정수의 Pn10B.1=0에서 PI 제어, Pn10B.1=1에서 I-P 제어가 됩니다. 다만, 이 변환을 유효하게 하려면 , 유저정수 설정 후에 전원의 재투입이 필요합니다. 또한 전원 투입 후에, 반드시 기계 강성 설정을 재실행해 주십시오.

위치루프 게인(Pn102)을 변경한 후에 기계 강성 설정을 실시할 때에는, 설정되어 있는 위치루프 게인에 가까운 값이 기계 강성치의 초기치로 표시됩니다.

(1) 속도루프 PI 제어인 경우

기계강성 설정 Fn001	위치루프 게인 [0.1 s^{-1}] Pn102	속도루프 게인 [0.1 Hz] Pn100	속도루프 적분 시정수 [0.01 ms] Pn101	토크지령 필터 시정수 [0.01 ms] Pn401	스텝응답 수렴 시간 [ms] *	
					위치제어	속도제어
1	15.0	15.0	60.00	2.50	200	32
2	20.0	20.0	45.00	2.00	150	24
3	30.0	30.0	30.00	1.30	100	16
4	40.0	40.0	20.00	1.00	75	12
5	60.0	60.0	15.00	0.70	50	8
6	80.0	80.0	10.00	0.50	35	6
7	100.0	100.0	8.00	0.40	30	5
8	120.0	120.0	7.00	0.35	25	4
9	140.0	140.0	6.00	0.30	21	3
10	160.0	160.0	5.00	0.25	18	3

* 스텝 응답 수렴 시간 : 스텝 입력에 대해서 출력이 95%에 이를 때까지의 시간

(2) 속도루프 I-P 제어인 경우

기계강성 설정 Fn001	위치루프 게인 [0.1 s^{-1}] Pn102	속도루프 게인 [0.1 Hz] Pn100	속도루프 적분 시정수 [0.01 ms] Pn101	토크지령 필터 시정수 [0.01 ms] Pn401	스텝응답 수렴 시간 [ms] *	
					위치제어	속도제어
1	15.0	15.0	18.00	2.50	200	32
2	20.0	20.0	14.00	2.00	150	24
3	30.0	30.0	9.00	1.30	100	16
4	40.0	40.0	7.00	1.00	75	12
5	60.0	60.0	4.50	0.70	50	8
6	80.0	80.0	3.50	0.50	38	6
7	100.0	100.0	3.00	0.40	30	5
8	120.0	120.0	2.50	0.35	25	4
9	140.0	140.0	2.00	0.30	13	3
10	160.0	160.0	2.00	0.25	15	3

* 스텝 응답 수렴 시간 : 스텝 입력에 대해서 출력이 95%에 이를 때까지의 시간

기계 강성 설정치를 크게 하면, 서보팩의 게인은 높아져, 위치결정 시간이 짧아집니다.

그러나, 설정치가 너무 높으면, 기계 구성에 따라서는 진동이 일어나는 경우가 있기 때문에, 진동하지 않는 범위에서 강성치의 낮은 값으로부터 높은 값으로 설정해 주십시오.

진동하지 않는 범위를 자동적으로 탐색하는 기능으로서 「어드밴스트 오토 튜닝 기능」을 준비하고 있습니다. 자세한 것은 「9.3 어드밴스트 오토 튜닝」을 참조해 주십시오.

9.2.5 기계 강성 설정치의 변경 방법

기계 강성 설정치는, 보조기능 실행모드의 유저정수 Fn001 을 이용해 변경합니다. 아래에 순서를 나타냅니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
2	Fn001	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn001 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	d0004	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌도와 같이 표시되어 노멀 오토 튜닝시의 강성 설정 모드로 바뀝니다.
4	d0004 UP ↓ ↑ DOWN d0005	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러 강성 설정치를 선택합니다.
5	donE	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 강성 설정치가 변경됩니다. 완료하면, “donE”을 약 1 초간 점멸 표시합니다.
6	d0005	약 1 초후	“donE” 표시 후, 설정치의 표시로 돌아옵니다.
7	Fn001	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행모드의 Fn001 표시로 돌아옵니다.

이것으로, 노멀 오토 튜닝시의 기계 강성 설정치의 변경이 종료했습니다.

9.2.6 노멀 오토 튜닝 결과의 보존

⚠주의

- **노멀 오토 튜닝을 사용하지 않는 경우에는, 반드시 올바른 관성 모멘트치를 설정해 주십시오.**
  잘못된 관성 모멘트비가 설정되면 진동이 일어나는 경우가 있습니다.

노멀 오토 튜닝에서는, 최신의 부하 관성 모멘트치를 추정하여, 기계 강성 설정치의 응답을 실현하도록 제어 파라메타를 조정하고 있습니다. 본 기능에 의해, 위치루프 게인(Pn102), 속도루프 게인(Pn100), 속도루프 적분 시정수(Pn101)는 보존됩니다. 그러나, 서보팩의 전원을 오프하면, 추정된 부하 관성 모멘트치는 없어져 다음번의 전원 온시에는 재차 출하시 설정치를 초기치로서 해서 튜닝이 개시됩니다.

추정된 부하 관성 모멘트치를 다음번의 전원 시작시의 초기치로 이용하는 경우에는, 보조기능 실행모드의 유저정수 Fn007(노멀 오토 튜닝 결과의 관성 모멘트비의 보존)를 사용해서 보존해 주십시오. 보존하는 것으로써, 유저정수 Pn103(관성 모멘트비)이 갱신됩니다. 덧붙여 관성 모멘트비는 서보모터의 회전자 관성 모멘트에 대한 부하 관성 모멘트의 비(%)로 표시됩니다.

Pn103	관성 모멘트비		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~20000 %	1 %	0 %	불필요

$$\text{관성 모멘트비} = \frac{\text{모터축 환산의 부하 관성 모멘트(JL)}}{\text{회전자 관성 모멘트(JM)}}$$

관성 모멘트비의 출하시 설정은 0%(서보모터 단독의 무부하 상태)입니다.

9.2.7 노멀 오토 튜닝 결과의 보존 순서

노멀 오토 튜닝 결과의 보존 순서를 아래에 나타냅니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
2	Fn007	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn007 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	d0200	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 관성 모멘트비가 200%인 경우에는, 왼쪽과 같이 표시됩니다.
4	donE	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 관성 모멘트비가 보존됩니다. 보존이 완료하면, “donE”을 약 1 초간 점멸 표시합니다.
5	d0200	약 1 초후	“donE” 표시 후, 관성 모멘트비의 표시로 돌아옵니다.
6	Fn007	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행모드의 Fn007 표시로 돌아옵니다.

이것으로, 노멀 오토 튜닝시의 관성 모멘트 초기치의 보존이 종료했습니다. 다음번의 전원 시작시는, 이 관성 모멘트비(Pn103)를 사용해 노멀 오토 튜닝을 개시합니다.

9.3 어드밴스트 오토 튜닝

9.3.1 어드밴스트 오토 튜닝에 대해

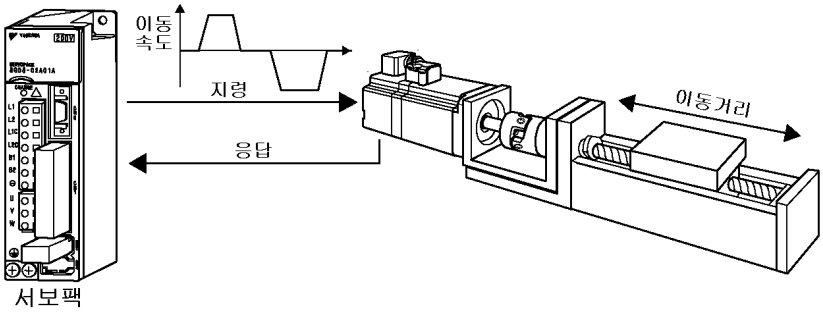
어드밴스트 오토 튜닝은, 설정된 범위내의 자동운전 중에 서보팩이 관성 모멘트를 추정해서, 어느 정도까지 서보 게인을 올릴까를 자동으로 판단하여, 기계의 특성에 맞추어 진동이 일어나지 않는 서보 게인을 탐색 및 설정합니다. 본 기능은 보조기능 Fn017(어드밴스트 오토 튜닝)에서 실행합니다. 어드밴스트 오토 튜닝중에 진동이 발생했을 경우에는, 상황에 따라 놋치필터를 설정하든지, 서보 게인을 내립니다.

어드밴스트 오토 튜닝에 의해 아래의 유저정수를 변경합니다.

- 속도루프 게인(Pn100)
- 속도루프 적분 시정수(Pn101)
- 위치루프 게인(Pn102)
- 토크지령 필터(Pn401)
- 관성 모멘트비(Pn103)

아래의 유저정수는 필요하다고 판단했을 경우에 변경합니다.

- 토크 관련 기능 스윗치(Pn408.0 또는 Pn408.2)
- 1단 놋치필터 주파수(Pn409)
- 2단 놋치필터 주파수(Pn40C)



어드밴스드 오토튜닝의 동작 예

아래의 경우에는, 어드밴스트 오토 튜닝으로 양호한 게인을 얻을 수 없습니다.

- 부하 관성 모멘트가 200 ms 이하로 변동하는 경우
- 회전 속도가 100 min^{-1}을 넘지 않는, 또는 속도가 스텝지령인 경우
- 부하의 강성이 낮아 진동하기 쉬운 메커니즘인 경우, 또는 점성 마찰이 큰 경우
- 이동 범위가 수회전이내로 좁은 경우
- 일정 방향으로 밖에 이동할 수 없는 경우
- P 제어 동작(비례 동작)인 경우

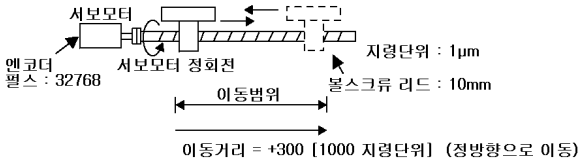
상기의 조건에 해당하는 경우, 또는 어드밴스트 오토 튜닝을 실행해도 동작 결과가 양호하게 되지 않는 경우에는, 관성 모멘트비 설정을 기계 제원으로부터 산출하든지, 또는 당사가 제공하고 있는 서보 드라이브용 서포트 툴 「SigmaWin」의 관성 모멘트 계산 기능을 사용하여 관성 모멘트비를 Pn103에 설정해서, 원파라메타 튜닝 또는 수동 조정을 실행해 주십시오.

중요

1. 본 기능은 진동을 수반하는 자동 운전을 하기 때문에, 실행시에는, 항상 비상 정지가 가능한 상태로 해 주십시오. 또, 이동 범위나 이동 방향을 확인하고, 안전을 위해 오버트래블 등의 보호 장치를 마련해 주십시오. 덧붙여 9.3.2 에 나타내는 순서 5 의 레벨 설정은 통상 「노멀(Normal)」 또는 「루즈(Loose)」로 실행해 주십시오.
2. 본 기능은 「관성 모멘트비를 추정하지 않는다(MODE : 1)」설정을 선택할 수 있습니다만, 이 경우, 본 기능을 사용하기 전에 올바른 관성 모멘트비를 Pn103 에 설정해 주십시오.
3. 본 기능은 Pn522(위치결정 완료폭)를 참조해서 서보 게인을 자동으로 설정하기 때문에, 실제로 사용하는 값을 설정해 주십시오.
4. 어드밴스트 오토 튜닝을 개시하기 위해서는 아래의 설정이 필요합니다.
   - 주회로 전원이 입력되고 있을 것
   - 서보 오프일 것
   - 정회전 구동 금지(P-OT), 역회전 구동 금지(N-OT)의 오버트래블 상태가 아닐 것
   - 「노멀 오토 튜닝 하지 않고 수동 튜닝 하는 설정(Pn110=n.□□□2)」일 것
   - 편차레스 제어를 사용하고 있지 않을 것(Pn10B=n.□2□□)
   - 클리어 동작이 「베이스 블록시, 편차 카운터를 클리어 한다」설정(Pn200=n.□0□□)일 것
   - 클리어 신호가 L 레벨(클리어 하지 않는다)일 것

9.3.2 어드밴스트 오토 튜닝의 순서

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
2	Fn017	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn017 을 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	d 0	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1 초 이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌도와 같이 표시됩니다.
4	d 0 ↓ ↑ d 1	▲ ▼ ↓ 모드를 선택 ↓ MODE/SET (MODE/SET 키)	모드설정 화면에서 UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, MODE (부하 관성 모멘트 추정 절환)를 선택하고, MODE/SET 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. * MODE(부하 관성 모멘트 추정 절환) 0 : 관성 모멘트를 추정한다 1 : 관성 모멘트를 추정하지 않는다 기계 제원 등에서 관성 모멘트비를 알고 있는 경우에는, 미리 Pn103 에 올바른 관성 모멘트비를 설정하고, MODE 를 1(관성 모멘트를 추정하지 않는다)로 설정해 주십시오. 그 이외에는 출하시 설정 MODE=0(관성 모멘트를 추정한다)으로 사용해 주십시오.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
5	L 0 ↓ ↑ L 2	▲ ▼ ↓ 레벨을 선택 ↓ MODE/SET (MODE/SET 키)	레벨설정 화면에서 UP 키 또는 DOWN 키로 LEVEL(게인 설정 강도)를 선택하고, MODE/SET 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 통상, 「노멀」또는「루즈」의 설정으로 실행해 주십시오. 0 : 루즈(Loose)= 응답보다는 안정성을 중시합니다. (발진 게인의 50% 또는 게인 리밋트(Pn540)의 50%, Pn100(Kv)=약 15.0~100.0 Hz, 종료까지 1 분을 기준) 1 : 노멀(Normal)= 응답 및 안정성을 중간 정도로 합니다. (발진 게인의 70% 또는 게인 리밋트(Pn540)의 70%, Pn100(Kv)=약 30.0~140.0 Hz, 종료까지 3 분을 기준) 2 : 타이트(Tight)= 안정성보다는 응답을 중시합니다. (발진 게인의 80% 또는 게인 리밋트(Pn540)의 100%, Pn100(Kv)=약 40.0~200.0 Hz, 종료까지 5 분을 기준)
6	300 ↓ ↑ 400	▲ ▼ ↓ 이동거리를 선택 ↓ MODE/SET (MODE/SET 키)	이동거리 설정 화면에서 UP 키, DOWN 키 및 MODE/SET 키를 사용하여, 1000 지령단위로 이동거리를 설정합니다. 여기서 이동거리는 -99990000~+99990000 [1000 지령단위]의 범위에서 설정합니다. -방향은 역회전, +방향은 정회전 구동으로, 현재 위치로부터의 이동거리의 지정입니다. Fn002(JOG 모드 운전) 등을 이용하여, 적절한 가동 범위를 취할 수 있는 위치까지 이동해본 후 실행해 주십시오. 다만 최소 이동거리는, 아래의 식과 같습니다. $\text{이동거리} \times \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}} \leq \text{모터 1회전}$ (전자기어) 이 이하에서는 올바르게 동작하지 않는 경우가 있으므로, 「Error」를 표시하여, 재입력으로 됩니다. 가능한 한 긴 이동거리를 설정해 주십시오. 초기설정치 300000 지령단위(표준 17 비트 엔코더, 출하시 설정 전자 기어 4/1 로 약 10 회전량) 1 지령단위=1μm 로 전자 기어비를 설정(전자 기어비 B/A=32768×4/10000, 모터 1 회전당 10mm)했을 경우, 1mm=1000 지령단위가 됩니다. 이동거리를 아래와 같이 300mm 로 하는 경우, +300 [1000 지령단위]로 설정합니다.  순서 7 또는 순서 10 에서 UP 키(정방향 구동)를 누르면 그림과 같이 이동을 개시합니다. 이동거리에 이르면, 역회전해서 원래의 위치로 돌아가는 왕복 운전을 합니다.
7	J 123 점멸 (추정중) ↓ J 123 (종료)	MODE/SET (MODE/SET 키) ↓ ▲ ▼ 관성모멘트 추정	어드밴스트 오토 튜닝 실행 화면을 표시합니다. MODE/SET 키를 누르면, 서보온 상태가 됩니다. 서보온 상태에서 이동거리 설정 화면에서 설정한 부호(이동방향)와 같은 방향의 UP 키(정방향 구동 개시), DOWN 키(역방향 구동 개시)를 1 초 이상 누르면, 관성 모멘트의 추정을 개시합니다. 이동 방향과 UP 키 또는 DOWN 키가 다른 경우에는 동작하지 않습니다. 자동 운전을 정지하고 싶은 경우에는 MODE/SET 키를 누르면 순서 2 로 돌아옵니다. 관성 모멘트 추정중에는 「J □□□」의 추정치가 점멸하고, 종료하면 그 부하 관성 모멘트치가 표시됩니다. 관성 모멘트를 추정하지 않는 경우에는 점멸하지 않고, 현재 설정되어 있는 관성 모멘트비(Pn103)의 설정치가 표시되어 순서 10 으로 진행됩니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
8	nO OP 점멸	MODE/SET (MODE/SET 키)	순서 7 에서 설정한 튜닝 동작을 개시할 수 없거나, 관성 모멘트 추정 동작을 개시할 수 없는 경우에는 “nO OP”가 표시되고, 점멸합니다. MODE/SET 키로 본 기능을 한 번 종료시키고, 동작할 수 없는 요인을 개선하고 나서 재실행해 주십시오.
9	Error 점멸	MODE/SET (MODE/SET 키)	순서 7 에서 설정한 동작은 정상 종료했지만, 관성 모멘트 추정 조건의 불충분 등의 이유로 관성 모멘트 추정이 정상 종료할 수 없었던 경우, 좌기 상태가 점멸 표시됩니다. MODE/SET 키로 본 기능을 한 번 종료시키고, 설정을 변경하고 나서 재실행해 주십시오.
10	AdJ 점멸 (조정중)	▲ ▼	관성 모멘트 추정이 정상 종료한 후, 이동 방향과 같은 방향의 UP 키/DOWN 키를 1 초 이상 누르면, 관성 모멘트 추정치를 Pn103 에 보존하여, 연속 운전중인 상태로 놋치필터, 토크지령 필터, 각종 게인을 자동 설정합니다. 그 후 계속해서 게인 설정을 위한 자동 운전을 실행합니다. 튜닝중에는 좌기 표시가 점멸합니다. 게인 설정이 정상 종료하지 않는 경우에는 「Error」를 표시합니다. 레벨 설정이 「타이트」에서, 위치결정 완료폭이 극단적으로 작은 경우 등은, 동작의 완료까지 시간이 걸립니다(경우에 따라 30 분 이상). 도중에 종료시키려면 MODE/SET 키를 눌러 주십시오. 순서 2 로 돌아옵니다. 상기의 경우에는, 순서 5 로 돌아와서, LEVEL(게인 설정 강도)를 내리고 나서 재실행해 주십시오.
11	donE 2초 점멸	DATA/◀ (DATA/SHIFT) 또는 MODE/SET (MODE/SET 키)	어드밴스트 오토 튜닝이 정상 종료하면, “donE”을 2 초간 점멸한 후, 서보 오프합니다. DATA/SHIFT 키를 누르면, 탐색한 각종 게인을 유저정수에 보존하여 순서 2 로 돌아옵니다. MODE/SET 키를 누르면, 각 게인을 보존하지 않고 순서 2 로 돌아옵니다. (Pn103(관성 모멘트비)은, 순서 10 에서 보존되고 있습니다.)

9.4 원 파라메타 튜닝

9.4.1 원 파라메타 튜닝에 대해

원 파라메타 튜닝은 하나의 튜닝 레벨을 조작하는 것만으로 4개의 서보 게인을 제어적으로 안정적인 상태로 변경할 수 있는 기능입니다. 본 기능은 보조기능 Fn01A(원 파라메타 튜닝)로 실행합니다.

운전중에 튜닝 레벨을 1에서 2000까지 오퍼레이터로 증감시키는 것에 의해, 속도루프 게인(Pn100 : Kv), 속도루프 적분 시정수(Pn101 : Ti), 위치루프 게인(Pn102 : Kp), 토크지령 필터 시정수(Pn401 : Tf)의 4개의 서보 게인을 동시에 변경합니다. 이러한 게인은 튜닝 모드로부터 결정되는 관계식을 만족하도록 변경됩니다. 튜닝중에 진동이 발생하는 경우가 있기 때문에, Pn310의 진동 검출을 알람(n.□□□2) 또는 warning(n.□□□1)으로 사용해 주십시오. 자세한 것은 「7.2.15 진동 검출의 검출 레벨 초기화(Fn01B)」를 참조해 주십시오.

9.4.2 원 파라메타 튜닝의 순서

원 파라메타 튜닝의 조작 순서를 아래에 나타냅니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
2	Fn01A	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn01A 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	d 0	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 왼쪽과 같이 표시되어 원 파라메타 튜닝 모드로 바뀝니다.
4	d 0 ↓ ↑ d 1	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러 튜닝 모드를 선택해 주십시오. * TUNING MODE(튜닝 설정의 강약) 0 : 안정성 우선으로 서보 게인을 설정 1 : 고응답 우선으로 서보 게인을 설정
5	L0040	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초미만)	DATA/SHIFT 키를 누르면(1 초 미만), 왼쪽과 같이 원 파라메타 게인의 변경 화면으로 됩니다.
6	L0055	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키로 원 파라메타 게인의 값을 변경하는 것으로, 실제의 서보 게인(Pn100, Pn101, Pn102, Pn401)도 동시에 변화합니다. 본 기능은, 유저가 응답 결과를 판단해서, 만족되었을 경우에 튜닝을 종료하게 됩니다.
7	donE 1초 점멸	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 누르면, 계산한 4 개의 게인을 유저정수에 보존합니다. 보존이 정상적으로 종료되면, “donE”을 1 초간 점멸 표시합니다. * 계산한 게인을 보존하지 않고 종료시키려면 순서 9 로 진행해 주십시오.
8	L0055		“donE” 표시 종료후, 원 파라메타 게인의 표시 화면으로 됩니다.
9	Fn01A	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행모드의 Fn01A 표시로 돌아옵니다.

9.5 수동 튜닝

9.5.1 서보 게인의 설명

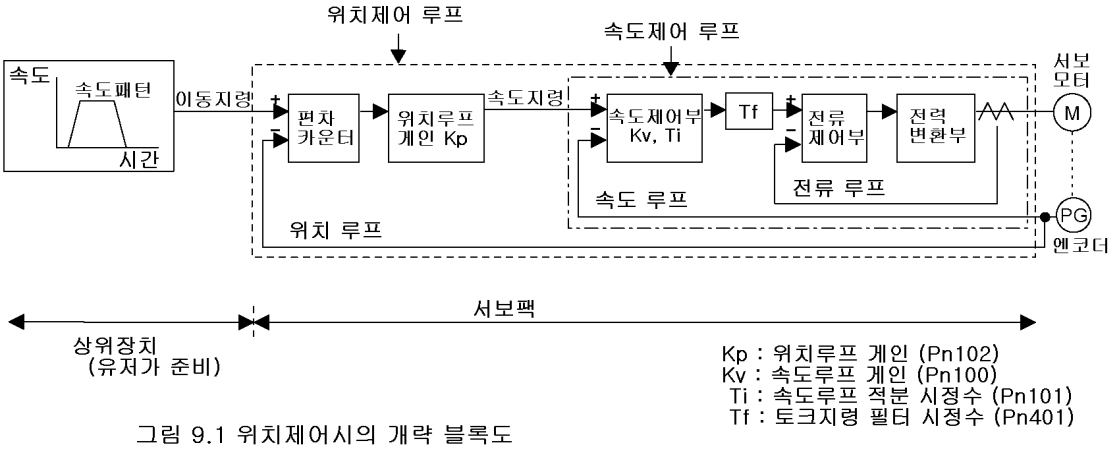


그림 9.1 위치제어시의 개략 블록도

서보 게인을 수동 조정하려면, 서보팩의 구성과 특성을 이해하고, 각 서보 게인을 한개씩 조정합니다. 대부분의 경우, 하나의 파라메타를 크게 변화시키면 다른 파라메타도 재조정할 필요가 있습니다. 응답 특성을 확인하기 위해서 아날로그 모니터로부터 출력 파형을 측정기로 관찰하는 등의 준비가 필요합니다.

서보팩은, 3개의 피드백계(위치루프, 속도루프, 전류루프)로 구성되어 있으며, 안쪽의 루프일수록, 응답성을 높게 할 필요가 있습니다. 이 관계가 무너지면, 응답성이 나빠지거나 진동적으로 될 수가 있습니다.

전류루프에서는 충분한 응답성을 확보하고 있기 때문에, 유저가 조정해 주실 필요는 없습니다.

9.5.2 수동으로 서보 게인의 조정

서보팩의 유저정수 안에는 주로 아래의 서보 게인이 있습니다. 이러한 서보 게인을 설정하는 것으로 서보팩의 응답 특성을 조정할 수가 있습니다.

- Pn100 : 속도루프 게인(Kv)
- Pn101 : 속도루프 적분 시정수(Ti)
- Pn102 : 위치루프 게인(Kp)
- Pn401 : 토크지령 필터 시정수(Tf)

일반적으로 위치제어와 속도제어의 경우를 예를 들면, 아래의 순서로 실시하여, 서보팩의 응답 특성을 올리는 것이 가능합니다. 위치제어의 경우, 위치결정 시간의 단축이 가능합니다.

수동 튜닝은, 아래와 같은 경우에 사용해 주십시오.

- 어드밴스트 오토 튜닝이나 원 파라메타 튜닝에서는 잘 되지 않을 때
- 어드밴스트 오토 튜닝이나 원 파라메타 튜닝의 결과보다도 더 서보 게인을 올리고 싶을 때
- 서보 게인이나 관성 모멘트비를 유저 자신이 결정하고 싶을 때

서보 게인의 각 유저정수가 출하시 설정 상태 또는 어드밴스트 오토 튜닝, 원 파라메타 튜닝이 종료한 시점의 게인 설정 상태로부터 시작합니다. 아날로그 모니터(CN5)로부터 「토크지령」이나 「모터 회전속도」의 신호를, 위치제어의 경우에는 「위치편차 모니터」등의 신호를 메모리 레코더 등의 측정기를 사용해 관측할 수 있도록 준비를 해 주십시오. (「9.7 아날로그 모니터)참조.) 「서보 드라이브용 서포트 툴 SigmaWin100/200」에서도 같은 관측을 할 수 있습니다. 어느쪽이든 하나를 준비해 주십시오.

서보 게인의 조정중에는 진동이 발생하는 경우가 있습니다. 진동을 검출하는 진동 알람을 유효하게 한다(Pn310=n.□□□2)를 추천합니다. 진동 검출에 관해서는 「7.2.15 진동 검출의 검출 레벨 초기화(Fn01B)」를 참조해 주십시오. 진동 알람은 모든 진동을 검출할 수는 없습니다. 또 알람이 발생했을 경우, 기계를 안전하게 정지할 수 있는 비상 정지 장치가 필요합니다. 유저가 비상 정지 장치를 준비해서, 진동이 발생했을 경우에는 즉시 이것을 동작시켜 주십시오.

● 수동으로 서보 게인을 조정

순서	내용
1	기계가 진동하지 않는 범위에서 가능한 한 속도루프 게인(Pn100)을 올리고, 동시에 속도루프 적분 시정수(Pn101)을 작게 한다.
2	토크지령 필터 시정수(Pn401)를 조정하여 진동하지 않는 설정으로 한다.
3	순서 1, 2 를 반복하여, 변경한 값으로부터 10 ~ 20%를 다시 되돌린다.
4	위치제어의 경우, 위치루프 게인(Pn102)을 기계가 진동하지 않는 범위에서 올린다.

9.5.3 위치루프 게인

Pn102	위치루프 게인 (Kp)		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~2000.0 /s	0.1 /s	40.0 /s	불필요

위치루프 게인에 의해, 서보팩의 위치루프의 응답성이 결정됩니다. 위치루프 게인을 높게 설정하면, 응답성은 높아지고, 위치결정 시간이 짧아집니다. 그러나 일반적으로, 기계계의 고유 진동수 이상으로 위치루프 게인을 올릴 수는 없습니다. 따라서, 위치루프 게인을 높게 설정하기 위해서는, 기계의 강성을 올려서, 기계의 고유 진동수를 높게 할 필요가 있습니다.

보충

위치루프 게인(Pn102)을 크게 설정할 수 없는 기계에서는, 고속 운전시에 오버플로우 알람이 되는 경우가 있습니다. 이러한 경우에는, 아래의 유저정수의 값을 크게 하면, 알람 검출레벨을 낮게 할 수 있습니다.

Pn520	위치편차 과대 알람 레벨		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~1073741823 (2^{30}-1) 지령단위	1 지령단위	262144 지령단위	불필요

설정치의 기준으로서는, 아래의 조건을 참고로 해 주십시오.

$$Pn520 \geq \frac{\text{최대이송속도[지령단위/s]}}{Pn102} \times 2.0$$

9.5.4 속도루프 게인

Pn100	속도루프 게인 (Kv)		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~2000.0 Hz	0.1 Hz	40.0 Hz	불필요

속도루프의 응답성을 결정하는 유저정수입니다. 속도루프의 응답성이 낮으면 바깥측의 위치루프에 있어서는 지연 요소가 되기 때문에, 오버슈트가 발생하거나 속도지령이 진동적으로 됩니다. 그 때문에, 기계계가 진동하지 않는 범위에서, 가능한 한 조금 높게 설정하는 편이 서보계는 안정되고, 응답성은 좋아집니다. 덧붙여 속도루프 게인은, Pn103(관성 모멘트비)의 값이 올바르게 설정되었을 경우, Pn100 의 설정값과 동일해집니다.

Pn103	관성 모멘트비		속도	위치	토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	
	0~20000 %	1 %	0 %	불필요	

$$\text{Pn103의 설정치} = \frac{\text{모터축 환산의 부하 관성 모멘트 } (J_L)}{\text{서보모터의 회전자 관성 모멘트 } (J_M)} \times 100(\%)$$

유저정수 Pn103 의 출하시 설정치는, 「0」으로 되어 있습니다. 서보 조정 전에는, 상기의 식에 따라 관성 모멘트비를 구해서 유저정수 Pn103 에 설정해 주십시오.

9.5.5 속도루프 적분 시정수

Pn101	속도루프 적분 시정수		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.15~512.00 ms	0.01 ms	20.00 ms	불필요

미소 입력에 대해서도 응답하도록, 속도루프에 적분 요소를 가지고 있습니다. 이 적분 요소는, 서보계에 있어서는 지연 요소가 되기 때문에, 시정수를 크게 하면, 오버슈트가 발생하거나 위치결정 정정시간이 늘어나 응답성이 나빠집니다.
기준이 되는 설정치는, 속도루프의 제어 방법(Pn10B.1)에 의해, 아래와 같이 다릅니다.

(1) PI 제어(Pn10B.1=0)인 경우

$$\text{Pn101의 설정치} = \frac{4000}{2\pi \times \text{Pn100의 설정치}}$$

(예) Pn100=40.0 (Hz) 인 경우

$$\text{Pn101=15.92 (ms)} = \frac{4000}{2\pi \times 40.0\ (\text{Hz})}$$

(2) IP 제어(Pn10B.1=1)인 경우

$$\text{Pn101의 설정치} = \frac{2000}{2\pi \times \text{Pn100의 설정치}}$$

(예) Pn100=40.0 (Hz) 인 경우

$$\text{Pn101=7.96 (ms)} = \frac{2000}{2\pi \times 40.0\ (\text{Hz})}$$

덧붙여 부하 관성 모멘트가 큰 경우 및 기계계에 진동적인 요소를 포함하고 있는 경우에는, 상기의 식보다 어느 정도 설정치를 크게 하지 않으면 기계가 진동적으로 되는 경우가 있습니다.

보충

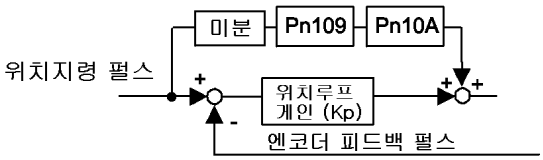
■ 속도루프의 제어 방법의 선택(PI 제어/I-P 제어)에 대해
일반적으로, 고속 위치결정 및 고속·고정밀도 가공의 용도에서는, I-P 제어가 유효합니다. PI 제어의 경우보다 낮은 위치루프 게인으로, 위치결정 시간의 단축 및 원호 반경의 축소를 달성할 수 있습니다. 다만, 모드 스윗치 등으로 P 제어와의 변환을 자주 활용하는 경우에는, 일반적으로 PI 제어를 사용합니다.

9.6 서보 게인 조정 응용 기능

9.6.1 피드 포워드 지령

Pn109	피드 포워드 게인			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~100 %	1 %	0 %	불필요
Pn10A	피드 포워드 필터 시정수			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.00~64.00 ms	0.01 ms	0.00 ms	불필요

서보팩 내부에서, 위치제어에 피드포워드 보상을 겁니다. 위치결정 시간을 짧게 하기 위해서 사용합니다. 너무 큰 값을 설정하면, 기계가 진동할 가능성이 있습니다. 80 % 이하로 설정해 주십시오.



9.6.2 토크 피드 포워드 기능

유저정수		의미
Pn002	n.□□□0	없음
	n.□□□2	T-REF 단자를 토크 피드포워드 입력으로 사용한다.

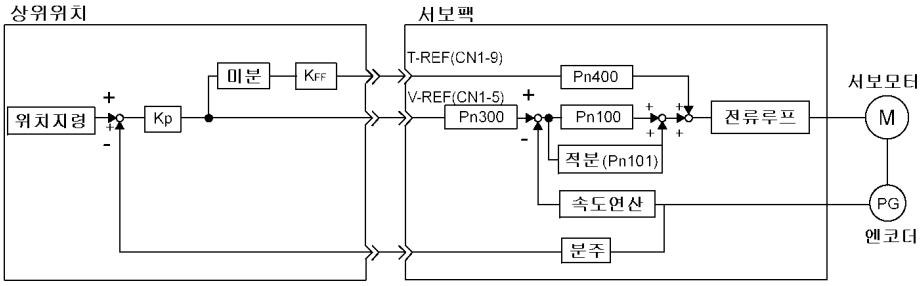
Pn400	토크지령 입력 게인			속도 위치 토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~10.0 V/정격토크	0.1 V/정격토크	3.0 V/정격토크	불필요

토크 피드포워드 기능은 속도제어(아날로그 지령) 시에만 유효합니다.

토크 피드포워드 기능은, 위치결정 시간을 단축하는 것입니다. 상위 장치측에서 속도지령을 미분하여 토크 피드포워드 지령을 만들어서, 이 지령과 속도지령을 서보팩에게 줍니다.

토크 피드포워드를 너무 걸면 , 오버슈트나 언더슈트가 생기기 때문에, 응답을 보면서 최적으로 설정해 주십시오.

상위 장치로부터의 속도지령을 V-REF(CN1-5, 6), 토크 피드포워드 지령을 T-REF(CN1-9, 10)에 접속합니다.



Kp: 위치루프 게인
K_{FF}: 피드포워드 게인

토크 피드포워드치는, 유저정수 「Pn400」을 사용해 설정합니다.

공장 출하시는, 「Pn400=3.0」으로 설정되어 있기 때문에, 토크 피드포워드치를 「±3 V」입력하면, 「±100 % 토크(정격토크)」가 됩니다.

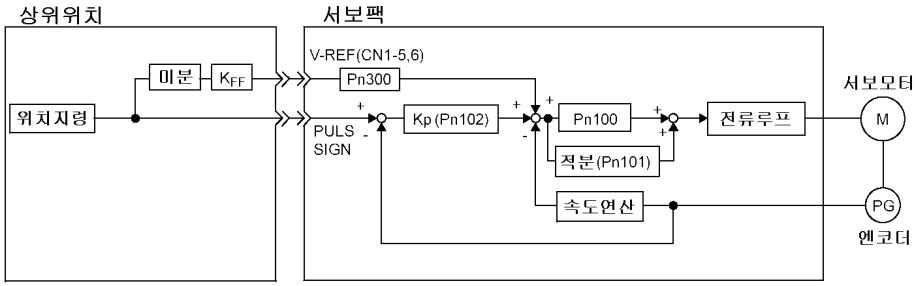
「8.9.3 아날로그 전압지령에 의한 토크제한」과는 병용 할 수 없습니다.

9.6.3 속도 피드 포워드

유저정수		의미
Pn207	n.□□0□	없음
	n.□□1□	V-REF 단자를 속도 피드포워드 입력으로 사용한다.

Pn300	속도지령 입력 게인		속도 / 위치 / 토크
설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
1.50~30.00 V/정격속도	0.01 V/정격속도	6.00 V/정격속도	불필요

아날로그 전압에 의한 속도 피드포워드 기능은 위치제어시에만 유효합니다.
피드포워드 기능은, 위치결정 시간을 단축하는 것입니다. 상위 장치측에서 위치지령을 미분하여 피드포워드 지령을 만들어서, 이 지령과 위치지령을 서보팩에게 줍니다.
피드포워드를 너무 걸면 , 오버슈트나 언더슈트가 생기기 때문에, 응답을 보면서 최적으로 설정해 주십시오.
상위 장치로부터의 위치지령을 PULS, SIGN(CN1-7, 8, 11, 12), 속도 피드포워드 지령을 V-REF(CN1-5, 6)에 접속합니다.



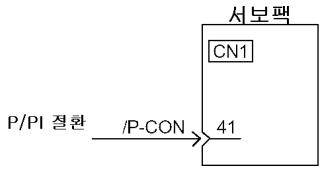
Kp : 위치루프 게인
Kff : 피드포워드 게인

속도 피드포워드치는, 유저정수 「Pn300」을 사용해 설정합니다.
공장 출하시는, 「Pn300=6.00」으로 설정되어 있기 때문에, 속도 피드포워드치를 「±6 V」입력하면, 「정격속도」가 됩니다.

9.6.4 P 제어 동작(비례 동작 지령)

아래와 같이, 유저정수 「Pn000.1」이 0 또는 1로 설정되어 있을 때, 입력신호 「/P-CON」은, 속도루프의 「PI 제어/P 제어」의 변환 스윗치가 됩니다.

- 「PI 제어」=「비례·적분 제어」
- 「P 제어」=「비례 제어」

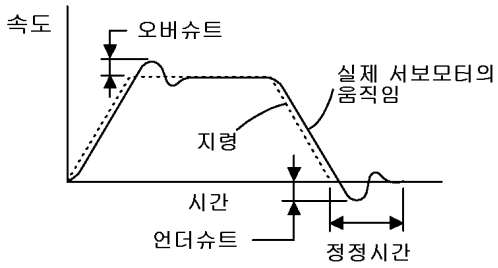
유저정수		제어방식		
Pn000	n.□□0□	속도제어	통상의 속도제어 또는 위치제어입니다. /P-CON(CN1-41)을 PI 제어/P 제어의 변환 신호로 사용합니다. CN1-41 이 오프 (H 레벨) : PI 제어 CN1-41 이 온 (L 레벨) : P 제어	
	n.□□1□	위치제어		

- 지령을 상위 장치로부터 서보팩에 주면서 운전할 때, 특정의 조건일 때에만 상위 장치로부터 P 제어 모드를 선택해서 운전합니다. 이 방법으로 오버슈트를 없애서, 정정시간도 단축할 수 있습니다. 특정의 조건에 대해서는, 「9.6.5 모드 스윗치(P/PI 절환)」의 변환 조건을 참고로 해서 P-CON 신호를 입력해 주십시오.
- 속도지령에 지령 오프셋이 있는 경우에 PI 제어 모드로 운전하면, 「0」속도를 지령해도 정지하지 않고, 미소 속도로 회전하는 일이 있습니다. 이 때는, P 제어모드를 선택하면 정지합니다.

9.6.5 모드 스위치(P/PI 절환)

모드 스윗치(P/PI 절환)는, 아래와 같은 경우에 사용하는 기능입니다.

- 속도제어의 경우, 가감속시의 오버슈트를 억제하고 싶을 때.
- 위치제어의 경우, 위치결정 동작시의 언더슈트를 억제해서, 정정시간을 단축하고 싶을 때.



모드 스윗치는, 서보팩 내부의 상태량이 유저정수에 설정된 검출점 이상인가 미만인가로, 속도제어 모드를 PI 제어로부터 P 제어로[1] 자동적으로 바꾸는 기능입니다.

중요

1. 모드 스윗치 기능은, 특히 고속 위치결정을 하기 위해서, 서보 드라이브의 성능을 극한까지 필요로 하는 경우에 사용합니다. 조정을 위해서는, 속도 응답 파형의 관측 등을 필요로 합니다.
2. 통상의 사용에서는, 오토 튜닝 조작으로 설정한 속도루프 게인 및 위치루프 게인에 의해, 충분히 제어를 할 수 있습니다. 또 오버슈트나 언더슈트가 일어나도, 상위 장치의 가감속 시정수, 서보팩의 소프트 스타트 시간(Pn305, Pn306)이나 위치지령 가감속 시정수(Pn216)를 설정하는 것으로 그 현상을 억제합니다.

(1) 모드 스윗치의 선택

서보팩은, 아래의 4종의 모드 스윗치를 선택할 수 있습니다. 아래의 유저정수(Pn10B.0)로 선택해 주십시오.

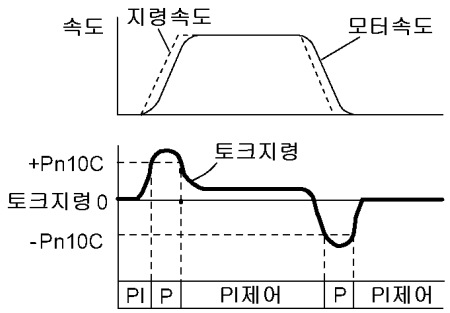
유저정수		모드 스윗치의 선택	검출점을 설정하는 유저정수	설정단위
Pn10B	n.□□□0	토크지령을 검출점으로 한다. (출하시 설정)	Pn10C	정격토크에 대한 %
	n.□□□1	속도지령을 검출점으로 한다.	Pn10D	서보모터의 회전속도 min^{-1}
	n.□□□2	가속도를 검출점으로 한다.	Pn10E	서보모터의 가속도지령 10 $(min^{-1})/s$
	n.□□□3	위치편차 펄스를 검출점으로 한다.	Pn10F	지령단위
	n.□□□4	모드 스윗치를 사용하지 않는다.	-	-
모드 스윗치(P/PI 절환)를 실행하는 조건을 선택합니다. (전원의 재투입은 불필요합니다.)				

용어?

[1] PI 제어로부터 P 제어로

PI 제어는 비례·적분 제어를, P 제어는 비례 제어를 의미합니다. PI 제어로부터 P 제어로 전환하면, 실효적인 서보 게인이 내려가, 서보계가 안정됩니다.

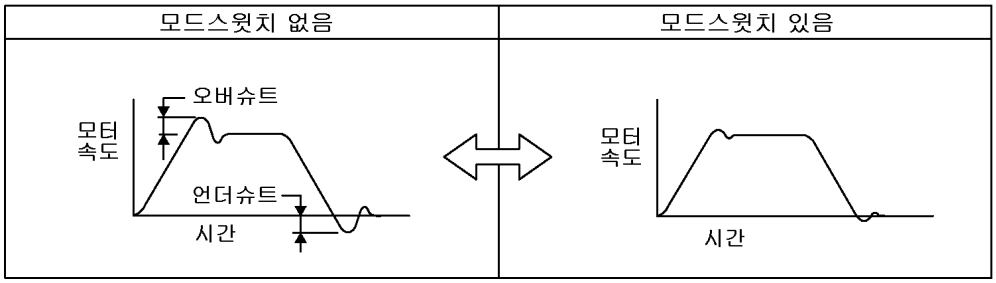
모드 스윗치의 검출점을 토크지령으로 하는 경우(출하시 설정)



토크지령이 유저정수 「Pn10C」로 설정된 토크 이상일 때, 속도루프는 P 제어가 됩니다. 서보팩은, 이 모드를 표준 설정으로 해서 출하시에 설정되어 있습니다. 토크지령 레벨은 200%로 설정되어 있습니다.

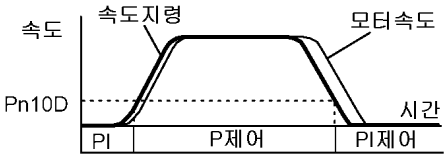
■ 사용 예

모드 스윗치를 사용하지 않고 상시 PI 제어로 했을 경우, 가감속시의 토크가 포화하여 모터 속도가 오버슈트, 언더슈트 하는 경우가 있습니다. 모드 스윗치의 사용에 의해, 토크의 포화를 억제해서 모터 속도의 오버슈트, 언더슈트를 없앱니다.



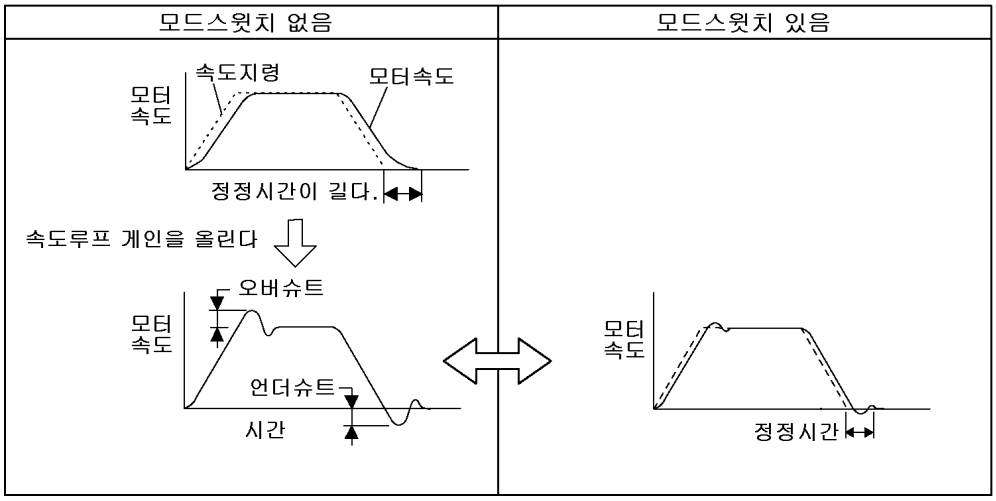
모드 스윗치의 검출점을 속도지령으로 하는 경우

속도지령이 유저정수 「Pn10D」로 설정된 속도 이상일 때, 속도루프는 P 제어가 됩니다.



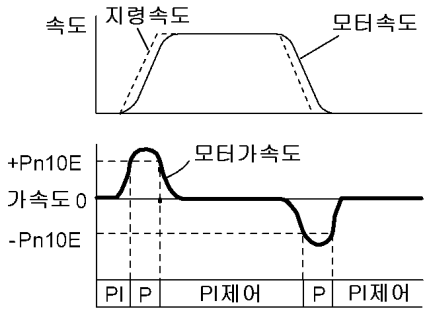
■ 사용 예

정정시간을 짧게 하기 위해서 사용합니다. 일반적으로, 정정시간을 짧게 하려면 속도루프 게인을 올릴 필요가 있습니다만, 이 때의 오버슈트, 언더슈트를 억제합니다.



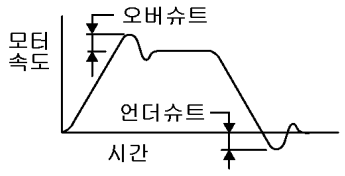
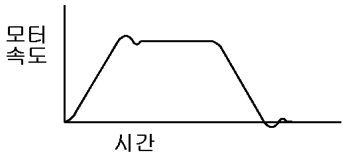
모드 스윗치의 검출점을 가속도로 하는 경우

서보모터의 가속도가 유저정수 「Pn10E」로 설정된 가속도 이상일 때, 속도루프는 P 제어가 됩니다.



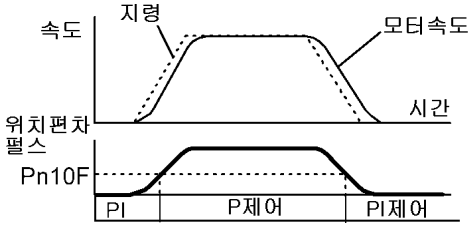
■ 사용 예

모드 스윗치를 사용하지 않고 상시 PI 제어로 했을 경우, 가감속시에 토크가 포화하여 모터 속도가 오버슈트, 언더슈트 하는 경우가 있습니다. 모드 스윗치의 사용에 의해, 토크의 포화를 억제해서 모터 속도의 오버슈트, 언더슈트를 없앱니다.

모드스윗치 없음	모드스윗치 있음
	

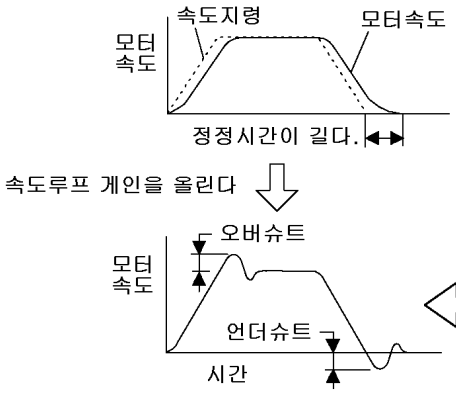
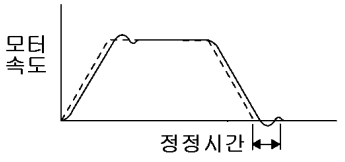
모드 스윗치의 검출점을 편차펄스로 하는 경우

이 설정은 위치제어시만 유효합니다.
위치 편차펄스가, 유저정수 「Pn10F」로 설정된 펄스 이상일 때, 속도루프는 P 제어가 됩니다.



■ 사용 예

정정시간을 짧게 하기 위해서 사용합니다. 일반적으로, 정정시간을 짧게 하려면 속도루프 게인을 올릴 필요가 있습니다만, 이 때의 오버슈트, 언더슈트를 억제합니다.

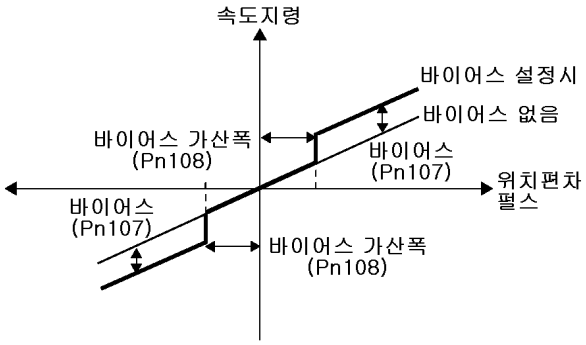
모드스윗치 없음	모드스윗치 있음
	

9.6.6 속도 바이어스 설정

아래의 유저정수를 설정해서, 서보팩 내부의 속도 지령부에 바이어스를 주는 것으로, 위치결정 제어시의 정정시간을 단축할 수 있습니다.

Pn107	바이어스			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~450 min^{-1}	1 min^{-1}	0 min^{-1}	불필요
Pn108	바이어스 가산폭			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~250 지령단위	지령단위	7 지령단위	불필요

위치결정 시간을 짧게 하고 싶을 때, 기계 조건에 따라 설정해 주십시오. 바이어스 가산폭(Pn108)은 바이어스(Pn107)를 더하는 타이밍을 위치편차펄스로 가리키는 값입니다. 위치편차펄스가 바이어스 가산폭의 설정치를 넘었을 때, 바이어스가 더해집니다.



9.6.7 속도 피드백 필터

Pn308	속도 피드백 필터		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.00~655.35 ms	0.01 ms	0.00 ms	불필요
속도루프의 속도 피드백에 1 차 지연 필터를 설정합니다. 피드백 속도가 매끄럽게 되어, 진동이 작아집니다. 큰 값을 설정하면 지연 요소가 되기 때문에 응답성이 나빠집니다.				

9.6.8 속도 피드백 보정

속도 피드백 보정을 사용하면, 진동을 억제해 속도루프 게인을 높이는 효과를 얻을 수 있습니다. 속도루프 게인을 높일 수가 있으면, 위치루프 게인도 높일 수가 있기 때문에, 결과적으로 위치결정 정정시간을 단축할 수 있습니다.

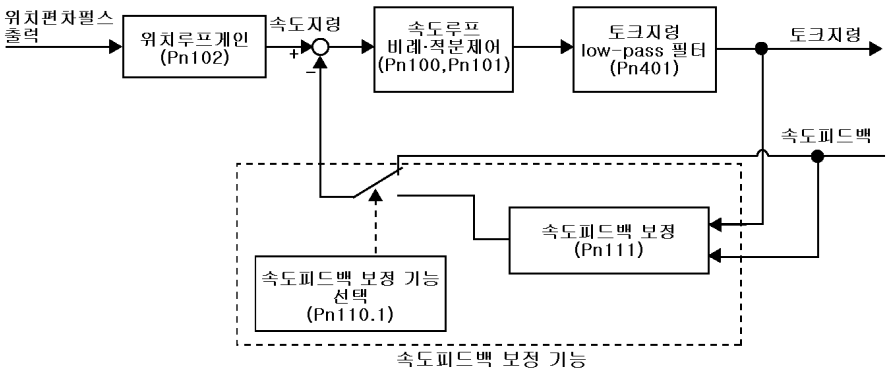
Pn110	온라인 오토튜닝 관련 스윗치		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	-	-	0010	필요

Pn111	속도 피드백 보정 게인		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~500 %	1 %	100 %	불필요

유저정수		내용
Pn110	n.□□0□	속도 피드백 보정을 사용한다.
	n.□□1□	속도 피드백 보정을 사용하지 않는다. (표준 속도 피드백)

중요

이 기능을 사용하는 경우에는, 관성 모멘트비(Pn103)의 값이 올바르게 설정되어 있는 것이 전제가 됩니다. 관성 모멘트비를 올바르게 설정해 주십시오.



- **조정 방법**

여기에서는, 기계계의 진동에 의해 속도루프 게인을 높일 수가 없는 경우의 조정 방법을 설명합니다. 속도 피드백 보정을 가하는 경우, 반드시 아날로그 모니터(「9.7 아날로그 모니터)를 참조)로 위치편차와 토크지령을 관측하면서 서보 게인을 조정해 주십시오. 아래에 조정 순서를 나타냅니다.

1. 유저정수 Pn110을 「0002」로 설정하여, 아래의 두가지 모두를 만족하는 설정으로 합니다.
   - 속도 피드백 보정을 사용한다
   - 노멀 오토 튜닝 기능을 사용하지 않는다
2. 피드백 보정을 하지않는, 통상의 서보 게인 조정의 순서로 조정합니다. PI제어에서 속도루프 게인(Pn100)을 서서히 올려 가는 것과 동시에, 속도루프 적분 시정수(Pn101)의 값을 작게 할 것입니다. 이 때, 속도루프 게인(Pn100)과 위치루프 게인(Pn102)의 설정치를 동일하게 합니다.
   속도루프 게인과 적분 시정수의 관계는 아래와 같습니다.
   속도루프 적분 시정수(Pn101)의 설정치는, 아래의 식에서 얻을 수 있는 값을 기준으로 해 주십시오.

   $$\text{속도루프 적분 시정수(Pn101)} = \frac{4000}{2\pi \times \text{Pn100의 설정치}}$$

   속도루프 게인의 설정 단위 : [0.1 Hz]
   속도루프 적분 시정수(Pn101)를 설정하는 경우에는, 단위를 확인해 주십시오. Pn101의 설정 단위는 [0.01ms] 입니다.
   덧붙여 속도루프 게인과 위치루프 게인의 설정 단위는 각각 [0.1 Hz] 와 [0.1/s] 로 서로 다릅니다만, 설정 수치를 동일하게 합니다.
3. 순서 2.를 반복하여, 아날로그 모니터의 위치편차로 정정시간을, 또 토크지령으로 진동의 발생 상황을 관측하면서 게인을 올려 갑니다. 발진음의 발생이나, 진동이 커졌을 경우에는, 토크지령 필터 시정수(Pn401)의 값을 조금씩 크게 합니다.
4. 위치루프 게인만을 조금씩 올려 갑니다. 거의 한계라고 생각되는 곳까지 게인을 올리면, 다음의 스텝으로 들어갑니다.
   속도 피드백 보정(Pn111)을 100 %에서 90 %로 내립니다. 이 상태에서, 상기의 순서 2.와 3.을 반복합니다.
5. 속도 피드백 보정을 90 %로부터 한층 더 내려, 순서 2.~4.를 반복하여, 정정시간을 단축해 갈 것입니다. 다만, 속도 피드백 보정값을 너무 내리면, 응답 파형이 진동적으로 됩니다.
6. 아날로그 모니터로 관측하고 있는 위치 편차와 토크지령 파형이, 진동적이고 불안정한 상태가 되지 않는 범위에서, 정정시간이 가장 짧아지는 조건을 찾습니다.
7. 위치결정 시간의 단축을 더 이상 할 수 없게 되면, 서보 게인의 조정은 완료입니다.

중요

속도 피드백 보정 기능을 사용하면, 통상, 속도루프 게인이나 위치루프 게인을 올릴 수가 있습니다. 속도루프 게인이나 위치루프 게인을 올린 상태에서, 보정치를 크게 변화했을 경우, 또는 「속도 피드백 보정 기능 없음 」으로 설정하면(Pn110.1=1 로 설정했을 경우), 기계가 크게 진동하는 경우가 있습니다. 기계를 손상할 우려가 있습니다.

9.6.9 게인 변환

게인 변환 기능에는 외부 입력신호를 사용하는 「수동 게인 변환」과, 자동으로 바꾸는 「자동 게인 변환」이 있습니다.

「수동 게인 변환」은 2개의 외부 입력신호(/G-SEL1, /G-SEL2)의 조합에 의해 제1게인으로부터 제4게인까지의 4개의 조합을 자유롭게 선택할 수가 있습니다. 바꾸는 게인과 유저정수는 아래 표에 나타냅니다.

(1) 수동 게인 변환 설정표

파라메타 설정	변환설정		변환게인
	/G-SEL1	/G-SEL2	
Pn139=n.□□□0 수동 게인 변환	오프(H 레벨)	오프(H 레벨)	제 1 게인
	오프(H 레벨)	온(L 레벨)	제 2 게인
	온(L 레벨)	오프(H 레벨)	제 3 게인
	온(L 레벨)	온(L 레벨)	제 4 게인

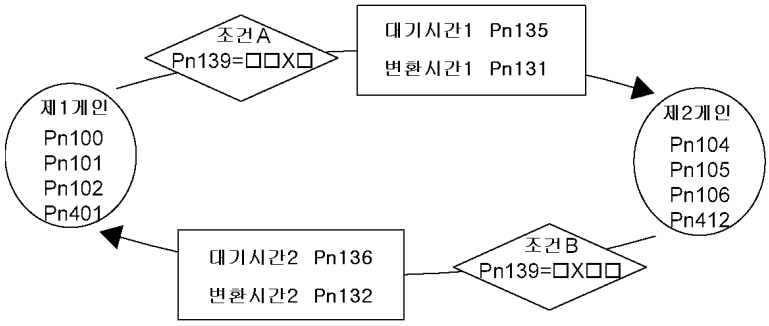
(2) 변환 게인의 조합

변환게인	속도루프 게인		속도루프 적분시정수		위치루프 게인		토크지령 필터	
제 1 게인	Pn100	속도루프 게인	Pn101	속도루프 적분 시정수	Pn12	위치루프 게인	Pn401	토크지령 필터
제 2 게인	Pn104	제 2 속도루프 게인	Pn105	제 2 속도루프 적분 시정수	Pn16	제 2 위치루프 게인	Pn412	제 2 토크지령 필터
제 3 게인	Pn12B	제 3 속도루프 게인	Pn12C	제 3 속도루프 적분 시정수	Pn12D	제 3 위치루프 게인	Pn413	제 3 토크지령 필터
제 4 게인	Pn12E	제 4 속도루프 게인	Pn12F	제 4 속도루프 적분 시정수	Pn130	제 4 위치루프 게인	Pn414	제 4 토크지령 필터

「자동 게인 변환」은 서보팩 상태가 유저정수 Pn139로 설정되는 「변환 조건」을 만족했을 경우, 위의 표 안의 제1게인과 제2게인을 교대로 바꿉니다. 제1게인으로부터 제2게인으로는 「변환 조건 A」, 제2게인으로부터 제1게인으로는 「변환 조건 B」가 성립했을 경우에 전환합니다. 변환 조건이 성립해도, 「변환 대기 시간」의 동안은 바꾸지 않습니다, 변환 조건이 안정되지 않은 경우나 상세한 타이밍 설정을 하는 경우에 유효합니다. 또, 게인 변환시의 쇼크를 저감하기 위해 「변환 시간」을 설정하여, 변환 게인을 직선적으로 바꿉니다. 「변환 대기 시간」과 「변환 시간」은 아래 표와 같이 제1로부터 제2, 제2로부터 제1게인에 대해서 각각 설정 가능합니다.

(3) 자동 게인 변환 패턴

자동변환 패턴1(Pn139.0=1)

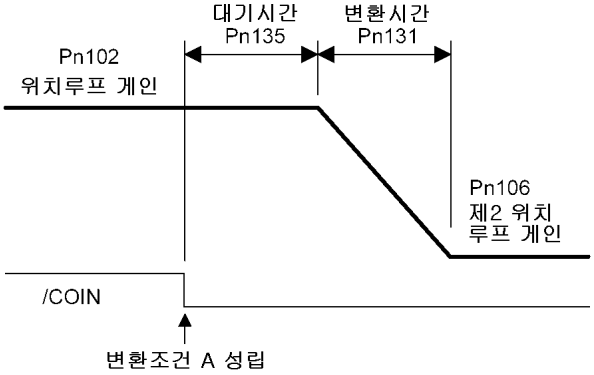


(4) 자동 게인 변환 설정표

파라메타 설정	변환조건		변환게인	변환 대기시간	변환시간
	/G-SEL2	/G-SEL1			
Pn139=n.□□□1 (자동변환 패턴 1)	조건 A 성립 Pn139=□□X□		제 1 → 제 2 게인	대기 시간 1 Pn135	변환 시간 1 Pn131
	조건 B 성립 Pn139=□X□□		제 2 → 제 1 게인	대기 시간 2 Pn136	변환 시간 2 Pn132

(5) 「변환 대기 시간」과「변환 시간」

아래 그림에 게인 변환시의 대기 시간과 변환 시간 시정수의 관계에 대해 나타냅니다.
예로서 위치결정 완료신호(/COIN) 온을 조건으로 하는 자동 게인 변환 패턴1의 경우, 위치루프 게인 Pn102로부터 제2 위치루프 게인 Pn106으로 바뀌는 경우를 상정합니다. 변환 조건은 /COIN 신호가 온이 되어, 변환 조건이 성립한 타이밍부터 대기 시간 Pn135만큼 기다린 다음에, 변환 시간 Pn131의 동안에 Pn102로부터 Pn106으로 게인을 직선적으로 변경합니다.



「게인 자동 변환」은 표준 PI, I-P 제어뿐만 아니라 편차레스 제어에서도 가능합니다. 편차레스 제어시의 게인 조합을 아래 표에 나타냅니다. 「변환 조건」의 설정 방법 및, 「변환 대기 시간」, 「변환 시간」의 설정은, PI 제어, I-P 제어 때와 같습니다. 편차레스 제어의 조정 방법에 관해서는 「9.6.11 편차레스 제어」를 참조해 주십시오.

(6) 편차레스 제어시의 자동 게인 변환의 조합

변환게인	서보강성	속도 피드백 필터 시정수	적분 보정 처리 Pn1A7=n.□□□X			
			0	1	2	3
제 1 게인	Pn1A0 서보강성	Pn1A2 속도 피드백 필터 시정수	적분 보정 하지 않는다	적분 보정 한다	적분 보정 한다	적분 보정 하지 않는다
제 2 게인	Pn1A1 서보강성 2	Pn1A3 속도 피드백 필터 시정수 2	적분 보정 하지 않는다	적분 보정 한다	적분 보정 하지 않는다	적분 보정 한다

중요

게인 변환 기능의 주의 사항은 아래와 같습니다.

- 제어 방식은 PI, I-P 제어 방식 및 편차레스 제어에 대응합니다.
- 자동 변환중에 서보 오프, 알람 등으로 중단되었을 경우에는 제 1 게인으로 설정됩니다. 수동 게인 변환 설정인 경우에는, 입력신호(/G-SEL1, /G-SEL2)의 설정에 의합니다.

(7) 관련 유저정수

유저정수		내용	
Pn139	n.□□□0	수동 게인 변환	
	n.□□□1	자동 변환 패턴 1	
	n.□□0□	변환 조건 A	위치 결정 완료 신호(/COIN) 온
	n.□□1□		위치 결정 완료 신호(/COIN) 오프
	n.□□2□		근접 신호(/NEAR) 온
	n.□□3□		근접 신호(/NEAR) 오프
	n.□□4□		위치 지령 필터 출력 = 0, 또한 지령 펄스 입력 오프
	n.□□5□		위치 지령 펄스 입력 온
	n.□0□□ : n.□5□□	변환 조건 B	위와 같음

Pn104	제 2 속도루프 게인		속도 위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~2000.0 Hz	0.1 Hz	40.0 Hz	불필요
Pn105	제 2 속도루프 적분 시정수		속도 위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.15~512.00 ms	0.01 ms	20.00 ms	불필요
Pn106	제 2 위치루프 게인		속도 위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~2000.0 /s	0.1 /s	40.0 /s	불필요
Pn412	제 2 토크지령 필터 시정수		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.00~655.35 ms	0.01 ms	1.00 ms	불필요
Pn12B	제 3 속도루프 게인		속도 위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~2000.0 Hz	0.1 Hz	40.0 Hz	불필요
Pn12C	제 3 속도루프 적분 시정수		속도 위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.15~512.00 ms	0.01 ms	20.00 ms	불필요
Pn12D	제 3 위치루프 게인		속도 위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~2000.0 /s	0.1 /s	40.0 /s	불필요
Pn413	제 3 토크지령 필터 시정수		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.00~655.35 ms	0.01 ms	1.00 ms	불필요
Pn12E	제 4 속도루프 게인		속도 위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~2000.0 Hz	0.1 Hz	40.0 Hz	불필요
Pn12F	제 4 속도루프 적분 시정수		속도 위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.15~512.00 ms	0.01 ms	20.00 ms	불필요

Pn130	제 4 위치루프 게인		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~2000.0 /s	0.1 /s	40.0 /s	불필요
Pn414	제 4 토크지령 필터 시정수		속도	위치 토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.00~655.35 ms	0.01 ms	1.00 ms	불필요

(8) 자동 게인 변환 관련 유저정수

Pn131	게인 변환 시간 1		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~65535 ms	1 ms	0 ms	불필요
Pn132	게인 변환 시간 2		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~65535 ms	1 ms	0 ms	불필요
Pn135	게인 변환 대기 시간 1			
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~65535 ms	1 ms	0 ms	불필요
Pn136	게인 변환 대기 시간 2			
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~65535 ms	1 ms	0 ms	불필요

(9) 편차레스 제어 관련 유저정수

Pn1A0	서보 강성 1		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~500 %	1 %	60 %	불필요
Pn1A1	서보 강성 2		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~500 %	1 %	60 %	불필요
Pn1A2	속도 피드백 필터 시정수 1		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.30~32.00 ms	0.01 ms	0.72 ms	불필요
Pn1A3	속도 피드백 필터 시정수 2		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.30~32.00 ms	0.01 ms	0.72 ms	불필요
Pn1A7	제어 보조 스윗치		속도	위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	-	-	1121	불필요

유저정수		내용
Pn1A7	n.□□□0	적분 보정 처리를 실시하지 않는다.
	n.□□□1	적분 보정 처리를 실시한다. (출하시 설정)
	n.□□□2	편차레스 게인 변환에서, 제 1 게인을 적분 보정한다. 제 2 게인을 적분 보정하지 않는다.
	n.□□□3	편차레스 게인 변환에서, 제 1 게인을 적분 보정하지 않는다. 제 2 게인을 적분 보정한다.

9.6.10 예측 제어

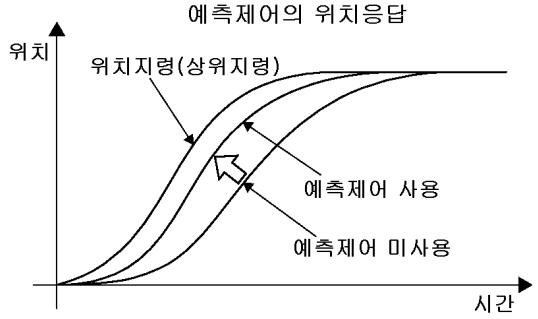
예측 제어는, 위치제어 모드에 대해 기계의 특성과 목표치를 이용하여 편차를 예측해서, 장래의 편차가 최소가 되도록 제어하는 방법입니다.

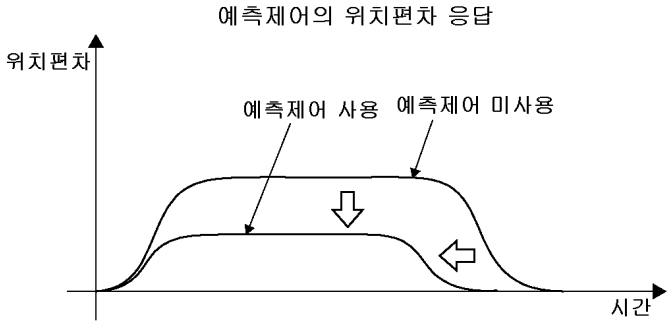
Σ-Ⅲ 서보팩의 예측 제어에는 정정시간의 단축을 목적으로 하는 「위치 결정용 예측 제어」와 궤적 추종 편차의 저감을 목적으로 하는 「궤적 추종용 예측 제어」의 2 종류가 있습니다.

「위치 결정용 예측 제어」에서는, 고속의 위치 결정을 실시하기 위해서 장래의 위치 지령을 전망하여 동작합니다.

한편, 「궤적 추종용 예측 제어」에서는, 입력된 위치 지령의 궤적을 유지하며 동작합니다.

조정 방법은 예측 제어를 유효하게 하는 것만으로, 그 때 설정되어 있는 위치 루프 게인 Kp 에 따라 자동적으로 추천값이 계산·설정됩니다. 필요가 있으면, 미세 조정용의 유저정수로 한층 더 조정할 수가 있습니다.





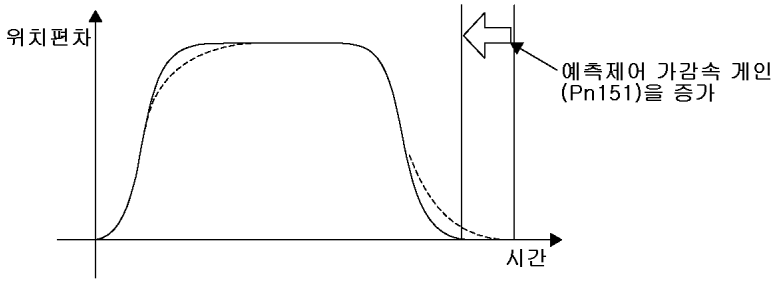
(1) 관련 유저정수

Pn150	예측제어 선택 스윗치			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	-	-	0210	필요

유저정수		명칭	내용
Pn150	n.□□□0	예측제어 선택	예측 제어를 사용하지 않습니다.
	n.□□□1		예측 제어를 사용합니다.
	n.□□0□	예측제어 타입 선택	궤적 추종용 예측 제어를 실시합니다. 궤적 추종 제어 및 저강성의 기계에서의 위치 결정 제어에 사용합니다. 입력된 위치 지령의 궤적을 유지하며 동작합니다.
	n.□□1□		위치 결정용 예측 제어를 실시합니다. 위치 결정 제어에 사용합니다. 미래의 위치 지령을 전망하여 동작합니다. 다만, 강성이 낮은 기계에서는 정지시의 진동이 커지는 경우가 있기 때문에, 그 경우에는 궤적 추종 제어용 예측 제어를 사용해 주십시오.
	n.□X□□	예약 정수(변경하지 말아 주십시오.)	
	n.X□□□	예약 정수(변경하지 말아 주십시오.)	

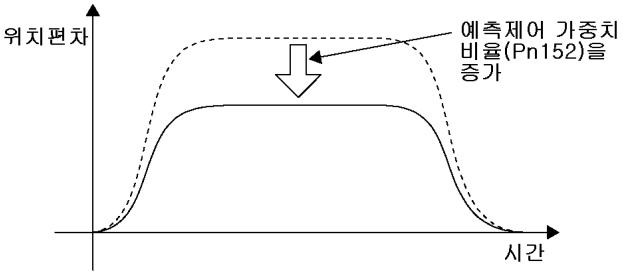
Pn151	예측 제어 가감속 게인		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~300 %	1 %	100 %	불필요

값을 크게 하면 정정시간을 단축하는 효과가 있습니다. 이 때 최대 위치편차는 거의 변화하지 않습니다. 너무 크면 오버슈트가 발생합니다.
그림은, 사다리꼴 속도 지령으로 동작시켰을 때의 위치 편차의 예를 나타낸 것입니다. 예측 제어 가감속 게인을 증가시키는 것에 의해, 위치 편차가 점선으로부터 실선으로 변화하여, 정정시간이 단축됩니다.



Pn152	예측 제어 가중치 비율		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~300 %	1 %	100 %	불필요

값을 크게 하면 추종 편차를 저감하는 효과가 있습니다. 위치 결정 완료폭이 클 때에는 정정시간을 단축하는 효과도 있습니다.
너무 크면, 토크가 진동하거나 오버슈트가 발생하는 경우가 있습니다.
그림은, 사다리꼴 속도 지령으로 동작시켰을 때의 위치 편차의 예를 나타낸 것입니다. 예측 제어 가중치 비율을 증가시키는 것에 의해, 위치 편차가 점선으로부터 실선으로 변화하여, 추종 편차가 저감됩니다.



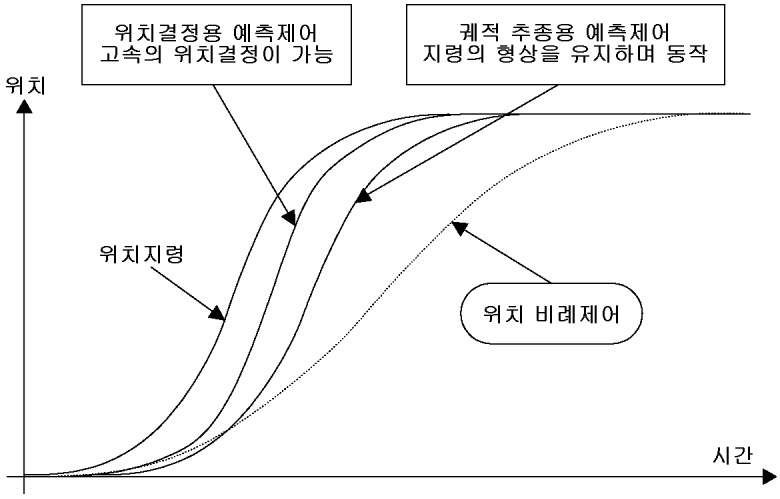
(2) 예측 제어 타입 선택(Pn150=n.□□□X)

(a) 궤적 추종용 예측 제어(Pn150=n.□□□0)

입력된 위치 지령의 궤적을 유지하며 동작합니다.
위치 지령의 궤적의 형상을 유지하고 싶을 때 사용합니다.
다만, 동작의 개시가 지령으로부터 수 ms 늦기 때문에, 위치 결정 정정시간은 위치 결정 예측 제어보다 길어집니다.

(b) 위치 결정용 예측 제어(Pn150=n.□□□1)

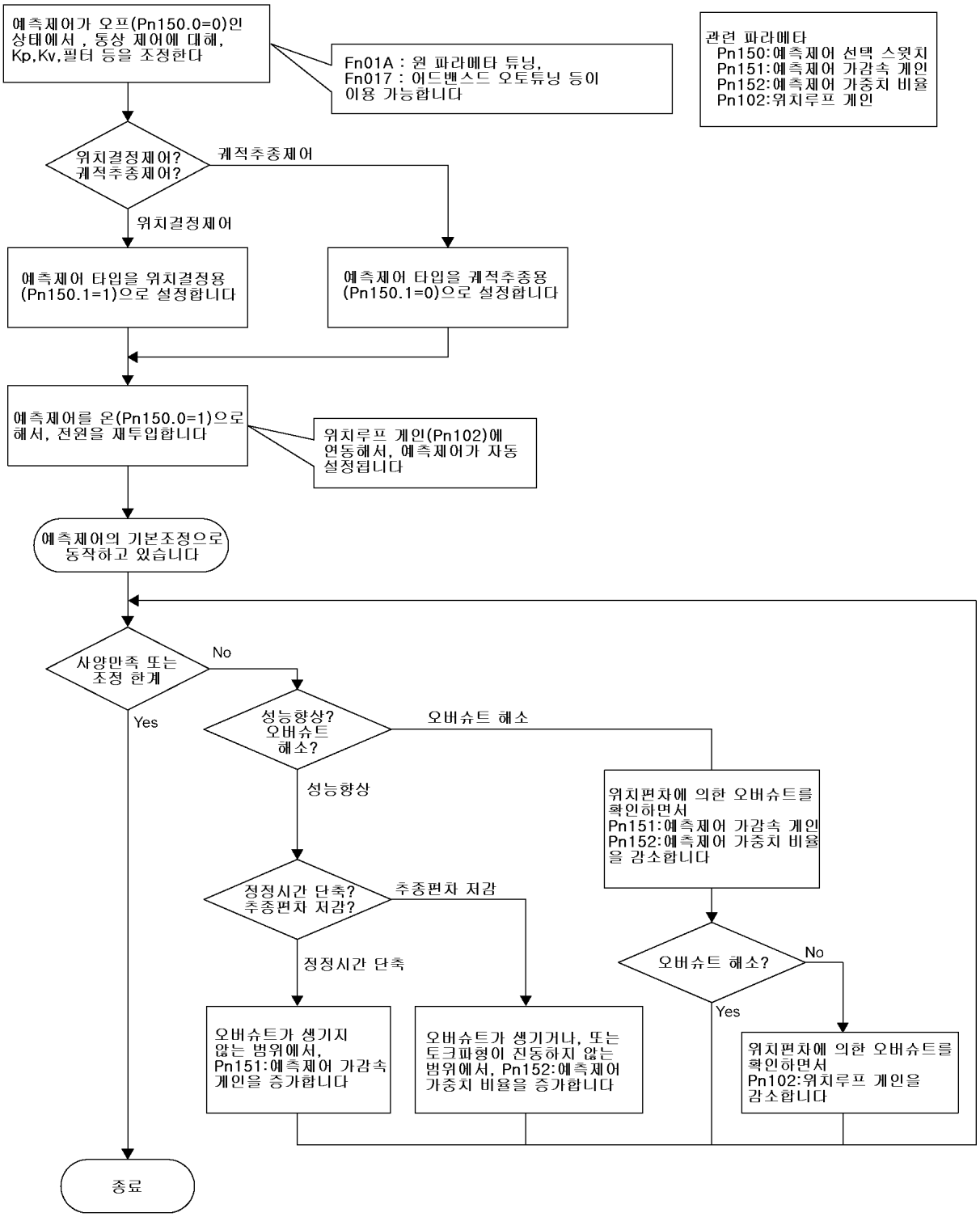
미래의 위치 지령을 전망하여 동작합니다.
지령과 동시에 동작을 개시해, 위치 결정 시간의 단축 효과가 있습니다.
궤적은 지령의 궤적 형상과 다릅니다.
진동하기 쉬운 기계인 경우, 정지시의 진동이 커지는 경우가 있습니다. 그 때에는, 위치 결정 용도일지라도, 궤적 추종용 예측 제어를 사용해 주십시오.



(3) 예측 제어의 조정 순서

예측 제어의 조정은, 아래의 순서로 해 주십시오.

1. 통상 제어에 의한 조정
   원 파라메타 튜닝이나 오토 튜닝 등의 기능을 사용할 수가 있습니다.
2. 예측 제어 선택 스윗치의 변경
   예측 제어 선택 스윗치를 변경해 예측 제어를 사용합니다. 전원의 재투입이 필요합니다.
3. 예측 제어 조정 파라메타의 조정
   필요에 따라서, 응답을 확인하면서, 예측 제어 조정 파라메타를 조정합니다.

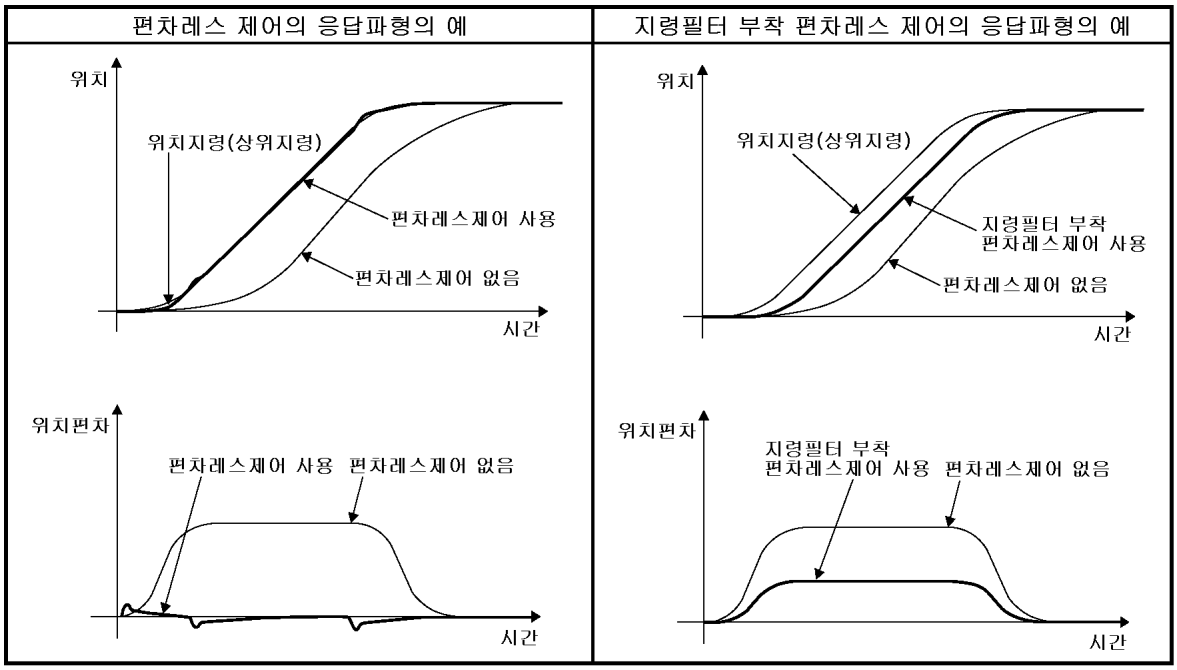


(4) 적용의 제한

예측 제어 기능의 사용중(Pn150.0=1)에는, Fn017(어드밴스트 오토 튜닝)을 사용할 수 없습니다.

9.6.11 편차레스 제어

편차레스 제어는, 위치제어 모드에 대해, 이동중의 편차를 할 수 있는 한 작게 해서, 정정시간의 단축과 궤적 추종 편차의 저감을 실현하는 방법입니다. 「편차레스 제어」와「지령 필터 부착 편차레스 제어」의 2 종류가 있습니다. 편차레스 원파라메타 튜닝(Fn015)을 이용하는 것으로써, 간단하게 조정할 수 있습니다. 또, 한층 더 고성능이 필요한 경우에는, 편차레스 제어용 조정 유저정수에 의해 상세한 조정이 가능합니다.



편차레스 제어의 응답파형의 예

(1) 관련 유저정수

Pn119	지령 필터 게인			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1.0~2000.0 /s	0.1 /s	50.0 /s	불필요
Pn11A	지령 필터 게인 보정			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	50.0~200.0 %	0.1 %	100.0 %	불필요
Pn11E	지령 필터 바이어스(정방향)			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.0~1000.0 %	0.1 %	100.0 %	불필요
Pn144	지령 필터 바이어스(역방향)			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.0~1000.0 %	0.1 %	100.0 %	불필요
Pn1A0	서보 강성 1			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~500 %	1 %	60 %	불필요
Pn1A1	서보 강성 2			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~500 %	1 %	60 %	불필요

Pn1A2	속도 피드백 필터 시정수 1			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.30~32.00 ms	0.01 ms	0.72 ms	불필요
Pn1A3	속도 피드백 필터 시정수 2			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.30~32.00 ms	0.01 ms	0.72 ms	불필요
Pn1A4	토크 지령 필터 시정수			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.00~25.00 ms	0.01 ms	0.36 ms	불필요
Pn1A9	보조 적분 게인			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~500 Hz	1 Hz	37 Hz	불필요
Pn1AA	위치 비례 게인			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~500 Hz	1 Hz	60 Hz	불필요
Pn1AB	속도 적분 게인			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~500 Hz	1 Hz	0 Hz	불필요
Pn1AC	속도 비례 게인			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~2000 Hz	1 Hz	120 Hz	불필요
Pn10B	게인 관련 응용 스윗치			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	-	-	0000	필요
Pn1A7	제어 보조 스윗치			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	-	-	1121	불필요

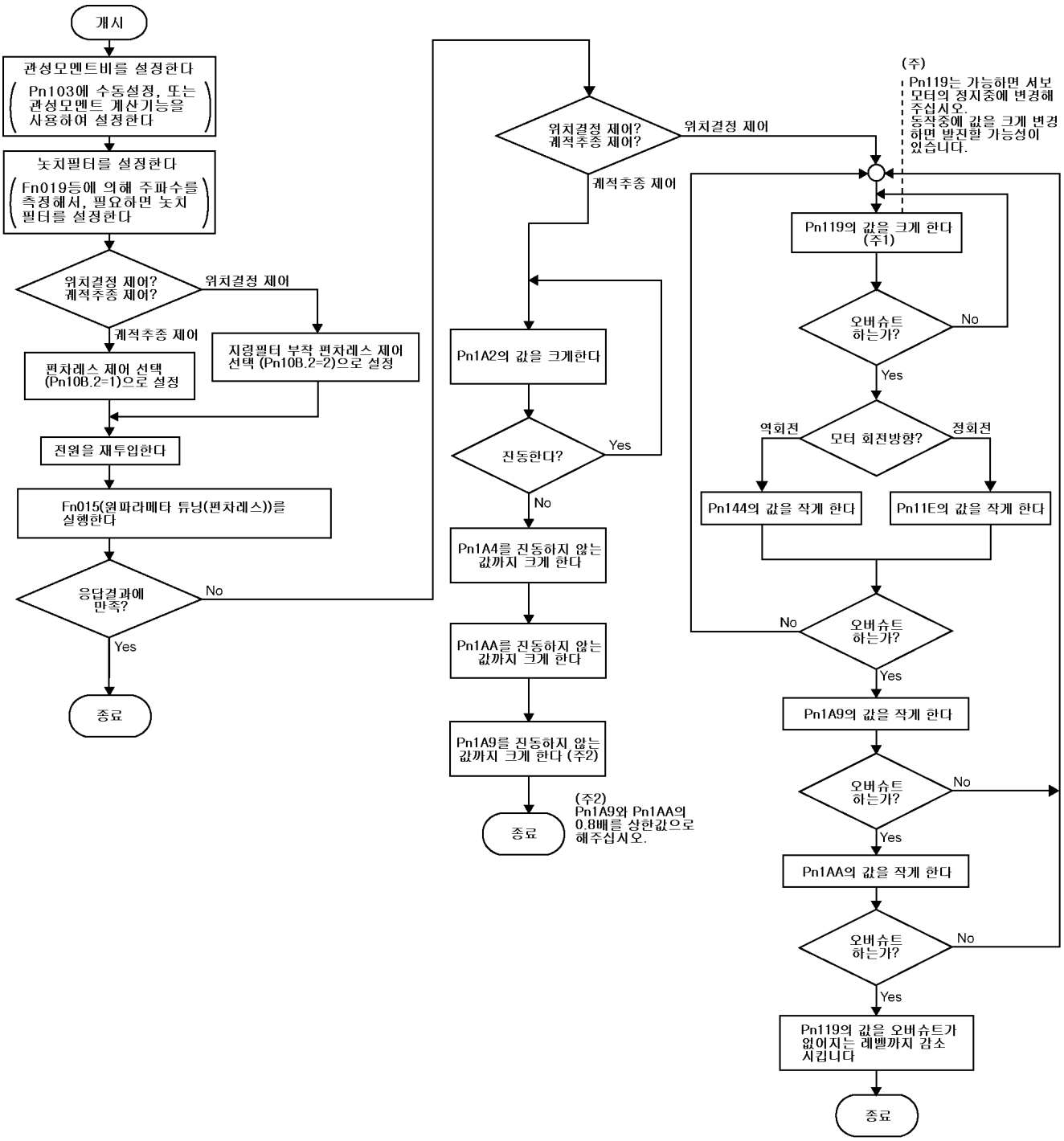
유저정수		내용
Pn10B	n.□0□□	표준 위치 제어
	n.□1□□	편차레스 제어를 사용한다
	n.□2□□	지령 필터 부착 편차레스 제어를 사용한다
	n.□3□□	예약 정수(변경하지 말아 주십시오)
Pn1A7	n.□□□0	적분 보정 처리를 실시하지 않는다
	n.□□□1	적분 보정 처리를 실시한다
	n.□□□2	편차레스 게인 변환에서 제 1 게인을 적분 보정하고, 제 2 게인을 적분 보정하지 않는다
	n.□□□3	편차레스 게인 변환에서 제 1 게인을 적분 보정하지 않고, 제 2 게인을 적분 보정한다

(2) 편차레스 제어의 조정 순서

편차레스 제어의 실행·조정은 아래의 플로차트(flow chart)대로 해 주십시오.

처음에 관성 모멘트비의 설정을 반드시 실시하고, 필요하면 놋치필터를 설정합니다. 그 후, 편차레스 제어를 선택하여, 전원을 재투입합니다.

편차레스 제어를 선택했을 경우, Pn110=n.□□□x의 설정에 관계없이 노멀 오토 튜닝은 기능하지 않습니다.



(3) 편차레스 원파라메타 튜닝의 순서

편차레스 원파라메타 튜닝의 순서를 아래에 나타냅니다.

본 기능은 「편차레스 제어를 사용한다」설정인 경우(Pn10B=n.□1□□ 또는 n.□2□□), 실행 가능합니다.

조작 순서	조작 후의 표시	패널 오퍼레이터	설명
1	Fn000	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 눌러, 보조기능 실행모드로 해 주십시오.
2	Fn015	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키를 눌러, Fn015 를 설정해 주십시오. * 조작할 수 있는 자리수가 점멸하고 있습니다.
3	L0060	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 좌측과 같이 원파라메타 게인의 변경 화면이 됩니다.
4	L0065	▲ ▼	UP 키 또는 DOWN 키로 원파라메타 게인의 값을 변경하는 것으로, 실제의 서보 게인도 동시에 변화합니다.
5	donE 1초 점멸	MODE/SET (MODE/SET 키)	MODE/SET 키를 누르면, 계산한 11 개의 게인을 유저정수에 보존합니다. 보존이 정상적으로 종료되면, “donE”를 1 초간 점멸 표시합니다. 계산치를 보존하지 않고 Fn015 를 종료시키려면 순서 7 로 진행해 주십시오.
6	L0065	1 초 후	“donE”표시 후, 원파라메타 게인의 표시 화면으로 됩니다.
7	Fn015	DATA/◀ (DATA/SHIFT) (1초이상)	DATA/SHIFT 키를 1 초 이상 눌러 주십시오. 보조기능 실행모드의 Fn015 표시로 돌아옵니다.

(4) 편차레스 게인 변환

편차레스 제어를 사용하는 경우의 게인 변환은 「9.6.9 게인 변환」의 「(6) 편차레스 제어시의 자동 게인 변환의 조합」을 참조해 주십시오.

(5) 편차레스 제어 사용시에 기능 제한되는 것

편차레스 제어를 사용하는 경우(Pn10B.2=1 또는 2)에는 일부, 기능하지 않는 것이 있습니다.

(a) 보조 기능

아래의 보조기능을 선택해도, 유효하게 동작하지 않습니다.

- 노멀 오토 튜닝시의 강성 설정(Fn001)
- 노멀 오토 튜닝 결과의 관성 모멘트비의 보존(Fn007)
- 어드밴스트 오토 튜닝(Fn017)
- EasyFFT(Fn019)
- 원 파라메타 튜닝(Fn01A)

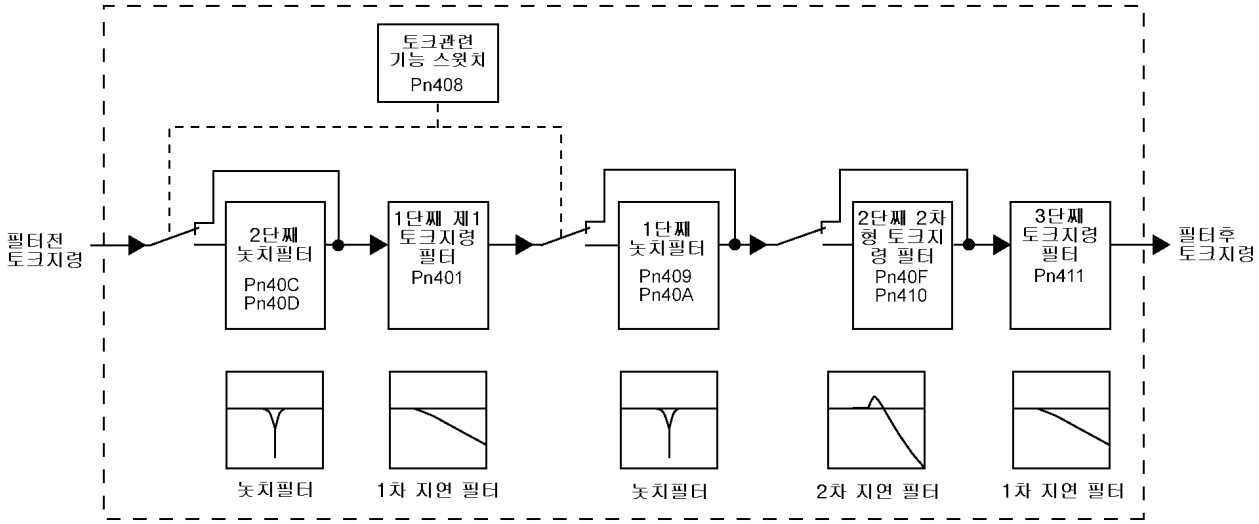
(b) 통상의 위치제어에서 사용되는 제어 방법

아래의 제어 방법은 기능하지 않습니다.

- 피드포워드
- 모드 스윗치
- 속도 피드백 보정
- 예측 제어
- 이동평균 필터
- 노멀 오토 튜닝

9.6.12 토크지령 필터

아래 그림과 같이, 토크지령 필터에는 3개의 토크지령 필터와 2개의 놋치필터가 직렬로 배치되어 각각 독립적으로 작용합니다. 놋치필터는, 파라메타에 의해 유효/무효를 선택할 수 있습니다.



(1) 토크지령 필터

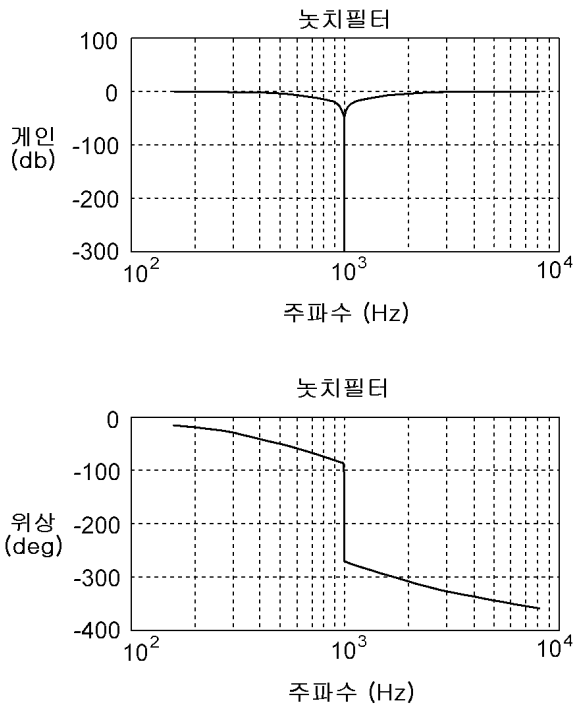
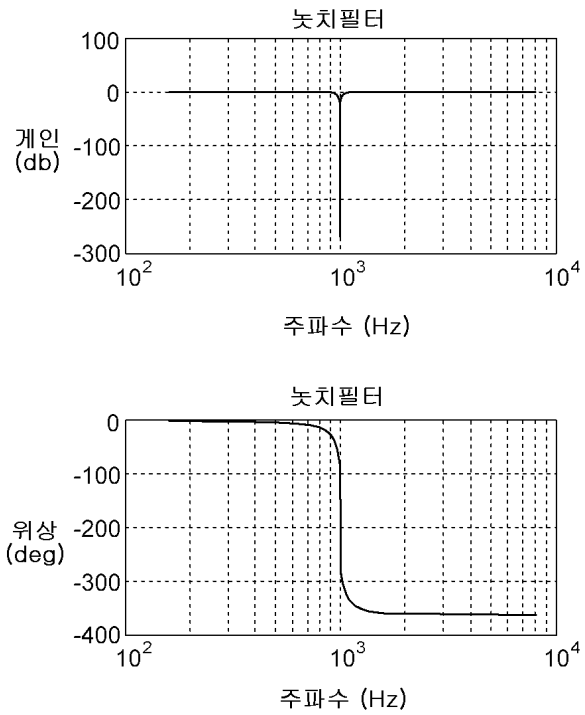
서보 드라이브에 기인한다고 생각되는 진동이 기계에 발생했을 경우, 아래의 토크지령 필터 시정수를 조정해 주십시오. 진동이 없어지는 경우가 있습니다. 값이 작을수록 응답성이 좋은 제어를 할 수 있습니다만, 기계 조건에 따라 제한을 받습니다.

Pn401	1 단째 제 1 토크지령 필터 시정수		속도 / 위치	토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.00~655.35 ms	0.01 ms	1.00 ms	불필요
Pn40F	2 단째 2 차 토크지령 필터 주파수		속도 / 위치	토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	100~2000 Hz	1 Hz	2000 Hz	불필요
Pn410	2 단째 2 차 토크지령 필터 Q 값		속도 / 위치	토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.70~10.00	0.01	0.70	불필요
Pn411	3 단째 토크지령 필터 시정수		속도 / 위치	토크
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~65535 μs	1 μs	0 μs	불필요

(주) 3 단째 토크지령 필터 시정수는, 1 단째, 2 단째와 단위가 다릅니다.
2 단째 2 차 토크지령 필터는 Pn40F(2 단째 2 차 토크지령 필터 주파수)를 2000Hz 로 설정하면 필터 무효가 됩니다.

(2) 놋치필터

볼스크류의 축 공진 등으로 발생하는 특정의 진동 주파수 성분을 삭제합니다. 게인 곡선은 특정의 주파수(이하 놋치 주파수)가 notch(V자 홈) 형태가 됩니다. 이 특성에 의해, 놋치 주파수 부근의 주파수 성분을 삭제/저감 할 수가 있습니다. 놋치필터 Q값은, 값이 클수록, 홈과 위상 지연이 험난하게 됩니다.

Q 값=0.5	Q 값=1.0
	

유저정수		의미
Pn408	n.□□□0	1 단째 놋치필터 무효
	n.□□□1	1 단째 놋치필터를 사용한다
	n.□0□□	2 단째 놋치필터 무효
	n.□1□□	2 단째 놋치필터를 사용한다
사용하는 놋치필터를 유효하게 합니다. (전원 재투입은 불필요)		

기계의 진동 주파수를, 사용하는 놋치필터의 유저정수로 설정합니다.

Pn409	1 단째 놋치필터 주파수		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	50~2000 Hz	1 Hz	2000 Hz	불필요
Pn40C	2 단째 놋치필터 주파수		속도 / 위치 / 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	50~2000 Hz	1 Hz	2000 Hz	불필요

진동은 억제되지만, 오버슈트가 발생하는 경우dp는, Q값을 크게 해서 동작을 확인해 주십시오.

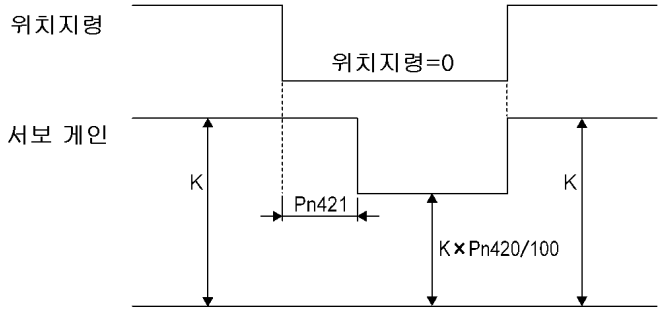
Pn40A	1 단째 놋치필터 Q 값		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.50~10.00	0.01	0.70	불필요
Pn40D	2 단째 놋치필터 Q 값		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.50~10.00	0.01	0.70	불필요

중요

1. 놋치 주파수의 설정치에는 충분히 주의할 필요가 있습니다. 놋치 주파수(Pn409 또는 Pn40C)를, 속도 루프의 응답 주파수 부근으로는 설정하지 말아 주십시오. 적어도, 속도 루프 응답 주파수의 4 배 이상의 주파수를 설정하도록 해 주십시오. 기계를 손상할 우려가 있습니다. 덧붙여 속도 루프 응답 주파수는, 관성 모멘트비(Pn103)에 올바른 값이 설정되어 있는 경우의 속도 루프 게인(Pn100)이라고 생각해 주십시오.
2. 놋치필터 주파수(Pn409, Pn40C)는 반드시 모터가 정지하고 있는 동안에 변경해 주십시오. 동작중에 변경하면 진동하는 경우가 있습니다.

9.6.13 정지시 진동 억제

서보 게인을 올려 가면, 이동중에는 진동하지 않는데, 정지중에 진동(리밋트 사이클 등)하는 경우가 있습니다. 그 경우, 이동중의 응답을 희생하고, 정지중의 진동이 없어지는 게인까지 응답을 내릴 필요가 있었습니다. 본 기능은 정지중의 진동을 억제하기 위해서, 정지중에만, 내부 서보 게인을 내리는 기능입니다. 아래의 유저정수를 조정하기 위해서 사용합니다. 위치 지령=0 인 시점으로부터, 정지시 진동 억제 개시 시간(Pn421)의 경과후, 정지시 진동 억제 감쇠비(Pn420)의 비율 만큼의 내부 서보 게인이 됩니다.



Pn420	정지시 진동 억제 감쇠비		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	10~100 %	1 %	100 %	불필요
Pn421	정지시 진동 억제 개시 시간		위치	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0~65535 ms	1 ms	1000 ms	불필요

중요

정지시 진동 억제 감쇠비(Pn420)는 50% 이상으로, 정지시 진동 억제 개시 시간(Pn421)은 10 ms 이상으로 사용해 주십시오. 낮은 값을 설정하면 응답 특성이 내려가거나 진동하는 경우가 있습니다.

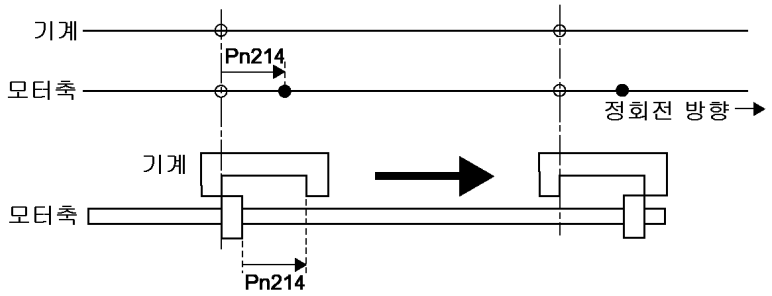
9.6.14 백래시 보정 기능

Pn214	백래시 보정량			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	-32767~32768 지령단위	1 지령단위	0 지령단위	불필요
Pn215	백래시 보정 시정수			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.00~655.35 ms	0.01 ms	0.00 ms	불필요

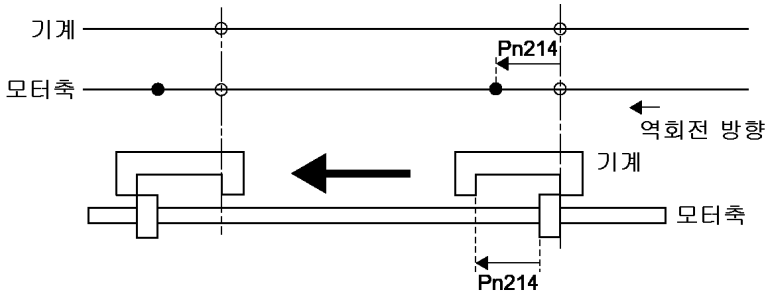
유저정수		의미
Pn207	n.□0□□	무효(출하시 설정)
	n.□1□□	정회전 측으로 보정한다.
	n.□2□□	역회전 측으로 보정한다.

(1) Pn207=□1□□ 인 경우

최초의 정회전 지령 방향으로 백래시 보정량(Pn214)을 가산합니다.



(2) Pn207=□2□□ 인 경우



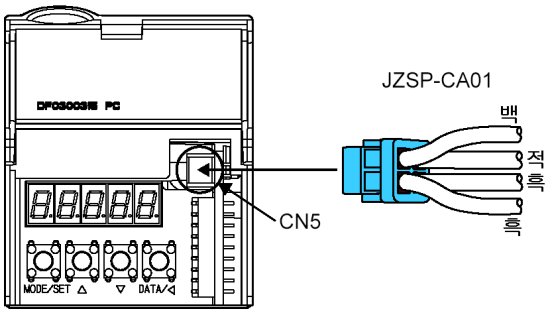
최초의 역회전 지령 방향으로 백래시 보정량(Pn214)을 가산합니다.

9.6.15 위치 적분

Pn11F	위치 적분 시정수			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0.0~5000.0 ms	0.1 ms	0.0 ms	불필요
위치루프의 적분 기능입니다. 전자캠, 전자 샤프트 등의 응용예에 유효합니다. 상세한 것에 대해서는, 폐사 콘트롤러 MP9□□ 또는 MP2□□□ 시리즈의 유져스 매뉴얼의 응용예를 참조해 주십시오.				

9.7 아날로그 모니터

아날로그 전압 지령에 의해 각종 신호를 모니터 할 수가 있습니다.
아날로그 모니터 신호는, CN5 콘넥터에 전용 케이블(JZSP-CA01)을 사용하여 관측해 주십시오.



케이블색	신호명	내용
백	아날로그 모니터 1	토크 지령 : 1 V / 100% 정격토크
적	아날로그 모니터 2	모터 회전 속도 : 1 V / 1000 min^{-1}
흑(2 개)	GND	아날로그 모니터 GND : 0 V

아날로그 모니터 신호는, 유저정수 Pn006.0,1 및 Pn007.0,1의 설정에 의해 내용을 변경할 수가 있습니다.
아날로그 모니터 1 및 2 의 출력전압은 아래에 나타내는 식에 의해 설정됩니다.

아날로그 모니터1 출력전압={(-1)× 신호선택 Pn006=□□XX × 신호배율 Pn006=□X□□ }+ 오프셋 전압[V] + Pn550

아날로그 모니터2 출력전압={(-1)× 신호선택 Pn007=□□XX × 신호배율 Pn007=□X□□ }+ 오프셋 전압[V] + Pn551

(1) 관련 유저정수

아래의 모니터 신호를 관측할 수 있습니다.

(a) Pn006, Pn007 : 기능 선택 응용

유저정수		내용		
		모니터 신호	관측 게인	비고
Pn006 Pn007	n.□□00	모터 회전속도	1 V / 1000 min^{-1}	Pn007 출하시 설정
	n.□□01	속도지령	1 V / 1000 min^{-1}	
	n.□□02	토크지령-중력보상 토크(Pn422)	1 V / 100% 정격토크	Pn006 출하시 설정
	n.□□03	위치 편차*	0.05 V / 1 지령단위	
	n.□□04	위치 앰프 편차*	0.05 V / 1 지령단위	전자기어 환산 후의 위치 편차
	n.□□05	위치지령 속도(회전속도 환산치)	1 V / 1000 min^{-1}	
	n.□□06	속도 추정치	1 V / 1000 min^{-1}	
	n.□□07	예약	-	
	n.□□08	위치결정 완료	위치결정 완료 : 5 V 위치결정 미완 : 0 V	
	n.□□09	속도 피드포워드	1 V/1000min^{-1}	
	n.□□0A	토크 피드포워드	1 V/100% 정격토크	
	n.□□0B	예약	-	
	n.□□0C	예약	-	
	n.□□0D	예약	-	
	n.□□0E	예약	-	
	n.□□0F	예약	-	

* 속도제어의 경우, 위치 편차의 모니터 신호는 0 이 됩니다.

또, 유저정수 Pn006.2 및 Pn007.2의 설정에 의해 모니터 배율을 변경할 수가 있습니다.

유저정수		배율	비고
Pn006	n.□0□□	1 배	출하시 설정
Pn007	n.□1□□	10 배	-
	n.□2□□	100 배	-
	n.□3□□	1/10 배	-
	n.□4□□	1/100 배	-

Pn550	아날로그 모니터 1 오프셋 전압		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	-1000.0~1000.0	0.1 V	0.0 V	불필요
Pn551	아날로그 모니터 2 오프셋 전압		속도 위치 토크	
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	-1000.0~1000.0	0.1 V	0.0 V	불필요

■ 예

Pn006=0102 Pn422=10.0 [%] Pn550=3.0 [V] 인 경우

아날로그 모니터 1 = 토크 지령

$= \{(-1) \times (\text{토크지령}[\%] - 10[\%]) \times 10\} + 3[V]$

여기서 토크가 52% 라면

$= \{(-1) \times (52[\%] - 10[\%]) \times \frac{1[V]}{100[\%]} \times 10\} + 3[V] = -7.2[V]$(아날로그 모니터 1 출력전압)

보충 아날로그 모니터의 출력전압은 ±8 V(최대)입니다. ±8 V 를 넘는 경우에는,±8 V 로 출력이 제한됩니다.

10 장

풀 클로우즈 제어

10.1 풀 클로우즈형 서보팩의 기기 구성도 ····· 10-2

10.2 시리얼 변환 유니트 ····· 10-3

10.2.1 시리얼 변환 유니트 사양 ····· 10-3

10.2.2 아날로그 신호의 입력 타이밍 ····· 10-4

10.2.3 HAIDENHAIN 제 리니어 스케일의 접속 예 ····· 10-5

10.2.4 RANISHAW 제 리니어 스케일의 접속 예 ····· 10-6

10.2.5 시리얼 변환 유니트와의 접속 케이블 ····· 10-7

10.3 풀 클로우즈 제어의 내부 구성도 ····· 10-8

10.4 풀 클로우즈 제어의 관련 유저 정수 ····· 10-9

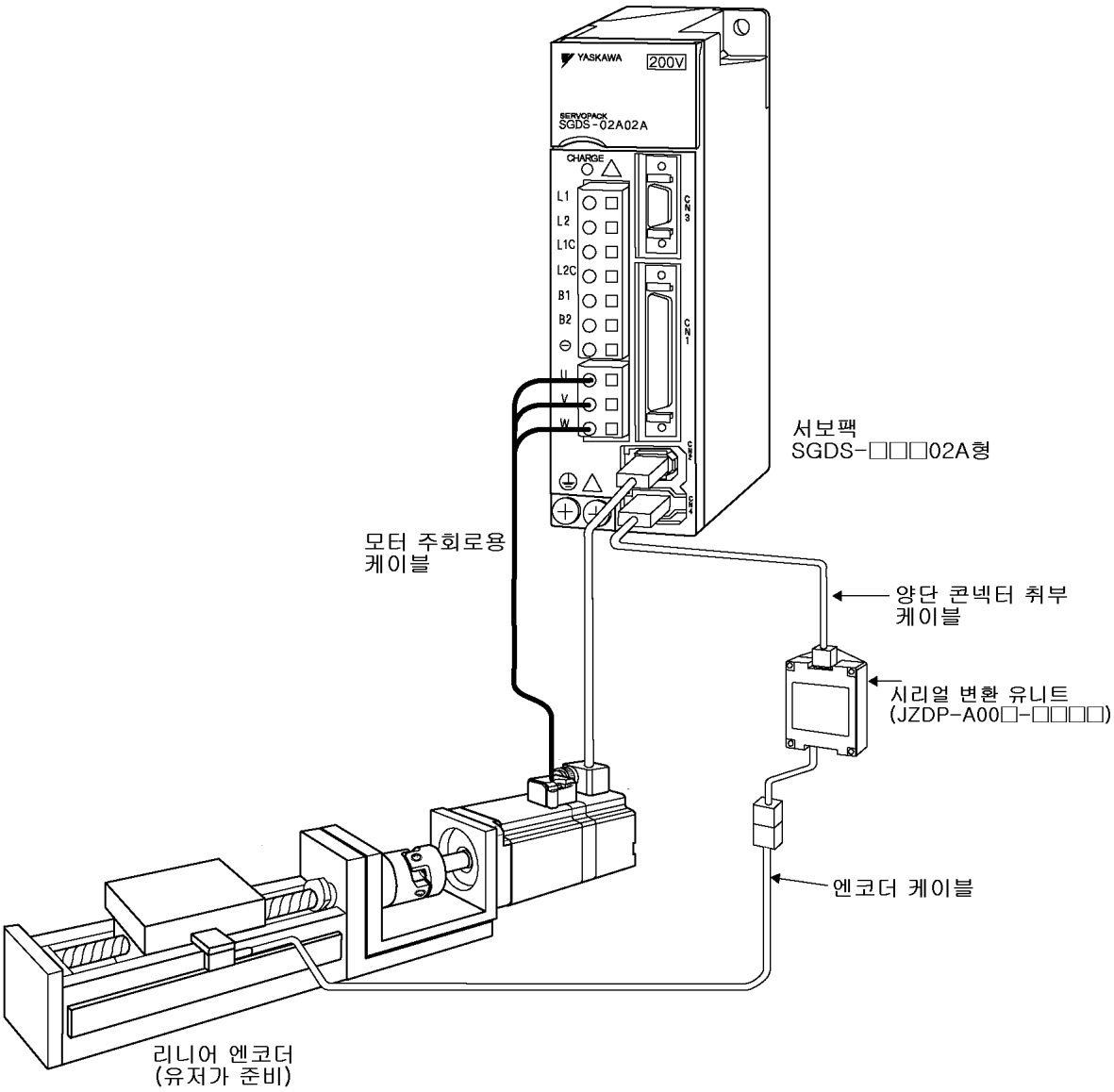
10.5 풀 클로우즈 제어의 관련 알람 ····· 10-11

10.5.1 알람 표시 일람 ····· 10-11

10.5.2 알람 표시의 원인과 시정 처치 ····· 10-11

10.1 풀 클로우즈형 서보팩의 기기 구성도

풀 클로우즈 제어를 실시할 때의 기기 구성도를 아래에 나타냅니다.
풀 클로우즈용 서보팩의 형식은 「SGDS-□□□02A」입니다.



10.2 시리얼 변환 유니트

10.2.1 시리얼 변환 유니트 사양

(1) 형식 : JZDP-A00□-□□□

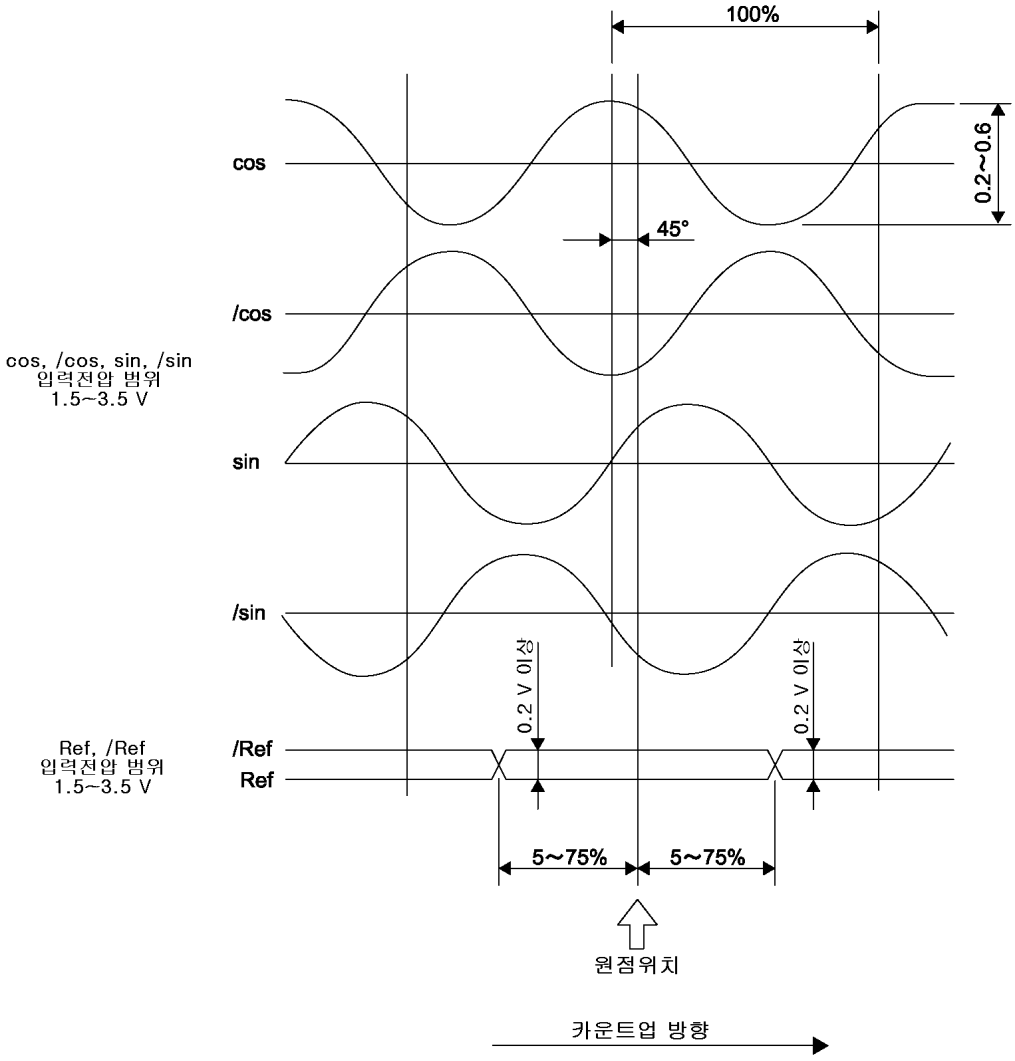
(2) 특성·사양

항목		내용
전기적특성	전원 전압	+5.0 V±5% 리플 함유율 5% 이하
	소비 전류	120 mA Typ. 350 mA Max.
	신호 분해능	입력2상 정현은 피치의1/256
	최고 응답 주파수	250 kHz
	아날로그 입력 신호* (cos, sin, Ref)	차동입력 진폭 : 0.4 ~ 1.2 V 입력 신호 레벨 : 1.5 ~ 3.5 V
	폴 센서 입력 신호	CMOS 레벨
기계적특성	질량	150 g
	외형	90 × 60 × 23 (mm)
	내진동	98 m/s^2 Max. (1 ~ 2500 Hz) 3 방향
	내충격	980 m/s^2, (11 ms) 3 방향 2 회
환경	동작 온도 범위	0 ~ 55 ℃
	보존 온도 범위	-20 ~ +80 ℃
	습도 범위	20 ~ 90 % RH (결로가 없을 것)

* 범위 외의 값을 입력하면 올바른 위치 정보가 출력되지 않습니다. 또 기기가 고장날 우려가 있습니다.

10.2.2 아날로그 신호의 입력 타이밍

아날로그 신호는 아래 그림에 나타내는 타이밍이 되도록 입력해 주십시오.
/cos, /sin 은, cos, sin 신호의 180° 이동이 어긋난 차동신호입니다. cos, /cos, sin, /sin 의 사양은, 위상을 제외하고 동일하게 합니다.
Ref, /Ref 신호는 컨버터로 입력되기 때문에, 아래 그림과 같이 신호가 반드시 교차하도록 입력해 주십시오. 이 경우, 출력 데이터는 카운트업 합니다.



중요

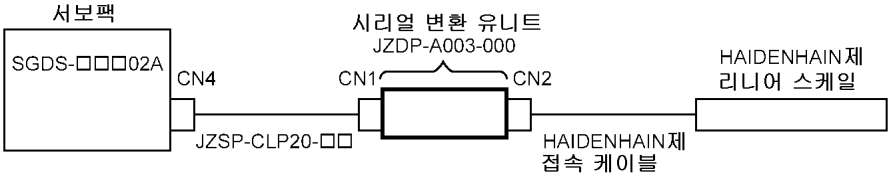
■ 사용상의 주의 사항

1. 절연 저항이나 절연 내압의 측정은 절대로 하지 말아 주십시오.
2. 시리얼 변환 유니트에는 미소 아날로그 신호가 입력되기 때문에, 아날로그 신호에 노이즈가 실리면 정확한 위치 정보를 출력할 수 없게 됩니다. 아날로그 신호의 케이블은 가능한 한 짧게 배선하고, 한편으로, 확실한 쉴드(shield) 처리를 실시해 주십시오.
3. 통전 상태로 콘넥터를 접속/제거하는 일이 없도록 해 주십시오. 기기가 고장날 우려가 있습니다.
4. 여러축을 동시에 사용하는 경우, 반드시 각 축마다 쉴드(shield) 케이블을 사용해 주십시오. 1 개의 쉴드(shield) 케이블에 복수의 축을 함께 사용하는 경우가 없게 해 주십시오.

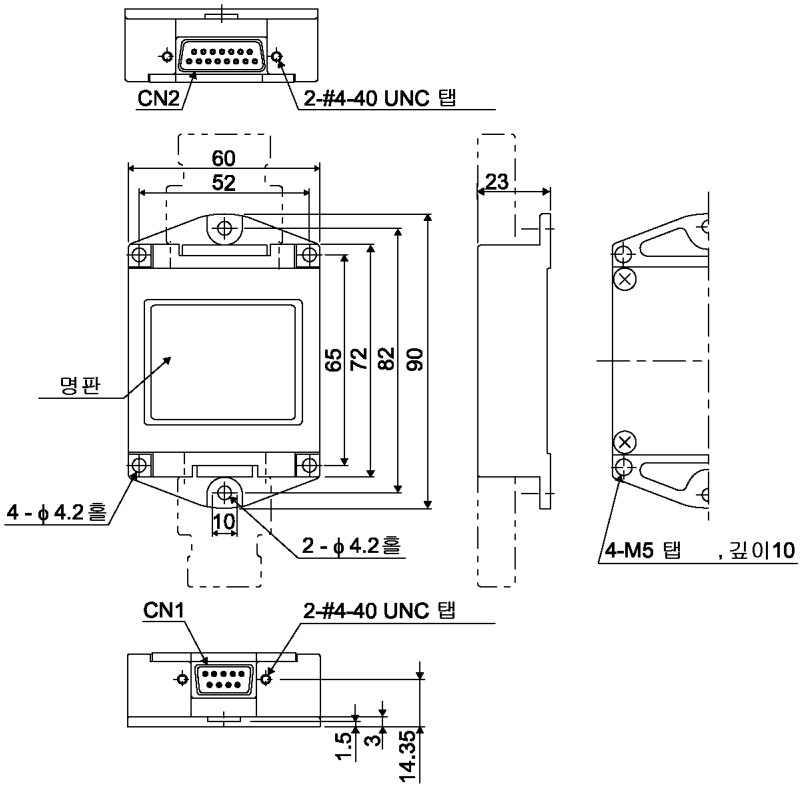
10.2.3 HAIDENHAIN 제 리니어 스케일의 접속 예

(1) 시리얼 변환 유니트의 형식 : JZDP-A003-000

(2) 접속예



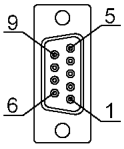
(3) 외형 치수



핀번호	신호명
1	+5V
2	S상 출력
3	–
4	–
5	0V
6	/S상 출력
7	–
8	–
9	–
케이스	실드

CN1

서보팩측
시리얼 데이터 출력

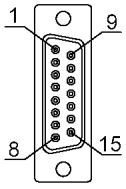


다이이치전자공업(주)제
17시리즈 콘넥터
콘넥터 :
17JE-13090-02(D2C)
(소켓)

핀번호	신호명
1	cos 입력(A+)
2	0V
3	sin 입력(B+)
4	+5V
5	–
6	–
7	/Ref 입력(R-)
8	–
9	/cos 입력(A-)
10	0V 센서
11	/sin 입력(B-)
12	5V 센서
13	–
14	Ref 입력(R+)
15	–
케이스	실드

CN2

리니어 스케일측
아날로그 신호 입력



다이이치전자공업(주)제
17시리즈 콘넥터
콘넥터 :
17JE-13150-02(D2C)
(소켓)

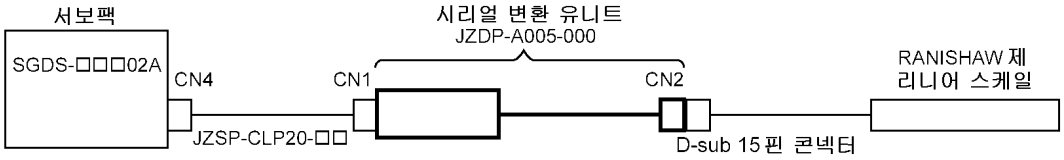
(주) 비어 있는 핀은 사용하지 말아 주십시오.

HAIDENHAIN 제 리니어 스케일(아날로그 $1V_{P-P}$ 출력, D-sub 15 핀)을 직접 접속할 수가 있습니다.

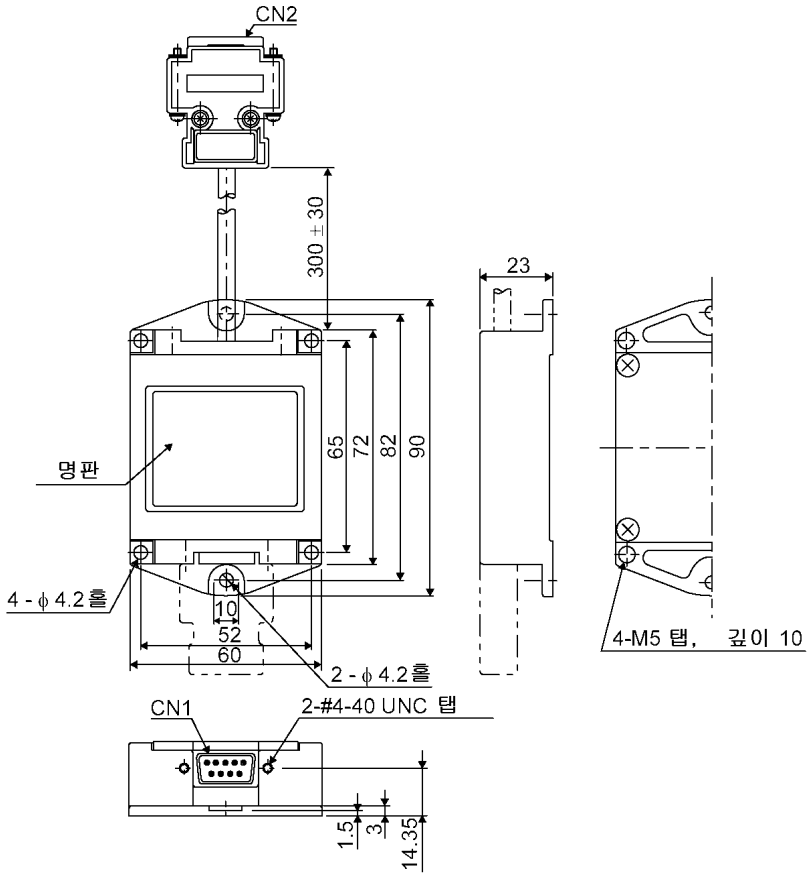
10.2.4 RANISHAW 제 리니어 스케일의 접속 예

(1) 시리얼 변환 유니트의 형식 : JZDP-A005-000

(2) 접속예



(3) 외형 치수

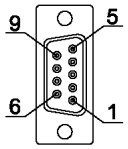


핀 No.	신호
1	+5V
2	S상 출력
3	–
4	Vq
5	0V
6	/S상 출력
7	–
8	0V(Vq)
9	–
케이스	실드

서보팩은 Vq 신호의 처리 기능은 가지고 있지 않습니다.

CN1

서보팩측
시리얼 데이터 출력

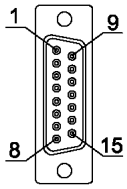


다이이치전자공업(주)제
17시리즈 콘넥터
콘넥터 :
17JE-13090-02(D2C)
(소켓)

핀 No.	신호
1	/cos 입력 (V1-)
2	/sin 입력 (V2--)
3	Ref 입력 (V0+)
4	+5V
5	5Vs
6	–
7	– (Vx)
8	리미트 스위치 (Vq)
9	cos 입력 (V1+)
10	sin 입력 (V2+)
11	/Ref 입력 (V0–)
12	0V
13	0Vs
14	–
15	Inner (0V)
케이스	실드

CN2

리니어 스케일측
아날로그 신호 입력



다이이치전자공업(주)제
17시리즈 콘넥터
콘넥터 :
17JE-13150-02(D2C)
(소켓)

(주) 비어 있는 핀은 사용하지 말아 주십시오.
RANISHAW 제 리니어 스케일(아날로그 $1V_{P-P}$ 출력, D-sub 15 핀)을 직접 접속할 수가 있습니다. 다만, BID, DIR 신호는 접속되고 있지 않습니다.
리니어 스케일의 원점 사양이 변경되는 경우에는, 리니어 스케일측 콘넥터 안에서 변경해 주십시오.

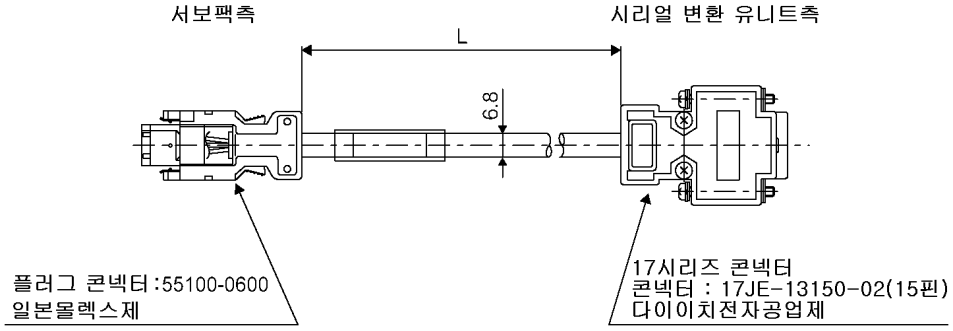
10.2.5 시리얼 변환 유니트와의 접속 케이블

(1) 추천 케이블 일람

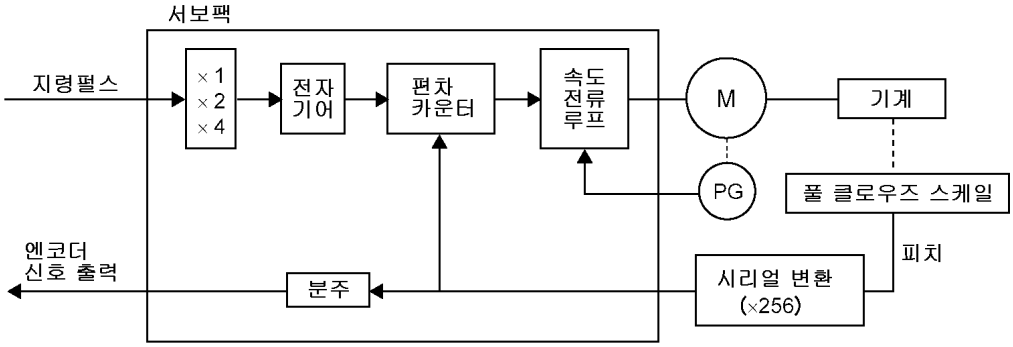
명칭	사용 개소	형식	길이
양단 콘넥터 부착형 케이블	서보팩 CN4 콘넥터와 시리얼 변환 유니트 사이	JZSP-CLP20-03	3 m
		JZSP-CLP20-05	5 m
		JZSP-CLP20-10	10 m
		JZSP-CLP20-15	15 m
		JZSP-CLP20-20	20 m

(2) 외형도

- 양단 콘넥터 부착형 케이블



10.3 풀 클로우즈 제어의 내부 구성도



(주) 엔코더는 인크리멘탈/절대치의 어느것이든 사용할 수 있습니다.
제어 방식이 위치제어 이외일 때에는, SGDS-□□□01A 형 서보팩(표준 인터페이스 사양)과 같이 움직입니다.

10.4 풀 클로우즈 제어의 관련 유저 정수

(1) 관련 유저정수

SGDS-□□□02A 형(풀 클로우즈 인터페이스 사양)의 서보팩은, SGDS-□□□01A 형(표준 인터페이스 사양)의 유저정수에 아래의 유저정수가 추가되어 있습니다.

Pn20A	외부 부착 스케일 피치수			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	100~1048576 피치/Rev	1 피치/Rev	32768 P/Rev	필요

외부 부착 스케일의 정현파의 피치(주기)수를 설정합니다.
외부 부착 스케일 피치수는 100 펄스에서 1048576(2^{20}) 펄스의 사이로 설정해 주십시오. 끝수가 나오는 경우에는, 위치루프 게인(Pn102), 피드포워드(Pn109)의 속도 모니터 신호에 오차가 나옵니다만, 위치 차이는 발생하지 않으므로 사용할 수 있습니다. (펄스수는×1 체배에서의 값을 설정해 주십시오.)

Pn281	엔코더 출력 분해능			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1~256/(피치×4 체배)	1P/(피치×4 체배)	20P/(피치×4 체배)	필요

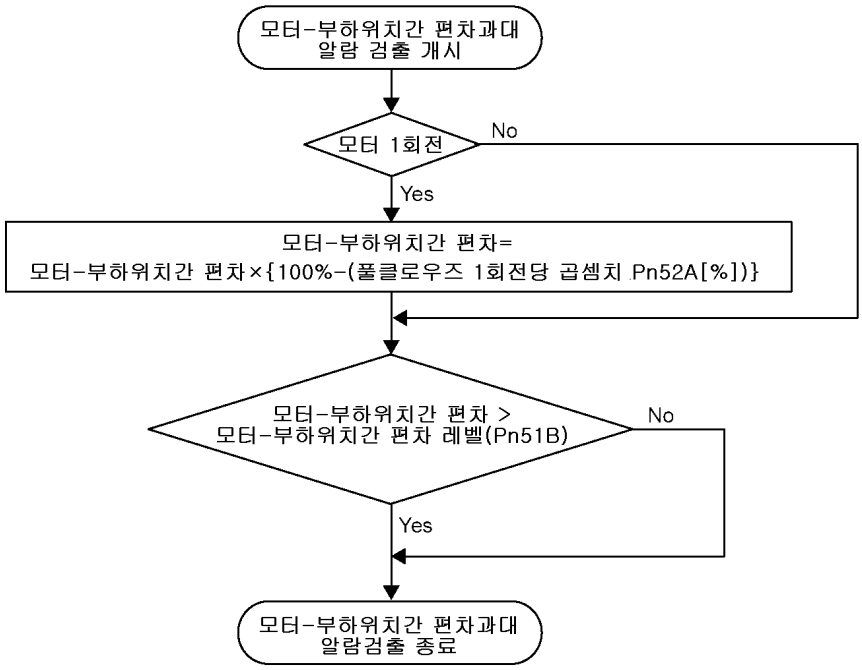
서보팩으로부터 외부 fh 의 PG 출력 신호(PAO, PBO, PCO)의 출력 펄스수를 설정합니다.
외부 부착 스케일로부터의 위치 데이터를, Pn281 에 설정된 펄스수로 분주해 출력합니다. 설정은 4 체배된 1 피치 당의 출력 펄스수입니다.
풀 클로우즈 엔코더를 역회전 모드로 사용하는 경우에는, PBO 는 반전해서 출력합니다.

Pn51B	모터-부하 위치간 편차 과대 레벨			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	0 ~ 1073741824(2^{30}) 지령 단위	1 지령 단위	1000 지령 단위	불필요

Pn52A	풀 클로우즈 1 회전당 곱셈치			위치
	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입
	1 ~ 100 %	1 %	20 %	불필요

외부에 부착한 스케일의 위치와 엔코더의 위치의 차이를 검출하여, 상기 레벨 이상이 되었을 경우에 「모터-부하 위치간 편차과대 알람(A.D10)」을 출력합니다. 외부 부착 스케일의 손상에 의한 폭주 방지, 또는 벨트 기구에서의 「미끄러짐」등의 검출에 사용할 수 있습니다.

모터-부하 위치간 편차과대 알람(A.D10)은 아래의 플로우에 따라 검출합니다.



(2) 스윗치 일람

유저정수		명칭	내용
Pn002	n.0□□□	풀 클로우즈 엔코더의 사용방법	사용하지 않는다. (출하시 설정)
	n.1□□□		표준 운전 방향으로 사용한다.
	n.2□□□		예약 정수(설정하지 말아 주십시오.)
	n.3□□□		역회전 운전 방향으로 사용한다.
	n.4□□□		예약 정수(설정하지 말아 주십시오.)

Pn002=n.0□□□ 이라면, 세미 클로우즈에서의 위치 제어를 할 수가 있습니다. (전자 기어의 설정은 필요에 따라서 세미 클로우즈시와 풀 클로우즈시로 변경해 주십시오.)

역회전 모드를 사용하는 경우,
세미 클로우즈용의 Pn000=n.□□□X 와
풀 클로우즈용의 Pn002=n.X□□□ 의 양쪽 모두를
설정할 필요가 있습니다. 요구 사양에 대응하여 설정을 변경해 주십시오.

설정을 잘못하면 폭주하기 때문에 주의해 주십시오. (정상 동작하고 있는 상태로부터 회전 방향을 바꾸고 싶을 때에는 Pn000.0, Pn002.3 의 양쪽 모두 변경합니다. 폭주하고 있을 때에는 Pn000.0, Pn002.3 의 어느 쪽이든 한편을 변경합니다.)

유저정수		명칭	내용
Pn006	n.□□07	아날로그 모니터 1 신호선택	모터-부하간 위치 편차 [0.01V/1 지령 단위] * 출하시 설정은 n.□□02 입니다.
Pn007	n.□□07	아날로그 모니터 2 신호선택	모터-부하간 위치 편차 [0.01V/1 지령 단위] * 출하시 설정은 n.□□00 입니다.

10.5 풀 클로우즈 제어의 관련 알람

SGDS-□□□02A 형(풀 클로우즈 인터페이스 사양)의 서보팩은 SGDS-□□□01A 형(표준 인터페이스 사양)의 알람, warning에 아래의 알람이 추가되고 있습니다.

10.5.1 알람 표시 일람

알람 발생시의 모터 정지 방법에는 아래의 방법이 있습니다.

- DB 정지 : 다이나믹 브레이크를 사용해 모터를 멈추는 급속정지 방법
- 제로속도 정지 : 지령을 제로로 해서 모터를 정지시키는 방법

알람 표시	알람 명칭	알람 내용	알람시 정지 방법	알람 리셋 가부	알람코드 출력			서보알람 (ALM) 출력
					ALO 1	ALO 2	ALO 3	
A.8A1	풀 클로우즈 시리얼 엔코더 모듈 이상	시리얼 변환 유니트에 이상이 발생했다	DB 정지	가능	H	H	H	H
A.8A2	풀 클로우즈 시리얼 엔코더 센서 이상 (인크리멘탈)	외부 스케일에 이상이 발생했다	DB 정지	가능				H
A.CF1	풀 클로우즈 시리얼 엔코더 통신 이상 (수신 실패)	시리얼 변환 유니트와 서보팩간의 통신을 할 수 없다	DB 정지	불가	L	H	L	H
A.CF2	풀 클로우즈 시리얼 엔코더 통신 이상 (타이머 정지)	시리얼 변환 유니트와 서보팩간의 통신용 타이머에 이상이 발생했다	DB 정지	불가				H
A.D10	모터-부하 위치간 편차 과대	모터 엔코더의 위치와 외부 부착 스케일의 위치의 차이가 이상하게 크다	제로속도 정지	가능	L	L	H	H

10.5.2 알람 표시의 원인과 시정 처치

알람	알람 내용	알람 발생 상황	원인	처치
A.8A1	풀 클로우즈 시리얼 엔코더 모듈 이상	제어전원 투입시에 발생 또는 운전중에 발생	스케일의 고장	스케일의 교환
			시리얼 변환 유니트의 고장	시리얼 변환 유니트의 교환
A.8A2	풀 클로우즈 시리얼 엔코더 센서 이상		스케일의 고장	스케일의 교환
A.CF1	풀 클로우즈 시리얼 엔코더 통신 이상 (수신 실패)		스케일 또는 시리얼 변환 유니트의 오배선, 접촉 불량	오배선, 접촉 불량을 수정한다
			스케일 또는 시리얼 변환 유니트의 케이블의 사양이 잘못되어 있어, 노이즈가 탄다	케이블 사양을 twisted pair 또는 twisted pair 일괄 쉴드선, 심선 0.12 mm^2 이상 주석 도금 연동선으로 한다
			스케일 또는 시리얼 변환 유니트의 케이블의 거리가 길기 때문에, 노이즈가 탄다	배선 거리는 최대 20 m 로 한다
A.CF2	풀 클로우즈 시리얼 엔코더 통신 이상 (타이머 정지)		스케일 또는 시리얼 변환 유니트로부터의 신호에 노이즈가 탄다	스케일 또는 시리얼 변환 유니트 배선에 노이즈 대책 실시
			스케일 또는 시리얼 변환 유니트에의 과대 진동 충격이 있다	머신 진동의 저감 또는 스케일, 시리얼 변환 유니트 부착의 정상화
			시리얼 변환 유니트의 고장	시리얼 변환 유니트의 교환
			서보팩 기판의 고장	서보팩의 교환
A.D10	모터-부하 위치간 편차 과대	서보온 시에 발생 또는 운전중에 발생	모터 회전 방향과 스케일 부착 방향이 거꾸로 되어 있다	스케일 부착 방향을 반대로 하든지, 「풀 클로우즈 엔코더의 사용 방법(Pn002.3)」의 운전 방향을 반대로 설정한다
			스테이지 등의 부하 위치와 스케일 접합부의 부착에 이상이 있다	기계적 결합을 수정한다

11 장

보수·점검

11.1 이상 진단과 시정 처치 ····· 11-2

11.1.1 알람 표시 일람 ····· 11-2

11.1.2 Warning 표시 일람 ····· 11-4

11.1.3 알람 표시와 warning 표시의 원인과 시정 처치 ····· 11-5

11.1.4 그 외의 이상의 원인과 시정 처치 ····· 11-14

11.2 서보 드라이브의 보수·점검 ····· 11-18

11.2.1 서보모터의 점검 ····· 11-18

11.2.2 서보팩의 점검 ····· 11-18

11.2.3 서보팩 내의 부품 교환의 기준 ····· 11-18

11.1 이상 진단과 시정 처치

11.1.1 알람 표시 일람

알람 발생시의 모터 정지 방법에는 아래의 방법이 있습니다.

- DB 정지 : 다이나믹 브레이크를 사용하여 모터를 멈추는 급속정지 방법
- 제로속도 정지 : 지령을 제로로 해서 모터를 정지시키는 방법

표 11.1 알람 표시와 출력 일람

알람 표시	알람 명칭	알람 내용	알람시 정지 방법	알람 리셋 가부	알람코드 출력			서보알람 (ALM) 출력
					ALO 1	ALO 2	ALO 3	
A.020	유저정수 체크섬 이상	서보팩 내부 파라메타의 데이터가 이상	DB 정지	불가	H	H	H	H
A.021	파라메타 포맷 이상	서보팩 내부 파라메타의 데이터가 이상	DB 정지	불가				
A.022	시스템 체크섬 이상	서보팩 내부 파라메타의 데이터가 이상	DB 정지	불가				
A.023	파라메타 패스워드 이상	서보팩 내부 파라메타의 데이터가 이상	DB 정지	불가				
A.030	주회로 검출부 이상	파워 회로의 각종 검출 데이터가 이상	DB 정지	가능				
A.040	파라메타 설정 이상	유저정수의 값이 설정 범위를 넘고 있다	DB 정지	불가				
A.041	분주펄스 출력 설정 이상	PG 분주비 설정(Pn212)이 설정 범위 또는 설정 조건을 만족하지 않는다	DB 정지	불가				
A.042	파라메타 조합 이상	복수의 유저정수의 조합이 설정 범위를 넘고 있다	DB 정지	불가				
A.050	조합 에러	서보모터와 서보팩의 조합 용량이 부적절하다	DB 정지	가능				
A.100	과전류 또는 히트 싱크 과열	IGBT 에 과전류가 흐른다 또는 서보팩의 히트 싱크가 과열되었다	DB 정지	불가	L	H	H	H
A.300	회생 이상	회생 저항 단선 회생 트랜지스터 고장	DB 정지	가능	L	L	H	H
A.320	회생과부하	회생 에너지가 회생 저항의 용량을 넘고 있다	제로속정지	가능				
A.330	주회로 배선 에러	주회로에의 전원 공급 방법이 유저정수 Pn001 의 설정과 맞지 않고 있다	DB 정지	가능				
A.400	과전압	주회로 DC 전압이 이상하게 높다	DB 정지	가능	H	H	L	H
A.410	부족 전압	주회로 DC 전압이 저하되어 있다	제로속정지	가능				
A.510	과속도	서보모터의 회전수가 이상하게 높다	DB 정지	가능	L	H	L	H
A.511	분주 펄스 출력 과속도	설정되어 있는 PG 분주비(Pn212)의 모터 회전 속도 상한을 넘었다	DB 정지	가능				
A.520	진동 알람	모터 회전 속도에 이상한 진동을 검출	DB 정지	가능				
A.710	과부하 (순간 최대 부하)	정격을 큰폭으로 넘은 토크로 몇 초로부터 수십초 운전했다	제로속정지	가능	L	L	L	H
A.720	과부하 (연속 최대 부하)	정격을 넘는 토크로 연속 운전했다	DB 정지	가능				
A.730	DB 과부하	DB(다이나믹 브레이크) 동작에서 회전 에너지가 DB 저항의 용량을 넘고 있다	DB 정지	가능				
A.740	돌입 저항 과부하	주회로 전원의 빈번한 온/오프를 반복했다	DB 정지	가능				
A.7A0	히트 싱크 과열	서보팩의 히트 싱크가 과열했다	제로속정지	가능				
A.810	엔코더 백업 알람	엔코더의 전원이 모두 다운되어, 위치 데이터가 클리어 되었다	DB 정지	불가	H	H	H	H
A.820	엔코더 체크섬 알람	엔코더의 메모리의 체크섬 결과가 이상하다	DB 정지	불가				
A.830	엔코더 배터리 알람	절대치 엔코더의 백업용 배터리의 전압이 저하되었다	DB 정지	가능				
A.840	엔코더 데이터 알람	엔코더의 내부 데이터가 이상하다	DB 정지	불가				
A.850	엔코더 오버 스피드	전원 투입시, 엔코더가 고속으로 회전하고 있었다	DB 정지	불가				
A.860	엔코더 오버 히트	엔코더의 내부 온도가 너무 높다	DB 정지	불가				

알람 표시	알람 명칭	알람 내용	알람시 정지 방법	알람 리셋 가부	알람코드 출력 ALO 1	ALO 2	ALO 3	서보알람 (ALM) 출력
A.b10	속도지령 A/D 이상	속도지령 입력의 A/D 변환기가 이상하다	제로속정지	가능	H	H	H	H
A.b11	속도지령 A/D 데이터 이상	속도지령의 A/D 변환 데이터가 이상	제로속정지	가능				
A.b20	토크지령 A/D 이상	토크지령 입력의 A/D 변환기가 이상하다	제로속정지	가능				
A.b31	전류검출 이상 1	U 상 전류 검출기가 이상하다	DB 정지	불가				
A.b32	전류검출 이상 2	V 상 전류 검출기가 이상하다	DB 정지	불가				
A.b33	전류검출 이상 3	전류 검출기가 이상하다	DB 정지	불가				
A.bF0	시스템 알람 0 (내부 프로그램 처리 이상	서보팩의 내부 프로그램 이상 0 이 발생했다	DB 정지	불가	H	H	H	H
A.bF1	시스템 알람 1 (내부 프로그램 동작 이상)	서보팩의 내부 프로그램 이상 1 이 발생했다	DB 정지	불가				
A.bF2	시스템 알람 2 (전류제어 처리부 프로그램 이상)	서보팩의 내부 프로그램 이상 2 가 발생했다	DB 정지	불가				
A.bF3	시스템 알람 3 (엔코더 인터페이스 처리부 이상)	서보팩의 내부 프로그램 이상 3 이 발생했다	DB 정지	불가				
A.bF4	시스템 알람 4 (CPUWDT 이상)	서보팩의 내부 프로그램 이상 4 가 발생했다	DB 정지	불가				
A.C10	폭주 방지 검출	서보모터가 폭주했다	DB 정지	가능	L	H		H
A.C80	엔코더 클리어 이상 멀티턴 리밋트 설정 이상	절대치 엔코더의 다회전량의 클리어, 또는 설정을 올바르게 할 수 없었다	DB 정지	불가				
A.C90	엔코더 통신 이상	엔코더와 서보팩간의 통신을 할 수 없다	DB 정지	불가				
A.C91	엔코더 통신 위치 데이터 가속도 이상	엔코더의 위치 데이터의 계산에서 이상이 발생했다	DB 정지	불가				
A.C92	엔코더 통신 타이머 이상	엔코더와 서보팩간의 통신용 타이머에 이상이 발생했다	DB 정지	불가				
A.CA0	엔코더 파라메타 이상	엔코더의 파라메타가 잘못되어 있다	DB 정지	불가				
A.Cb0	엔코더 에코백 이상	엔코더와의 통신의 내용이 잘못되어 있다	DB 정지	불가				
A.CC0	멀티턴 리밋트치 불일치	엔코더와 서보팩의 멀티턴 리밋트치가 맞지 않는다	DB 정지	불가				
A.d00	위치편차 과대	위치편차 펄스가 유저정수(Pn520)의 설정치를 넘었다	DB 정지	가능	L	L	H	H
A.d01	서보온시 위치편차 과대 알람	서보온시에 위치편차 펄스가 유저정수(Pn526) 이상 쌓여 있었다	DB 정지	가능				
A.d02	서보온시 속도 제한에 의한 위치편차 과대 알람	위치편차 펄스가 쌓인 상태로 서보온 하면, Pn529 로 속도가 제한된다. 그 사이에 지령펄스가 입력되어 제한을 해제하는 일 없이 유저정수(Pn520)를 넘었다.	제로속정지	가능				
A.F10	전원 라인 결상	삼상 주회로 전원 가운데 하나가 연결되지 않았다	제로속정지	가능	H	L	H	H
CPF00	디지탈 오퍼레이터 교신 에러	디지탈 오퍼레이터(JUSP-OP05A)와 서보팩간의 통신을 할 수 없다(CPU 이상 등)	-	불가				
CPF01			-	불가				
A.--	에러 표시가 아닙니다	정상 동작 상태를 나타냅니다	-	-	H	H	H	L

11.1.2 Warning 표시 일람

warning 표시와 warning 코드 출력의 온/오프의 관계를, 아래 표에 나타냅니다.

표 11.2 warning 표시와 출력 일람

워닝 표시	워닝 명칭	워닝 내용	워닝코드 출력		
			ALO1	ALO2	ALO3
A.900	위치편차 과대	위치편차 펄스가 유저정수(Pn520×Pn51E/100) 이상 쌓여 있었다	H	H	H
A.901	서보온시 위치편차 과대	서보온시에 위치편차 펄스가 유저정수 (Pn526×Pn528/100) 이상 쌓여 있었다	H	H	H
A.910	과부하	과부하(A.710 또는 A.720) 알람에 이르기 전의 경고 표시입니다. 그대로 운전을 계속하면, 알람이 될 가능성이 있습니다.	L	H	H
A.911	진동	모터 회전속도에 이상한 진동을 검출했다. A.520 으로 검출 레벨은 같습니다만, Pn310 의 진동 검출 스윗치로 알람이나 warning 로 하는지를 설정합니다.	L	H	H
A.920	회생 과부하	회생 과부하(A.320) 알람에 이르기 전의 경고 표시입니다. 그대로 운전을 계속하면 알람이 될 가능성이 있습니다.	H	L	H
A.930	절대치 엔코더 배터리 이상	절대치 엔코더의 배터리 전압 저하의 경고 표시입니다.	L	L	H
A.941	전원의 재투입이 필요한 유저정수 변경	전원의 재투입이 필요한 유저정수를 변경했다.	H	H	L

주) 1. Pn001=n.1□□□ (알람 코드와 warning 코드의 양쪽 모두를 출력한다)을 설정하고 있지 않으면, warning 코드는 출력되지 않습니다.

2. Pn008=n.□1□□ (warning 을 검출하지 않는다) 설정으로 하면, 모든 warning 를 검출하지 않습니다.

11.1.3 알람 표시와 warning 표시의 원인과 시정 처치

만약 서보 드라이브에 이상이 발생하면, 패널 오퍼레이터에 알람 표시 A.□□□ 또는 CPF□□가 표시됩니다. 또, 경고로서 warning 표시, A.9□□가 표시됩니다. 다만, A.-- 는 알람이 아닙니다. 알람 표시, warning 표시, 및 그 시정 처치를 아래에 나타냅니다.
처치를 해도 이상을 해소할 수 없는 경우에는, 당사의 서비스 부문으로 연락해 주십시오.

(1) 알람 표시 리스트

표 11.3 알람 표시의 원인과 시정 처치

알람	알람 내용	알람 발생 상황	원인	처치
A.020	**유저정수 체크 섬 이상** (서보팩의 내부 파라메타의 데이터가 이상)	제어전원 투입시에 발생	제어전원이 AC30V ~ 60V 일 때가 있다	전원을 정상적으로 하고, 유저정수 초기화 처리(Fn005)를 실행한다
			파라메타 설정중에 전원을 차단했다	유저정수 초기화 처리(Fn005) 후에 정수 재입력
			파라메타의 쓰기 회수가 오버하고 있다 (상위 장치에서 매스캔, 파라메타 변경을 하고 있는 등)	서보팩을 교환한다 (파라메타 쓰기 방법을 다시 본다)
			서보팩 EEPROM, 및 주변 회로의 고장	서보팩을 교환한다
A.021	**파라메타 포맷 이상** (서보팩의 내부 파라메타의 데이터가 이상)	디지털 오퍼레이터(JUSPOP05A)의 유저정수 복사기능 또는 서보 드라이브 서포트용 툴 SigmaWin 에서 파라메타를 기입한 후, 전원을 재투입했을 때 발생	현재의 파라메타와 비교하여 서보팩의 소프트웨어 버젼이 낡다	서보팩을 교환한다
				같은 소프트웨어 버젼의 서보팩의 파라메타를 기입한다
A.022	**시스템 체크 섬 이상** (서보팩의 내부 파라메타의 데이터가 이상)	제어전원 투입시에 발생	제어전원이 AC30V ~ 60V 일 때가 있다	서보팩을 교환한다
			파라메타 설정중에 전원 차단했다	
			서보팩 EEPROM, 및 주변 회로의 고장	
A.023	**파라메타 패스워드 이상** (서보팩의 내부 파라메타의 데이터가 이상)	제어전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.030	**주회로 검출부 이상**	제어전원 투입시 또는 운전중에 발생	서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
A.040	**파라메타 설정 이상** (설정 범위 초과)	제어전원 투입시에 발생	서보팩과 서보모터의 용량이 부적합	서보팩과 서보모터의 용량을 적합하게 한다
			서보팩 EEPROM, 및 주변 회로의 고장	서보팩을 교환한다
A.041	**분주 펄스 출력 설정 이상**	제어전원 투입시에 발생	Pn212 로 설정되는 PG 분주 펄스가 설정범위, 설정조건을 만족하지 않는다	Pn212 를 적정한 값으로 설정한다

표 11.3 알람 표시의 원인과 시정 처치(계속)

알람	알람 내용	알람 발생 상황	원인	처치
A.042	**복수의 유저정수의 조합이 설정범위를 넘고 있다**	전자 기어비(Pn20E/Pn210)의 변경 또는 엔코더 펄스수가 다른 서보모터로 변경한 후 전원 재투입시에 발생	전자 기어비(Pn20E/Pn210)의 변경 또는 서보모터의 변경에 의해, 「프로그램 JOG 운전(Fn004)」의 속도가 설정 범위 미만이 되었다	전자 기어비(Pn20E/Pn210)의 값을 작게 한다
		「프로그램 JOG 속도(Pn533)」의 설정을 변경했을 때에 발생	「프로그램 JOG 속도(Pn533)」의 변경에 의해, 「프로그램 JOG 운전(Fn004)」의 속도가 설정 범위 미만이 되었다	프로그램 JOG 속도(Pn533)」의 값을 크게 한다
		전자 기어비(Pn20E/Pn210)의 변경 또는 엔코더 펄스수가 다른 서보모터로 변경한 다음에 전원을 재투입하고, 어드밴스트 튜닝(Fn017)을 실행하려고 하면 발생	전자 기어비(Pn20E/Pn210)의 변경 또는 서보모터의 변경에 의해, 어드밴스트 오토 튜닝의 이동 속도가 설정 범위 미만이 되었다	전자 기어비(Pn20E/Pn210)의 값을 작게 한다
A.050	**편성 에러** (편성 가능한 모터 용량의 범위외)	제어전원 투입시에 발생	서보팩 용량과 모터 용량이 부적합 모터 용량/서보팩 용량 ≤ 1/4 또는, 모터 용량/서보팩 용량 ≥ 4 이다	서보팩과 서보모터의 용량을 적합하게 한다
			엔코더에 기입해지고 있는 파라메타가 이상	서보모터(엔코더)를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.100	**과전류 검출** (파워 트랜지스터(IGBT)에 과전류가 흐른다) **또는 히트 싱크 과열** (파워 트랜지스터(IGBT)에 과전류가 흘렀다)	제어전원 투입시에 발생	과부하 알람을 전원 단절로 몇번이나 리셋해서 운전하고 있다	알람의 리셋 방법을 변경한다
			서보팩의 기판과 써모 스위치 접속 불량	서보팩을 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		주회로 전원 투입시에 발생 또는 모터 운전중에 과전류 발생	U,V,W 와 어스가 오배선되어 있다	배선을 체크해, 올바르게 접속한다
			어스선이 다른 단자에 물려 있다	배선을 체크해, 올바르게 접속한다
			모터 주회로용 케이블의 U, V, W 와 어스간이 쇼트하고 있다	모터 주회로용 케이블 수리, 또는 교환
			모터 주회로용 케이블의 U, V, W 의 상(相)간이 쇼트 하고 있다	모터 주회로용 케이블 수리, 또는 교환
			회생 저항의 배선이 잘못되어 있다	배선을 체크해, 올바르게 접속한다
			서보팩의 U, V, W 와 어스간이 쇼트하고 있다	서보팩을 교환한다
			서보팩의 고장(전류 피드백 회로, 파워트랜지스터 또는 기판의 고장)	서보팩을 교환한다
			서보모터의 U, V, W 와 어스간이 쇼트 하고 있다	서보모터를 교환한다
			서보모터의 U, V, W 의 상(相)간이 쇼트 하고 있다	서보모터를 교환한다
			DB 회로가 고장	서보팩을 교환한다(부하를 경감, 또는 사용 회전수를 내린다)
			DB 사용 빈도가 많다(DB 과부하 알람 발생)	서보팩을 교환한다(DB 사용 빈도를 줄인다)
			과부하 알람을 전원 단절로 몇번이나 리셋해서 운전하고 있다	알람의 리셋 방법을 변경한다
			부하가 과대, 회생처리능력 오버 같은 것은 없는가	부하조건, 운전조건을 재검토한다
			서보팩의 설치방법(방향, 외부와의 간격)이 부적합(수납반의 방열, 주위로부터 가열의 영향은 없는가)	서보팩의 주위 온도를 55℃ 이하로 한다
			서보팩의 팬이 정지하고 있다	서보팩을 교환한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다

표 11.3 알람 표시의 원인과 시정 처치(계속)

알람	알람 내용	알람 발생 상황	원인	처치
A.300	**회생이상** * 주회로 전원 투입시에 검출	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		주회로 전원 투입시에 발생	400W 이하에서 Pn600 을 제로 이외로 설정하고, 회생 저항을 외부에 부착 하고 있지 않다	회생 저항을 접속한다, 또는 회생 저항이 불필요한 경우에는 Pn600 을 제로로 한다
			회생 저항의 배선 불량, 빗나감, 단선은 없는가 체크	외부 부착 회생 저항의 배선 수정
			서보팩 고장(회생 트랜지스터, 전압 검출부 고장)	서보팩을 교환한다
		통상 운전시에 발생	회생 저항의 배선 불량, 빗나감은 없는가 체크	외부 부착 회생 저항의 배선 수정
			500W 이상에서 B2-B3 간 점퍼가 빗나가고 있다	올바르게 배선한다
			회생 저항이 단선했다(회생 에너지는 크지 않은가)	회생 저항을 교환한다, 또는 서보팩을 교환한다(부하, 운전 조건을 재검토한다)
			서보팩 고장(회생 트랜지스터, 전압 검출부 고장)	서보팩을 교환한다
A.320	**회생과부하** * 주회로 전원 투입시에 검출	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		주회로 전원 투입시에 발생	전원 전압이 270 V 이상이다	전압을 올바르게 한다
		통상 운전시에 발생 (회생 저항 온도 상승 大)	회생 에너지가 과대	회생 저항 용량의 재선정, 또는 부하 조건, 운전 조건을 재검토한다
			연속 회생 상태이다	
		통상 운전시에 발생 (회생 저항 온도 상승 小)	외부 부착의 회생 저항 용량보다, 유저정수 Pn600 에 설정한 용량이 작다	유저정수 Pn600 의 설정치를 올바르게 한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		서보모터 감속시에 발생	회생 에너지가 과대	회생 저항 용량의 재선정, 또는 부하 조건, 운전 조건을 재검토한다
A.330	**주회로 전원 배선 에러** * 주회로 전원 투입시에 검출	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		주회로 전원 투입시에 발생	DC 전원 입력 모드에서, AC 전원이 L1 및 L2(또는 L1, L2 및 L3)를 개입시켜 공급되었다	AC 전원 입력의 경우는 Pn001.2=0 으로 설정한다 DC 전원 입력의 경우는 Pn001.2=1 로 설정한다
			AC 전원 입력 모드에서, DC 전원이 B1/⊕ 및 ⊖단자를 개입시켜 공급되었다	
			회생 저항이 접속되어 있지 않은데, Pn600 이 0 이 아니다	Pn600=0 으로 설정한다
A.400	**과전압** (서보팩 내부의 주회로 직류 전압이 약 DC410 V 이상으로 검출) * 주회로 전원 투입시에 검출	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		주회로 전원 투입시에 발생	AC 전원 전압이 290 V 이상이다	AC 전원 전압을 정격의 범위로 한다
			서보팩이 고장	서보팩을 교환한다
		통상 운전시에 발생	AC 전원 전압을 체크(과대한 전압 변화는 없는가)	AC 전원 전압을 정격의 범위로 한다
			사용 회전수가 높고, 부하 관성 모멘트가 과대(회생 능력 부족)	부하 조건, 운전 조건을 재검토한다(부하 관성 모멘트, 마이너스 부하의 사양을 체크)
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		서보모터 감속시에 발생	사용 회전수가 높고, 부하 관성 모멘트가 과대	부하 조건, 운전 조건을 재검토한다
A.410	**부족전압** (서보팩 내부의 주회로 직류 전압이 약 DC170 V 이하로 검출) * 주회로 전원 투입시에 검출	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		주회로 전원 투입시에 발생	AC 전원 전압이 120 V 이하이다	AC 전원 전압을 정격의 범위로 한다
			서보팩의 휴즈가 용단되어 있다	서보팩을 교환한다
			돌입전류 제한 저항 단선(전원 전압에 이상은 없는지, 돌입전류 제한 저항 과부하가 아닌가)	서보팩을 교환한다(전원 전압 확인, 주회로 온/오프의 빈도를 줄인다)
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		통상 운전시에 발생	AC 전원 전압이 낮다(큰 전압 저하는 없는가)	AC 전원 전압을 정격의 범위로 한다
			순간 정전이 발생하고 있다	알람 리셋에서 운전을 재개한다
			모터 주회로용 케이블이 합선하고 있다	모터 주회로용 케이블 수정, 또는 교환한다
			서보모터가 합선하고 있다	서보모터를 교환한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다

표 11.3 알람 표시의 원인과 시정 처치(계속)

알람	알람 내용	알람 발생 상황	원인	처치
A.510	**과속도** 최고 회전수 ×1.1 이상의 피드백 속도로 검출)	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		서보온시에 발생	모터 배선의 U, V, W 상순이 잘못되어 있다	모터 배선을 올바르게 한다
			엔코더 잘못 배선	엔코더 배선을 수정한다
			엔코더 배선에 노이즈가 타 오동작	엔코더 배선에 노이즈 대책을 실시
			서보팩이 고장	서보팩을 교환한다
		서보모터 운전 개시시 또는 고속 회전시 발생	모터 배선의 U, V, W 상순이 잘못되어 있다	모터 배선을 수정한다
			엔코더 잘못 배선	엔코더 배선을 수정한다
			엔코더 배선에 노이즈가 타 오동작	엔코더 배선에 노이즈 대책을 실시
			위치/속도 지령 등의 입력 과대	지령값을 내린다
			지령 입력 게인의 설정이 다르다	지령 입력 게인을 올바르게 한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.511	**분주 펄스 출력 과속도**	모터 운전중에 발생	분주 펄스 출력 주파수가 1.6 MHz 이상이 되었다	PG 분주비(Pn212)의 설정을 내린다
				모터 회전 속도를 내린다
A.520	**진동 알람**	모터 운전중에 발생	모터 회전 속도에 이상한 진동을 검출했다	모터 회전 속도를 내린다
				속도 루프 게인(Pn100)을 내린다
			관성 모멘트비(Pn103)의 값이 실제의 값보다 크거나, 또는 크게 변동한다	관성 모멘트비(Pn103)를 적절한 값으로 설정한다
A.710	**과부하** (순간 최대 부하)	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		서보온시에 발생	모터 배선 이상(배선불량, 접속 불량)	모터 배선을 수정한다
A.720	**과부하** (연속 최대 부하)		엔코더 배선 이상(배선불량, 접속 불량)	엔코더 배선을 수정한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		지령 입력으로 서보모터가 회전하지 않고 발생	모터 배선 이상(배선불량, 접속 불량)	모터 배선을 수정한다
			엔코더 배선 이상(배선불량, 접속 불량)	엔코더 배선을 수정한다
			기동 토크가 최대 토크를 초과하고 있다	부하 조건, 운전 조건을 재검토한다 또는 모터 용량을 재검토한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		통상 운전중에 발생	実効トルクが定格トルクを超過している，または起動トルクが定格トルクを大幅に超えている	負荷条件，運転条件を再検討する またはモータ容量を再検討する
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
A.730	**DB 과부하** 500W~1.0kW의 경우에 검출	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		모터 운전중의 서보 오프 이외시에서 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		모터 운전중의 서보 오프에서 발생	DB 정지시의 회전 에너지가 DB 저항의 용량을 초과하고 있다	아래를 재검토한다 ①서보모터의 사용 회전수를 내린다 ②부하 관성 모멘트를 작게 한다 ③ DB 정지의 빈도를 줄인다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
A.740	**돌입전류 제한 저항 과부하** (10 회/2 분간을 넘는 주회로 전원의 온/오프에서 검출)	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		주회로 전원 온/오프 이외로 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		주회로 전원 온/오프로 발생	주회로 전원 온/오프시에서의 돌입전류 제한 저항의 허용 빈도를 초과	주회로 전원의 온/오프 빈도를(5 회/분) 이하로 한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다

표 11.3 알람 표시의 원인과 시정 처치(계속)

알람	알람 내용	알람 발생 상황	원인	처치
A.7A0	**히트 싱크 과열** (서보팩의 히트 싱크 온도가 100℃를 넘었다)	제어 전원 투입시에 발생	서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
			과부하 알람을 전원 오프로 몇번이나 리셋해서 운전하고 있다	알람의 리셋 방법을 변경한다
		주전원 투입시, 또는 모터 운전중에 히트 싱크 과열 발생	부하가 정격부하를 초과하고 있다	부하 조건, 운전 조건을 재검토한다, 또는 모터 용량을 재검토한다
			서보팩의 주위 온도가 55℃ 이상이다	서보팩의 주위 온도를 55℃ 이하로
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
			과부하 알람을 전원 오프로 몇번이나 리셋해서 운전하고 있다	알람의 리셋 방법을 변경한다
			서보팩의 기판과 써모스위치 접속불량	서보팩을 교환한다
			부하가 과대, 회생 처리 능력 오버 같은 건 없는가	부하 조건, 운전 조건을 재검토한다
			서보팩의 설치하는 방법(방향, 외부와의 간격)가 부적합(수납반의 방열, 주위로부터 가열의 영향은 없는가)	서보팩의 주위 온도를 55℃ 이하로
			서보팩의 팬이 정지하고 있다	서보팩을 교환한다
A.810	**엔코더 백업 알람** * 절대치 엔코더 접속시만 검출 * 엔코더측에서 검출	제어 전원 투입시에 발생 (설정 Pn002.2=1)	서보팩 기판의 고장(절대치를 인크리멘탈로 사용시)	서보팩을 교환한다
		제어 전원 투입시에 발생 (설정 Pn002.2=0) 절대치로 사용시	절대치 엔코더에 처음으로 전원을 넣었다	엔코더의 셋업 조작을 실시한다
			엔코더 케이블을 한 번 제거했다	접속을 확인하고, 엔코더의 셋업 조작을 실시한다
			서보팩으로부터의 PG 전원(+5V) 및 배터리 전원의 양쪽 모두가 다운되어 있다	엔코더에의 전원 공급(배터리 교환 등)을 수복한 후, 엔코더의 셋업 조작을 실시한다
			절대치 엔코더가 고장	재셋업 조작을 실시해도 알람이 해제되지 않는 경우는 엔코더를 교환한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
A.820	**엔코더 체크섬 알람** * 엔코더측에서 검출	제어 전원 투입시에 발생 또는 운전중에 발생	엔코더가 고장(엔코더의 자기 진단)	엔코더를 셋업한다, 빈번한 경우에는 서보모터를 교환한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		SEN 신호 온시에 발생	엔코더의 고장(엔코더의 자기 진단)	엔코더를 셋업한다, 빈번한 경우에는 서보모터를 교환한다
A.830	**엔코더 배터리 알람** (제어 전원 투입하고 2 초~4 초에 배터리의 전압이 규정치 이하) * 절대치 엔코더 접속시만 검출	제어 전원 투입시에 발생 (설정 Pn002.2=1)	서보팩 기판의 고장(절대치를 인크리멘탈로 사용시)	서보팩을 교환한다
		제어 전원 투입시에 발생 (설정 Pn002.2=0) 절대치로 사용시	배터리의 접속 불량, 미접속	배터리를 올바르게 접속한다
			배터리의 전압이 규정치(2.7 V) 보다 낮다	배터리를 교환한하고, PG 전원 재투입
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.840	**엔코더 데이터 알람** * 엔코더측에서 검출	제어 전원 투입시에 발생	엔코더가 오동작	PG 전원을 재투입, 빈번한 경우는 서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		운전중에 발생	엔코더가 오동작	엔코더 주변의 배선을 적정하게 한다 (엔코더선과 파워선한의 분리, 접지 처리 등)
			엔코더가 고장	빈번한 경우는 서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.850	**엔코더 오버 스피드** * PG 전원 투입시에 검출 * 엔코더측에서 검출	제어 전원 투입시에 발생	PG 전원 투입시(절대치 엔코더의 경우에는 SEN 신호 온시)에 모터가 200 min^{-1} 이상으로 회전하고 있다	모터 회전수가 200 min^{-1} 미만에서 PG 전원을 온 한다
			엔코더가 고장	서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		운전중에 발생	엔코더가 고장	서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다

표 11.3 알람 표시의 원인과 시정 처치(계속)

알람	알람 내용	알람 발생 상황	원인	처치
A.860	**엔코더 오버히트** * 절대치 엔코더 접속시에만 검출 * 엔코더측에서 검출	제어 전원 투입시에 발생	엔코더의 고장	서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		운전중에 발생	서보모터의 주위 온도가 너무 높다	서보모터의 주위 온도를 40℃ 이하로 한다
			서보모터의 부하가 정격 이상으로 운전되고 있다	서보모터의 부하를 정격 이내에서의 운전으로 한다
			엔코더의 고장	서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.b10	**속도 지령 A/D 이상** * 서보 온시에 검출	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		운전중에 발생	속도지령 입력 read 부의 오동작	알람 리셋을 실시하고, 재운전한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.b11	**속도 지령 A/D 변환 데이터 이상**	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		제어 전원 투입 후, 서보 오프에서 0 V 보다 큰 속도 지령치가 입력되었을 경우	속도지령 A/D 변환 데이터 검출부의 오동작 (알람은 아니다)	알람 리셋을 실시하고, 운전을 재개한다
		운전중에 발생	속도지령 read 부의 오동작	알람 리셋을 실시하고, 운전을 재개한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.b20	**토크 지령 A/D 이상** * 서보 온시에 검출	제어 전원 투입시 또는 운전중에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
			토크지령 입력 read 부의 오동작	알람 리셋을 실시하고, 재운전한다
A.b31	**전류검출이상 1**		U 상 전류 검출 회로의 고장	서보팩을 교환한다
A.b32	**전류검출이상 2**		V 상 전류 검출 회로의 고장	
A.b33	**전류검출이상 3**		전원 검출 회로의 고장	서보팩을 교환한다
			모터 주회로용 케이블이 단선하고 있다	모터 배선을 다시 검사한다
A.bF0	**시스템 알람 0** (내부 프로그램 처리 이상)	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.bF1	**시스템 알람 1** (내부 프로그램 동작 이상)			
A.bF2	**시스템 알람 2** (전류 제어 처리부 프로그램 이상)			
A.bF3	**시스템 알람 3** (엔코더 인터페이스 처리부 이상)			
A.bF4	**시스템 알람 4** (CPUWDT 이상)			
A.C10	**폭주 방지 검출** * 서보 ON 시에 검출	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		서보온시, 또는 지령 입력시에 발생	모터 배선의 U, V, W 상순이 잘못되어 있다	모터 배선을 수정한다
			엔코더의 고장	서보모터를 교환한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
A.C80	**엔코더 클리어 이상 멀티 턴 리밋트 설정 이상**	제어 전원 투입시에 발생	엔코더의 고장	서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		엔코더 알람 리셋시에 발생	엔코더의 고장	서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다

표 11.3 알람 표시의 원인과 시정 처치(계속)

알람	알람 내용	알람 발생 상황	원인	처치
A.C90	**엔코더 통신 이상**	제어 전원 투입시에 발생 또는 운전중에 발생	엔코더 오배선, 접촉 불량	엔코더 배선을 수정한다
			엔코더 케이블의 사양이 달라 노이즈가 탄다	케이블 사양을 twisted pair, 또는 twisted pair 쉴드(shield)선, 심선 0.12 mm^2 이상, 주석 도금연동선으로 한다
			엔코더 케이블이 길어 노이즈가 탄다	배선 거리는 최장 20m 로 한다
A.C91	**엔코더 통신 위치 데이터 가속도 이상**		엔코더 케이블의 피복 파괴로 신호선에 노이즈가 탄다	엔코더 케이블 부설을 수정한다
			엔코더 케이블이 전력선과 함께 배선되고 있다, 또는 가깝다	엔코더 케이블에 서지 인가가 없는 배선으로 한다
			모터측 근처의 기기(용접기 등)의 영향으로 FG 의 전위가 변동한다	기기의 어스를 잡아 PG 측 FG 에 분류 저지
A.C92	**엔코더 통신 타이머 이상**		엔코더 신호선에 노이즈가 탄다	엔코더 배선에 노이즈 대책 실시
			엔코더에 과대 진동 충격이 있다	머신 진동의 저감 또는 서보모터 부착을 정상화
			엔코더의 고장	서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.CA0	**엔코더 파라메타 이상**	제어 전원 투입시에 발생	엔코더의 고장	서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.Cb0	**엔코더 에코백 이상**	제어 전원 투입시에 발생 또는 운전중에 발생	엔코더 오배선, 접촉 불량	엔코더 배선을 수정한다
			엔코더 케이블의 사양이 달라 노이즈가 탄다	케이블 사양을 twisted pair, 또는 twisted pair 쉴드(shield)선, 심선 0.12 mm^2 이상, 주석 도금연동선으로 한다
			엔코더 케이블이 길어 노이즈가 탄다	배선 거리는 최장 20m 로 한다
			엔코더 케이블의 피복 파괴로 신호선에 노이즈가 탄다	엔코더 케이블 부설을 수정한다
			엔코더 케이블이 전력선과 함께 배선되고 있다, 또는 가깝다	엔코더 케이블에 서지 인가가 없는 배선으로 한다
			모터측 근처의 기기(용접기 등)의 영향으로 FG 의 전위가 변동한다	기기의 어스를 잡아 PG 측 FG 에 분류 저지
			엔코더 신호선에 노이즈가 탄다	엔코더 배선에 노이즈 대책 실시
			엔코더에 과대 진동 충격이 있다	머신 진동의 저감 또는 모터 부착을 정상화
			엔코더의 고장	서보모터를 교환한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.CC0	**멀티턴 리밋트치 불일치**	제어 전원 투입시에 발생	서보팩의 유저정수가 다르다	Pn205 의 설정치를 올바르게 한다 (0 ~ 65535)
			엔코더의 멀티턴 리밋트치의 설정이 없거나 혹은 변경했다	알람 발생시에 설정 변경 Fn013 을 실행한다
		운전중에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.d00	**위치 편차 과대** (서보온 상태에서 위치 편차가 유저정수 오버플로우 레벨 Pn520 설정을 초과)	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		고속 회전시 발생	서보모터 U, V, W 의 배선이 정상적이지 않다(불완전 접속)	모터 배선을 수정한다
				엔코더 배선을 수정한다
			서보팩의 기판 고장	서보팩을 교환한다
		위치 지령에서 모터가 회전하지 않고 발생	서보모터 U, V, W 의 배선이 불량이다	모터 배선을 수정한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
		움직임은 정상적이지만 긴 지령에서 발생	서보팩의 게인 조정이 불량	속도루프 게인(Pn100), 위치루프 게인(Pn102)을 올린다
			위치 지령 펄스의 주파수가 너무 높다	위치 지령 펄스 주파수를 천천히 업다운한다
				smoothing 기능을 넣는다
				전자 기어비를 다시 검토한다
			위치 편차 과대 알람 레벨(Pn520)이 적정하지 않다	유저정수 Pn520 의 값을 적정하게 한다
			부하 조건(토크, 관성 모멘트)과 모터 사양이 적합하지 않다	부하, 또는 모터 용량을 재검토한다
A.d01	**서보온시 위치 편차 과대 알람**	제어 전원 투입시에 발생	• 서보 오프시 위치 편차 펄스가 과대하게 쌓여 있다 • 서보 오프중에도 위치 편차 펄스를 클리어 하지 않는 설정에서 서보모터를 외부에서 움직였다	서보 오프중에는 서보모터가 움직이지 않게 한다
				서보 오프중에는 위치 편차 펄스를 클리어 하도록 설정한다
				검출 레벨을 적정하게 한다

표 11.3 알람 표시의 원인과 시정 처치(계속)

알람	알람 내용	알람 발생 상황	원인	처치
A.d02	**서보온시 속도 제한에 의한 위치 편차 과대 알람**	모터 구동시에 발생	위치 편차 펄스가 쌓인 상태서에서 서보온 해서, 제한 속도로 운전중에 지령 펄스가 입력되어 위치 편차 과대 알람 레벨(Pn520)을 넘어 위치 편차 펄스가 쌓였다	서보 오프중에는 서보모터가 움직이지 않게 한다
				서보 오프중에는 위치 편차 펄스를 클리어 하도록 설정한다
				검출 레벨을 적정하게 한다
				서보온시 제한속도 레벨(Pn529)을 적정한 값으로 설정한다
A.F10	**전원 라인 결상** (주전원 온 상태에서 R, S, T 상 가운데, 어느 상에서 전압의 낮은 상태가 1 초 이상 계속 되고 있다) * 주회로 전원 투입시에 검출	제어 전원 투입시에 발생	서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		주전원 투입시에 발생	삼상 전원의 배선 불량	전원 배선을 수정한다
			삼상 전원이 언밸런스하다	전원의 언밸런스를 수정(상을 바꿔 넣는다)
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		서보모터 구동시에 발생	삼상 전원 배선의 접촉 불량	전원 배선을 수정한다
			삼상 전원이 언밸런스하다	전원의 언밸런스를 수정한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
CPF00	**디지탈 오퍼레이터 교신 에러 1**[*1]	디지탈 오퍼레이터 접속상태에서 전원온시에 발생 또는 전원온 후 디지탈 오퍼레이터 접속에서 발생	디지탈 오퍼레이터와 서보팩간의 접속 불량	콘넥터 다시 삽입, 또는 케이블 교환
			디지탈 오퍼레이터, 또는 케이블에 외래 노이즈 장해 (디지탈 오퍼레이터의 접속 케이블이 노이즈 발생 기기 또는 케이블과 가까운 등)	케이블을 노이즈 발생 기기/케이블로부터 멀리한다
				디지탈 오퍼레이터를 노이즈 발생 기기로부터 멀리한다
CPF01	**디지탈 오퍼레이터 교신 에러 2**[*2]		디지탈 오퍼레이터의 고장	디지탈 오퍼레이터를 교환한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다

* 1. 디지탈 오퍼레이터 전원 투입 후, 5 초 경과해도 교신 불능일 때.
* 2. 디지탈 오퍼레이터로 수신한 데이터가 에러, 데이터 불량이 5 회 연속 발생, 또는 서보팩으로부터 1 초 이상 데이터가 보내져 오지 않는 상태가 3 회 연속 발생했을 때.

(2) warning 표시 리스트

표 11.4 warning 표시의 원인과 시정 처치

워닝	워닝 내용	워닝 발생 상황	원인	처치
A.900	**위치 편차 과대**	통상 운전중에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
			모터 U, V, W 의 배선이 정상적이지 않다(불완전 접속)	모터 배선을 수정한다
				엔코더 배선을 수정한다
			서보팩의 게인 조정이 불량	속도 루프 게인(Pn100), 위치 루프 게인(Pn102)을 올린다
			위치 지령 펄스의 주파수가 너무 높다	위치 지령 펄스 주파수를 천천히 업다운한다
				smoothing 기능을 넣는다
				전자 기어비를 다시 검토한다
			유저정수(위치 편차 과대 알람 레벨 : Pn520)가 적정하지 않다	유저정수 Pn520 의 값을 제로 이외로 한다
			부하 조건(토크, 관성 모멘트)과 서보모터 사양이 적합하지 않다	부하, 또는 모터 용량을 재검토한다
A.901	**서보 온시 위치 편차 과대**	서보온시에 발생	• 서보 오프시 위치 편차 펄스가 과대하게 쌓여 있다 • 서보 오프중에도 위치 편차 펄스를 클리어 하지 않는 설정에서 서보모터를 외부에서 움직였다	서보 오프중에는 서보모터가 움직이지 않게 한다
				서보 오프중에는 위치 편차 펄스를 클리어 하도록 설정한다
				검출 레벨을 적정하게 한다
A.910	**과부하 warning (A.710 A.720)이 되기 전의 경고** 아래①, 또는② ① A.710 검출 레벨의 20%에 이르렀을 때 ② A.720 검출 레벨의 20% 에 이르렀을 때	서보온시에 발생	모터 배선 이상(배선불량, 접속 불량)	모터 배선을 수정한다
			엔코더 배선 이상(배선불량, 접속 불량)	엔코더 배선을 수정한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		지령을 입력해도 모터가 회전하지 않고 발생	모터 배선 이상(배선불량, 접속 불량)	모터 배선을 수정한다
			엔코더 배선 이상(배선불량, 접속 불량)	엔코더 배선을 수정한다
			기동 토크가 최대 토크를 초과하고 있다	부하 조건, 운전 조건을 재검토, 또는 모터 용량을 재검토한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		통상 운전중에 발생	실효 토크가 정격토크를 초과하고 있다	부하 조건, 운전 조건을 재검토, 또는 모터 용량을 재검토한다
			서보팩 수납반 내의 온도가 높다	반내 온도를 55℃ 이하로 내린다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
A.911	**진동**	통상 운전중에 발생	서보팩의 게인이 적정이 아니다	적정한 게인으로 하기 위해, 속도루프 게인(Pn100)과 위치루프 게인(Pn101)을 작게 토크지령 필터(Pn401)등의 필터 시정수를 크게 한다
			관성 모멘트비(Pn103)의 값이 실제의 값보다 크다, 또는 크게 변동한다	관성 모멘트비(Pn103)를 적절한 값으로 설정한다
A.920	**회생 과부하 warning**	제어 전원 투입시에 발생	서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
	회생 과부하 (A.320)이 되기 전의 경고	통상 운전시에 발생(회생 저항 온도 상승 大)	회생 에너지가 과대	회생 저항 용량의 재선정 또는 부하 조건, 운전 조건을 재검토한다
			연속 회생 상태이다	
		통상 운전시에 발생(회생 저항 온도 상승 小)	외부 부착의 회생 저항 용량보다, 유저정수 Pn600 로 설정한 용량이 작다	유저정수 Pn600 의 설정치를 올바르게 한다
			서보팩의 고장	서보팩을 교환한다
		모터 감속시에 발생	회생 에너지가 과대	회생 저항 용량의 재선정, 또는 부하 조건, 운전 조건을 재검토한다
A.930	**절대치 엔코더 배터리 이상** (제어 전원 투입후 4 초 이상 경과한 후의 배터리 전압이 규정치 이하) * 절대치 엔코더 접속시만 검출	제어 전원 투입시에 발생 (설정 Pn002.2=1)	서보팩 기판의 고장(절대치 엔코더를 인크리멘탈로 사용시)	서보팩을 교환한다
		제어 전원 투입하고 4 초 이상 경과한 후 발생 (설정 Pn002.2=0) 절대치로 사용시	배터리의 접속 불량, 미접속	배터리를 올바르게 접속한다
			배터리의 전압이 규정치(2.7V)보다 낮다	배터리를 교환하고, PG 전원을 재투입한다
			서보팩 기판의 고장	서보팩을 교환한다
A.941	전원 재투입이 필요한 유저정수 변경	유저정수 변경시에 발생	전원 재투입이 필요한 유저정수를 변경했다	전원을 재투입한다

11.1.4 그 외의 이상의 원인과 시정 처치

알람 표시가 나오지 않는 상태에서 이상이 생겼을 경우의 원인과 해당하는 시정 처리를, 아래 표에 나타냅니다. 이 처리를 해도 이상을 해소할 수 없는 경우에는, 신속하게 당사 서비스 부문으로 연락해 주십시오.

표 11.5 그 외의 이상의 원인과 시정 처치

이상	원인	점검 방법	처치
		: 서보 시스템의 전류를 오프로 하고 나서, 점검·처치를 실시해 주십시오	
서보모터가 시동하지 않는다	제어 전원이 투입되지 않았다	제어 전원 단자간의 전압을 체크한다	제어 전원 온 회로를 올바르게 한다
	주회로 전원이 투입되지 않았다	주회로 전원 단자간의 전압을 체크한다	주회로 전원 온 회로를 올바르게 한다
	입출력(콘넥터 CN1)의 오배선	콘넥터 CN1 의 장착, 배선을 체크한다	콘넥터 CN1 의 배선을 올바르게 한다
	서보모터, 엔코더의 배선이 어긋나 있다	배선을 체크한다	배선을 잇는다
	과부하가 되어 있다	무부하로 운전한다	부하를 가볍게 하든지, 용량이 큰 서보모터로 바꾼다
	속도/위치 지령이 입력되어 있지 않다	입력 핀을 체크한다	속도/위치 지령을 올바르게 입력한다
	입력 신호 선택 Pn50A ~ Pn50D 잘못 설정	입력 신호 선택 Pn50A ~ Pn50D 의 설정을 체크한다	입력 신호 선택 Pn50A ~ Pn50D 설정 정상화
	사용하는 엔코더의 종류가 유저정수의 설정과 다르다	인크리멘탈 엔코더? 절대치 엔코더?	유저정수 Pn002.2 를 사용하는 엔코더의 종류에 맞추어 설정한다
	서보온(/S-ON) 입력이 오프인 상태이다	유저정수 Pn50A.0, Pn50A.1 의 설정치를 확인한다	유저 설정을 올바르게 하고, 서보온(/S-ON) 입력을 온 한다
	P-CON 입력의 기능 설정이 잘못되어 있다	유저정수 Pn000.1 의 설정치를 확인한다	목적에 맞게 설정한다
	SEN 입력이 오프 상태이다	절대치 엔코더를 사용하는 경우	SEN 신호 입력을 온으로 한다
	지령 펄스의 모드 선택이 잘못되어 있다	유저정수의 설정과 지령 펄스 형태를 체크한다	유저정수 Pn200.0 을 올바르게 설정한다
	속도 제어시 : 속도 지령 입력이 부적절	제어 방식과 입력이 일치하는지 V-REF 와 SG 간 체크	제어 방식 파라메타 설정, 또는 입력을 정상화
	토크 제어시 : 토크 지령 입력이 부적절	제어 방식과 입력이 일치하는지 V-REF 와 SG 간 체크	제어 방식 파라메타 설정, 또는 입력을 정상화
	위치 제어시 : 지령 펄스 입력이 부적절	Pn200.0 지령 펄스 형태, 또는 부호+펄스 신호 체크	제어 방식 파라메타 설정, 또는 입력을 정상화
	위치 편차 펄스 클리어(CLR) 입력이 온이다	CLR 또는 /CLR 입력(CN1-14, 15) 핀을 체크	CLR 또는 /CLR 입력 신호를 오프로 한다
	정회전 구동 금지(P-OT), 역전 구동 금지(N-OT) 입력 신호가 오프이다	P-OT 또는 N-OT 입력 신호를 체크	P-OT 또는 N-OT 입력 신호를 온 한다
	서보팩이 고장	서보팩의 기판 고장	서보팩을 교환한다
서보모터가 일순간 움직이고 그후에는 움직이지 않는다	모터 배선이 잘못되어 있다	모터 배선을 조사한다	모터 배선을 올바르게 한다
	엔코더 배선이 잘못되어 있다	엔코더 배선을 조사한다	엔코더 배선을 올바르게 한다
서보모터의 회전이 불안정	서보모터에의 배선의 접속이 불량	동력선(U, V, W 상) 및 엔코더의 콘넥터의 접속이 불안정	처리 단자나 콘넥터의 체결부의 해이해짐 등을 다시 잡는다
지령없이 서보모터가 돈다	속도 제어시 : 속도 지령 입력이 부적절	제어 방식과 입력이 일치하는지 V-REF 와 SG 간 체크	제어 방식 파라메타 설정, 또는 입력 신호를 정상화
	토크 제어시 : 토크 지령 입력이 부적절	제어 방식과 입력이 일치하는지 V-REF 와 SG 간 체크	제어 방식 파라메타 설정, 또는 입력 신호를 정상화
	속도 지령에 오프셋이 있다	서보팩의 오프셋 조정 불량	서보팩의 오프셋 조정을 한다
	위치 제어시 : 지령 펄스 입력이 부적절	Pn200.0 지령 펄스 형태, 또는 지령 펄스(부호+펄스) 신호 체크	제어 방식 파라메타 설정, 또는 입력 신호를 정상화
	서보팩이 고장	서보팩의 기판 고장	서보팩을 교환한다
DB (다이나믹 브레이크)가 동작하지 않는다	유저정수 설정이 부적절	유저정수 설정 Pn001.0 을 체크	유저정수 설정을 정상적으로 한다
	DB 저항 단선	관성 모멘트 과대, 회전수 과대, DB 사용 빈도 과대는?	서보팩을 교환하고, 부하계를 다시 검토
	DB 구동 회로 고장	DB 회로의 부품 고장	서보팩을 교환한다

표 11.5 그 외의 이상의 원인과 시정 처치(계속)

이상	원인	점검 방법	처치
		: 서보 시스템의 전류를 오프로 하고 나서, 점검·처치를 실시해 주십시오	
서보모터로부터 이상음이 발생한다	기계적인 부착이 불량이다	서보모터의 취부나사의 풀어짐은?	취부나사를 다시 조인다
		커플링에 편심은 없는가?	커플링의 중심을 맞춘다
		커플링에 언밸런스가 없는가?	커플링의 밸런스 조정을 실시한다
	베어링에 이상이 있다	베어링 부근의 소리, 진동을 점검한다	이상하면 당사 서비스 부문에 연락해 주십시오
	상대 기계에 진동원이 있다	기계측의 가동 부분에, 이물질의 침입, 파손, 변형은 없는가?	해당 기계의 메이커와 상담해 주십시오
	입력 신호선의 사양이 잘못되어 있기 때문에, 노이즈가 탄다	twisted pair, 또는 twisted pair 쉴드(shield)선 심선 0.12 mm^2 이상, 주석 도금 연동선으로 되어 있는가?	입력 신호선을 사양에 맞춘다
	입력 신호선의 거리가 사용 범위를 넘고 있기 (때문에, 노이즈가 탄다	배선 거리는 최장 3 m, 임피던스를 수 100 Ω 이하로 한다	입력 신호선의 거리를 사양내로 한다
	엔코더 케이블의 사양이 잘못되어 있기 때문에, 노이즈가 탄다	twisted pair, 또는 twisted pair 쉴드(shield)선 심선 0.12 mm^2 이상, 주석 도금 연동선으로 되어 있는가?	엔코더 케이블을 사양에 맞춘다
	엔코더 케이블의 거리가 사용 범위를 넘고 있기 때문에, 노이즈가 탄다	배선 거리는 최장 20 m	엔코더 케이블의 거리를 사양내로 한다
	엔코더 케이블 손상에 의한 노이즈 장해	엔코더 케이블의 손상, 피복 파괴로 신호선에 노이즈가 탄다	엔코더 케이블 부설을 수정한다
	엔코더 케이블에 과대 노이즈 장해	엔코더 케이블이 전력선과 배선되고 있다, 또는 근처에 없는가?	엔코더 케이블을 서지 인가가 없는 부설로 한다
	서보모터측 근접 기기(용접기 등)의 영향으로 FG 의 전위가 변동한다	서보모터측에서 용접기 등의 접지 상태(접지불량, 불완전 접지)는 어떤가?	기기의 어스를 잡아 PG 측 FG 에 분류 저지
	노이즈에 의한 서보팩의 펄스 카운트 미스	엔코더로부터의 신호선에 노이즈가 타지 않은가?	엔코더 배선에 노이즈 대책 실시
	엔코더에의 과대 진동 충격에 의한 장해	기계 진동 또는 모터 부착 불량 (설치면의 정밀도, 고정, 축심)	기계 진동의 저감, 또는 서보모터의 부착을 정상화
	엔코더가 고장	엔코더가 고장	서보모터를 교환한다
약 200 ~ 400 Hz 의 주파수 모터가 진동한다	속도 루프 게인 Pn100 의 설정이 너무 높다	출하시 설정 : Kv=40.0/Hz 사용자 매뉴얼의 게인 조정을 참조해 검토	속도 루프 게인 Pn100 의 설정을 적정화
	위치 루프 게인 Pn102 의 설정이 너무 높다	출하시 설정 : Kp=40.0/s 사용자 매뉴얼의 게인 조정을 참조해 검토	위치 루프 게인 Pn102 의 설정을 적정화
	속도 루프 적분 시정수 Pn101 의 설정이 부적당	출하시 설정 : Ti=20.00 ms 사용자 매뉴얼의 게인 조정을 참조해 검토	속도 루프 적분 시정수 Pn101 의 설정을 적정화
	오토 튜닝시 : 기계 강성 설정이 부적당	기계 강성 설정 Fn001 의 선택을 다시 검토해 본다	기계 강성 설정 Fn001 의 선택을 올바르게 한다
	오토 튜닝 미사용시 : 관성 모멘트비 데이터가 부적절	관성 모멘트비 데이터 Pn103 을 체크한다	관성 모멘트비 데이터 Pn103 을 올바르게 한다
시동시 및 정지시의 회전수의 오버슈트가 너무 크다	속도 루프 게인 Pn100 의 설정이 너무 크다	출하시 설정 : Kv=40.0Hz 사용자 매뉴얼의 게인 조정을 참조해 검토	속도 루프 게인 Pn100 의 설정을 적정화
	위치 루프 게인 Pn102 의 설정이 너무 크다	출하시 설정 : Kp=40.0/s 사용자 매뉴얼의 게인 조정을 참조해 검토	위치 루프 게인 Pn102 의 설정을 적정화
	속도 루프 적분 시정수 Pn101 의 설정이 부적절	출하시 설정 : Ti=20.00 ms 사용자 매뉴얼의 게인 조정을 참조해 검토	속도 루프 적분 시정수 Pn101 의 설정을 적정화
	오토 튜닝시 : 기계 강성 설정이 부적절	기계 강성 설정 Fn001 의 설정을 다시 본다	기계 강성 설정 Fn001 의 설정을 올바르게 한다
	오토 튜닝 미사용시 : 관성 모멘트비 데이터가 부적절	관성 모멘트비 데이터 Pn103 을 체크한다	관성 모멘트비 데이터 Pn103 을 올바르게 한다
			모드 스윗치 기능을 사용한다

표 11.5 그 외의 이상의 원인과 시정 처치(계속)

이상	원인	점검 방법	처치
		: 서보 시스템의 전류를 오프로 하고 나서, 점검·처치를 실시해 주십시오	
절대치 엔코더 위치차이 에러 (상위 장치상에서 기억하는 전원 단절시의 위치와 다음의 전원 투입시의 위치가 어긋나 있다)	엔코더 케이블의 사양이 잘못되어 있기 때문에, 노이즈가 탄다	twisted pair, 또는 twisted pair 쉴드(shield)선 심선 0.12 mm^2 이상, 주석 도금 연동선 쉴드(shield)선이다	엔코더 케이블을 사양에 맞춘다
	엔코더 케이블의 거리가 사용 범위를 넘고 있기 때문에, 노이즈가 탄다	배선 거리는 최장 20 m	엔코더 케이블의 거리를 사양내로 한다
	엔코더 케이블 손상에 의한 노이즈 장해	엔코더 케이블의 손상, 피복 파괴로 신호선에 노이즈가 탄다	엔코더 케이블 부설을 수정한다
	엔코더 케이블에의 과대 노이즈 장해	엔코더 케이블이 전력선과 배선되고 있다, 또는 근처에 없는가?	엔코더 케이블을 서지 인가가 없는 부설로 한다
	모터측 근접 기기(용접기 등)로부터의 노이즈에 의한 FG 의 전위가 변동한다	서보모터측에서 용접기 등의 접지 상태(접지불량, 불완전 접지)는 어떤가?	기기의 어스를 잡아 PG 측 FG 에 분류 저지
	노이즈에 의한 서보팩의 펄스 카운트 미스	엔코더로부터의 신호선에 노이즈가 타지 않은가?	엔코더 배선에 노이즈 대책 실시
	엔코더에의 과대 진동 충격에 의한 장해	기계 진동 또는 모터 부착 불량(설치면의 정밀도, 고정, 축심)	기계 진동의 저감 또는 모터 부착을 정상화
	엔코더가 고장	엔코더가 고장(펄스가 불변)	서보모터를 교환한다
	서보팩이 고장	서보팩으로부터 다회전 데이터가 나오지 않는다	서보팩을 교환한다
	상위 장치의 다회전 데이터 읽어가기 미스	상위 장치에서 에러 검출 체크	상위 장치의 에러 검출부를 정상화
		상위 장치로 데이터(패리티) 체크는 실시하고 있는가?	다회전 데이터의 패리티 검사를 실시한다
		서보팩과 상위 장치간 신호선에의 노이즈	패리티 검사 없음시 노이즈의 영향이 있다 (상기)
오버트래블 (OT) (상위 장치에서 규정한 영역을 오버)	정회전/역회전 구동 금지 입력 신호가 오고 있는 (P-OT(CN1-42) 또는 N-OT(CN1-43)가 H 레벨)	입력 신호용 외부 전원(+24 V)의 전압은 올바른가?	외부 +24V 전원을 올바르게 한다
		오버트래블 리밋트 SW 의 동작 상태는 올바른가?	오버트래블 리밋트 SW 상태를 올바르게 한다
		오버트래블 리밋트 SW 에의 배선은 올바른가?	오버트래블 리밋트 SW 에의 배선을 수정한다
	정회전/역회전 구동 금지 입력 신호가 오동작 하고 있다 (P-OT 또는 NOT 신호가 가끔 변화?)	입력 신호용 외부 전원(+24 V) 전압이 변동?	외부 +24V 전원의 변동을 없앤다
		오버트래블 리밋트 SW 의 동작이 불안정한 것은?	오버트래블 리밋트 SW 의 동작을 안정으로 한다
		오버트래블 리밋트 SW 의 배선은 올바른가?(케이블손상, 나사고정)	오버트래블 리밋트 SW 에의 배선을 수정한다
	정회전/역회전 구동 금지 입력 신호(P-OT/N-OT) 신호 선택의 잘못	P-OT 신호선택 Pn50A.3 을 체크	P-OT 신호선택 Pn50A.3 을 바르게 한다
		N-OT 신호선택 Pn50B.0 을 체크	N-OT 신호선택 Pn50B.0 을 바르게 한다
	모터 정지 방법의 선택의 잘못	서보 오프시 프리런 정지의 선택에서는?	Pn001.0, Pn001.1 을 검토한다
		토크 제어시 프리런 설정에서는?	Pn001.0, Pn001.1 을 검토한다
	오버트래블 위치가 부적당	OT 의 위치가 주행량에 비해 짧다	OT 위치를 적절히 한다
	엔코더 케이블의 사양이 잘못되어 있기 때문에, 노이즈가 탄다	twisted pair 또는 twisted pair 쉴드(shield)선 심선 0.12 mm^2 이상, 주석 도금 연동선으로 되어 있는가?	엔코더 케이블을 사양에 맞춘다
	엔코더 케이블의 거리가 사용 범위를 넘고 있기 때문에, 노이즈가 탄다	배선 거리는 최장 20 m	엔코더 케이블의 거리를 사양내로 한다
	엔코더 케이블 손상에 의한 노이즈 장해	엔코더 케이블의 손상, 피복 파괴로 신호선에 노이즈가 탄다	엔코더 케이블 부설을 수정한다
	엔코더 케이블에의 과대 노이즈 장해	엔코더 케이블이 전력선과 배선되고 있다, 또는 근처에 없는가?	엔코더 케이블을 서지 인가가 없는 부설로 한다
	서보모터측 근접 기기(용접기등)의 영향으로 FG 가 변동한다	서보모터측에서 용접기 등의 접지 상태(접지불량, 불완전 접지)는 어떤가?	기기의 어스를 잡아 PG 측 FG 에 분류 저지
	노이즈에 의한 서보팩의 펄스 카운트 미스	엔코더로부터의 신호선에 노이즈가 타지 않은가?	엔코더 배선에 노이즈 대책 실시
	엔코더에의 과대 진동 충격에 의한 장해	기계 진동 또는 서보모터 부착불량(설치면 정밀도, 고정, 축심)	기계 진동의 저감 또는 서보모터 부착을 정상화
	엔코더가 고장	엔코더가 고장	서보모터를 교환한다
	서보팩이 고장	서보팩의 고장	서보팩을 교환한다

표 11.5 그 외의 이상의 원인과 시정 처치(계속)

이상	원인	점검 방법	처치
		: 서보 시스템의 전류를 오프로 하고 나서, 점검·처치를 실시해 주십시오	
위치가 어긋난다 (알람은 출력되지 않고 위치 차이를 일으킨다)	기계와 서보모터의 커플링이 이상	기계와 서보모터의 커플링부에서 차이가 발생?	기계와 서보모터의 커플링 체결을 올바르게 한다
	입력 신호선의 사양이 잘못되어 있기 때문에, 노이즈가 탄다	twisted pair 또는 twisted pair 쉴드(shield)선 심선 0.12 mm^2 이상, 주석 도금 연동선으로 되어 있는가?	입력 신호선을 사양에 맞춘다
	입력 신호선의 거리가 사용 범위를 넘고 있기 때문에, 노이즈가 탄다	배선 거리는 최장 3m, 임피던스를 수 100 Ω 이하로 한다	입력 신호선의 거리를 사양내로 한다
	엔코더가 고장(펄스가 변화하지 않는다)	엔코더가 고장(펄스가 변화하지 않는다)	서보모터를 교환한다
서보모터가 과열한다	주위 온도가 너무 높다	서보모터의 주위 온도를 측정한다	주위 온도를 40 ℃ 이하로 한다
	서보모터의 표면이 더러워져 있다	눈으로 체크한다	서보모터 표면의 먼지나 기름을 청소한다
	과부하가 되어 있다	무부하로 운전해 본다	부하 조건, 운전 조건을 재검토, 또는 모터 용량을 재검토

11.2 서보 드라이브의 보수·점검

11.2.1 서보모터의 점검

AC 서보모터는 브러시리스이기 때문에, 일상의 간단한 점검으로 충분합니다. 표중의 점검 시기는, 하나의 기준입니다. 사용 상황·환경으로부터 판단하여 최적인 점검 시기를 결정해 주십시오.

중요

보수·점검을 위해서 서보모터를 분해하지 말아 주십시오.

점검 항목	점검 시기	점검·손질 요령	비고
진동과 음향의 확인	매일	촉감 및 청각으로 점검합니다.	평상시에 비해 레벨의 증대가 없을 것.
외관의 점검	오손 상황에 따라	천 또는 에어로 청소합니다.	-
절연 저항의 측정	최저 1 년에 1 회	서보팩과의 접속을 떼어내고, 500 V 메가로 절연 저항을 측정해 주십시오. 저항값이 10 M 를 넘으면 정상입니다.*	10 M 이하인 경우에는, 당사의 서비스 부문에 연락해 주십시오.
오일씰의 교환	최저 5,000 시간에 1 회	기계로부터 서보모터를 제거하고 나서, 오일씰을 교환해 주십시오.	오일씰 부착형 서보모터의 경우에만.
종합 점검	최저 20,000 시간 또는 5 년에 1 회	당사 서비스 부문에 연락해 주십시오.	유저가, 서보모터를 분해·청소하지 말아 주십시오.

* 서보모터의 동력선 U, V, W 상의 어느 한쪽과 FG 간을 측정합니다.

11.2.2 서보팩의 점검

일상 점검은 필요 없습니다만, 1 년에 1 회 이상 점검해 주십시오.

점검 항목	점검 시기	점검 요령	이상시의 처치
본체, 기판상의 청소	최저 1 년에 1 회	쓰레기, 먼지, 기름 등의 부착이 없을 것.	에어 또는 천으로 청소해 주십시오.
나사의 풀어짐		단자대, 콘넥터 취부 나사 등의 해이해짐이 없을 것.	단단히 체결해 주십시오.
본체, 기판상의 부품의 이상		발열에 의한 변색, 파손, 단선이 없을 것.	당사에 문의해 주십시오.

11.2.3 서보팩 내의 부품 교환의 기준

전기·전자 부품은 기계적 마모나 경년 열화가 있습니다. 예방 보전을 위해 정기과적으로 점검해 주십시오.

당사에 반환·오버홀 된 서보팩은, 유저정수를 출하시 설정으로 되돌려 출하하고 있습니다. 운전 전에는, 반드시 사용시의 유저정수로 재설정 한후 사용해 주십시오.

부품명	표준 교환 년수	교환 방법·기타	사용 조건
냉각 팬	4~5 년	신품과 교환해 주십시오.	• 주위 온도 : 연평균 30℃ • 부하율 : 80 % 이하 • 가동률 : 20 시간 이하/일
평활 콘덴서	7~8 년	신품과 교환해 주십시오. (조사 후 결정)	
릴레이류	-	조사 후 결정	
휴즈	10 년	신품과 교환해 주십시오.	
프린트 기판상의 알루미늄 전해 콘덴서	5 년	신품 기판과 교환해 주십시오. (조사 후 결정)	

12 장

부록

12.1 서보모터의 용량 선정 예 ····· 12-2

12.1.1 속도제어의 선정 예 ····· 12-2
12.1.2 위치제어의 선정 예 ····· 12-4
12.1.3 회생 저항기의 소요 용량의 계산 ····· 12-6

12.2 상위 장치와의 접속 예 ····· 12-10

12.2.1 MP920 4 축 아날로그 모듈 SVA-01 과의 접속 예 ····· 12-10
12.2.2 CP-9200SH 서보 콘트롤러 모듈
SVA 와의 접속 예(속도제어 모드) ····· 12-11
12.2.3 오므론제 모션 컨트롤 유니트와의 접속 예 ····· 12-12
12.2.4 오므론제 위치 제어 유니트와의 접속 예 ····· 12-13
12.2.5 미츠비시 전기제 위치결정 유니트
AD72 와의 접속 예(속도제어 모드) ····· 12-14
12.2.6 미츠비시 전기제 위치결정 유니트
AD75 와의 접속 예(위치제어 모드) ····· 12-15

12.3 유저정수의 일람 ····· 12-16

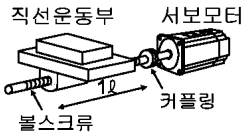
12.3.1 보조기능 일람 ····· 12-16
12.3.2 유저정수 일람 ····· 12-17
12.3.3 모니터 모드 일람 ····· 12-35

12.4 유저정수 설정 메모 ····· 12-36

12.1 서보모터의 용량 선정 예

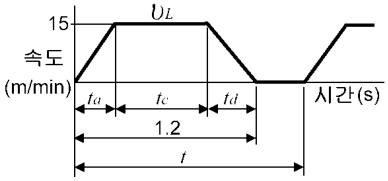
12.1.1 속도제어의 선정 예

기계사양



- 부하속도 : v_L =15 m/min
- 직선 운동부 질량 : m = 300 kg
- 볼스크류 길이 : ℓ_B = 1.0 m
- 볼스크류 직경 : d_B = 0.03 m
- 볼스크류 리드 : P_B = 0.01 m
- 커플링 질량 : m_C = 1 kg
- 커플링 외경 : d_C = 0.06 m
- 이송 회수 : n =40 回/min
- 이송 거리 : ℓ = 0.275 m
- 이송 시간 : t_w = 1.2 s 이하
- 마찰 계수 : μ = 0.2
- 기계 효율 : η = 90 (90%)

(1) 속도 선도



$$t = \frac{60}{n} = \frac{60}{40} = 1.5\ (s)$$

$t_a = t_d$ 로 하면

$$t_c = 1.2 - 0.1 \times 2 = 1.0\ (s)$$

(2) 회전 속도

- 부하축 회전 속도

$$n_L = \frac{v_L}{P_B} = \frac{15}{0.01} = 1500\ (min^{-1})$$

- 모터축 회전 속도

커플링 직결을 위해 감속비 1/R=1/1 따라서

$$n_M = n_L \cdot R = 1500 \times 1 = 1500\ (min^{-1})$$

(3) 부하 토크

$$T_L = \frac{9.8\mu \cdot m \cdot P_B}{2\pi R \cdot \eta} = \frac{9.8 \times 0.2 \times 300 \times 0.01}{2\pi \times 1 \times 0.9} = 1.04\ (N{\cdot}m)$$

(4) 부하 관성 모멘트

- 직선 운동부

$$J_{L1} = m\left(\frac{P_B}{2\pi R}\right)^2 = 300 \times \left(\frac{0.01}{2\pi \times 1}\right)^2 = 7.6 \times 10^{-4}\ (kg \cdot m^2)$$

- 볼스크류

$$J_B = \frac{\pi}{32}\rho \cdot \ell_B \cdot d_B{}^4 = \frac{\pi}{32} \times 7.87 \times 10^3 \times 1.0 \times (0.03)^4 = 6.3 \times 10^{-4}\ (kg \cdot m^2)$$

- 커플링

$$J_C = \frac{1}{8} m_C \cdot d_C{}^2 = \frac{1}{8} \times 1 \times (0.06)^2 = 4.5 \times 10^{-4}\ (kg \cdot m^2)$$

- 모터축 환산 부하 관성 모멘트

$$J_L = J_{L1} + J_B + J_C = 18.4 \times 10^{-4}\ (kg \cdot m^2)$$

(5) 부하 주행 파워

$$P_O = \frac{2\pi n_M \cdot T_L}{60} = \frac{2\pi \times 1500 \times 1.04}{60} = 163\ (W)$$

(6) 부하 가속 파워

$$P_a = \left(\frac{2\pi}{60} n_M\right)^2 \frac{J_L}{t_a} = \left(\frac{2\pi}{60} \times 1500\right)^2 \times \frac{18.4 \times 10^{-4}}{0.1} = 454\ (\mathrm{W})$$

(7) 서보모터의 가선정

(a) 선정 조건

- $T_L \leq$ 모터 정격 토크
- $P_a + P_o = (1 \sim 2) \times$ 모터 정격 출력
- $n_M \leq$ 모터 정격 회전 속도
- $J_L \leq$ 서보팩의 허용 부하 관성 모멘트

선정 조건으로부터 다음으로 가선정합니다.

- 서보모터 SGMAS-08A 형
- 서보팩 SGDS-08A 형

(b) 서보모터, 서보팩의 제원

- 정격출력 : 750 (W)
- 정격회전 속도 : 3000 (min^{-1})
- 정격토크 : 2.39 (N·m)
- 순간 최대 토크 : 7.16 (N·m)
- 모터 회전자 관성 모멘트 : 2.10×10^{-4} ($\mathrm{kg.m^2}$)
- 서보팩 허용 부하 관성 모멘트 : 31.5×10^{-4} ($\mathrm{kg.m^2}$)

(8) 가선정한 서보모터의 체크

- 소요 시동 토크의 체크

$$T_P = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60 t_a} + T_L = \frac{2\pi \times 1500 \times (2.10 + 18.4) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} + 1.04$$

$\fallingdotseq 4.3\ (\mathrm{N{\cdot}m}) <$ 순간 최대 토크…사용 가능

- 소요 제동 토크의 체크

$$T_S = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60 t_d} - T_L = \frac{2\pi \times 1500 \times (2.10 + 18.4) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} - 1.04$$

$\fallingdotseq 2.2\ (\mathrm{N{\cdot}m}) <$ 순간 최대 토크…사용 가능

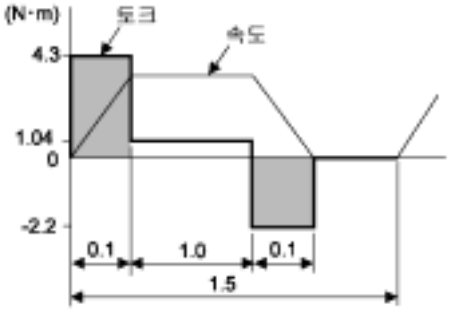
- 토크 실효치의 체크

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_P^2 \cdot t_a + T_L^2 \cdot t_c + T_S^2 \cdot t_d}{t}} = \sqrt{\frac{(4.3)^2 \times 0.1 + (1.04)^2 \times 1.0 + (2.2)^2 \times 0.1}{1.5}}$$

$\fallingdotseq 1.51\ (\mathrm{N{\cdot}m}) <$ 정격 토크…사용 가능

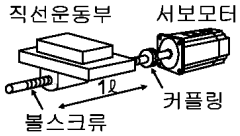
(9) 선정 결과

이상에 의해 가선정한 서보모터, 서보팩은 사용 가능해집니다.
토크 선도는 다음과 같이 됩니다.



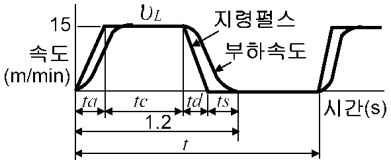
12.1.2 위치제어의 선정 예

기계사양



- 부하속도 : $v_L = 15$ m/min
- 직선 운동부 질량 : $m = 80$ kg
- 볼스크류 길이 : $\ell_B = 0.8$ m
- 볼스크류 직경 : $d_B = 0.016$ m
- 볼스크류 리드 : $P_B = 0.005$ m
- 커플링 질량 : $m_C = 0.3$ kg
- 커플링 외경 : $d_C = 0.03$ m
- 이송 회수 : $n = 40$ 回/min
- 이송 거리 : $\ell = 0.25$ m
- 이송 시간 : $t_m = 1.2$ s 이하
- 전기적 정지 정밀도 : $\delta = \pm 0.01$ mm
- 마찰 계수 : $\mu = 0.2$
- 기계 효율 : $\eta = 0.9\,(90\%)$

(1) 속도 선도



$$t = \frac{60}{n} = \frac{60}{40} = 1.5\ (s)$$

$t_a = t_d$ 로 하면 $t_s = 0.1$ (s)

$$t_a = t_m - t_s - \frac{60\ell}{v_L} = 1.2 - 0.1 - \frac{60 \times 0.25}{15} = 0.1\ (s)$$

$$t_c = 1.2 - 0.1 \times 2 = 1.0\ (s)$$

(2) 회전 속도

- 부하축 회전 속도

$$n_L = \frac{v_L}{P_B} = \frac{15}{0.005} = 3000\ (\text{min}^{-1})$$

- 모터축 회전 속도

커플링 직결을 위해 감속비 1/R=1/1 따라서

$$n_M = n_L \cdot R = 3000 \times 1 = 3000\ (\text{min}^{-1})$$

(3) 부하 토크

$$T_L = \frac{9.8\mu \cdot m \cdot P_B}{2\pi R \cdot \eta} = \frac{9.8 \times 0.2 \times 80 \times 0.005}{2\pi \times 1 \times 0.9} = 0.139\ (\text{N·m})$$

(4) 부하 관성 모멘트

- 직선 운동부

$$J_{Li} = m\left(\frac{P_B}{2\pi R}\right)^2 = 80 \times \left(\frac{0.005}{2\pi \times 1}\right)^2 = 0.507 \times 10^{-4}\ (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

- 볼스크류

$$J_B = \frac{\pi}{32}\rho \cdot \ell_B \cdot d_B^{\,4} = \frac{\pi}{32} \times 7.87 \times 10^3 \times 0.8 \times (0.0016)^4 = 0.405 \times 10^{-4}\ (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

- 커플링

$$J_C = \frac{1}{8} m_C \cdot d_C^{\,4} = \frac{1}{8} \times 0.3 \times (0.03)^2 = 0.338 \times 10^{-4}\ (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

- 모터축 환산 부하 관성 모멘트

$$J_L = J_{Li} + J_B + J_C = 1.25 \times 10^{-4}\ (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$$

(5) 부하 주행 파워

$$P_O = \frac{2\pi n_M \cdot T_L}{60} = \frac{2\pi \times 3000 \times 0.139}{60} = 43.7\ (W)$$

(6) 부하 가속 파워

$$P_a = \left(\frac{2\pi}{60} n_M\right)^2 \frac{J_L}{t_a} = \left(\frac{2\pi}{60} \times 3000\right)^2 \times \frac{1.25 \times 10^{-4}}{0.1} = 123.4\ (W)$$

(7) 서보모터의 가선정

(a) 선정 조건

- $T_L \leq$ 모터 정격 토크
- $P_a + P_o = (1 \sim 2) \times$ 모터 정격 출력
- $n_M \leq$ 모터 정격 회전 속도
- $J_L \leq$ 서보팩의 허용 부하 관성 모멘트

선정 조건으로부터 다음으로 가선정합니다.

- 서보모터 SGMAS-02A 형
- 서보팩 SGDS-02A01A 형

(b) 서보모터, 서보팩의 제원

- 정격출력 : 200 (W)
- 정격회전 속도 : 3000 (min^{-1})
- 정격토크 : 0.637 (N·m)
- 순간 최대 토크 : 1.91 (N·m)
- 모터 회전자 관성 모멘트 : 0.116×10^{-4} ($kg.m^2$)
- 서보팩 허용 부하 관성 모멘트 : 3.48×10^{-4} ($kg.m^2$)
- 엔코더 펄스수 : 32768 (P/R)

(8) 가선정한 서보모터의 체크

- 소요 시동 토크의 체크

$$T_P = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60 t_a} + T_L = \frac{2\pi \times 3000 \times (0.209 + 1.25) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} + 0.139$$

$\fallingdotseq 0.597$ (N·m) < 순간 최대 토크…사용 가능

- 소요 제동 토크의 체크

$$T_S = \frac{2\pi n_M (J_M + J_L)}{60 t_d} - T_L = \frac{2\pi \times 3000 \times (0.209 + 1.25) \times 10^{-4}}{60 \times 0.1} - 0.139$$

$\fallingdotseq 0.319$ (N·m) < 순간 최대 토크…사용 가능

- 토크 실효치의 체크

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_P^2 \cdot t_a + T_L^2 \cdot t_c + T_S^2 \cdot t_d}{t}} = \sqrt{\frac{(0.597)^2 \times 0.1 + (0.139)^2 \times 0.9 + (0.319)^2 \times 0.1}{1.5}}$$

$\fallingdotseq 0.205$ (N·m) < 정격 토크…사용 가능

이상에 의해 가선정한 서보모터, 서보팩은 용량적으로는 사용 가능해집니다. 다음에 위치 제어의 검토를 실시합니다.

(9) PG 피드백 펄스의 분주비…전자 기어$\left(\frac{B}{A}\right)$의 설정

전기적 정지 정밀도 $\delta = \pm 0.01$ mm 에 의해 위치검출 단위 $\Delta s = 0.01$ mm/pulse로 합니다.

$$\frac{P_B}{\Delta s} \times \left(\frac{B}{A}\right) = \frac{5}{0.01} \times \left(\frac{B}{A}\right) = 32768 \times 4$$

$$k = \left(\frac{B}{A}\right) = \frac{32768 \times 4}{500}$$

(10) 지령 펄스 주파수

$$v_S = \frac{1000 v_L}{60 \times \Delta s} = \frac{1000 \times 15}{60 \times 0.01} = 25{,}000 \text{ (pps)}$$

(11) 편차 카운터 누적 펄스

위치루프 게인 $K_p = 30$ mm로 합니다.

$$\varepsilon = \frac{v_s}{K_p} = \frac{25{,}000}{30} = 833 \text{ (pulse)}$$

(12) 전기적 정지 정밀도

$$\pm\Delta\varepsilon = \pm \frac{\varepsilon}{\text{(서보팩 제어 범위)} \times \frac{n_M}{n_R}} = \pm \frac{833}{5000 \times \frac{3000}{3000}} \fallingdotseq \pm 0.17 < \pm 1 \text{ (pulse)} = \pm 0.01 \text{ (pulse)}$$

이상에 의해, 위치 제어용으로도 가선정한 서보팩, 서보모터는 사용 가능해집니다.

12.1.3 회생 저항기의 소요 용량의 계산

(1) 간이 계산에 의한 검토

수평축에서의 서보모터의 구동인 경우에는, 아래에 나타내는 간이 계산법으로 외장형 회생 저항기의 필요와 불필요를 확인해 주십시오.

(a) 용량 400 W 이하의 서보팩

용량 400 W 이하의 서보팩은 회생 저항 비내장 타입입니다. 콘덴서로 충전 가능한 에너지는 아래 표와 같습니다. 서보계의 회전 에너지가 이러한 값을 넘는 경우에는, 외장형 회생 저항기를 접속해 주십시오.

전압	적용 서보팩	처리 가능한 회생 에너지 (Joule)	비고
100V 용	SGDS-A5F~-02F	28.6	주회로 전원의 입력 전압이 AC 100 V 일 때의 값
	SGDS-04F	39.0	
200V 용	SGDS-A5A	15.2	주회로 전원의 입력 전압이 AC 200 V 일 때의 값
	SGDS-01A~-04A	30.5	

서보계의 회전 에너지(E_S)는 아래의 식에 의해 산정해 주십시오.

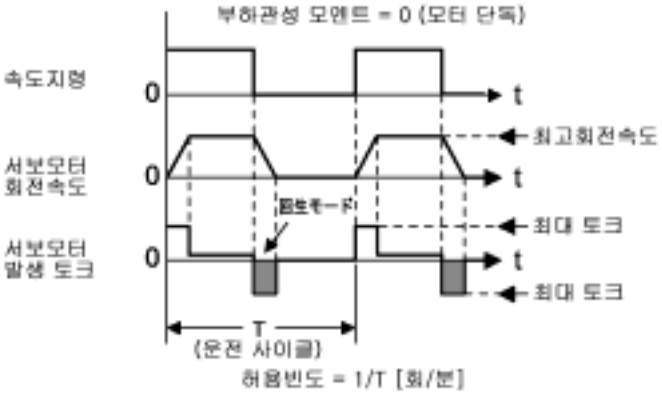
$E_S = J \times (n_M)^2 / 182$ (Joule)

- $J = J_M + J_L$
- J_M : 서보모터의 회전자 관성 모멘트(kg·m^2)
- J_L : 모터축 환산 부하 관성 모멘트(kg·m^2)
- n_M : 서보모터의 사용 회전 속도(min^{-1})

(b) 용량 500 W ~ 1.0 kW 의 서보팩

용량 500 W ~ 1.0 kW 의 서보팩은 회생 저항 내장 타입입니다. 회전 속도 : 0 → 최고 회전 속도 → 0(min^{-1})의 운전 사이클로, 가속, 감속 운전하고 있는 경우의 서보모터 단독에서의 허용 빈도를 아래의 표에 정리하고 있습니다. 실제의 사용 회전 속도 및 부하 관성 모멘트의 경우로 환산하여, 외장형 회생 저항기의 필요성을 판단해 주십시오.

전압	시리즈명	회생모드 운전의 허용 빈도(회/분)			
	용량 기호	05	06	08	10
200V 용	SGMAS	-	110	46	-
	SGMPS	-	-	16	-
	SGMSS	-	-	-	19



회생 허용 빈도 산정의 운전 조건

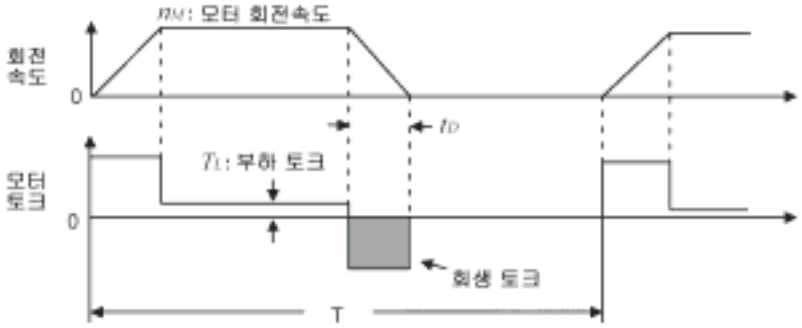
회생 모드 운전의 허용 빈도는 아래의 식으로 계산해 주십시오.

$$\text{허용빈도} = \frac{\text{서보모터 단독에서의 허용빈도}}{(1+n)} \times \left(\frac{\text{최고회전속도}}{\text{사용회전속도}}\right)^2 \quad (\text{회/분})$$

- $n = J_L / J_M$
- J_M : 서보모터의 회전자 모멘트($kg \cdot m^2$)
- J_L : 모터축 환산 부하 관성 모멘트($kg \cdot m^2$)

(2) 회생 에너지 계산에 의한 검토

아래 그림에 나타내는 운전 사이클로 가속·감속 운전하고 있는 경우의, 회생 저항기의 용량 계산의 순서를 나타냅니다.



(a) 회생 용량의 계산 순서

순서	계산 항목	기호	계산식
1	서보계의 회전 에너지를 구한다	E_S	$E_S = J n_M^2 / 182$
2	감속 기간의 부하계의 손실에 의한 소비 에너지를 구한다	E_L	$E_L = (\pi / 60)\, n_M T_L t_D$
3	서보모터의 코일 저항의 손실 에너지를 산정한다	E_M	(「(b) 서보모터의 코일 저항 손실) 그림에서 산정한 값)×t_D
4	서보팩의 흡수 가능 에너지를 산정한다	E_C	「(3) 서보팩의 흡수 가능 에너지」의 그림에서 산정
5	회생 저항기에서 소비하는 에너지를 구한다	E_K	$E_K = E_S - (E_L + E_M + E_C)$
6	회생 저항기의 필요 용량(W)을 계산한다	W_K	$W_K = E_K / (0.2 \times T)$

(주) 1. W_K의 계산식 중의 「0.2」는 회생 저항기의 사용 부하율을 20%로 했을 경우의 값입니다.

2. 각 기호의 단위는 아래와 같습니다.

E_S ~ E_K : 에너지 줄(J)
W_K : 회생 저항기의 필요 용량(W)
J : (=$J_M + J_L$) (kg·m^2)
n_M : 서보모터의 회전 속도(min^{-1})
T_L : 부하 토크(N·m)
t_D : 감속 정지 기간(s)
T : 서보모터의 반복 운전 주기(s)

이상의 계산으로, W_K의 값이 서보팩 내장의 회생 저항기에서 처리 가능한 전력을 넘지 않는 경우에는 외장형 회생 저항기는 불필요합니다.
서보팩 내장의 회생 저항기에서 처리 가능한 전력을 넘었을 경우에는, 상기의 계산치로 얻은 용량(W)의 외장형 회생 저항기를 접속해 주십시오.

덧붙여, 순서 2의 부하계의 손실이 불명확한 경우에는, E_L=0으로 가정해서 계산해 주십시오.

상하축 등이 연속적인 회생 모드에서의 운전 기간이 발생하는 경우에는, 상기의 계산 순서에 아래의 항목을 추가하여 회생 저항기의 필요 용량(W)을 산정해 주십시오.

- 연속적인 회생 모드의 운전 기간의 에너지 : E_G(Joule)
- 회생 저항기에서 소비하는 에너지 : $E_K = E_S - (E_L + E_M + E_C) + E_G$
- 회생 저항기의 필요 용량 : $W_K = E_K / (0.2 \times T)$

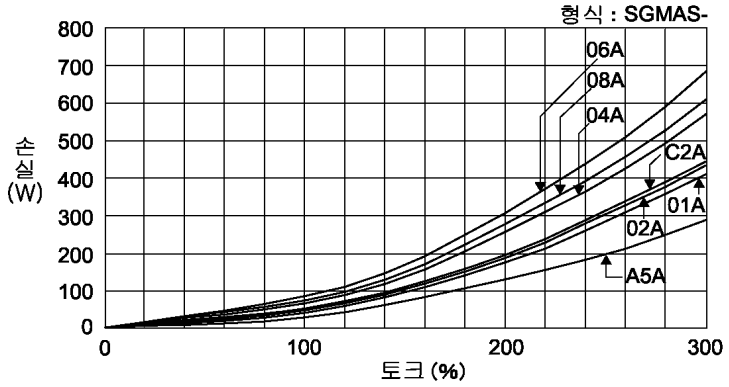
여기서, $E_G = (2\pi / 60)\, n_{MG} T_G t_G$

- T_G : 연속적인 회생 모드 운전 기간의 서보모터의 발생 토크(N·m)
- n_{MG} : 위의 운전 기간의 서보모터 회전 속도(min^{-1})
- t_G : 위의 운전 기간(s)

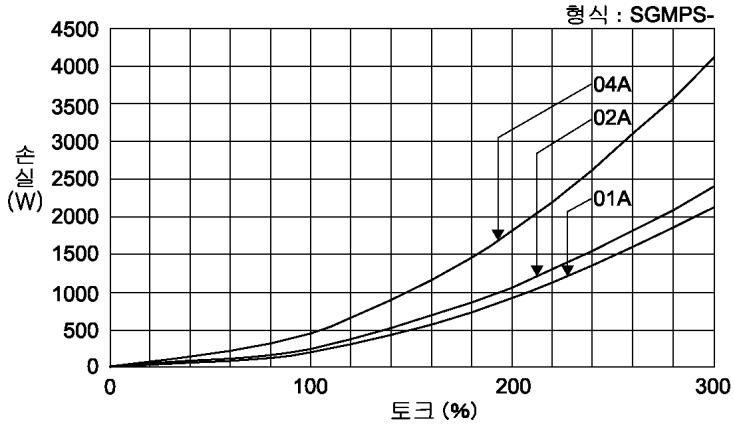
(b) 서보모터의 코일 저항 손실

서보모터의 발생 토크와 코일 저항 손실의 관계를 아래에 나타냅니다.

SGMAS 형 서보모터(100 V/200 V)

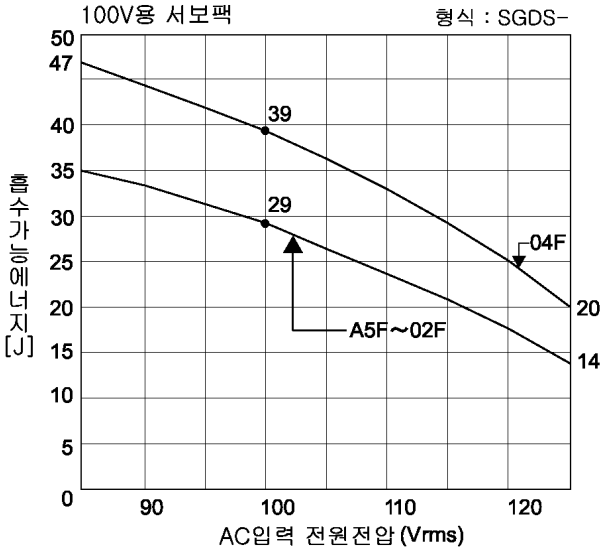


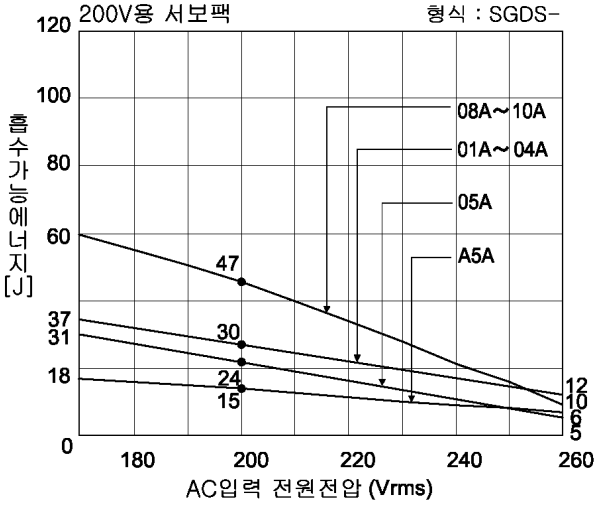
SGMPS 형 서보모터(100 V/200 V)



(3) 서보팩의 흡수 가능 에너지

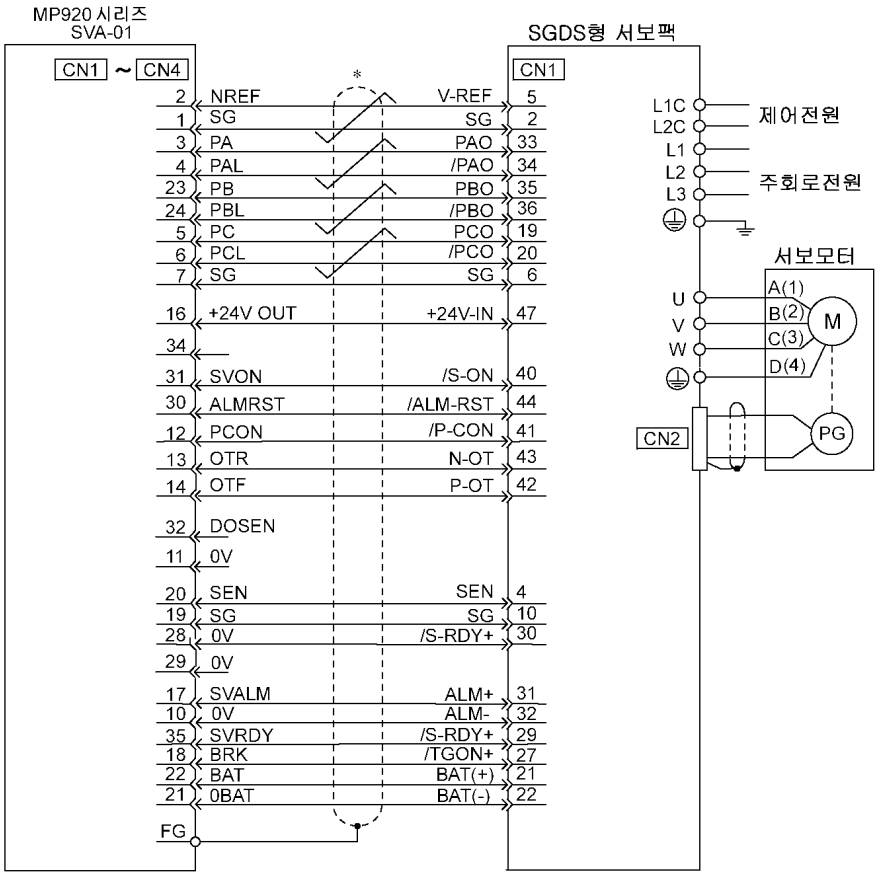
서보팩의 입력 전원 전압과 흡수 가능 에너지의 관계를 아래에 나타냅니다.





12.2 상위 장치와의 접속 예

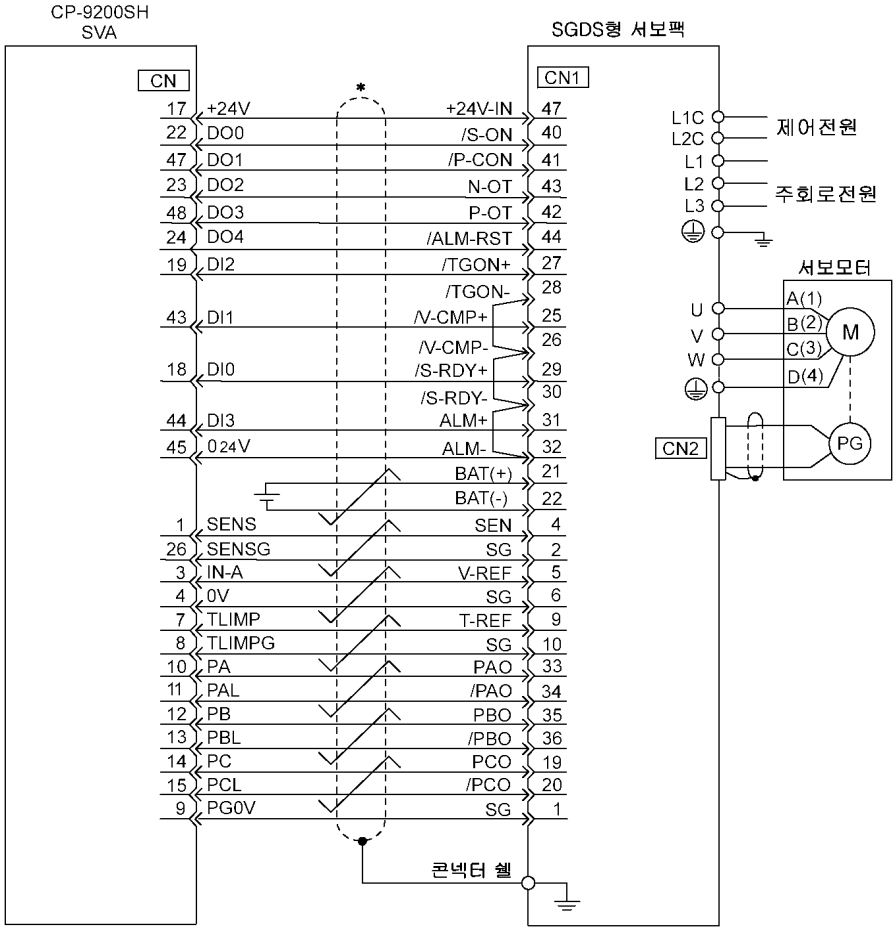
12.2.1 MP920 4 축 아날로그 모듈 SVA-01 과의 접속 예



* 는, 트위스트 쉴드(shield) 페어선을 나타냅니다.

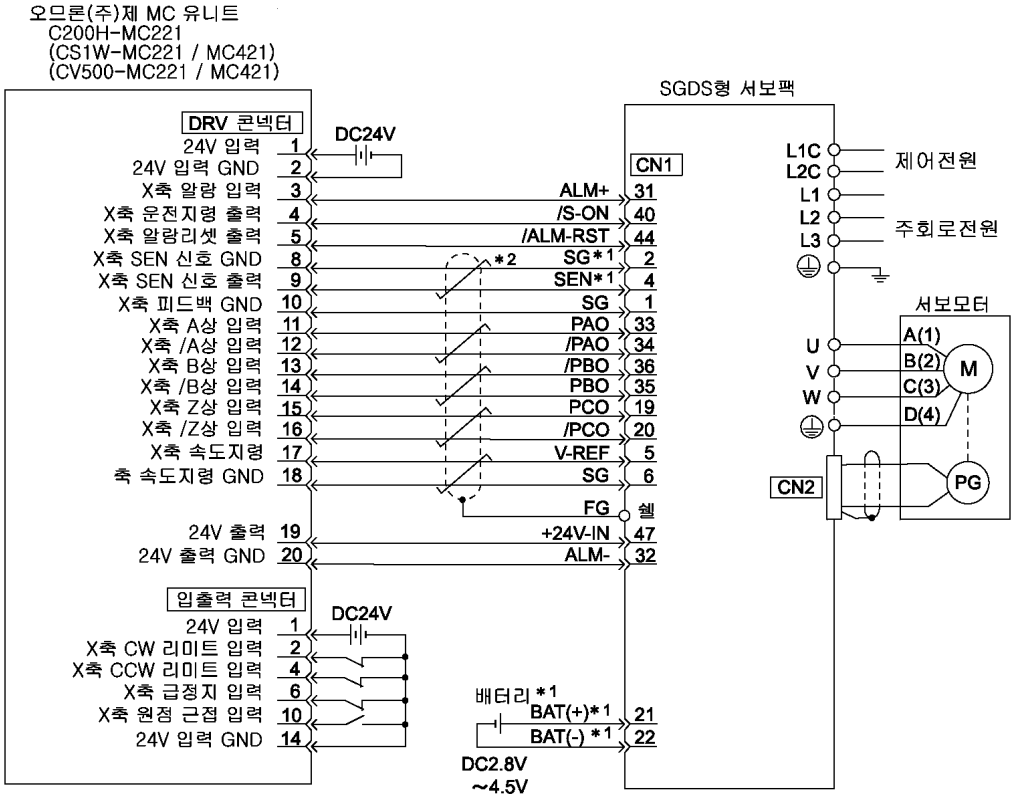
(주) MP920 과의 접속에는 전용 접속 케이블(형식 : JEPMC-W6050-□□)을 준비하고 있습니다.
자세한 것은 「머신 콘트롤러 MP920 사용자 매뉴얼 설계·보수편」(자료 번호 : SIZ-C887-2.1 C)을 참조하십시오.

12.2.2 CP-9200SH 서보 콘트롤러 모듈 SVA 와의 접속 예(속도제어 모드)



* 는, 트위스트 쉴드(shield) 페어선을 나타냅니다.

12.2.3 오므론제 모션 컨트롤 유니트와의 접속 예

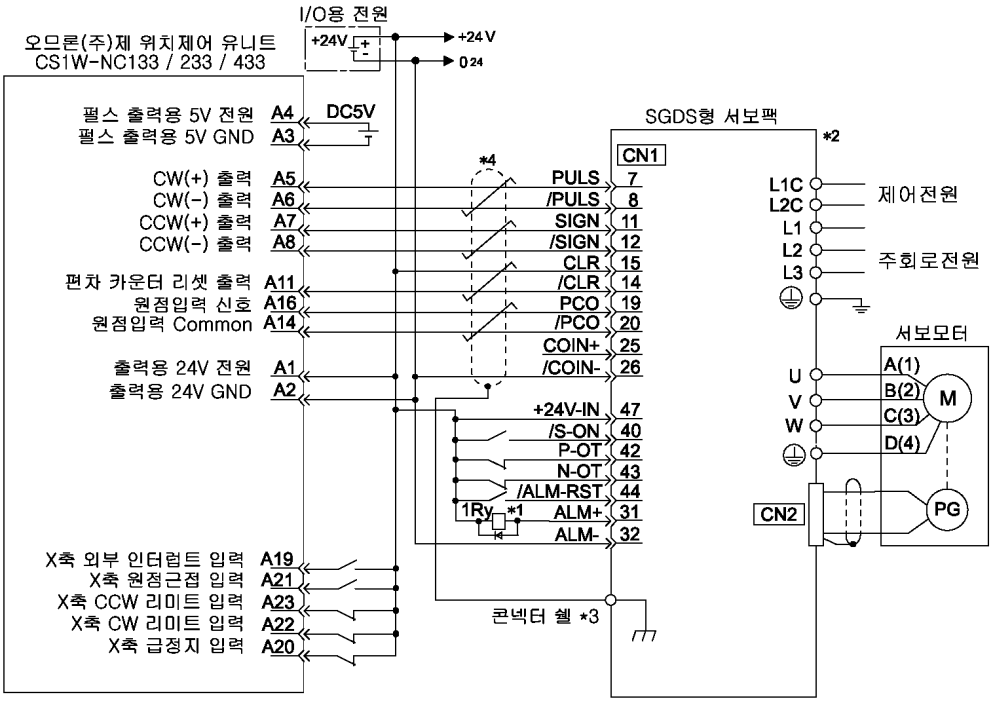


* 1. 절대치 엔코더 사용시에 접속해 주십시오.
덧붙여, 배터리 유니트 부착 엔코더 케이블이 사용되는 경우에는, CN1(21, 22 간)의 배터리는 불필요합니다.
- CN1 용 : ER6VC3 (3.6 V, 2000 mA)
- 배터리 유니트 탑재용 : JUSP-BA01 (3.6 V, 1000 mA)

* 2. 는, 트위스트 쉴드(shield) 페어선을 나타냅니다.

(주) 1. SGDS 형 서보팩과 오므론제 MC 유니트에 관한 신호만을 기재하고 있습니다.
2. 주회로 전원이, 삼상 AC200 V 입력의 서보팩의 예를 나타내고 있습니다.
사용하는 서보팩의 전원 사양에 맞춘 전원 및 배선으로 해주십시오.
3. 신호의 오배선은, MC 유니트나 서보팩의 파손을 일으키기 때문에 주의해 주십시오.
4. 사용하지 않는 신호선은, 배선하지 않고 개방으로 해주십시오.
5. 이 배선도는, X 축만의 접속예입니다. 다른 축을 사용하는 경우에는, 똑같이 서보팩과 접속해 주십시오.
6. 모션 컨트롤 유니트의 입출력 콘넥터부에서, 사용하지 않는 노멀 클로우즈의 입력 단자는, 반드시 콘넥터상에서 단락해 주십시오.
7. 서보온(/S-ON) 신호로, 서보 온/오프 할 수 있는 설정으로 해 주십시오.

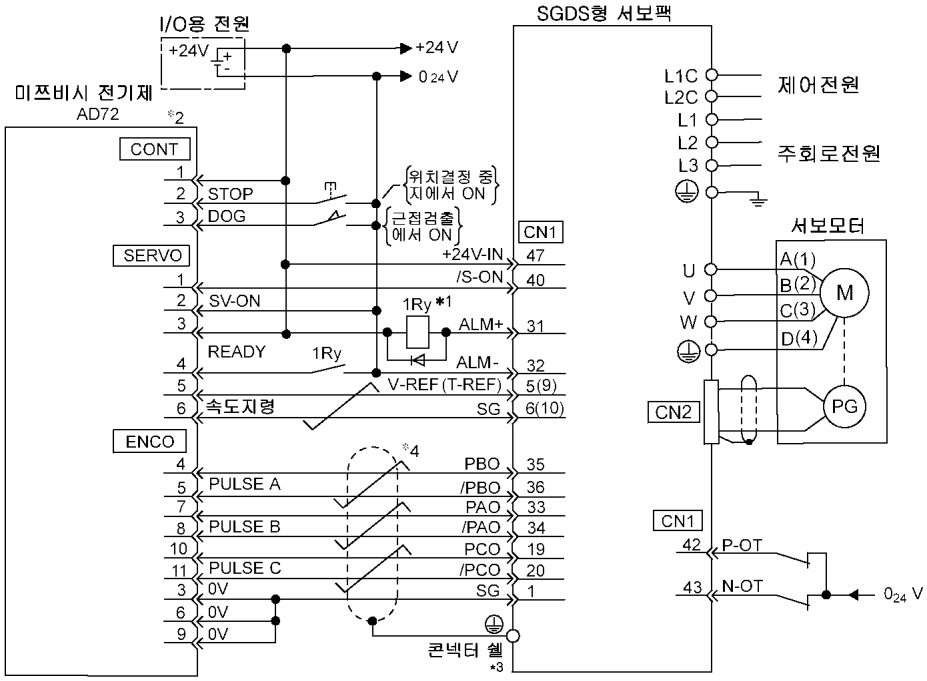
12.2.4 오므론제 위치 제어 유니트와의 접속 예



* 1. 전원 투입시, ALM 신호는 약 2 초간 출력됩니다. 전원 투입 시퀜스를 설계할 때는, 고려해 주십시오. 또 ALM 신호는 알람 검출 릴레이 1Ry 를 동작시켜 서보팩으로의 주회로 전원을 오프 해 주십시오.
* 2. 유저정수 Pn200.0 을 「1」로 설정합니다.
* 3. 케이블의 쉴드선은, 콘넥터 쉘에 접속해 주십시오.
* 4. 는, 트위스트 쉴드(shield) 페어선을 나타냅니다.

(주) SGDS 형 서보팩과 오므론제 MC 유니트에 관한 신호만을 기재하고 있습니다.

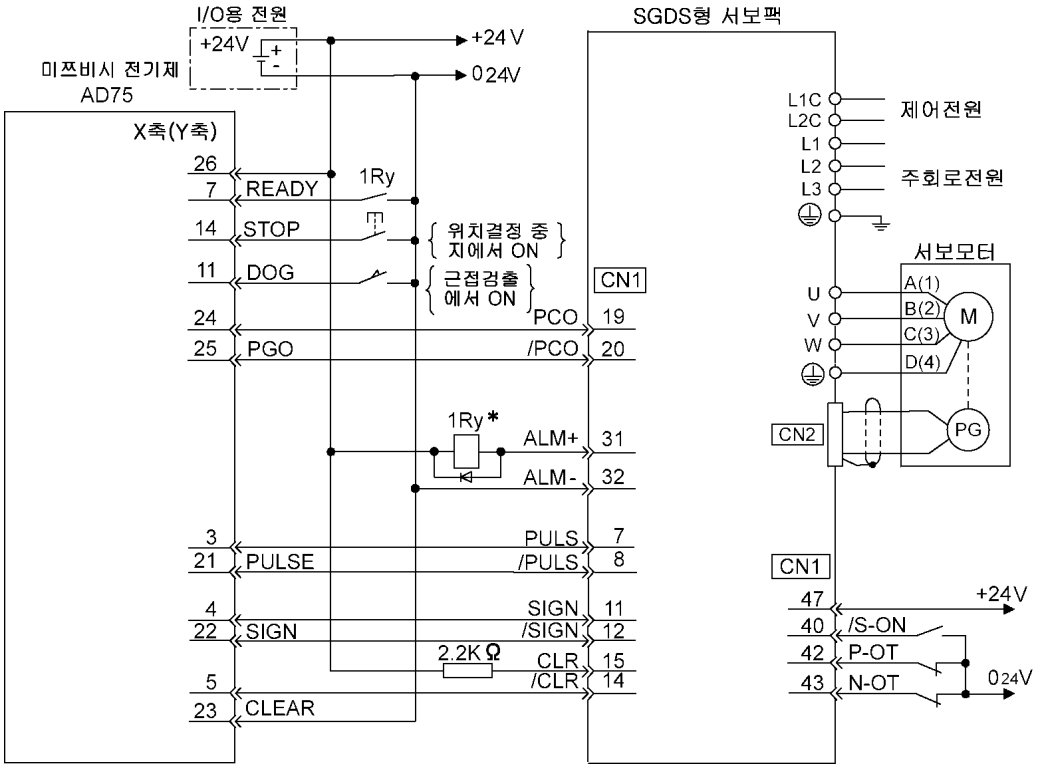
12.2.5 미츠비시 전기제 위치결정 유니트 AD72 와의 접속 예(속도제어 모드)



* 1. 전원 투입시, ALM 신호는 약 2 초간 출력됩니다. 전원 투입 시퀜스를 설계할 때는, 고려해 주십시오.
또 ALM 신호는 알람 검출 릴레이 1Ry 를 동작시켜 서보팩으로의 주회로 전원을 오프 해 주십시오.
* 2. X 축 및 Y 축과도 핀 번호는 동일합니다.
* 3. 케이블의 쉴드선은, 콘넥터 쉘에 접속해 주십시오.
* 4. 는, 트위스트 쉴드(shield) 페어선을 나타냅니다.

(주) SGDS 형 서보팩과 미츠비시 전기제 위치결정 유니트 AD72 에 관한 신호만을 기재하고 있습니다.

12.2.6 미츠비시 전기제 위치결정 유니트 AD75 와의 접속 예(위치제어 모드)



* 전원 투입시, ALM 신호는 약 2 초간 출력됩니다. 전원 투입 시퀜스를 설계할 때는, 고려해 주십시오.
또 ALM 신호는 알람 검출 릴레이 1Ry 를 동작시켜 서보팩으로의 주회로 전원을 오프 해 주십시오.

(주) SGDS 형 서보팩과 미츠비시 전기제 시퀜서 AD75 에 관한 신호만을 기재하고 있습니다.

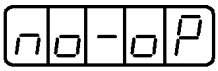
12.3 유저정수의 일람

12.3.1 보조기능 일람

보조 기능 일람을 아래에 나타냅니다.

유저정수 번호	기능	비고	참조
Fn000	알람 트레이스 백 데이터의 표시		7.2.2
Fn001	노멀 오토 튜닝시의 강성 설정	○	9.2.4
Fn002	조그(JOG) 모드 운전	○	8.1.1
Fn003	원점 서치 모드	○	7.2.3
Fn004	프로그램 JOG 운전	○	7.2.4
Fn005	유저정수 설정치의 초기화	○	7.2.5
Fn006	알람 트레이스 백 데이터의 클리어	○	7.2.6
Fn007	노멀 오토 튜닝 결과의 관성 모멘트비의 보존	○	9.2.7
Fn008	절대치 엔코더의 멀티턴 리셋(셋업 조작) 및 엔코더의 알람 리셋	○	8.4.5
Fn009	아날로그(속도·토크) 지령 오프셋의 자동 조정	○	8.5.3 8.7.2
Fn00A	속도 지령 오프셋의 수동 조정	○	8.5.3
Fn00B	토크 지령 오프셋의 수동 조정	○	8.7.2
Fn00C	아날로그 모니터 출력의 수동 제로 조정	○	-
Fn00D	아날로그 모니터 출력의 수동 게인 조정	○	-
Fn00E	모터 전류 검출 신호의 오프셋 자동 조정	○	7.2.7
Fn00F	모터 전류 검출 신호의 오프셋 수동 조정	○	7.2.8
Fn010	유저정수의 기록 금지 설정		7.2.9
Fn011	모터 기종의 표시		7.2.10
Fn012	서보팩의 소프트웨어 버젼 표시		7.2.11
Fn013	「멀티턴 리밋트치 불일치(A.CCO) 알람」발생시의 멀티턴 리밋트 설정	○	8.4.8
Fn014	예약 정수	○	-
Fn015	편차레스 원 파라메타 튜닝	○	9.6.11
Fn016	예약 정수		-
Fn017	어드밴스드 오토 튜닝	○	9.3.2
Fn018	온라인 진동 모니터	○	7.2.12 7.2.13
Fn019	EasyFFT	○	7.2.12 7.2.14
Fn01A	원 파라메타 튜닝	○	9.4.2
Fn01B	진동 검출의 검출 레벨 초기화		7.2.15
Fn01E	서보팩, 모터 ID 의 확인 (Fn01E 는 디지탈 오퍼레이터(JUSP-OP05A)로만 조작할 수 있습니다.)	○	-

(주) 「○」표가 붙은 유저정수는 유저정수의 기록 금지 설정(Fn010)이 되어 있는 경우, 아래와 같이 표시되어 정수의 변경을 실시할 수 없습니다.



1초간 점멸

12.3.2 유저정수 일람

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn000	기능 선택 기본 스윗치 0	-	-	0000	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n.□□□□

회전 방향 선택 (8.3.2 참조)

0	CCW 방향을 정방향으로 한다
1	CW 방향을 정방향으로 한다 (역회전 모드)
2~3	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

제어 방식 선택 (8.2 참조)

0	속도제어 (아날로그 지령)
1	위치제어 (펄스열 지령)
2	토크제어 (아날로그 지령)
3	내부설정속도제어 (접점지령)
4	내부설정속도제어 (접점지령) ⇔ 속도제어 (아날로그 지령)
5	내부설정속도제어 (접점지령) ⇔ 위치제어 (펄스열 지령)
6	내부설정속도제어 (접점지령) ⇔ 토크제어 (아날로그 지령)
7	위치제어 (펄스열 지령) ⇔ 속도제어 (아날로그 지령)
8	위치제어 (펄스열 지령) ⇔ 토크제어 (아날로그 지령)
9	토크제어 (아날로그 지령) ⇔ 속도제어 (아날로그 지령)
A	속도제어 (아날로그 지령) ⇔ 제로클램프
B	위치제어 (펄스열 지령) ⇔ 위치제어 (인히비트)

축 어드레스

0~F	서보팩의 축 어드레스를 설정합니다 (서보 드라이브 서포트용 SigmaWin 100/200 에서의 기능입니다.)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

Pn001	기능 선택 응용 스윗치 1	-	-	0000	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n.□□□□

서보 오프 또는 알람 발생시의 정지 방법 (8.3.5 참조)

0	DB(다이나믹 브레이크)로 모터를 정지시킵니다
1	DB 로 모터를 정지시키고, 그 후 DB 를 해제합니다
2	DB 를 사용하지 않고, 모터를 프리런 상태로 합니다

오버트래블(OT)시의 정지 방법 (8.3.3 참조)

0	DB 정지 또는 프리런 정지합니다 (Pn001.0 과 같은 정지 방법)
1	Pn406 의 설정 토크를 최대치로 해서 모터를 감속 정지시키고, 그 후 서보록 상태로 합니다
2	Pn406 의 설정 토크를 최대치로 해서 모터를 감속 정지시키고, 그 후 프리런 상태로 합니다

AC/DC 전원입력의 선택 (6.1.3 참조)

0	DC 전원 입력 비대응 : L1, L2, (L3) 단자에 AC 전원을 입력합니다
1	DC 전원 입력 대응 : B1/⊕, ⊖ 단자에 DC 전원을 입력합니다 또는, B1/⊕, ⊖1 단자에 DC 전원을 입력합니다

Warning 코드 출력의 선택 (11.1.2 참조)

0	ALO1, ALO2, ALO3 는, 알람 코드만을 출력합니다
1	ALO1, ALO2, ALO3 는, 알람 코드와 Warning 코드 두가지를 출력합니다 단, Warning 코드 출력시에는 ALM 신호 출력은 ON(정상) 상태인 채로 있습니다

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn002	기능 선택 응용 스윗치 2	-	-	0000	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n. □ □ □ □

속도제어 옵션 (T-REF 할당)

0	없음
1	T-REF 를 외부 토크제한 입력으로 사용합니다 (8.9.3 참조)
2	T-REF 를 외부 토크 피드포워드 입력으로 사용합니다 (9.6.2 참조)
3	P-CL, N-CL 이 「유효」인 경우, T-REF 를 외부 토크제한 입력으로 사용합니다 (8.9.3 참조)

토크제어 옵션 (V-REF 할당) (8.7.4 참조)

0	없음
1	V-REF 를 외부 속도제한 입력으로 사용합니다

절대치 엔코더의 사용법 (8.4.2 참조)

0	절대치 엔코더를 절대치 엔코더로 사용합니다
1	절대치 엔코더를 인크리멘탈 엔코더로 사용합니다

풀클로우즈 엔코더의 사용 방법 (10.2.5 참조)

0	사용하지 않음
1	표준 운전 방향으로 사용합니다
2	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)
3	역회전 운전 방향으로 사용합니다
4	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

Pn006	기능 선택 응용 스윗치 6	-	-	0002	불필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n. □ □ □ □

아날로그 모니터 1 신호 선택 (9.7 참조)

00	모터 회전속도 (1V/1000 min^{-1})
01	속도지령 (1V/1000 min^{-1})
02	토크지령-중력 보상 토크 (Pn422) (1V/100 %)*
03	위치편차 (0.05V/1 지령단위)
04	위치 앰프 편차 (전자기어 후) (0.05V/1 엔코더 펄스 단위)
05	위치지령 속도 (1V/1000 min^{-1})
06	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)
07	모터-부하간 위치편차 (0.01V/1 지령단위)
08	위치결정 완료 신호 (위치결정 완료 : 5V, 위치결정 미완 : 0V)
09	속도 피드포워드 (1V/1000 min^{-1})
0A	토크 피드포워드 (1V/100 %)

아날로그 모니터 1 신호 배율 선택 (9.7 참조)

0	1 배
1	10 배
2	100 배
3	1/10 배
4	1/100 배

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

아날로그 모니터 1 출력전압 = [(-1)×신호선택(Pn006.0)×신호배율(Pn006.2)]+옵셋전압(Pn550)

* 토크지령은, 서보팩이 출력하는 토크지령치로부터 Pn422 의 중력보상 토크를 감산한 값을 모니터용으로 출력합니다

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn007	기능 선택 응용 스윗치 7	-	-	0000	불필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n.□□□□

아날로그 모니터 1 신호 선택 (9.7 참조)

00	모터 회전속도 (1V/1000 min^{-1})
01	속도지령 (1V/1000 min^{-1})
02	토크지령-중력 보상 토크 (Pn422) (1V/100 %)*
03	위치편차 (0.05V/1 지령단위)
04	위치 앰프 편차 (전자기어 후) (0.05V/1 엔코더 펄스 단위)
05	위치지령 속도 (1V/1000 min^{-1})
06	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)
07	모터-부하간 위치편차 (0.01V/1 지령단위)
08	위치결정 완료 신호 (위치결정 완료 : 5V, 위치결정 미완 : 0V)
09	속도 피드포워드 (1V/1000 min^{-1})
0A	토크 피드포워드 (1V/100 %)

아날로그 모니터 1 신호 배율 선택 (9.7 참조)

0	1 배
1	10 배
2	100 배
3	1/10 배
4	1/100 배

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

아날로그 모니터 2 출력전압 = [(-1)×신호선택(Pn007.0)×신호배율(Pn007.2)]+옵셋전압(Pn551)

* 토크지령은, 서보팩이 출력하는 토크지령치로부터 Pn422 의 중력보상 토크를 감산한 값을 모니터용으로 출력합니다

Pn008	기능 선택 응용 스윗치 8	-	-	0000	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n.□□□□

배터리 전압 저하의 알람/Warning 선택 (8.4.4 참조)

0	배터리 전압 저하를 알람(A.830)으로 합니다
1	배터리 전압 저하를 Warning(A.930)으로 합니다

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

Warning 검출 선택 (11.1.2 참조)

0	Warning 을 검출합니다
1	Warning 을 검출하지 않습니다

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

12.3.2 유저정수 일람

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn100	속도루프 게인	1.0~2000.0 Hz	0.1 Hz	40.0 Hz	불필요	9.5.3
Pn101	속도루프 적분 시정수	0.15~512.00 ms	0.01 ms	20.00 ms	불필요	9.5.4
Pn102	위치루프 게인	1.0~2000.0 /s	0.1 /s	40.0/s	불필요	9.5.2
Pn103	관성 모멘트비	0~20000 %	1 %	0%	불필요	9.2.6 9.5.3
Pn104	제 2 속도루프 게인	1.0~2000.0 Hz	0.1 Hz	40.0 Hz	불필요	9.6.7
Pn105	제 2 속도루프 적분 시정수	0.15~512.00 ms	0.01 ms	20.00 ms	불필요	9.6.7
Pn106	제 2 위치루프 게인	1.0~2000.0 /s	0.1 /s	40.0 /s	불필요	9.6.7
Pn107	바이어스	0~450 min^{-1}	1 min^{-1}	0 min^{-1}	불필요	9.6.4
Pn108	바이어스 가산폭	0~250 지령단위	지령단위	지령단위	불필요	9.6.4
Pn109	피드포워드	0~100 %	1 %	0 %	불필요	9.6.1
Pn10A	피드포워드 필터 시정수	0.00~64.00 ms	0.01 ms	0.00 ms	불필요	9.6.1
Pn10B	게인 관계 응용 스윗치	-	-	0000	필요/ 불필요	

n. □□□□ (3 행 2 행 1 행 0 행)

모드 스윗치의 선택	(9.6.5 참조)	전원재투입
0	내부 토크지령을 조건으로 합니다 (레벨설정:Pn10C)	불필요
1	속도지령을 조건으로 합니다 (레벨설정:Pn10D)	
2	가속도를 조건으로 합니다 (레벨설정:Pn10E)	
3	위치편차 펄스를 조건으로 합니다 (레벨설정:Pn10F)	
4	모드 스윗치 기능 없음	

속도루프의 제어 방법	(9.5.5 참조)	전원재투입
0	PI 제어	필요
1	I-P 제어	
2~3	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)	

위치루프의 제어 방법	(9.6.11 참조)	전원재투입
0	표준 위치제어	필요
1	편차리스 제어	
2	지령필터 부착의 편차리스 제어	

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn10C	모드 스윗치(토크지령)	0~800 %	1 %	200 %	불필요	9.6.5
Pn10D	모드 스윗치(속도지령)	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	0 min^{-1}	불필요	9.6.5
Pn10E	모드 스윗치(가속도)	0~30000 min^{-1} /s	1 min^{-1} /s	0 min^{-1} /s	불필요	9.6.5
Pn10F	모드 스윗치(위치편차 펄스)	0~10000 지령단위	1 지령단위	0 지령단위	불필요	9.6.5

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn110	오토 튜닝 관계 응용 스윗치	-	-	0010	필요/ 불필요	

n.□□□□ (3 행 2 행 1 행 0 행)

오토 튜닝의 선택 (9.2.3 참조)		전원재투입
0	전원 투입시에만 노멀 오토 튜닝 합니다	필요
1	항상 노멀 오토 튜닝 합니다	
2	노멀 오토 튜닝 하지 않고 수동으로 튜닝합니다	

속도 피드백 보상 선택 (9.6.8 참조)		전원재투입
0	속도 피드백 보정을 사용합니다	불필요
1	속도 피드백 보정을 사용하지 않습니다 (표준 속도 피드백)	
2~3	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)	

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn111	속도 피드백 보정 게인*	1~500 %	1 %	100 %	불필요	9.6.6
Pn119	지령필터 게인	1.0~2000.0 /s	0.1 /s	50.0 /s	불필요	9.6.9
Pn11A	지령필터 게인 보정	50.0~200.0 %	0.1 %	100.0 %	불필요	9.6.9
Pn11E	지령필터 바이어스(정회전)	0.0~1000.0 %	0.1 %	100.0 %	불필요	9.6.9
Pn11F	위치 적분 시정수	0.0~5000.0 ms	0.1 ms	0.0 ms	불필요	9.6.13
Pn12B	제 3 속도루프 게인	1.0~2000.0 Hz	0.1 Hz	40.0 Hz	불필요	9.6.9
Pn12C	제 3 속도루프 적분 시정수	0.15~512.00 ms	0.01 ms	20.00 ms	불필요	9.6.9
Pn12D	제 3 위치루프 게인	1.0~2000.0 /s	0.1 /s	40.0 /s	불필요	9.6.9
Pn12E	제 4 속도루프 게인	1.0~2000.0 Hz	0.1 Hz	40.0 Hz	불필요	9.6.9
Pn12F	제 4 속도루프 적분 시정수	0.15~512.00 ms	0.01 ms	20.00 ms	불필요	9.6.9
Pn130	제 4 위치루프 게인	1.0~2000.0 /s	0.1 /s	40.0 /s	불필요	9.6.9
Pn131	게인 절환 시간 1	0~65535 ms	1 ms	0 ms	불필요	9.6.9
Pn132	게인 절환 시간 2	0~65535 ms	1 ms	0 ms	불필요	9.6.9
Pn135	게인 절환 대기 시간 1	0~65535 ms	1 ms	0 ms	불필요	9.6.9
Pn136	게인 절환 대기 시간 2	0~65535 ms	1 ms	0 ms	불필요	9.6.9

* 유저정수 Pn111 의 설정은, 유저정수 Pn110.1 이 「0」인 경우에 유효로 됩니다.

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn139	자동 게인 절환 관계 스윗치 1	-	-	0000	필요	

n. □ □ □ □ (3 행 2 행 1 행 0 행)

게인 절환 선택 스윗치 (9.6.9 참조)

0	수동 게인 절환 외부 입력 신호 (/G-SEL1, /G-SEL2)에 의해 수동으로 게인을 절환합니다
1	자동 절환 패턴 1 절환 조건 A 가 성립되면 제 1 게인→제 2 게인으로 자동 절환합니다 절환 조건 B 가 성립되면 제 2 게인→제 1 게인으로 자동 절환합니다

절환 조건 A (9.6.9 참조)

0	위치결정 완료 신호 (/COIN) ON
1	위치결정 완료 신호 (/COIN) OFF
2	NEAR 신호 (/NEAR) ON
3	NEAR 신호 (/NEAR) OFF
4	위치지령 필터 출력=0 이고 지령펄스 입력 OFF
5	위치지령 펄스 입력 ON

절환 조건 B (9.6.9 참조)

0~5	위와 같음

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

Pn144	지령필터 바이어스(역회전)	0.0~1000.0 %	0.1 %	100.0 %	불필요	9.6.9
Pn150	예측제어 선택 스윗치	-	-	0210	필요	

n. □ □ □ □ (3 행 2 행 1 행 0 행)

예측제어 선택 (9.6.10 참조)

0	예측제어를 사용하지 않습니다
1	예측제어를 사용합니다
2	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예측제어 타입 선택 (9.6.10 참조)

0	궤적 추종용 예측제어를 합니다
1	위치결정용 예측제어를 합니다

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

0~4	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

Pn151	예측제어 가감속 게인	0~300 %	1 %	100 %	불필요	9.6.10
Pn152	예측제어 가중치 비율	0~300 %	1 %	100 %	불필요	9.6.10
Pn1A0	서보강성	1~500 %	1 %	60 %	불필요	9.6.9 9.6.11
Pn1A1	서보강성 2	1~500 %	1 %	60 %	불필요	9.6.9 9.6.11

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn1A2	속도 피드백 필터 시정수	0.30~32.00 ms	0.01 ms	0.72 ms	불필요	9.6.9 9.6.11
Pn1A3	속도 피드백 필터 시정수 2	0.30~32.00 ms	0.01 ms	0.72 ms	불필요	9.6.9 9.6.11
Pn1A4	토크지령 필터 시정수 2	0.00~25.00 ms	0.01 ms	0.30 ms	불필요	9.6.11
Pn1A7	제어 보조 스윗치	-	-	1121	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n.□□□□

적분 보정 처리	(9.6.11 참조)
0	적분 보정 처리를 하지 않습니다
1	적분 보정 처리를 합니다
2	편차리스 게인 절환에서 제 1 게인을 적분 보정하고, 제 2 게인을 적분 보정하지 않습니다
3	편차리스 게인 절환에서 제 1 게인을 적분 보정하지 않고, 제 2 게인을 적분 보정합니다

필터 설정 단위 설정	(9.6.11 참조)
0	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)
1	속도 피드백 필터 시정수의 단위를 0.1 ms 로 합니다
2	속도 피드백 필터 시정수의 단위를 0.01 ms 로 합니다

피드백 보정 선택	(9.6.11 참조)
0	풀클로우즈 피드백 보정을 사용합니다
1	피드백 보정을 사용합니다

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

Pn1A9	보조 적분 게인	0~500 Hz	1 Hz	37 Hz	불필요	9.6.11
Pn1AA	위치 비례 게인	0~500 Hz	1 Hz	60 Hz	불필요	9.6.11
Pn1AB	속도 적분 게인	0~500 Hz	1 Hz	0 Hz	불필요	9.6.11
Pn1AC	속도 비례 게인	0~2000 Hz	1 Hz	120 Hz	불필요	9.6.11

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn200	위치제어 지령 형태 선택 스윗치	-	-	0000	필요	

n. □□□□ (3 행 2 행 1 행 0 행)

지령펄스 형태 (8.6.1 참조)

0	신호+펄스, 정논리
1	CW+CCW, 정논리
2	A 상+B 상 (1 체배), 정논리
3	A 상+B 상 (2 체배), 정논리
4	A 상+B 상 (4 체배), 정논리
5	신호+펄스, 부논리
6	CW+CCW, 부논리

클리어 신호 형태 (8.6.1 참조)

0	신호의 H 레벨에서 위치편차 펄스를 클리어합니다
1	신호의 상승 에지에서 위치편차 펄스를 클리어합니다
2	신호의 L 레벨에서 위치편차 펄스를 클리어합니다
3	신호의 하강 에지에서 위치편차 펄스를 클리어합니다

클리어 조작 (8.6.1 참조)

0	베이스 블록시, 위치편차 펄스를 클리어합니다
1	위치편차 펄스를 클리어하지 않습니다 (클리어 신호로만 클리어 가능)
2	알람 발생시, 위치편차 펄스를 클리어합니다

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn205	멀티턴 리밋트 설정*	0~65535 rev	rev	65535 rev	필요	8.4.7
Pn207	위치제어 기능 스윗치	-	-	0000	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n.□□□□

위치지령 필터 선택 (8.6.4 참조)

0	위치지령 가감속 필터를 사용
1	위치지령 이동평균 필터를 사용
2	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

위치제어 옵션 (9.6.3 참조)

0	없음
1	V-REF 를 속도 피드포워드 입력으로 사용합니다

백래시 보정 선택 (9.6.12 참조)

0	무효
1	정방향으로 보정합니다
2	역방향으로 보정합니다

/COIN 출력 타이밍 (8.6.5 참조)

0	위치편차의 절대치가 위치결정 완료폭(Pn522) 이하로 되는 경우
1	위치편차의 절대치가 위치결정 완료폭(Pn522) 이하로 되고 위치지령 필터 후의 지령이 0 이 되는 경우

* 멀티턴 리밋트를 변경하는 것은, 특수한 용도 이외에는 필요 없습니다. 본 데이터를 조심성 없이 변경하면 위험합니다.

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn209	위치지령 가감속 바이어스	0~65535 지령단위/s	1 지령단위/s	0 지령단위/s	불필요	8.6.4
Pn20A	외부 부착 스케일 피치수	100~1048576 피치/Rev	1 피치/Rev	32768 피치/Rev	필요	10.4
Pn20E	전자 기어비(분자)	1~1073741824(2^{30})	-	4	필요	8.6.2
Pn210	전자 기어비(분모)	1~1073741824(2^{30})	-	1	필요	8.6.2
Pn212	PG 분주비(펄스 단위)	16~1073741824(2^{30}) P/Rev	1 P/ Rev	2048 P/ Rev	필요	8.4.6 8.5.8
Pn214	백래시 보정량	-32767~32767 지령 단위	1 지령단위	0 지령단위	불필요	9.6.12
Pn215	백래시 보정 시정수	0.00~655.35 ms	0.01 ms	0.00 ms	불필요	9.6.12
Pn216	위치지령 가감속 시정수	0.0~6553.5 ms	0.1 ms	0.0 ms	불필요	8.6.4
Pn217	위치지령 이동평균 시간	0.0~1000.0 ms	0.1 ms	0.0 ms	불필요	8.6.4
Pn281	엔코더 출력 분해능	1~256 P/ (4 체배 피치)	1 P/ (4 체배 피치)	20 P/(4 체배피치)	필요	10.4
Pn300	속도지령 입력 게인	1.50~30.00 V /정격속도	0.01V/ 정격속도	6.00 V/ 정격속도	불필요	8.5.1 8.7.3
Pn301	내부 설정 속도 1	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	100 min^{-1}	불필요	8.8.1
Pn302	내부 설정 속도 2	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	200 min^{-1}	불필요	8.8.1
Pn303	내부 설정 속도 3	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	300 min^{-1}	불필요	8.8.1
Pn304	조그(JOG) 속도	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	500 min^{-1}	불필요	8.1.1
Pn305	소프트 스타트 가속 시간	0~10000 ms	1 ms	0 ms	불필요	8.5.5

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn306	소프트 스타트 감속시간	0~10000 ms	1 ms	0 ms	불필요	8.5.5
Pn307	속도지령 필터 시정수	0.00~655.35 ms	0.01 ms	0.40 ms	불필요	8.5.6
Pn308	속도 피드백 필터 시정수	0.00~655.35 ms	0.01 ms	0.00 ms	불필요	9.6.5
Pn310	진동 검출 스윗치	-	-	0000	불필요	

n. □ □ □ □ (3 행 2 행 1 행 0 행)

진동 검출 선택	(7.2.15 참조)
0	진동 검출을 하지 않습니다
1	진동이 검출되면 Warning(A.911)으로 합니다
2	진동이 검출되면 알람(A.520)으로 합니다

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn311	진동 검출 감도	50~500 %	1 %	100 %	불필요	7.2.15
Pn312	진동 검출 레벨	0~5000 min^{-1}	1 min^{-1}	50 min^{-1}	불필요	7.2.15
Pn400	토크지령 입력 게인	1.0~10.0 V /정격토크	0.1 V /정격토크	3.0 V /정격토크	불필요	8.7.1 8.8.3 8.9.4
Pn401	1 단째 제 1 토크지령 필터 시정수	0.00~655.35 ms	0.01 ms	1.00ms	불필요	9.6.10
Pn402	정회전 토크 제한	0~800 %	1 %	800 %	불필요	8.9.1
Pn403	역회전 토크 제한	0~800 %	1 %	800 %	불필요	8.9.1
Pn404	정회전측 외부 토크 제한	0~800 %	1 %	100 %	불필요	8.9.2 8.9.4
Pn405	역회전측 외부 토크 제한	0~800 %	1 %	100 %	불필요	8.9.2 8.9.4
Pn406	비상 정지 토크	0~800 %	1 %	800 %	불필요	8.3.3
Pn407	토크 제어시의 속도 제한	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	10000 min^{-1}	불필요	8.7.3
Pn408	토크 관계 기능 스윗치	-	-	0000	필요/ 불필요	

n. □ □ □ □ (3 행 2 행 1 행 0 행)

놋치 필터 선택 1	(9.6.12 참조)	전원재투입
0	1 단째 놋치 필터 무효	불필요
1	1 단째 놋치 필터를 사용합니다	

속도제한 선택	(8.7.4 참조)	전원재투입
0	속도제한치로서, 모터 최고속도와 Pn407 중에서 작은값을 사용합니다	필요
1	속도제한치로서, 과속검출 속도와 Pn407 중에서 작은값을 사용합니다	

놋치 필터 선택 2	(9.6.12 참조)	전원재투입
0	2 단째 놋치 필터 무효	불필요
1	2 단째 놋치 필터를 사용합니다	

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn409	1 단째 놋치필터 주파수	50~2000 Hz	1 Hz	2000 Hz	불필요	9.6.10
Pn40A	1 단째 놋치필터 Q 치	0.50~10.00	0.01	0.70	불필요	9.6.10
Pn40C	2 단째 놋치필터 주파수	50~2000 Hz	1 Hz	2000 Hz	불필요	9.6.10
Pn40D	2 단째 놋치필터 Q 치	0.50~10.00	0.01	0.70	불필요	9.6.10
Pn40F	2 단째 2 차 토크지령 필터 주파수	100~2000 Hz	1 Hz	2000 Hz	불필요	9.6.10
Pn410	2 단째 2 차 토크지령 필터 Q 치	0.70~10.00	0.01	0.70	불필요	9.6.10
Pn411	3 단째 토크지령 필터 시정수	0~65535 μs	1 μs	0 μs	불필요	9.6.10
Pn412	1 단째 제 2 토크지령 필터 시정수	0.00~655.35 ms	0.01 ms	1.00 ms	불필요	9.6.7
Pn413	1 단째 제 3 토크지령 필터 시정수	0.00~655.35 ms	0.01 ms	1.00 ms	불필요	9.6.7
Pn414	1 단째 제 4 토크지령 필터 시정수	0.00~655.35 ms	0.01 ms	1.00 ms	불필요	9.6.7
Pn420	정지시 진동 억제 감쇠비	10~100 %	1 %	100 %	불필요	9.6.11
Pn421	정지시 진동 억제 개시 시간	0~65535 ms	1 ms	1000 ms	불필요	9.6.11
Pn422	중력 보상 토크	-200.00~200.00 %	0.01 %	0.00 %	불필요	9.7
Pn456	Sweep 토크 지령 진폭	1~800 %	1 %	15 %	불필요	7.2.14
Pn501	제로클램프 레벨	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	10 min^{-1}	불필요	8.5.7
Pn502	제로속도 레벨	1~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	20 min^{-1}	불필요	8.11.3
Pn503	속도 일치 신호 검출폭	0~100 min^{-1}	1 min^{-1}	10 min^{-1}	불필요	8.5.8
Pn506	브레이크 지령-서보 오프 지연 시간	0~50(0~500 ms)	10 ms	0 ms	불필요	8.3.4
Pn507	브레이크 지령 출력 속도 레벨	0~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	100 min^{-1}	불필요	8.3.4
Pn508	서보 오프-브레이크 지령 대기 시간	10~100 (100~1000 ms)	10 ms	50 (500 ms)	불필요	8.3.4
Pn509	순간 정전 유지 시간	20~1000 ms	1 ms	20 ms	불필요	8.3.6

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn50A	입력 신호 선택 1	-	-	2100	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n. □ □ □ □

입력 신호 할당 모드 (7.3.2 참조)

0	시퀀스 입력 신호 단자를 표준상태의 할당으로 사용합니다
1	시퀀스 입력 신호의 할당을 각 신호별로 변경합니다

/S-ON 신호 할당 (8.3.1 참조)
신호 극성 : 노멀 ON (L 레벨)에서 서보 ON
신호 극성 : 반전 OFF(H 레벨)에서 서보 ON

0	CN1-40 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
1	CN1-41 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
2	CN1-42 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
3	CN1-43 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
4	CN1-44 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
5	CN1-45 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
6	CN1-46 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
7	신호를 항상 「유효」로 고정
8	신호를 항상 「무효」로 고정
9	CN1-40 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
A	CN1-41 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
B	CN1-42 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
C	CN1-43 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
D	CN1-44 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
E	CN1-45 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
F	CN1-46 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효

/P-CON 신호 할당 (ON (L 레벨)에서 P 제어) (9.6.4 참조)

0~F	위와 같음

P-OT 신호 할당 (OFF (H 레벨)에서 정회전측 구동 금지) (8.3.3 참조)

0	CN1-40 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 정회전측 구동 가능
1	CN1-41 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 정회전측 구동 가능
2	CN1-42 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 정회전측 구동 가능
3	CN1-43 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 정회전측 구동 가능
4	CN1-44 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 정회전측 구동 가능
5	CN1-45 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 정회전측 구동 가능
6	CN1-46 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 정회전측 구동 가능
7	신호를 항상 「정회전측 구동 금지」로 고정
8	신호를 항상 「정회전측 구동 가능」로 고정
9	CN1-40 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 정회전측 구동 가능
A	CN1-41 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 정회전측 구동 가능
B	CN1-42 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 정회전측 구동 가능
C	CN1-43 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 정회전측 구동 가능
D	CN1-44 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 정회전측 구동 가능
E	CN1-45 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 정회전측 구동 가능
F	CN1-46 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 정회전측 구동 가능

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn50B	입력 신호 선택 2	-	-	6543	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n. □ □ □ □

N-OT 신호 할당 (OFF (H 레벨)에서 역회전측 구동 금지) (8.3.3 참조)

0	CN1-40 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 역회전측 구동 가능
1	CN1-41 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 역회전측 구동 가능
2	CN1-42 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 역회전측 구동 가능
3	CN1-43 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 역회전측 구동 가능
4	CN1-44 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 역회전측 구동 가능
5	CN1-45 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 역회전측 구동 가능
6	CN1-46 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 역회전측 구동 가능
7	신호를 항상 「역회전측 구동 금지」로 고정
8	신호를 항상 「역회전측 구동 가능」로 고정
9	CN1-40 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 역회전측 구동 가능
A	CN1-41 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 역회전측 구동 가능
B	CN1-42 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 역회전측 구동 가능
C	CN1-43 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 역회전측 구동 가능
D	CN1-44 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 역회전측 구동 가능
E	CN1-45 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 역회전측 구동 가능
F	CN1-46 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 역회전측 구동 가능

/ALM-RST 신호 할당 (OFF (H 레벨)로부터 ON(L 레벨)에서 알람 리셋) (8.11.1 참조)

0~6	위와 같음
7	예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)
8~F	위와 같음

/P-CL 신호 할당 (ON (L 레벨)에서 토크 제한) (8.9.2 참조)

0~F	S-ON 신호 할당과 같음

/N-CL 신호 할당 (ON (L 레벨)에서 토크 제한) (8.9.2 참조)

0~F	위와 같음

보충

■ **입력 신호의 극성**

신호	유효 레벨	전압 레벨	스윗치
ON	L 레벨	0 V	Close
OFF	H 레벨	24 V	Open

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn50C	입력 신호 선택 3	-	-	8888	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n. □ □ □ □

/SPD-D 신호 할당 (내부 설정 속도 제어 기능을 참조) (8.8.2 참조)

0	CN1-40 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
1	CN1-41 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
2	CN1-42 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
3	CN1-43 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
4	CN1-44 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
5	CN1-45 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
6	CN1-46 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
7	신호를 항상 「유효」로 고정
8	신호를 항상 「무효」로 고정
9	CN1-40 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
A	CN1-41 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
B	CN1-42 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
C	CN1-43 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
D	CN1-44 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
E	CN1-45 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
F	CN1-46 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효

/SPD-A 신호 할당 (「8.8 속도제어(내부설정속도선택)에 의해 운전」을 참조) (8.8.2 참조)

0~F	위와 같음

/SPD-B 신호 할당 (「8.8 속도제어(내부설정속도선택)에 의해 운전)을 참조) (8.8.2 참조)

0~F	위와 같음

/C-SEL 신호 할당 (ON (L 레벨)에서 제어모드 절환) (8.9.2 참조)

0~F	위와 같음

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn50D	입력 신호 선택 4	-	-	8888	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n.□□□□

/ZCLAMP 신호 할당 (ON (L 레벨)에서 제로클램프) (8.5.6 참조)

0	CN1-40 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
1	CN1-41 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
2	CN1-42 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
3	CN1-43 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
4	CN1-44 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
5	CN1-45 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
6	CN1-46 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
7	신호를 항상 「유효」로 고정
8	신호를 항상 「무효」로 고정
9	CN1-40 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
A	CN1-41 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
B	CN1-42 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
C	CN1-43 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
D	CN1-44 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
E	CN1-45 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
F	CN1-46 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효

/INHIBIT 신호 할당 (ON (L 레벨)에서 지령펄스 저지) (8.6.7 참조)

0~F	위와 같음

/G-SEL1 신호 할당 (ON (L 레벨)에서 게인 절환) (9.6.9 참조)

0~F	위와 같음

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

Pn50E	출력 신호 선택 1	-	-	3211	필요	

3 행 2 행 1 행 0 행

n.□□□□

위치결정 완료 신호 할당 (/COIN) (8.6.5 참조)

0	무효 (상기의 신호 출력을 사용하지 않습니다)
1	CN1-25,26 출력 단자에 상기의 신호를 출력합니다
2	CN1-27,28 출력 단자에 상기의 신호를 출력합니다
3	CN1-29,30 출력 단자에 상기의 신호를 출력합니다

속도 일치 검출 신호 할당 (/V-CMP) (8.5.8 참조)

0~3	위와 같음

서보모터 회전 검출 신호 할당 (/TGON) (8.11.3 참조)

0~3	위와 같음

서보 레디 신호 할당 (/S-RDY) (8.11.4 참조)

0~3	위와 같음

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn50F	출력 신호 선택 2	-	-	0000	필요	7.3.3 8.3.4

n. □ □ □ □ (3 행 2 행 1 행 0 행)

토크 제한 검출 신호 할당 (/CLT) (8.9.5 참조)

0	무효 (상기의 신호 출력을 사용하지 않습니다)
1	CN1-25,26 출력 단자에 상기의 신호를 출력합니다
2	CN1-27,28 출력 단자에 상기의 신호를 출력합니다
3	CN1-29,30 출력 단자에 상기의 신호를 출력합니다

속도 제한 검출 신호 할당 (/VLT) (8.7.4 참조)

0~3	위와 같음

브레이크 인터록 신호 할당 (/BK) (8.3.4 참조)

0~3	위와 같음

Warning 신호 할당 (/WARN) (8.11.2 참조)

0~3	위와 같음

Pn510	출력 신호 선택 3	-	-	0000	필요	7.3.3

n. □ □ □ □ (3 행 2 행 1 행 0 행)

NEAR 신호 할당 (/NEAR) (8.6.6 참조)

0	무효 (상기의 신호 출력을 사용하지 않습니다)
1	CN1-25,26 출력 단자에 상기의 신호를 출력합니다
2	CN1-27,28 출력 단자에 상기의 신호를 출력합니다
3	CN1-29,30 출력 단자에 상기의 신호를 출력합니다

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

Pn512	출력 신호 반전 설정	-	-	0000	필요	7.3.3

n. □ □ □ □ (3 행 2 행 1 행 0 행)

CN1-25,26 단자 출력 신호 반전 (7.3.3 참조)

0	신호를 반전하지 않습니다
1	신호를 반전합니다

CN1-27,28 단자 출력 신호 반전 (7.3.3 참조)

0	신호를 반전하지 않습니다
1	신호를 반전합니다

CN1-29,30 단자 출력 신호 반전 (7.3.3 참조)

0	신호를 반전하지 않습니다
1	신호를 반전합니다

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn515	출력 신호 선택 5	-	-	8888	필요	7.3.2

3 행 2 행 1 행 0 행

n.□□□□

/G-SEL2 신호 할당 (ON (L 레벨)에서 게인 절환) (7.3.2 참조)	
0	CN1-40 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
1	CN1-41 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
2	CN1-42 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
3	CN1-43 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
4	CN1-44 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
5	CN1-45 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
6	CN1-46 의 입력 신호가 ON (L 레벨)에서 유효
7	신호를 항상 「유효」로 고정
8	신호를 항상 「무효」로 고정
9	CN1-40 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
A	CN1-41 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
B	CN1-42 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
C	CN1-43 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
D	CN1-44 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
E	CN1-45 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효
F	CN1-46 의 입력 신호가 OFF (H 레벨)에서 유효

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn51B	모터-부하위치간 편차 과대 레벨	1~1073741824(2^{30}) 지령단위	1 지령단위	1000 지령단위	불필요	10.4
Pn51E	위치편차 과대 warning 레벨	10~100 %	1 %	100 %	불필요	11.1.2
Pn520	위치편차 과대 알람 레벨	1~1073741823(2^{30}-1) 지령단위	1 지령단위	262144 지령단위	불필요	9.5.21 1.1.3
Pn522	위치결정 완료폭	0~1073741824(2^{30}) 지령단위	1 지령단위	7 지령단위	불필요	8.6.5
Pn524	NEAR 신호폭	1~1073741824(2^{30}) 지령단위	1 지령단위	1073741824 지령단위	불필요	8.6.6
Pn526	서보온시 위치편차 과대 알람 레벨	1~1073741823(2^{30}-1) 지령단위	1 지령단위	262144 지령단위	불필요	11.1.1
Pn528	서보온시 위치편차 과대 warning 레벨	10~100 %	1 %	100 %	불필요	11.1.2
Pn529	서보온시 속도 제한 레벨	0 ~ 10000 min^{-1}	1 min^{-1}	10000 min^{-1}	불필요	11.1.1
Pn52A	풀 클로우즈 1 회전 당 곱셈치	1 ~ 100 %	1 %	20 %	불필요	10.4
Pn52F	전원 투입시의 모니터 표시	0 ~ FFF	-	FFF	불필요	7.4.1

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn530	프로그램 JOG 운전 관계 스윗치	-	-	0000	불필요	7.2.4

3 행 2 행 1 행 0 행

n.□□□□

프로그램 JOG 운전 패턴	(7.2.4 참조)
0	(대기시간 Pn535→정회전 이동 Pn531)×이동회수 Pn536
1	(대기시간 Pn535→역회전 이동 Pn531)×이동회수 Pn536
2	(대기시간 Pn535→정회전 이동 Pn531)×이동회수 Pn536 (대기시간 Pn535→역회전 이동 Pn531)×이동회수 Pn536
3	(대기시간 Pn535→역회전 이동 Pn531)×이동회수 Pn536 (대기시간 Pn535→정회전 이동 Pn531)×이동회수 Pn536
4	(대기시간 Pn535→정회전 이동 Pn531→대기시간 Pn535→ 역회전 이동 Pn531)×이동회수 Pn536
5	(대기시간 Pn535→역회전 이동 Pn531→대기시간 Pn535→ 정회전 이동 Pn531)×이동회수 Pn536

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

예약 정수 (변경하지 말아 주십시오)

유저정수 No.	명칭	설정 범위	설정 단위	출하시 설정	전원 재투입	참조
Pn531	프로그램 JOG 이동거리	1~1073741824(2^{30}) 지령단위	1 지령단위	32768 지령단위	불필요	7.2.4
Pn533	프로그램 JOG 이동속도	1~10000 min^{-1}	1 min^{-1}	500 min^{-1}	불필요	7.2.4
Pn534	프로그램 JOG 가감속 시간	2~10000 ms	1 ms	100 ms	불필요	7.2.4
Pn535	프로그램 JOG 대기시간	0~10000 ms	1 ms	100 ms	불필요	7.2.4
Pn536	프로그램 JOG 이동회수	1~1000 회	1 회	1 회	불필요	7.2.4
Pn540	게인 리밋트	1.0~2000.0 Hz	0.1 Hz	200.0 Hz	불필요	9.3.1
Pn550	아날로그 모니터 1 오프셋 전압	-1000.0~1000.0 V	0.1 V	0.0 V	불필요	9.7
Pn551	아날로그 모니터 2 오프셋 전압	-1000.0~1000.0 V	0.1 V	0.0 V	불필요	9.7
Pn600	회생 저항 용량*1	기종별*2	10 W	0 W	불필요	6.5

* 1. 통상 설정은「0」입니다. 회생 저항을 외장하는 경우에는, 회생 저항기의 용량치(W)를 설정합니다.
* 2. 상한치는 적용 서보팩의 최대 출력 용량(W)입니다.

12.3.3 모니터 모드 일람

모니터 모드 일람을 아래에 나타냅니다.

유저정수 번호	표시 내용	단위
Un000	모터 회전 속도	min^{-1}
Un001	속도지령	min^{-1}
Un002	내부 토크지령(정격토크에 대한 값)	%
Un003	회전각 1 (32 비트 10 진 표시)	펄스
Un004	회전각 2 {원점으로부터의 각도(전기각)}	deg
Un005	입력 신호 모니터	-
Un006	출력 신호 모니터	-
Un007	입력 지령 펄스 속도(위치제어 모드시에만 유효)	min^{-1}
Un008	편차 카운터(위치 편차량)(위치제어 모드시에만 유효)	지령단위
Un009	누적 부하율(정격토크를 100 %로 했을 때의 값：10 s 주기의 실효 토크를 표시)	%
Un00A	회생 부하율(처리 가능한 회생 전력을 100 %로 했을 때의 값：10 s 주기의 회생 소비 전력을 표시)	%
Un00B	DB 저항 소비 전력 (다이나믹 브레이크 동작시의 처리 가능한 전력을 100 %로 했을 때의 값：10 s 주기의 DB 소비 전력을 표시)	%
Un00C	입력 지령 펄스 카운터(32 비트 10 진 표시) (위치제어 모드시에만 유효)	펄스
Un00D	피드백 펄스 카운터(32 비트 10 진 표시)	펄스

12.4 유저정수 설정 메모

보수용으로, 유저정수의 기록 등에 사용해 주십시오.

(주) Pn10B, Pn110, Pn408 은, 변경 후 전원의 재투입이 필요한 행과 그렇지 않은 행이 있습니다. 전원의 재투입이 필요한 행에는 「출하시의 설정」열의 숫자에 밑줄로 가리키고 있습니다.

유저 정수	출하시설정						명칭	전원 재투입
Pn000	0000						기능 선택 기본 스윗치 1	필요
Pn001	0000						기능 선택 응용 스윗치 1	필요
Pn002	0000						기능 선택 응용 스윗치 2	필요
Pn006	0002						기능 선택 응용 스윗치 6	불필요
Pn007	0000						기능 선택 응용 스윗치 7	불필요
Pn008	0000						기능 선택 응용 스윗치 8	필요
Pn100	40.0 Hz						속도 루프 게인	불필요
Pn101	20.00 ms						속도 루프 적분 시정수	불필요
Pn102	40.0 /s						위치 루프 게인	불필요
Pn103	0 %						관성 모멘트비	불필요
Pn104	40.0 Hz						제2 속도 루프 게인	불필요
Pn105	20.00 ms						제2 속도 루프 적분 시정수	불필요
Pn106	40.0 /s						제2 위치 루프 게인	불필요
Pn107	0 min^{-1}						바이어스	불필요
Pn108	7 지령단위						바이어스 가산폭	불필요
Pn109	0 %						피드포워드	불필요
Pn10A	0.00 ms						피드포워드 필터 시정수	불필요
Pn10B	0000						게인 관계 응용 스윗치	필요
Pn10C	200 %						모드 스윗치(토크 지령)	불필요
Pn10D	0 min^{-1}						모드 스윗치(속도 지령)	불필요
Pn10E	0 r/min/s						모드 스윗치(가속도)	불필요
Pn10F	0 지령단위						모드 스윗치(위치 편차 펄스)	불필요
Pn110	0010						오토 튜닝 관계 응용 스윗치	필요
Pn111	100 %						속도 피드백 보정 게인	불필요
Pn119	50.0 /s						지령 필터 게인	불필요
Pn11A	100.0 %						지령 필터 게인 보정	불필요
Pn11E	100.0 %						지령 필터 바이어스(정회전)	불필요
Pn11F	0.0 ms						위치 적분 시정수	불필요
Pn12B	40.0 Hz						제3 속도 루프 게인	불필요
Pn12C	20.00 ms						제3 속도 루프 적분 시정수	불필요
Pn12D	40.0 /s						제3 위치 루프 게인	불필요
Pn12E	40.0 Hz						제4 속도 루프 게인	불필요
Pn12F	20.00 ms						제4 속도 루프 적분 시정수	불필요
Pn130	40.0 /s						제4 위치 루프 게인	불필요
Pn131	0 ms						게인 변환 시간 1	불필요
Pn132	0 ms						게인 변환 시간 2	불필요
Pn135	0 ms						게인 변환 대기 시간 1	불필요
Pn136	0 ms						게인 변환 대기 시간 2	불필요
Pn139	0000						자동 게인 변환 관계 스윗치 1	필요
Pn144	100.0 %						지령 필터 바이어스(역회전)	불필요
Pn150	0210						예측 제어 선택 스윗치	필요
Pn151	100 %						예측 제어 가감속 게인	불필요
Pn152	100 %						예측 제어 중량감 비율	불필요
Pn1A0	60 %						서보 강성	불필요
Pn1A1	60 %						서보 강성 2	불필요
Pn1A2	0.72 ms						속도 피드백 필터 시정수	불필요

유저 정수	출하시설정						명칭	전원 재투입
Pn1A3	0.72 ms						속도 피드백 필터 시정수 2	불필요
Pn1A4	0.36 ms						토크 지령 필터 시정수	불필요
Pn1A7	1121						제어 보조 스윗치	불필요
Pn1A9	37 Hz						보조 적분 게인	불필요
Pn1AA	60 Hz						위치 비례 게인	불필요
Pn1AB	0 Hz						속도 적분 게인	불필요
Pn1AC	120 Hz						속도 비례 게인	불필요
Pn200	0000						위치제어 지령형태 선택 스윗치	필요
Pn205	65535 Rev						멀티턴 리밋트 설정	필요
Pn207	0000						위치 제어 기능 스윗치	필요
Pn209	0						위치 지령 가감속 바이어스	불필요
Pn20A	32768 피치/Rev						외부부착 스케일 피치수	필요
Pn20E	4						전자 기어비(분자)	필요
Pn210	1						전자 기어비(모자)	필요
Pn212	2048 P/Rev						PG 분주비(펄스 단위)	필요
Pn214	0						백래시 보정량	불필요
Pn215	0.00 ms						백래시 보정 시정수	불필요
Pn216	0.0 ms						위치 지령 가감속 시정수	불필요
Pn217	0.0 ms						위치 지령 이동평균 시간	불필요
Pn280	0 μm						리니어 스케일 피치	필요
Pn281	20 P/(4 체배피치)						엔코더 출력 분해능	필요
Pn300	6.00 V/정격속도						속도 지령 입력 게인	불필요
Pn301	100 min^{-1}						내부 설정 속도 1	불필요
Pn302	200 min^{-1}						내부 설정 속도 2	불필요
Pn303	300 min^{-1}						내부 설정 속도 3	불필요
Pn304	500 min^{-1}						조그(JOG) 속도	불필요
Pn305	0 ms						소프트 스타트 가속시간	불필요
Pn306	0 ms						소프트 스타트 감속시간	불필요
Pn307	0.40 ms						속도 지령 필터 시정수	불필요
Pn308	0.00 ms						속도 피드백 필터 시정수	불필요
Pn310	0000						진동 검출 스윗치	불필요
Pn311	100 %						진동 검출 감도	불필요
Pn312	50 min^{-1}						진동 검출 레벨	불필요
Pn400	3.0 V/정격토크						토크 지령 입력 게인	불필요
Pn401	1.00 ms						1 단째 제 1 토크지령 필터시정수	불필요
Pn402	800 %						정회전 토크 제한	불필요
Pn403	800 %						역회전 토크 제한	불필요
Pn404	100 %						정회전측 외부 토크 제한	불필요
Pn405	100 %						역회전측 외부 토크 제한	불필요
Pn406	800 %						비상 정지 토크	불필요
Pn407	10000 min^{-1}						토크 제어시의 속도 제한	불필요
Pn408	0000						토크 관계 기능 스윗치	필요
Pn409	2000 Hz						1 단째 놋치필터 주파수	불필요
Pn40A	0.70						1 단째 놋치필터 Q	불필요
Pn40C	2000 Hz						2 단째 놋치필터 주파수	불필요
Pn40D	0.70						2 단째 놋치필터 Q	불필요
Pn40F	2000 Hz						2 단째 2 차 토크지령 필터주파수	불필요
Pn410	0.70						2 단째 2 차 토크 지령 필터 Q	불필요
Pn411	0 μ						3 단째토크 지령 필터 시정수	불필요
Pn412	1.00 ms						1 단째 제 2 토크지령 필터시정수	불필요
Pn413	1.00 ms						1 단째 제 3 토크지령 필터시정수	불필요

유저 정수	출하시설정						명칭	전원 재투입
Pn414	1.00 ms						1 단째 제 4 토크지령 필터시정수	불필요
Pn420	100 %						정지시 진동 억제 감쇠비	불필요
Pn421	1000 ms						정지시 진동 억제 개시 시간	불필요
Pn422	0.00 %						중력 보상 토크	불필요
Pn456	15 %						Sweep 토크 지령 진폭	불필요
Pn501	10 min^{-1}						제로클램프 레벨	불필요
Pn502	20 min^{-1}						제로속도 레벨	불필요
Pn503	10 min^{-1}						속도 일치 신호 출력폭	불필요
Pn506	0 ms						브레이크 지령-서보 오프 지연 시간	불필요
Pn507	100 min^{-1}						브레이크 지령 출력 속도 레벨	불필요
Pn508	500 ms						서보 오프-브레이크 지령 대기 시간	불필요
Pn509	20 ms						순간 정전 유지 시간	불필요
Pn50A	2100						입력 신호 선택 1	필요
Pn50B	6543						입력 신호 선택 2	필요
Pn50C	8888						입력 신호 선택 3	필요
Pn50D	8888						입력 신호 선택 4	필요
Pn50E	3211						출력 신호 선택 1	필요
Pn50F	0000						출력 신호 선택 2	필요
Pn510	0000						출력 신호 선택 3	필요
Pn512	0000						출력 신호 반전 설정	필요
Pn515	8888						입력 신호 선택 5	필요
Pn51B	1000 지령단위						모터-부하위치간 편차과대 레벨	불필요
Pn51E	100 %						위치 편차 과대 warning 레벨	불필요
Pn520	262144 지령단위						위치 편차 과대 알람 레벨	불필요
Pn522	7 지령단위						위치 결정 완료폭	불필요
Pn524	1073741824 지령단위						NEAR 신호폭	불필요
Pn526	262144 지령단위						서보온시 위치 편차 과대 알람 레벨	불필요
Pn528	100 %						서보온시 위치 편차 과대 warning 레벨	불필요
Pn529	10000 min^{-1}						서보 온 시속도 제한 레벨	불필요
Pn52A	20 %						풀 클로즈드 1 회전 당 곱셈치	불필요
Pn52F	FFF						전원 투입시의 모니터 표시	불필요
Pn530	0000						프로그램 JOG 운전 관계 스윗치	불필요
Pn531	32768 지령단위						프로그램 JOG 이동거리	불필요
Pn533	500 min^{-1}						프로그램 JOG 이동속도	불필요
Pn534	100 ms						프로그램 JOG 가감속 시간	불필요
Pn535	100 ms						프로그램 JOG 대기시간	불필요
Pn536	1 회						프로그램 JOG 이동회수	불필요
Pn540	200.0 Hz						게인 리밋트	불필요
Pn550	0.0 V						아날로그 모니터 1 오프셋 전압	불필요
Pn551	0.0 V						아날로그 모니터 2 오프셋 전압	불필요
Pn600	0 W						회생 저항 용량	불필요

YASKAWA

한국야스카와전기주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 35-4

한국화재보험협회 B/D 1201

TEL : 02-784-7844, 02-784-8497

FAX : 02-784-8495

http://www.yaskawa.co.kr

제품문의 및 판매처

제품의 개량을 위해 정격,사양,치수 등 일부가 예고 없이 변경될 수 있습니다.

자료번호 SIKPS-C80000000C

2003년 8월 작성