OMRON

AC 서보 모터/드라이버

G5 시리즈

# EtherCAT 통신 내장 타입

## 사용 설명서

**R88M-K□ (AC 서보 모터)**
**R88D-KN□-ECT (AC 서보 드라이버)**



SYSMAC
always in control

SBCE-365C-K6

**부탁의 말**

(1) 본 설명서 내용의 일부 또는 전체를 무단으로 복사, 복제, 전재하는 것을 금지합니다.

(2) 본 설명서의 내용은 개선을 위해 예고 없이 사양 등이 변경되는 경우가 있으므로 미리 양지해 주시길 바랍니다.

(3) 본 설명서 내용에 만전을 기하였으나 의문이 가는 점이나 잘못된 점을 발견하면 번거로우시겠지만 당사 지점 또는 영업소로 문의해 주십시오.
문의하실 때는 설명서 말미에 기재된 설명서 번호도 함께 알려주십시오.

**저작권 및 상표**

- EtherCAT®은 독일의 Beckhoff Automation Gmbh의 등록 상표이며 특허로 보호를 받고 있는 기술입니다.
  EtherCAT® is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation Gmbh, Germany.
- 본문에 게재된 기타 시스템 이름 및 제품명은 각 회사의 상표 또는 등록 상표입니다.

# 머리말

G5 시리즈를 구매해 주셔서 감사합니다. 이 사용 설명서에서는 G5 시리즈의 설치 및 배선 방법, 운전에 필요한 파라메터 설정 방법, 문제 발생 시의 처리 및 점검 방법을 소개합니다.

## 대상 독자

이 설명서는 다음 사용자를 대상으로 한 것입니다.

전기 지식(전기 공사 또는 이와 동등 이상의 지식)이 있는
- FA 기기 도입 담당자
- FA 시스템 설계자
- FA 현장 관리자

## 당부의 말

이 설명서는 G5 시리즈 및 주변 기기를 안전하고 올바르게 사용하기 위해 필요한 정보를 제공합니다.
이 설명서를 끝까지 잘 읽고 충분히 숙지한 후 사용하십시오.
또한 읽은 후에도 이 설명서를 언제든지 찾기 쉬운 장소에 잘 보관해 두고 사용하십시오.
또한 이 설명서를 최종 사용자에게도 전달해 주시기 바랍니다.

# 사용 시 동의 사항

## ● 보증 내용

(1) 보증 기간
본 제품의 보증 기간은 구입 후 또는 지정 장소에서 납품 후 1년입니다.

(2) 보증 범위
상기 보증 기간 중에 당사의 책임으로 본 제품에 고장이 발생한 경우에는 대체품을 제공해 드리거나 제품 구입처에서 무상으로 수리해 드립니다.
단, 고장의 원인이 다음 항목에 해당하는 경우에는 이 보증 대상 범위에서 제외됩니다.
(a) 카탈로그 또는 사용 설명서 등에 기재되어 있는 이외의 조건, 환경, 취급 및 사용에 의한 경우
(b) 본 제품 이외의 원인인 경우
(c) 당사 직원 이외의 사람에 의한 개조 또는 수리에 의한 경우
(d) 본 제품 본래의 사용 방법 이외의 방법으로 사용한 경우
(e) 제품 출하 당시 당사의 과학 기술 수준으로는 예견할 수 없었던 문제인 경우
(f) 그 외 천재지변, 재해 등 당사의 책임이 아닌 원인에 의한 경우
또한 여기서의 보증은 본 제품에 대한 보증만을 의미하는 것으로, 본 제품의 고장에 의해 유발되는 손해는 보증의 대상에서 제외됩니다.

## ● 책임의 제한

(1) 본 제품에 기인하여 발생한 특별 손해, 간접 손해 또는 소극적 손해에 관해서는 어떤 경우라도 책임을 지지 않습니다.

(2) 프로그래밍 가능한 본 제품에 대해서는 당사 직원 이외의 사람이 실시한 프로그램 또는 그로 인해 발생한 결과에 대해 당사는 책임을 지지 않습니다.

## ● 적합 용도의 조건

(1) 본 제품을 다른 제품과 조합하여 사용하는 경우, 고객이 적합한 규격이나 법규 또는 규제를 확인하십시오. 또한 고객이 사용하는 시스템, 기계, 장치에 대한 본 제품의 적합성은 고객이 직접 확인해야 합니다. 이러한 내용이 이루어지지 않은 경우 당사는 본 제품의 적합성에 대해 책임을 지지 않습니다.

(2) 다음 용도로 사용되는 경우, 당사 영업 담당자에게 상담한 후 사양서 등에서 확인하는 한편, 정격 및 성능에 대해 여유가 있는 사용 방법이나 혹시 고장이 일어나도 위험을 최소화하는 안전 회로 등의 안전 대책을 마련하십시오.
(a) 옥외의 용도, 잠재적인 화학적 오염 또는 전기적인 방해를 받는 용도 또는 카탈로그 및 사용 설명서에 기재되지 않은 조건이나 환경에서의 사용
(b) 원자력 제어 설비, 소각 설비, 철도 · 항공 · 차량 설비, 의료용 기계, 오락 기계, 안전 장치 및 행정 기관이나 개별 업계의 규제에 따르는 설비
(c) 인명이나 재산에 위험이 미치는 시스템, 기계, 장치
(d) 가스, 수도, 전기 공급 시스템이나 24시간 연속 운전 시스템 등 높은 신뢰성이 요구되는 설비
(e) 그 외 상기 a)~d)에 준하는 고도의 안전성이 필요한 용도

(3) 고객이 본 제품을 인명이나 재산에 중대한 영향을 미치는 용도로 사용하는 경우에는 시스템 전체에서 위험을 알리거나 여유 있는 설계로 안전성을 확보해야 하며, 본 제품이 전체적으로 의도한 용도에 적합하게 배선 및 설치되었는지 반드시 사전에 확인하십시오.

(4) 카탈로그 등에 기재된 활용 사례는 참고용이므로 이를 적용하고자 할 때에는 기기나 장치의 기능이나 안전성을 확인한 후 사용하십시오.

(5) 본 제품이 올바르게 사용되지 않아 고객 또는 제3자에게 예측하지 못한 손해가 발생하지 않도록 사용상의 금지 사항 및 주의 사항을 모두 숙지하고 준수하십시오.

## ● 사양 변경

카탈로그와 사용 설명서에 기재된 제품의 사양 및 부속품은 개선 또는 그 밖의 이유로 필요에 따라 변경되는 경우가 있습니다. 당사 영업 담당자에게 상담하여 본 제품의 실제 사양을 확인하시기 바랍니다.

## ● 서비스의 범위

본 제품의 가격에는 기술자 파견 등의 서비스 비용은 포함되어 있지 않습니다.
고객이 원하는 사항이 있으면 당사 영업 담당자에게 상담하시기 바랍니다.

# 안전상의 주의 사항

- G5 시리즈 서보 모터/드라이버 및 주변 기기를 안전하고 올바르게 사용하기 위해, 사용 전에 반드시 '안전상의 주의 사항'과 본문을 잘 읽고 기기에 대한 지식, 안전 정보, 주의 사항을 충분히 숙지한 후 사용하십시오.
- 이 설명서는 최종적으로 본 제품을 사용하는 사람에게도 확실하게 전달해 주시기 바랍니다.
- 이 설명서는 언제든지 찾기 쉬운 장소에 보관해 두십시오.

## 표시에 대한 설명

- 여기에 표시된 주의 사항은 안전과 관련된 중요한 사항이므로 반드시 준수하십시오.
- 이 설명서에서 사용하는 주의 사항의 표시와 의미는 다음과 같습니다.

| | |
|---|---|
| ⚠ 위 험 | 올바르게 취급하지 않으면 위험한 상황이 발생할 수 있으며, 사망 또는 중상을 입을 위험이 있는 경우 및 심각한 물적 손해가 발생할 위험이 있는 경우 |
| ⚠ 주 의 | 올바르게 취급하지 않으면 위험한 상황이 발생할 수 있으며, 중경상을 입을 위험이 있는 경우 및 물적 손해가 발생할 위험이 있는 경우 |

또한 주의 사항으로 기재된 사항도 상황에 따라 중대한 결과를 가져올 수 있으므로 반드시 준수하십시오.

**안전상의 중요 사항**

제품을 안전하게 사용하기 위해 실시하거나 피해야 하는 사항을 나타냅니다.

**사용상의 주의 사항**

제품의 동작 불능, 오작동 또는 성능, 기능에 대한 악영향을 예방하기 위해 실시하거나 피해야 하는 사항을 나타냅니다.

**참고**

제품을 깊이 이해하기 위한 사항이나 알아두면 편리한 정보를 나타냅니다.

## 그림 기호 설명

| 그림 기호의 예 | |
|---|---|
|  | △ 기호는 위험, 주의 사항을 나타냅니다.<br>구체적인 내용은 △ 안 또는 근처에 그림이나 문장으로 표시합니다.<br>왼쪽 그림은 '감전에 따른 위험'을 나타냅니다. |
|  | ⃠ 기호는 금지 사항(하면 안 되는 사항)을 나타냅니다.<br>구체적인 내용은 ⃠ 안 또는 근처에 그림이나 문장으로 표시합니다.<br>왼쪽 그림은 '분해 금지'를 나타냅니다. |
|  | ● 기호는 강제 사항(반드시 준수해야 하는 사항)을 나타냅니다.<br>구체적인 내용은 ● 안 또는 근처에 그림이나 문장으로 표시합니다.<br>왼쪽 그림은 '반드시 접지할 것'을 나타냅니다. |

## 안전상의 주의 사항

- 이 설명서에 기재된 그림은 자세한 설명을 위해 커버 또는 안전 차폐물을 제거한 상태로 표시된 경우가 있으므로, 제품을 사용할 때는 반드시 규정대로 커버 또는 차폐물을 설치하고 이 설명서에 따라 사용하십시오.
- 장기간 보관한 경우는 당사 판매 사원에게 문의하십시오.

| ⚠ 위 험 |
|---|
| 100V, 200V 타입의 드라이버 및 모터의 프레임 접지 단자는 반드시 D종 이상으로 접지하십시오. 400V 타입은 반드시 C종 이상으로 접지하십시오. 감전의 위험이 있습니다. |
| 드라이버 내부에는 절대 손을 대지 마십시오.<br>감전의 위험이 있습니다. |
| 전기가 흐를 때는 전면 커버, 단자 커버, 케이블 및 옵션류를 떼어내지 마십시오.<br>감전의 위험이 있습니다. |
| 지정된 사람 이외에는 설치, 조작, 보수 및 점검을 하지 마십시오.<br>감전, 부상의 위험이 있습니다. |
| 배선 및 점검은 전원을 차단하고 15분 이상 경과한 후 실시하십시오.<br>감전의 위험이 있습니다. |
| 케이블을 손상시키거나 당기거나 무리하게 힘을 가하거나 무거운 물건을 올려놓거나 끼워 넣지 마십시오.<br>감전, 제품의 동작 정지, 소손의 위험이 있습니다. |
| 운전 중에는 모터 회전부에 절대 접촉하지 마십시오.<br>부상의 위험이 있습니다. |
| 제품을 절대 개조하지 마십시오.<br>부상, 기기 파손의 위험이 있습니다. |
| 기계에 안전을 확보하기 위한 정지 장치를 설치하십시오.<br>※유지 브레이크는 안전을 확보하기 위한 정지 장치가 아닙니다.<br>부상의 위험이 있습니다. |
| 즉시 운전을 정지하고 전원을 차단할 수 있도록 외부에 비상 정지 장치를 설치하십시오.<br>부상의 위험이 있습니다. |
| 순간 정전 복귀 후 갑자기 재시동되는 경우가 있으므로 기계에 가까이 가지 마십시오.<br>※재시동되는 경우에도 인명 안전을 확보할 수 있는 조치를 취하십시오.<br>부상의 위험이 있습니다. |
| 지진이 발생한 후에는 반드시 안전성을 확인하십시오.<br>감전, 부상, 화재의 원인이 됩니다. |
| 모터를 외부 동력으로 구동하지 마십시오.<br>화재의 원인이 됩니다. |

## ⚠ 위 험



모터, 드라이버, 회생 저항기 근처에는 가연성 물질을 놓아두지 마십시오.
화재의 원인이 됩니다.



모터, 드라이버, 회생 저항기는 금속 등의 불연물에 설치하십시오.
화재의 원인이 됩니다.



안전 기능을 사용하여 시스템을 구축하는 경우는 관련 안전 규격 및 사용 설명서에 기재된 사항을 충분히 숙지한 후 적합하게 설계하십시오.
부상, 파손의 원인이 됩니다.



케이블이 기름 또는 물에 젖은 상태로 사용하지 마십시오.
감전, 부상, 화재의 원인이 됩니다.



모터에 상용 전원을 직접 연결하지 마십시오.
화재, 고장의 원인이 됩니다.



젖은 손으로 배선 또는 조작하지 마십시오.
감전, 부상, 화재의 원인이 됩니다.



축 끝에 키 홈이 있는 모터의 경우 키 홈을 맨 손으로 만지지 마십시오.
부상의 원인이 됩니다.

## ⚠ 주 의



모터와 드라이버는 지정된 조합으로 사용하십시오.
화재, 기기 파손의 원인이 됩니다.



다음과 같은 장소에는 보관 또는 설치하지 마십시오.
- 햇빛이 직접 닿는 장소
- 주위 온도가 사양을 초과하는 장소
- 상대 습도가 사양을 초과하는 장소
- 온도 변화가 급격하여 결로가 발생하는 장소
- 부식성 가스 및 가연성 가스가 있는 장소
- 먼지, 염분, 철분이 많은 장소
- 물, 기름, 약품 등의 거품이 날아오는 장소
- 본체에 진동 및 충격이 직접 전해지는 장소

화재, 감전, 기기 파손의 원인이 됩니다.



전기가 흐를 때 또는 전원 차단 후 한동안 드라이버의 방열기, 회생 저항기, 모터 등이 고온이 되는 경우가 있으므로 접촉하지 마십시오.
화상의 위험이 있습니다.

## 보관 및 운반

**⚠ 주 의**

| | |
|---|---|
| ⚠ | 운반할 때는 케이블 또는 모터 축을 잡지 마십시오.<br>부상, 고장의 원인이 됩니다. |
| ⚠ | 제품을 과도하게 적재하지 마십시오. (표시에 따르십시오.)<br>부상, 고장의 원인이 됩니다. |
| ⚠ | 모터 아이 볼트는 모터 운반에만 사용하십시오.<br>기계 운반에는 사용하지 마십시오.<br>부상, 고장의 원인이 됩니다. |
| ⚠ | 15kW 이상의 서보 드라이버의 운반 · 설치 작업에 따라 제품을 들어올리는 경우는 2명 이상이 금속 부분을 잡고 실시하십시오.<br>수지 부분을 잡지 마십시오.<br>부상, 고장의 원인이 됩니다. |

## 설치 및 배선

**⚠ 주 의**


제품 위에 올라가거나 무거운 물건을 올려놓지 마십시오.
부상의 위험이 있습니다.


흡기/배기구를 막지 마십시오. 또한 제품 내부에 이물질이 들어가지 않도록 하십시오.
화재의 위험이 있습니다.


설치 방향을 반드시 준수하십시오.
고장의 원인이 됩니다.


드라이버와 제어반 내의 면 및 다른 기기와는 규정 간격을 띄우십시오.
화재, 고장의 원인이 됩니다.


모터 축 및 드라이버 본체에 강한 충격을 주지 마십시오.
고장의 원인이 됩니다.


배선은 정확하고 확실하게 실시하십시오.
모터 폭주, 부상, 고장의 원인이 됩니다.


유니트의 설치 나사, 단자대의 나사, 케이블의 나사는 확실하게 조이십시오.
고장의 원인이 됩니다.


배선에는 압착 단자를 사용하십시오.
꼬아서 만든 전선을 보호 접지 단자에 직접 연결하면 화재의 원인이 됩니다.


이 설명서에 지정된 전원 전압에서 사용하십시오.
소손의 위험이 있습니다.


전원 상태가 좋지 않은 장소에서는 정격 전압의 전원이 공급될 수 있도록 하여 사용하십시오.
기기 파손의 원인이 됩니다.


외부 배선의 단락에 대비하여 전류 차단기 등의 안전 대책을 마련하십시오.
화재의 위험이 있습니다.


다음과 같은 장소에서 사용할 때는 충분한 차폐 대책을 마련하십시오.
- 정전기 등에 의한 노이즈가 발생하는 장소
- 강한 전계 및 자계가 발생하는 장소
- 방사능에 피폭될 위험이 있는 장소
- 전원선이 근처를 통과하는 장소

기기 파손의 원인이 됩니다.


브레이크 제어용 릴레이와 직렬로 비상 정지 시 차단할 릴레이를 연결하십시오.
부상, 고장의 원인이 됩니다.


배터리를 연결할 때는 극성을 정확하게 연결하십시오.
배터리 파손, 폭발의 원인이 됩니다.

## 운전 및 조정

**⚠ 주 의**


설비에 영향을 주지 않는다는 것을 확인한 후 테스트 운전을 실시하십시오.
기기 파손의 원인이 됩니다.


본격 가동 전에 설정된 파라메터로 정확하게 동작하는지 확인하십시오.
기기 파손의 원인이 됩니다.


조정 및 설정을 극단적으로 변경하면 동작이 불안정해지므로 절대 하지 마십시오.
부상의 위험이 있습니다.


모터는 기계와 분리하여 동작을 확인한 후 기계에 설치하십시오.
부상의 위험이 있습니다.


에러 발생 시에는 원인을 제거하고 안전을 확보한 후 에러를 리셋하고 다시 운전하십시오.
부상의 위험이 있습니다.


모터에 조립되어 있는 브레이크를 일반적인 제동에 사용하지 마십시오.
고장의 원인이 됩니다.


서보 모터에 과도한 부하 관성을 가하여 운전하지 마십시오.
고장의 원인이 됩니다.


전자 브레이크, 기어 헤드의 공회전 및 잠금, 기어 헤드의 그리스 누출에 대한 안전 장치를 설치하십시오.
부상, 파손, 오손의 원인이 됩니다.


드라이버가 고장난 경우는 드라이버의 전원 측에서 전원을 차단하십시오.
화재의 원인이 됩니다.


드라이버의 주 전원을 자주 투입, 차단하지 마십시오.
고장의 원인이 됩니다.

## 보수 및 점검

**⚠ 주 의**

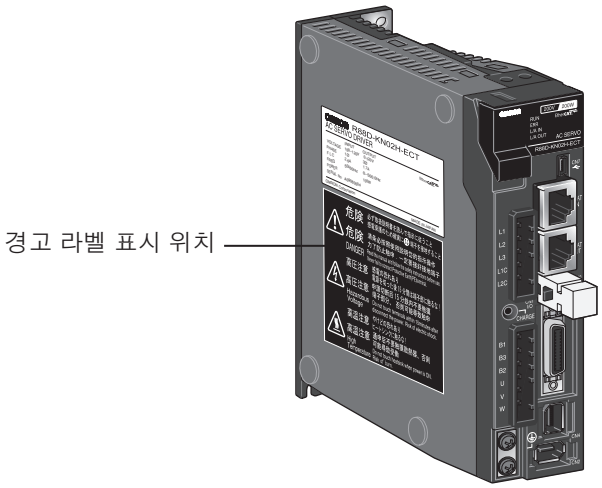

운전 재개에 필요한 데이터 내용을 교환한 유니트에 전송한 후 운전을 시작하십시오.
기기 파손의 원인이 됩니다.


절대 분해 수리하지 마십시오.
감전, 부상의 위험이 있습니다.


장시간 사용하지 않는 경우는 반드시 전원을 끄십시오.
부상의 원인이 됩니다.

## 경고 라벨 표시 위치

본 제품은 다음 장소에 취급상의 경고가 표시되어 있습니다.
취급 시 반드시 표시 내용을 준수하십시오.




(R88D-KN02H-ECT)

## 경고 라벨의 내용

| | |
|---|---|
| 危険<br>危险<br>DANGER | 必ず取扱説明書を読んで指示に従うこと<br>感電保護のため確実に⏚端子を接地すること<br>请务必按照使用说明书的指示操作<br>为了防止触电，一定要接好接地端子<br>Read the manual and follow the safety instructions before use.<br>Never fail to connect Protective Earth(PE) terminal. |
| 高圧注意<br>高压注意<br>Hazardous Voltage | 感電の恐れあり<br>電源を切った後15分間は端子部に触るな!<br>电源切断后15分钟内不要触摸<br>端子部分，否则可能导致触电<br>Do not touch terminals within 15 minutes after disconnect the power. Risk of electric shock. |
| 高温注意<br>高温注意<br>High Temperature | やけどの恐れあり<br>ヒートシンクに触るな!<br>通电后不要触摸散热器，否则<br>可能导致受伤<br>Do not touch heatsink when power is ON.<br>Risk of burn. |

## 폐기 방법

- 배터리를 폐기하는 경우, 배터리를 테이프 등으로 절연한 후 지방 자체 단체의 규정에 따라 폐기하십시오.
- 폐기할 때는 산업 폐기물로 처리하십시오.

# 개봉 시의 확인 사항

개봉 후 다음 항목에 대해 확인하십시오.

- 주문한 기종이 맞습니까?
- 운송 중에 손상되지 않았습니까?

## 본 제품의 부속품

안전상의 주의 사항(1부)

- 다음 표 이외의 커넥터나 설치 나사, 설치 부품 등은 동봉되어 있지 않으므로 별도로 준비하십시오.
- 부속품이 부족한 경우 또는 서보 드라이버가 파손된 경우 등 문제가 있으면 구입한 당사 대리점 또는 영업소로 문의해 주십시오.

<table>
<tr><th colspan="2">사양</th><th>주 회로 전원 단자/<br>제어 회로 전원 단자<br>연결용 커넥터</th><th>외부 회생 저항 연결 단자/<br>모터 연결 단자<br>연결용 커넥터</th><th>안전<br>커넥터</th><th>설치 부품</th></tr>
<tr><td rowspan="4">단상<br>AC100V</td><td>50W</td><td rowspan="12">동봉되어 있음</td><td rowspan="12">동봉되어 있음</td><td rowspan="12">–</td></tr>
<tr><td>100W</td></tr>
<tr><td>200W</td></tr>
<tr><td>400W</td></tr>
<tr><td rowspan="6">단상/3상<br>AC200V</td><td>100W</td></tr>
<tr><td>200W</td></tr>
<tr><td>400W</td></tr>
<tr><td>750W</td></tr>
<tr><td>1kW</td></tr>
<tr><td>1.5kW</td></tr>
<tr><td rowspan="5">3상<br>AC200V</td><td>2kW</td><td rowspan="4">동봉되어 있음</td></tr>
<tr><td>3kW</td><td rowspan="4">–</td><td rowspan="4">동봉되어 있음</td></tr>
<tr><td>5kW</td></tr>
<tr><td>7.5kW</td></tr>
<tr><td>15kW</td><td>–</td></tr>
<tr><td rowspan="8">3상<br>AC400V</td><td>600W</td><td rowspan="4">동봉되어 있음</td><td rowspan="4">–</td></tr>
<tr><td>1kW</td></tr>
<tr><td>1.5kW</td></tr>
<tr><td>2kW</td><td rowspan="4">동봉되어 있음</td></tr>
<tr><td>3kW</td><td rowspan="4">–</td></tr>
<tr><td>5kW</td></tr>
<tr><td>7.5kW</td></tr>
<tr><td>15kW</td><td>–</td></tr>
</table>

# 설명서 개정 이력

설명서 개정 기호는 앞 표지와 뒷표지 왼쪽 아래에 기재된 설명서 번호 끝에 알파벳으로 표기하였습니다.

예




| 개정 기호 | 개정일 | 개정 내용 및 개정 페이지 |
|---|---|---|
| A | 2011년 1월 | 초판 인쇄 |
| B | 2011년 7월 | 유니트 버전 Ver.2.1 변경에 따른 기능 추가, 잘못 기재된 내용 정정 |
| C | 2012년 7월 | 잘못 기재된 내용 정정 |

# 이 설명서의 구성

이 설명서는 다음과 같은 장으로 구성되었습니다.
다음 내용을 참고하여 필요한 부분을 읽어보시기 바랍니다.

| | | 개 요 |
|---|---|---|
| 제1장 | 특징 및 시스템 구성 | 본 제품의 특징과 각 부분의 명칭, EC 지령 및 UL 규격에 대해 설명합니다. |
| 제2장 | 제품 형식과 외형 규격 | 서보 드라이버, 서보 모터, 감속기, 주변 기기 등의 형식과 외형 규격, 설치 규격에 대해 설명합니다. |
| 제3장 | 사양 | 서보 드라이버의 일반 사양, 성능 사양, 커넥터 사양, 입출력 회로 또는 서보 모터의 일반 사양, 성능 사양, 엔코더 사양 등의 주변 기기를 포함한 사양에 대해 설명합니다. |
| 제4장 | 설계 | 서보 드라이버, 서보 모터, 감속기 설치 조건 및 EMC 적합 배선 등과 같은 배선 방법, 회생 에너지 관련 계산 방법, 외부 회생 저항기의 성능 등에 대해 설명합니다. |
| 제5장 | EtherCAT 통신 | 머신 자동화 컨트롤러 NJ 시리즈(NJ501-1□00) 및 위치 제어 컨트롤러(CJ1W-NC281/481/881/F81/482/882)와의 연결을 전제로 EtherCAT 통신에 대해 설명합니다. |
| 제6장 | 기본 제어 기능 | 서보 드라이버를 제어하기 위한 프로파일에 대해 설명합니다. |
| 제7장 | 응용 기능 | 전자 기어, 게인 전환 등과 같은 응용 기능의 개요 및 설정 내용에 대해 설명합니다. |
| 제8장 | 안전 기능 | 안전 컨트롤러나 안전 센서의 신호로 모터를 정지시키는 기능입니다. 기능 개요, 동작 예, 연결 예에 대해 설명합니다. |
| 제9장 | 서보 파라메터 개체의 세부 정보 | 각 개체의 설정값이나 설정 내용에 대해 설명합니다. |
| 제10장 | 운전 | 운전하기 위한 순서와 각 모드의 조작 방법을 설명합니다. |
| 제11장 | 조정 기능 | 각종 게인 조정 기능, 설정 방법, 주의 사항에 대해 설명합니다. |
| 제12장 | 이상과 보수 | 문제 발생 시의 확인 사항이나 에러 표시 LED에 따른 이상 진단과 대책, 동작 상태에 따른 이상 진단과 대책 및 정기적인 보수에 대해 설명합니다. |
| 부록 | | 서보 드라이버를 제어하기 위한 프로파일의 설명, 개체 목록 및 Sysmac 이상 Status의 코드가 나와 있습니다. |

# 목차

**머리말 ..... 1**

**사용 시 동의 사항 ..... 2**

**안전상의 주의 사항 ..... 4**

**개봉 시의 확인 사항 ..... 11**

**설명서 개정 이력 ..... 12**

**이 설명서의 구성 ..... 13**

## 제1장 특징 및 시스템 구성

**1-1 개요 ..... 1-2**
1-1-1 G5 시리즈의 특징 ..... 1-2
1-1-2 EtherCAT이란? ..... 1-3
1-1-3 Object Dictionary란? ..... 1-3

**1-2 시스템 구성 ..... 1-4**

**1-3 각 부분의 명칭과 기능 ..... 1-5**
1-3-1 드라이버 각 부분의 명칭 ..... 1-5
1-3-2 드라이버 각 부분의 기능 ..... 1-6

**1-4 시스템 블록도 ..... 1-7**

**1-5 적합 규격 ..... 1-16**
1-5-1 EC 지령 ..... 1-16
1-5-2 UL/cUL 규격 ..... 1-16
1-5-3 SEMI F47 ..... 1-16

## 제2장 제품 형식과 외형 규격

**2-1 서보 시스템 구성 ..... 2-2**

**2-2 형식 보는 방법 ..... 2-4**
2-2-1 서보 드라이버 ..... 2-4
2-2-2 서보 모터 ..... 2-5
2-2-3 감속기(백래시 3분 이내) ..... 2-6
2-2-4 감속기(백래시 15분 이내) ..... 2-7

**2-3 제품 형식 목록 ..... 2-8**
2-3-1 서보 드라이버 형식 목록 ..... 2-8
2-3-2 서보 모터 형식 목록 ..... 2-9
2-3-3 서보 드라이버/모터 조합 목록 ..... 2-13
2-3-4 감속기 형식 목록 ..... 2-15
2-3-5 케이블/주변 기기 형식 목록 ..... 2-19

**2-4 외형 규격/설치 규격 ..... 2-26**
2-4-1 서보 드라이버 규격 ..... 2-26
2-4-2 서보 모터 규격 ..... 2-42
2-4-3 모터와 감속기의 조합 ..... 2-68
2-4-4 감속기 규격 ..... 2-70
2-4-5 외부 회생 저항기 규격 ..... 2-84
2-4-6 리액터 규격 ..... 2-85
2-4-7 설치 부품(랙 마운트용 L자 부품) 규격 ..... 2-89

# 제3장 사양


**3-1 드라이버 사양 ..... 3-2**
3-1-1 일반 사양 ..... 3-2
3-1-2 성능 사양 ..... 3-3
3-1-3 EtherCAT 통신 사양 ..... 3-7
3-1-4 주 회로와 모터의 연결 ..... 3-8
3-1-5 EtherCAT 통신 커넥터 사양(RJ45) ..... 3-17
3-1-6 제어 입출력 커넥터 사양(CN1) ..... 3-18
3-1-7 제어 입력 회로 ..... 3-21
3-1-8 제어 입력 세부 사항 ..... 3-21
3-1-9 제어 출력 회로 ..... 3-23
3-1-10 제어 출력 세부 사항 ..... 3-24
3-1-11 엔코더 커넥터 사양(CN2) ..... 3-28
3-1-12 외부 스케일 연결 커넥터 사양(CN4) ..... 3-29
3-1-13 아날로그 모니터용 커넥터 사양(CN5) ..... 3-32
3-1-14 USB 커넥터 사양(CN7) ..... 3-33
3-1-15 안전 커넥터 사양(CN8) ..... 3-34

**3-2 과부하 특성(전자 서멀 기능) ..... 3-36**
3-2-1 과부하 특성 그래프 ..... 3-36

**3-3 모터 사양 ..... 3-37**
3-3-1 일반 사양 ..... 3-37
3-3-2 성능 사양 ..... 3-38
3-3-3 엔코더 사양 ..... 3-58

**3-4 감속기 사양 ..... 3-59**
3-4-1 형식 및 사양 목록 ..... 3-59

**3-5 케이블/커넥터 사양 ..... 3-67**
3-5-1 로봇 케이블의 굴곡 내성 ..... 3-67
3-5-2 엔코더 케이블 사양 ..... 3-69
3-5-3 앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블 사양 ..... 3-74
3-5-4 모터 동력 케이블 사양 ..... 3-75
3-5-5 각 부분의 커넥터 사양 ..... 3-91
3-5-6 EtherCAT 통신 케이블 사양 ..... 3-94
3-5-7 아날로그 모니터용 케이블 사양 ..... 3-97
3-5-8 제어 케이블 사양 ..... 3-99

**3-6 외부 회생 저항기 사양 ..... 3-104**
3-6-1 외부 회생 저항기의 사양 ..... 3-104

**3-7 리액터 사양 ..... 3-106**
3-7-1 사양 ..... 3-106


# 제4장 설계


**4-1 설치 조건 ..... 4-2**
4-1-1 서보 드라이버 설치 조건 ..... 4-2
4-1-2 서보 모터 설치 조건 ..... 4-3
4-1-3 감속기 설치 조건 ..... 4-6

**4-2 배선 ..... 4-10**
4-2-1 1500r/min 모터의 동력 케이블 ..... 4-10
4-2-2 주변 기기와 연결 예 ..... 4-11
4-2-3 주 회로와 모터의 연결 ..... 4-21

**4-3 EMC 적합 배선 ..... 4-32**
4-3-1 배선 방법 ..... 4-32
4-3-2 연결 부품의 선택 ..... 4-40

**4-4 회생 에너지 흡수 ..... 4-51**
4-4-1 회생 에너지 계산 ..... 4-51
4-4-2 드라이버의 회생 흡수 능력 ..... 4-53
4-4-3 외부 회생 저항기를 통한 회생 에너지 흡수 ..... 4-54

4-4-4 외부 회생 저항기 연결 ..... 4-55
**4-5 DC 전원을 사용하는 경우 ..... 4-58**
4-5-1 DC 전원을 사용하는 경우의 연결 예 ..... 4-59

## 제5장 EtherCAT 통신

**5-1 표시부와 설정 ..... 5-2**
5-1-1 노드 주소 설정 ..... 5-2
5-1-2 Status LED ..... 5-3
**5-2 CAN application protocol over EtherCAT의 구조 ..... 5-4**
**5-3 통신 상태 이동 ..... 5-5**
**5-4 프로세스 데이터 개체(PDO) ..... 5-6**
5-4-1 PDO 매핑 설정 ..... 5-6
5-4-2 SyncManager PDO 할당 설정 ..... 5-7
5-4-3 고정 PDO 매핑 ..... 5-7
5-4-4 가변 PDO 매핑 ..... 5-9
5-4-5 여러 PDO 매핑 ..... 5-10
**5-5 서비스 데이터 개체(SDO) ..... 5-11**
5-5-1 Abort 코드 ..... 5-11
**5-6 DC(분산 클록)에 의한 동기 ..... 5-12**
5-6-1 통신 주기(DC 주기) ..... 5-12
**5-7 비상 메시지 ..... 5-13**
**5-8 Sysmac 장치 기능 ..... 5-14**

## 제6장 기본 제어 기능

**6-1 주기적 동기 위치 모드 ..... 6-2**
6-1-1 관련 개체 ..... 6-3
6-1-2 위치 제어 모드의 블록도 ..... 6-4
**6-2 주기적 동기 속도 모드 ..... 6-5**
6-2-1 관련 개체 ..... 6-6
6-2-2 설정이 필요한 개체 ..... 6-6
6-2-3 관련 기능 ..... 6-7
6-2-4 속도 제어 모드의 블록도 ..... 6-7
**6-3 주기적 동기 토크 모드 ..... 6-8**
6-3-1 관련 개체 ..... 6-9
6-3-2 설정이 필요한 개체 ..... 6-9
6-3-3 관련 기능 ..... 6-10
6-3-4 토크 제어 모드의 블록도 ..... 6-11
**6-4 프로파일 위치 모드 ..... 6-12**
6-4-1 관련 개체 ..... 6-13
6-4-2 기능 설명 ..... 6-15
6-4-3 프로파일 위치 모드에서 제어 워드(6040h) ..... 6-16
6-4-4 프로파일 위치 모드에서 Status 워드(6041h) ..... 6-16
**6-5 원점 복귀 모드 ..... 6-17**
**6-6 풀 클로즈 제어 ..... 6-18**
6-6-1 기능 개요 ..... 6-18
6-6-2 설정이 필요한 개체 ..... 6-19
6-6-3 풀 클로즈 제어 모드의 블록도 ..... 6-24
**6-7 오므론 컨트롤러와 연결 ..... 6-25**

# 제7장 응용 기능


**7-1 시퀀스 입출력 신호 ..... 7-2**
7-1-1 입력 신호 ..... 7-2
7-1-2 출력 신호 ..... 7-5

**7-2 정회전측 구동 금지/역회전측 구동 금지 기능 ..... 7-8**
7-2-1 설정이 필요한 개체 ..... 7-8

**7-3 오버런 보호 기능 ..... 7-11**
7-3-1 동작 조건 ..... 7-11
7-3-2 설정이 필요한 개체 ..... 7-11
7-3-3 동작 예 ..... 7-12

**7-4 백래시 보정 기능 ..... 7-13**
7-4-1 설정이 필요한 개체 ..... 7-13

**7-5 브레이크 인터록 ..... 7-15**
7-5-1 설정이 필요한 개체 ..... 7-15
7-5-2 동작 타이밍 ..... 7-16

**7-6 전자 기어 기능 ..... 7-20**
7-6-1 설정이 필요한 개체 ..... 7-20
7-6-2 동작 예 ..... 7-21

**7-7 토크 제한 전환 기능 ..... 7-22**
7-7-1 동작 조건 ..... 7-22
7-7-2 설정이 필요한 개체 ..... 7-22

**7-8 소프트 스타트 기능 ..... 7-24**
7-8-1 설정이 필요한 개체 ..... 7-24
7-8-2 소프트 스타트 가감속 시간 ..... 7-24
7-8-3 S자 가감속 시간 ..... 7-25

**7-9 게인 전환 기능 ..... 7-26**
7-9-1 설정이 필요한 개체 ..... 7-27
7-9-2 제어 모드를 통한 게인 전환 ..... 7-28
7-9-3 게인 전환 설정에 따른 타이밍 ..... 7-33
7-9-4 위치 게인 전환 시간(3119h) ..... 7-35

**7-10 제3 게인 전환 기능 ..... 7-36**
7-10-1 동작 조건 ..... 7-36
7-10-2 설정이 필요한 개체 ..... 7-36
7-10-3 동작 예 ..... 7-37

**7-11 터치 프로브(래치 기능) ..... 7-38**
7-11-1 관련 개체 ..... 7-38
7-11-2 트리거 신호 설정 ..... 7-38
7-11-3 동작 시퀀스 ..... 7-39


# 제8장 안전 기능


**8-1 세이프 토크 오프 기능 ..... 8-2**
8-1-1 입출력 신호 사양 ..... 8-3

**8-2 동작 예 ..... 8-5**

**8-3 연결 예 ..... 8-7**


# 제9장 서보 파라메터 개체의 세부 정보


**9-1 기본 설정 ..... 9-2**

**9-2 게인 설정 ..... 9-7**

**9-3 진동 억제 설정 ..... 9-20**

**9-4 아날로그 제어 개체 ..... 9-26**
**9-5 I/F 모니터 설정 ..... 9-31**
**9-6 확장 개체 ..... 9-40**
**9-7 특수 개체 ..... 9-46**

## 제10장 운전

**10-1 운전 순서 ..... 10-2**
**10-2 운전 준비 ..... 10-3**
10-2-1 전원 투입 전의 확인 사항 ..... 10-3
10-2-2 전원 투입 ..... 10-4
10-2-3 표시 확인 ..... 10-5
10-2-4 앱솔루트 엔코더 설정 ..... 10-7
10-2-5 CX-Drive를 사용한 앱솔루트 엔코더 설정 순서 ..... 10-7
**10-3 시운전 ..... 10-8**
10-3-1 시운전 준비 ..... 10-8
10-3-2 CX-Drive에서 USB 통신을 통한 시운전 ..... 10-9

## 제11장 조정 기능

**11-1 아날로그 모니터 ..... 11-2**
11-1-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-2
**11-2 게인 조정 ..... 11-5**
11-2-1 게인 조정의 목적 ..... 11-5
11-2-2 게인 조정의 종류 ..... 11-5
11-2-3 게인 조정의 순서 ..... 11-6
**11-3 실시간 자동 조정 ..... 11-7**
11-3-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-8
11-3-2 실시간 자동 조정 설정 방법 ..... 11-8
11-3-3 기계 강성 설정 방법 ..... 11-9
**11-4 수동 조정 ..... 11-14**
11-4-1 기본 설정 ..... 11-14
**11-5 제진 제어 ..... 11-16**
11-5-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-16
11-5-2 사용 방법 ..... 11-17
**11-6 적응 필터 ..... 11-19**
11-6-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-20
11-6-2 사용 방법 ..... 11-21
**11-7 노치 필터 ..... 11-22**
11-7-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-23
11-7-2 노치 필터의 폭과 깊이 ..... 11-24
**11-8 외란 옵서버 기능 ..... 11-25**
11-8-1 동작 조건 ..... 11-25
11-8-2 설정이 필요한 개체 ..... 11-26
11-8-3 사용 방법 ..... 11-26
**11-9 마찰 토크 보상 기능 ..... 11-27**
11-9-1 동작 조건 ..... 11-27
11-9-2 설정이 필요한 개체 ..... 11-27
11-9-3 동작 예 ..... 11-28
**11-10 하이브리드 진동 억제 기능 ..... 11-29**
11-10-1 동작 조건 ..... 11-29
11-10-2 설정이 필요한 개체 ..... 11-29
11-10-3 사용 방법 ..... 11-29

**11-11 Feed-forward 기능 ..... 11-30**
11-11-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-30
11-11-2 사용 방법 ..... 11-31
**11-12 순간 속도 옵서버 기능 ..... 11-33**
11-12-1 동작 조건 ..... 11-33
11-12-2 설정이 필요한 개체 ..... 11-33
11-12-3 사용 방법 ..... 11-34

## 제12장 이상과 보수

**12-1 문제 발생 시의 처리 ..... 12-2**
12-1-1 문제 발생 시의 사전 조사 ..... 12-2
12-1-2 문제 발생 시의 주의 사항 ..... 12-3
12-1-3 서보 모터/드라이버 교환 방법 ..... 12-3
**12-2 경고 ..... 12-5**
12-2-1 관련 개체 ..... 12-5
12-2-2 경고 목록표 ..... 12-6
**12-3 에러 ..... 12-8**
12-3-1 에러 목록표 ..... 12-8
12-3-2 에러 발생 시의 즉시 정지 동작 ..... 12-11
**12-4 문제 해결 ..... 12-13**
12-4-1 에러 표시에 따른 이상 진단 ..... 12-13
12-4-2 동작 상태에 따른 이상 진단 ..... 12-24
**12-5 정기 보수 ..... 12-29**
12-5-1 서보 모터의 수명 ..... 12-29
12-5-2 서보 드라이버의 수명 ..... 12-30
12-5-3 앱솔루트 엔코더의 배터리 교환 ..... 12-31

## 부록

**A-1 CiA402 드라이브 프로파일 ..... A-2**
A-1-1 서보 드라이버의 상태 제어 ..... A-2
A-1-2 조작 모드 ..... A-4
A-1-3 통신 주기와 대응하는 조작 모드 ..... A-5
A-1-4 조작 모드와 응용 기능 ..... A-6
A-1-5 조작 모드의 전환 ..... A-7
A-1-6 원점 복귀 모드의 사양 ..... A-12
A-1-7 Object Dictionary ..... A-19
A-1-8 통신 개체 ..... A-21
A-1-9 PDO 매핑 개체 ..... A-27
A-1-10 SyncManager 통신 개체 ..... A-39
A-1-11 제조업체 고유 개체 ..... A-43
A-1-12 서보 드라이브 프로파일 개체 ..... A-49
**A-2 개체 목록 ..... A-70**
**A-3 Sysmac 이상 Status의 코드 ..... A-86**
A-3-1 이상 목록 ..... A-86
A-3-2 이상의 내용 ..... A-98
**A-4 EtherCAT 관련 용어 ..... A-149**
**A-5 유니트 버전별 기능의 차이 ..... A-150**

## 색인

# 1



# 특징 및 시스템 구성

본 제품의 특징과 각 부분의 명칭, EC 지령 및 UL 규격에 대해 설명합니다.

**1-1 개요 . . . . . 1-2**
1-1-1 G5 시리즈의 특징 . . . . . 1-2
1-1-2 EtherCAT이란? . . . . . 1-3
1-1-3 Object Dictionary란? . . . . . 1-3
**1-2 시스템 구성 . . . . . 1-4**
**1-3 각 부분의 명칭과 기능 . . . . . 1-5**
1-3-1 드라이버 각 부분의 명칭 . . . . . 1-5
1-3-2 드라이버 각 부분의 기능 . . . . . 1-6
**1-4 시스템 블록도 . . . . . 1-7**
**1-5 적합 규격 . . . . . 1-16**
1-5-1 EC 지령 . . . . . 1-16
1-5-2 UL/cUL 규격 . . . . . 1-16
1-5-3 SEMI F47 . . . . . 1-16

# 1-1 개요

G5 시리즈 AC 서보 드라이버(EtherCAT 통신 내장 타입)는 100Mbps의 EtherCAT에 적합한 G5 시리즈 서보 드라이버입니다.
머신 자동화 컨트롤러 NJ 시리즈(NJ501-1□00)나 EtherCAT 호환 위치 제어 유니트(CJ1W-NC□8□)와 조합하면 최고의 고속 위치 제어 시스템을 구축할 수 있습니다.
또한 서보 드라이버와 컨트롤러 사이는 통신 케이블 하나로 연결되므로 적은 배선으로 간단하게 위치 제어 시스템을 구축할 수 있습니다.
또한 실시간 자동 조정 기능, 적응형 필터 기능, 노치 필터 기능, 제진 제어 기능을 사용하면 강성이 낮은 기계의 진동을 억제하여 안정된 동작의 시스템을 구축할 수 있습니다.

## 1-1-1 G5 시리즈의 특징

G5 시리즈에는 다음과 같은 특징이 있습니다.

### 통일된 사양에 의한 최적의 기능과 조작성

Sysmac 장치인 G5 시리즈 AC 서보 드라이버(EtherCAT 통신 내장 타입)는 NJ 시리즈를 비롯한 머신 자동화 컨트롤러 및 자동화 소프트웨어 Sysmac Studio와의 조합에서 최적의 기능, 조작성을 실현할 수 있도록 설계되었습니다.

* Sysmac 장치는 통일된 통신 사양이나 사용자 인터페이스 사양으로 설계된 EtherCAT 슬레이브 등의 오므론 제어 기기의 총칭입니다.

### EtherCAT 통신을 사용한 데이터 전송

머신 자동화 컨트롤러 NJ 시리즈(NJ501-1□00)나 EtherCAT 호환 위치 제어 유니트(CJ1W-NC□8□)와 조합하면 서보 드라이버와 컨트롤러 사이의 모든 제어 정보를 고속 데이터 통신으로 교환할 수 있습니다. 각종 제어 명령이 데이터 통신을 통해 전달되면 엔코더 피드백 펄스의 응답 주파수 등과 같은 인터페이스 사양에 제약을 받지 않고 서보 모터의 성능을 최대한 발휘할 수 있습니다.
또한 서보 드라이버의 각종 제어 파라메터나 모니터 정보를 상위 컨트롤러 측에서 처리하므로 시스템 정보 관리를 일원화할 수 있습니다.

### 풀 클로즈 제어를 통해 고정밀도 위치 결정 구현

볼 나사의 오차나 온도에 따른 위치 변동의 영향을 받지 않고, 부하에 연결된 외부 스케일에서의 피드백에 따라 정확한 위치 제어를 실행하기 위한 제어가 가능합니다.

### 400V 대응으로 설비 기기의 효율 향상

400V를 사용할 수 있으므로 대형 기기 또는 해외 설비 등 보다 폭넓은 용도나 환경에서도 사용할 수 있습니다. 설비 기기의 이용 효율도 향상되므로 TCO(Total Cost of Ownership: 총 소유 비용)의 절감에도 도움이 됩니다.

### 안전 중시 설계에 따라 STO(Safe Torque OFF: 안전 토크 오프) 기능 탑재

비상 정지 버튼 등과 같은 안전 기기의 신호에 의해 모터의 전류를 차단하고 모터를 정지시킬 수 있습니다. 외부 콘택터 없이 안전 규격에 적합한 비상 정지 회로로 사용할 수 있습니다. 또한 토크 오프 상태에서도 제어 회로가 모터의 현재값을 모니터링하므로 재기동 시 원점 복귀가 필요하지 않습니다.

## 강성이 낮은 기계에서도 가감속 시의 진동 억제

제진 제어 기능을 탑재했으므로 강성이 낮은 기계나 장치의 선단이 진동하는 기계를 사용하는 경우의 진동을 줄일 수 있습니다.
제진 필터를 2개 탑재하였으므로 진동 주파수를 회전 방향에 따라 자동으로 전환하거나 외부 신호에 따라 전환하는 것도 가능합니다. 또한 간단히 진동 주파수와 필터값을 설정하면 되며, 설정값이 잘못되어도 불안정한 동작을 하지 않습니다.

## 1-1-2 EtherCAT0이란?

EtherCAT은 Ethernet(IEEE802.3)을 준수하는 개방형 초고속 산업 네트워크 시스템입니다. 각 노드는 Ethernet 프레임을 고속으로 전송하므로 짧은 통신 사이클 시간을 구현할 수 있습니다. 또한 시계 정보를 공유하는 구조를 통해 낮은 통신 지터에서 고정밀도 동기 제어가 가능합니다.

'EtherCAT(R)은 독일의 Beckhoff Automation Gmbh의 등록 상표이며 특허로 보호를 받고 있는 기술입니다.'
"EtherCAT(R) is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation Gmbh, Germany."

## 1-1-3 Object Dictionary란?

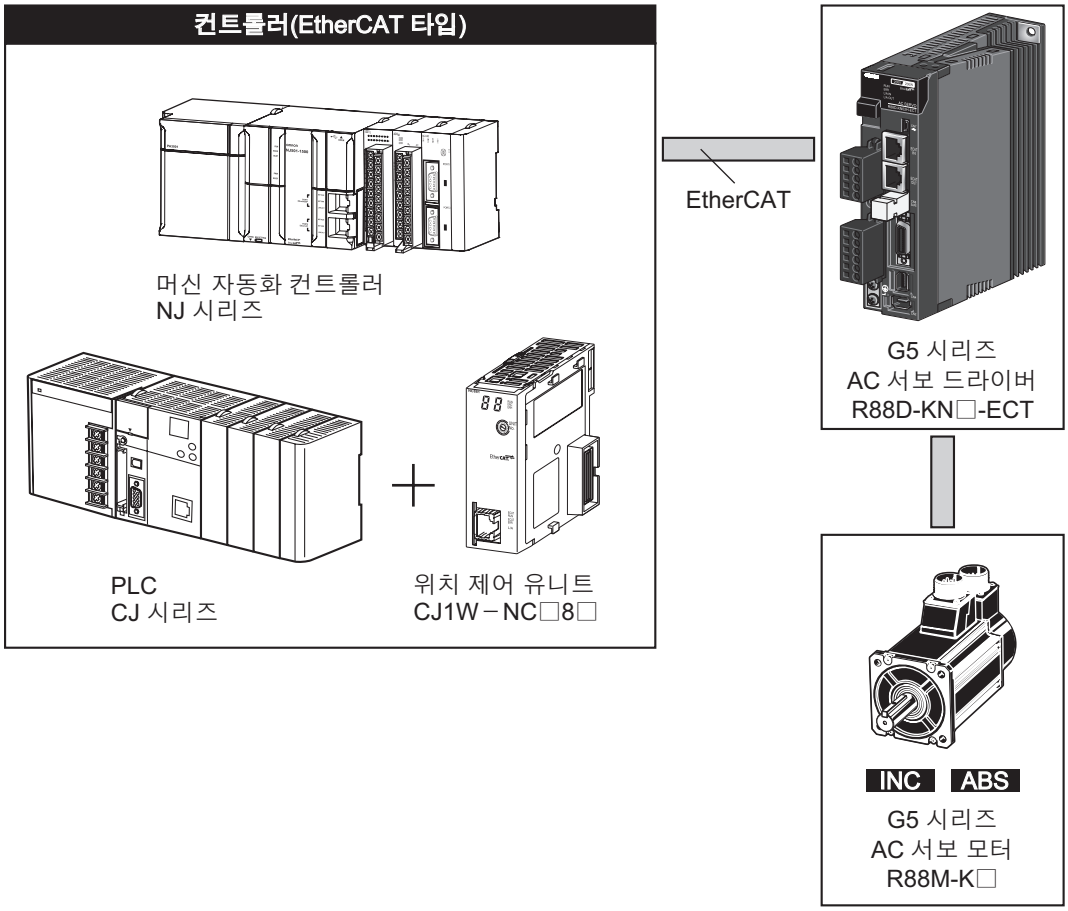
G5 시리즈 AC 서보 드라이버 EtherCAT 통신 내장 타입은 CAN application protocol over EtherCAT(CoE) 프로토콜의 Object Dictionary를 기초로 하고 있습니다.
Object(개체)란 장치 내 특정 구성체의 추상적인 표현으로, 데이터, 파라메터, 메소드의 집합체를 말합니다.
Object Dictionary란 데이터 형식 개체, 통신 개체, 응용 프로그램 개체를 기술한 데이터 구조를 말합니다.
모든 Object(개체)에는 4자리의 16진수 인덱스가 할당되며, 다음 표에 나와 있는 영역으로 구성됩니다.

| 인덱스 | 영역 | 내용 |
|---|---|---|
| 0000h - 0FFFh | 데이터 형식 영역 | 데이터 형식의 정의 |
| 1000h - 1FFFh | CoE 통신 영역 | 전용 통신을 목적으로 전체 서버에서 사용할 수 있는 변수의 정의 |
| 2000h - 2FFFh | 제조업체 고유 영역 1 | 오므론 제품 공통으로 정의된 변수 |
| 3000h - 5FFFh | 제조업체 고유 영역 2 | G5 시리즈에서 정의된 변수<br>(서보 파라메터)*1 |
| 6000h - 9FFFh | 장치 프로파일 영역 | 서보 드라이버의 경우 CiA402 드라이브 프로파일에서 정의된 변수 |
| A000h - FFFFh | 예약 영역 | 향후 사용하기 위해 예약된 영역 |

*1 G5 시리즈의 서보 파라메터(Pn□□□)는 개체 3000h번대에 할당되어 있습니다. 인덱스 3□□□h는 G5 시리즈 서보 파라메터의 Pn□□□에 대응합니다. 예를 들어 개체 3504h는 Pn504와 동일합니다.
Pn□□□는 10진수 값이지만 개체 3□□□h는 16진수 값입니다.
서보 파라메터에 대한 자세한 내용은 '제9장 서보 파라메터 개체의 세부 정보'를 참조하십시오.

# 1-2 시스템 구성

EtherCAT 통신 내장 타입의 시스템 구성은 다음과 같습니다.

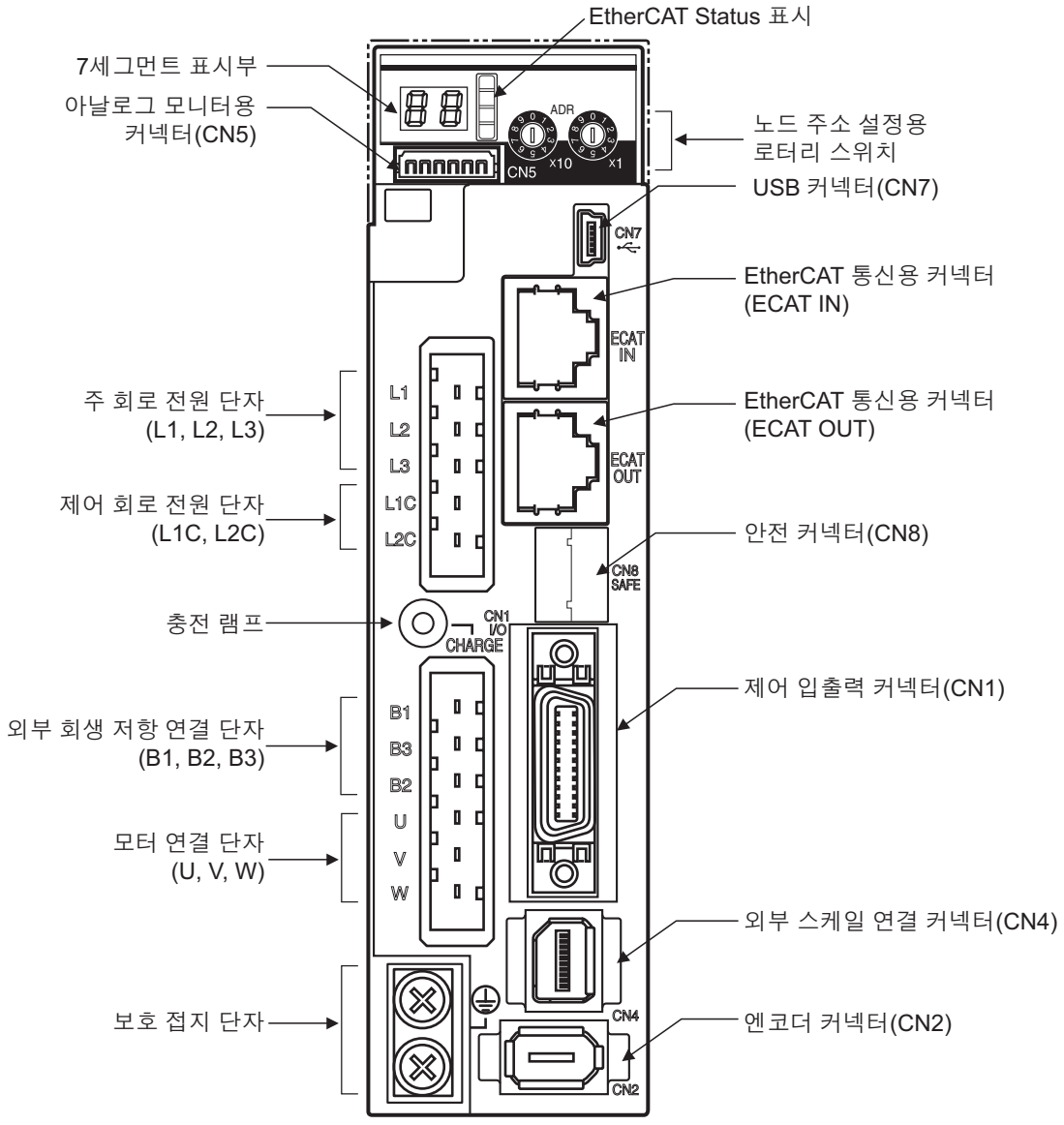


# 1-3 각 부분의 명칭과 기능

여기서는 서보 드라이버 각 부분의 명칭과 기능에 대해 설명합니다.

## 1-3-1 드라이버 각 부분의 명칭

서보 드라이버 각 부분의 명칭은 다음과 같습니다.



## 1-3-2 드라이버 각 부분의 기능

서보 드라이버 각 부분의 기능은 다음과 같습니다.

### 표시부

2자리의 7세그먼트 LED로, 노드 주소 값, 에러 번호 및 기타 드라이버 상태 등을 표시합니다.

### 충전 램프

주 회로 전원이 투입된 경우 켜집니다.

### EtherCAT Status 표시

EtherCAT 통신의 상태를 LED로 표시합니다.
자세한 내용은 'Status LED(5-3페이지)'를 참조하십시오.

### 제어 입출력 커넥터(CN1)

명령 입력 신호, 입출력 신호에 사용합니다.

### 엔코더 커넥터(CN2)

서보 모터에 탑재된 엔코더와 연결하는 커넥터입니다.

### 외부 스케일 연결 커넥터(CN4)

풀 클로즈 제어 시의 엔코더 신호 연결 커넥터입니다.

### EtherCAT 통신용 커넥터(ECAT IN, ECAT OUT)

EtherCAT 통신을 수행하기 위한 커넥터입니다.

### 아날로그 모니터용 커넥터(CN5)

전용 케이블을 사용하여 모터 회전 속도나 토크 명령 값 등을 모니터링합니다.

### USB 커넥터(CN7)

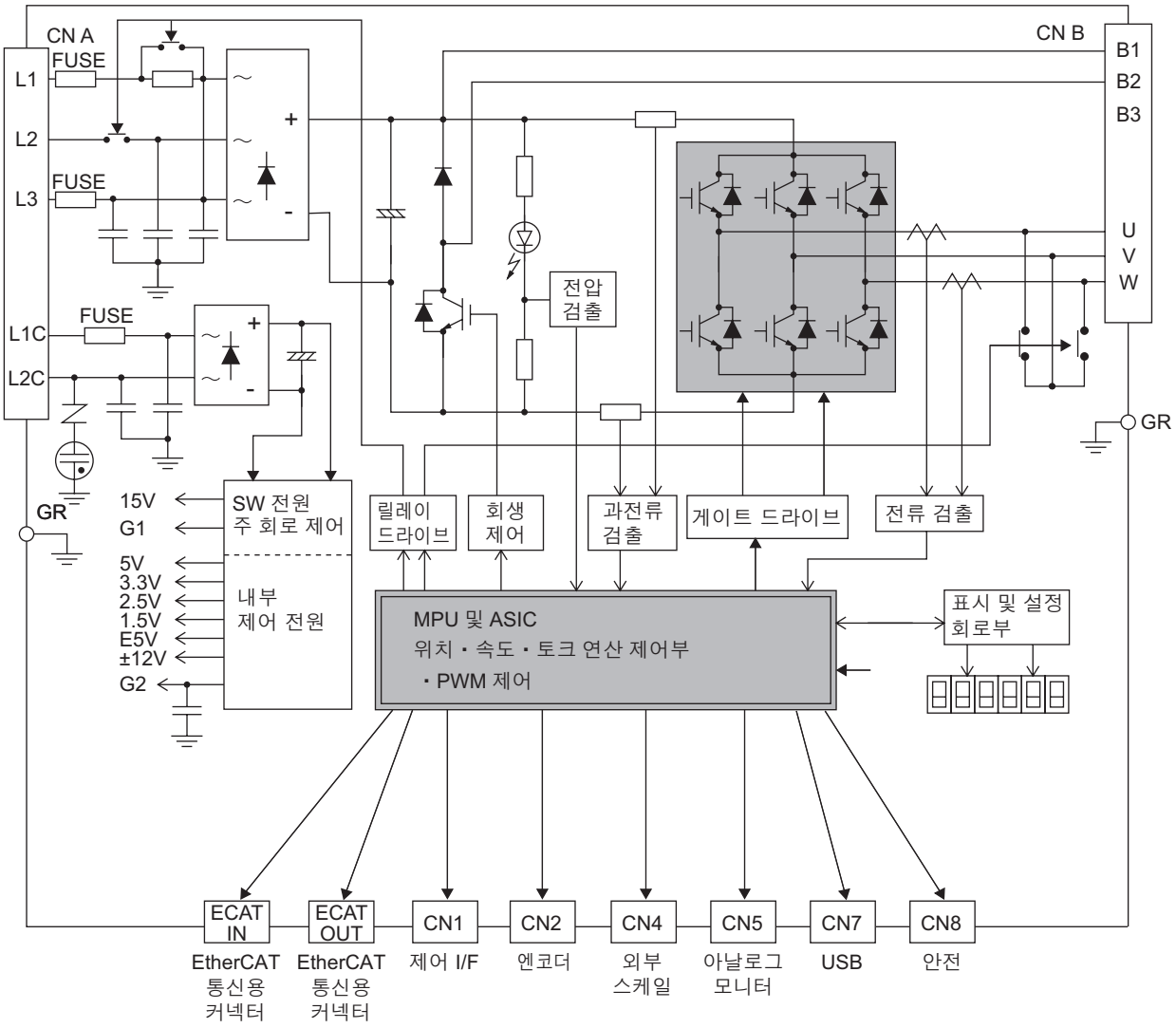
PC와의 통신용 커넥터입니다.

### 안전 커넥터(CN8)

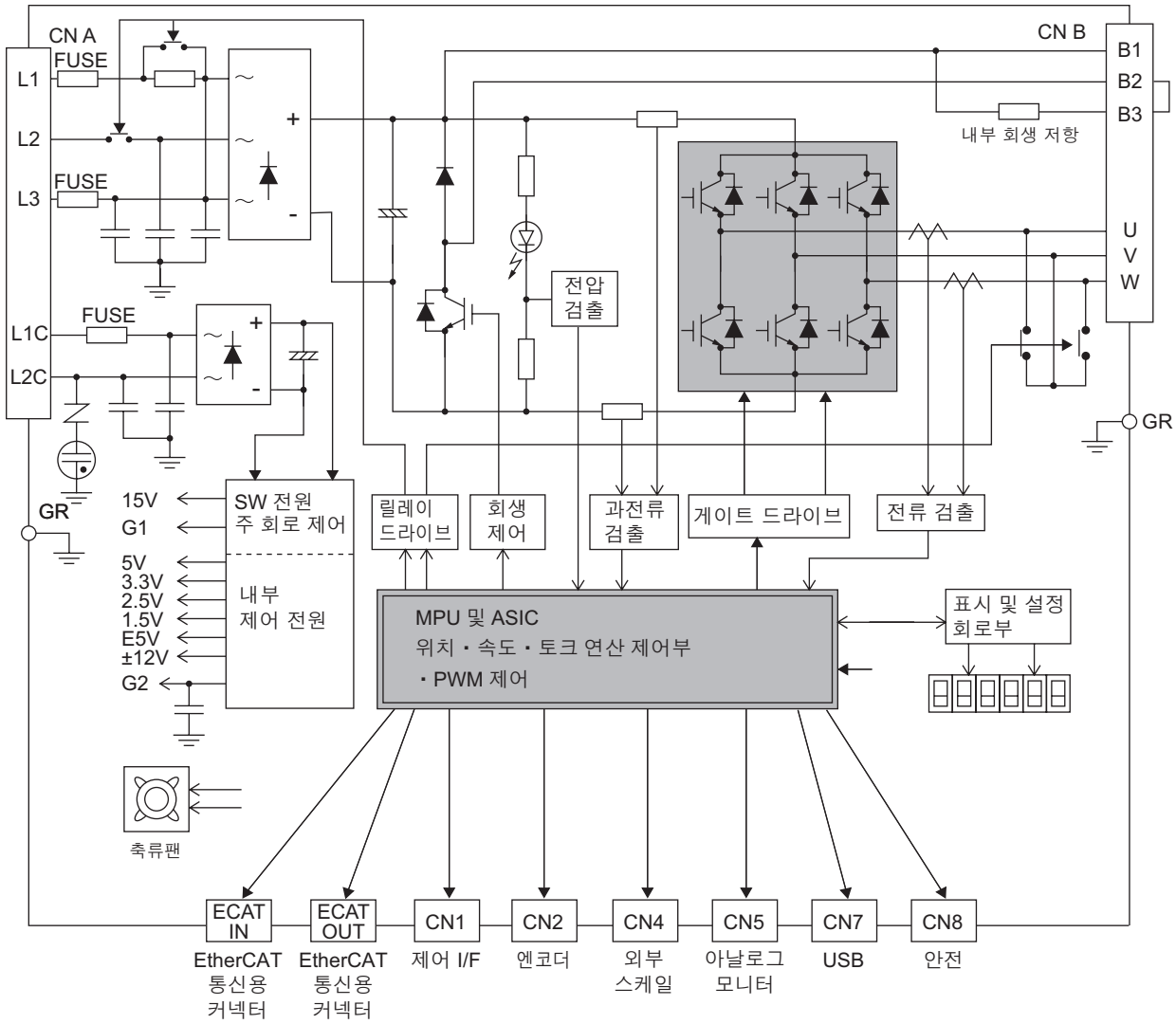
안전 기기를 연결하기 위한 커넥터입니다.
안전 기기를 사용하지 않는 경우는 출하 시 상태 그대로 안전 바이패스 커넥터를 설치한 채 사용하십시오.

# 1-4 시스템 블록도

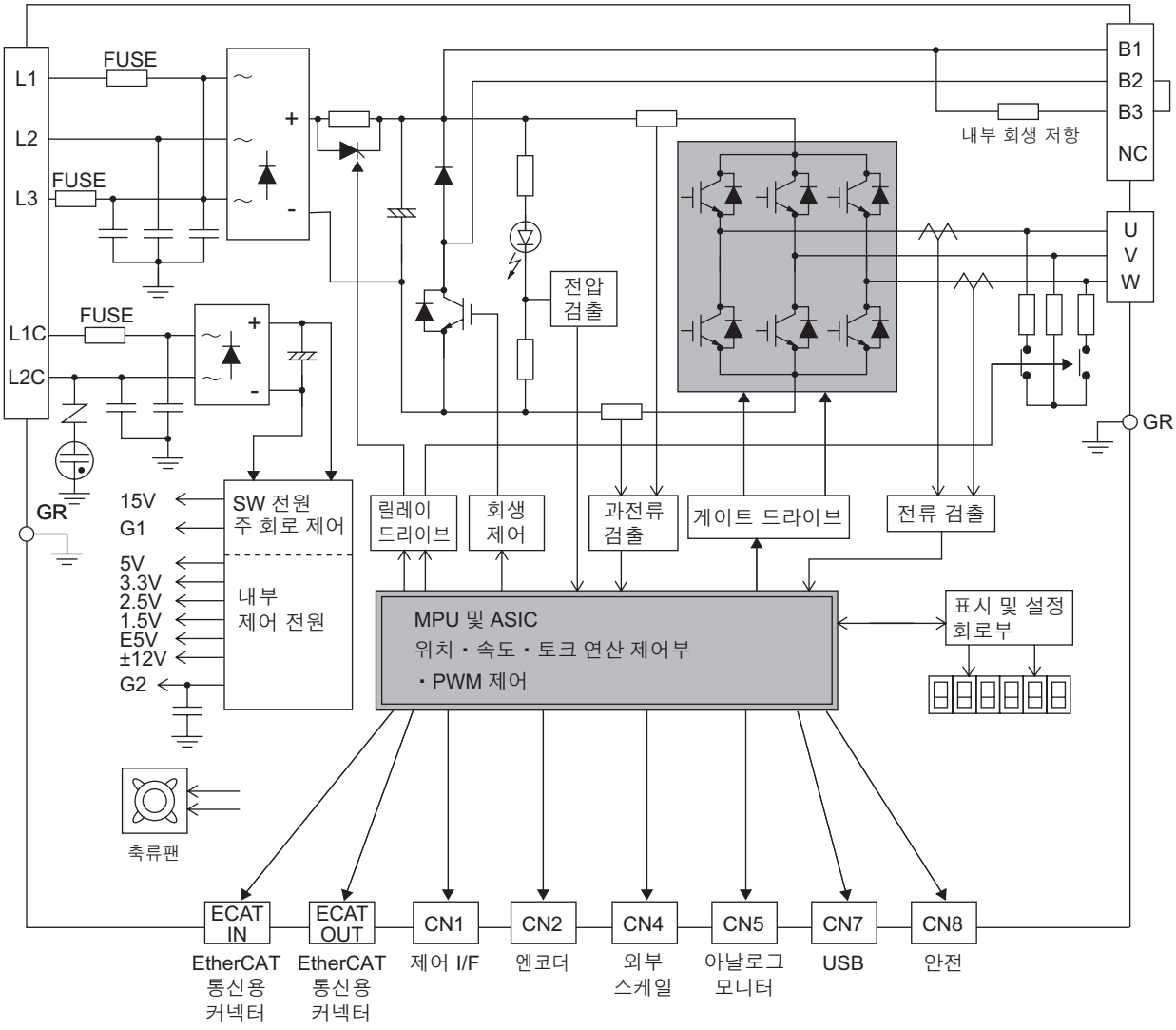
EtherCAT 통신 내장 타입의 블록도는 다음과 같습니다.
R88D-KNA5L-ECT/-KN01L-ECT/-KN02L-ECT/-KN04L-ECT/
R88D-KN01H-ECT/-KN02H-ECT/-KN04H-ECT/-KN08H-ECT



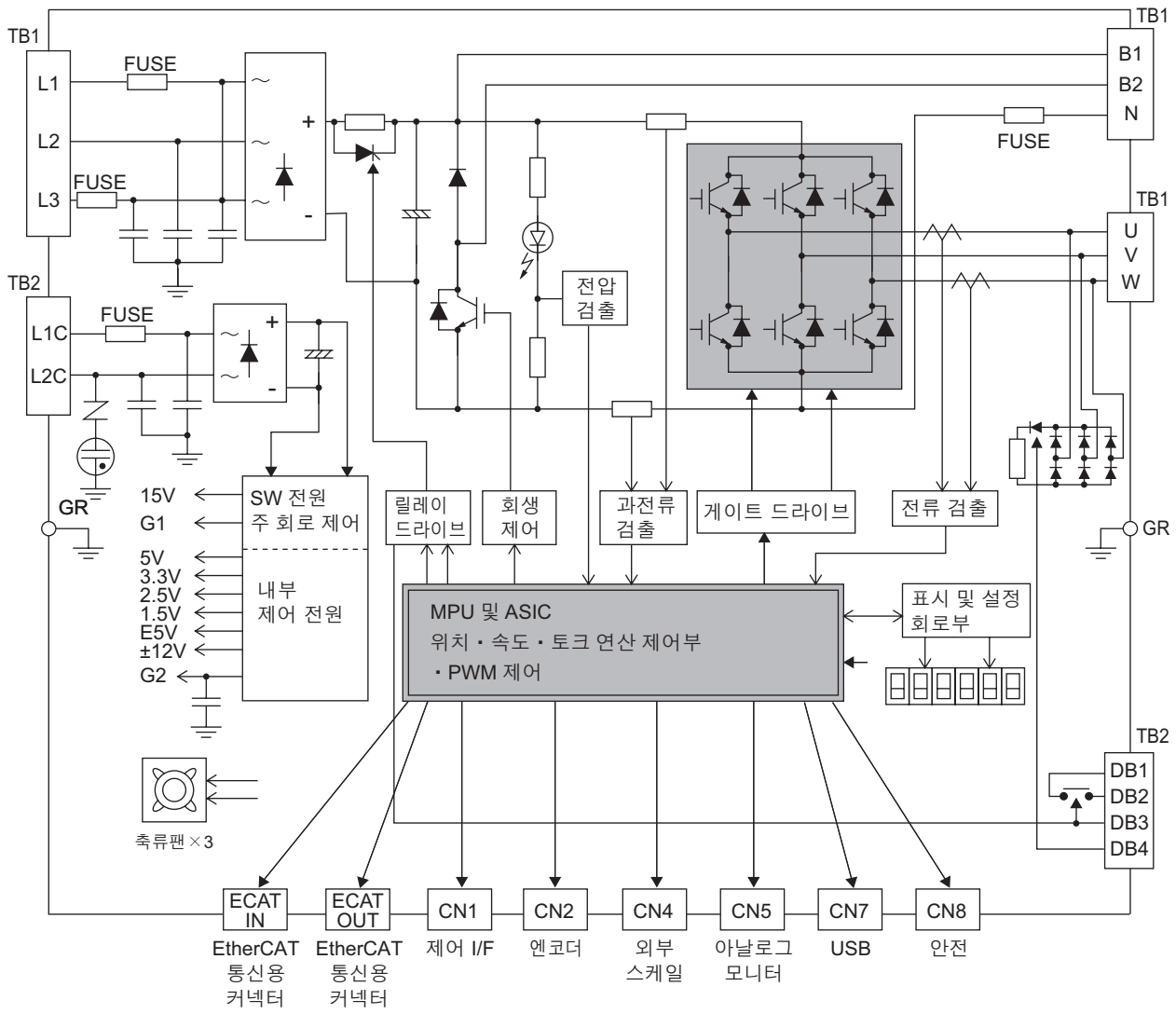
R88D-KN10H-ECT/-KN15H-ECT/-KN20H-ECT



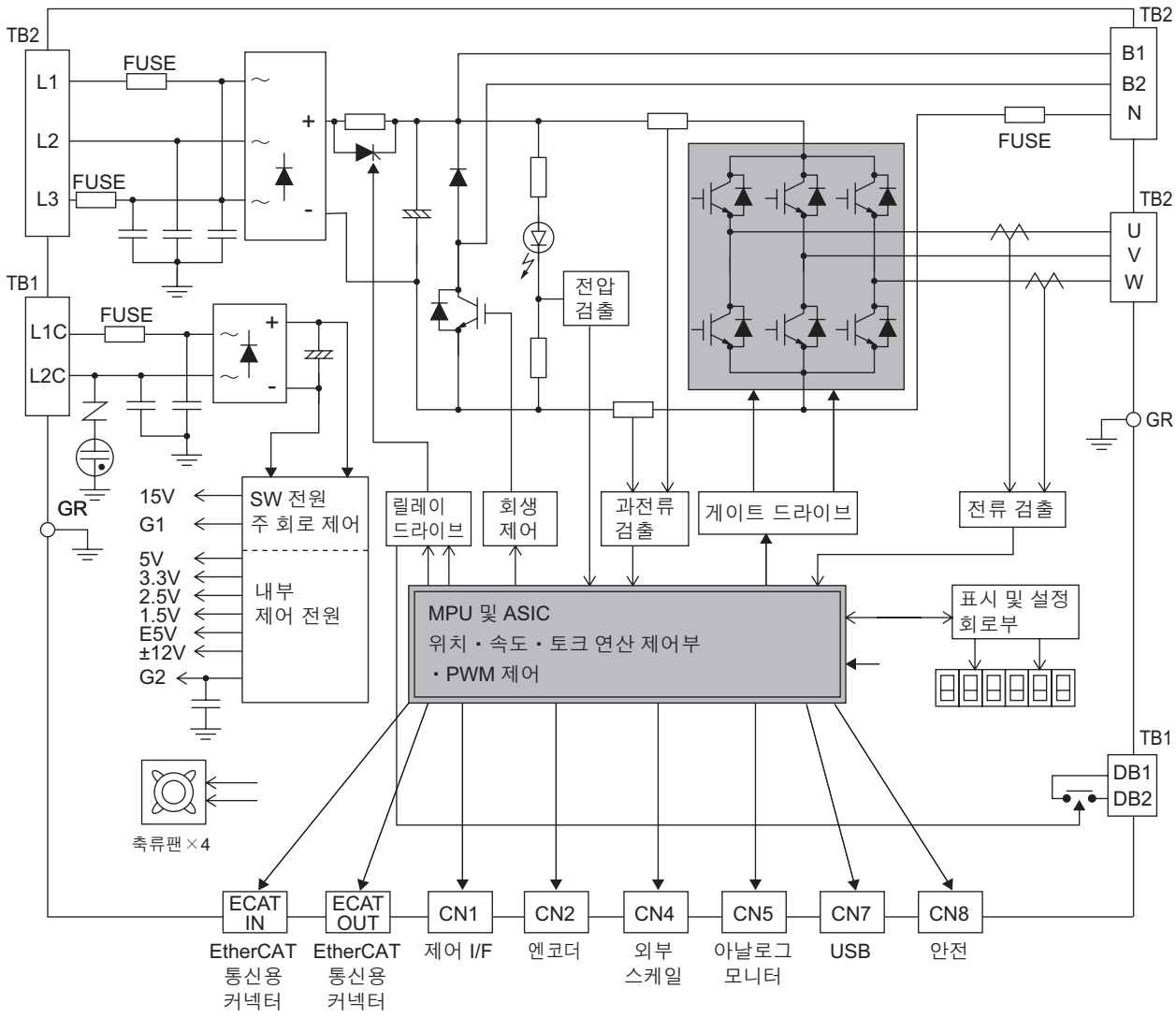
R88D-KN30H-ECT/-KN50H-ECT



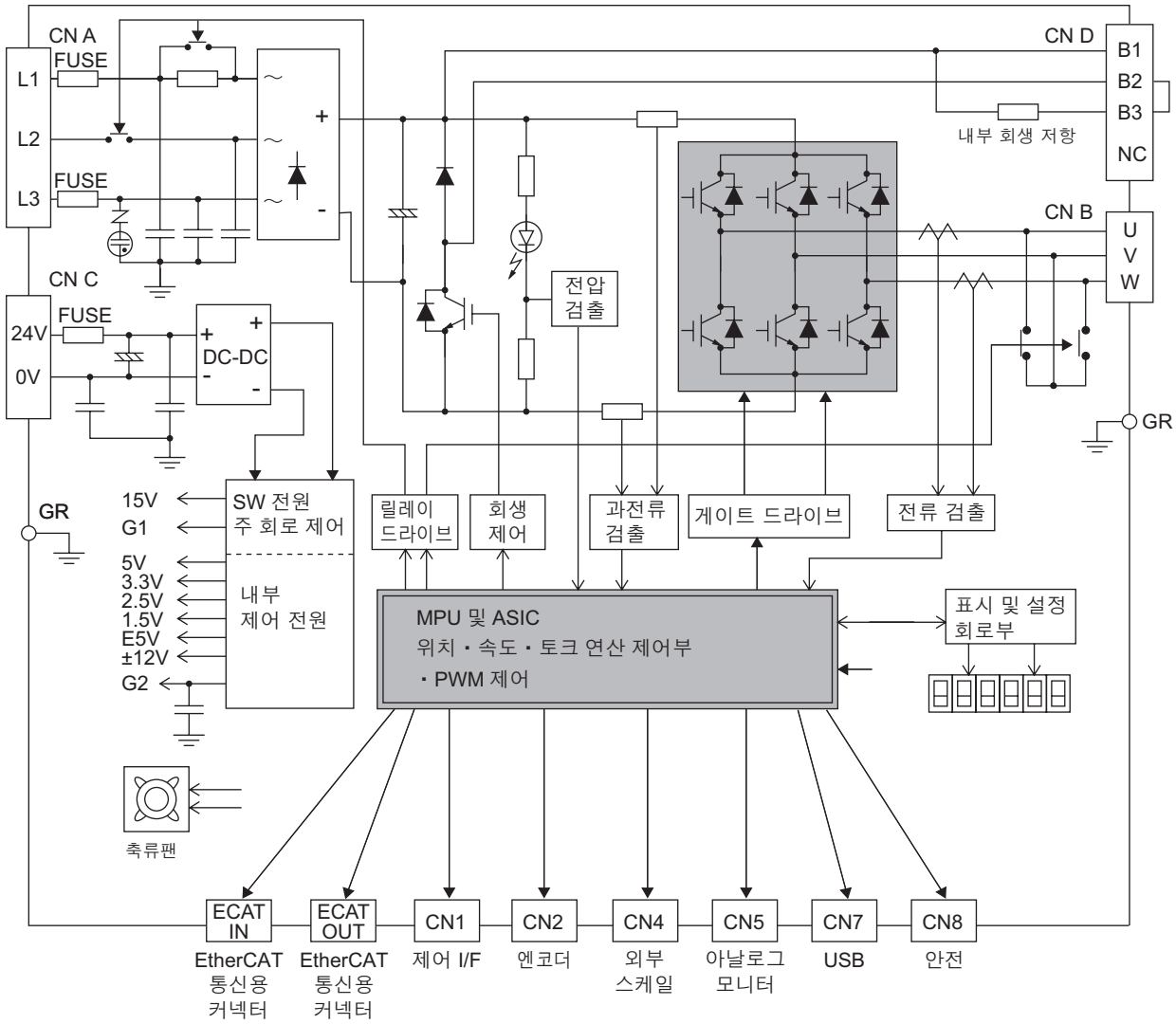
R88D-KN75H-ECT



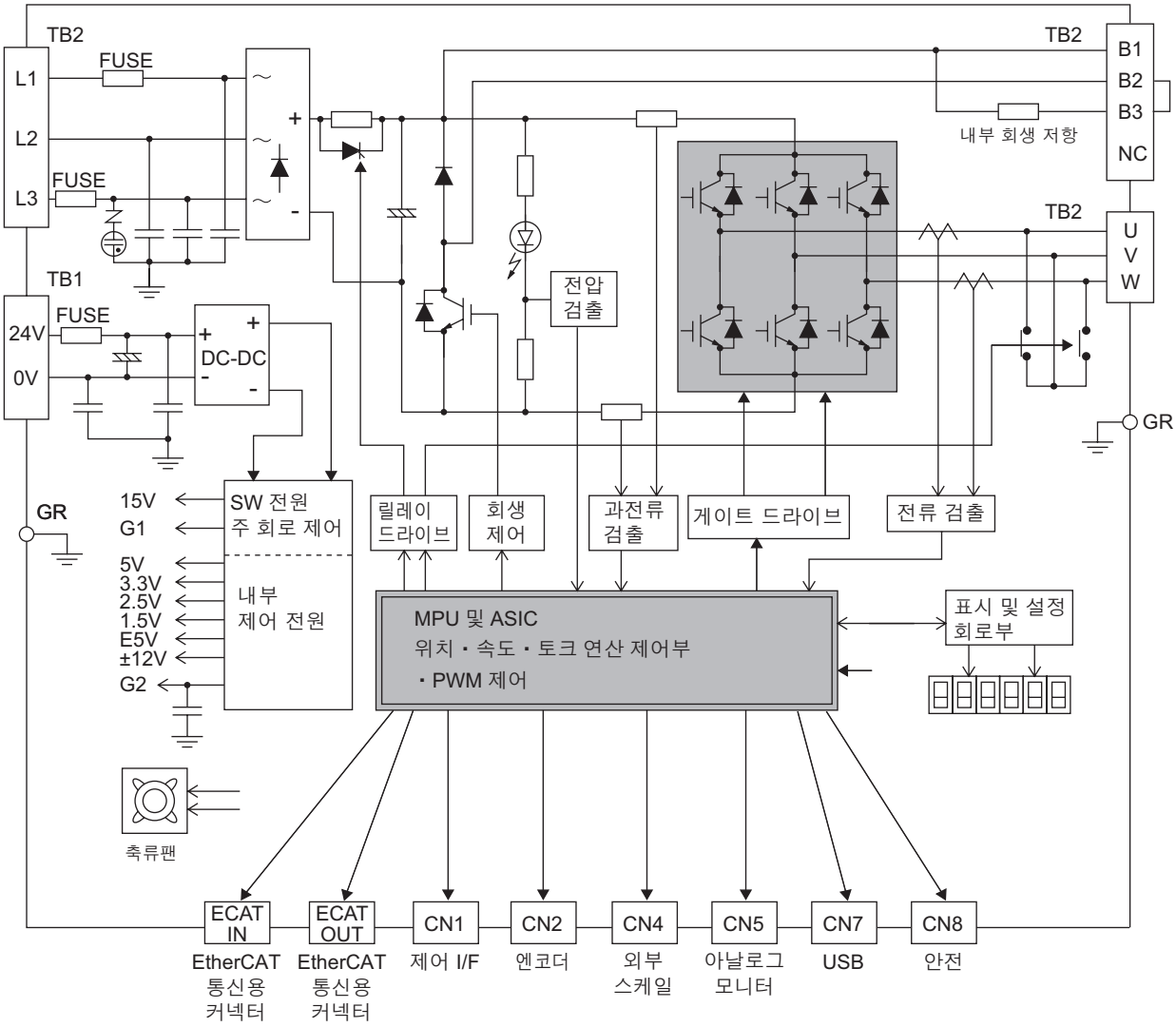
R88D-KN150H-ECT



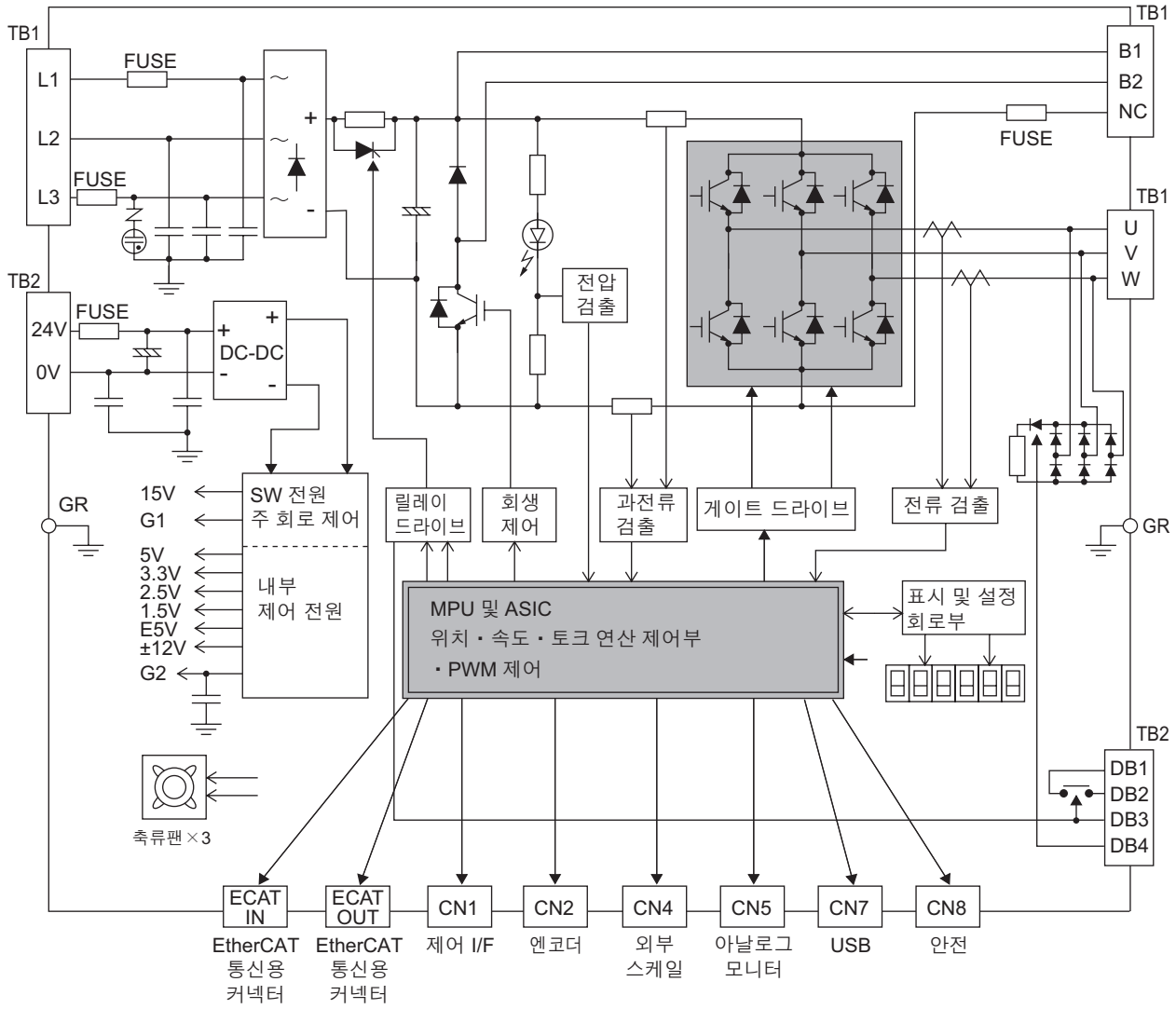
R88D-KN06F-ECT/-KN10F-ECT/-KN15F-ECT/-KN20F-ECT



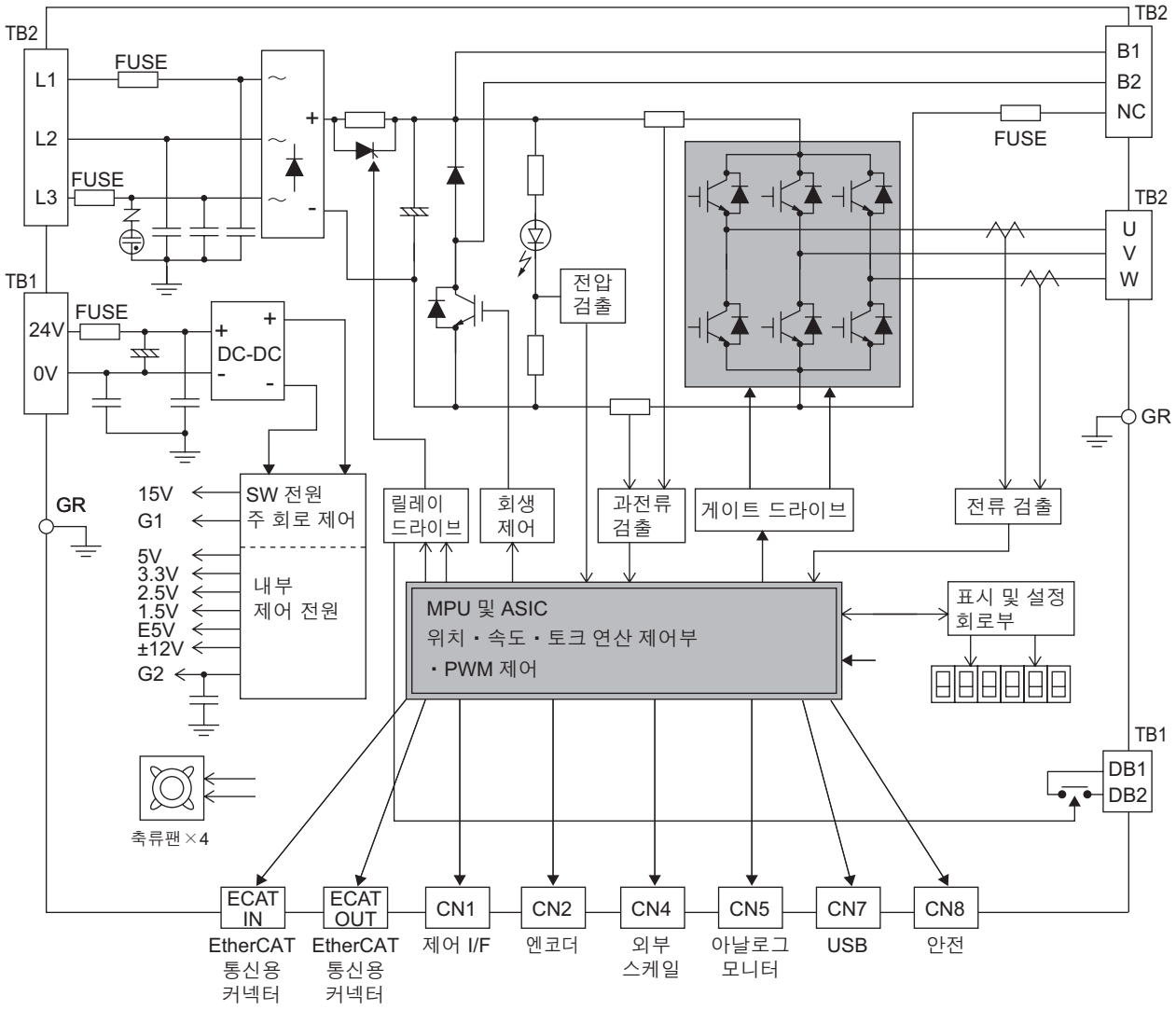
R88D-KN30F-ECT/-KN50F-ECT



R88D-KN75F-ECT



R88D-KN150F-ECT



# 1-5 적합 규격

여기에는 EMC 지령에 대해 기재되어 있습니다.

## 1-5-1 EC 지령

| EC 지령 | 제 품 | 적용 규격 |
|---|---|---|
| 저전압 지령 | AC 서보 드라이버 | EN61800-5-1 |
| | AC 서보 모터 | EN60034-1/-5 |
| EMC 지령 | AC 서보 드라이버 | EN55011 classA group1 |
| | | IEC61800-3 |
| | | EN61000-6-2 |
| 기계 지령 | AC 서보 드라이버 | EN954-1(Cat.3)<br>EN ISO13849-1: 2008(Cat.3) (PLc,d)<br>ISO13849-1: 2006(Cat.3) (PLc,d)<br>EN61508(SIL 2)<br>EN62061(SIL 2)<br>EN61800-5-2(STO)<br>IEC61326-3-1(SIL 2) |

(주의) EMC 지령에 적합하기 위해서는 '4-3 EMC 적합 배선(4-32페이지)'에 기재된 조건으로 설치해야 합니다.

## 1-5-2 UL/cUL 규격

| 규 격 | 제 품 | 적용 규격 | 파일 번호 |
|---|---|---|---|
| UL 규격 | AC 서보 드라이버 | UL508C | E179149 |
| | AC 서보 모터 | UL1004-1 | E331224 |
| | | UL1004-1, UL1004-6 | E327868 *1 |
| CSA 규격 | AC 서보 드라이버 | CSA22.2 No.14 | E179149 |
| | AC 서보 모터 | CSA22.2 No.100 | E331224 |
| | | CSA22.2 No.100 | E327868 *1 |

*1 1500r/min 모터(7.5kW~15kW), 1000r/min 모터(4.5kW~6kW)

## 1-5-3 SEMI F47

- 무부하 및 가벼운 부하 시 SEMI 규격인 F47 전원 순간 정전 규격에 대응합니다.
- 반도체 제조 장치에 사용할 때 유용합니다.

(주의) 1 단상 100V 사양 및 제어 전원 입력이 DC24V 사양인 드라이버는 적용 대상에서 제외됩니다.
2 반드시 실제 기계 장치에서 F47 전원 순간 정전 규격에 대한 평가 시험을 실시하시기 바랍니다.

# 2



# 제품 형식과 외형 규격

서보 드라이버, 서보 모터, 감속기, 주변 기기 등의 형식과 외형 규격, 설치 규격에 대해 설명합니다.

**2-1 서보 시스템 구성 ..... 2-2**

**2-2 형식 보는 방법 ..... 2-4**

2-2-1 서보 드라이버 ..... 2-4
2-2-2 서보 모터 ..... 2-5
2-2-3 감속기(백래시 3분 이내) ..... 2-6
2-2-4 감속기(백래시 15분 이내) ..... 2-7

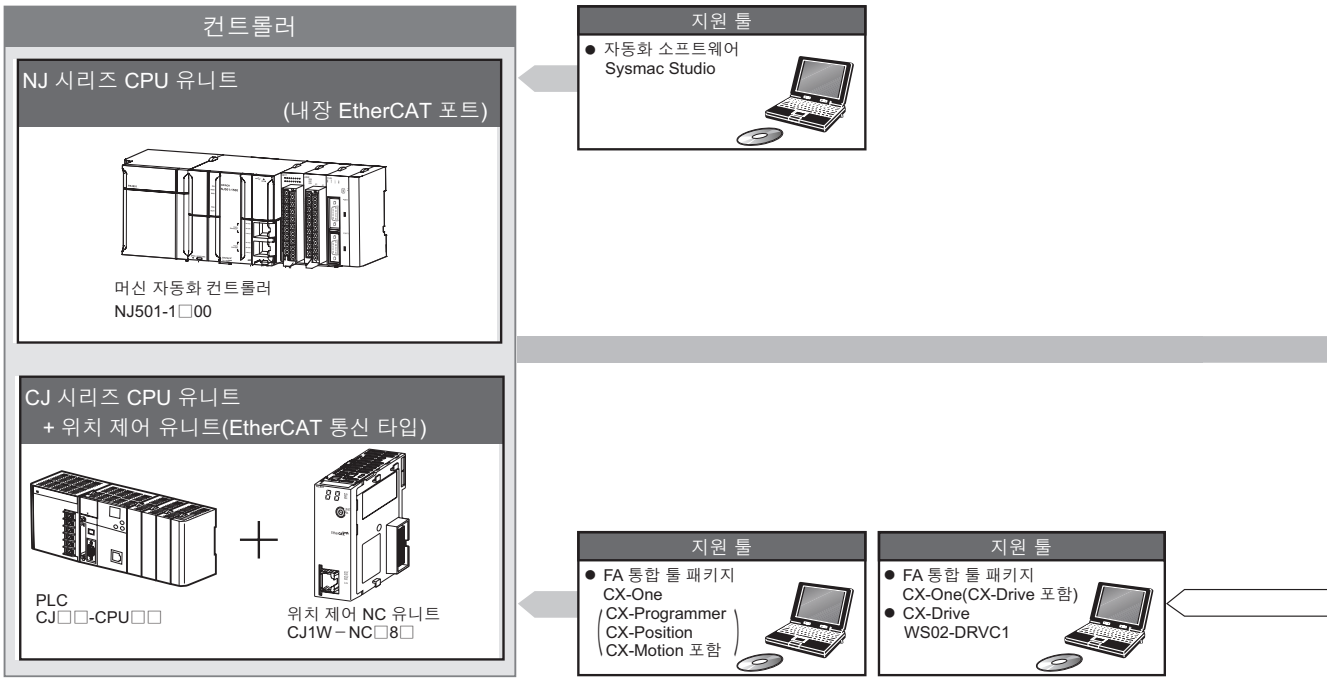
**2-3 제품 형식 목록 ..... 2-8**

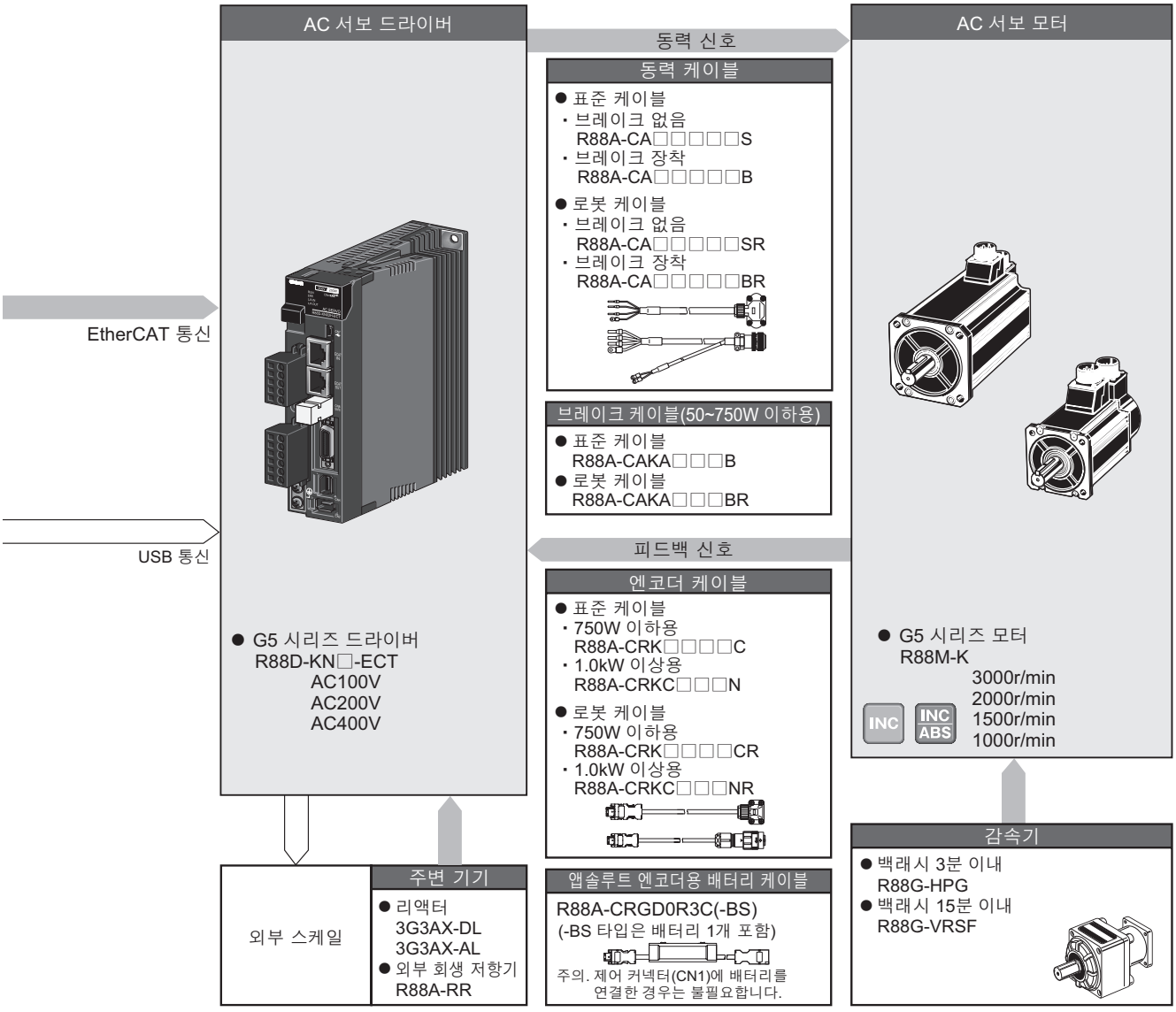
2-3-1 서보 드라이버 형식 목록 ..... 2-8
2-3-2 서보 모터 형식 목록 ..... 2-9
2-3-3 서보 드라이버/모터 조합 목록 ..... 2-13
2-3-4 감속기 형식 목록 ..... 2-15
2-3-5 케이블/주변 기기 형식 목록 ..... 2-19

**2-4 외형 규격/설치 규격 ..... 2-26**

2-4-1 서보 드라이버 규격 ..... 2-26
2-4-2 서보 모터 규격 ..... 2-42
2-4-3 모터와 감속기의 조합 ..... 2-68
2-4-4 감속기 규격 ..... 2-70
2-4-5 외부 회생 저항기 규격 ..... 2-84
2-4-6 리액터 규격 ..... 2-85

# 2-1 서보 시스템 구성


컨트롤러
NJ 시리즈 CPU 유니트
(내장 EtherCAT 포트)
머신 자동화 컨트롤러
NJ501-1□00
CJ 시리즈 CPU 유니트
+ 위치 제어 유니트(EtherCAT 통신 타입)
PLC
CJ□□-CPU□□
위치 제어 NC 유니트
CJ1W－NC□8□
지원 툴
● 자동화 소프트웨어
Sysmac Studio
지원 툴
● FA 통합 툴 패키지
CX-One
CX-Programmer
CX-Position
CX-Motion 포함
지원 툴
● FA 통합 툴 패키지
CX-One(CX-Drive 포함)
● CX-Drive
WS02-DRVC1


AC 서보 드라이버
동력 신호
AC 서보 모터
동력 케이블
● 표준 케이블
・브레이크 없음
R88A-CA□□□□□S
・브레이크 장착
R88A-CA□□□□□B
● 로봇 케이블
・브레이크 없음
R88A-CA□□□□□SR
・브레이크 장착
R88A-CA□□□□□BR
EtherCAT 통신
USB 통신
브레이크 케이블(50~750W 이하용)
● 표준 케이블
R88A-CAKA□□□B
● 로봇 케이블
R88A-CAKA□□□BR
피드백 신호
엔코더 케이블
● 표준 케이블
・750W 이하용
R88A-CRK□□□□C
・1.0kW 이상용
R88A-CRKC□□□N
● 로봇 케이블
・750W 이하용
R88A-CRK□□□□CR
・1.0kW 이상용
R88A-CRKC□□□NR
● G5 시리즈 드라이버
R88D-KN□-ECT
AC100V
AC200V
AC400V
● G5 시리즈 모터
R88M-K
3000r/min
2000r/min
1500r/min
1000r/min
INC
INC ABS
외부 스케일
주변 기기
● 리액터
3G3AX-DL
3G3AX-AL
● 외부 회생 저항기
R88A-RR
앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블
R88A-CRGD0R3C(-BS)
(-BS 타입은 배터리 1개 포함)
주의. 제어 커넥터(CN1)에 배터리를
연결한 경우는 불필요합니다.
감속기
● 백래시 3분 이내
R88G-HPG
● 백래시 15분 이내
R88G-VRSF

# 2-2 형식 보는 방법

여기서는 서보 드라이버, 서보 모터, 감속기의 형식을 보는 방법에 대해 설명합니다.

## 2-2-1 서보 드라이버

형식을 통해 서보 드라이버 타입, 적용 가능 서보 모터 용량, 전원 전압 등을 식별할 수 있도록 되어 있습니다.

R88D-KN01H-ECT

G5 시리즈 서보 드라이버

드라이버 타입
N: 통신 타입

적용 가능한 최대 서보 모터 용량
A5 : 50W
01 : 100W
02 : 200W
04 : 400W
06 : 600W
08 : 750W
10 : 1kW
15 : 1.5kW
20 : 2kW
30 : 3kW
50 : 5kW
75 : 7.5kW
150 : 15kW

전원 전압
L : AC100V
H : AC200V
F : AC400V

통신 타입
ECT: EtherCAT 통신 타입
(ECT-R: CJ1W-NC□8□ 연결 위치 제어 한정 모델) *1

*1 이 설명서는 R88D-KN□□□-ECT의 설명서입니다. R88D-KN□□□-ECT-R에 대해서는 설명서 번호 SBCE-360을 참조하십시오.

## 2-2-2 서보 모터

형식을 통해 모터 타입, 모터 용량, 정격 회전수, 전압 등을 식별할 수 있습니다.

R88M-KP10030H-BOS2

G5 시리즈 서보 모터

모터 타입
없음: 실린더 타입

서보 모터 용량
- 050 : 50W
- 100 : 100W
- 200 : 200W
- 400 : 400W
- 600 : 600W
- 750 : 750W
- 900 : 900W
- 1K0 : 1kW
- 1K5 : 1.5kW
- 2K0 : 2kW
- 3K0 : 3kW
- 4K0 : 4kW
- 4K5 : 4.5kW
- 5K0 : 5kW
- 6K0 : 6kW
- 7K5 : 7.5kW
- 11K0 : 11kW
- 15K0 : 15kW

정격 회전수
- 10 : 1000r/min
- 15 : 1500r/min
- 20 : 2000r/min
- 30 : 3000r/min

인가 전압
- F : AC400V(인크리멘탈 엔코더 사양)
- H : AC200V(인크리멘탈 엔코더 사양)
- L : AC100V(인크리멘탈 엔코더 사양)
- C : AC400V(앱솔루트 엔코더 사양)
- T : AC200V(앱솔루트 엔코더 사양)
- S : AC100V(앱솔루트 엔코더 사양)

옵션
- 없음 : 스트레이트 축
- B : 브레이크 장착
- O : 오일 실 장착
- S2 : 키, 탭 장착

## 2-2-3 감속기(백래시 3분 이내)

형식을 통해 감속기의 시리즈, 플랜지 프레임 번호, 감속비, 적용 가능 모터, 모터 타입, 백래시 등을 식별할 수 있습니다.

R88G-HPG14A05100SBJ

G5 시리즈 서보 모터용 감속기
백래시 3분 이내

플랜지 프레임 번호
- 11B : □40
- 14A : □60
- 20A : □90
- 32A : □120
- 50A : □170
- 65A : □230

감속비
- 05 : 1/5
- 09 : 1/9 (프레임 번호 11A만 해당)
- 11 : 1/11 (프레임 번호 65A는 제외)
- 12 : 1/12 (프레임 번호 65A만 해당)
- 20 : 1/20 (프레임 번호 65A만 해당)
- 21 : 1/21 (프레임 번호 65A는 제외)
- 25 : 1/25 (프레임 번호 65A만 해당)
- 33 : 1/33
- 45 : 1/45

적용 가능 모터 용량
- 050 : 50W
- 100 : 100W
- 200 : 200W
- 400 : 400W
- 750 : 750W
- 900 : 900W
- 1K0 : 1kW
- 1K5 : 1.5kW
- 2K0 : 2kW
- 3K0 : 3kW
- 4K0 : 4kW
- 4K5 : 4.5kW
- 5K0 : 5kW

모터 타입
- 없음 : 3000r/min 실린더 타입 모터
- S : 1500r/min 모터, 2000r/min 모터
- T : 1000r/min 모터

백래시
- B : 백래시 3분 이내

옵션
- 없음 : 스트레이트 축
- J : 키 장착

## 2-2-4 감속기(백래시 15분 이내)

형식을 통해 감속기의 시리즈, 플랜지 프레임 번호, 감속비, 적용 가능 모터, 모터 타입, 백래시 등을 식별할 수 있습니다.

R88G-VRSF09B100CJ

G5 시리즈 서보 모터용 감속기
백래시 15분 이내

감속비
05 : 1/5
09 : 1/9
15 : 1/15
25 : 1/25

플랜지 프레임 번호
B : □52
C : □78
D : □98

적용 가능 모터 용량
050 : 50W
100 : 100W
200 : 200W
400 : 400W
750 : 750W

백래시
C : 백래시 15분 이내

옵션
J : 키 장착

# 2-3 제품 형식 목록

여기에는 서보 드라이버, 서보 모터, 감속기, 케이블류, 커넥터류, 주변 기기 등의 형식이 목록표로 정리되어 있습니다.

## 2-3-1 서보 드라이버 형식 목록

서보 드라이버의 형식 목록은 다음과 같습니다.

| 사 양 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 단상 AC100V | 50W | R88D-KNA5L-ECT |
| | 100W | R88D-KN01L-ECT |
| | 200W | R88D-KN02L-ECT |
| | 400W | R88D-KN04L-ECT |
| 단상/3상 AC200V | 100W | R88D-KN01H-ECT |
| | 200W | R88D-KN02H-ECT |
| | 400W | R88D-KN04H-ECT |
| | 750W | R88D-KN08H-ECT |
| | 1kW | R88D-KN10H-ECT |
| | 1.5kW | R88D-KN15H-ECT |
| 3상 AC200V | 2kW | R88D-KN20H-ECT |
| | 3kW | R88D-KN30H-ECT |
| | 5kW | R88D-KN50H-ECT |
| | 7.5kW | R88D-KN75H-ECT |
| | 15kW | R88D-KN150H-ECT |
| 3상 AC400V | 600W | R88D-KN06F-ECT |
| | 1kW | R88D-KN10F-ECT |
| | 1.5kW | R88D-KN15F-ECT |
| | 2kW | R88D-KN20F-ECT |
| | 3kW | R88D-KN30F-ECT |
| | 5kW | R88D-KN50F-ECT |
| | 7.5kW | R88D-KN75F-ECT |
| | 15kW | R88D-KN150F-ECT |

## 2-3-2 서보 모터 형식 목록

서보 모터의 형식은 정격 회전수별로 정리되어 있습니다.

### 3000r/min 모터

| 사 양 | | | 형 식 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 인크리멘탈 엔코더 장착 | | 앱솔루트 엔코더 장착 | |
| | | | 키 없는 스트레이트 축 | 키, 탭 있는 스트레이트 축 | 키 없는 스트레이트 축 | 키, 탭 있는 스트레이트 축 |
| 브레이크 없음 | 100V | 50W | R88M-K05030H | R88M-K05030H-S2 | R88M-K05030T | R88M-K05030T-S2 |
| | | 100W | R88M-K10030L | R88M-K10030L-S2 | R88M-K10030S | R88M-K10030S-S2 |
| | | 200W | R88M-K20030L | R88M-K20030L-S2 | R88M-K20030S | R88M-K20030S-S2 |
| | | 400W | R88M-K40030L | R88M-K40030L-S2 | R88M-K40030S | R88M-K40030S-S2 |
| | 200V | 50W | R88M-K05030H | R88M-K05030H-S2 | R88M-K05030T | R88M-K05030T-S2 |
| | | 100W | R88M-K10030H | R88M-K10030H-S2 | R88M-K10030T | R88M-K10030T-S2 |
| | | 200W | R88M-K20030H | R88M-K20030H-S2 | R88M-K20030T | R88M-K20030T-S2 |
| | | 400W | R88M-K40030H | R88M-K40030H-S2 | R88M-K40030T | R88M-K40030T-S2 |
| | | 750W | R88M-K75030H | R88M-K75030H-S2 | R88M-K75030T | R88M-K75030T-S2 |
| | | 1kW | R88M-K1K030H | R88M-K1K030H-S2 | R88M-K1K030T | R88M-K1K030T-S2 |
| | | 1.5kW | R88M-K1K530H | R88M-K1K530H-S2 | R88M-K1K530T | R88M-K1K530T-S2 |
| | | 2kW | R88M-K2K030H | R88M-K2K030H-S2 | R88M-K2K030T | R88M-K2K030T-S2 |
| | | 3kW | R88M-K3K030H | R88M-K3K030H-S2 | R88M-K3K030T | R88M-K3K030T-S2 |
| | | 4kW | R88M-K4K030H | R88M-K4K030H-S2 | R88M-K4K030T | R88M-K4K030T-S2 |
| | | 5kW | R88M-K5K030H | R88M-K5K030H-S2 | R88M-K5K030T | R88M-K5K030T-S2 |
| | 400V | 750W | R88M-K75030F | R88M-K75030F-S2 | R88M-K75030C | R88M-K75030C-S2 |
| | | 1kW | R88M-K1K030F | R88M-K1K030F-S2 | R88M-K1K030C | R88M-K1K030C-S2 |
| | | 1.5kW | R88M-K1K530F | R88M-K1K530F-S2 | R88M-K1K530C | R88M-K1K530C-S2 |
| | | 2kW | R88M-K2K030F | R88M-K2K030F-S2 | R88M-K2K030C | R88M-K2K030C-S2 |
| | | 3kW | R88M-K3K030F | R88M-K3K030F-S2 | R88M-K3K030C | R88M-K3K030C-S2 |
| | | 4kW | R88M-K4K030F | R88M-K4K030F-S2 | R88M-K4K030C | R88M-K4K030C-S2 |
| | | 5kW | R88M-K5K030F | R88M-K5K030F-S2 | R88M-K5K030C | R88M-K5K030C-S2 |

(주의) 오일 실 장착 사양도 있습니다.

| 사 양 | | | 형 식 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 인크리멘탈 엔코더 장착 | | 앱솔루트 엔코더 장착 | |
| | | | 키 없는 스트레이트 축 | 키, 탭 있는 스트레이트 축 | 키 없는 스트레이트 축 | 키, 탭 있는 스트레이트 축 |
| 브레이크 장착 | 100V | 50W | R88M-K05030H-B | R88M-K05030H-BS2 | R88M-K05030T-B | R88M-K05030T-BS2 |
| | | 100W | R88M-K10030L-B | R88M-K10030L-BS2 | R88M-K10030S-B | R88M-K10030S-BS2 |
| | | 200W | R88M-K20030L-B | R88M-K20030L-BS2 | R88M-K20030S-B | R88M-K20030S-BS2 |
| | | 400W | R88M-K40030L-B | R88M-K40030L-BS2 | R88M-K40030S-B | R88M-K40030S-BS2 |
| | 200V | 50W | R88M-K05030H-B | R88M-K05030H-BS2 | R88M-K05030T-B | R88M-K05030T-BS2 |
| | | 100W | R88M-K10030H-B | R88M-K10030H-BS2 | R88M-K10030T-B | R88M-K10030T-BS2 |
| | | 200W | R88M-K20030H-B | R88M-K20030H-BS2 | R88M-K20030T-B | R88M-K20030T-BS2 |
| | | 400W | R88M-K40030H-B | R88M-K40030H-BS2 | R88M-K40030T-B | R88M-K40030T-BS2 |
| | | 750W | R88M-K75030H-B | R88M-K75030H-BS2 | R88M-K75030T-B | R88M-K75030T-BS2 |
| | | 1kW | R88M-K1K030H-B | R88M-K1K030H-BS2 | R88M-K1K030T-B | R88M-K1K030T-BS2 |
| | | 1.5kW | R88M-K1K530H-B | R88M-K1K530H-BS2 | R88M-K1K530T-B | R88M-K1K530T-BS2 |
| | | 2kW | R88M-K2K030H-B | R88M-K2K030H-BS2 | R88M-K2K030T-B | R88M-K2K030T-BS2 |
| | | 3kW | R88M-K3K030H-B | R88M-K3K030H-BS2 | R88M-K3K030T-B | R88M-K3K030T-BS2 |
| | | 4kW | R88M-K4K030H-B | R88M-K4K030H-BS2 | R88M-K4K030T-B | R88M-K4K030T-BS2 |
| | | 5kW | R88M-K5K030H-B | R88M-K5K030H-BS2 | R88M-K5K030T-B | R88M-K5K030T-BS2 |
| | 400V | 750W | R88M-K75030F-B | R88M-K75030F-BS2 | R88M-K75030C-B | R88M-K75030C-BS2 |
| | | 1kW | R88M-K1K030F-B | R88M-K1K030F-BS2 | R88M-K1K030C-B | R88M-K1K030C-BS2 |
| | | 1.5kW | R88M-K1K530F-B | R88M-K1K530F-BS2 | R88M-K1K530C-B | R88M-K1K530C-BS2 |
| | | 2kW | R88M-K2K030F-B | R88M-K2K030F-BS2 | R88M-K2K030C-B | R88M-K2K030C-BS2 |
| | | 3kW | R88M-K3K030F-B | R88M-K3K030F-BS2 | R88M-K3K030C-B | R88M-K3K030C-BS2 |
| | | 4kW | R88M-K4K030F-B | R88M-K4K030F-BS2 | R88M-K4K030C-B | R88M-K4K030C-BS2 |
| | | 5kW | R88M-K5K030F-B | R88M-K5K030F-BS2 | R88M-K5K030C-B | R88M-K5K030C-BS2 |

(주의) 오일 실 장착 사양도 있습니다.

## 1500r/min, 2000r/min 모터

| 사 양 | | | 형 식 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 인크리멘탈 엔코더 장착 | | 앱솔루트 엔코더 장착 | |
| | | | 키 없는 스트레이트 축 | 키, 탭 있는 스트레이트 축 | 키 없는 스트레이트 축 | 키, 탭 있는 스트레이트 축 |
| 브레이크 없음 | 200V | 1kW | R88M-K1K020H | R88M-K1K020H-S2 | R88M-K1K020T | R88M-K1K020T-S2 |
| | | 1.5kW | R88M-K1K520H | R88M-K1K520H-S2 | R88M-K1K520T | R88M-K1K520T-S2 |
| | | 2kW | R88M-K2K020H | R88M-K2K020H-S2 | R88M-K2K020T | R88M-K2K020T-S2 |
| | | 3kW | R88M-K3K020H | R88M-K3K020H-S2 | R88M-K3K020T | R88M-K3K020T-S2 |
| | | 4kW | R88M-K4K020H | R88M-K4K020H-S2 | R88M-K4K020T | R88M-K4K020T-S2 |
| | | 5kW | R88M-K5K020H | R88M-K5K020H-S2 | R88M-K5K020T | R88M-K5K020T-S2 |
| | | 7.5kW | – | – | R88M-K7K515T | R88M-K7K515T-S2 |
| | | 11kW | – | – | R88M-K11K015T | R88M-K11K015T-S2 |
| | | 15kW | – | – | R88M-K15K015T | R88M-K15K015T-S2 |
| | 400V | 400W | R88M-K40020F | R88M-K40020F-S2 | R88M-K40020C | R88M-K40020C-BS2 |
| | | 600W | R88M-K60020F | R88M-K60020F-S2 | R88M-K60020C | R88M-K60020C-BS2 |
| | | 1kW | R88M-K1K020F | R88M-K1K020F-S2 | R88M-K1K020C | R88M-K1K020C-S2 |
| | | 1.5kW | R88M-K1K520F | R88M-K1K520F-S2 | R88M-K1K520C | R88M-K1K520C-S2 |
| | | 2kW | R88M-K2K020F | R88M-K2K020F-S2 | R88M-K2K020C | R88M-K2K020C-S2 |
| | | 3kW | R88M-K3K020F | R88M-K3K020F-S2 | R88M-K3K020C | R88M-K3K020C-S2 |
| | | 4kW | R88M-K4K020F | R88M-K4K020F-S2 | R88M-K4K020C | R88M-K4K020C-S2 |
| | | 5kW | R88M-K5K020F | R88M-K5K020F-S2 | R88M-K5K020C | R88M-K5K020C-S2 |
| | | 7.5kW | – | – | R88M-K7K515C | R88M-K7K515C-S2 |
| | | 11kW | – | – | R88M-K11K015C | R88M-K11K015C-S2 |
| | | 15kW | – | – | R88M-K15K015C | R88M-K15K015C-S2 |
| 브레이크 장착 | 200V | 1kW | R88M-K1K020H-B | R88M-K1K020H-BS2 | R88M-K1K020T-B | R88M-K1K020T-BS2 |
| | | 1.5kW | R88M-K1K520H-B | R88M-K1K520H-BS2 | R88M-K1K520T-B | R88M-K1K520T-BS2 |
| | | 2kW | R88M-K2K020H-B | R88M-K2K020H-BS2 | R88M-K2K020T-B | R88M-K2K020T-BS2 |
| | | 3kW | R88M-K3K020H-B | R88M-K3K020H-BS2 | R88M-K3K020T-B | R88M-K3K020T-BS2 |
| | | 4kW | R88M-K4K020H-B | R88M-K4K020H-BS2 | R88M-K4K020T-B | R88M-K4K020T-BS2 |
| | | 5kW | R88M-K5K020H-B | R88M-K5K020H-BS2 | R88M-K5K020T-B | R88M-K5K020T-BS2 |
| | | 7.5kW | – | – | R88M-K7K515T-B | R88M-K7K515T-BS2 |
| | | 11kW | – | – | R88M-K11K015T-B | R88M-K11K015T-BS2 |
| | | 15kW | – | – | R88M-K15K015T-B | R88M-K15K015T-BS2 |
| | 400V | 400W | R88M-K40020F-B | R88M-K40020F-BS2 | R88M-K40020C-B | R88M-K40020C-BS2 |
| | | 600W | R88M-K60020F-B | R88M-K60020F-BS2 | R88M-K60020C-B | R88M-K60020C-BS2 |
| | | 1kW | R88M-K1K020F-B | R88M-K1K020F-BS2 | R88M-K1K020C-B | R88M-K1K020C-BS2 |
| | | 1.5kW | R88M-K1K520F-B | R88M-K1K520F-BS2 | R88M-K1K520C-B | R88M-K1K520C-BS2 |
| | | 2kW | R88M-K2K020F-B | R88M-K2K020F-BS2 | R88M-K2K020C-B | R88M-K2K020C-BS2 |
| | | 3kW | R88M-K3K020F-B | R88M-K3K020F-BS2 | R88M-K3K020C-B | R88M-K3K020C-BS2 |
| | | 4kW | R88M-K4K020F-B | R88M-K4K020F-BS2 | R88M-K4K020C-B | R88M-K4K020C-BS2 |
| | | 5kW | R88M-K5K020F-B | R88M-K5K020F-BS2 | R88M-K5K020C-B | R88M-K5K020C-BS2 |
| | | 7.5kW | – | – | R88M-K7K515C-B | R88M-K7K515C-BS2 |
| | | 11kW | – | – | R88M-K11K015C-B | R88M-K11K015C-BS2 |
| | | 15kW | – | – | R88M-K15K015C-B | R88M-K15K015C-BS2 |

(주의) 1 오일 실 장착 사양도 있습니다.

2 7.5kW~15kW 모터의 정격 회전수는 1500r/min입니다.

## 1000r/min 모터

| 사 양 | | | 형 식 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 인크리멘탈 엔코더 장착 | | 앱솔루트 엔코더 장착 | |
| | | | 키 없는 스트레이트 축 | 키, 탭 있는 스트레이트 축 | 키 없는 스트레이트 축 | 키, 탭 있는 스트레이트 축 |
| 브레이크 없음 | 200V | 900W | R88M-K90010H | R88M-K90010H-S2 | R88M-K90010T | R88M-K90010T-S2 |
| | | 2kW | R88M-K2K010H | R88M-K2K010H-S2 | R88M-K2K010T | R88M-K2K010T-S2 |
| | | 3kW | R88M-K3K010H | R88M-K3K010H-S2 | R88M-K3K010T | R88M-K3K010T-S2 |
| | | 4.5kW | – | – | R88M-K4K510T | R88M-K4K510T-S2 |
| | | 6kW | – | – | R88M-K6K010T | R88M-K6K010T-S2 |
| | 400V | 900W | R88M-K90010F | R88M-K90010F-S2 | R88M-K90010C | R88M-K90010C-S2 |
| | | 2kW | R88M-K2K010F | R88M-K2K010F-S2 | R88M-K2K010C | R88M-K2K010C-S2 |
| | | 3kW | R88M-K3K010F | R88M-K3K010F-S2 | R88M-K3K010C | R88M-K3K010C-S2 |
| | | 4.5kW | – | – | R88M-K4K510C | R88M-K4K510C-S2 |
| | | 6kW | – | – | R88M-K6K010C | R88M-K6K010C-S2 |
| 브레이크 장착 | 200V | 900W | R88M-K90010H-B | R88M-K90010H-BS2 | R88M-K90010T-B | R88M-K90010T-BS2 |
| | | 2kW | R88M-K2K010H-B | R88M-K2K010H-BS2 | R88M-K2K010T-B | R88M-K2K010T-BS2 |
| | | 3kW | R88M-K3K010H-B | R88M-K3K010H-BS2 | R88M-K3K010T-B | R88M-K3K010T-BS2 |
| | | 4.5kW | – | – | R88M-K4K510T-B | R88M-K4K510T-BS2 |
| | | 6kW | – | – | R88M-K6K010T-B | R88M-K6K010T-BS2 |
| | 400V | 900W | R88M-K90010F-B | R88M-K90010F-BS2 | R88M-K90010C-B | R88M-K90010C-BS2 |
| | | 2kW | R88M-K2K010F-B | R88M-K2K010F-BS2 | R88M-K2K010C-B | R88M-K2K010C-BS2 |
| | | 3kW | R88M-K3K010F-B | R88M-K3K010F-BS2 | R88M-K3K010C-B | R88M-K3K010C-BS2 |
| | | 4.5kW | – | – | R88M-K4K510C-B | R88M-K4K510C-BS2 |
| | | 6kW | – | – | R88M-K6K010C-B | R88M-K6K010C-BS2 |

(주의) 오일 실 장착 사양도 있습니다.

## 2-3-3 서보 드라이버/모터 조합 목록

G5 시리즈 서보 드라이버와 모터의 조합이 나와 있습니다. 여기에 제시된 것 이외의 조합은 할 수 없습니다.

다음 표의 모터 형식 끝에 표시된 −□는 축 형태, 브레이크 등의 옵션 형식을 나타냅니다.

### 3000r/min 모터와 드라이버의 조합

| 전 압 | 서보 모터 | | | 서보 드라이버 |
|---|---|---|---|---|
| | 정격 출력 | 인크리멘탈 엔코더 장착 | 앱솔루트 엔코더 장착 | |
| 단상 100V | 50W | R88M-K05030H-□ | R88M-K05030T-□ | R88D-KNA5L-ECT |
| | 100W | R88M-K10030L-□ | R88M-K10030S-□ | R88D-KN01L-ECT |
| | 200W | R88M-K20030L-□ | R88M-K20030S-□ | R88D-KN02L-ECT |
| | 400W | R88M-K40030L-□ | R88M-K40030S-□ | R88D-KN04L-ECT |
| 단상/3상 200V | * 50W | R88M-K05030H-□ | R88M-K05030T-□ | R88D-KN01H-ECT |
| | 100W | R88M-K10030H-□ | R88M-K10030T-□ | R88D-KN01H-ECT |
| | 200W | R88M-K20030H-□ | R88M-K20030T-□ | R88D-KN02H-ECT |
| | 400W | R88M-K40030H-□ | R88M-K40030T-□ | R88D-KN04H-ECT |
| | 750W | R88M-K75030H-□ | R88M-K75030T-□ | R88D-KN08H-ECT |
| | * 1kW | R88M-K1K030H-□ | R88M-K1K030T-□ | R88D-KN15H-ECT |
| | 1.5kW | R88M-K1K530H-□ | R88M-K1K530T-□ | R88D-KN15H-ECT |
| 3상 200V | 2kW | R88M-K2K030H-□ | R88M-K2K030T-□ | R88D-KN20H-ECT |
| | 3kW | R88M-K3K030H-□ | R88M-K3K030T-□ | R88D-KN30H-ECT |
| | * 4kW | R88M-K4K030H-□ | R88M-K4K030T-□ | R88D-KN50H-ECT |
| | 5kW | R88M-K5K030H-□ | R88M-K5K030T-□ | R88D-KN50H-ECT |
| 3상 400V | * 750W | R88M-K75030F-□ | R88M-K75030C-□ | R88D-KN10F-ECT |
| | * 1kW | R88M-K1K030F-□ | R88M-K1K030C-□ | R88D-KN15F-ECT |
| | 1.5kW | R88M-K1K530F-□ | R88M-K1K530C-□ | R88D-KN15F-ECT |
| | 2kW | R88M-K2K030F-□ | R88M-K2K030C-□ | R88D-KN20F-ECT |
| | 3kW | R88M-K3K030F-□ | R88M-K3K030C-□ | R88D-KN30F-ECT |
| | * 4kW | R88M-K4K030F-□ | R88M-K4K030C-□ | R88D-KN50F-ECT |
| | 5kW | R88M-K5K030F-□ | R88M-K5K030C-□ | R88D-KN50F-ECT |

* 드라이버와 모터의 용량이 다르므로 조합하는 경우 주의하십시오.

## 1500r/min, 2000r/min 모터와 드라이버의 조합

| 전 압 | 서보 모터 | | | 서보 드라이버 |
|---|---|---|---|---|
| | 정격 출력 | 인크리멘탈 엔코더 장착 | 앱솔루트 엔코더 장착 | |
| 단상/3상 200V | 1kW | R88M-K1K020H-□ | R88M-K1K020T-□ | R88D-KN10H-ECT |
| | 1.5kW | R88M-K1K520H-□ | R88M-K1K520T-□ | R88D-KN15H-ECT |
| 3상 200V | 2kW | R88M-K2K020H-□ | R88M-K2K020T-□ | R88D-KN20H-ECT |
| | 3kW | R88M-K3K020H-□ | R88M-K3K020T-□ | R88D-KN30H-ECT |
| | * 4kW | R88M-K4K020H-□ | R88M-K4K020T-□ | R88D-KN50H-ECT |
| | 5kW | R88M-K5K020H-□ | R88M-K5K020T-□ | R88D-KN50H-ECT |
| | 7.5kW | – | R88M-K7K515T-□ | R88D-KN75H-ECT |
| | * 11kW | – | R88M-K11K015T-□ | R88D-KN150H-ECT |
| | 15kW | – | R88M-K15K015T-□ | R88D-KN150H-ECT |
| 3상 400V | * 400W | R88M-K40020F-□ | R88M-K40020C-□ | R88D-KN06F-ECT |
| | 600W | R88M-K60020F-□ | R88M-K60020C-□ | R88D-KN06F-ECT |
| | 1kW | R88M-K1K020F-□ | R88M-K1K020C-□ | R88D-KN10F-ECT |
| | 1.5kW | R88M-K1K520F-□ | R88M-K1K520C-□ | R88D-KN15F-ECT |
| | 2kW | R88M-K2K020F-□ | R88M-K2K020C-□ | R88D-KN20F-ECT |
| | 3kW | R88M-K3K020F-□ | R88M-K3K020C-□ | R88D-KN30F-ECT |
| | * 4kW | R88M-K4K020F-□ | R88M-K4K020C-□ | R88D-KN50F-ECT |
| | 5kW | R88M-K5K020F-□ | R88M-K5K020C-□ | R88D-KN50F-ECT |
| | 7.5kW | – | R88M-K7K515C-□ | R88D-KN75F-ECT |
| | * 11kW | – | R88M-K11K015C-□ | R88D-KN150F-ECT |
| | 15kW | – | R88M-K15K015C-□ | R88D-KN150F-ECT |

* 드라이버와 모터의 용량이 다르므로 조합하는 경우 주의하십시오.

## 1000r/min 모터와 드라이버의 조합

| 전 압 | 서보 모터 | | | 서보 드라이버 |
|---|---|---|---|---|
| | 정격 출력 | 인크리멘탈 엔코더 장착 | 앱솔루트 엔코더 장착 | |
| 단상/3상 200V | * 900W | R88M-K90010H-□ | R88M-K90010T-□ | R88D-KN15H-ECT |
| 3상 200V | * 2kW | R88M-K2K010H-□ | R88M-K2K010T-□ | R88D-KN30H-ECT |
| | * 3kW | R88M-K3K010H-□ | R88M-K3K010T-□ | R88D-KN50H-ECT |
| | * 4.5kW | – | R88M-K4K510T-□ | R88D-KN50H-ECT |
| | * 6kW | – | R88M-K6K010T-□ | R88D-KN75H-ECT |
| 3상 400V | * 900W | R88M-K90010F-□ | R88M-K90010C-□ | R88D-KN15F-ECT |
| | * 2kW | R88M-K2K010F-□ | R88M-K2K010C-□ | R88D-KN30F-ECT |
| | * 3kW | R88M-K3K010F-□ | R88M-K3K010C-□ | R88D-KN50F-ECT |
| | * 4.5kW | – | R88M-K4K510C-□ | R88D-KN50F-ECT |
| | * 6kW | – | R88M-K6K010C-□ | R88D-KN75F-ECT |

* 드라이버와 모터의 용량이 다르므로 조합하는 경우 주의하십시오.

## 2-3-4 감속기 형식 목록

G5 시리즈 서보 모터용 감속기에는 다음과 같은 종류가 있습니다. 모터 용량에 맞춰 선택하십시오.

## 백래시 3분 이내

### ● 3000r/min 모터용

| 사 양 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 모터 용량 | 감속비 | |
| 50W | 1/5 | R88G-HPG11B05100B□ |
| | 1/9 | R88G-HPG11B09050B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG14A21100B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG14A33050B□ |
| | 1/45 | R88G-HPG14A45050B□ |
| 100W | 1/5 | R88G-HPG11B05100B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG14A11100B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG14A21100B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG20A33100B□ |
| | 1/45 | R88G-HPG20A45100B□ |
| 200W | 1/5 | R88G-HPG14A05200B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG14A11200B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG20A21200B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG20A33200B□ |
| | 1/45 | R88G-HPG20A45200B□ |

| 사 양 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 모터 용량 | 감속비 | |
| 400W | 1/5 | R88G-HPG14A05400B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG20A11400B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG20A21400B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33400B□ |
| | 1/45 | R88G-HPG32A45400B□ |
| 750W (200V) | 1/5 | R88G-HPG20A05750B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG20A11750B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG32A21750B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33750B□ |
| | 1/45 | R88G-HPG32A45750B□ |
| 750W (400V) | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33600SB□ |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ |
| 1kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0B□ |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ |
| 1.5kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0B□ |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ |
| 2kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG50A212K0B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0B□ |
| 3kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG50A113K0B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0B□ |
| 4kW | 1/5 | R88G-HPG32A054K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0B□ |
| 5kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0B□ |

(주의) 1 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다.

2 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
(예: R88G-HPG11A05100BJ)

## ● 2000r/min 모터용

| 사 양 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 모터 용량 | 감속비 | |
| 400W | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33600SB□ |
| | 1/45 | R88G-HPG32A45400SB□ |
| 600W | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33600SB□ |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ |
| 1kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0SB□ |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K0SB□ |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0SB□ |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K0SB□ |
| 1.5kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0SB□ |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0SB□ |
| 2kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0SB□ |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0B□ |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0SB□ |
| 3kW | 1/5 | R88G-HPG32A054K0B□ |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0B□ |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0SB□ |
| | 1/25 | R88G-HPG65A253K0SB□ |
| 4kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0SB□ |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0SB□ |
| | 1/20 | R88G-HPG65A205K0SB□ |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ |
| 5kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0SB□ |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0SB□ |
| | 1/20 | R88G-HPG65A205K0SB□ |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ |

(주의) 1 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다.
2 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
(예: R88G-HPG32A053K0BJ)

### ● 1000r/min 모터용

| 사 양 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 모터 용량 | 감속비 | |
| 900W | 1/5 | R88G-HPG32A05900TB□ |
| | 1/11 | R88G-HPG32A11900TB□ |
| | 1/21 | R88G-HPG50A21900TB□ |
| | 1/33 | R88G-HPG50A33900TB□ |
| 2kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0TB□ |
| | 1/11 | R88G-HPG50A112K0TB□ |
| | 1/21 | R88G-HPG50A212K0TB□ |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ |
| 3kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0SB□ |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0SB□ |
| | 1/20 | R88G-HPG65A205K0SB□ |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ |

(주의) 1 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다.
2 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
(예: R88G-HPG32A05900TBJ)

## 백래시 15분 이내

### ● 3000r/min 모터용(키 장착 스트레이트 축)

| 사 양 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 모터 용량 | 감속비 | |
| 50W | 1/5 | R88G-VRSF05B100CJ |
| | 1/9 | R88G-VRSF09B100CJ |
| | 1/15 | R88G-VRSF15B100CJ |
| | 1/25 | R88G-VRSF25B100CJ |
| 100W | 1/5 | R88G-VRSF05B100CJ |
| | 1/9 | R88G-VRSF09B100CJ |
| | 1/15 | R88G-VRSF15B100CJ |
| | 1/25 | R88G-VRSF25B100CJ |
| 200W | 1/5 | R88G-VRSF05B200CJ |
| | 1/9 | R88G-VRSF09C200CJ |
| | 1/15 | R88G-VRSF15C200CJ |
| | 1/25 | R88G-VRSF25C200CJ |
| 400W | 1/5 | R88G-VRSF05C400CJ |
| | 1/9 | R88G-VRSF09C400CJ |
| | 1/15 | R88G-VRSF15C400CJ |
| | 1/25 | R88G-VRSF25C400CJ |
| 750W | 1/5 | R88G-VRSF05C750CJ |
| | 1/9 | R88G-VRSF09D750CJ |
| | 1/15 | R88G-VRSF15D750CJ |
| | 1/25 | R88G-VRSF25D750CJ |

## 2-3-5 케이블/주변 기기 형식 목록

엔코더 케이블, 모터 동력 케이블, 브레이크 케이블, EtherCAT 통신 케이블(권장), 앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블 등의 케이블류와 외부 회생 저항기, 리액터 등의 주변 기기의 형식이 목록표로 정리되어 있습니다.

### 엔코더 케이블(표준 케이블)

| 적용 가능 서보 모터 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 【100V, 200V】<br>3000r/min 모터 50~750W용<br>(앱솔루트 엔코더/인크리멘탈 엔코더 공용) | 3m | R88A-CRKA003C |
| | 5m | R88A-CRKA005C |
| | 10m | R88A-CRKA010C |
| | 15m | R88A-CRKA015C |
| | 20m | R88A-CRKA020C |
| | 30m | R88A-CRKA030C |
| | 40m | R88A-CRKA040C |
| | 50m | R88A-CRKA050C |
| 【100V, 200V】<br>3000r/min 모터 1.0kW 이상<br>2000r/min 모터용<br>1500r/min 모터용<br>1000r/min 모터용<br><br>【400V】<br>3000r/min 모터용<br>2000r/min 모터용<br>1500r/min 모터용<br>1000r/min 모터용 | 3m | R88A-CRKC003N |
| | 5m | R88A-CRKC005N |
| | 10m | R88A-CRKC010N |
| | 15m | R88A-CRKC015N |
| | 20m | R88A-CRKC020N |
| | 30m | R88A-CRKC030N |
| | 40m | R88A-CRKC040N |
| | 50m | R88A-CRKC050N |

## 모터 동력 케이블(표준 케이블)

| 적용 가능 서보 모터 | | 형 식 | |
|---|---|---|---|
| | | 브레이크 없는 모터용 | 브레이크 장착 모터용 |
| 【100V, 200V】<br>3000r/min 모터 50~750W용 | 3m | R88A-CAKA003S | – |
| | 5m | R88A-CAKA005S | – |
| | 10m | R88A-CAKA010S | – |
| | 15m | R88A-CAKA015S | – |
| | 20m | R88A-CAKA020S | – |
| | 30m | R88A-CAKA030S | – |
| | 40m | R88A-CAKA040S | – |
| | 50m | R88A-CAKA050S | – |
| 【200V】<br>3000r/min 모터 1~2kW용<br>2000r/min 모터 1~2kW용<br>1000r/min 모터 900W용 | 3m | R88A-CAGB003S | R88A-CAGB003B |
| | 5m | R88A-CAGB005S | R88A-CAGB005B |
| | 10m | R88A-CAGB010S | R88A-CAGB010B |
| | 15m | R88A-CAGB015S | R88A-CAGB015B |
| | 20m | R88A-CAGB020S | R88A-CAGB020B |
| | 30m | R88A-CAGB030S | R88A-CAGB030B |
| | 40m | R88A-CAGB040S | R88A-CAGB040B |
| | 50m | R88A-CAGB050S | R88A-CAGB050B |
| 【400V】<br>3000r/min 모터 750W~2kW용<br>2000r/min 모터 400W~2kW용<br>1000r/min 모터 900W용 | 3m | R88A-CAGB003S | R88A-CAKF003B |
| | 5m | R88A-CAGB005S | R88A-CAKF005B |
| | 10m | R88A-CAGB010S | R88A-CAKF010B |
| | 15m | R88A-CAGB015S | R88A-CAKF015B |
| | 20m | R88A-CAGB020S | R88A-CAKF020B |
| | 30m | R88A-CAGB030S | R88A-CAKF030B |
| | 40m | R88A-CAGB040S | R88A-CAKF040B |
| | 50m | R88A-CAGB050S | R88A-CAKF050B |
| 3000r/min 모터 3~5kW용<br>2000r/min 모터 3~5kW용<br>1000r/min 모터 2~4.5kW용 | 3m | R88A-CAGD003S | R88A-CAGD003B |
| | 5m | R88A-CAGD005S | R88A-CAGD005B |
| | 10m | R88A-CAGD010S | R88A-CAGD010B |
| | 15m | R88A-CAGD015S | R88A-CAGD015B |
| | 20m | R88A-CAGD020S | R88A-CAGD020B |
| | 30m | R88A-CAGD030S | R88A-CAGD030B |
| | 40m | R88A-CAGD040S | R88A-CAGD040B |
| | 50m | R88A-CAGD050S | R88A-CAGD050B |
| 2000r/min 모터 7.5kW용<br>1000r/min 모터 6kW용 | 3m | R88A-CAGE003S | – |
| | 5m | R88A-CAGE005S | – |
| | 10m | R88A-CAGE010S | – |
| | 15m | R88A-CAGE015S | – |
| | 20m | R88A-CAGE020S | – |
| | 30m | R88A-CAGE030S | – |
| | 40m | R88A-CAGE040S | – |
| | 50m | R88A-CAGE050S | – |

(주의) 1 100V, 200V의 3000r/min 50~750W 모터 및 6kW~15kW 모터는 동력용 커넥터와 브레이크용 커넥터가 구분되어 있습니다. 따라서 브레이크 장착 모터를 사용하는 경우는 브레이크 없는 모터용 동력 케이블과 브레이크 케이블의 2개가 필요합니다.

2 11kW/15kW 모터용 동력 케이블(표준 케이블)은 '4-2 배선' (4-10)을 참조하여 직접 제작하십시오.

## 브레이크 케이블(표준 케이블)

| 적용 가능 서보 모터 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 【100V, 200V】<br>3000r/min 모터 50~750W용 | 3m | R88A-CAKA003B |
| | 5m | R88A-CAKA005B |
| | 10m | R88A-CAKA010B |
| | 15m | R88A-CAKA015B |
| | 20m | R88A-CAKA020B |
| | 30m | R88A-CAKA030B |
| | 40m | R88A-CAKA040B |
| | 50m | R88A-CAKA050B |
| 1500r/min 모터 7.5kW~15kW용<br>1000r/min 모터 6kW용 | 3m | R88A-CAGE003B |
| | 5m | R88A-CAGE005B |
| | 10m | R88A-CAGE010B |
| | 15m | R88A-CAGE015B |
| | 20m | R88A-CAGE020B |
| | 30m | R88A-CAGE030B |
| | 40m | R88A-CAGE040B |
| | 50m | R88A-CAGE050B |

## 엔코더 케이블(로봇 케이블)

| 적용 가능 서보 모터 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 【100V, 200V】<br>3000r/min 모터 50~750W용<br>(앱솔루트 엔코더/인크리멘탈 엔코더 공용) | 3m | R88A-CRKA003CR |
| | 5m | R88A-CRKA005CR |
| | 10m | R88A-CRKA010CR |
| | 15m | R88A-CRKA015CR |
| | 20m | R88A-CRKA020CR |
| | 30m | R88A-CRKA030CR |
| | 40m | R88A-CRKA040CR |
| | 50m | R88A-CRKA050CR |
| 【100V, 200V】<br>3000r/min 모터 1.0kW 이상<br>2000r/min 모터용<br>1500r/min 모터용<br>1000r/min 모터용<br><br>【400V】<br>3000r/min 모터용<br>2000r/min 모터용<br>1500r/min 모터용<br>1000r/min 모터용 | 3m | R88A-CRKC003NR |
| | 5m | R88A-CRKC005NR |
| | 10m | R88A-CRKC010NR |
| | 15m | R88A-CRKC015NR |
| | 20m | R88A-CRKC020NR |
| | 30m | R88A-CRKC030NR |
| | 40m | R88A-CRKC040NR |
| | 50m | R88A-CRKC050NR |

## 모터 동력 케이블(로봇 케이블)

| 적용 가능 서보 모터 | | 형 식 | |
|---|---|---|---|
| | | 브레이크 없는 모터용 | 브레이크 장착 모터용 |
| 【100V, 200V】<br>3000r/min 모터 50~750W용 | 3m | R88A-CAKA003SR | – |
| | 5m | R88A-CAKA005SR | – |
| | 10m | R88A-CAKA010SR | – |
| | 15m | R88A-CAKA015SR | – |
| | 20m | R88A-CAKA020SR | – |
| | 30m | R88A-CAKA030SR | – |
| | 40m | R88A-CAKA040SR | – |
| | 50m | R88A-CAKA050SR | – |
| 【200V】<br>3000r/min 모터 1~2kW용<br>2000r/min 모터 1~2kW용<br>1000r/min 모터 900W용 | 3m | R88A-CAGB003SR | R88A-CAGB003BR |
| | 5m | R88A-CAGB005SR | R88A-CAGB005BR |
| | 10m | R88A-CAGB010SR | R88A-CAGB010BR |
| | 15m | R88A-CAGB015SR | R88A-CAGB015BR |
| | 20m | R88A-CAGB020SR | R88A-CAGB020BR |
| | 30m | R88A-CAGB030SR | R88A-CAGB030BR |
| | 40m | R88A-CAGB040SR | R88A-CAGB040BR |
| | 50m | R88A-CAGB050SR | R88A-CAGB050BR |
| 【400V】<br>3000r/min 모터 750W~2kW용<br>2000r/min 모터 400W~2kW용<br>1000r/min 모터 900W용 | 3m | R88A-CAGB003SR | R88A-CAKF003BR |
| | 5m | R88A-CAGB005SR | R88A-CAKF005BR |
| | 10m | R88A-CAGB010SR | R88A-CAKF010BR |
| | 15m | R88A-CAGB015SR | R88A-CAKF015BR |
| | 20m | R88A-CAGB020SR | R88A-CAKF020BR |
| | 30m | R88A-CAGB030SR | R88A-CAKF030BR |
| | 40m | R88A-CAGB040SR | R88A-CAKF040BR |
| | 50m | R88A-CAGB050SR | R88A-CAKF050BR |
| 3000r/min 모터 3~5kW용<br>2000r/min 모터 3~5kW용<br>1000r/min 모터 2~4.5kW용 | 3m | R88A-CAGD003SR | R88A-CAGD003BR |
| | 5m | R88A-CAGD005SR | R88A-CAGD005BR |
| | 10m | R88A-CAGD010SR | R88A-CAGD010BR |
| | 15m | R88A-CAGD015SR | R88A-CAGD015BR |
| | 20m | R88A-CAGD020SR | R88A-CAGD020BR |
| | 30m | R88A-CAGD030SR | R88A-CAGD030BR |
| | 40m | R88A-CAGD040SR | R88A-CAGD040BR |
| | 50m | R88A-CAGD050SR | R88A-CAGD050BR |

(주의) 1 100V, 200V의 3000r/min 50~750W 모터 및 6kW~15kW 모터는 동력용 커넥터와 브레이크용 커넥터가 구분되어 있습니다. 따라서 브레이크 장착 모터를 사용하는 경우는 브레이크 없는 모터용 동력 케이블과 브레이크 케이블의 2개가 필요합니다.

2 11kW~15kW 모터용 동력 케이블(로봇 케이블)은 '4-2 배선(4-10페이지)'을 참조하여 직접 제작하십시오. 6kW~7.5kW모터용 동력 케이블(로봇 케이블)은 '3-5-1 로봇 케이블의 굴곡 내성(3-67페이지)' 및 '3-5-4 모터 동력 케이블 사양(3-75페이지)'에 나와 있는 표준 케이블을 참고하여 직접 제작하십시오.

## 브레이크 케이블(로봇 케이블)

| 적용 가능 서보 모터 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 【100V, 200V】<br>3000r/min 모터 50~750W용 | 3m | R88A-CAKA003BR |
| | 5m | R88A-CAKA005BR |
| | 10m | R88A-CAKA010BR |
| | 15m | R88A-CAKA015BR |
| | 20m | R88A-CAKA020BR |
| | 30m | R88A-CAKA030BR |
| | 40m | R88A-CAKA040BR |
| | 50m | R88A-CAKA050BR |

(주의) 6kW~15kW 모터용 브레이크 케이블(로봇 케이블)은 '3-5 케이블/커넥터 사양(3-67페이지)'에 나와 있는 표준 브레이크 케이블을 참고하여 직접 제작하십시오.

## EtherCAT 통신 케이블(권장)

| 크기 및 선심 수(페어 수) | 권장 제조업체 | 형 식 |
|---|---|---|
| AWG24 x 4P | Tonichikyosan(도니치쿄산) 전선 주식회사 | NETSTAR-C5E SAB 0.5×4P |
| | Kuramo(쿠라모) 전공 주식회사 | KETH-SB |
| | Showa(쇼와) 전선 케이블 시스템 주식회사 | FAE-5004 |
| AWG22 x 2P | Kuramo(쿠라모) 전공 주식회사 | KETH-PSB-OMR |

Ethernet 카테고리 5(100BASE-TX) 이상의 트위스트 페어 케이블(알루미늄 테이프와 편조의 이중 차폐)을 권장합니다.

## 앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블

| 이 름 | | 형 식 |
|---|---|---|
| ABS용 배터리 케이블(배터리 포함되지 않음) | 0.3m | R88A-CRGD0R3C |
| ABS용 배터리 케이블<br>(배터리 R88A-BAT01G 1개 포함) | 0.3m | R88A-CRGD0R3C-BS |

## 앱솔루트 엔코더 백업 배터리

| 이 름 | 형 식 |
|---|---|
| 앱솔루트 엔코더 백업 배터리 | R88A-BAT01G |

## 아날로그 모니터용 케이블

| 이 름 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 아날로그 모니터용 케이블 | 1m | R88A-CMK001S |

## 주변 커넥터

| 이 름/적 용 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 엔코더 케이블용<br>모터측 커넥터 | 【100V, 200V】<br>3000r/min 50~750W용 | R88A-CNK02R |
| | 【100V, 200V】<br>3000r/min 1~5kW용<br>2000r/min, 1000r/min용<br>【400V】<br>3000r/min, 2000r/min,<br>1000r/min용 | R88A-CNK04R |
| 제어 입출력용 커넥터(CN1) | | R88A-CNW01C |
| 엔코더용 커넥터(CN2) | | R88A-CNW01R |
| 외부 스케일 연결용 커넥터(CN4) | | R88A-CNK41L |
| 안전 커넥터(CN8) | | R88A-CNK81S |
| 동력 케이블용 커넥터(750W 이하용) | | R88A-CNK11A |
| 브레이크 케이블용 커넥터(750W 이하용) | | R88A-CNK11B |

## 제어 케이블

| 이 름 | | | 형 식 |
|---|---|---|---|
| 커넥터 단자대 케이블 | | 1m | XW2Z-100J-B34 |
| | | 2m | XW2Z-200J-B34 |
| 커넥터 단자대 | M3 나사 타입 | | XW2B-20G4 |
| | M3.5 나사 타입 | | XW2B-20G5 |
| | M3 나사 타입 | | XW2D-20G6 |

## 외부 회생 저항기

| 사 양 | 형 식 |
|---|---|
| 회생 처리 능력 20W 50Ω(150℃ 온도 센서 장착) | R88A-RR08050S |
| 회생 처리 능력 20W 100Ω(150℃ 온도 센서 장착) | R88A-RR080100S |
| 회생 처리 능력 70W 47Ω(150℃ 온도 센서 장착) | R88A-RR22047S1 |
| 회생 처리 능력 70W 47Ω(170℃ 온도 센서 장착) | R88A-RR22047S |
| 회생 처리 능력 180W 20Ω(200℃ 온도 센서 장착) | R88A-RR50020S |

## 리액터

| 적용 가능 서보 드라이버 | 형 식 | 리액터의 종류 |
|---|---|---|
| R88D-KNA5L-ECT/-KN01H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2002 | DC 리액터 |
| R88D-KN01L-ECT/-KN02H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2004 | |
| R88D-KN02L-ECT/-KN04H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2007 | |
| R88D-KN04L-ECT/-KN08H-ECT/<br>-KN10H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2015 | |
| R88D-KN15H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2022 | |
| R88D-KN01H-ECT/-KN02H-ECT/<br>-KN04H-ECT/-KN08H-ECT/<br>-KN10H-ECT/-KN15H-ECT(3상 입력 시) | 3G3AX-AL2025 | AC 리액터 |
| R88D-KN20H-ECT/-KN30H-ECT | 3G3AX-AL2055 | |
| R88D-KN50H-ECT | 3G3AX-AL2110 | |
| R88D-KN75H-ECT/-KN150H-ECT | 3G3AX-AL2220 | |
| R88D-KN06F-ECT/-KN10F-ECT/-KN15F-ECT | 3G3AX-AL4025 | |
| R88D-KN20F-ECT/-KN30F-ECT | 3G3AX-AL4055 | |
| R88D-KN50F-ECT | 3G3AX-AL4110 | |
| R88D-KN75F-ECT/-KN150F-ECT | 3G3AX-AL4220 | |

## 설치 부품(랙 마운트용 L자 부품)

| 적용 가능 서보 드라이버 | 형 식 |
|---|---|
| R88D-KNA5L-ECT/-KN01L-ECT/-KN01H-ECT/-KN02H-ECT | R88A-TK01K |
| R88D-KN02L-ECT/-KN04H-ECT | R88A-TK02K |
| R88D-KN04L-ECT/-KN08H-ECT | R88A-TK03K |
| R88D-KN10H-ECT/-KN15H-ECT/-KN06F-ECT/-KN10F-ECT/-KN15F-ECT | R88A-TK04K |

# 2-4 외형 규격/설치 규격

여기서는 서보 드라이버, 서보 모터, 감속기, 주변 기기의 외형 규격, 설치 규격에 대해 설명합니다.

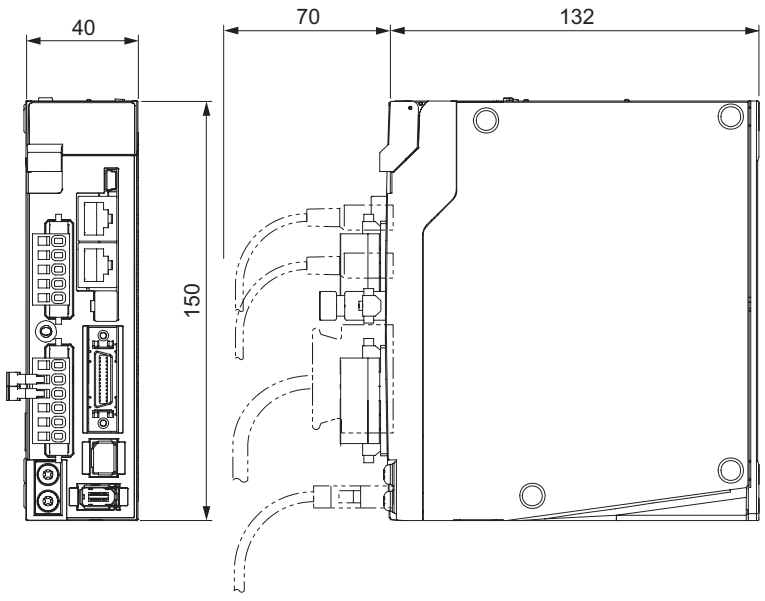
## 2-4-1 서보 드라이버 규격

대응하는 모터 용량이 작은 순서로 서보 드라이버를 기재했습니다.

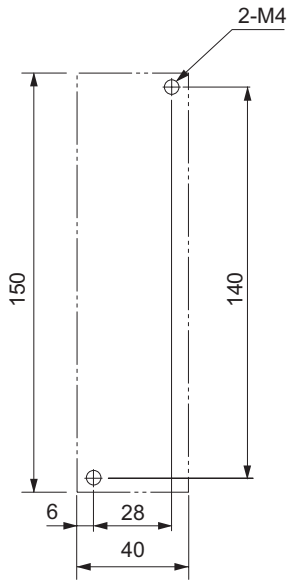
### 단상 AC100V용 R88D-KNA5L-ECT/-KN01L-ECT(50~100W)<br>단상/3상 AC200V용 R88D-KN01H-ECT/-KN02H-ECT(100~200W)

● **벽면에 설치하는 경우**

외형 규격

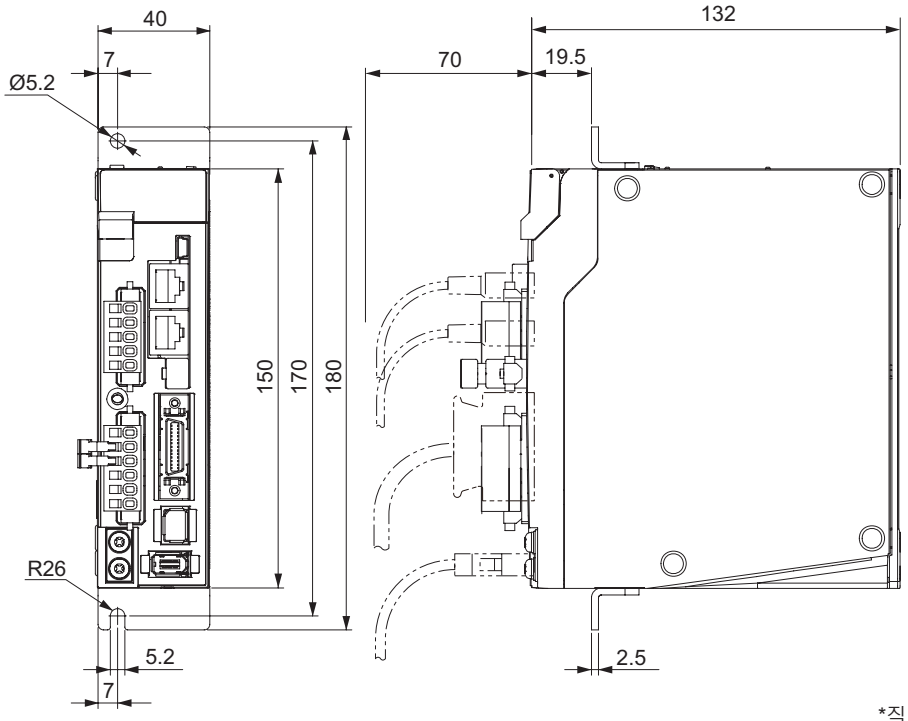



설치 규격



## ● 전면에 설치하는 경우(전면 설치 부품 사용)

외형 규격




설치 규격

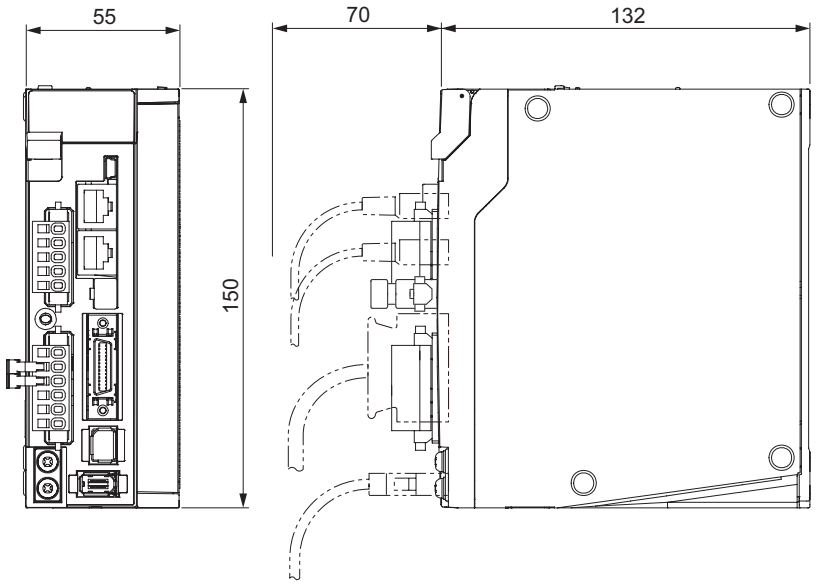



*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

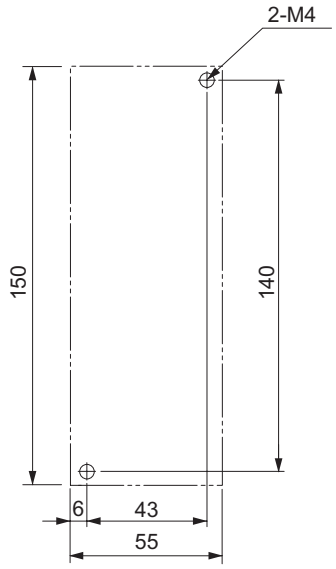
## 단상/3상 AC100V용 R88D-KN02L-ECT(200W)
## 단상/3상 AC200V용 R88D-KN04H-ECT(400W)

### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격

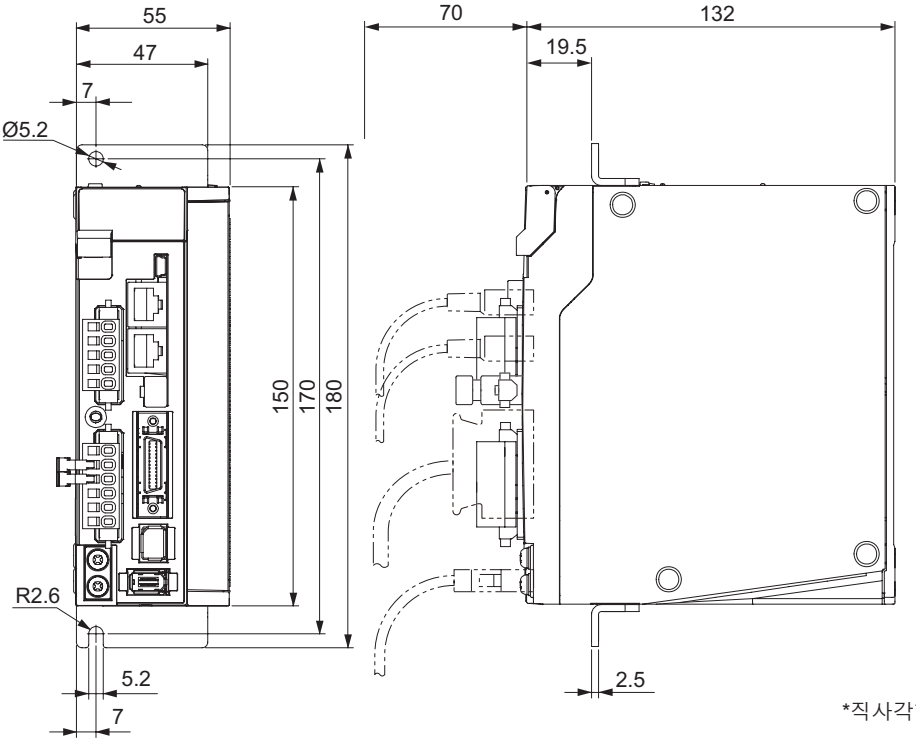



설치 규격

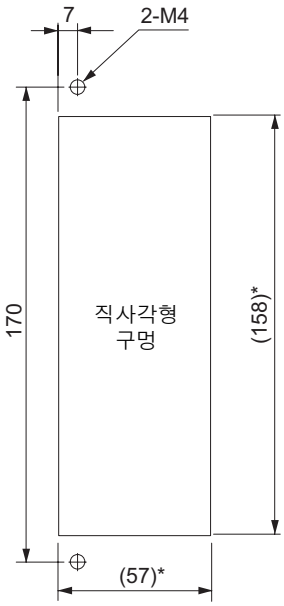



### ● 전면에 설치하는 경우(전면 설치 부품 사용)

외형 규격




설치 규격

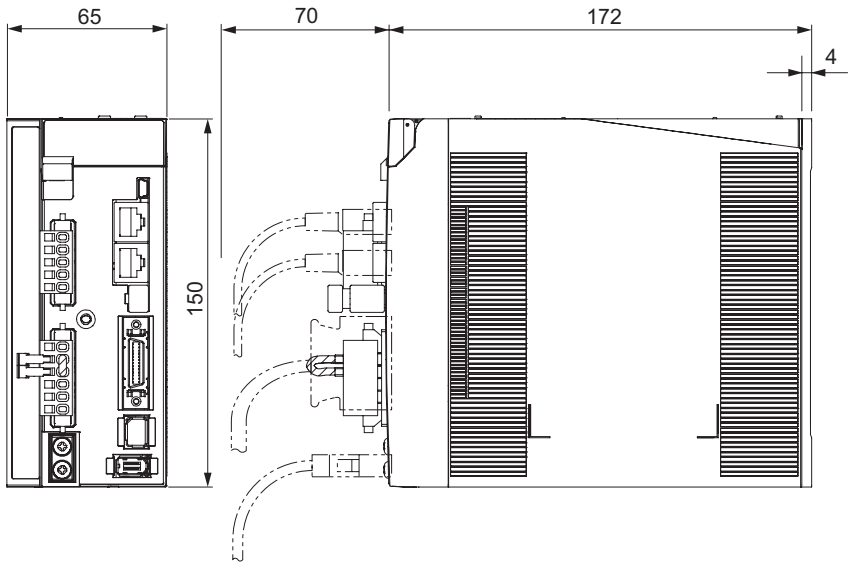



*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

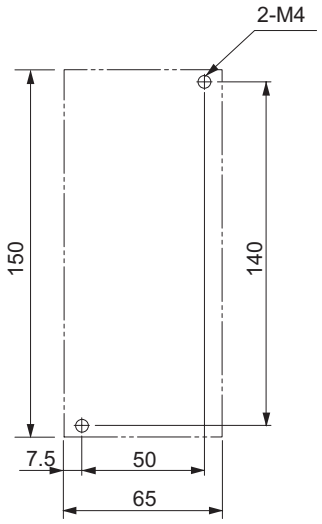
## 단상/3상 AC100V용 R88D-KN04L-ECT(400W)
## 단상/3상 AC200V용 R88D-KN08H-ECT(750W)

### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격

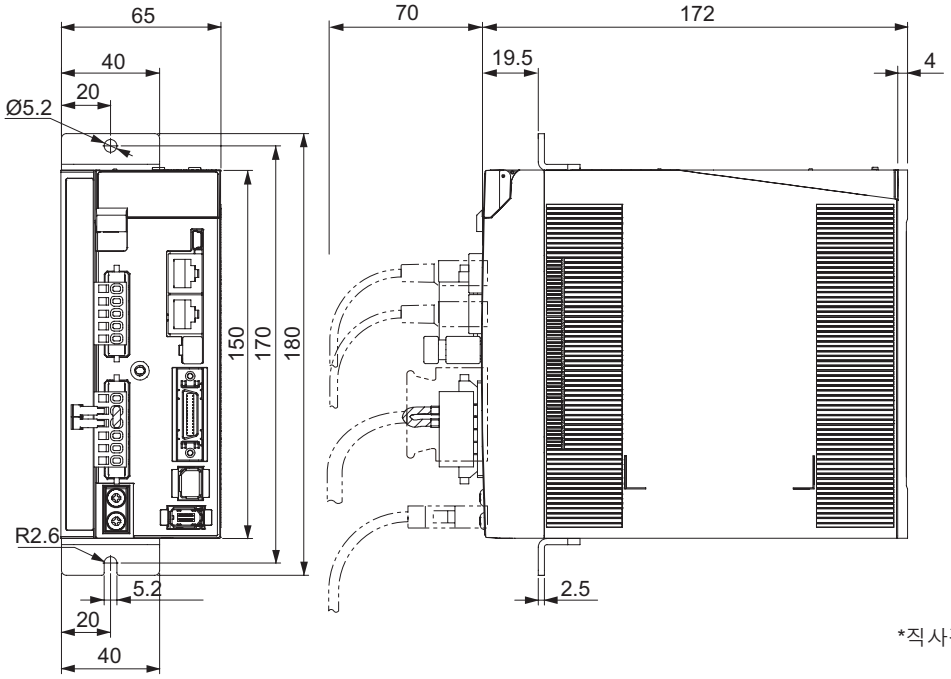



설치 규격




### ● 전면에 설치하는 경우(전면 설치 부품 사용)

외형 규격




설치 규격

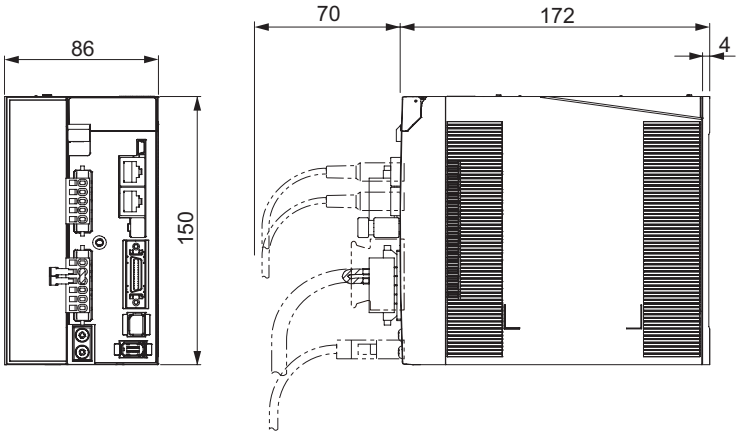



*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

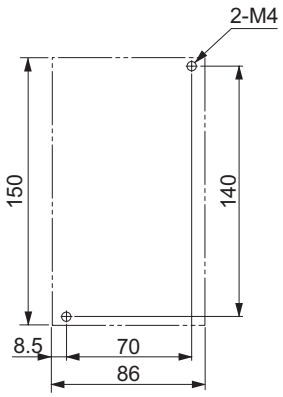
## 단상/3상 AC200V용 R88D-KN10H-ECT/-KN15H-ECT(900W~1.5kW)

### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격

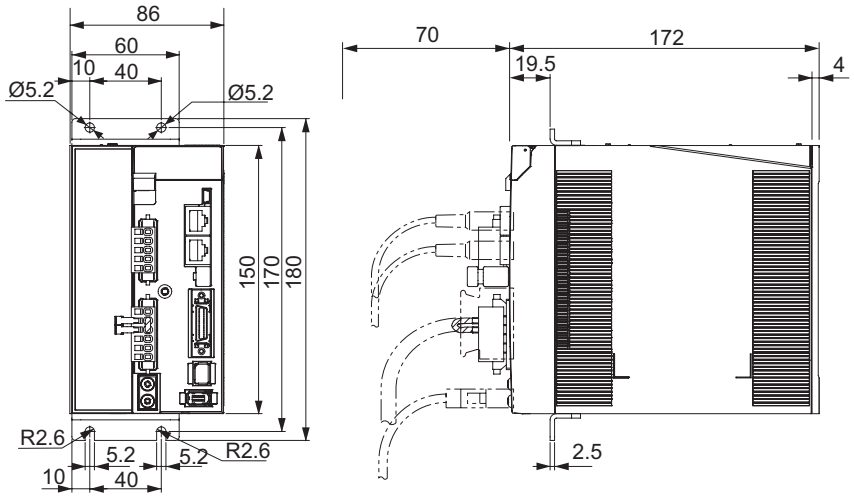



설치 규격

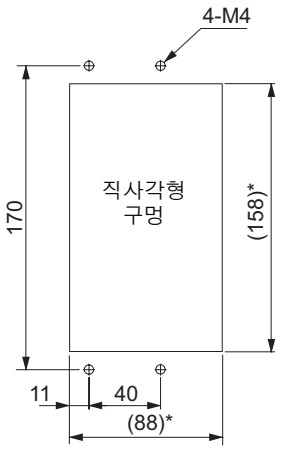



### ● 전면에 설치하는 경우(전면 설치 부품 사용)

외형 규격




설치 규격

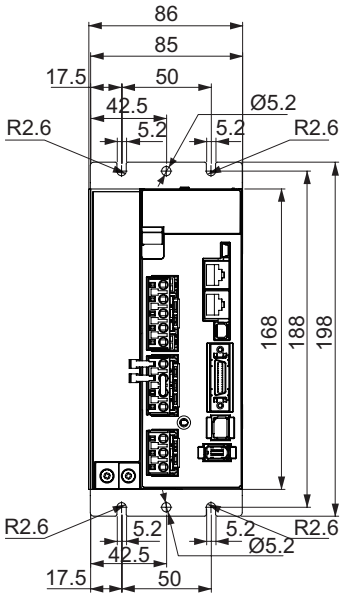


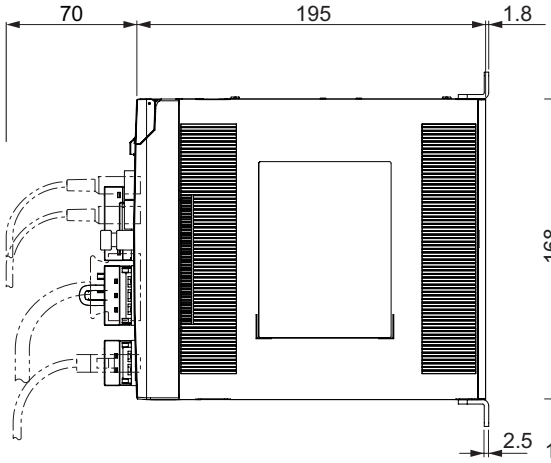

*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

## 3상 AC200V용 R88D-KN20H-ECT(2kW)

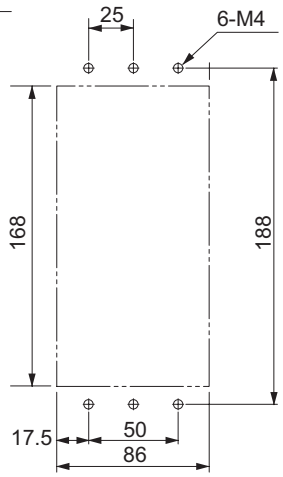
### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격



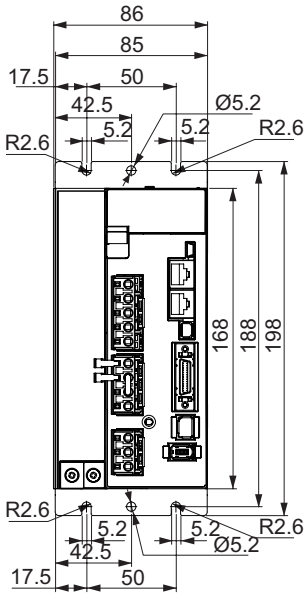



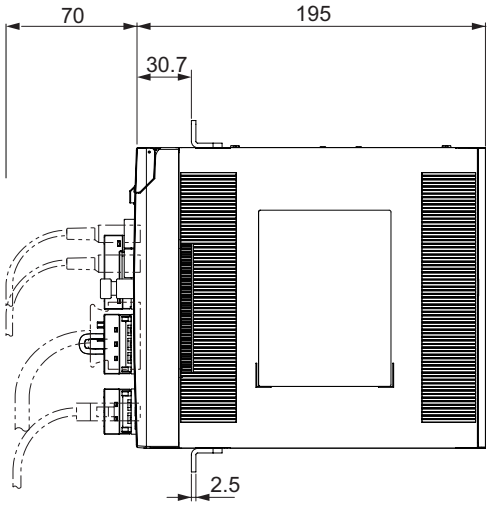

설치 규격



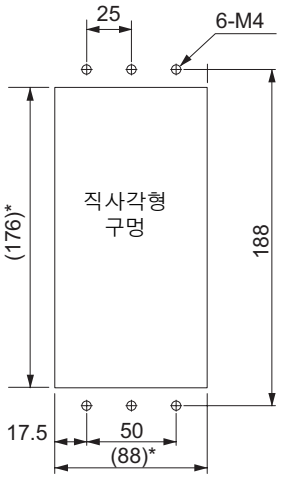

### ● 전면에 설치하는 경우

외형 규격




설치 규격

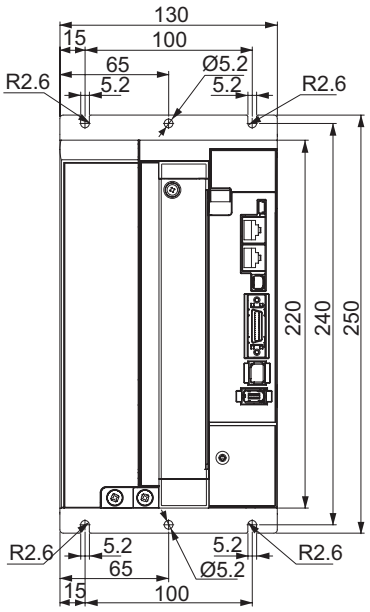


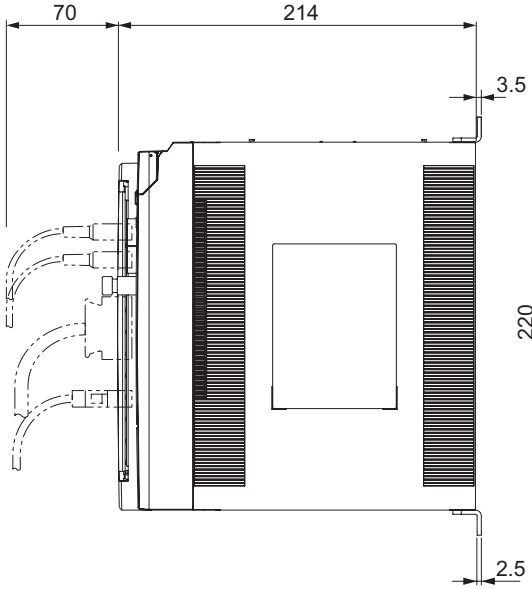

*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

## 3상 AC200V용 R88D-KN30H-ECT/-KN50H-ECT(3~5kW)

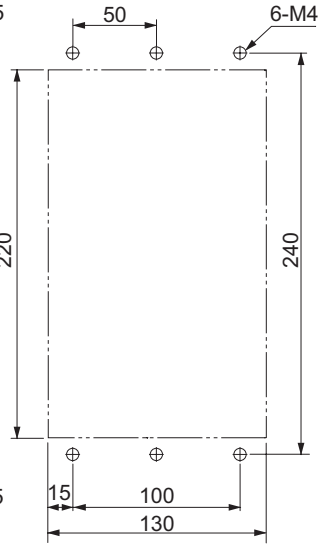
### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격



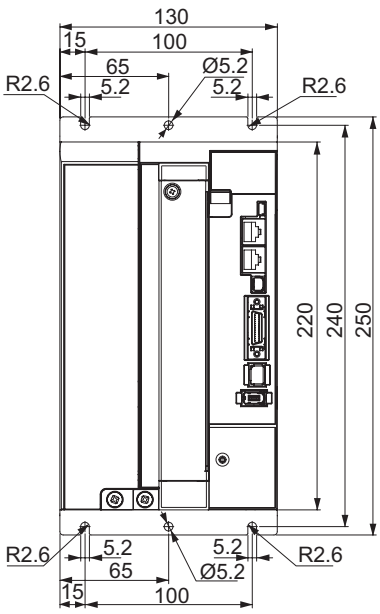



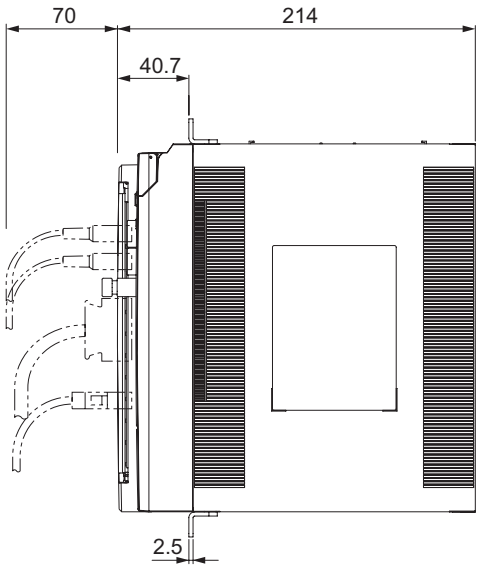

설치 규격



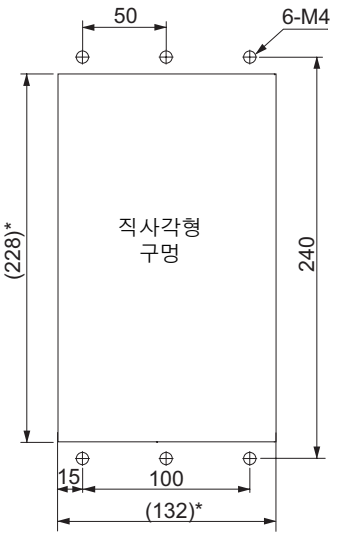

### ● 전면에 설치하는 경우

외형 규격




설치 규격

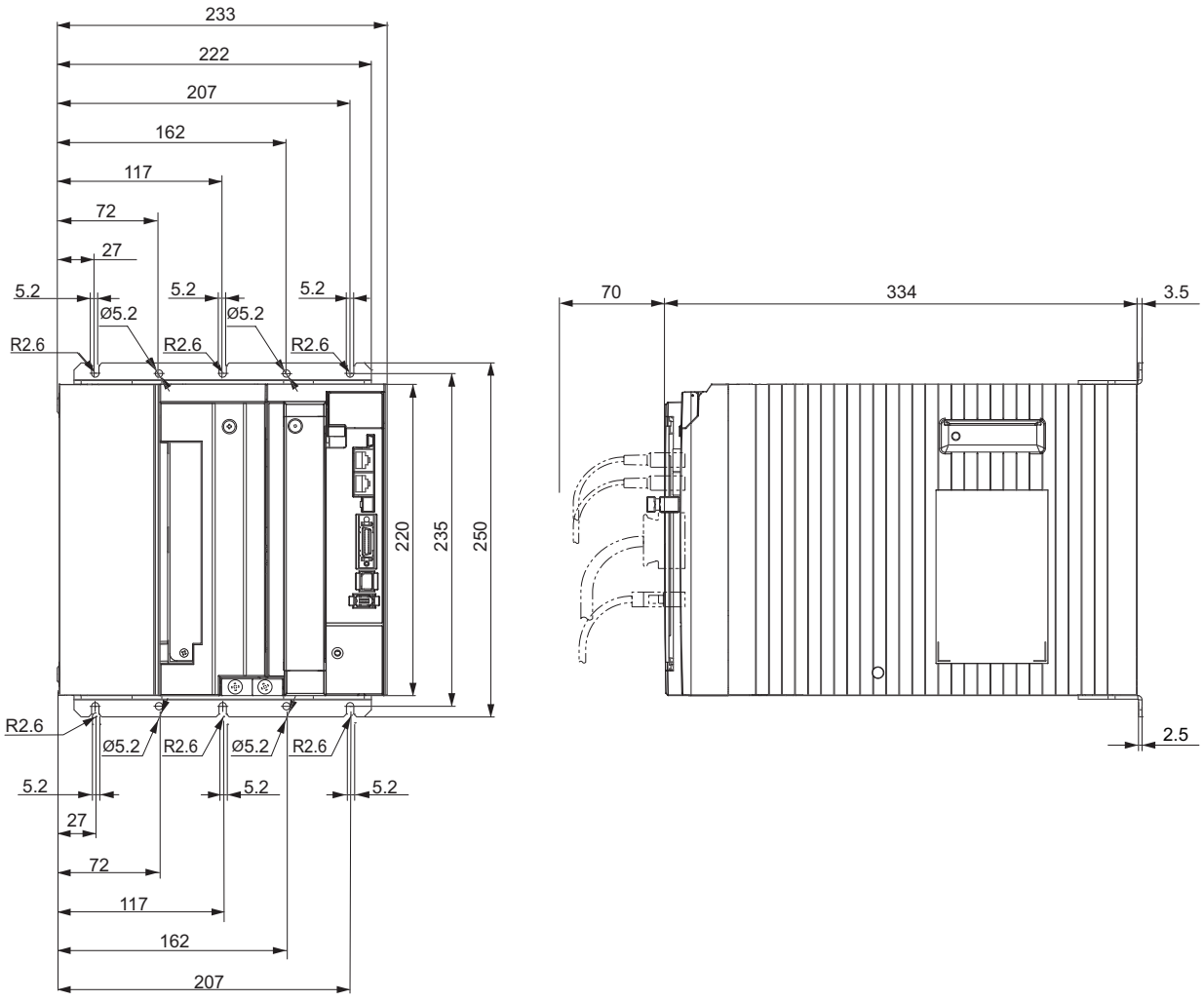



*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

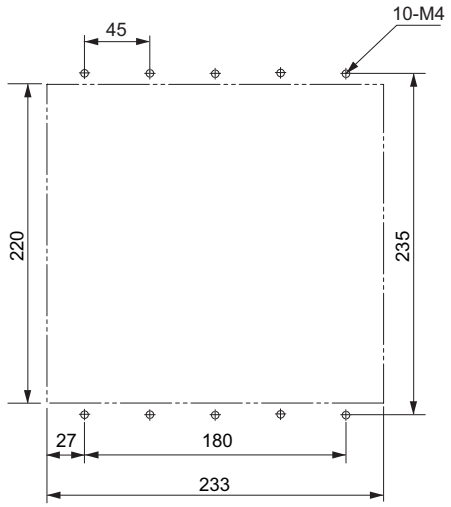
## 3상 AC200V용 R88D-KN75H-ECT(7.5kW)

### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격

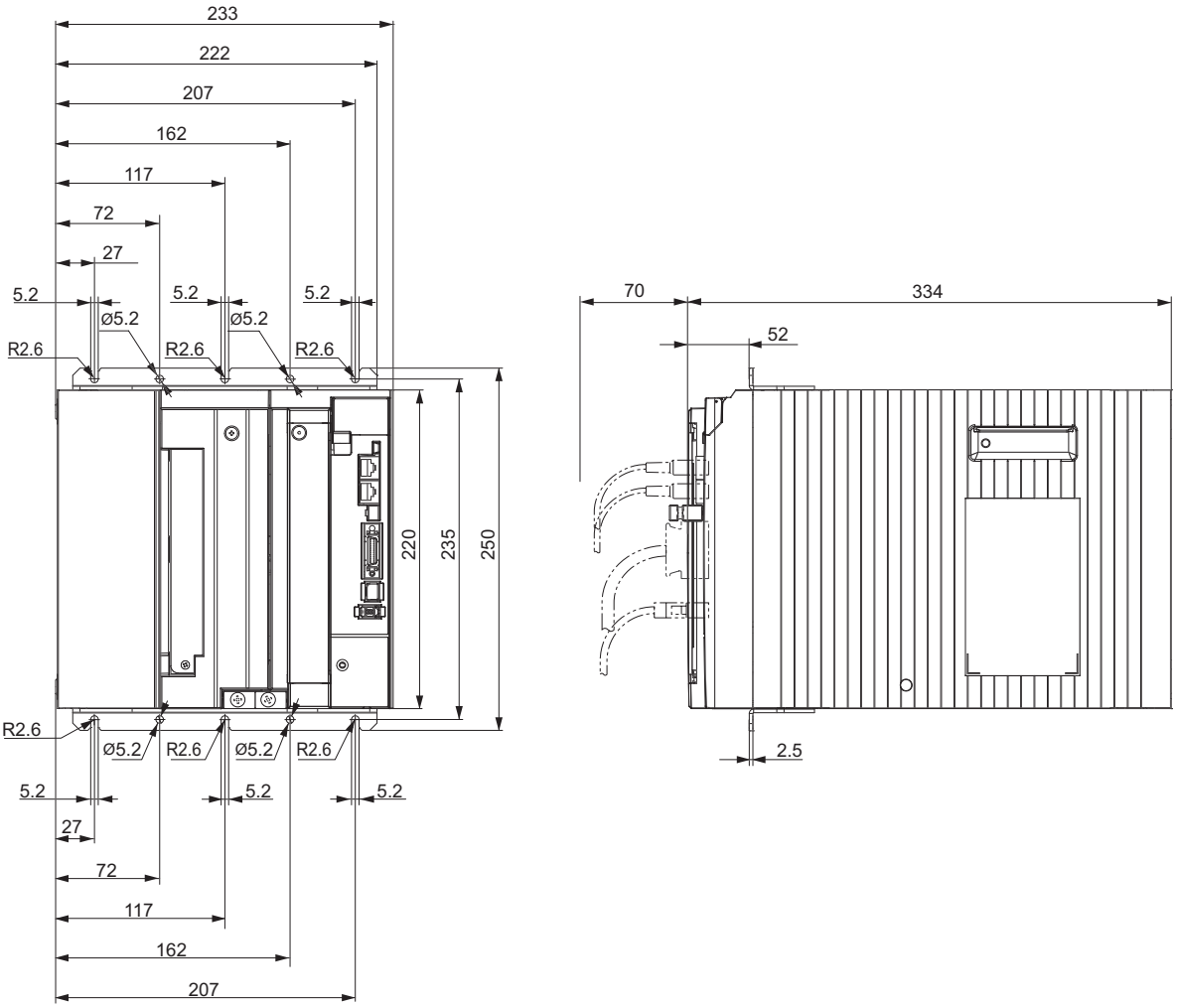



설치 규격

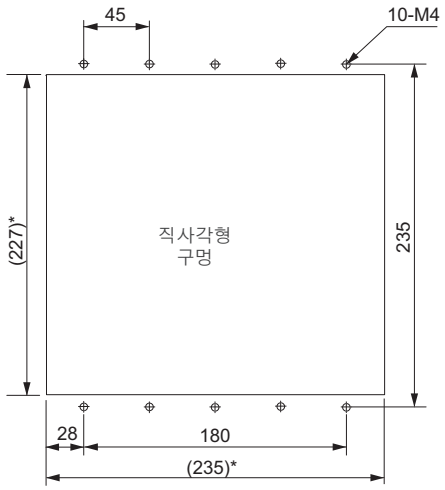


## ● 전면에 설치하는 경우

외형 규격




설치 규격

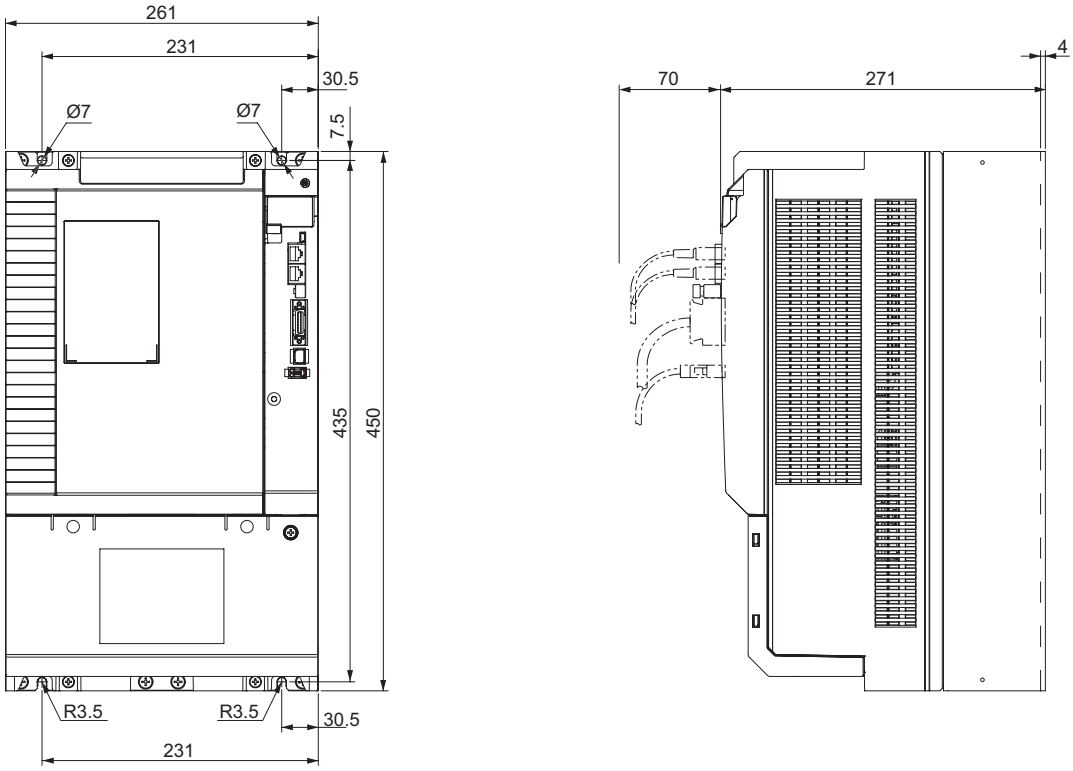



*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

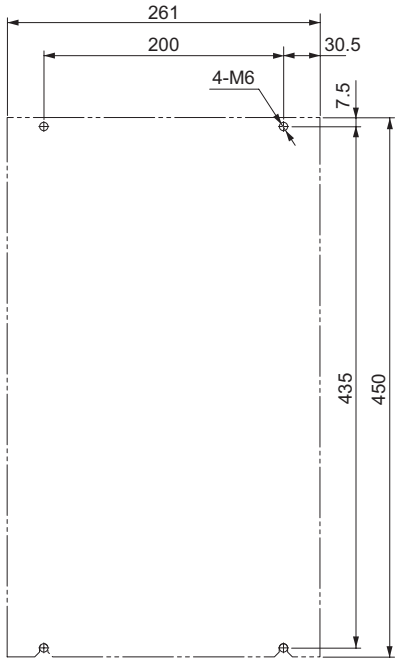
## 3상 AC200V용 R88D-KN150H-ECT(15kW)

### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격



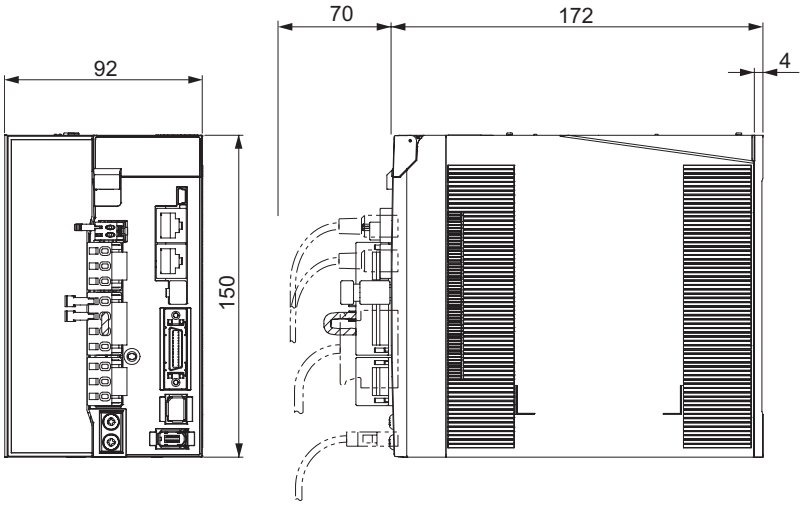

설치 규격



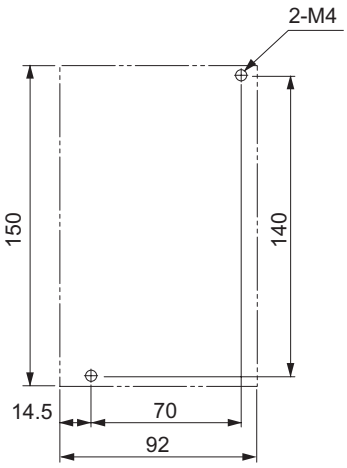
## 3상 AC400V용 R88D-KN06F-ECT/-KN10F-ECT(600W~1.0kW)
## 3상 AC400V용 R88D-KN15F-ECT(1.5kW)

### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격

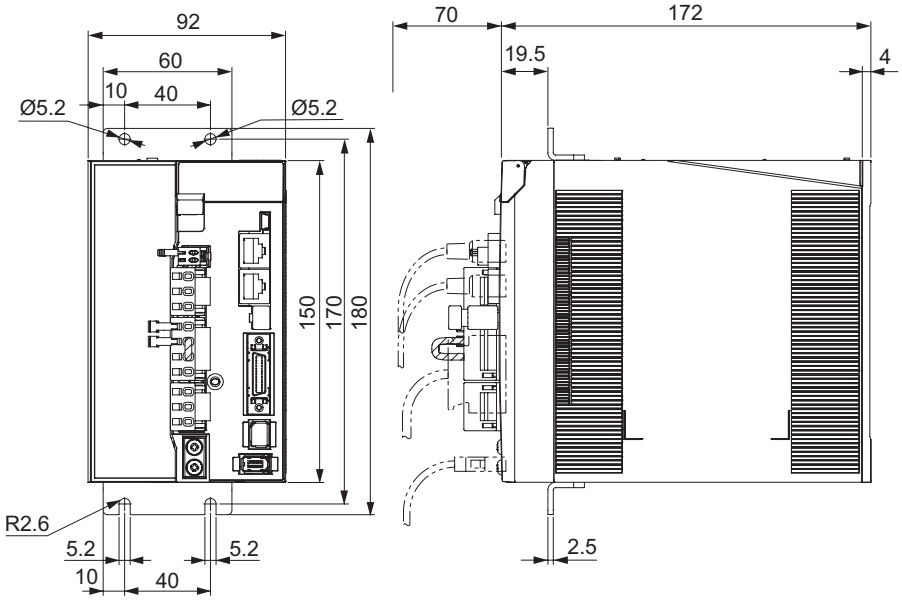



설치 규격

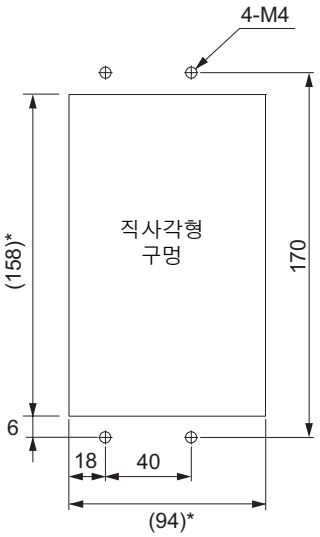



### ● 전면에 설치하는 경우(전면 설치 부품 사용)

외형 규격




설치 규격

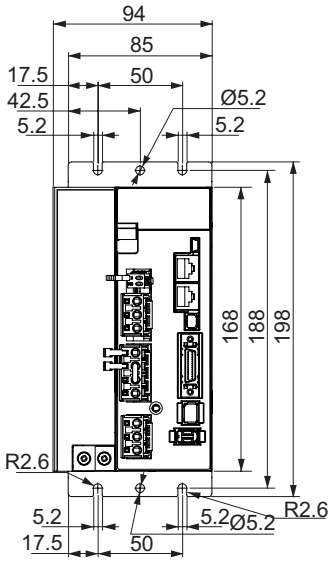



*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

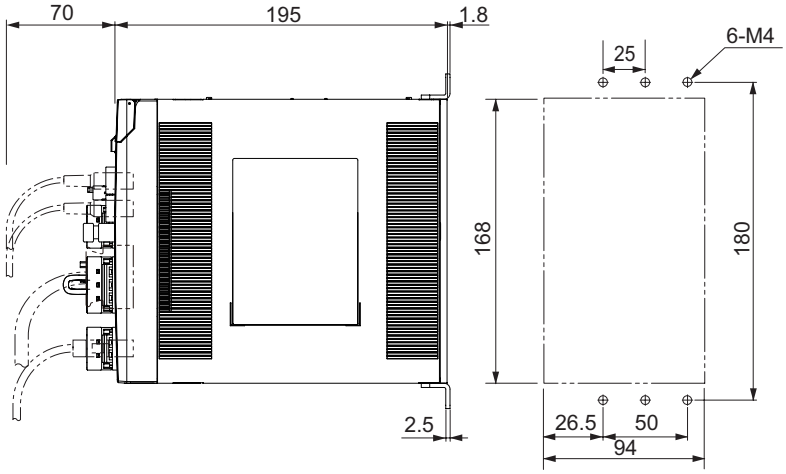
## 3상 AC400V용 R88D-KN20F-ECT(2kW)

### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격

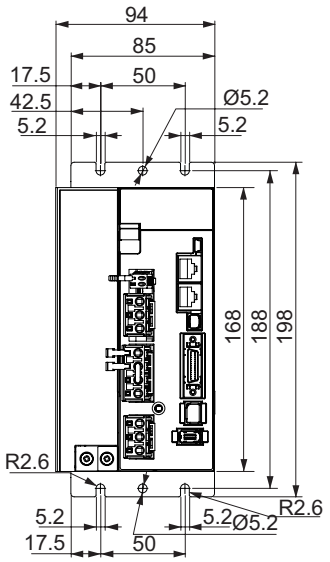



설치 규격

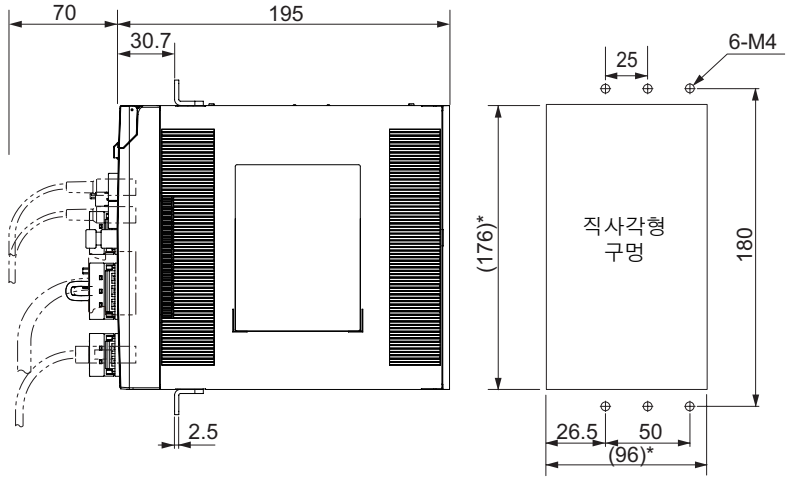



### ● 전면에 설치하는 경우(전면 설치 부품 사용)

외형 규격




설치 규격

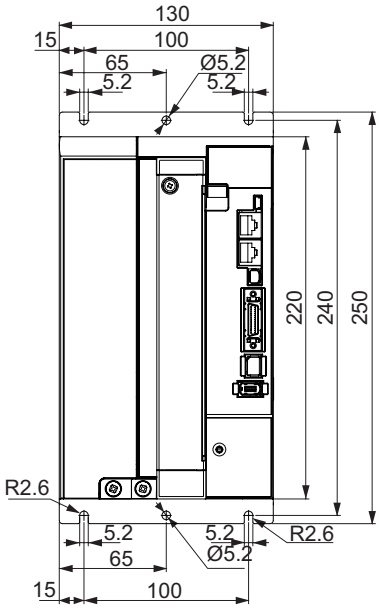


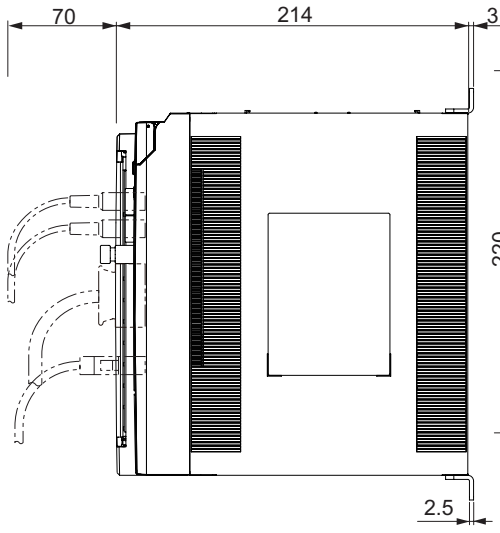

*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

## 3상 AC400V용 R88D-KN30F-ECT/-KN50F-ECT(3~5kW)

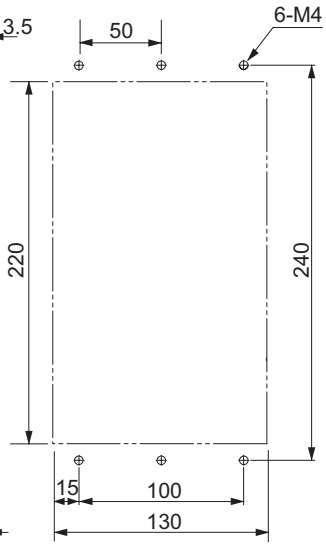
### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격



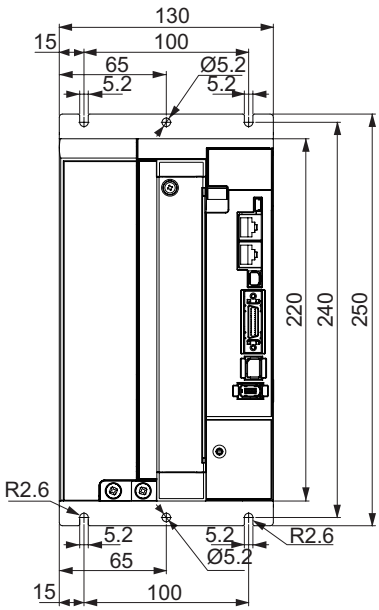



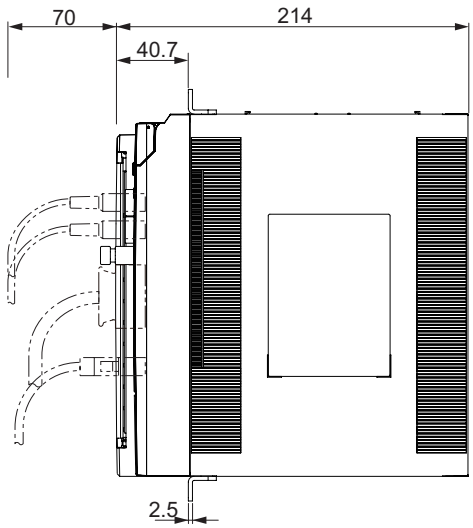

설치 규격



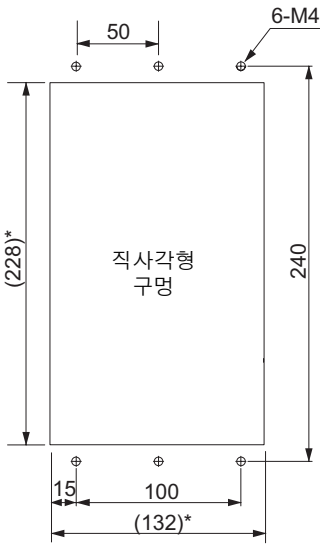

### ● 전면에 설치하는 경우(전면 설치 부품 사용)

외형 규격




설치 규격

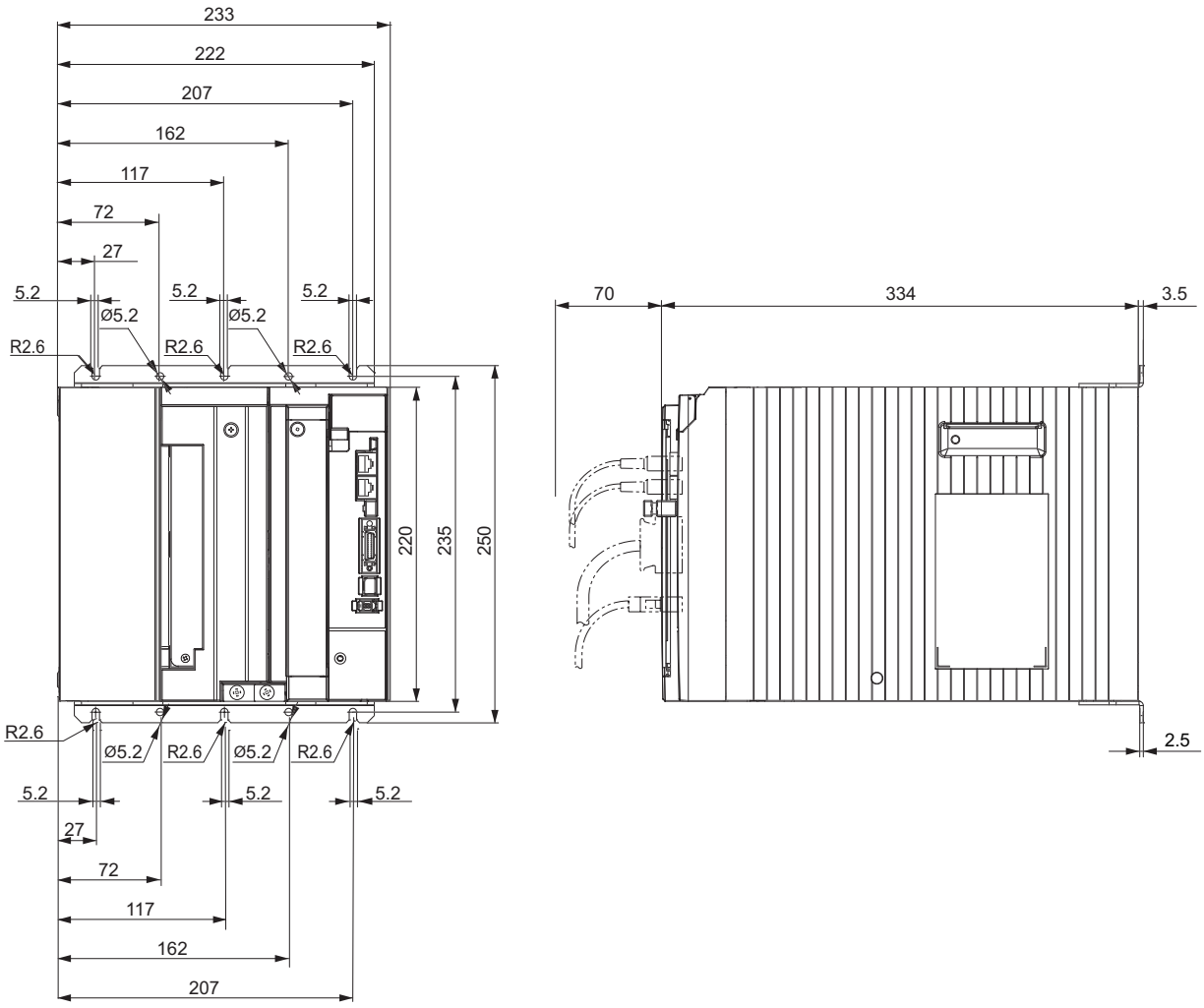



*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

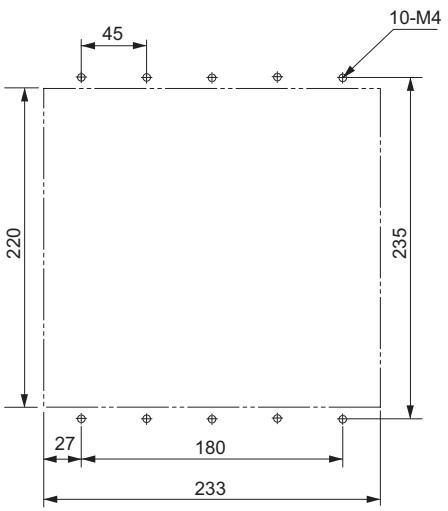
## 3상 AC400V용 R88D-KN75F-ECT(7.5kW)

### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격

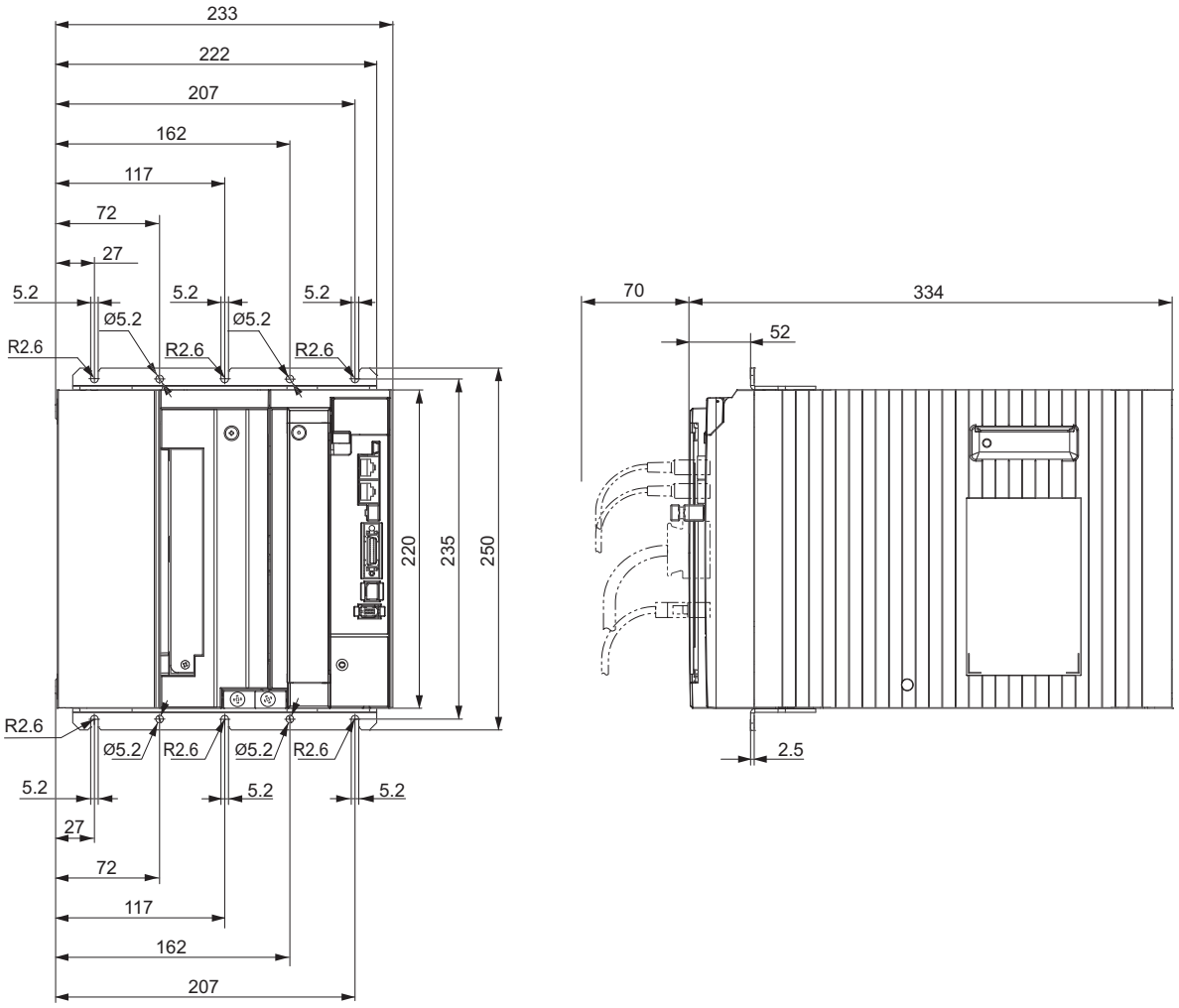



설치 규격

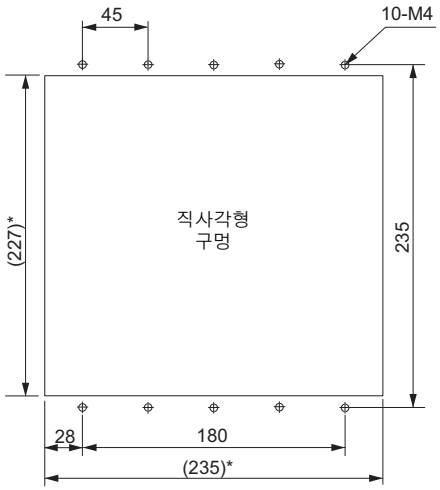


## ● 전면에 설치하는 경우(전면 설치 부품 사용)

외형 규격




설치 규격

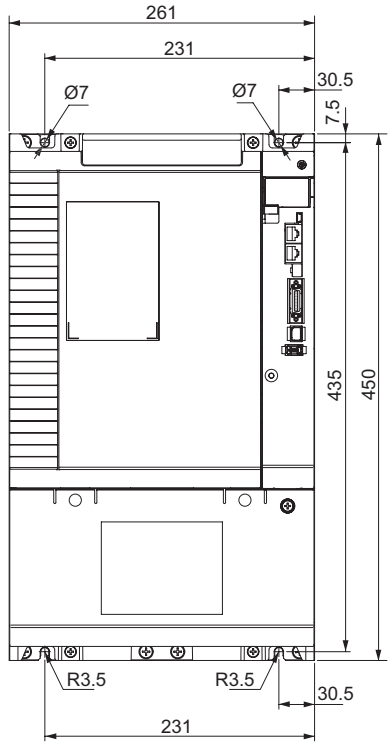


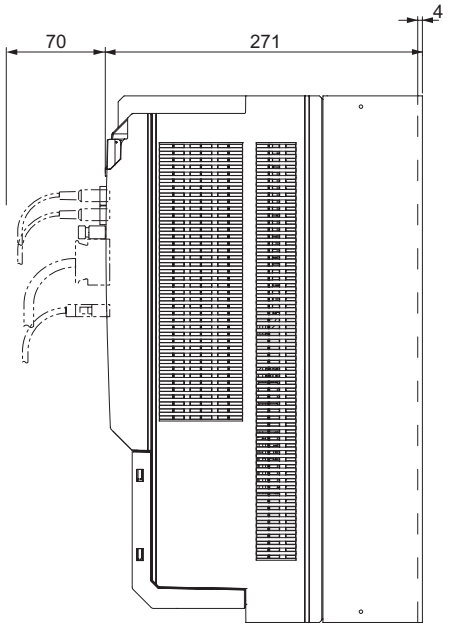

*직사각형 구멍 가공 규격은 참고값입니다.

## 3상 AC400V용 R88D-KN150F-ECT(15kW)

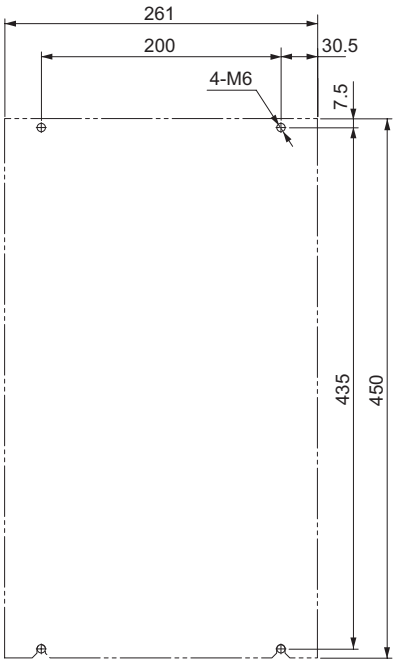
### ● 벽면에 설치하는 경우

외형 규격




설치 규격



## 2-4-2 서보 모터 규격

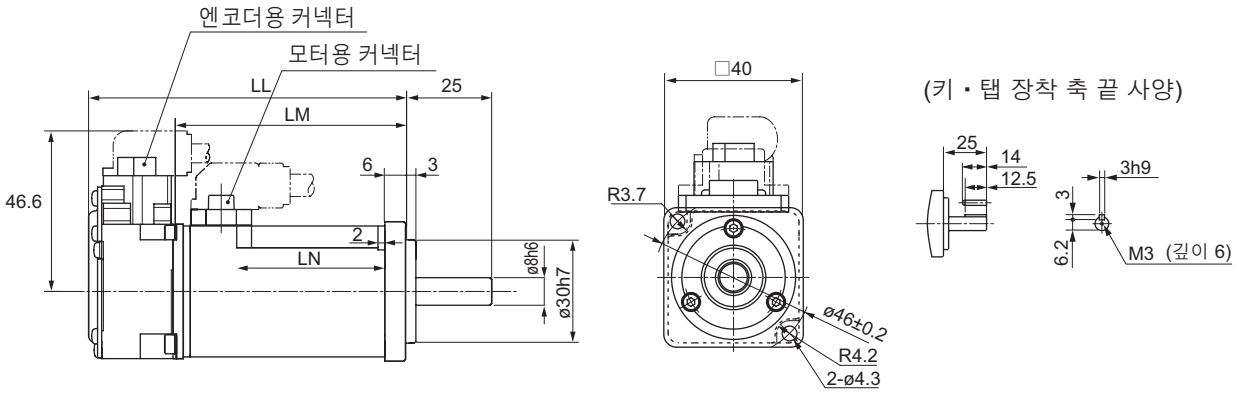
정격 회전수에 따라 모터 용량이 작은 순서로 서보 모터를 기재했습니다.

### 3000r/min 모터(100V 및 200V)

#### ● 50W/100W(브레이크 없음)

R88M-K05030H(-S2)/-K10030□(-S2) **INC**

R88M-K05030T(-S2)/-K10030□(-S2) **ABS**



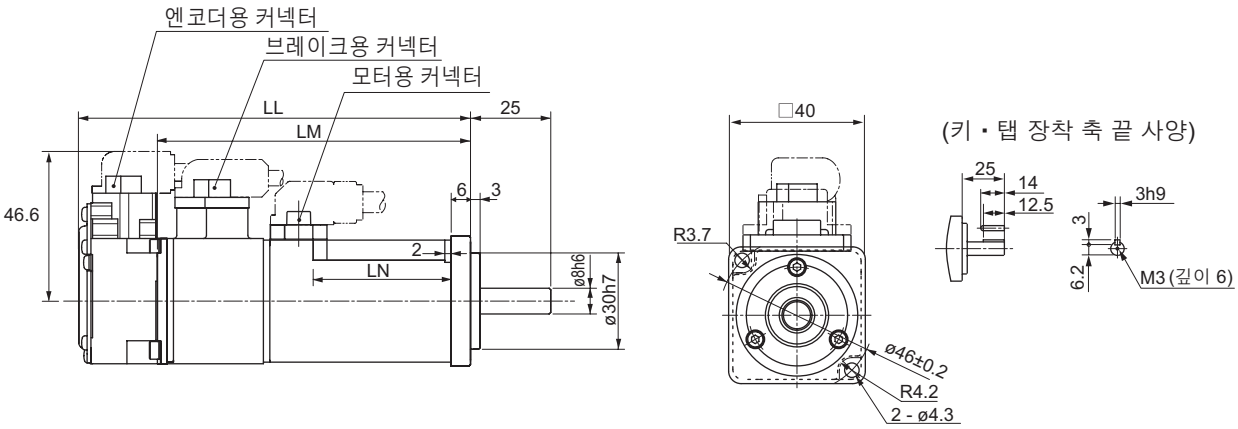

| 형 식 | 규 격(mm) | | |
|---|---|---|---|
| | LL | LM | LN |
| R88M-K05030□ | 72 | 48 | 23 |
| R88M-K10030□ | 92 | 68 | 43 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 50W/100W(브레이크 장착)

R88M-K05030H-B(S2)/-K10030□-B(S2) **INC**

R88M-K05030T-B(S2)/-K10030□-B(S2) **ABS**



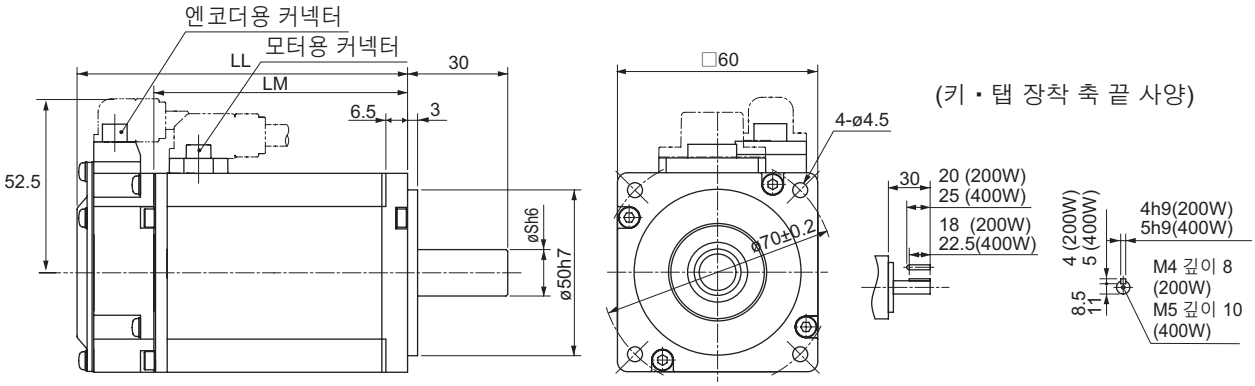

| 형 식 | 규 격(mm) | | |
|---|---|---|---|
| | LL | LM | LN |
| R88M-K05030□-B□ | 102 | 78 | 23 |
| R88M-K10030□-B□ | 122 | 98 | 43 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 200W/400W(브레이크 없음)

R88M-K20030□(-S2)/-K40030□(-S2) **INC**

R88M-K20030□(-S2)/-K40030□(-S2) **ABS**



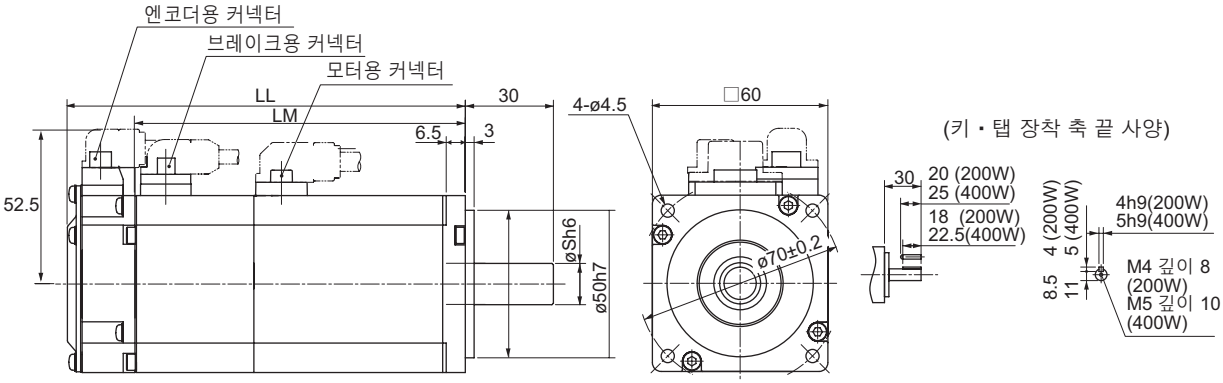

| 형 식 | 규 격(mm) | | |
|---|---|---|---|
| | LL | LM | S |
| R88M-K20030□ | 79.5 | 56.5 | 11 |
| R88M-K40030□ | 99 | 76 | 14 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 200W/400W(브레이크 장착)

R88M-K20030□-B(S2)/-K40030□-B(S2) **INC**

R88M-K20030□-B(S2)/-K40030□-B(S2) **ABS**



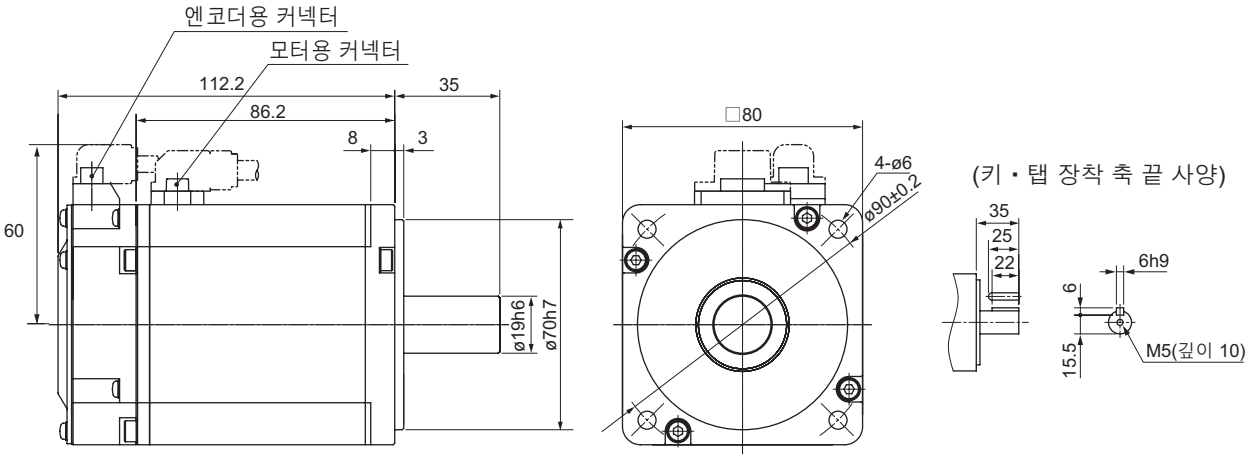

| 형 식 | 규 격(mm) | | |
|---|---|---|---|
| | LL | LM | S |
| R88M-K20030□-B□ | 116 | 93 | 11 |
| R88M-K40030□-B□ | 135.5 | 112.5 | 14 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 750W(브레이크 없음)

R88M-K75030H(-S2) **INC**

R88M-K75030T(-S2) **ABS**

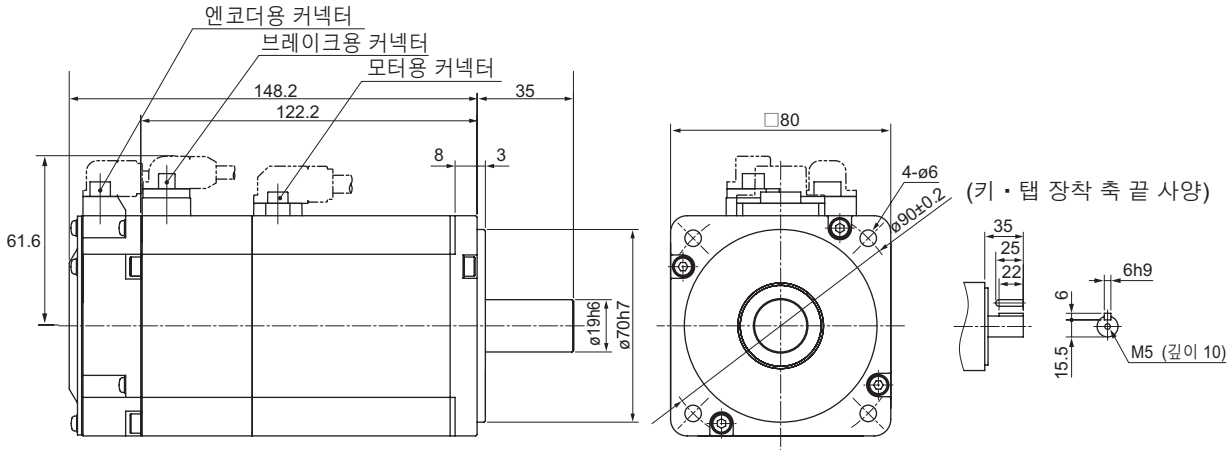



(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 750W(브레이크 장착)

R88M-K75030H-B(S2) **INC**

R88M-K75030T-B(S2) **ABS**




(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 1kW/1.5kW/2kW(브레이크 없음)

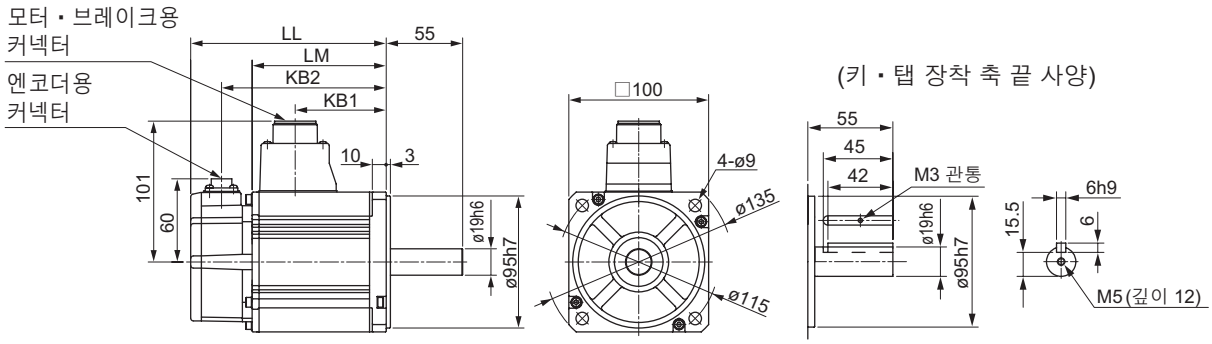
R88M-K1K030H(-S2)/-K1K530H(-S2)/-K2K030H(-S2) **INC**

R88M-K1K030T(-S2)/-K1K530T(-S2)/-K2K030T(-S2) **ABS**

## ● 1kW/1.5kW/2kW(브레이크 장착)

R88M-K1K030H-B(S2)/-K1K530H-B(S2)/-K2K030H-B(-S2) **INC**

R88M-K1K030T-B(S2)/-K1K530T-B(S2)/-K2K030T-B(-S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB1 | KB2 |
| R88M-K1K030□ | 141 | 97 | 66 | 119 |
| R88M-K1K530□ | 159.5 | 115.5 | 84.5 | 137.5 |
| R88M-K2K030□ | 178.5 | 134.5 | 103.5 | 156.5 |
| R88M-K1K030□-B□ | 168 | 124 | 66 | 146 |
| R88M-K1K530□-B□ | 186.5 | 142.5 | 84.5 | 164.5 |
| R88M-K2K030□-B□ | 205.5 | 161.5 | 103.5 | 183.5 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 3kW(브레이크 없음)

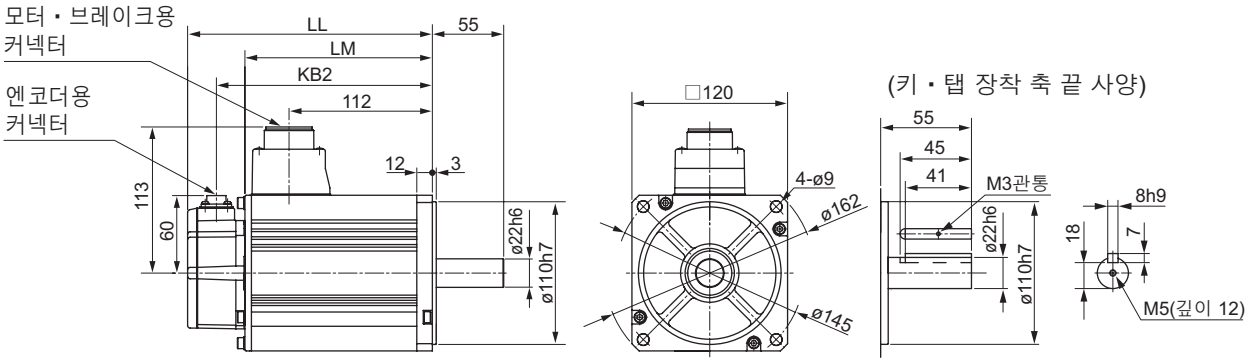
R88M-K3K030H(-S2) **INC**

R88M-K3K030T(-S2) **ABS**

## ● 3kW(브레이크 장착)

R88M-K3K030H-B(S2) **INC**

R88M-K3K030T-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | |
|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB2 |
| R88M-K3K030□ | 190 | 146 | 168 |
| R88M-K3K030□-B□ | 215 | 171 | 193 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 4kW/5kW(브레이크 없음)

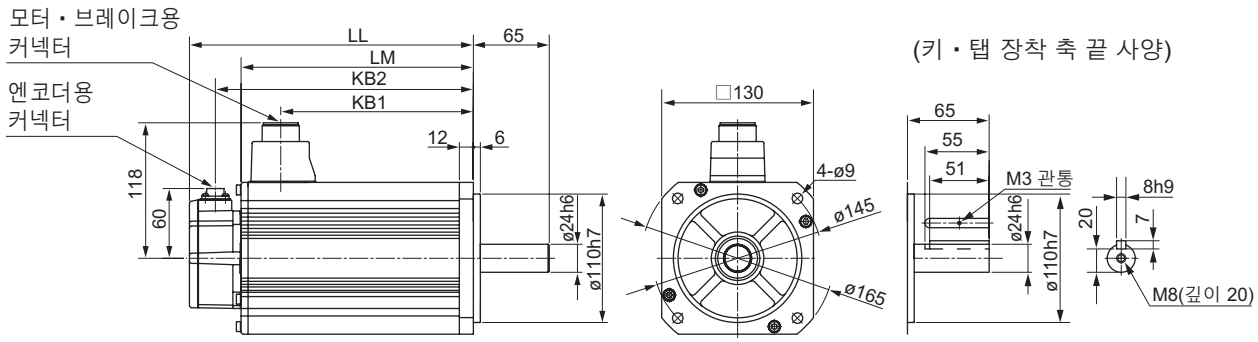
R88M-K4K030H(-S2)/-K5K030H(-S2) **INC**

R88M-K4K030T(-S2)/-K5K030T(-S2) **ABS**

## ● 4kW/5kW(브레이크 장착)

R88M-K4K030H-B(S2)/-K5K030H-B(S2) **INC**

R88M-K4K030T-B(S2)/-K5K030T-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB1 | KB2 |
| R88M-K4K030□ | 208 | 164 | 127 | 186 |
| R88M-K5K030□ | 243 | 199 | 162 | 221 |
| R88M-K4K030□-B□ | 233 | 189 | 127 | 211 |
| R88M-K5K030□-B□ | 268 | 224 | 162 | 246 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## 3000r/min 모터(400V)

### ● 750W/1kW/1.5kW/2kW(브레이크 없음)

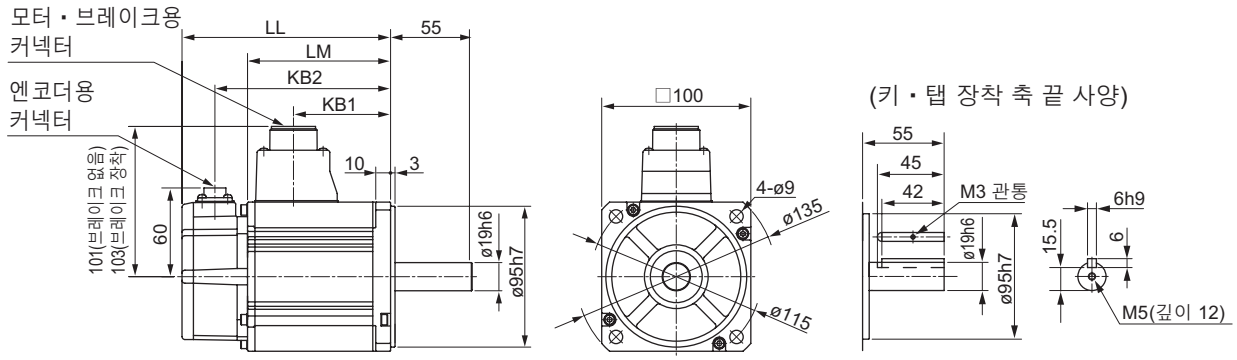
R88M-K75030F(-S2)/-K1K030F(-S2)/-K1K530F(-S2)/-K2K030F(-S2) **INC**

R88M-K75030C(-S2)/-K1K030C(-S2)/-K1K530C(-S2)/-K2K030C(-S2) **ABS**

### ● 750W/1kW/1.5kW/2kW(브레이크 장착)

R88M-K75030F-B(S2)/-K1K030F-B(S2)/-K1K530F-B(S2)/-K2K030F-B(S2) **INC**

R88M-K75030C-B(S2)/-K1K030C-B(S2)/-K1K530C-B(S2)/-K2K030C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB1 | KB2 |
| R88M-K75030 □ | 131.5 | 87.5 | 56.5 | 109.5 |
| R88M-K1K030□ | 141 | 97 | 66 | 119 |
| R88M-K1K530□ | 159.5 | 115.5 | 84.5 | 137.5 |
| R88M-K2K030□ | 178.5 | 134.5 | 103.5 | 156.5 |
| R88M-K75030 □-B□ | 158.5 | 114.5 | 53.5 | 136.5 |
| R88M-K1K030□-B□ | 168 | 124 | 63 | 146 |
| R88M-K1K530□-B□ | 186.5 | 142.5 | 81.5 | 164.5 |
| R88M-K2K030□-B□ | 205.5 | 161.5 | 100.5 | 183.5 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 3kW(브레이크 없음)

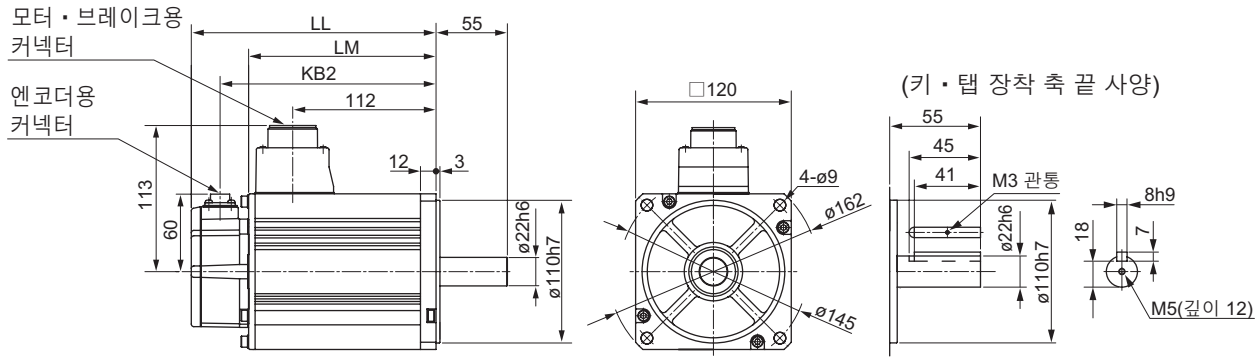
R88M-K3K030F(-S2) **INC**

R88M-K3K030C(-S2) **ABS**

## ● 3kW(브레이크 장착)

R88M-K3K030F-B(S2) **INC**

R88M-K3K030C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | |
|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB2 |
| R88M-K3K030□ | 190 | 146 | 168 |
| R88M-K3K030□-B□ | 215 | 171 | 193 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 4kW/5kW(브레이크 없음)

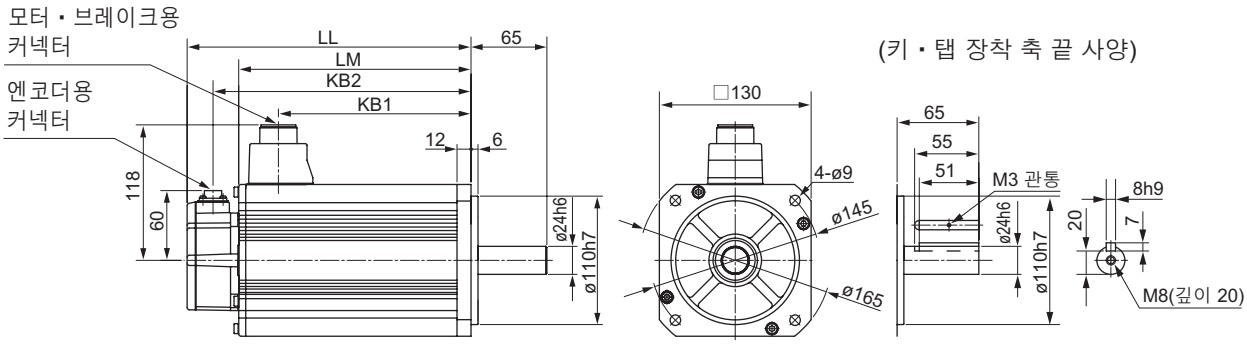
R88M-K4K030F(-S2)/-K5K030F(-S2) **INC**

R88M-K4K030C(-S2)/-K5K030C(-S2) **ABS**

## ● 4kW/5kW(브레이크 장착)

R88M-K4K030F-B(S2)/-K5K030F-B(S2) **INC**

R88M-K4K030C-B(S2)/-K5K030C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB1 | KB2 |
| R88M-K4K030□ | 208 | 164 | 127 | 186 |
| R88M-K5K030□ | 243 | 199 | 162 | 221 |
| R88M-K4K030□-B□ | 233 | 189 | 127 | 211 |
| R88M-K5K030□-B□ | 268 | 224 | 162 | 246 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## 1500r/min, 2000r/min 모터(200V)

### ● 1kW/1.5kW/2kW/3kW(브레이크 없음)

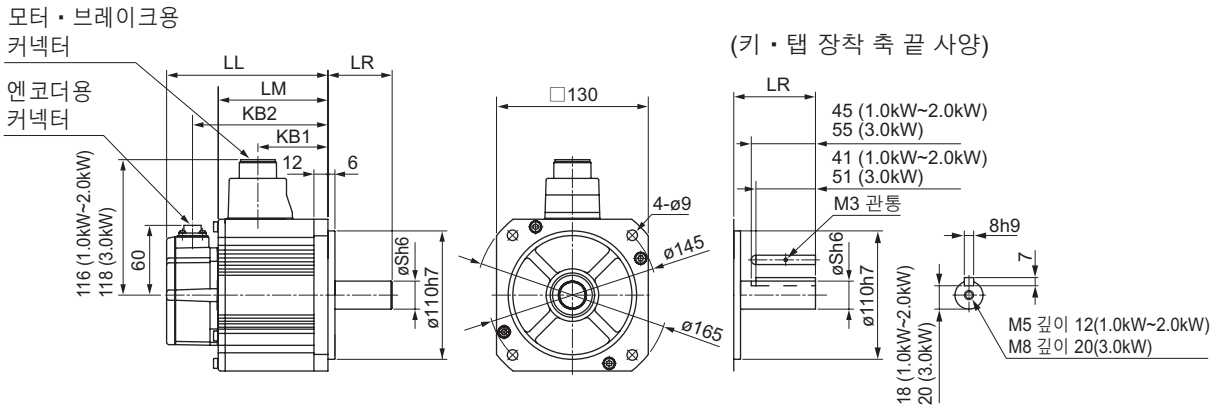
R88M-K1K020H(-S2)/-K1K520H(-S2)/-K2K020H(-S2)/-K3K020H(-S2) **INC**

R88M-K1K020T(-S2)/-K1K520T(-S2)/-K2K020T(-S2)/-K3K020T(-S2) **ABS**

### ● 1kW/1.5kW/2kW/3kW(브레이크 장착)

R88M-K1K020H-B(S2)/-K1K520H-B(S2)/-K2K020H-B(S2)/-K3K020H-B(S2) **INC**

R88M-K1K020T-B(S2)/-K1K520T-B(S2)/-K2K020T-B(S2)/-K3K020T-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | LL | LR | LM | S | KB1 | KB2 |
| R88M-K1K020□ | 138 | 55 | 94 | 22 | 60 | 116 |
| R88M-K1K520□ | 155.5 | 55 | 111.5 | 22 | 77.5 | 133.5 |
| R88M-K2K020□ | 173 | 55 | 129 | 22 | 95 | 151 |
| R88M-K3K020□ | 208 | 65 | 164 | 24 | 127 | 186 |
| R88M-K1K020□-B□ | 163 | 55 | 119 | 22 | 60 | 141 |
| R88M-K1K520□-B□ | 180.5 | 55 | 136.5 | 22 | 77.5 | 158.5 |
| R88M-K2K020□-B□ | 198 | 55 | 154 | 22 | 95 | 176 |
| R88M-K3K020□-B□ | 233 | 65 | 189 | 24 | 127 | 211 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 4kW/5kW(브레이크 없음)

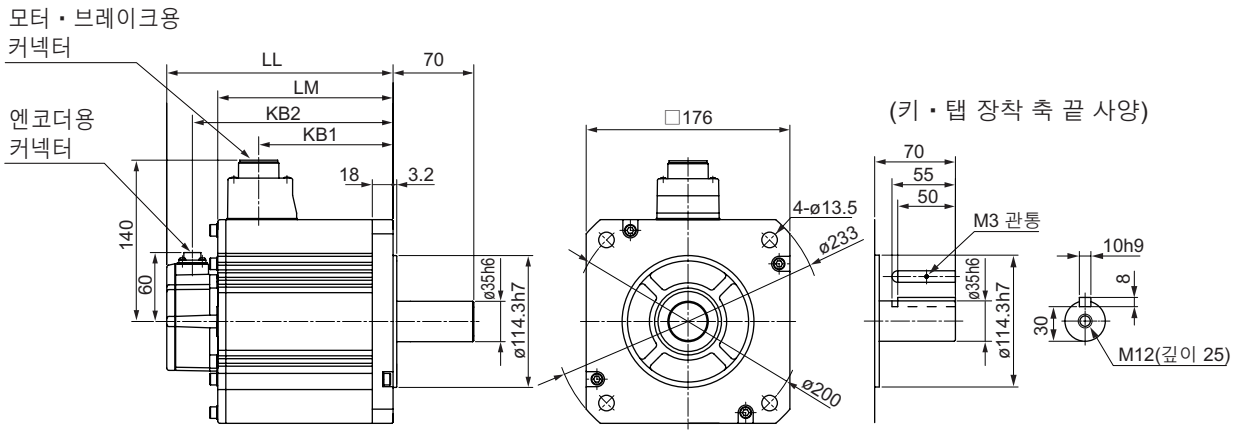
R88M-K4K020H(-S2)/-K5K020H(-S2) **INC**

R88M-K4K020T(-S2)/-K5K020T(-S2) **ABS**

## ● 4kW/5kW(브레이크 장착)

R88M-K4K020H-B(S2)/-K5K020H-B(S2) **INC**

R88M-K4K020T-B(S2)/-K5K020T-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB1 | KB2 |
| R88M-K4K020□ | 177 | 133 | 96 | 155 |
| R88M-K5K020□ | 196 | 152 | 115 | 174 |
| R88M-K4K020□-B□ | 202 | 158 | 96 | 180 |
| R88M-K5K020□-B□ | 221 | 177 | 115 | 199 |

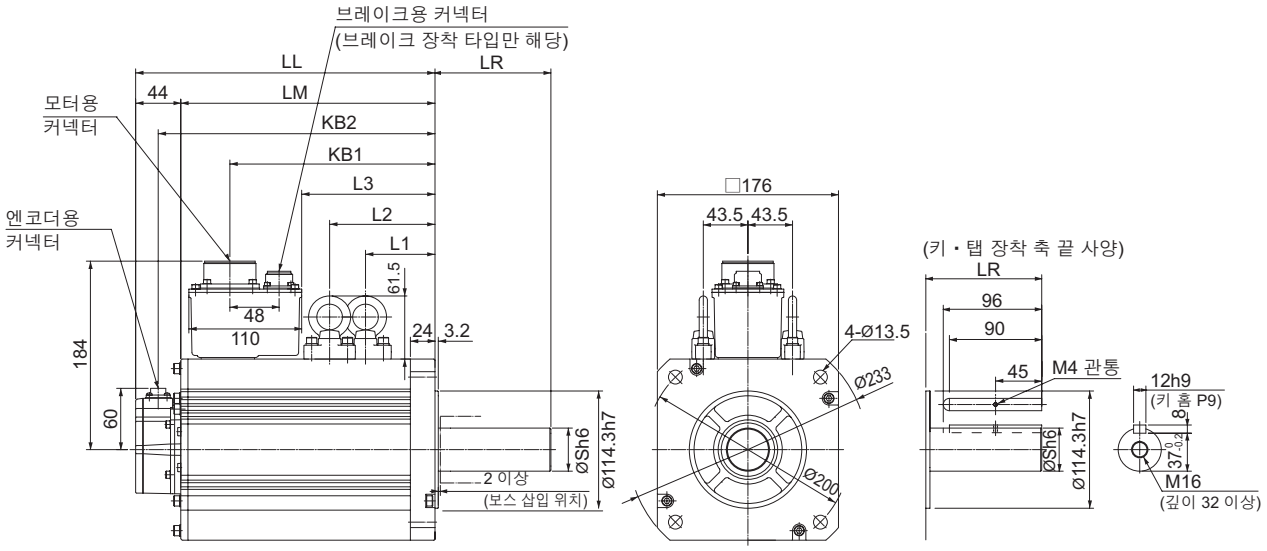
(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 7.5kW(브레이크 없음)

R88M-K7K515T(-S2) **ABS**

## ● 7.5kW(브레이크 장착)

R88M-K7K515T-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LL | LR | LM | S | KB1 | KB2 | L1 | L2 | L3 |
| R88M-K7K515T□ | 312 | 113 | 268 | 42 | 219 | 290 | 117.5 | 117.5 | 149 |
| R88M-K7K515T-B□ | 337 | 113 | 293 | 42 | 253 | 315 | 117.5 | 152.5 | 183 |

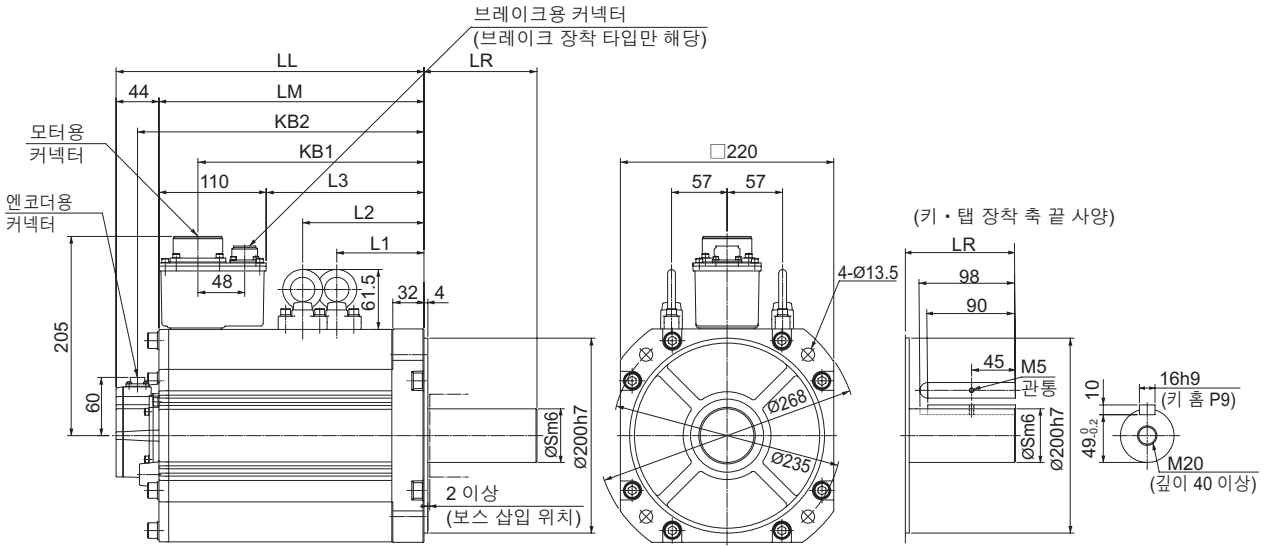
(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 11kW/15kW(브레이크 없음)

R88M-K11K015T(-S2)/-K15K015T(-S2) **ABS**

## ● 11kW/15 kW(브레이크 장착)

R88M-K11K015T-B(S2)/-K15K015T-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LL | LR | LM | S | KB1 | KB2 | L1 | L2 | L3 |
| R88M-K11K015T□ | 316 | 116 | 272 | 55 | 232 | 294 | 124.5 | 124.5 | 162 |
| R88M-K15K015T□ | 384 | 116 | 340 | 55 | 300 | 362 | 158.5 | 158.5 | 230 |
| R88M-K11K015T-B□ | 364 | 116 | 320 | 55 | 266 | 342 | 124.5 | 159.5 | 196 |
| R88M-K15K015T-B□ | 432 | 116 | 388 | 55 | 334 | 410 | 158.5 | 193.5 | 264 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## 1500r/min, 2000r/min 모터(400V)

### ● 400W/600W(브레이크 없음)

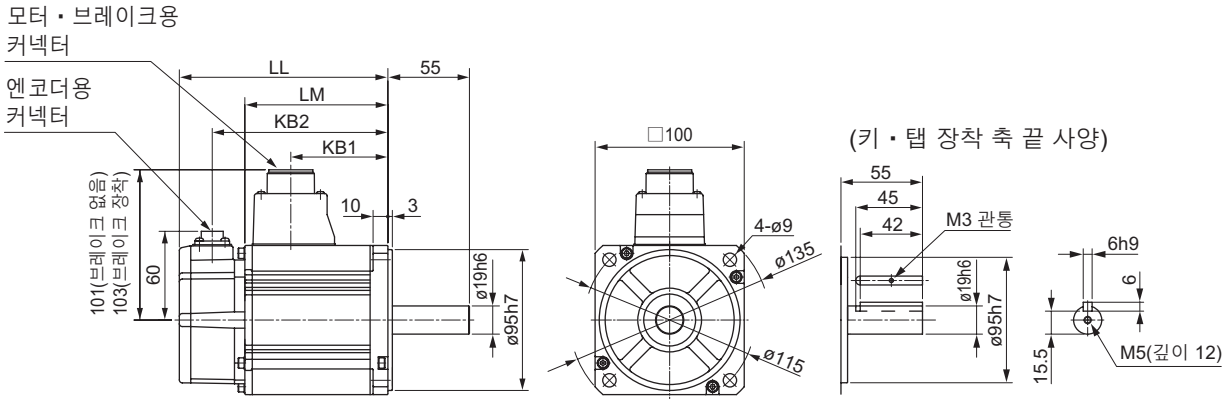
R88M-K40020F(-S2)/-K60020F(-S2) **INC**

R88M-K40020C(-S2)/-K60020C(-S2) **ABS**

### ● 400W/600W(브레이크 장착)

R88M-K40020F-B(S2)/-K60020F-B(S2) **INC**

R88M-K40020C-B(S2)/-K60020C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB1 | KB2 |
| R88M-K40020□ | 131.5 | 87.5 | 56.5 | 109.5 |
| R88M-K60020□ | 141 | 97 | 66 | 119 |
| R88M-K40020□-B□ | 158.5 | 114.5 | 53.5 | 136.5 |
| R88M-K60020□-B□ | 168 | 124 | 63 | 146 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 1kW/1.5kW/2kW/3kW(브레이크 없음)

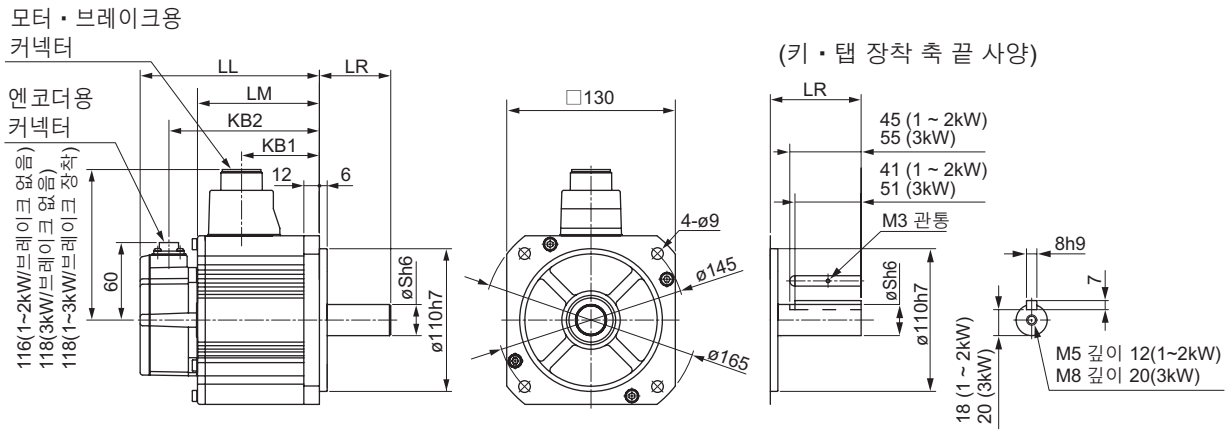
R88M-K1K020F(-S2)/-K1K520F(-S2)/-K2K020F(-S2)/-K3K020F(-S2) **INC**

R88M-K1K020C(-S2)/-K1K520C(-S2)/-K2K020C(-S2)/-K3K020C(-S2) **ABS**

## ● 1kW/1.5kW/2kW/3kW(브레이크 장착)

R88M-K1K020F-B(S2)/-K1K520F-B(S2)/-K2K020F-B(S2)/-K3K020F-B(S2) **INC**

R88M-K1K020C-B(S2)/-K1K520C-B(S2)/-K2K020C-B(S2)/-K3K020C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | LL | LR | LM | S | KB1 | KB2 |
| R88M-K1K020□ | 138 | 55 | 94 | 22 | 60 | 116 |
| R88M-K1K520□ | 155.5 | 55 | 111.5 | 22 | 77.5 | 133.5 |
| R88M-K2K020□ | 173 | 55 | 129 | 22 | 95 | 151 |
| R88M-K3K020□ | 208 | 65 | 164 | 24 | 127 | 186 |
| R88M-K1K020□-B□ | 163 | 55 | 119 | 22 | 57 | 141 |
| R88M-K1K520□-B□ | 180.5 | 55 | 136.5 | 22 | 74.5 | 158.5 |
| R88M-K2K020□-B□ | 198 | 55 | 154 | 22 | 92 | 176 |
| R88M-K3K020□-B□ | 233 | 65 | 189 | 24 | 127 | 211 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 4kW/5kW(브레이크 없음)

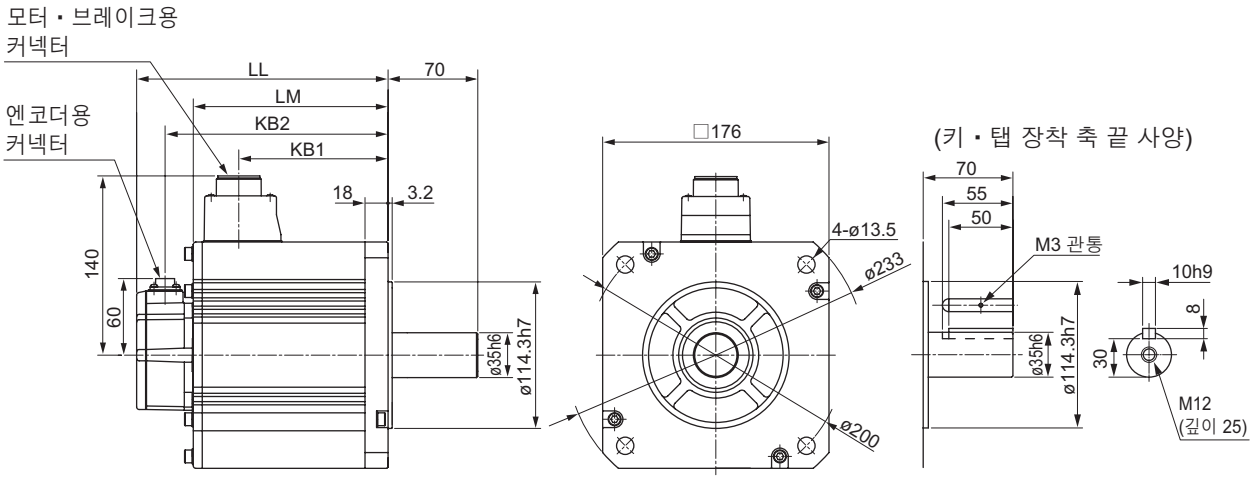
R88M-K4K020F(-S2)/-K5K020F(-S2) **INC**

R88M-K4K020C(-S2)/-K5K020C(-S2) **ABS**

## ● 4kW/5kW(브레이크 장착)

R88M-K4K020F-B(S2)/-K5K020F-B(S2) **INC**

R88M-K4K020C-B(S2)/-K5K020C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB1 | KB2 |
| R88M-K4K020□ | 177 | 133 | 96 | 155 |
| R88M-K5K020□ | 196 | 152 | 115 | 174 |
| R88M-K4K020□-B□ | 202 | 158 | 96 | 180 |
| R88M-K5K020□-B□ | 221 | 177 | 115 | 199 |

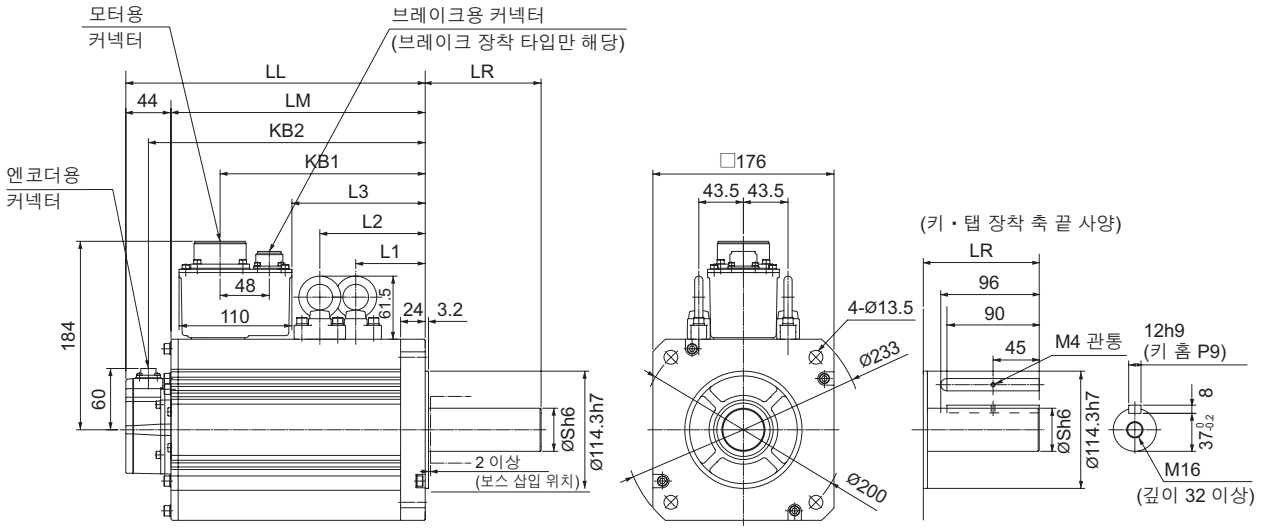
(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 7.5kW(브레이크 없음)

R88M-K7K515C(-S2) **ABS**

## ● 7.5kW(브레이크 장착)

R88M-K7K515C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LL | LR | LM | S | KB1 | KB2 | L1 | L2 | L3 |
| R88M-K7K515C□ | 312 | 113 | 268 | 42 | 219 | 290 | 117.5 | 117.5 | 149 |
| R88M-K7K515C-B□ | 337 | 113 | 293 | 42 | 253 | 315 | 117.5 | 152.5 | 183 |

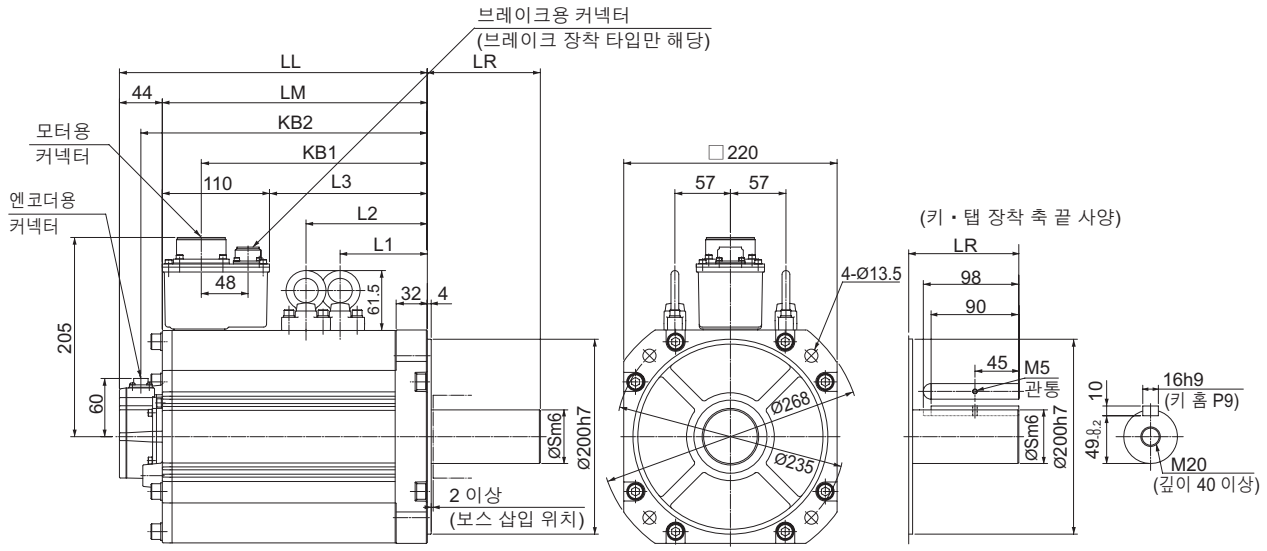
(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 11kW/15kW(브레이크 없음)

R88M-K11K015C(-S2)/-K15K015C(-S2) **ABS**

## ● 11kW/15kW(브레이크 장착)

R88M-K11K015C-B(S2)/-K15K015C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LL | LR | LM | S | KB1 | KB2 | L1 | L2 | L3 |
| R88M-K11K015C□ | 316 | 116 | 272 | 55 | 232 | 294 | 124.5 | 124.5 | 162 |
| R88M-K15K015C□ | 384 | 116 | 340 | 55 | 300 | 362 | 158.5 | 158.5 | 230 |
| R88M-K11K015C-B□ | 364 | 116 | 320 | 55 | 266 | 342 | 124.5 | 159.5 | 196 |
| R88M-K15K015C-B□ | 432 | 116 | 388 | 55 | 334 | 410 | 158.5 | 193.5 | 264 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## 1000r/min 모터(200V)

### ● 900W(브레이크 없음)

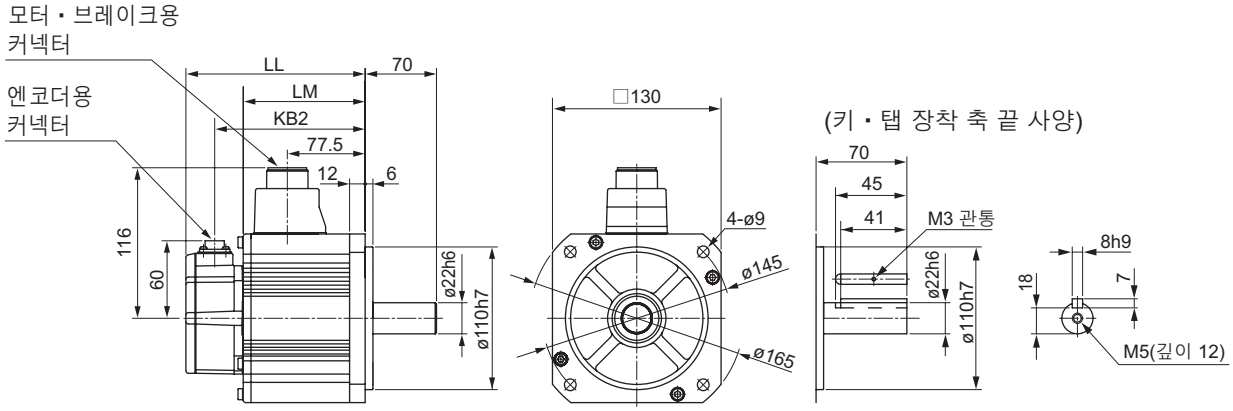
R88M-K90010H(-S2) **INC**

R88M-K90010T(-S2) **ABS**

### ● 900W(브레이크 장착)

R88M-K90010H-B(S2) **INC**

R88M-K90010T-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | |
|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB2 |
| R88M-K90010□ | 155.5 | 111.5 | 133.5 |
| R88M-K90010□-B□ | 180.5 | 136.5 | 158.5 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 2kW/3kW(브레이크 없음)

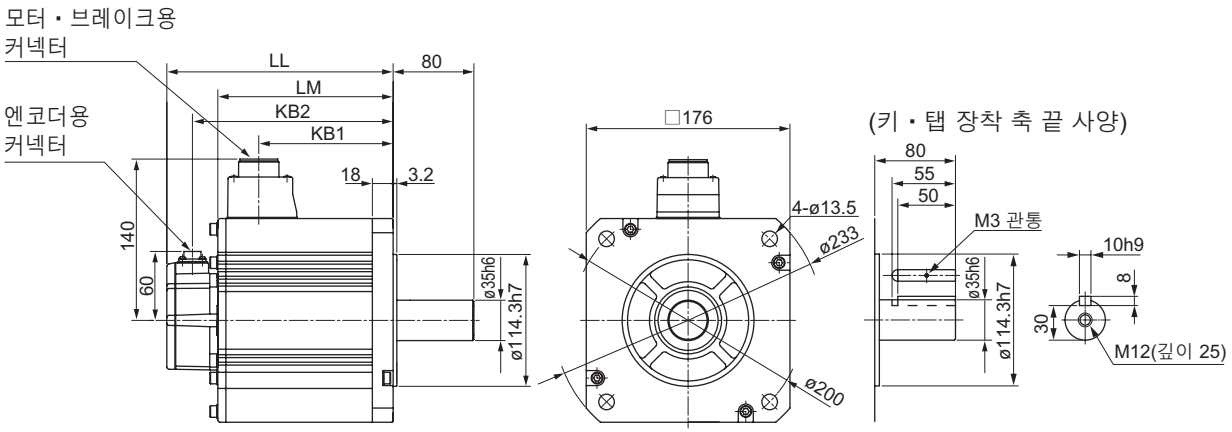
R88M-K2K010H(-S2)/-K3K010H(-S2) **INC**

R88M-K2K010T(-S2)/-K3K010T(-S2) **ABS**

## ● 2kW/3kW(브레이크 장착)

R88M-K2K010H-B(S2)/-K3K010H-B(S2) **INC**

R88M/-K2K010T-B(S2)/-K3K010T-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB1 | KB2 |
| R88M-K2K010□ | 163.5 | 119.5 | 82.5 | 141.5 |
| R88M-K3K010□ | 209.5 | 165.5 | 128.5 | 187.5 |
| R88M-K2K010□-B□ | 188.5 | 144.5 | 82.5 | 166.5 |
| R88M-K3K010□-B□ | 234.5 | 190.5 | 128.5 | 212.5 |

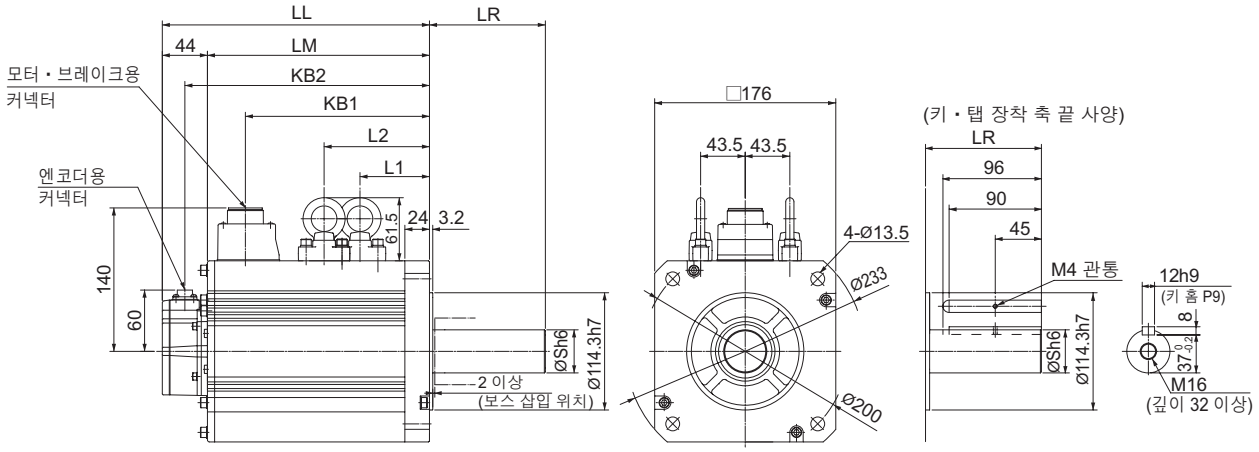
(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 4.5kW(브레이크 없음)

R88M-K4K510T(-S2) **ABS**

## ● 4.5kW(브레이크 장착)

R88M-K4K510T-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LL | LR | LM | S | KB1 | KB2 | L1 | L2 |
| R88M-K4K510T□ | 266 | 113 | 222 | 42 | 185 | 244 | 98 | 98 |
| R88M-K4K510T-B□ | 291 | 113 | 247 | 42 | 185 | 269 | 98 | 133 |

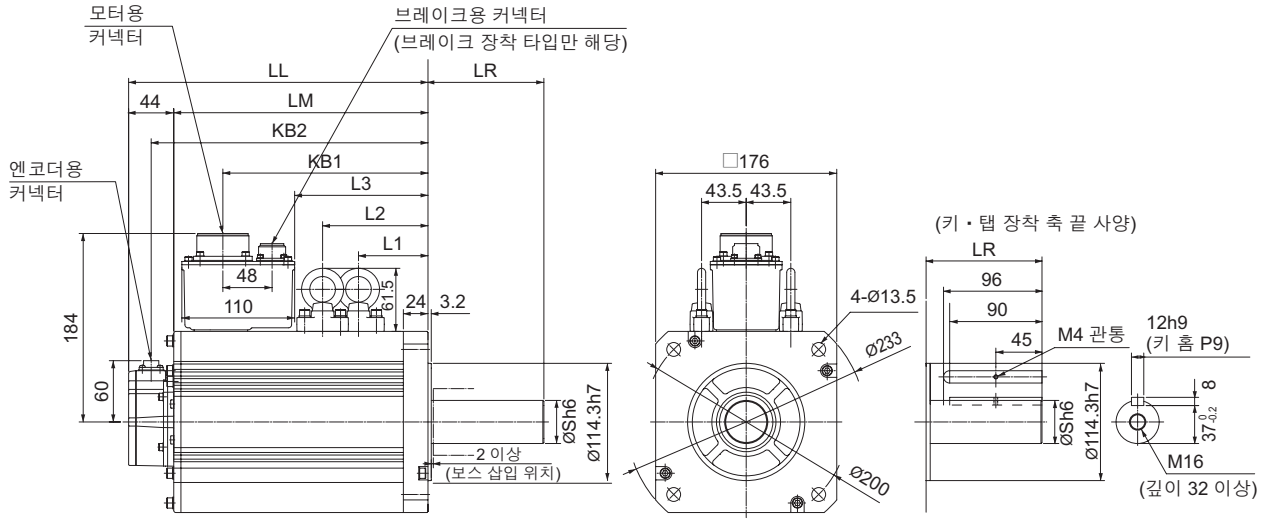
(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 6kW(브레이크 없음)

R88M-K6K010T(-S2) **ABS**

## ● 6kW(브레이크 장착)

R88M-K6K010T-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LL | LR | LM | S | KB1 | KB2 | L1 | L2 | L3 |
| R88M-K6K010T□ | 312 | 113 | 268 | 42 | 219 | 290 | 117.5 | 117.5 | 149 |
| R88M-K6K010T-B□ | 337 | 113 | 293 | 42 | 253 | 315 | 117.5 | 152.5 | 183 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## 1000r/min 모터(400V)

### ● 900W(브레이크 없음)

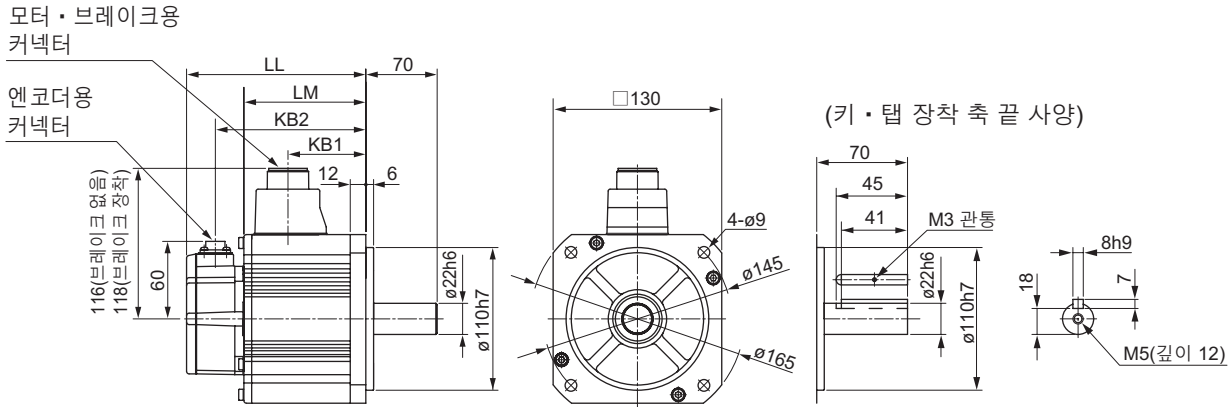
R88M-K90010F(-S2) **INC**

R88M-K90010C(-S2) **ABS**

### ● 900W(브레이크 장착)

R88M-K90010F-B(S2) **INC**

R88M-K90010C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB1 | KB2 |
| R88M-K90010□ | 155.5 | 111.5 | 77.5 | 133.5 |
| R88M-K90010□-B□ | 180.5 | 136.5 | 74.5 | 158.5 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키・탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 2kW/3kW(브레이크 없음)

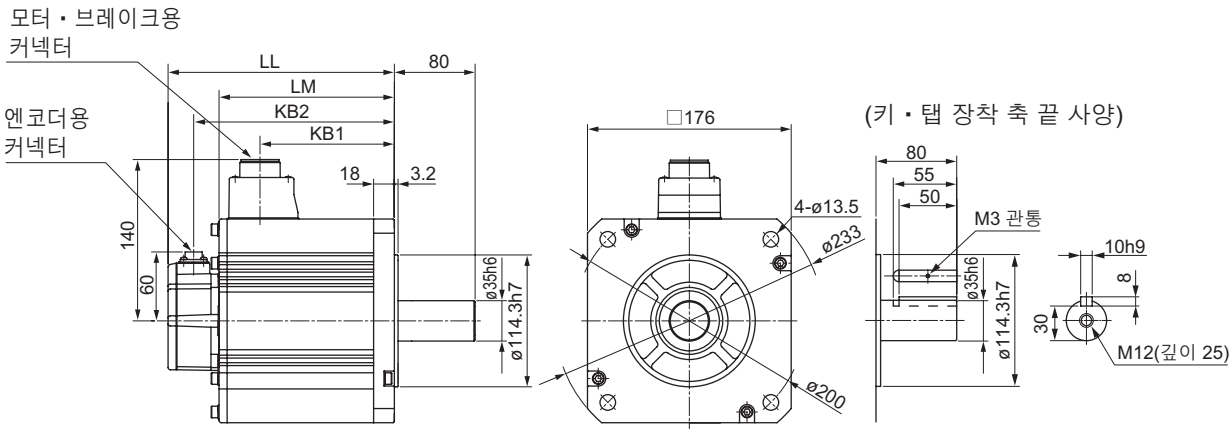
R88M-K2K010F(-S2)/-K3K010F(-S2) **INC**

R88M-K2K010C(-S2)/-K3K010C(-S2) **ABS**

## ● 2kW/3kW(브레이크 장착)

R88M-K2K010F-B(S2)/-K3K010F-B(S2) **INC**

R88M-K2K010C-B(S2)/-K3K010C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | LL | LM | KB1 | KB2 |
| R88M-K2K010□ | 163.5 | 119.5 | 82.5 | 141.5 |
| R88M-K3K010□ | 209.5 | 165.5 | 128.5 | 187.5 |
| R88M-K2K010□-B□ | 188.5 | 144.5 | 82.5 | 166.5 |
| R88M-K3K010□-B□ | 234.5 | 190.5 | 128.5 | 212.5 |

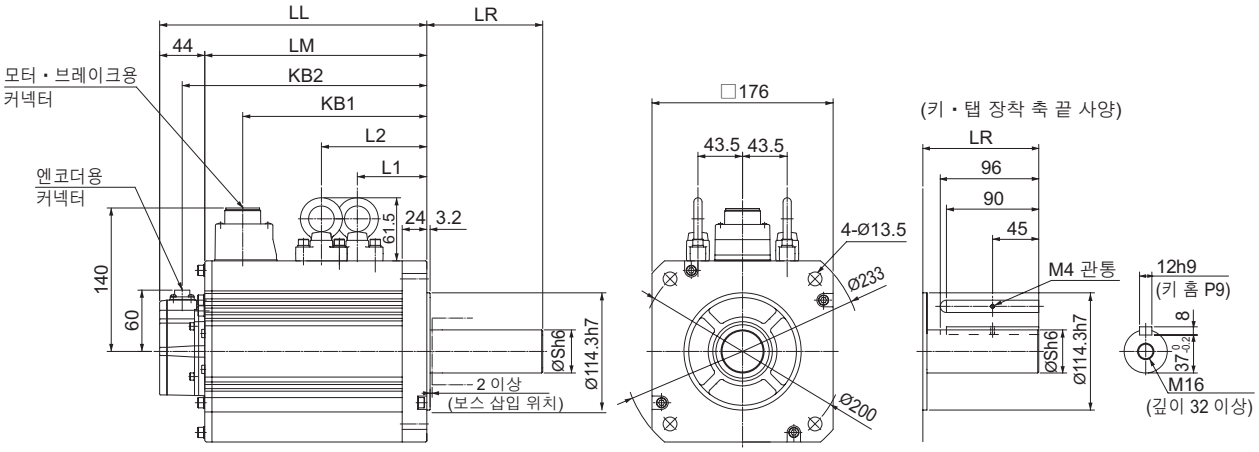
(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 4.5kW(브레이크 없음)

R88M-K4K510C(-S2) **ABS**

## ● 4.5kW(브레이크 장착)

R88M-K4K510C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LL | LR | LM | S | KB1 | KB2 | L1 | L2 |
| R88M-K4K510C□ | 266 | 113 | 222 | 42 | 185 | 244 | 98 | 98 |
| R88M-K4K510C-B□ | 291 | 113 | 247 | 42 | 185 | 269 | 98 | 133 |

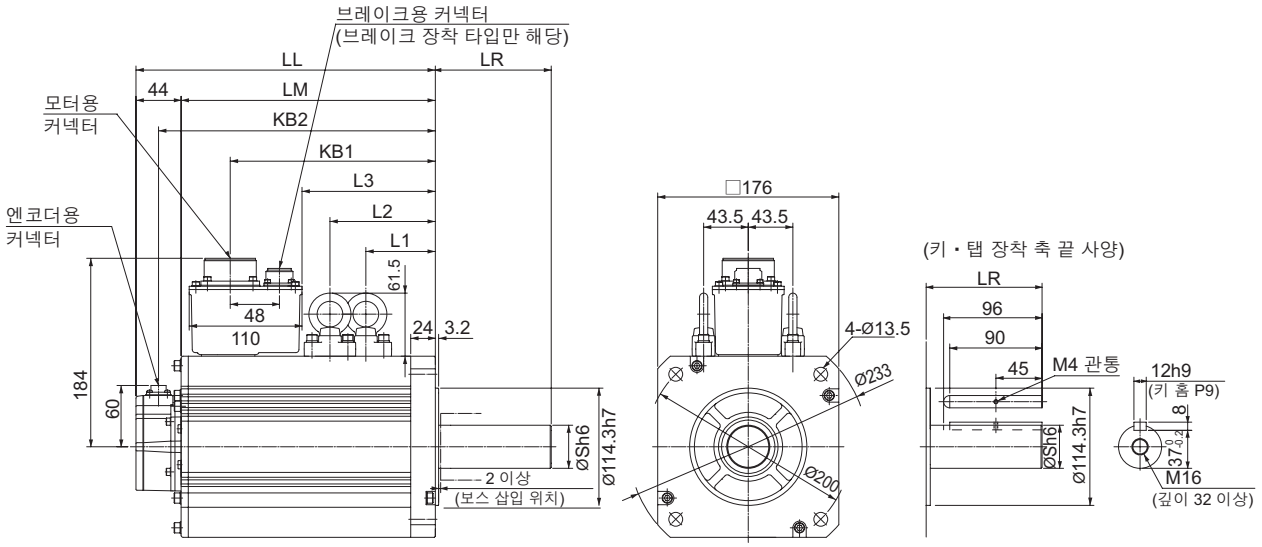
(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키・탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## ● 6kW(브레이크 없음)

R88M-K6K010C(-S2) **ABS**

## ● 6kW(브레이크 장착)

R88M-K6K010C-B(S2) **ABS**




| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LL | LR | LM | S | KB1 | KB2 | L1 | L2 | L3 |
| R88M-K6K010C□ | 312 | 113 | 268 | 42 | 219 | 290 | 117.5 | 117.5 | 149 |
| R88M-K6K010C-B□ | 337 | 113 | 293 | 42 | 253 | 315 | 117.5 | 152.5 | 183 |

(주의) 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤에 'S2'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
형식 뒤에 'O'를 붙이면 오일 실 장착 타입이 되지만 모터 본체의 규격은 바뀌지 않습니다.

## 2-4-3 모터와 감속기의 조합

서보 모터와 감속기의 조합이 모터 정격 회전수별로 정리되어 있습니다.

### 3000r/min 모터

| 모터 형식 | 1/5 | 1/11 (프레임 번호 11은 1/9) | 1/21 | 1/33 | 1/45 |
|---|---|---|---|---|---|
| R88M-K05030□ | R88G-HPG11B05100B□ (R88M-K10030□과 공용) | R88G-HPG11B09050B□ (감속비 1/9) | R88G-HPG14A21100B□ (R88M-K10030□과 공용) | R88G-HPG14A33050B□ | R88G-HPG14A45050B□ |
| R88M-K10030□ | R88G-HPG11B05100B□ | R88G-HPG14A11100B□ | R88G-HPG14A21100B□ | R88G-HPG20A33100B□ | R88G-HPG20A45100B□ |
| R88M-K20030□ | R88G-HPG14A05200B□ | R88G-HPG14A11200B□ | R88G-HPG20A21200B□ | R88G-HPG20A33200B□ | R88G-HPG20A45200B□ |
| R88M-K40030□ | R88G-HPG14A05400B□ | R88G-HPG20A11400B□ | R88G-HPG20A21400B□ | R88G-HPG32A33400B□ | R88G-HPG32A45400B□ |
| R88M-K75030H/T (200V) | R88G-HPG20A05750B□ | R88G-HPG20A11750B□ | R88G-HPG32A21750B□ | R88G-HPG32A33750B□ | R88G-HPG32A45750B□ |
| R88M-K75030F/C (400V) | R88G-HPG32A052K0B□ (R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG32A112K0B□ (R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG32A211K5B□ (R88M-K1K5030□과 공용) | R88G-HPG32A33600SB□ (R88M-K60020□과 공용) | R88G-HPG50A451K5B□ (R88M-K1K530□과 공용) |
| R88M-K1K030□ | R88G-HPG32A052K0B□ (R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG32A112K0B□ (R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG32A211K5B□ (R88M-K1K5030□과 공용) | R88G-HPG50A332K0B□ (R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG50A451K5B□ (R88M-K1K530□과 공용) |
| R88M-K1K530□ | R88G-HPG32A052K0B□ (R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG32A112K0B□ (R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG32A211K5B□ | R88G-HPG50A332K0B□ (R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG50A451K5B□ |
| R88M-K2K030□ | R88G-HPG32A052K0B□ | R88G-HPG32A112K0B□ | R88G-HPG50A212K0B□ | R88G-HPG50A332K0B□ | – |
| R88M-K3K030□ | R88G-HPG32A053K0B□ | R88G-HPG50A113K0B□ | R88G-HPG50A213K0B□ | – | – |
| R88M-K4K030□ | R88G-HPG32A054K0B□ | R88G-HPG50A115K0B□ (R88M-K5K030□과 공용) | – | – | – |
| R88M-K5K030□ | R88G-HPG50A055K0B□ | R88G-HPG50A115K0B□ | – | – | – |

## 2000r/min 모터

| 모터 형식 | 1/5 | 1/11 | 1/21<br>(프레임 번호 65는 1/20) | 1/33<br>(프레임 번호 65는 1/25) | 1/45 |
|---|---|---|---|---|---|
| R88M-K40020□<br>(400V만 해당) | R88G-HPG32A052K0B□<br>(R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG32A112K0B□<br>(R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG32A211K5B□<br>(R88M-K1K5030□과 공용) | R88G-HPG32A33600SB□<br>(R88M-K60020□과 공용) | R88G-HPG32A45400SB□ |
| R88M-K60020□<br>(400V만 해당) | R88G-HPG32A052K0B□<br>(R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG32A112K0B□<br>(R88M-K2K030□과 공용) | R88G-HPG32A211K5B□<br>(R88M-K1K5030□과 공용) | R88G-HPG32A33600SB□ | R88G-HPG50A451K5B□<br>(R88M-K1K530□과 공용) |
| R88M-K1K020□ | R88G-HPG32A053K0B□<br>(R88M-K3K030□과 공용) | R88G-HPG32A112K0SB□<br>(R88M-K2K020□과 공용) | R88G-HPG32A211K0SB□ | R88G-HPG50A332K0SB□<br>(R88M-K2K020□과 공용) | R88G-HPG50A451K0SB□ |
| R88M-K1K520□ | R88G-HPG32A053K0B□<br>(R88M-K3K030□과 공용) | R88G-HPG32A112K0SB□<br>(R88M-K2K020□과 공용) | R88G-HPG50A213K0B□<br>(R88M-K3K030□과 공용) | R88G-HPG50A332K0SB□<br>(R88M-K2K020□과 공용) | – |
| R88M-K2K020□ | R88G-HPG32A053K0B□<br>(R88M-K3K030□과 공용) | R88G-HPG32A112K0SB□ | R88G-HPG50A213K0B□<br>(R88M-K3K030□과 공용) | R88G-HPG50A332K0SB□ | – |
| R88M-K3K020□ | R88G-HPG32A054K0B□<br>(R88M-K4K030□과 공용) | R88G-HPG50A115K0B□<br>(R88M-K5K030□과 공용) | R88G-HPG50A213K0SB□ | R88G-HPG65A253K0SB□ | – |
| R88M-K4K020□ | R88G-HPG50A055K0SB□<br>(R88M-K5K020□과 공용) | R88G-HPG50A115K0SB□<br>(R88M-K3K030□과 공용) | R88G-HPG65A205K0SB□<br>(R88M-K3K030□과 공용) | R88G-HPG65A255K0SB□<br>(R88M-K5K020□과 공용) | – |
| R88M-K5K020□ | R88G-HPG50A055K0SB□ | R88G-HPG50A115K0SB□ | R88G-HPG65A205K0SB□ | R88G-HPG65A255K0SB□ | – |

## 1000r/min 모터

| 모터 형식 | 1/5 | 1/11 | 1/21<br>(프레임 번호 65는 1/20) | 1/33<br>(프레임 번호 65는 1/25) |
|---|---|---|---|---|
| R88M-K90010□ | R88G-HPG32A05900TB□ | R88G-HPG32A11900TB□ | R88G-HPG50A21900TB□ | R88G-HPG50A33900TB□ |
| R88M-K2K010□ | R88G-HPG32A052K0TB□ | R88G-HPG50A112K0TB□ | R88G-HPG50A212K0TB□<br>(R88M-K5K020□과 공용) | R88G-HPG65A255K0SB□<br>(R88M-K5K020□과 공용) |
| R88M-K3K010□ | R88G-HPG50A055K0SB□<br>(R88M-K5K020□과 공용) | R88G-HPG50A115K0SB□<br>(R88M-K5K020□과 공용) | R88G-HPG65A205K0SB□<br>(R88M-K5K020□과 공용) | R88G-HPG65A255K0SB□<br>(R88M-K5K020□과 공용) |

## 2-4-4 감속기 규격

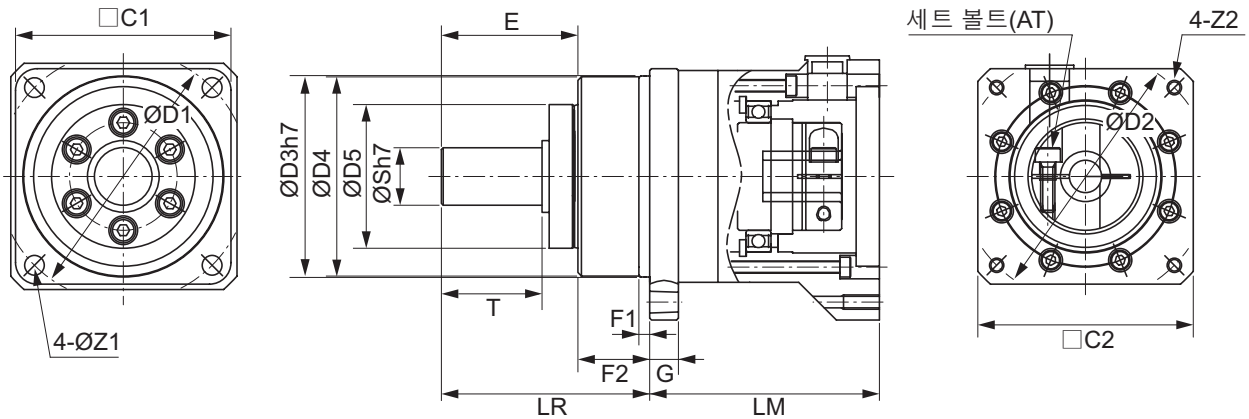
### 백래시 3분 이내

#### ● 3000r/min 모터용(50~200W)

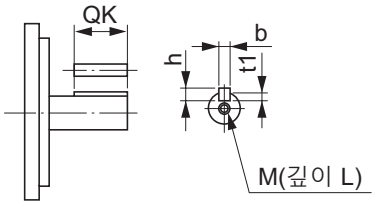
| 형 식 | | | 외형도 | 규 격(mm) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | LM | LR | C1 | C2 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | E | F1 | F2 |
| 50W | 1/5 | R88G-HPG11B05100B□ | 1 | 39.5 | 42 | 40 | □40 | 46 | 46 | 40 | 39.5 | 29 | 27 | 2.2 | 15 |
| | 1/9 | R88G-HPG11B09050B□ | 1 | 39.5 | 42 | 40 | □40 | 46 | 46 | 40 | 39.5 | 29 | 27 | 2.2 | 15 |
| | 1/21 | R88G-HPG14A21100B□ | 1 | 64.0 | 58 | 60 | □60 | 70 | 46 | 56 | 55.5 | 40 | 37 | 2.5 | 21 |
| | 1/33 | R88G-HPG14A33050B□ | 1 | 64.0 | 58 | 60 | □60 | 70 | 46 | 56 | 55.5 | 40 | 37 | 2.5 | 21 |
| | 1/45 | R88G-HPG14A45050B□ | 1 | 64.0 | 58 | 60 | □60 | 70 | 46 | 56 | 55.5 | 40 | 37 | 2.5 | 21 |
| 100W | 1/5 | R88G-HPG11B05100B□ | 1 | 39.5 | 42 | 40 | □40 | 46 | 46 | 40 | 39.5 | 29 | 27 | 2.2 | 15 |
| | 1/11 | R88G-HPG14A11100B□ | 1 | 64.0 | 58 | 60 | □60 | 70 | 46 | 56 | 55.5 | 40 | 37 | 2.5 | 21 |
| | 1/21 | R88G-HPG14A21100B□ | 1 | 64.0 | 58 | 60 | □60 | 70 | 46 | 56 | 55.5 | 40 | 37 | 2.5 | 21 |
| | 1/33 | R88G-HPG20A33100B□ | 2 | 66.5 | 80 | 90 | ϕ55 | 105 | 46 | 85 | 84 | 59 | 53 | 7.5 | 27 |
| | 1/45 | R88G-HPG20A45100B□ | 2 | 66.5 | 80 | 90 | ϕ55 | 105 | 46 | 85 | 84 | 59 | 53 | 7.5 | 27 |
| 200W | 1/5 | R88G-HPG14A05200B□ | 1 | 64.0 | 58 | 60 | □60 | 70 | 70 | 56 | 55.5 | 40 | 37 | 2.5 | 21 |
| | 1/11 | R88G-HPG14A11200B□ | 1 | 64.0 | 58 | 60 | □60 | 70 | 70 | 56 | 55.5 | 40 | 37 | 2.5 | 21 |
| | 1/21 | R88G-HPG20A21200B□ | 2 | 71.0 | 80 | 90 | ϕ89 | 105 | 70 | 85 | 84 | 59 | 53 | 7.5 | 27 |
| | 1/33 | R88G-HPG20A33200B□ | 2 | 71.0 | 80 | 90 | ϕ89 | 105 | 70 | 85 | 84 | 59 | 53 | 7.5 | 27 |
| | 1/45 | R88G-HPG20A45200B□ | 2 | 71.0 | 80 | 90 | ϕ89 | 105 | 70 | 85 | 84 | 59 | 53 | 7.5 | 27 |

(주의) 1 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다.
2 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다(예: R88G-HPG11A05100BJ).
3 모터 축 삽입부의 지름은 대응하는 모터의 축 지름과 동일합니다.

#### ● 외형도 1



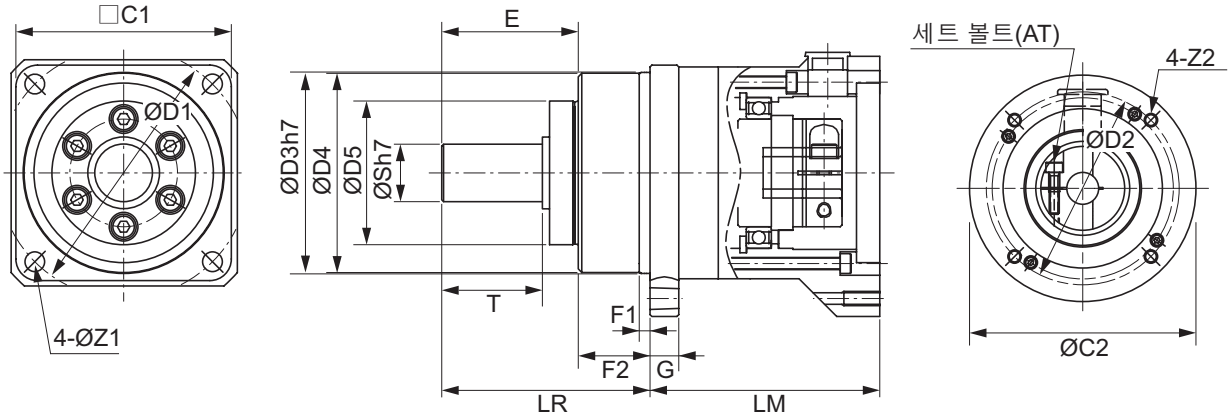

키 · 탭 부분 규격



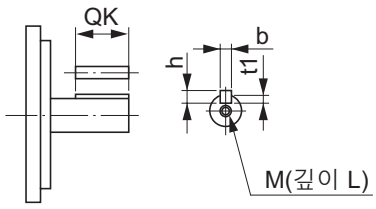
| 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | | 형 식 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G | S | T | Z1 | Z2 | AT*1 | 키 부분 규격 | | | | 탭 규격 | | | | |
| | | | | | | | QK | b | h | t1 | M | L | | | |
| | 5 | 8 | 20 | 3.4 | M4×9 | M3 | 15 | 3 | 3 | 1.8 | M3 | 6 | R88G-HPG11B05100B□ | 1/5 | 50W |
| | 5 | 8 | 20 | 3.4 | M4×9 | M3 | 15 | 3 | 3 | 1.8 | M3 | 6 | R88G-HPG11B09050B□ | 1/9 | |
| | 8 | 16 | 28 | 5.5 | M4×10 | M3 | 25 | 5 | 5 | 3 | M4 | 8 | R88G-HPG14A21100B□ | 1/21 | |
| | 8 | 16 | 28 | 5.5 | M4×10 | M3 | 25 | 5 | 5 | 3 | M4 | 8 | R88G-HPG14A33050B□ | 1/33 | |
| | 8 | 16 | 28 | 5.5 | M4×10 | M3 | 25 | 5 | 5 | 3 | M4 | 8 | R88G-HPG14A45050B□ | 1/45 | |
| | 5 | 8 | 20 | 3.4 | M4×9 | M3 | 15 | 3 | 3 | 1.8 | M3 | 6 | R88G-HPG11B05100B□ | 1/5 | 100W |
| | 8 | 16 | 28 | 5.5 | M4×10 | M3 | 25 | 5 | 5 | 3 | M4 | 8 | R88G-HPG14A11100B□ | 1/11 | |
| | 8 | 16 | 28 | 5.5 | M4×10 | M3 | 25 | 5 | 5 | 3 | M4 | 8 | R88G-HPG14A21100B□ | 1/21 | |
| | 10 | 25 | 42 | 9 | M4×10 | M4 | 36 | 8 | 7 | 4 | M6 | 12 | R88G-HPG20A33100B□ | 1/33 | |
| | 10 | 25 | 42 | 9 | M4×10 | M4 | 36 | 8 | 7 | 4 | M6 | 12 | R88G-HPG20A45100B□ | 1/45 | |
| | 8 | 16 | 28 | 5.5 | M4×10 | M4 | 25 | 5 | 5 | 3 | M4 | 8 | R88G-HPG14A05200B□ | 1/5 | 200W |
| | 8 | 16 | 28 | 5.5 | M4×10 | M4 | 25 | 5 | 5 | 3 | M4 | 8 | R88G-HPG14A11200B□ | 1/11 | |
| | 10 | 25 | 42 | 9 | M4×10 | M4 | 36 | 8 | 7 | 4 | M6 | 12 | R88G-HPG20A21200B□ | 1/21 | |
| | 10 | 25 | 42 | 9 | M4×10 | M4 | 36 | 8 | 7 | 4 | M6 | 12 | R88G-HPG20A33200B□ | 1/33 | |
| | 10 | 25 | 42 | 9 | M4×10 | M4 | 36 | 8 | 7 | 4 | M6 | 12 | R88G-HPG20A45200B□ | 1/45 | |

*1 세트 볼트를 말합니다.

● **외형도 2**



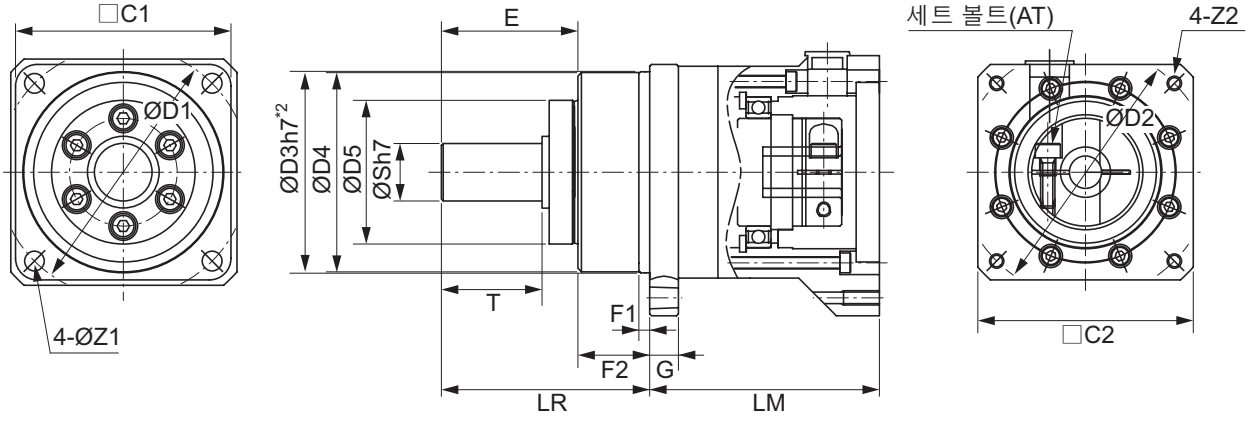

키 • 탭 부분 규격



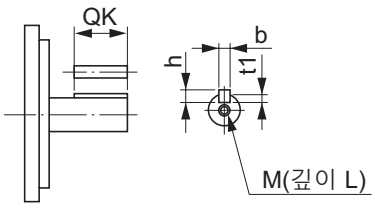
## ● 3000r/min 모터용(400~750W)

| 형 식 | | | 외형도 | 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | LM | LR | C1 | C2 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | E | F1 | F2 | |
| 400W | 1/5 | R88G-HPG14A05400B□ | 1 | 64 | 58 | 60 | □60 | 70 | 70 | 56 | 55.5 | 40 | 37 | 2.5 | 21 | |
| | 1/11 | R88G-HPG20A11400B□ | 2 | 71 | 80 | 90 | ϕ89 | 105 | 70 | 85 | 84 | 59 | 53 | 7.5 | 27 | |
| | 1/21 | R88G-HPG20A21400B□ | 2 | 71 | 80 | 90 | ϕ89 | 105 | 70 | 85 | 84 | 59 | 53 | 7.5 | 27 | |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33400B□ | 2 | 104 | 133 | 120 | ϕ122 | 135 | 70 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/45 | R88G-HPG32A45400B□ | 2 | 104 | 133 | 120 | ϕ122 | 135 | 70 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| 750W (200V) | 1/5 | R88G-HPG20A05750B□ | 1 | 78 | 80 | 90 | □80 | 105 | 90 | 85 | 84 | 59 | 53 | 7.5 | 27 | |
| | 1/11 | R88G-HPG20A11750B□ | 1 | 78 | 80 | 90 | □80 | 105 | 90 | 85 | 84 | 59 | 53 | 7.5 | 27 | |
| | 1/21 | R88G-HPG32A21750B□ | 2 | 104 | 133 | 120 | ϕ122 | 135 | 90 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33750B□ | 2 | 104 | 133 | 120 | ϕ122 | 135 | 90 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/45 | R88G-HPG32A45750B□ | 2 | 104 | 133 | 120 | ϕ122 | 135 | 90 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| 750W (400V) | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33600SB□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 115 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |

## ● 외형도 1




키・탭 부분 규격

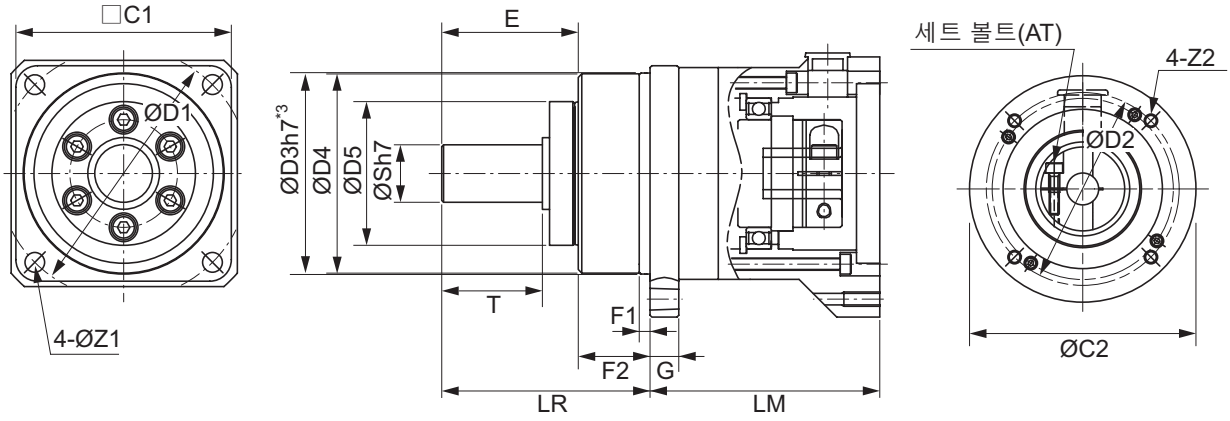



*2. R88G-HPG50□, R88G-HPG65□는 공차가 "h8"입니다.

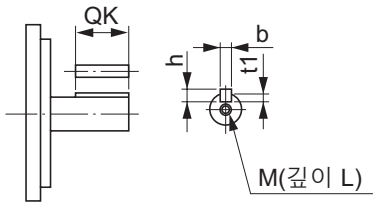
| 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | | 형 식 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G | S | T | Z1 | Z2 | AT*1 | 키 부분 규격 | | | | 탭 규격 | | | | |
| | | | | | | | QK | b | h | t1 | M | L | | | |
| | 8 | 16 | 28 | 5.5 | M4×10 | M4 | 25 | 5 | 5 | 3 | M4 | 8 | R88G-HPG14A05400B□ | 1/5 | 400W |
| | 10 | 25 | 42 | 9 | M4×10 | M4 | 36 | 8 | 7 | 4 | M6 | 12 | R88G-HPG20A11400B□ | 1/11 | |
| | 10 | 25 | 42 | 9 | M4×10 | M4 | 36 | 8 | 7 | 4 | M6 | 12 | R88G-HPG20A21400B□ | 1/21 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M4×10 | M4 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A33400B□ | 1/33 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M4×10 | M4 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A45400B□ | 1/45 | |
| | 10 | 25 | 42 | 9 | M5×12 | M4 | 36 | 8 | 7 | 4 | M6 | 12 | R88G-HPG20A05750B□ | 1/5 | 750W (200V) |
| | 10 | 25 | 42 | 9 | M5×12 | M4 | 36 | 8 | 7 | 4 | M6 | 12 | R88G-HPG20A11750B□ | 1/11 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M5×12 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A21750B□ | 1/21 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M5×12 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A33750B□ | 1/33 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M5×12 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A45750B□ | 1/45 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A052K0B□ | 1/5 | 750W (400V) |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A112K0B□ | 1/11 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A211K5B□ | 1/21 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A33600SB□ | 1/33 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×10 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A451K5B□ | 1/45 | |

*1 세트 볼트를 말합니다.

## ● 외형도 2




키・탭 부분 규격



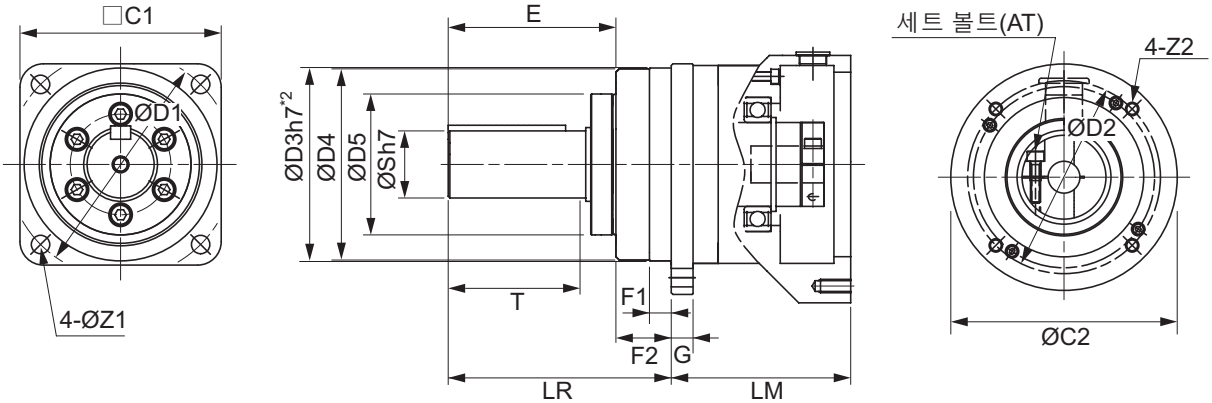

*3. R88G-HPG50□, R88G-HPG65□는 공차가 "h8"입니다.

## ● 3000r/min 모터용(1kW~5kW)

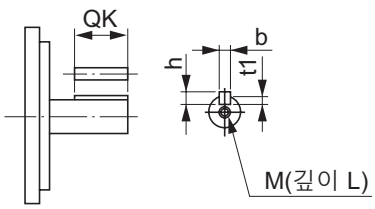
| 형 식 | | | 외형도 | 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | LM | LR | C1 | C2 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | E | F1 | F2 | |
| 1kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 115 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 115 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| 1.5kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 115 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 115 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| 2kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/21 | R88G-HPG50A212K0B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 115 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 115 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| 3kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ | 1 | 107 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG50A113K0B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| 4kW | 1/5 | R88G-HPG32A054K0B□ | 1 | 129 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0B□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □130 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| 5kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0B□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □130 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0B□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □130 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |

(주의) 1 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다.
2 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
(예: R88G-HPG32A051K0BJ)
3 모터 축 삽입부의 지름은 대응하는 모터의 축 지름과 동일합니다.

## ● 외형도 1




키 · 탭 부분 규격

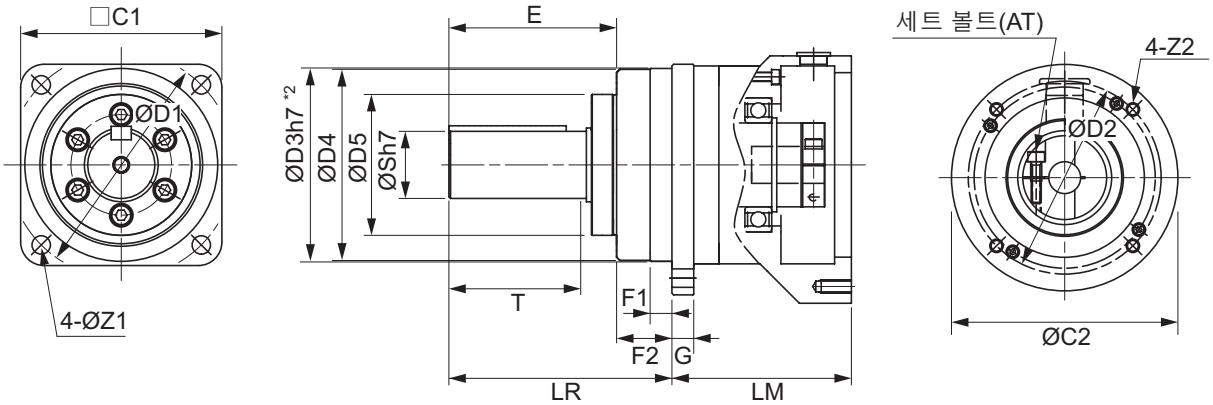



*2. R88G-HPG50□는 공차가 "h8"입니다.

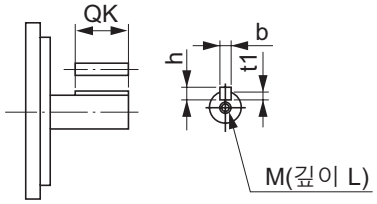
| 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | | 형 식 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G | S | T | Z1 | Z2 | AT*1 | 키 부분 규격 | | | | 탭 규격 | | | | |
| | | | | | | | QK | b | h | t1 | M | L | | | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A052K0B□ | 1/5 | 1kW |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A112K0B□ | 1/11 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A211K5B□ | 1/21 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×10 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A332K0B□ | 1/33 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×10 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A451K5B□ | 1/45 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A052K0B□ | 1/5 | 1.5kW |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A112K0B□ | 1/11 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A211K5B□ | 1/21 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×10 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A332K0B□ | 1/33 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×10 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A451K5B□ | 1/45 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A052K0B□ | 1/5 | 2kW |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A112K0B□ | 1/11 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×10 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A212K0B□ | 1/21 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×10 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A332K0B□ | 1/33 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×18 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A053K0B□ | 1/5 | 3kW |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×16 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A113K0B□ | 1/11 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×16 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A213K0B□ | 1/21 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×25 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A054K0B□ | 1/5 | 4kW |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A115K0B□ | 1/11 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A055K0B□ | 1/5 | 5kW |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A115K0B□ | 1/11 | |

*1 세트 볼트를 말합니다.

## ● 외형도 2




키・탭 부분 규격



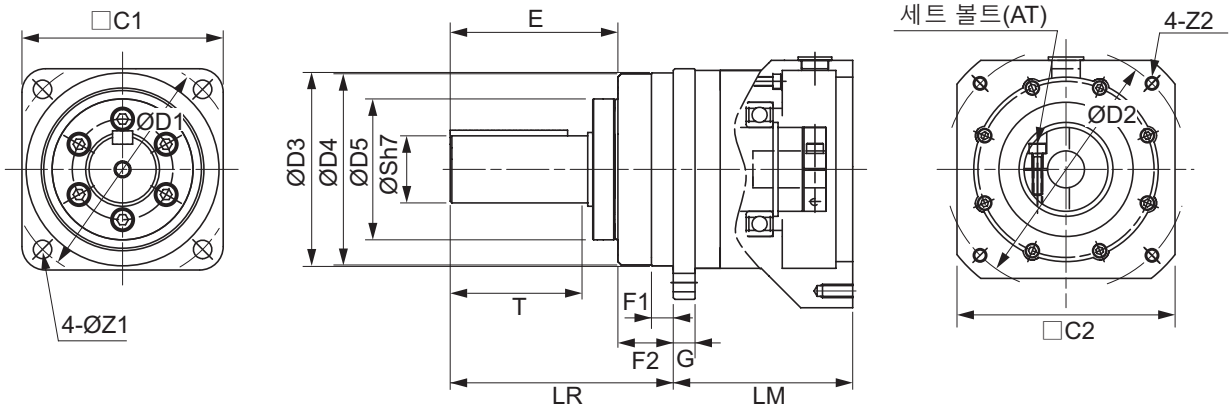

*2. R88G-HPG50□, R88G-HPG65□는 공차가 "h8"입니다.

## ● 2000r/min 모터용(400W~1kW)

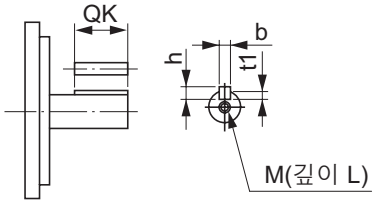
| 형 식 | | | 외형도 | 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | LM | LR | C1 | C2 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | E | F1 | F2 | |
| 400W (400V) | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33600SB□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/45 | R88G-HPG32A45400SB□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| 600W (400V) | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33600SB□ | 2 | 110 | 133 | 120 | ϕ135 | 135 | 115 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 115 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| 1kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ | 1 | 107 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0SB□ | 1 | 107 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K0SB□ | 1 | 107 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0SB□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K0SB□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |

(주의) 1 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다.
2 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
(예: R88G-HPG32A053K0BJ)
3 모터 축 삽입부의 지름은 대응하는 모터의 축 지름과 동일합니다.

## ● 외형도 1



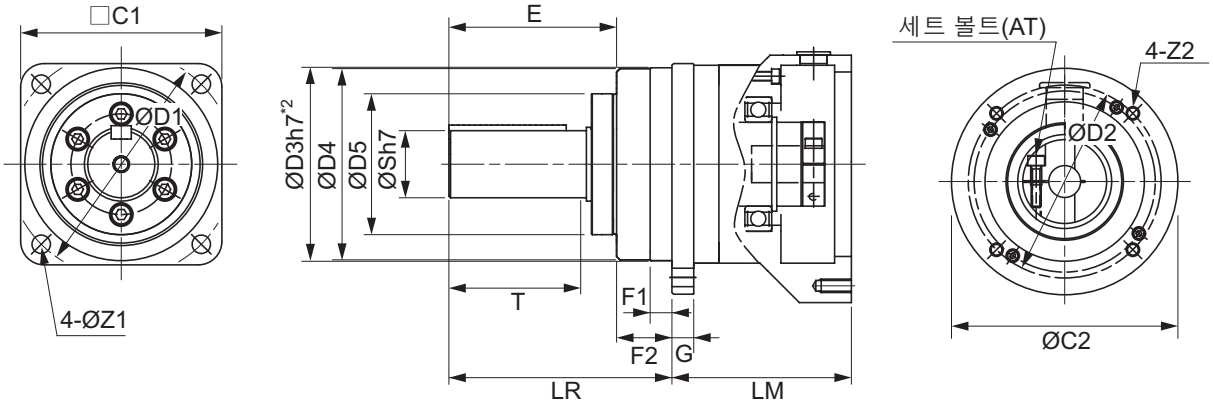

키 · 탭 부분 규격



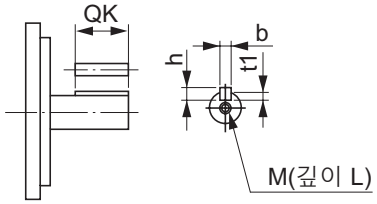
| 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | | 형 식 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G | S | T | Z1 | Z2 | AT*1 | 키 부분 규격 | | | | 탭 규격 | | | | |
| | | | | | | | QK | b | h | t1 | M | L | | | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A052K0B□ | 1/5 | 400W (400V) |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A112K0B□ | 1/11 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A211K5B□ | 1/21 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A33600SB□ | 1/33 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A45400SB□ | 1/45 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A052K0B□ | 1/5 | 600W (400V) |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A112K0B□ | 1/11 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A211K5B□ | 1/21 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×10 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A33600SB□ | 1/33 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×10 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A451K5B□ | 1/45 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×18 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A053K0B□ | 1/5 | 1kW |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×18 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A112K0SB□ | 1/11 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×18 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A211K0SB□ | 1/21 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×16 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A332K0SB□ | 1/33 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×16 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A451K0SB□ | 1/45 | |

*1 세트 볼트를 말합니다.

## ● 외형도 2




키・탭 부분 규격

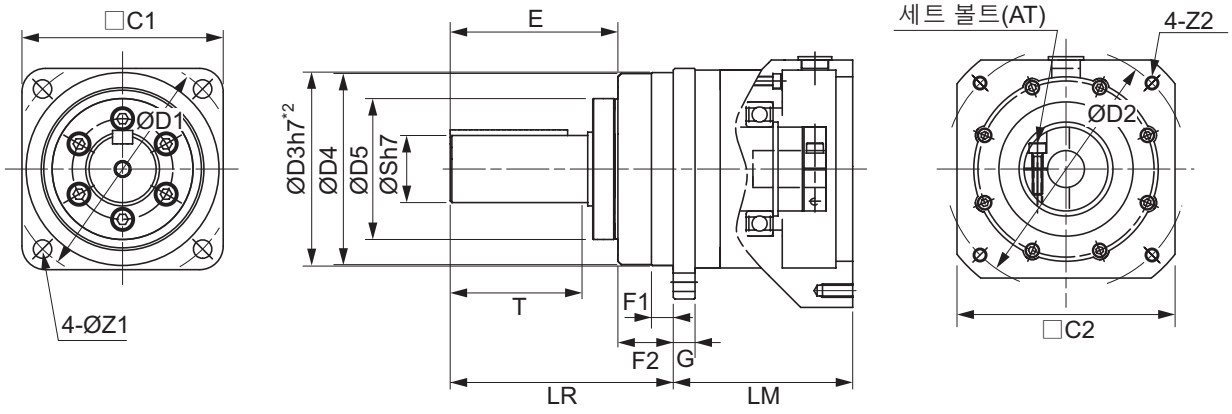



*2. R88G-HPG50□, R88G-HPG65□는 공차가 "h8"입니다.

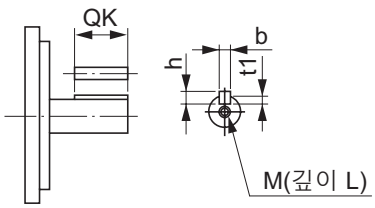
## ● 2000r/min 모터용(1.5kW~5kW)

| 형 식 | | | 외형도 | 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | LM | LR | C1 | C2 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | E | F1 | F2 | |
| 1.5 kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ | 1 | 107 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0SB□ | 1 | 107 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0SB□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| 2kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ | 1 | 107 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0SB□ | 1 | 107 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0B□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0SB□ | 2 | 123 | 156 | 170 | ϕ170 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| 3kW | 1/5 | R88G-HPG32A054K0B□ | 1 | 129 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0B□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □130 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0SB□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □130 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/25 | R88G-HPG65A253K0SB□ | 1 | 231 | 222 | 230 | □130 | 260 | 145 | 220 | 214 | 168 | 165 | 12 | 57 | |
| 4kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0SB□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □180 | 190 | 200 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0SB□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □180 | 190 | 200 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/20 | R88G-HPG65A205K0SB□ | 1 | 231 | 222 | 230 | □180 | 260 | 200 | 220 | 214 | 168 | 165 | 12 | 57 | |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 1 | 231 | 222 | 230 | □180 | 260 | 200 | 220 | 214 | 168 | 165 | 12 | 57 | |
| 5kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0SB□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □180 | 190 | 200 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0SB□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □180 | 190 | 200 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/20 | R88G-HPG65A205K0SB□ | 1 | 231 | 222 | 230 | □180 | 260 | 200 | 220 | 214 | 168 | 165 | 12 | 57 | |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 1 | 231 | 222 | 230 | □180 | 260 | 200 | 220 | 214 | 168 | 165 | 12 | 57 | |

## ● 외형도 1




키・탭 부분 규격

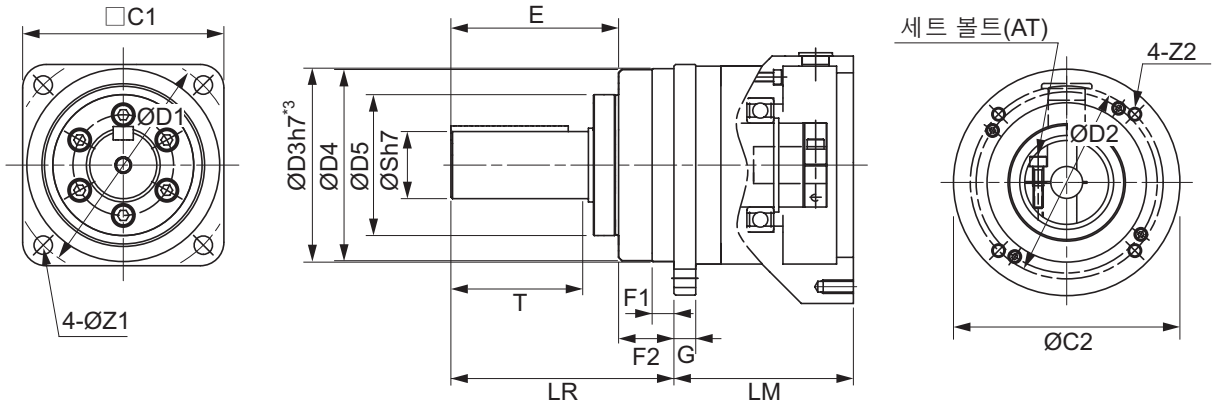



*2. R88G-HPG50□, R88G-HPG65□는 공차가 "h8"입니다.

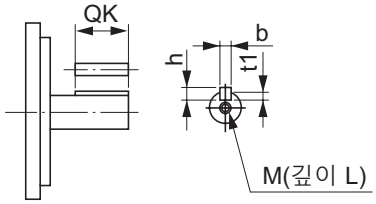
| 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | | 형 식 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G | S | T | Z1 | Z2 | AT*1 | 키 부분 규격 | | | | 탭 규격 | | | | |
| | | | | | | | QK | b | h | t1 | M | L | | | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×18 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A053K0B□ | 1/5 | 1.5 kW |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×18 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A112K0SB□ | 1/11 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×16 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A213K0B□ | 1/21 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×16 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A332K0SB□ | 1/33 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×18 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A053K0B□ | 1/5 | 2kW |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×18 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A112K0SB□ | 1/11 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×16 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A213K0B□ | 1/21 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×16 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A332K0SB□ | 1/33 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×25 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A054K0B□ | 1/5 | 3kW |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A115K0B□ | 1/11 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A213K0SB□ | 1/21 | |
| | 25 | 80 | 130 | 18 | M8×25 | M8 | 110 | 22 | 14 | 9 | M16 | 35 | R88G-HPG65A253K0SB□ | 1/25 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M12×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A055K0SB□ | 1/5 | 4kW |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M12×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A115K0SB□ | 1/11 | |
| | 25 | 80 | 130 | 18 | M12×25 | M8 | 110 | 22 | 14 | 9 | M16 | 35 | R88G-HPG65A205K0SB□ | 1/20 | |
| | 25 | 80 | 130 | 18 | M12×25 | M8 | 110 | 22 | 14 | 9 | M16 | 35 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 1/25 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M12×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A055K0SB□ | 1/5 | 5kW |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M12×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A115K0SB□ | 1/11 | |
| | 25 | 80 | 130 | 18 | M12×25 | M8 | 110 | 22 | 14 | 9 | M16 | 35 | R88G-HPG65A205K0SB□ | 1/20 | |
| | 25 | 80 | 130 | 18 | M12×25 | M8 | 110 | 22 | 14 | 9 | M16 | 35 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 1/25 | |

*1 세트 볼트를 말합니다.

## ● 외형도 2




키・탭 부분 규격



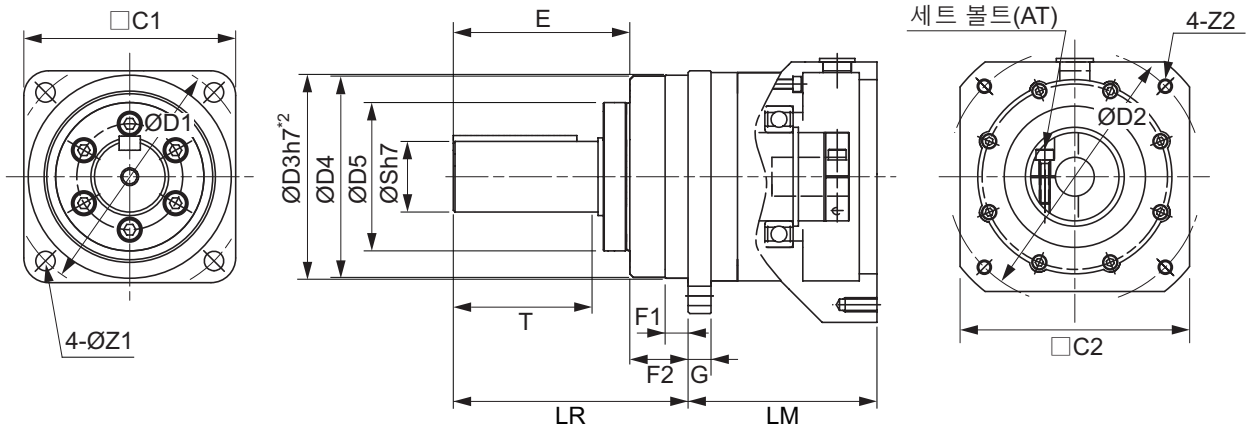

*3. R88G-HPG50□, R88G-HPG65□는 공차가 "h8"입니다.

## ● 1000r/min 모터용(900W~3kW)

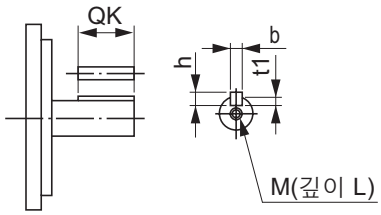
| 형 식 | | | 외형도 | 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | LM | LR | C1 | C2 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | E | F1 | F2 | |
| 900W | 1/5 | R88G-HPG32A05900TB□ | 1 | 129 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG32A11900TB□ | 1 | 129 | 133 | 120 | □130 | 135 | 145 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/21 | R88G-HPG50A21900TB□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □130 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/33 | R88G-HPG50A33900TB□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □130 | 190 | 145 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| 2kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0TB□ | 1 | 129 | 133 | 120 | □180 | 135 | 200 | 115 | 114 | 84 | 98 | 12.5 | 35 | |
| | 1/11 | R88G-HPG50A112K0TB□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □180 | 190 | 200 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/21 | R88G-HPG50A212K0TB□ | 1 | 231 | 222 | 230 | □180 | 260 | 200 | 220 | 214 | 168 | 165 | 12 | 53 | |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 1 | 231 | 222 | 230 | □180 | 260 | 200 | 220 | 214 | 168 | 165 | 12 | 57 | |
| 3kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0SB□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □180 | 190 | 200 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0SB□ | 1 | 149 | 156 | 170 | □180 | 190 | 200 | 165 | 163 | 122 | 103 | 12 | 53 | |
| | 1/20 | R88G-HPG65A205K0SB□ | 1 | 231 | 222 | 230 | □180 | 260 | 200 | 220 | 214 | 168 | 165 | 12 | 57 | |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 1 | 231 | 222 | 230 | □180 | 260 | 200 | 220 | 214 | 168 | 165 | 12 | 57 | |

(주의) 1 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다.
2 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키 · 탭 장착 타입이 됩니다.
(예: R88G-HPG32A05900TBJ)
3 모터 축 삽입부의 지름은 대응하는 모터의 축 지름과 동일합니다.

## ● 외형도 1




키 · 탭 부분 규격




*2. R88G-HPG50□, R88G-HPG65□는 공차가 "h8"입니다.

| 규 격(mm) | | | | | | | | | | | | | 형 식 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G | S | T | Z1 | Z2 | AT*1 | 키 부분 규격 | | | | 탭 규격 | | | | |
| | | | | | | | QK | b | h | t1 | M | L | | | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×25 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A05900TB□ | 1/5 | 900W |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M8×25 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A11900TB□ | 1/11 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A21900TB□ | 1/21 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M8×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A33900TB□ | 1/33 | |
| | 13 | 40 | 82 | 11 | M12×25 | M6 | 70 | 12 | 8 | 5 | M10 | 20 | R88G-HPG32A052K0TB□ | 1/5 | 2kW |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M12×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A112K0TB□ | 1/11 | |
| | 25 | 80 | 130 | 18 | M12×25 | M8 | 110 | 22 | 14 | 9 | M16 | 35 | R88G-HPG50A212K0TB□ | 1/21 | |
| | 25 | 80 | 130 | 18 | M12×25 | M8 | 110 | 22 | 14 | 9 | M16 | 35 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 1/25 | |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M12×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A055K0SB□ | 1/5 | 3kW |
| | 16 | 50 | 82 | 14 | M12×25 | M6 | 70 | 14 | 9 | 5.5 | M10 | 20 | R88G-HPG50A115K0SB□ | 1/11 | |
| | 25 | 80 | 130 | 18 | M12×25 | M8 | 110 | 22 | 14 | 9 | M16 | 35 | R88G-HPG65A205K0SB□ | 1/20 | |
| | 25 | 80 | 130 | 18 | M12×25 | M8 | 110 | 22 | 14 | 9 | M16 | 35 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 1/25 | |

*1 세트 볼트를 말합니다.

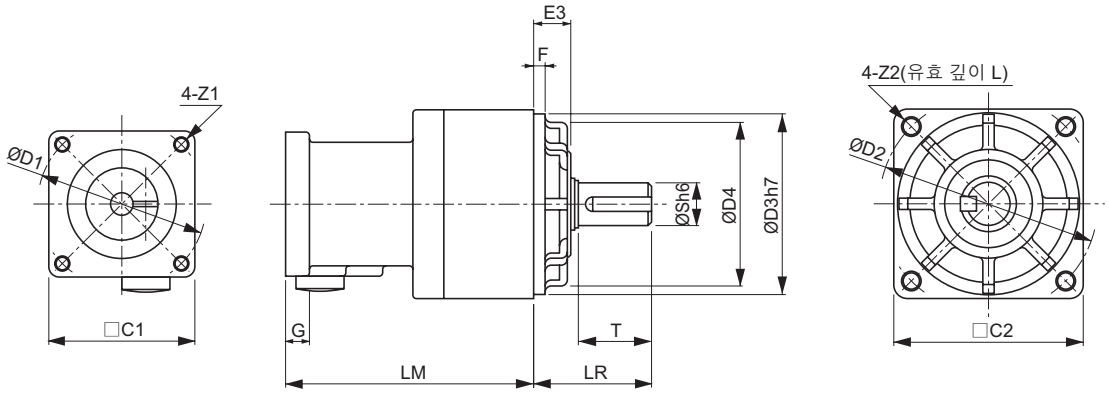
## 백래시 15분 이내

### ● 3000r/min 모터용

| 형 식 | | | 규 격(mm) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | LM | LR | C1 | C2 | D1 | D2 | D3 | D4 | E3 | F | G | |
| 50W | 1/5 | R88G-VRSF05B100CJ | 67.5 | 32 | 40 | 52 | 46 | 60 | 50 | 45 | 10 | 3 | 6 | |
| | 1/9 | R88G-VRSF09B100CJ | 67.5 | 32 | 40 | 52 | 46 | 60 | 50 | 45 | 10 | 3 | 6 | |
| | 1/15 | R88G-VRSF15B100CJ | 78.0 | 32 | 40 | 52 | 46 | 60 | 50 | 45 | 10 | 3 | 6 | |
| | 1/25 | R88G-VRSF25B100CJ | 78.0 | 32 | 40 | 52 | 46 | 60 | 50 | 45 | 10 | 3 | 6 | |
| 100W | 1/5 | R88G-VRSF05B100CJ | 67.5 | 32 | 40 | 52 | 46 | 60 | 50 | 45 | 10 | 3 | 6 | |
| | 1/9 | R88G-VRSF09B100CJ | 67.5 | 32 | 40 | 52 | 46 | 60 | 50 | 45 | 10 | 3 | 6 | |
| | 1/15 | R88G-VRSF15B100CJ | 78.0 | 32 | 40 | 52 | 46 | 60 | 50 | 45 | 10 | 3 | 6 | |
| | 1/25 | R88G-VRSF25B100CJ | 78.0 | 32 | 40 | 52 | 46 | 60 | 50 | 45 | 10 | 3 | 6 | |
| 200W | 1/5 | R88G-VRSF05B200CJ | 72.5 | 32 | 60 | 52 | 70 | 60 | 50 | 45 | 10 | 3 | 10 | |
| | 1/9 | R88G-VRSF09C200CJ | 89.5 | 50 | 60 | 78 | 70 | 90 | 70 | 62 | 17 | 3 | 8 | |
| | 1/15 | R88G-VRSF15C200CJ | 100.0 | 50 | 60 | 78 | 70 | 90 | 70 | 62 | 17 | 3 | 8 | |
| | 1/25 | R88G-VRSF25C200CJ | 100.0 | 50 | 60 | 78 | 70 | 90 | 70 | 62 | 17 | 3 | 8 | |
| 400W | 1/5 | R88G-VRSF05C400CJ | 89.5 | 50 | 60 | 78 | 70 | 90 | 70 | 62 | 17 | 3 | 8 | |
| | 1/9 | R88G-VRSF09C400CJ | 89.5 | 50 | 60 | 78 | 70 | 90 | 70 | 62 | 17 | 3 | 8 | |
| | 1/15 | R88G-VRSF15C400CJ | 100.0 | 50 | 60 | 78 | 70 | 90 | 70 | 62 | 17 | 3 | 8 | |
| | 1/25 | R88G-VRSF25C400CJ | 100.0 | 50 | 60 | 78 | 70 | 90 | 70 | 62 | 17 | 3 | 8 | |
| 750W | 1/5 | R88G-VRSF05C750CJ | 93.5 | 50 | 80 | 78 | 90 | 90 | 70 | 62 | 17 | 3 | 10 | |
| | 1/9 | R88G-VRSF09D750CJ | 97.5 | 61 | 80 | 98 | 90 | 115 | 90 | 75 | 18 | 5 | 10 | |
| | 1/15 | R88G-VRSF15D750CJ | 110.0 | 61 | 80 | 98 | 90 | 115 | 90 | 75 | 18 | 5 | 10 | |
| | 1/25 | R88G-VRSF25D750CJ | 110.0 | 61 | 80 | 98 | 90 | 115 | 90 | 75 | 18 | 5 | 10 | |

(주의) 1 표준 축 형태는 키가 있는 축입니다.
2 모터 축 삽입부의 지름은 대응하는 모터의 축 지름과 동일합니다.

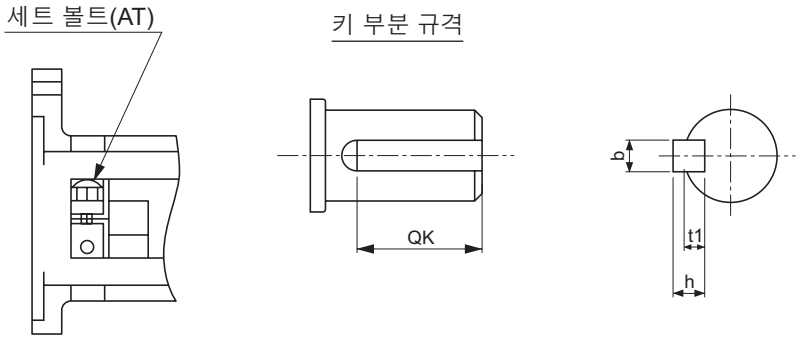
### ● 외형도



| 규 격(mm) | | | | | | | | | | | 형 식 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | S | T | Z1 | Z2 | AT*1 | L | 키 부분 규격 | | | | | | |
| | | | | | | | QK | b | h | t1 | | | |
| | 12 | 20 | M4 | M5 | M3 | 12 | 16 | 4 | 4 | 2.5 | R88G-VRSF05B100CJ | 1/5 | 50W |
| | 12 | 20 | M4 | M5 | M3 | 12 | 16 | 4 | 4 | 2.5 | R88G-VRSF09B100CJ | 1/9 | |
| | 12 | 20 | M4 | M5 | M3 | 12 | 16 | 4 | 4 | 2.5 | R88G-VRSF15B100CJ | 1/15 | |
| | 12 | 20 | M4 | M5 | M3 | 12 | 16 | 4 | 4 | 2.5 | R88G-VRSF25B100CJ | 1/25 | |
| | 12 | 20 | M4 | M5 | M3 | 12 | 16 | 4 | 4 | 2.5 | R88G-VRSF05B100CJ | 1/5 | 100W |
| | 12 | 20 | M4 | M5 | M3 | 12 | 16 | 4 | 4 | 2.5 | R88G-VRSF09B100CJ | 1/9 | |
| | 12 | 20 | M4 | M5 | M3 | 12 | 16 | 4 | 4 | 2.5 | R88G-VRSF15B100CJ | 1/15 | |
| | 12 | 20 | M4 | M5 | M3 | 12 | 16 | 4 | 4 | 2.5 | R88G-VRSF25B100CJ | 1/25 | |
| | 12 | 20 | M4 | M5 | M4 | 12 | 16 | 4 | 4 | 2.5 | R88G-VRSF05B200CJ | 1/5 | 200W |
| | 19 | 30 | M4 | M6 | M4 | 20 | 22 | 6 | 6 | 3.5 | R88G-VRSF09C200CJ | 1/9 | |
| | 19 | 30 | M4 | M6 | M4 | 20 | 22 | 6 | 6 | 3.5 | R88G-VRSF15C200CJ | 1/15 | |
| | 19 | 30 | M4 | M6 | M4 | 20 | 22 | 6 | 6 | 3.5 | R88G-VRSF25C200CJ | 1/25 | |
| | 19 | 30 | M4 | M6 | M4 | 20 | 22 | 6 | 6 | 3.5 | R88G-VRSF05C400CJ | 1/5 | 400W |
| | 19 | 30 | M4 | M6 | M4 | 20 | 22 | 6 | 6 | 3.5 | R88G-VRSF09C400CJ | 1/9 | |
| | 19 | 30 | M4 | M6 | M4 | 20 | 22 | 6 | 6 | 3.5 | R88G-VRSF15C400CJ | 1/15 | |
| | 19 | 30 | M4 | M6 | M4 | 20 | 22 | 6 | 6 | 3.5 | R88G-VRSF25C400CJ | 1/25 | |
| | 19 | 30 | M5 | M6 | M4 | 20 | 22 | 6 | 6 | 3.5 | R88G-VRSF05C750CJ | 1/5 | 750W |
| | 24 | 40 | M5 | M8 | M4 | 20 | 30 | 8 | 7 | 4 | R88G-VRSF09D750CJ | 1/9 | |
| | 24 | 40 | M5 | M8 | M4 | 20 | 30 | 8 | 7 | 4 | R88G-VRSF15D750CJ | 1/15 | |
| | 24 | 40 | M5 | M8 | M4 | 20 | 30 | 8 | 7 | 4 | R88G-VRSF25D750CJ | 1/25 | |

*1 세트 볼트를 말합니다.

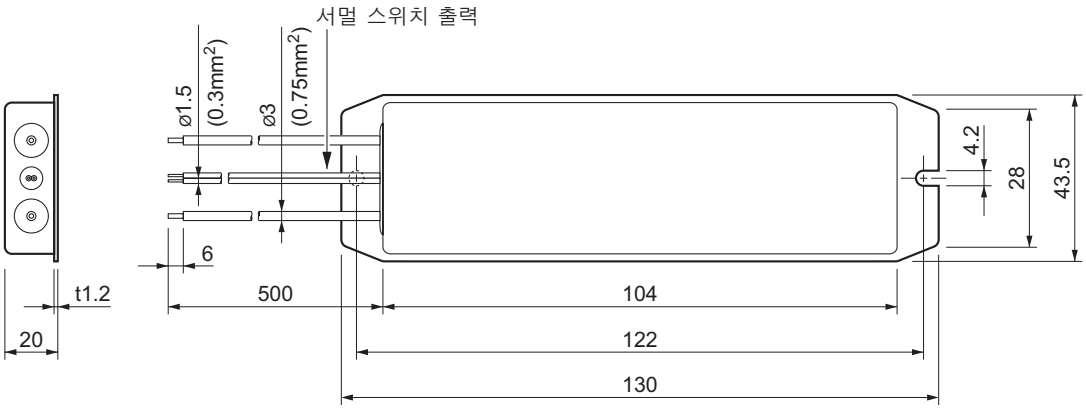
## ● 외형도



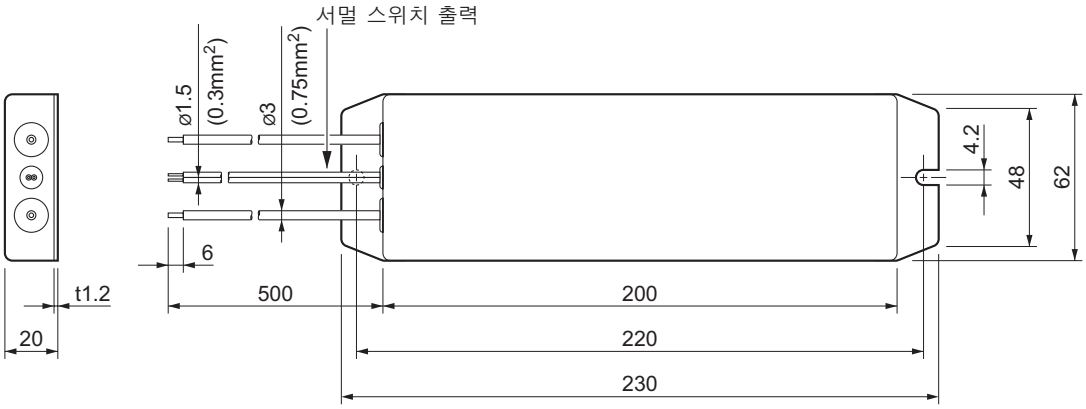
## 2-4-5 외부 회생 저항기 규격

### 외부 회생 저항기

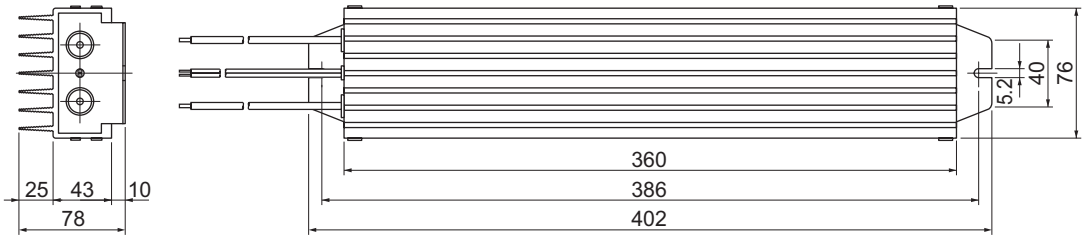
- **R88A-RR08050S/-RR080100S**




- **R88A-RR22047S/-RR22047S1**

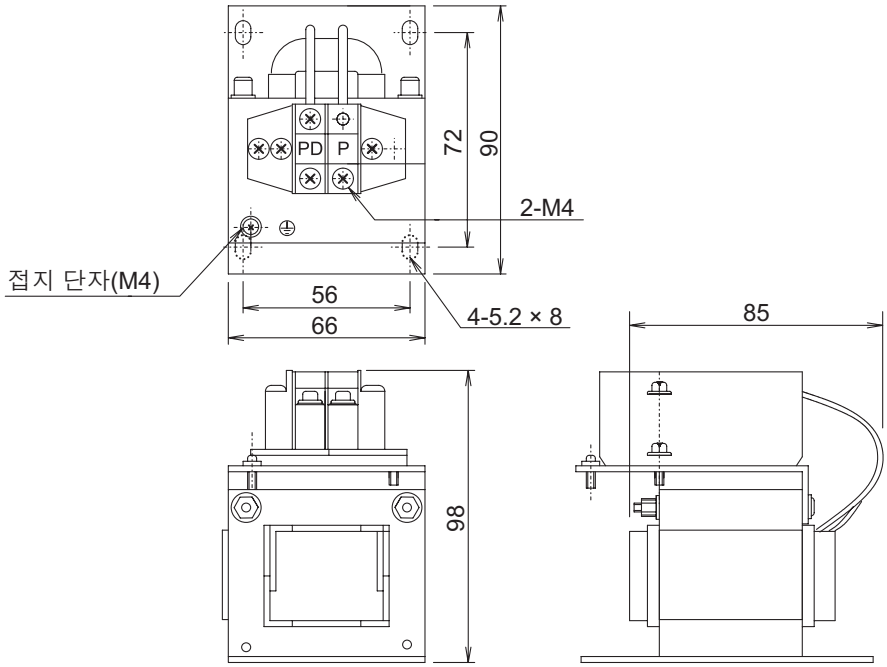



- **R88A-RR50020S**

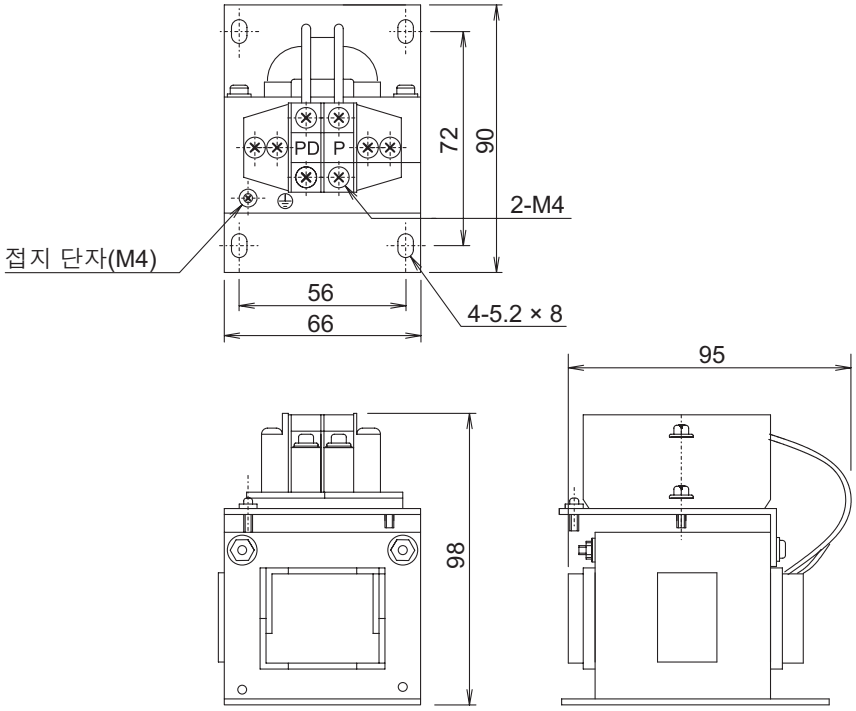


## 2-4-6 리액터 규격

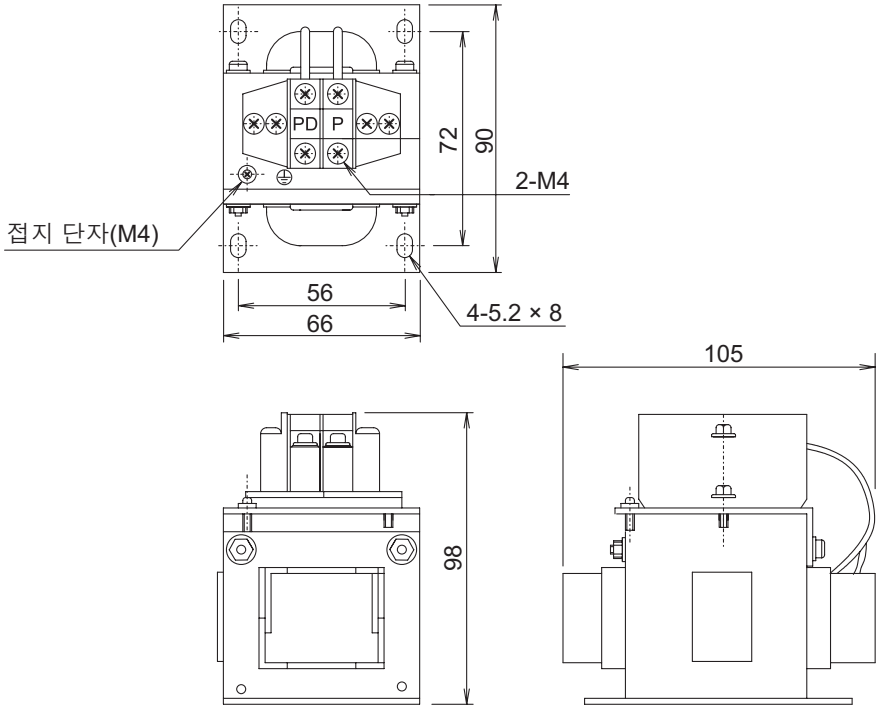
### 3G3AX-DL2002



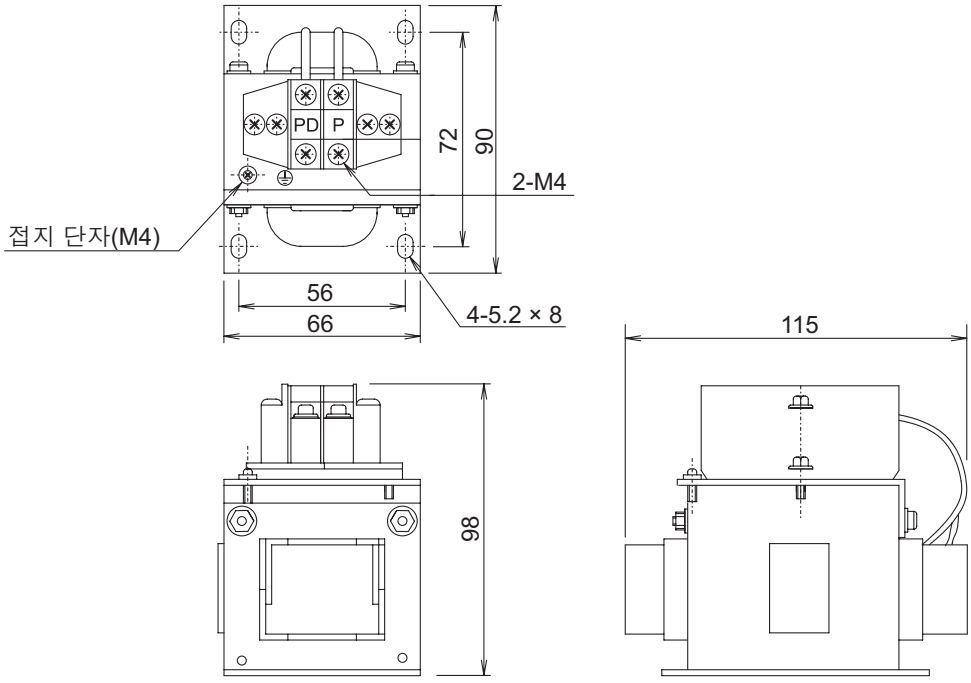

### 3G3AX-DL2004



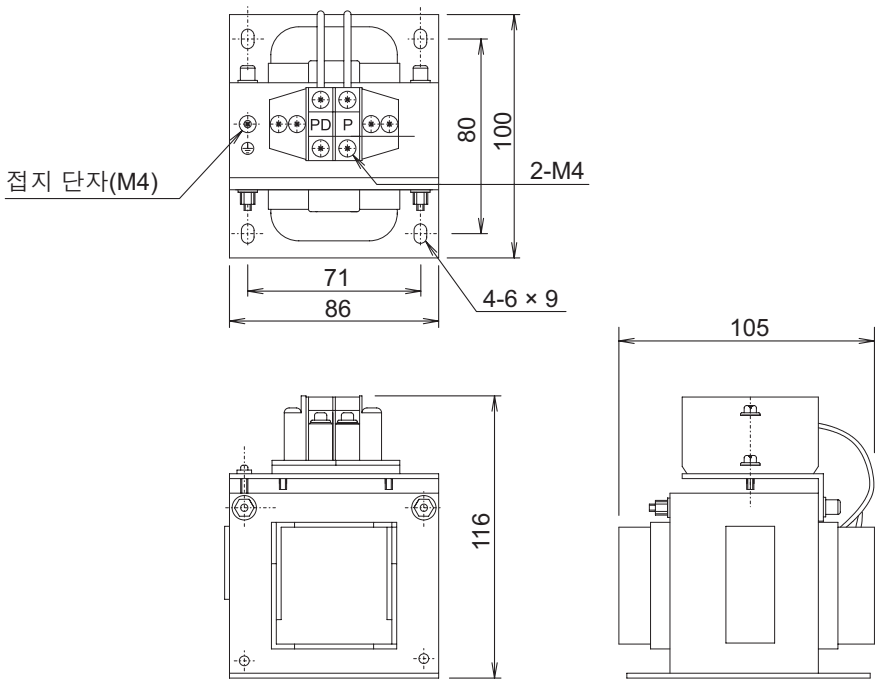
## 3G3AX-DL2007



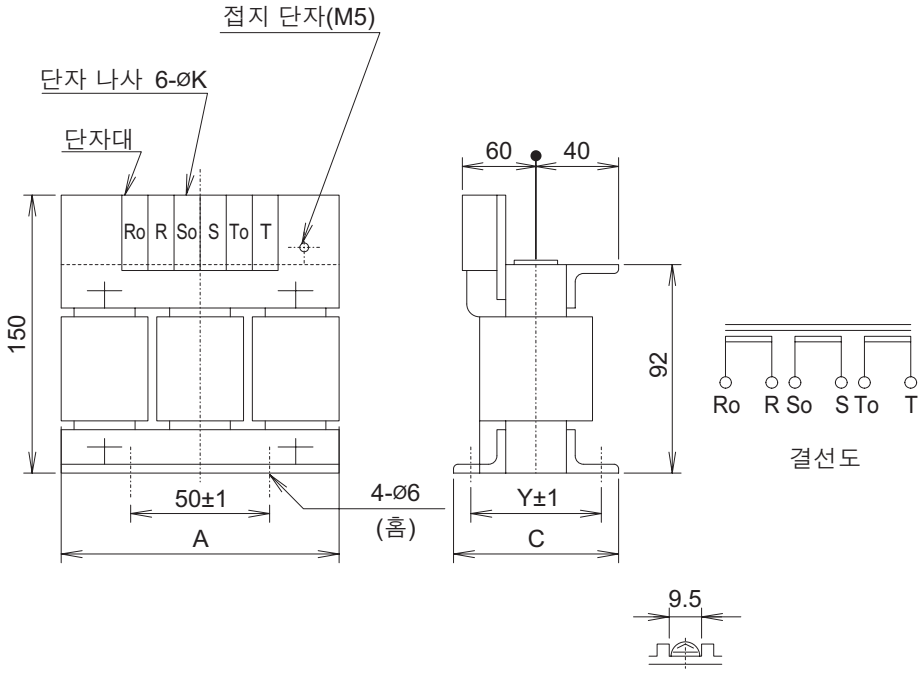

## 3G3AX-DL2015



## 3G3AX-DL2022

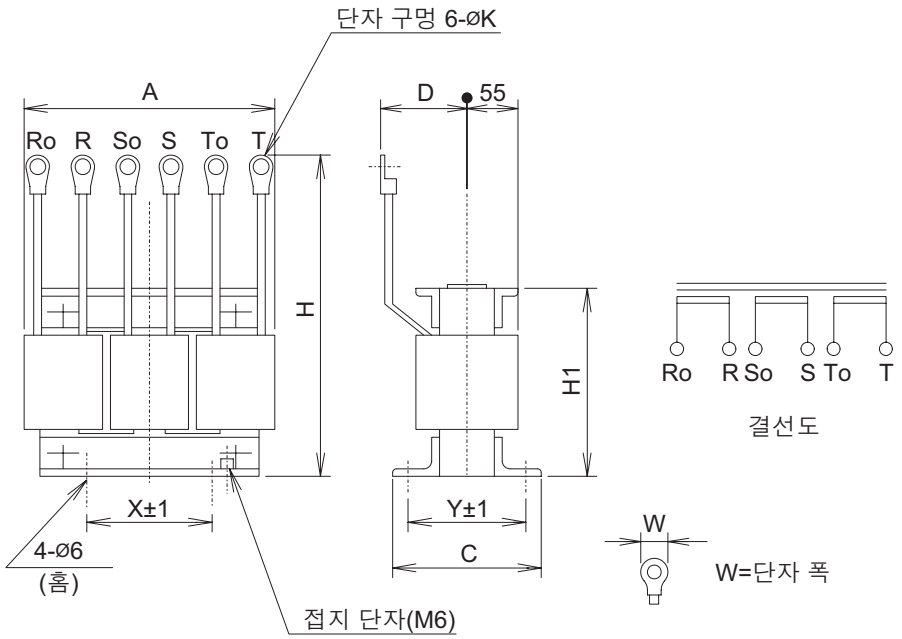



## 3G3AX-AL2025/-AL2055/-AL4025/-AL4055




| 형 식 | 규 격(mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A | C | Y | K |
| 3G3AX-AL2025 | 130 | 82 | 67 | 4 |
| 3G3AX-AL2055 | 140 | 98 | 75 | 4 |
| 3G3AX-AL4025 | 130 | 82 | 67 | 4 |
| 3G3AX-AL4055 | 130 | 98 | 75 | 5 |

## 3G3AX-AL2110/-AL2220/-AL4110/-AL4220

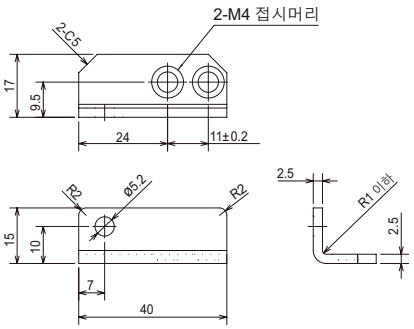



| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | C | D | H | H1 | X | Y | K | W |
| 3G3AX-AL2110 | 160 | 103 | 70 | 170 | 106 | 60 | 80 | 5.3 | 12 |
| 3G3AX-AL2220 | 180 | 113 | 75 | 190 | 136 | 90 | 90 | 8.4 | 16.5 |
| 3G3AX-AL4110 | 160 | 116 | 75 | 170 | 106 | 60 | 98 | 5.0 | 12.5 |
| 3G3AX-AL4220 | 180 | 103 | 75 | 190 | 138 | 100 | 80 | 5.3 | 12 |

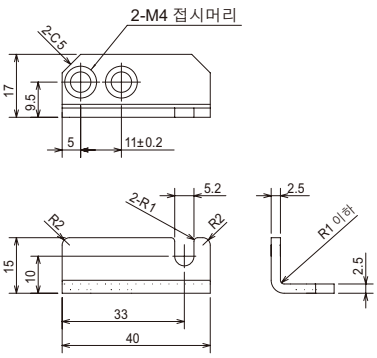
## 2-4-7 설치 부품(랙 마운트용 L자 부품) 규격

### R88A-TK01K

위쪽 규격

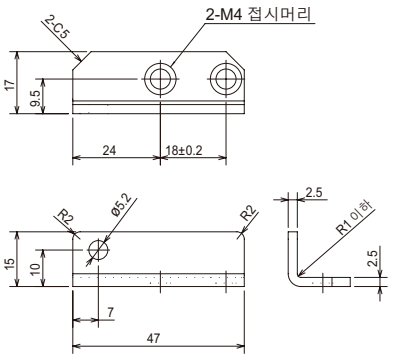



아래쪽 규격

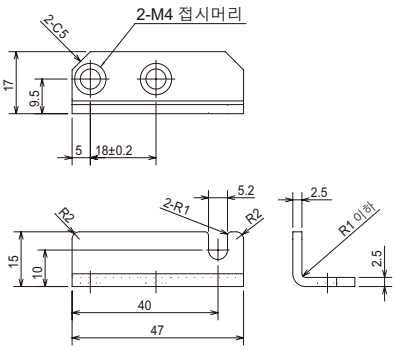



### R88A-TK02K

위쪽 규격

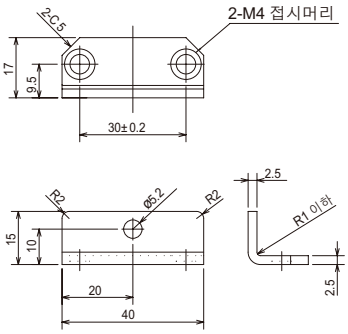



아래쪽 규격

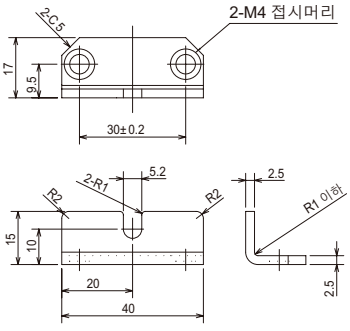



### R88A-TK03K

위쪽 규격

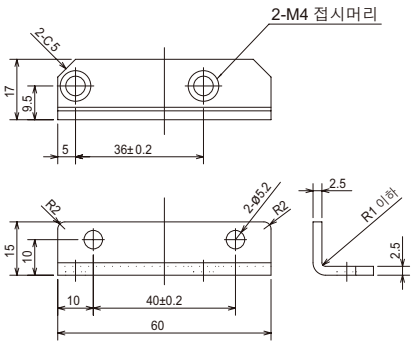



아래쪽 규격

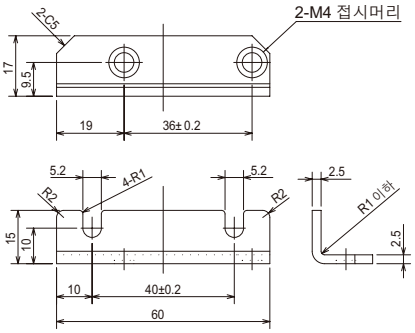


## R88A-TK04K

위쪽 규격




아래쪽 규격



# 3

# 사양



서보 드라이버의 일반 사양, 성능 사양, 커넥터 사양, 입출력 회로 또는 서보 모터의 일반 사양, 성능 사양, 엔코더 사양 등의 주변 기기를 포함한 사양에 대해 설명합니다.


**3-1 드라이버 사양 . . . . . 3-2**
3-1-1 일반 사양 . . . . . 3-2
3-1-2 성능 사양 . . . . . 3-3
3-1-3 EtherCAT 통신 사양 . . . . . 3-7
3-1-4 주 회로와 모터의 연결 . . . . . 3-8
3-1-5 EtherCAT 통신 커넥터 사양(RJ45) . . . . . 3-17
3-1-6 제어 입출력 커넥터 사양(CN1) . . . . . 3-18
3-1-7 제어 입력 회로 . . . . . 3-21
3-1-8 제어 입력 세부 사항 . . . . . 3-21
3-1-9 제어 출력 회로 . . . . . 3-23
3-1-10 제어 출력 세부 사항 . . . . . 3-24
3-1-11 엔코더 커넥터 사양(CN2) . . . . . 3-28
3-1-12 외부 스케일 연결 커넥터 사양(CN4) . . . . . 3-29
3-1-13 아날로그 모니터용 커넥터 사양(CN5) . . . . . 3-32
3-1-14 USB 커넥터 사양(CN7) . . . . . 3-33
3-1-15 안전 커넥터 사양(CN8) . . . . . 3-34

**3-2 과부하 특성(전자 서멀 기능) . . . . . 3-36**
3-2-1 과부하 특성 그래프 . . . . . 3-36

**3-3 모터 사양 . . . . . 3-37**
3-3-1 일반 사양 . . . . . 3-37
3-3-2 성능 사양 . . . . . 3-38
3-3-3 엔코더 사양 . . . . . 3-58

**3-4 감속기 사양 . . . . . 3-59**
3-4-1 형식 및 사양 목록 . . . . . 3-59

**3-5 케이블/커넥터 사양 . . . . . 3-67**
3-5-1 로봇 케이블의 굴곡 내성 . . . . . 3-67
3-5-2 엔코더 케이블 사양 . . . . . 3-69
3-5-3 앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블 사양 . . . . . 3-74
3-5-4 모터 동력 케이블 사양 . . . . . 3-75
3-5-5 각 부분의 커넥터 사양 . . . . . 3-91
3-5-6 EtherCAT 통신 케이블 사양 . . . . . 3-94
3-5-7 아날로그 모니터용 케이블 사양 . . . . . 3-97
3-5-8 제어 케이블 사양 . . . . . 3-99

**3-6 외부 회생 저항기 사양 . . . . . 3-104**
3-6-1 외부 회생 저항기의 사양 . . . . . 3-104

**3-7 리액터 사양 . . . . . 3-106**
3-7-1 사양 . . . . . 3-106

# 3-1 드라이버 사양

서보 드라이버는 사용하는 서보 모터에 맞춰 선택하십시오. '2-3-3 서보 드라이버/모터 조합 목록(2-13페이지)'을 참조하십시오.

## 3-1-1 일반 사양

| 항 목 | | | 사 양 |
|---|---|---|---|
| 사용 시 주위 온도 및 습도 | | | 0~＋55℃, 90%RH 이하(결로가 없을 것) |
| 보관 시 주위 온도 및 습도 | | | －20~＋65℃, 90%RH 이하(결로가 없을 것) |
| 사용 및 보관 환경 | | | 부식성 가스 등이 없을 것 |
| 진동 내구성 | | | 10~60Hz, 가속도 5.88m/s$^2$ 이하(공진점에서 연속 사용 불가) |
| 절연 저항 | | | 전원 단자 · 동력 단자와 FG 사이 0.5MΩ 이상(DC500V메가) |
| 내전압 | | | 전원 단자 · 동력 단자와 FG 사이 AC1500V 50/60Hz 1분간 |
| 보호 구조 | | | 제어반 내장형 |
| 해외 규격 | EC 지령 | EMC 지령 | EN55011, EN61000-6-2, IEC61800-3 |
| | | 저전압 지령 | EN61800-5-1 |
| | | 기계 지령 | EN954-1(Cat.3), EN ISO13849-1:2008(Cat.3) (PLc,d), ISO13849-1:2006(Cat.3) (PLc,d), EN61508(SIL 2), EN62061(SIL 2), EN61800-5-2(STO), IEC61326-3-1(SIL 2) |
| | UL 규격 | | UL508C |
| | CSA 규격 | | CSA22.2 No.14 |

(주의) 1 상기 항목은 단독 평가 시험 결과입니다. 복합 조건에서는 결과가 다를 수 있습니다.
2 서보 드라이버의 내전압 시험, 메가 테스트는 절대 실시하지 마십시오. 내부 소자가 손상될 위험이 있습니다.
3 서보 드라이버의 부품 중에는 사용 조건에 따라 보수가 필요한 부품이 있습니다. 자세한 내용은 '12-5 정기 보수(12-29페이지)'를 참조하십시오.

## 3-1-2 성능 사양

### AC100V 입력 타입

| 항 목 | | | R88D-KNA5L-ECT | R88D-KN01L-ECT | R88D-KN02L-ECT | R88D-KN04L-ECT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 연속 출력 전류(rms) | | | 1.2A | 1.7A | 2.5A | 4.6A |
| 입력 전원 | 주 회로 | 전원 용량 | 0.4KVA | 0.4KVA | 0.5KVA | 0.9KVA |
| | | 전원 전압 | 단상 AC100~120V(85~132V) 50/60Hz | | | |
| | | 정격 전류 | 1.7A | 2.6A | 4.3A | 7.6A |
| | | 발열량*1 | 11W | 16.6W | 21W | 25W |
| | 제어 회로 | 전원 전압 | 단상 AC100~120V(85~132V) 50/60Hz | | | |
| | | 발열량*1 | 4W | 4W | 4W | 4W |
| 질량 | | | 약 0.8kg | 약 0.8kg | 약 1.0kg | 약 1.6kg |
| 최대 적용 가능 모터 용량 | | | 50W | 100W | 200W | 400W |
| 적용 가능 모터 | 3000r/min 타입 | INC | K05030H | K10030L | K20030L | K40030L |
| | | ABS | K05030T | K10030S | K20030S | K40030S |
| | 2000r/min 타입 | ABS | – | – | – | – |
| | 1000r/min 타입 | ABS | – | – | – | – |
| 성능 | 속도 제어 범위 | | 1:5000 | | | |
| | 속도 변동률 (부하 특성) | | 0~100%에서 0.01% 이하(정격 회전수에서) | | | |
| | 속도 변동률 (전압 특성) | | 정격 전압±10%에서 0%(정격 회전수에서) | | | |
| | 온도 변동률 (온도 특성) | | 0~50℃에서 ±0.01% 이하(정격 회전수에서) | | | |
| | 토크 제어 재현성 | | ±1% | | | |

*1 발열량은 정격 운전 시의 값입니다.

## AC200V 입력 타입

| 항 목 | | | R88D-KN01H-ECT | R88D-KN02H-ECT | R88D-KN04H-ECT | R88D-KN08H-ECT | R88D-KN10H-ECT | R88D-KN15H-ECT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연속 출력 전류(rms) | | | 1.2A | 1.6A | 2.6A | 4.1A | 5.9A | 9.4A |
| 입력 전원 | 주 회로 | 전원 용량 | 0.5KVA | 0.5KVA | 0.9KVA | 1.3KVA | 1.8KVA | 2.3KVA |
| | | 전원 전압 | 단상 또는 3상 AC200~240V(170~264V) 50/60Hz | | | | | |
| | | 정격 전류 | 1.6/0.9A*1 | 2.4/1.3A*2 | 4.1/2.4A*1 | 6.6/3.6A*1 | 9.1/5.2A*1 | 14.2/8.1A*1 |
| | | 발열량*2 | 14.3/ 13.7W*1 | 23/19W*1 | 33/24W*1 | 30/35.5W*1 | 57/49W*1 | 104/93W*1 |
| | 제어 회로 | 전원 전압 | 단상 AC200~240V(170~264V) 50/60Hz | | | | | |
| | | 발열량*2 | 4W | 4W | 4W | 4W | 7W | 7W |
| 질량 | | | 약 0.8kg | 약 0.8kg | 약 1.0kg | 약 1.6kg | 약 1.8kg | 약 1.8kg |
| 최대 적용 가능 모터 용량 | | | 100W | 200W | 400W | 750W | 1kW | 1.5kW |
| 적용 가능 모터 | 3000r/min 타입 | INC | K05030H K10030H | K20030H | K40030H | K75030H | – | K1K030H K1K530H |
| | | ABS | K05030T K10030T | K20030T | K40030T | K75030T | – | K1K030T K1K530T |
| | 2000r/min 타입 | INC | – | – | – | – | K1K020H | K1K520H |
| | | ABS | – | – | – | – | K1K020T | K1K520T |
| | 1000r/min 타입 | INC | – | – | – | – | – | K90010H |
| | | ABS | – | – | – | – | – | K90010T |
| 성능 | 속도 제어 범위 | | 1:5000 | | | | | |
| | 속도 변동률 (부하 특성) | | 0~100%에서 0.01% 이하(정격 회전수에서) | | | | | |
| | 속도 변동률 (전압 특성) | | 정격 전압±10%에서 0%(정격 회전수에서) | | | | | |
| | 온도 변동률 (온도 특성) | | 0~50℃에서 ±0.01% 이하(정격 회전수에서) | | | | | |
| | 토크 제어 재현성 | | ±1% | | | | | |

*1 △ / □ 중 △는 단상 입력 시, □는 3상 입력 시의 값입니다.

*2 발열량은 정격 운전 시의 값입니다.

| 항 목 | | | R88D-KN20H-ECT | R88D-KN30H-ECT | R88D-KN50H-ECT | R88D-KN75H-ECT | R88D-KN150H-ECT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연속 출력 전류(rms) | | | 13.4A | 18.7A | 33.0A | 44.0A | 66.1A |
| 입력 전원 | 주 회로 | 전원 용량 | 3.3KVA | 4.5KVA | 7.5KVA | 11.0KVA | 22.0KVA |
| | | 전원 전압 | 3상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz *2 | | | | |
| | | 정격 전류 | 11.8A | 15.1A | 21.6A | 32.0A | 58.0A |
| | | 발열량*1 | 139W | 108W | 328W | 381W | 720W |
| | 제어 회로 | 전원 전압 | 단상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz *2 | | | | |
| | | 발열량*1 | 10W | 13W | 13W | 15W | 17W |
| 질량 | | | 약 2.7kg | 약 4.8kg | 약 4.8kg | 약 13.5kg | 약 21.0kg |
| 최대 적용 가능 모터 용량 | | | 2kW | 3kW | 5kW | 7.5kW | 15kW |
| 적용 가능 모터 | 3000r/min 타입 | INC | K2K030H | K3K030H | K4K030H<br>K5K030H | – | – |
| | | ABS | K2K030T | K3K030T | K4K030T<br>K5K030T | – | – |
| | 2000r/min 타입 | INC | K2K020H | K3K020H | K4K020H<br>K5K020H | – | – |
| | | ABS | K2K020T | K3K020T | K4K020T<br>K5K020T | K7K515T | K11K015T<br>K15K015T |
| | 1000r/min 타입 | INC | – | K2K010H | K3K010H | – | – |
| | | ABS | – | K2K010T | K3K010T<br>K4K510T | K6K010T | – |
| 성능 | 속도 제어 범위 | | 1:5000 | | | | |
| | 속도 변동률 (부하 특성) | | 0~100%에서 0.01% 이하(정격 회전수에서) | | | | |
| | 속도 변동률 (전압 특성) | | 정격 전압±10%에서 0%(정격 회전수에서) | | | | |
| | 온도 변동률 (온도 특성) | | 0~50℃에서 ±0.01% 이하(정격 회전수에서) | | | | |
| | 토크 제어 재현성 | | ±2% | | | | |

*1 발열량은 정격 운전 시의 값입니다.

*2 R88D-KN75H-ECT와 R88D-KN150H-ECT는 AC 전원 이외에 DC 전원에서도 사용할 수 있습니다.
연결 가능한 DC 전원의 전압은 DC280~325V(238~357V)입니다.

## AC400V 입력 타입

| 항 목 | | | R88D-KN06F-ECT | R88D-KN10F-ECT | R88D-KN15F-ECT | R88D-KN20F-ECT | R88D-KN30F-ECT | R88D-KN50F-ECT | R88D-KN75F-ECT | R88D-KN150F-ECT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 연속 출력 전류(rms) | | | 1.5A | 2.9A | 4.7A | 6.7A | 9.4A | 16.5A | 22.0A | 33.1A |
| 입력 전원 | 주 회로 | 전원 용량 | 1.2KVA | 1.8KVA | 2.3KVA | 3.8KVA | 4.5KVA | 6.0KVA | 11.0KVA | 22.0KVA |
| | | 전원 전압 | 3상 AC380~480V(323~528V) 50/60Hz | | | | | | | |
| | | 정격 전류 | 2.1A | 2.8A | 3.9A | 5.9A | 7.6A | 12.1A | 16.0A | 29.0A |
| | | 발열량*1 | 32.2W | 48W | 49W | 65W | 108W | 200W | 300W | 590W |
| | 제어 회로 | 전원 전압 | DC24V(20.4~27.6V) | | | | | | | |
| | | 발열량*1 | 7W | 7W | 7W | 10W | 13W | 13W | 15W | 22W |
| 질량 | | | 약 1.9kg | 약 1.9kg | 약 1.9kg | 약 2.7kg | 약 4.7kg | 약 4.7kg | 약 13.5kg | 약 21.0kg |
| 최대 적용 가능 모터 용량 | | | 600W | 1kW | 1.5kW | 2kW | 3kW | 5kW | 7.5kW | 15kW |
| 적용 가능 모터 | 3000r/min 타입 | INC | – | K75030F | K1K030F<br>K1K530F | K2K030F | K3K030F | K4K030F<br>K5K030F | – | – |
| | | ABS | – | K75030C | K1K030C<br>K1K530C | K2K030C | K3K030C | K4K030C<br>K5K030C | – | – |
| | 2000r/min 타입 | INC | K40020F<br>K60020F | K1K020F | K1K520F | K2K020F | K3K020F | K4K020F<br>K5K020F | – | – |
| | | ABS | K40020C<br>K60020C | K1K020C | K1K520C | K2K020C | K3K020C | K4K020C<br>K5K020C | K7K515C | K11K015C<br>K15K015C |
| | 1000r/min 타입 | INC | – | – | K90010F | – | K2K010F | K3K010F | – | – |
| | | ABS | – | – | K90010C | – | K2K010C | K3K010C<br>K4K510C | K6K010C | – |
| 성능 | 속도 제어 범위 | | 1:5000 | | | | | | | |
| | 속도 변동률 (부하 특성) | | 0~100%에서 0.01% 이하(정격 회전수에서) | | | | | | | |
| | 속도 변동률 (전압 특성) | | 정격 전압±10%에서 0%(정격 회전수에서) | | | | | | | |
| | 온도 변동률 (온도 특성) | | 0~50℃에서 ±0.01% 이하(정격 회전수에서) | | | | | | | |
| | 토크 제어 재현성 | | ±1% | | | ±2% | | | | |

*1 발열량은 정격 운전 시의 값입니다.

## 3-1-3 EtherCAT 통신 사양

| 항 목 | 사 양 |
|---|---|
| 통신 규격 | IEC 61158 Type12, IEC 61800-7 CiA 402 드라이브 프로파일 |
| 물리층 | 100BASE-TX(IEEE802.3) |
| 커넥터 | RJ45×2(실드 대응)<br>ECAT IN : EtherCAT 입력<br>ECAT OUT : EtherCAT 출력 |
| 통신 매체 | Ethernet 카테고리 5(100BASE-TX) 이상의 트위스트 페어 케이블(알루미늄 테이프와 편조의 이중 차폐) 권장 |
| 통신 거리 | 노드 간 거리 100m 이내 |
| 프로세스 데이터 | 고정 PDO 매핑(Fixed PDO mapping) |
| 메일박스(CoE) | 비상 메시지, SDO 요청, SDO 응답, SDO 정보 |
| DC(분산 클록) | DC 모드에 의한 동기<br>DC 주기: 250 $\mu$s, 500 $\mu$s, 1ms, 2ms, 4ms |
| LED 표시 | L/A IN(Link/Activity IN) × 1<br>L/A OUT(Link/Activity OUT) × 1<br>RUN × 1<br>ERR × 1 |
| CiA402 드라이브 프로파일 | • 주기적 동기 위치 모드(Cyclic synchronous position mode)<br>• 주기적 동기 속도 모드(Cyclic synchronous velocity mode)<br>• 주기적 동기 토크 모드(Cyclic synchronous torque mode)<br>• 프로파일 위치 모드(Profile position mode)<br>• 원점 복귀 모드(Homing mode)<br>• 래치 기능(Touch probe function)<br>• 토크 제한 기능(Torque limit function) |

## 3-1-4 주 회로와 모터의 연결

주 회로의 배선은 선 직경, 접지 계통, 노이즈 내성에 주의하여 실시하십시오.

### R88D-KNA5L-ECT/-KN01L-ECT/-KN02L-ECT/-KN04L-ECT/ -KN01H-ECT/-KN02H-ECT/-KN04H-ECT/-KN08H-ECT/ -KN10H-ECT/-KN15H-ECT의 경우

#### ● 주 회로 연결용 커넥터 사양(CNA)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| L1<br>L2<br>L3 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KN□L-ECT<br>(50~400W): 단상 AC100~120V(85~132V) 50/60Hz<br>(200~400W): 3상: AC200~240V(170~264V) 50/60Hz<br>R88D-KN□H-ECT<br>(50W~1.5kW): 단상: AC200~240V(170~264V) 50/60Hz<br>(100W~1.5kW): 3상: AC200~240V(170~264V) 50/60Hz<br><br>주의. 단상의 경우는 L1과 L3에 연결하십시오. |
| L1C<br>L2C | 제어 회로 전원 입력 | R88D-KN□L-ECT: 단상 AC100~120V(85~132V) 50/60Hz<br>R88D-KN□H-ECT: 단상 AC200~240V(170~264V) 50/60Hz |

#### ● 모터 연결용 커넥터 사양(CNB)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| B1<br>B3<br>B2 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | 50~400W: 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오. 회생 에너지가 큰 경우 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오.<br>750W~1.5kW: 평상시에는 B2－B3 사이를 단락합니다. 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오. 회생 에너지가 큰 경우 B2－B3 사이의 쇼트 바를 떼어내고 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| U<br>V<br>W | 모터 연결 단자 | U상<br>V상<br>W상 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |

## R88D-KN20H-ECT의 경우

### ● 주 회로 연결용 커넥터 사양(CNA)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT(2kW):<br>3상: AC200~230V(170~253V) 50/60Hz<br><br>주의. 단상의 경우는 L1과 L3에 연결하십시오. |
| L2 | | |
| L3 | | |
| L1C | 제어 회로 전원 입력 | R88D-KT□H: 단상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz |
| L2C | | |

### ● 모터 연결용 커넥터 사양(CNB)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| U | 모터 연결 단자 | U상 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | V상 | |
| W | | W상 | |

### ● 외부 회생 저항 연결용 커넥터 사양(CNC)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | 평상시에는 B2－B3 사이를 단락합니다. 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오.<br>회생 에너지가 큰 경우 B2－B3 사이의 쇼트 바를 떼어내고 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. |
| B3 | | |
| B2 | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | |

**사용상의 주의 사항**

- 접지 나사는 0.7~0.8N·m(M4) 또는 1.4~1.6N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN30H-ECT/R88D-KN50H-ECT의 경우

### ● 주 회로 연결용 단자대 사양

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT(3~5kW):<br>3상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz | |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| L1C | 제어 회로 전원 입력 | R88D-KT□H: 단상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz | |
| L2C | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | 평상시에는 B2－B3 사이를 단락합니다. 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오. 회생 에너지가 큰 경우 B2－B3 사이의 쇼트 바를 떼어내고 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B3 | | | |
| B2 | | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | | |
| U | 모터 연결 단자 | U상 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | V상 | |
| W | | W상 | |

**사용상의 주의 사항**

- 단자대 나사는 0.75N·m(M4) 또는 1.5N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- 단자대 나사가 1.2N·m(M4) 또는 2.0N·m(M5)의 토크를 초과하면 단자대가 파손될 수 있습니다.
- 단자대 커버 고정 나사는 0.2N·m(M3)의 토크로 조이십시오.
- 접지 나사는 0.7~0.8N·m(M4) 또는 1.4~1.6N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN75H-ECT의 경우

### ● 단자대 사양 좌측(TB1)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT(7.5kW):<br>3상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz<br>DC280~325V(238~357V) | |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B2 | | | |
| N*1 | | | |
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |

*1 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 'N'으로 표시됩니다.

### ● 단자대 사양 우측(TB2)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| L1C | 제어 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT:<br>단상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz<br>DC280~325V(238~357V) |
| L2C | | |
| DB1 | 다이내믹 브레이크<br>저항 제어 연결 단자 | 외장 다이내믹 브레이크 저항용 MC를 제어하기 위한 단자입니다. 출력 접점 사양은 AC300V/DC100V 이하, 1A 이하입니다.<br>필요한 경우 연결하십시오. |
| DB2 | | |
| DB3 | | 평상시에는 DB3－DB4 사이를 단락하십시오.<br>외장 다이내믹 브레이크 저항을 사용하는 경우<br>DB3－DB4 사이의 쇼트 바를 떼어내십시오. |
| DB4 | | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. D종 접지(제3종 접지) 이상으로 접지하십시오. |

**사용상의 주의 사항**

- 단자대 나사는 1.5N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- 단자대 나사가 2.0N·m(M5)의 토크를 초과하면 단자대가 파손될 수 있습니다.
- 단자대 커버 고정 나사는 0.2N·m(M3)의 토크로 조이십시오.
- 접지 나사는 1.4~1.6N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- B1－N(또는 NC) 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN150H-ECT의 경우

### ● 단자대 사양 위쪽(TB1)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| L1C<br>L2C | 제어 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT:<br>단상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz<br>DC280~325V(238~357V) |
| DB1<br>DB2 | 다이내믹 브레이크<br>저항 제어 연결 단자 | 외장 다이내믹 브레이크 저항용 MC를 제어하기 위한 단자입니다. 출력 접점 사양은 AC300V/DC100V 이하, 1A 이하입니다.<br>필요한 경우 연결하십시오. |

### ● 단자대 사양 아래쪽(TB2)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| L1<br>L2<br>L3 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT(7.5kW):<br>3상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz<br>DC280~325V(238~357V) | |
| B1<br>B2<br>N*1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| U<br>V<br>W<br>⏚ | 모터 연결 단자 | 적색<br>백색<br>청색<br>녹색/황색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. D종 접지(제3종 접지) 이상으로 접지하십시오. | |

*1 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 'N'으로 표시됩니다.

#### 사용상의 주의 사항

- 단자대 나사는 1.5N·m(M5), 2.5N·m(M6)의 토크로 조이십시오.
- 단자대 나사가 2.0N·m(M5), 3.0N·m(M6)의 토크를 초과하면 단자대가 파손될 수 있습니다.
- 단자대 커버 고정 나사는 0.4N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- 접지 나사는 2.4~2.6N·m(M6)의 토크로 조이십시오.
- B1－N(또는 NC) 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN06F-ECT/-KN10F-ECT/-KN15F-ECT/-KN20F-ECT의 경우

### ● 주 회로 연결용 커넥터 사양(CNA)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KN□F-ECT<br>(600W~2kW): 3상: AC380~480V(323~528V) 50/60Hz |
| L2 | | |
| L3 | | |

### ● 모터 연결용 커넥터 사양(CNB)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| U | 모터 연결 단자 | U상 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | V상 | |
| W | | W상 | |

### ● 제어 회로 연결용 커넥터 사양(CNC)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| 24V | 제어 회로 전원 입력 | DC 24V±15% |
| 0V | | |

### ● 외부 회생 저항 연결용 커넥터 사양(CND)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | 평상시에는 B2－B3 사이를 단락합니다. 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오.<br>회생 에너지가 큰 경우 B2－B3 사이의 쇼트 바를 떼어내고 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. |
| B3 | | |
| B2 | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | |

**사용상의 주의 사항**

- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN30F-ECT/R88D-KN50F-ECT의 경우

### ● 주 회로 연결용 단자대 사양(TB1)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| 24V | 제어 회로 전원 입력 | DC 24V±15% |
| 0V | | |

### ● 주 회로 연결용 단자대 사양(TB2)

| 기호 | 이 름 | | 기 능 |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | | R88D-KN□F-ECT(3~5kW):<br>3상 AC380~480V(323~528V) 50/60Hz |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | | 회생 저항기가 내장되어 있지 않습니다.<br>필요에 따라 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오. |
| B3 | | | |
| B2 | | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | | |
| U | 모터 연결 단자 | U상 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | V상 | |
| W | | W상 | |

**사용상의 주의 사항**

- 단자대 나사는 0.75N·m(M4) 또는 1.5N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- 단자대 나사가 1.2N·m(M4) 또는 2.0N·m(M5)의 토크를 초과하면 단자대가 파손될 수 있습니다.
- 단자대 커버 고정 나사는 0.2N·m(M3)의 토크로 조이십시오.
- 접지 나사는 0.7~0.8N·m(M4) 또는 1.4~1.6N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN75F-ECT의 경우

### ● 단자대 사양 좌측(TB1)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KN□F-ECT(7.5kW):<br>3상 AC380~480V(323~528V) 50/60Hz | |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B2 | | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | | |
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |

### ● 단자대 사양 우측(TB2)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| 24V | 제어 회로 전원 입력 | DC 24V±15% |
| 0V | | |
| DB1 | 다이내믹 브레이크<br>저항 제어 연결 단자 | 외장 다이내믹 브레이크 저항용 MC를 제어하기 위한 단자입니다. 출력 접점 사양은 AC300V/DC100V 이하, 1A 이하입니다.<br>필요한 경우 연결하십시오. |
| DB2 | | |
| DB3 | | 평상시에는 DB3－DB4 사이를 단락하십시오.<br>외장 다이내믹 브레이크 저항을 사용하는 경우<br>DB3-DB4 사이의 쇼트 바를 떼어내십시오. |
| DB4 | | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. C종 접지 이상으로 접지하십시오. |

**사용상의 주의 사항**

- 단자대 나사는 1.5N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- 단자대 나사가 2.0N·m(M5)의 토크를 초과하면 단자대가 파손될 수 있습니다.
- 단자대 커버 고정 나사는 0.2N·m(M3)의 토크로 조이십시오.
- 접지 나사는 1.4~1.6N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN150F-ECT의 경우

### ● 단자대 사양 위쪽(TB1)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| 24V | 제어 회로 전원 입력 | DC 24V±15% |
| 0V | | |
| DB1 | 다이내믹 브레이크 저항 제어 연결 단자 | 외장 다이내믹 브레이크 저항용 MC를 제어하기 위한 단자입니다. 출력 접점 사양은 AC300V/DC100V 이하, 1A 이하입니다. 필요한 경우 연결하십시오. |
| DB2 | | |

### ● 단자대 사양 아래쪽(TB2)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KN□F-ECT(15kW): 3상 AC380~480V(323~528V) 50/60Hz | |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B2 | | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | | |
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다. 배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. C종 접지 이상으로 접지하십시오. | |

**사용상의 주의 사항**

- 단자대 나사는 1.5N·m(M5), 2.5N·m(M6)의 토크로 조이십시오.
- 단자대 나사가 2.0N·m(M5), 3.0N·m(M6)의 토크를 초과하면 단자대가 파손될 수 있습니다.
- 단자대 커버 고정 나사는 0.4N·m(M5)의 토크로 조이십시오.
- 접지 나사는 2.4~2.6N·m(M6)의 토크로 조이십시오.
- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## 3-1-5 EtherCAT 통신 커넥터 사양(RJ45)

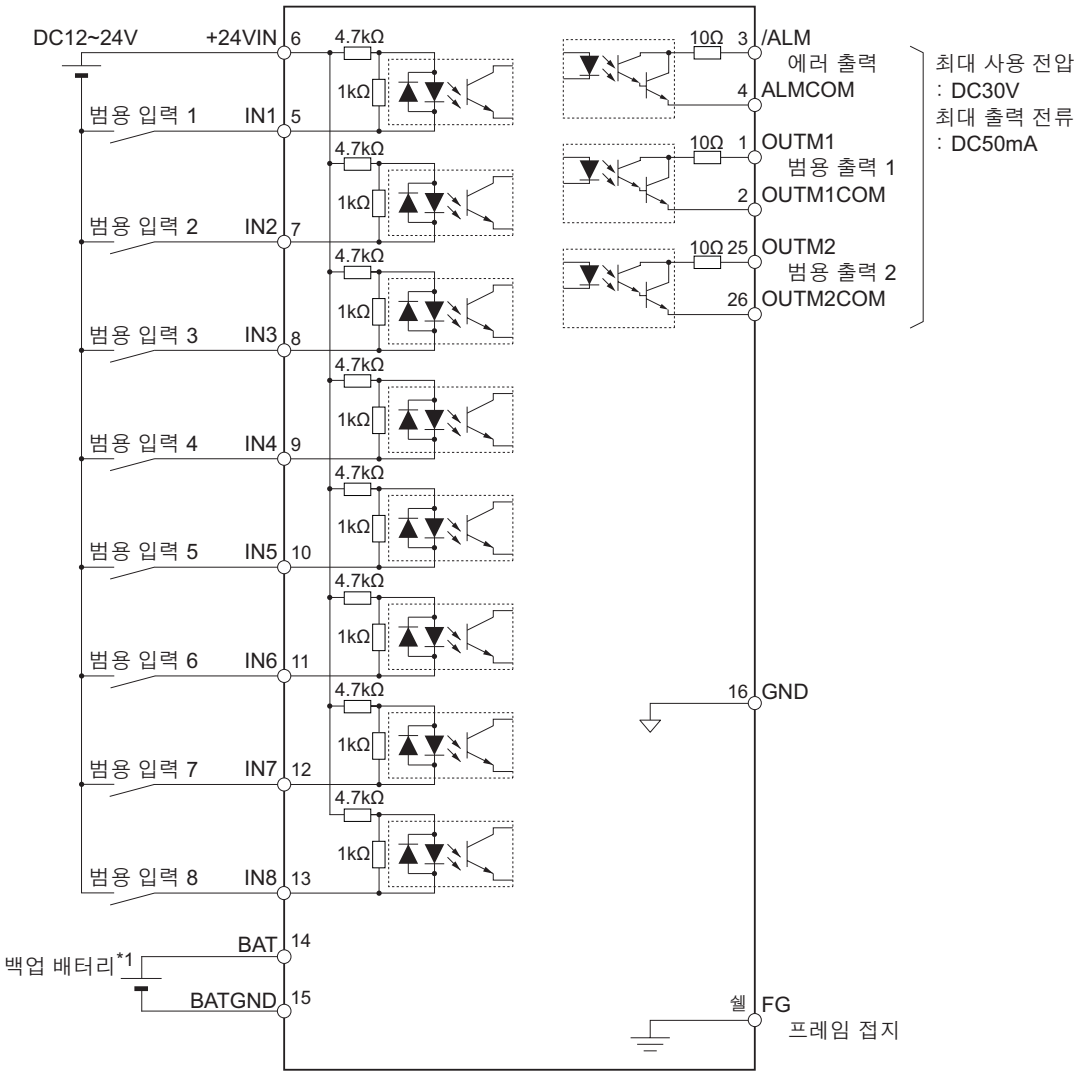
EtherCAT의 트위스트 페어 케이블을 연결하는 실드 대응 커넥터입니다.

- 전기적 특성: IEEE802.3 규격 준수
- 커넥터 기구: RJ45의 8핀 모듈러 커넥터(ISO8877 준수)

| | 핀 번호 | 신호 이름 | 신호명 | 신호 방향 |
|---|---|---|---|---|
|  | 1 | 송신 데이터 + | TD+ | 출력 |
| | 2 | 송신 데이터 − | TD- | 출력 |
| | 3 | 수신 데이터 + | RD+ | 입력 |
| | 4 | 사용 안 함 | − | − |
| | 5 | 사용 안 함 | − | − |
| | 6 | 수신 데이터 − | RD- | 입력 |
| | 7 | 사용 안 함 | − | − |
| | 8 | 사용 안 함 | − | − |
| | 커넥터 후드 | 보안용 접지 | FG | − |

## 3-1-6 제어 입출력 커넥터 사양(CN1)

### 제어 입출력 신호의 연결과 외부 신호 처리




*1 백업 배터리 연결 시에는 배터리가 장착된 케이블이 필요하지 않습니다.

(주의) 1 핀 번호 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13의 범용 입력은 파라메터 설정을 통해 기능을 선택할 수 있습니다.

2 핀 번호 1, 2, 25, 26의 범용 출력은 파라메터 설정을 통해 기능을 선택할 수 있습니다.

3 사용하지 않는 입력 핀은 배선할 필요가 없습니다.

## 제어 입출력 신호 목록표

### ● 제어 입력(CN1)

| 핀 번호 | 기호 | 신호명 | | 기능 · 인터페이스 |
|---|---|---|---|---|
| | | 이 름 | 출하 시 설정 | |
| 6 | +24VIN | DC12~24V 전원 입력 | | 시퀀스 입력용 외부 직류 전원(12~24V)의 +측 입력 단자입니다. |
| 5 | IN1 | 범용 입력 1 | 즉시 정지 | 범용 입력입니다. 파라메터를 사용하여 기능을 선택할 수 있습니다.<br>단, 외부 래치 입력 1~3은 IN5~7(핀 번호 10~12) 이외에는 할당할 수 없습니다.<br><br>할당에 대한 자세한 내용은 '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오. |
| 7 | IN2 | 범용 입력 2 | 정회전측 구동 금지 | |
| 8 | IN3 | 범용 입력 3 | 역회전측 구동 금지 | |
| 9 | IN4 | 범용 입력 4 | 원점 근방 | |
| 10 | IN5 | 범용 입력 5 | 외부 래치 3 | |
| 11 | IN6 | 범용 입력 6 | 외부 래치 2 | |
| 12 | IN7 | 범용 입력 7 | 외부 래치 1 | |
| 13 | IN8 | 범용 입력 8 | 모니터 입력 0 | |
| 14 | BAT | 백업 배터리 입력 **ABS** | | 앱솔루트 엔코더의 정전 시 백업용 배터리 연결 단자입니다. (앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블로 백업하는 경우는 이 단자에 연결할 필요가 없습니다.) |
| 15 | BATGND | | | |

### ● 제어 출력(CN1)

| 핀 번호 | 기호 | 신호명 | | 기능 · 인터페이스 |
|---|---|---|---|---|
| | | 이 름 | 출하 시 설정 | |
| 3 | /ALM | 에러 출력 | | 서보 드라이버에서 에러가 발생한 경우 출력을 OFF합니다. |
| 4 | ALMCOM | | | |
| 1 | OUTM1 | 범용 출력 1 | 브레이크 인터록 | 범용 출력입니다. 파라메터를 사용하여 기능을 선택할 수 있습니다.<br><br>할당에 대한 자세한 내용은 '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오. |
| 2 | OUTM1COM | | | |
| 25 | OUTM2 | 범용 출력 2 | 서보 준비 완료 출력 | |
| 26 | OUTM2COM | | | |
| 16 | GND | 신호 접지 | | 신호용 접지입니다. |

## CN1 핀 배열

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | OUTM1 (BKIR) | 범용 출력 1 (브레이크 인터록 출력) | 2 | OUTM1COM | 범용 출력 1 공통 | 14 | BAT | 앱솔루트 엔코더용 백업 배터리 입력 | 15 | BATGND | 앱솔루트 엔코더용 백업 배터리 입력 |
| 3 | /ALM | 에러 출력 | 4 | ALMCOM | 에러 출력 공통 | 16 | GND | 신호 접지 | 17 | | * |
| 5 | IN1 (STOP) | 범용 입력 1 (즉시 정지 입력) | 6 | +24VIN | DC12~24V 원점 입력 | 18 | | * | 19 | | * |
| 7 | IN2 (POT) | 범용 입력 2 (정회전측 구동 금지 입력) | 8 | IN3 (NOT) | 범용 입력 3 (역회전측 구동 금지 입력) | 20 | | * | 21 | | * |
| 9 | IN4 (DEC) | 범용 입력 4 (원점 근방 입력) | 10 | IN5 (EXT3) | 범용 입력 5 (외부 래치 입력 3) | 22 | | * | 23 | | * |
| 11 | IN6 (EXT2) | 범용 입력 6 (외부 래치 입력 2) | 12 | IN7 (EXT1) | 범용 입력 7 (외부 래치 입력 1) | 24 | | * | 25 | OUTM2 (READY) | 범용 출력 2 (서보 준비 완료 출력) |
| 13 | IN8 (MON0) | 범용 입력 8 (모니터 입력 0) | | | | 26 | OUTM2COM | 범용 출력 2 공통 | | | |

(주의) 비어있는 핀(*)에는 배선하지 마십시오.

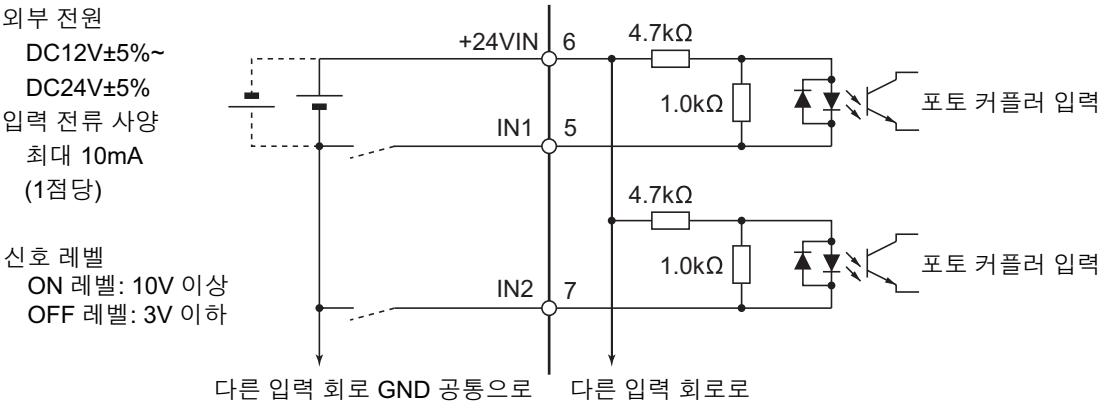
범용 입력 1~8(IN1~8) 및 범용 출력(OUTM1, OUTM2)은 각각 개체 인덱스 3400h~3407h(입력 신호 선택 1~8), 3410h, 3411h(출력 신호 선택 1, 2)를 통해 기능 할당을 설정합니다. 괄호 안은 출하 시 설정에서 할당된 기능입니다. 할당에 대한 자세한 내용은 '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

앱솔루트 엔코더를 사용하는 경우, 핀 번호 14, 15의 백업 배터리 입력 또는 앱솔루트 엔코더용 케이블의 배터리 홀더 중 하나에 배터리를 연결하십시오. (절대 양쪽을 동시에 연결하지 마십시오.)

## CN1 사용 커넥터(26핀)

| 이 름 | 형 식 | 제조업체 | 오므론 형식 |
|---|---|---|---|
| 플러그 | 10126-3000PE | Sumitomo(스미토모) 3M | R88A-CNW01C |
| 케이스 | 10326-52A0-008 | | |

## 3-1-7 제어 입력 회로




## 3-1-8 제어 입력 세부 사항

CN1 커넥터 입력 핀의 세부 사항은 다음과 같습니다.

### 범용 입력(IN1~IN8)

핀 번호 5 : 범용 입력 1(IN1) – '즉시 정지 입력(STOP)'
핀 번호 7 : 범용 입력 2(IN2) – '정회전측 구동 금지 입력(POT)'
핀 번호 8 : 범용 입력 3(IN3) – '역회전측 구동 금지 입력(NOT)'
핀 번호 9 : 범용 입력 4(IN4) – '원점 근방 입력(DEC)'
핀 번호 10 : 범용 입력 5(IN5) – '외부 래치 입력 3(EXT3)'
핀 번호 11 : 범용 입력 6(IN6) – '외부 래치 입력 2(EXT2)'
핀 번호 12 : 범용 입력 7(IN7) – '외부 래치 입력 1(EXT1)'
핀 번호 13 : 범용 입력 8(IN8) – '모니터 입력 0(MON0)'

(주의) 작은 따옴표 안은 출하 시 설정에서 할당된 기능입니다.
범용 입력에 대한 할당 방법은 '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

#### ● 즉시 정지 입력(STOP)

- 상위 장치 등의 외부 시퀀스에 의해 강제적으로 서보를 OFF시키는 경우에 사용합니다.
- 서보 모터가 회전 중일 때 입력이 OFF되면 다이내믹 브레이크로 감속 정지하고, 정지 후에는 프리 상태가 됩니다.
- 모터 통전 중에 즉시 정지 입력(STOP)을 ON한 경우 즉시 정지 입력 이상(에러 표시 번호 87.0)이 됩니다.
- 출하 시 설정에서는 핀 번호 5에 할당되어 있습니다.

**안전상의 중요 사항**

주 회로 전원을 OFF할 때는 즉시 정지 입력(STOP)도 동시에 OFF하십시오.
외부의 비상 정지 등으로 주 회로 전원을 OFF해도 잔류 전압에 의해 모터가 계속 돌아가므로 부상 또는 기기 손상의 원인이 될 수 있습니다.

## ● 정회전측 구동 금지 입력(POT)/역회전측 구동 금지 입력(NOT)

- 이 2가지 신호는 정회전측 및 역회전측의 구동 금지(오버 트래블) 입력입니다.
- 단락 시(출하 시 설정) 각각의 회전 방향으로 구동할 수 있습니다.
- 구동 금지 상태가 되면 감속 정지 후 서보 잠금 상태가 됩니다.
- 감속 정지 시의 최대 토크는 서보 모터의 최대 토크가 됩니다.
- 구동 금지 상태에서 서보 드라이버는 에러 상태가 되지 않습니다.
- 구동 금지 입력 선택(3504h)이 1인 경우, 정지 선택(3505h) 설정에서 구동 금지 입력 시의 동작을 각각 선택할 수 있습니다.
- 구동 금지 입력 선택(3504h)이 2인 경우, 구동 금지 입력에서 '구동 금지 입력 보호(에러 표시 번호 38.0)'가 작동합니다.
- 출하 시 설정에서는 정회전측 구동 금지 입력(POT)이 핀 번호 7에, 역회전측 구동 금지 입력(NOT)이 핀 번호 8에 할당되어 있습니다.

**사용상의 주의 사항**

출하 시 설정에서는 어느 신호나 '무효'(구동 금지가 동작하지 않는 상태)로 설정되어 있습니다. 구동 금지 입력이 필요한 시스템의 경우 구동 금지 입력 선택(3504h)을 0 또는 2로 설정하십시오. 또한 입력 신호 선택 1-10(3400h~409)의 설정을 사용하여 입력 단자(CN1-7, 8)의 논리 및 할당을 변경할 수 있습니다.

## ● 원점 근방 입력(DEC)

- 원점 복귀 시의 감속 신호입니다.
- 서보 모터가 원점 근방 입력 검색 이송 속도로 이동 중일 때 ON되면 원점 입력 검색 속도(6099h)까지 감속합니다.
- 출하 시 설정에서는 핀 번호 9에 할당되어 있습니다.

## ● 외부 래치 입력(EXT1, EXT2, EXT3)

- 피드백 펄스 카운터의 현재값을 래치하는 외부 입력 신호입니다.
- 외부 래치 입력의 ON 기동에서 엔코더의 위치 정보를 전송합니다.
- 출하 시 설정에서는 외부 래치 입력 1이 핀 번호 12에, 외부 래치 입력 2가 핀 번호 11에, 외부 래치 입력 3이 핀 번호 10에 할당되어 있습니다.

**사용상의 주의 사항**

- 외부 래치 입력은 신호의 기동에서 검출하지만 ON 시간 폭 및 OFF 시간 폭은 2ms 이상으로 하십시오.
- 외부 래치 입력은 a 접점(NO)만 설정할 수 있습니다.
- 외부 래치 입력은 핀 번호 10~12 이외에는 할당할 수 없습니다.

### ● 모니터 입력(MON0, MON1, MON2)

- 범용 모니터 입력으로 사용할 수 있습니다.
- 범용 모니터 입력은 동작에 영향을 주지 않고 상위 컨트롤러에서 참조할 수 있습니다.
- 출하 시 설정에서는 모니터 입력 0이 핀 번호 13에 할당되어 있습니다.

### ● 정회전측 외부 토크 제한 입력(PCL)/역회전측 외부 토크 제한 입력(NCL)

- 정회전측 외부 토크 제한(3525h) 또는 역회전측 외부 토크 제한(3526h)에서 설정한 토크로 제한하는 경우에 ON합니다.
- 이 입력이 ON인 동안은 토크 제한값 내에서 운전합니다.
- 출하 시 설정에서는 할당되어 있지 않습니다.

## 백업 배터리 입력(BAT)

핀 번호 14 : 백업 배터리 +입력(BAT)
핀 번호 15 : 백업 배터리 −입력(BATGND)

### ● 기능

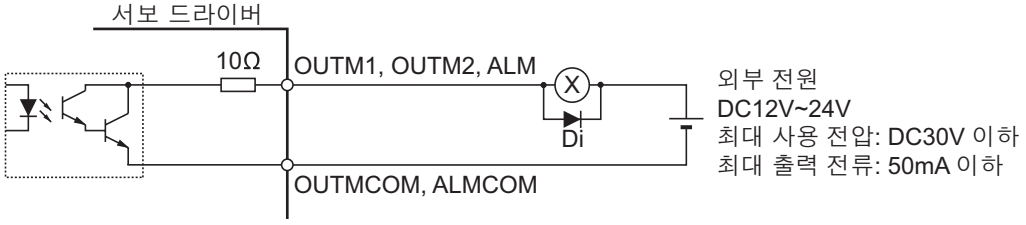
- 앱솔루트 엔코더의 정전 시 백업용 배터리 연결 단자입니다.
- 앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블의 배터리 홀더에 배터리를 연결한 경우는 이 단자에 아무 것도 연결하지 마십시오.

**사용상의 주의 사항**

앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블과 백업 배터리 입력을 동시에 연결하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.

# 3-1-9 제어 출력 회로

## 시퀀스 출력



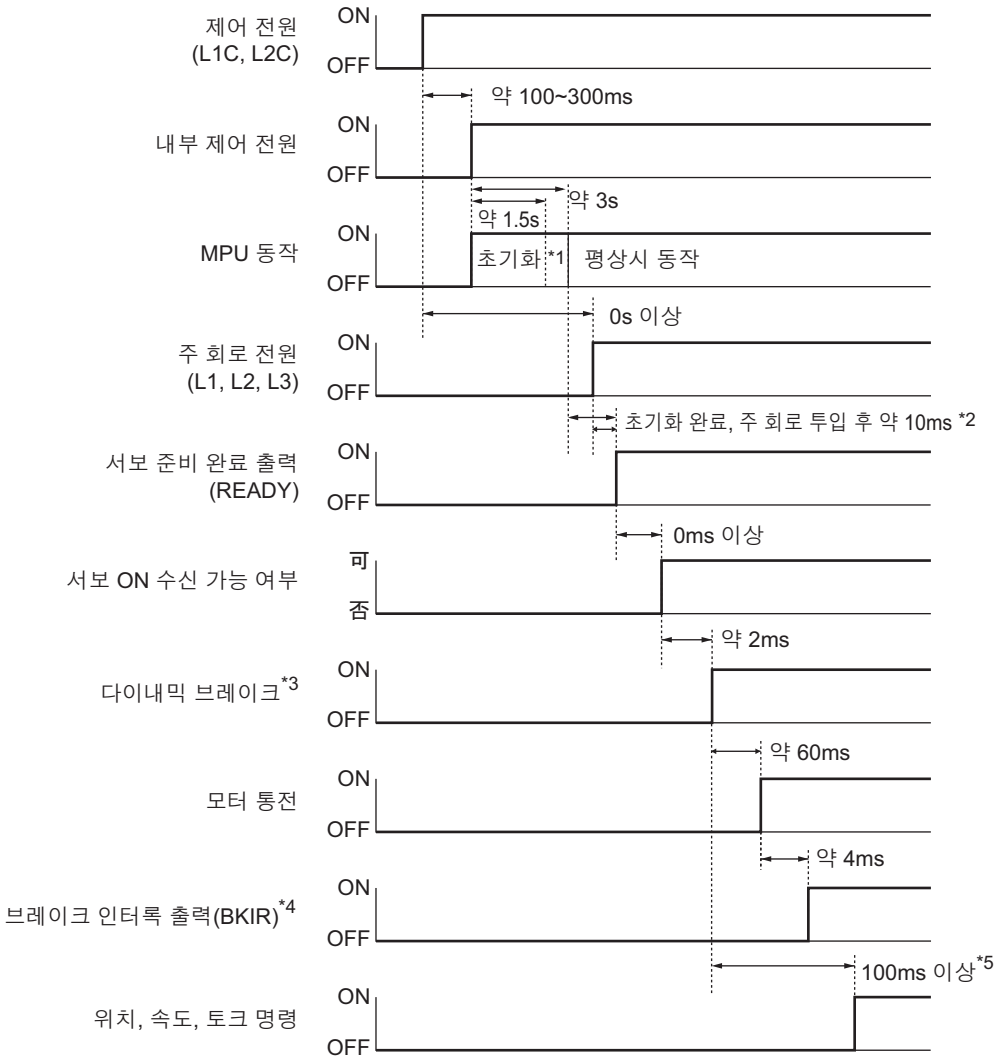

Di: 서지 전압 방지용 다이오드*1

*1 출력 신호로 릴레이를 직접 구동하는 경우는 그림과 같이 다이오드를 반드시 장착하십시오. 고속 다이오드를 사용하십시오.

## 3-1-10 제어 출력 세부 사항

### 제어 출력 시퀀스

다음 그림은 제어 전원 투입부터 명령을 입력할 때까지의 타이밍을 나타낸 것입니다.
서보 ON/OFF 동작, 위치 명령, 속도 명령 및 토크 명령은 다음 그림의 타이밍에 따라 입력하십시오.




*1 내부 제어 전원이 연결되고 MPU 초기화가 시작되고 약 1.5초가 경과한 후에 보호 기능이 동작하기 시작합니다. 드라이버에 연결하는 모든 입출력 신호(특히 정회전측 및 역회전측 구동 금지 입력, 원점 근방 입력, 외부 스케일 입력 등)는 보호 기능이 동작을 시작하기 전에 안정화되도록 하십시오. 또한 이 시간은 전원 ON 시 초기화 시간(3618h)에서 길게 설정할 수 있습니다.

*2 서보 준비 완료 출력은 MPU의 초기화 완료 후 또는 주 회로 전원 확립, 에러 미발생, EtherCAT 통신과 서보의 동기 완료(위상 맞추기)의 모든 조건이 충족된 시점에서 ON됩니다.

*3 위 그림은 서보 ON 수신이 가능해짐과 동시에 서보 ON을 수신한 경우입니다.

*4 브레이크 인터록 출력(BKIR)은 서보 제어에서의 해제 요구와 EtherCAT 통신을 통한 해제 요구의 논리합(OR)으로 출력됩니다.

*5 이 구간에서는 서보 ON 동작이 수신되지만 유효가 되지는 않습니다.

## 에러 출력(/ALM)

핀 번호 3 : 에러 출력(/ALM)
핀 번호 4 : 에러 출력 공통(ALMCOM)

### ● 기능

- 드라이버가 이상을 검출한 경우 출력을 OFF합니다.
- 전원 투입 시에는 OFF이지만 드라이버의 초기 처리가 완료되면 ON됩니다.

## 범용 출력(OUTM1, OUTM2)

핀 번호 1 : 범용 출력 1(OUTM1) – '브레이크 인터록 출력(BKIR)'
핀 번호 2 : 범용 출력 1 공통(OUTM1COM)
핀 번호 25 : 범용 출력 2(OUTM2) – '서보 준비 완료 출력(READY)'
핀 번호 26 : 범용 출력 2 공통(OUTM2COM)
(주의) 작은 따옴표 안은 출하 시 설정에서 할당된 기능입니다.
할당에 대한 자세한 내용은 '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

### ● 서보 준비 완료 출력(READY)

- 드라이버가 통전 가능한 상태임을 나타내는 출력 신호입니다.
- 주 회로 전원 투입 후 이상이 없으면 ON됩니다.
- 출하 시 설정에서는 핀 번호 25, 26에 할당되어 있습니다.

### ● 브레이크 인터록 출력(BKIR)

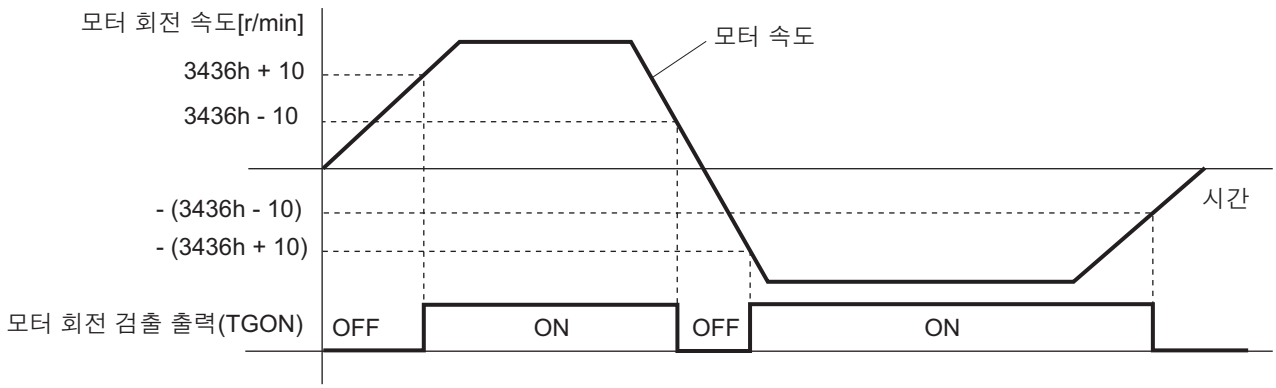
- 정지 시 브레이크 타이밍(3437h), 동작 시 브레이크 타이밍(3438h), 동작 시 브레이크 속도(3439h)의 설정에 따라 외부 브레이크의 타이밍 신호를 출력합니다.
- 출하 시 설정에서는 핀 번호 1, 2에 할당되어 있습니다.

### ● 위치 결정 완료 출력(INP2)

- 위치 편차가 위치 결정 완료 폭 2(3442h)의 설정값 이하일 때 INP2가 ON됩니다.
- 출하 시 설정에서는 할당되어 있지 않습니다.

### ● 모터 회전 검출 출력(TGON)

- 모터의 회전 속도가 모터 회전 검출 회전수(3436h)를 초과한 경우 ON됩니다.
- 이 출력은 모터의 회전 방향에 관계 없이 정회전/역회전 양방향에서 유효합니다.
- 검출에는 10r/min의 히스테리시스가 있습니다.
- 출하 시 설정에서는 할당되어 있지 않습니다.

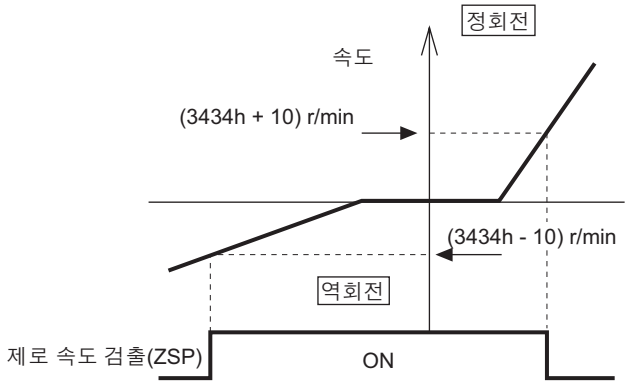


## ● 토크 제한 중 출력(TLIMT)

- 출력 토크가 정회전측 토크 제한(60E0h) 또는 역회전측 토크 제한(60E1h)으로 설정된 제한값이 되었을 때 ON됩니다.
- 출하 시 설정에서는 할당되어 있지 않습니다.

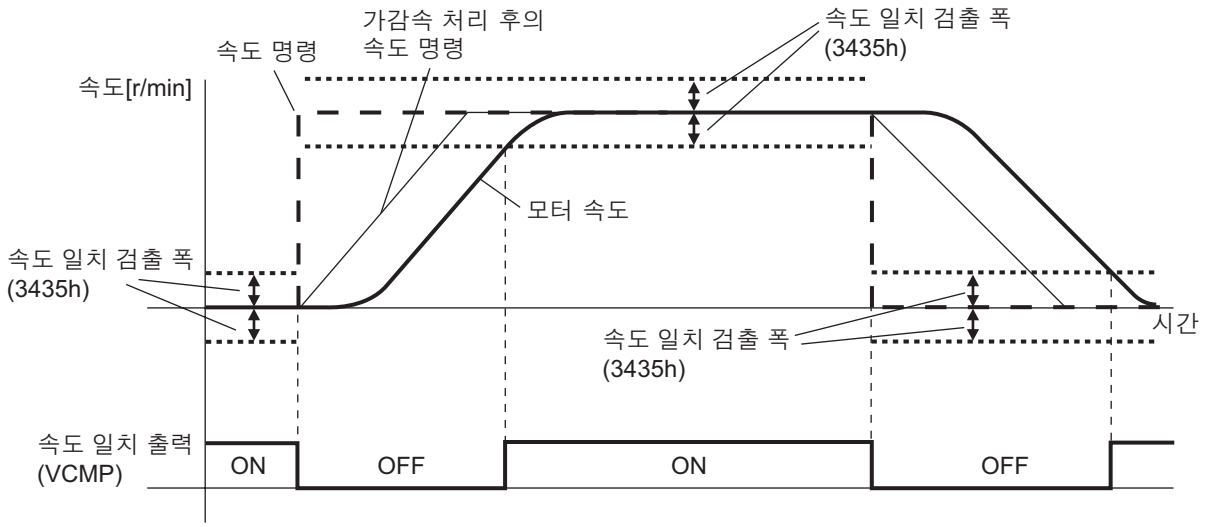
## ● 속도 제로 검출 출력(ZSP)

- 모터의 회전 속도가 속도 제로 검출(3434h)의 설정보다 낮은 경우 ON됩니다.
- 이 출력은 모터의 회전 방향에 관계 없이 정회전/역회전 양방향에서 유효합니다.
- 검출에는 10r/min의 히스테리시스가 있습니다.
- 출하 시 설정에서는 할당되어 있지 않습니다.




## ● 속도 일치 출력(VCMP)

- 모터의 회전 속도가 속도 일치 검출 폭(3435h)과 일치하는 경우 ON됩니다.
- 일치 판정은 드라이버 내부 가감속 처리 전의 속도 명령과 모터 회전 속도의 차가 속도 일치 검출 폭(3435h) 이내이면 일치하는 것입니다.
- 검출에는 10r/min의 히스테리시스가 있습니다.
- 이 출력은 속도 제어 모드, 토크 제어 모드 이외에는 상시 OFF가 됩니다.
- 출하 시 설정에서는 할당되어 있지 않습니다.



### ● 경고 출력(WARN1, WARN2)

- 경고 출력 1(WARN1)은 경고 출력 선택 1(3440h)에서 설정한 경고가 검출된 경우 ON됩니다.
- 경고 출력 2(WARN2)는 경고 출력 선택 2(3441h)에서 설정한 경고가 검출된 경우 ON됩니다.
- 출하 시 설정에서는 할당되어 있지 않습니다.

### ● 에러 리셋 가능 여부 출력(ALM-ATB)

- 리셋이 가능한 에러에 대해 ON됩니다.
- 출하 시 설정에서는 할당되어 있지 않습니다.

### ● 리모트 출력(R-OUT1, R-OUT2)

- 리모트 출력 1(R-OUT1)은 디지털 출력(60FEh의 비트 16)의 ON/OFF에 따라 ON/OFF됩니다.
- 리모트 출력 2(R-OUT2)는 디지털 출력(60FEh의 비트 17)의 ON/OFF에 따라 ON/OFF됩니다.
- 출하 시 설정에서는 할당되어 있지 않습니다.

## 3-1-11 엔코더 커넥터 사양(CN2)

| 핀 번호 | 기 호 | 이 름 | 기능 · 인터페이스 |
|---|---|---|---|
| 1 | E5V | 엔코더 전원 +5V | 엔코더용 전원 출력 |
| 2 | E0V | 엔코더 전원 GND | |
| 3 | BAT+ | 배터리+ | 앱솔루트 엔코더용 백업 전원 출력 |
| 4 | BAT− | 배터리− | |
| 5 | PS+ | 엔코더 +S상 입력 | 엔코더 신호 입출력(시리얼 신호) |
| 6 | PS− | 엔코더 −S상 입력 | |
| 쉘 | FG | 프레임 접지 | 프레임 접지 |

### ● CN2 사용 커넥터(6핀)

| 이 름 | 형 식 | 제조업체 | 오므론 형식 |
|---|---|---|---|
| 드라이버측 커넥터 | 53460-0629 | Molex Japan(일본 몰렉스) | R88A-CNW01R |
| 케이블측 커넥터 | 55100-0670 | | |

## 3-1-12 외부 스케일 연결 커넥터 사양(CN4)

외부 스케일과 연결하는 커넥터 사양입니다.

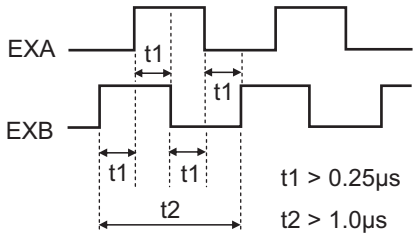
| 핀 번호 | 기 호 | 이 름 | 기능 · 인터페이스 |
|---|---|---|---|
| 1 | E5V | 외부 스케일용 전원 출력 | 5.2V±5%, 250mA 이하에서 사용하십시오. |
| 2 | E0V | | 커넥터 CN1에 연결된 제어 회로 접지와 연결되어 있습니다. |
| 3 | +EXS | 외부 스케일 신호 입출력 (시리얼 신호) | 시리얼 신호의 입출력을 수행합니다. |
| 4 | −EXS | | |
| 5 | +EXA | 외부 스케일 신호 입력 (A/B/Z상 신호) | A상, B상, Z상 신호의 입출력을 수행합니다. |
| 6 | −EXA | | |
| 7 | +EXB | | |
| 8 | −EXB | | |
| 9 | +EXZ | | |
| 10 | −EXZ | | |
| 쉘 | FG | 프레임 접지 | 프레임 접지 |

### ● CN4 사용 커넥터(10핀)

| 이 름 | 형 식 | 제조업체 | 오므론 형식 |
|---|---|---|---|
| MUF 커넥터 | MUF-PK10K-X | JST Mfg. Co., Ltd. (일본 압착 단자 제조 주식회사) | R88A-CNK41L |

## 외부 스케일 입력 신호 목록

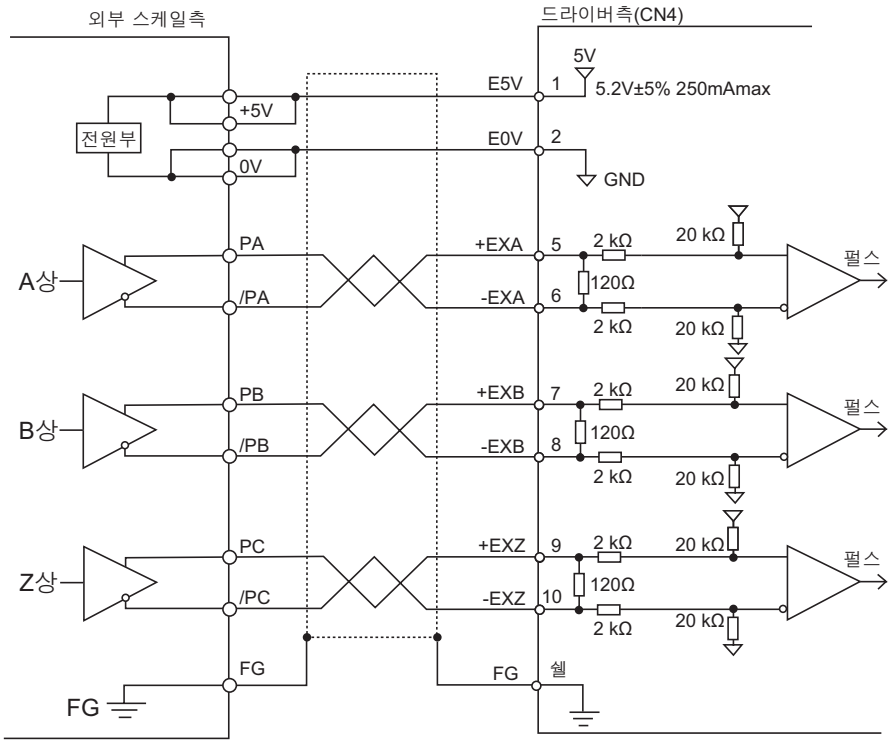
### ● 외부 스케일 입출력(CN4)

| 핀 번호 | 기 호 | 이 름 | 기능 · 인터페이스 |
|---|---|---|---|
| 1 | E5V | 외부 스케일용 전원 출력 | 외부 스케일 공급용 전원 DC5.2V±5% 250mA Max<br>상기 용량을 초과하는 경우는 별도로 준비하십시오. |
| 2 | E0V | | |
| 3 | +EXS | 외부 스케일 신호<br>시리얼 인터페이스 | 외부 스케일 시리얼 양방향 신호입니다.*1 (EIA485 준수)<br>최대 응답 주파수 400Mpps |
| 4 | −EXS | | |
| 5 | +EXA | 외부 스케일 신호<br>90° 위상차 입력<br>(A상/B상/Z상) | 외부 스케일 90° 위상 입력 신호입니다.*1<br>최대 응답 주파수 4Mpps(4체배 시)<br>  |
| 6 | −EXA | | |
| 7 | +EXB | | |
| 8 | −EXB | | |
| 9 | +EXZ | | |
| 10 | −EXZ | | |
| 쉘 | FG | 프레임 접지 | 프레임 접지 |

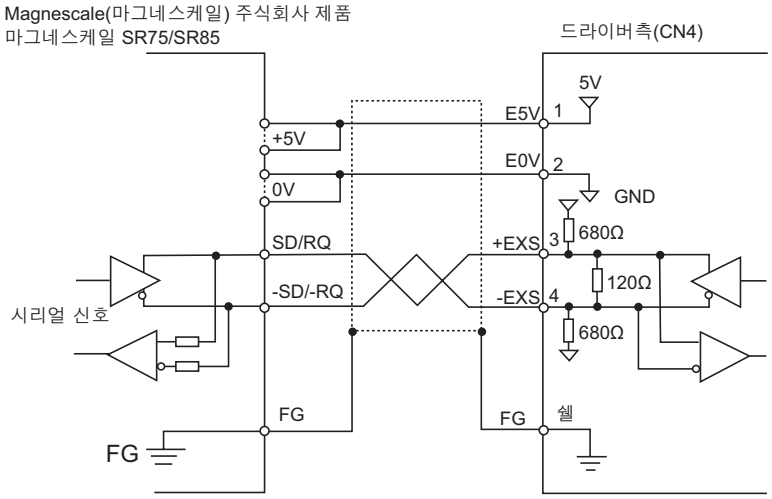
*1 외부 스케일 신호는 스케일 타입에 따라 시리얼 인터페이스(+EXS/−EXS) 또는 90° 위상차 입력 중 하나에 연결하십시오.

## 외부 스케일과 연결 예

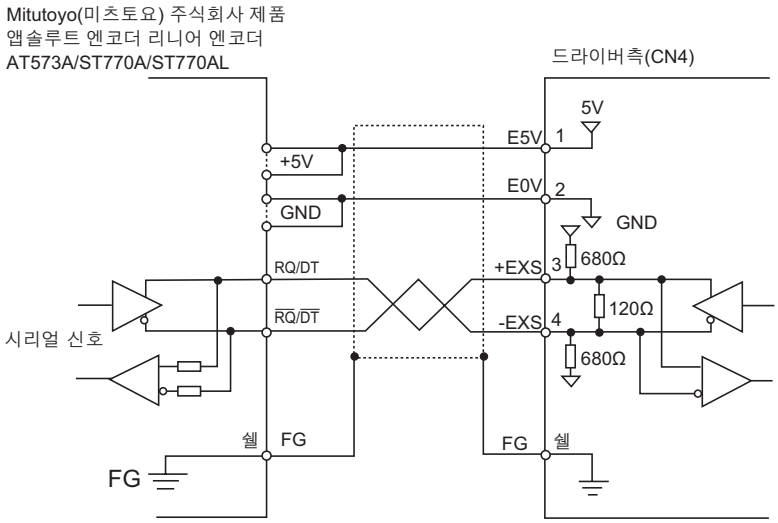
### ● 90° 위상차 입력 타입(3323h = 0)

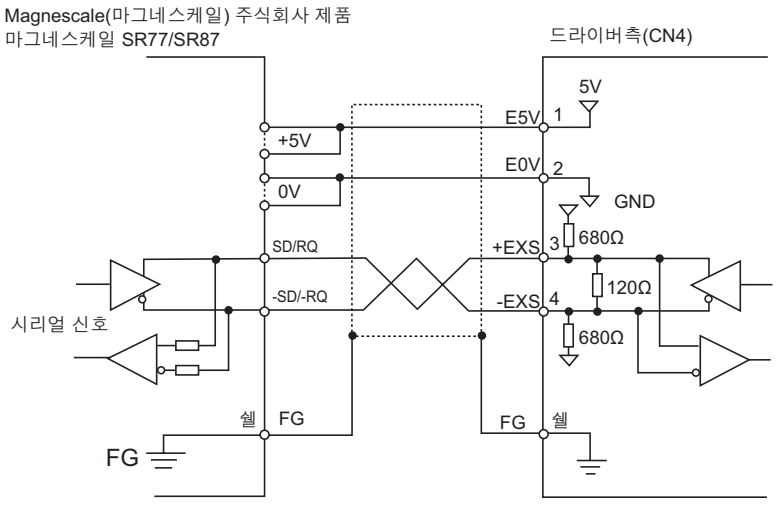


## ● 시리얼 통신 타입 인크리멘탈 엔코더 사양(3323h = 1)




## ● 시리얼 통신 타입 앱솔루트 엔코더 사양(3323h = 2)



## 3-1-13 아날로그 모니터용 커넥터 사양(CN5)

### 모니터 출력 신호 목록

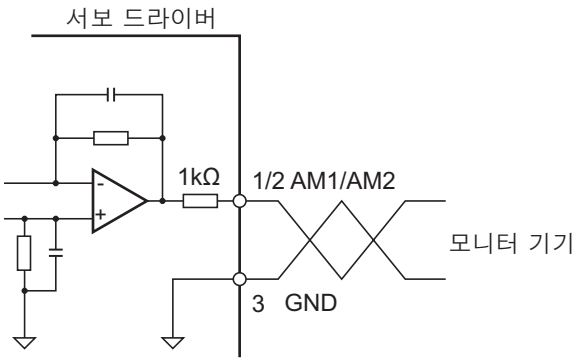
● **모니터 출력(CN5)**

| 핀 번호 | 기 호 | 이 름 | 기능 · 인터페이스 |
|---|---|---|---|
| 1 | AM1 | 아날로그 모니터 출력 1 | 모니터용 아날로그 신호를 출력합니다.<br>출하 시 설정: 모터 회전 속도 1V/(500r/min)<br>3416h, 3417h에서 출력 내용, 단위 변경 가능<br>3421h에서 출력 방식 변경 가능 |
| 2 | AM2 | 아날로그 모니터 출력 2 | 모니터용 아날로그 신호를 출력합니다.<br>출하 시 설정: 토크 명령 1V/(33%)<br>3418h, 3419h에서 출력 내용, 단위 변경 가능<br>3421h에서 출력 방식 변경 가능 |
| 3 | GND | 아날로그 모니터용 접지 | 아날로그 모니터 1, 2용 접지 |
| 4 | — | 사용 안 함 | 연결하지 마십시오. |
| 5 | — | 사용 안 함 | 연결하지 마십시오. |
| 6 | — | 사용 안 함 | 연결하지 마십시오. |

● **CN5 사용 커넥터(6핀)**

| 이 름 | 형 식 | 제조업체 |
|---|---|---|
| 커넥터 하우징 | 51004-0600 | Molex Japan<br>(일본 몰렉스) |
| 커넥터 단자 | 50011-8000 | Molex Japan<br>(일본 몰렉스) |

### 모니터 출력 회로



## 3-1-14 USB 커넥터 사양(CN7)

PC와 USB의 연결을 통해 파라메터 설정/변경, 제어 상태의 모니터링, 에러 상태/이력 참조, 파라메터의 저장/로드 등을 수행할 수 있습니다.

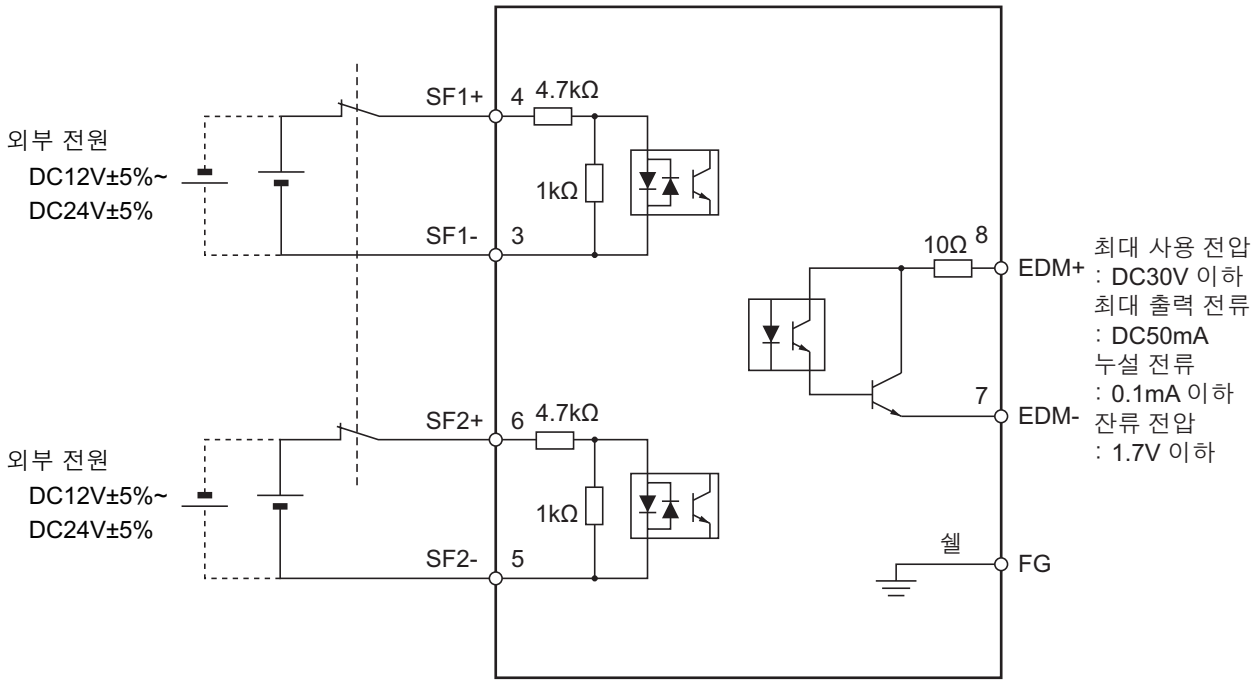
| 핀 번호 | 기 호 | 이 름 | 기능 · 인터페이스 |
|---|---|---|---|
| 1 | VBUS | USB 신호 단자 | PC 통신에 사용합니다. |
| 2 | D− | | |
| 3 | D+ | | |
| 4 | − | 제조업체 사용 | 연결하지 마십시오. |
| 5 | SENGND | 신호 접지 | 신호 접지 |

**사용상의 주의 사항**

- USB 케이블은 실드 가공되어 있으며 노이즈 대책용 페라이트 코어가 부착된 시판 USB2.0 호환 케이블을 사용하십시오.
  미니 B 타입 USB 케이블을 사용할 수 있습니다.

## 3-1-15 안전 커넥터 사양(CN8)

### 안전 입출력 신호의 연결과 외부 신호의 처리




### 안전 입출력 신호 목록

#### ● 안전 입출력(CN8)

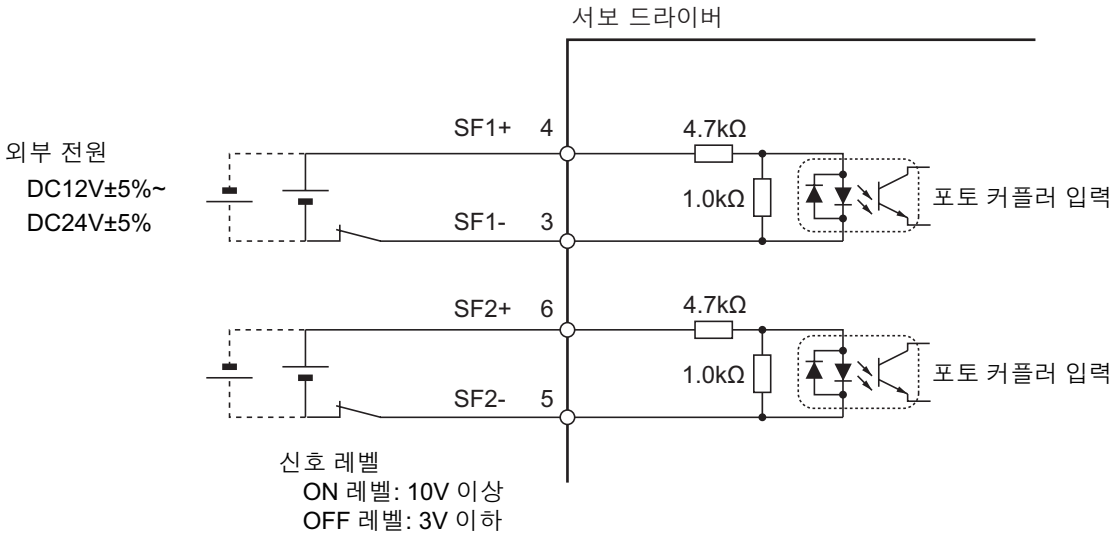
| 핀 번호 | 기 호 | 이 름 | 기능 · 인터페이스 |
|---|---|---|---|
| 1 | – | 예약 | 연결하지 마십시오. |
| 2 | – | | |
| 3 | SF1 – | 안전 입력 1 | 2계통의 독립된 회로로, STO 기능을 동작시키는 입력 1, 2입니다. 이 입력에 따라 서보 드라이버 내의 전원 트랜지스터 구동 신호를 OFF하고, 모터로의 전류 출력을 차단시킵니다. |
| 4 | SF1 + | | |
| 5 | SF2 – | 안전 입력 2 | |
| 6 | SF2 + | | |
| 7 | EDM – | EDM 출력 | 안전 기능의 고장을 검출하기 위한 모니터링 신호를 출력합니다. |
| 8 | EDM + | | |
| 쉘 | FG | 프레임 접지 | 서보 드라이버 내부에서 접지 단자와 연결되어 있습니다. |

#### ● CN8 사용 커넥터(8핀)

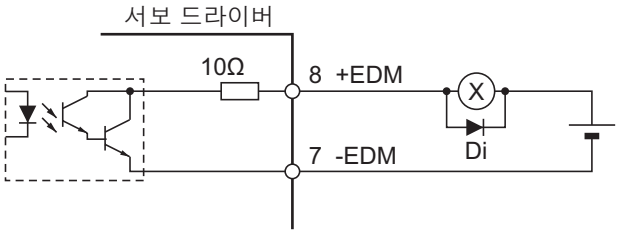
| 이 름 | 형 식 | 제조업체 | 오므론 형식 |
|---|---|---|---|
| Industrial Mini I/O Connector (D-SHAPE1) | 2013595-1 | Tyco(타이코) 일렉트로닉스 앰프 | R88A-CNK81S |

(주의) 권장 케이블은 AWG30~26에서 완성된 외형이 6.7mm 이하인 6심 실드 케이블입니다.

## 안전 입력 회로




## EDM 출력 회로




외부 전원
DC12V~24V
최대 사용 전압: DC30V 이하
최대 출력 전류: 50mA 이하
누설 전류: 0.1mA 이하
잔류 전압: 1.7V 이하

Di: 서지 전압 방지용 다이오드
(고속 다이오드를 사용하십시오.)

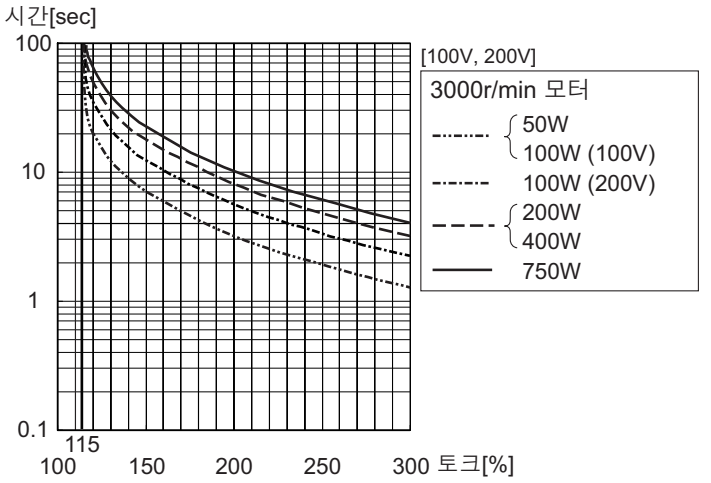
(주의) 출력 신호로 릴레이를 직접 구동하는 경우는 위 그림과 같이 다이오드를 반드시 장착하십시오.

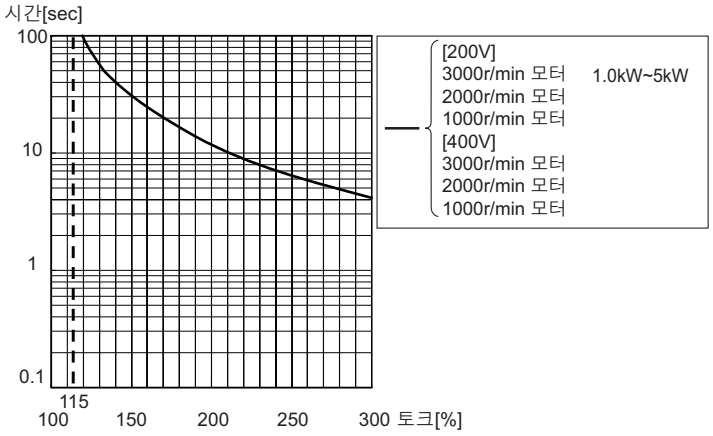
# 3-2 과부하 특성(전자 서멀 기능)

드라이버에는 모터와 드라이버를 과부하에서 보호하기 위한 과부하 방지 기능(전자 서멀)이 내장되어 있습니다.
과부하가 발생한 경우에는 이상 발생 원인을 제거한 후 1분 이상 기다려서 모터 본체의 온도가 내려간 후 다시 전원을 켜십시오.
단시간 동안 에러 리셋을 반복하면 모터 권선이 소손될 위험이 있습니다.

## 3-2-1 과부하 특성 그래프

부하율과 전자 서멀 동작 시간의 특성은 다음 그림과 같습니다.




토크 명령＝0인 상태에서 과부하 시정수의 3배 이상의 시간이 경과한 후에 일정한 토크 명령을 계속 가한 경우의 과부하 시간 t[s]는 t[s]=－과부하 시정수[s]×$\log_e$(1-과부하 레벨[%]/토크 명령[%])$^2$와 같습니다.

(과부하 시정수 [s]는 모터에 의해 좌우됩니다. 과부하 레벨은 표준에서 115%입니다.)

# 3-3 모터 사양

G5 시리즈 AC 서보 모터에는 다음과 같은 종류가 있습니다.

- 3000r/min 모터
- 1500r/min 모터
- 2000r/min 모터
- 1000r/min 모터

또한 축 형태, 브레이크 장착 등의 옵션 사양이 있습니다.
기계 계통의 부하 조건, 설치 환경에 맞춰 선택하십시오.



## 3-3-1 일반 사양

| 항 목 | | | 3000r/min 모터 | | 1000r/min 모터<br>1500r/min 모터<br>2000r/min 모터 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 50~750W | 1~5kW | 900W~15kW |
| 사용 시 주위 온도 및 습도 | | | 0~＋40℃,<br>20~85%RH(결로가 없을 것) | | |
| 보관 시 주위 온도 및 습도 | | | －20~＋65℃, 20~85%RH(결로가 없을 것)<br>최고 보증 온도: 72시간까지 80℃ | | |
| 사용 및 보관 환경 | | | 부식성 가스 등이 없을 것 | | |
| 진동 내구성*1 | | | 가속도 49m/s$^2$<br>모터 정지 시에는 24.5m/s$^2$ 이하, X, Y, Z 방향 | | |
| 내충격 | | | 가속도 98m/s$^2$ 이하 X, Y, Z 방향 3회 | | |
| 절연 저항 | | | 동력 단자와 FG 사이 20MΩ 이상(DC500V메가) | | |
| 내전압 | | | 동력 단자와 FG 사이 AC1500V 1분간(전압 100V, 200V)<br>동력 단자와 FG 사이 AC1800V 1분간(전압 400V)<br>브레이크 단자와 FG 사이 AC1000V 1분간 | | |
| 절연 등급 | | | B종 | F종 | |
| 보호 구조 | | | IP67(축 관통부, 모터 커넥터, 엔코더 커넥터의 연결 핀부 제외) | | |
| 해외 규격 | EC 지령 | 저전압 지령 | EN60034-1/-5 | | |
| | UL 규격 | | UL1004-1 | | UL1004-1, UL1004-6*2 |
| | CSA 규격 | | CSA 22.2 No.100 | | |

*1 기계 공진에 의해 진폭이 증대되는 경우가 있으므로 사양값의 80%까지를 기준으로 하십시오.

*2 UL1004-6 은 1500r/min 모터(7.5kW~15kW), 1000r/min 모터(4.5kW~6kW)만 해당됩니다.

(주의) 1 케이블이 기름 또는 물에 젖은 상태로 사용하지 마십시오.
2 케이블의 출구 부분이나 연결 부분이 구부러지거나 자체 무게로 인해 무리가 가지 않도록 주의하십시오.

## 3-3-2 성능 사양

### 3000r/min 모터

| 항 목 | | 단 위 | 형식(R88M-) K05030H / K05030T | K10030L / K10030S | K20030L / K20030S | K40030L / K40030S |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | AC100V | | | |
| 정격 출력*1 | | W | 50 | 100 | 200 | 400 |
| 정격 토크*1 | | N·m | 0.16 | 0.32 | 0.64 | 1.3 |
| 정격 회전수 | | r/min | 3000 | | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 6000 | | | |
| 순간 최대 토크*1 | | N·m | 0.48 | 0.95 | 1.91 | 3.8 |
| 정격 전류*1 | | A(rms) | 1.1 | 1.6 | 2.5 | 4.6 |
| 순간 최대 전류*1 | | A(rms) | 4.7 | 6.9 | 10.6 | 19.5 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $0.025\times10^{-4}$ | $0.051\times10^{-4}$ | $0.14\times10^{-4}$ | $0.26\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $0.027\times10^{-4}$ | $0.054\times10^{-4}$ | $0.16\times10^{-4}$ | $0.28\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 30배 이하*2 | | | |
| 토크 정수*1 | | N·m/A | 0.11±10% | 0.14±10% | 0.20±10% | 0.21±10% |
| 전력 사용률*1 | 브레이크 없음 | kW/s | 10.1 | 19.8 | 28.9 | 62.3 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 9.4 | 18.7 | 25.3 | 57.8 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 1.43 | 1.03 | 0.61 | 0.48 |
| | 브레이크 장착 | ms | 1.54 | 1.09 | 0.70 | 0.52 |
| 전기적 시정수 | | ms | 0.82 | 0.91 | 3.0 | 3.4 |
| 허용 반경방향 하중*3 | | N | 68 | 68 | 245 | 245 |
| 허용 가압 하중*3 | | N | 58 | 58 | 98 | 98 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 0.31 | 약 0.45 | 약 0.78 | 약 1.2 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 0.51 | 약 0.65 | 약 1.2 | 약 1.6 |
| 방열판 규격 | (재질) | | 100×80×t10(Al) | | 130×120×t12(Al) | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KNA5L-ECT | KN01L-ECT | KN02L-ECT | KN04L-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $2\times10^{-7}$ | $2\times10^{-7}$ | $1.8\times10^{-6}$ | $1.8\times10^{-6}$ |
| | 여자 전압*4 | V | DC24V±10% | | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 7 | 7 | 9 | 9 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.3 | 0.3 | 0.36 | 0.36 |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 0.29 이상 | 0.29 이상 | 1.27 이상 | 1.27 이상 |
| | 흡인 시간*5 | ms | 35 이하 | 35 이하 | 50 이하 | 50 이하 |
| | 해제 시간*5 | ms | 20 이하 | 20 이하 | 15 이하 | 20 이하 |
| | 백래시 | | ±1° | | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 39.2 | 39.2 | 137 | 137 |
| | 허용 총 작업량 | J | $4.9\times10^{3}$ | $4.9\times10^{3}$ | $44.1\times10^{3}$ | $44.1\times10^{3}$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 30000 이하 (2800r/min 이상의 속도를 10ms 이하에서 변화시키지 않을 것) | | | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | | |

| 형식(R88M-) | | | AC200V | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | K05030H | K10030H | K20030H | K40030H |
| 항 목 | | 단 위 | K05030T | K10030T | K20030T | K40030T |
| 정격 출력*1 | | W | 50 | 100 | 200 | 400 |
| 정격 토크*1 | | N·m | 0.16 | 0.32 | 0.64 | 1.3 |
| 정격 회전수 | | r/min | 3000 | | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 6000 | | | |
| 순간 최대 토크*1 | | N·m | 0.48 | 0.95 | 1.91 | 3.8 |
| 정격 전류*1 | | A(rms) | 1.1 | 1.1 | 1.5 | 2.4 |
| 순간 최대 전류*1 | | A(rms) | 4.7 | 4.7 | 6.5 | 10.2 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $0.025\times10^{-4}$ | $0.051\times10^{-4}$ | $0.14\times10^{-4}$ | $0.26\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $0.027\times10^{-4}$ | $0.054\times10^{-4}$ | $0.16\times10^{-4}$ | $0.28\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 30배 이하*2 | | | |
| 토크 정수*1 | | N·m/A | 0.11±10% | 0.21±10% | 0.32±10% | 0.40±10% |
| 전력 사용률*1 | 브레이크 없음 | kW/s | 10.1 | 19.8 | 28.9 | 62.3 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 9.4 | 18.7 | 25.3 | 57.8 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 1.43 | 1.07 | 0.58 | 0.43 |
| | 브레이크 장착 | ms | 1.54 | 1.13 | 0.66 | 0.46 |
| 전기적 시정수 | | ms | 0.82 | 0.90 | 3.2 | 3.4 |
| 허용 반경방향 하중*3 | | N | 68 | 68 | 245 | 245 |
| 허용 가압 하중*3 | | N | 58 | 58 | 98 | 98 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 0.31 | 약 0.46 | 약 0.79 | 약 1.2 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 0.51 | 약 0.66 | 약 1.2 | 약 1.6 |
| 방열판 규격 | | (재질) | 100×80×t10(Al) | | 130×120×t12(Al) | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN01H-ECT | KN01H-ECT | KN02H-ECT | KN04H-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $2\times10^{-7}$ | $2\times10^{-7}$ | $1.8\times10^{-6}$ | $1.8\times10^{-6}$ |
| | 여자 전압*4 | V | DC24V±10% | | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 7 | 7 | 9 | 9 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.3 | 0.3 | 0.36 | 0.36 |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 0.29 이상 | 0.29 이상 | 1.27 이상 | 1.27 이상 |
| | 흡인 시간*5 | ms | 35 이하 | 35 이하 | 50 이하 | 50 이하 |
| | 해제 시간*5 | ms | 20 이하 | 20 이하 | 15 이하 | 15 이하 |
| | 백래시 | | ±1° | | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 39.2 | 39.2 | 137 | 137 |
| | 허용 총 작업량 | J | $4.9\times10^{3}$ | $4.9\times10^{3}$ | $44.1\times10^{3}$ | $44.1\times10^{3}$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 30000 이하<br>( 2800r/min 이상의 속도를 10ms 이하에서 변화시키지 않을 것) | | | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | | |

| 항 목 | | 단 위 | AC200V<br>K75030H<br>K75030T | AC200V<br>K1K030H<br>K1K030T | AC200V<br>K1K530H<br>K1K530T |
|---|---|---|---|---|---|
| 정격 출력*1 | | W | 750 | 1000 | 1500 |
| 정격 토크*1 | | N·m | 2.4 | 3.18 | 4.77 |
| 정격 회전수 | | r/min | 3000 | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 6000 | 5000 | |
| 순간 최대 토크*1 | | N·m | 7.1 | 9.55 | 14.3 |
| 정격 전류*1 | | A(rms) | 4.1 | 6.6 | 8.2 |
| 순간 최대 전류*1 | | A(rms) | 17.4 | 28 | 35 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $0.87\times10^{-4}$ | $2.03\times10^{-4}$ | $2.84\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $0.97\times10^{-4}$ | $2.35\times10^{-4}$ | $3.17\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 20배 이하*2 | 로터 관성의 15배 이하*2 | |
| 토크 정수*1 | | N·m/A | 0.45±10% | 0.37 | 0.45 |
| 전력 사용률*1 | 브레이크 없음 | kW/s | 65.4 | 49.8 | 80.1 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 58.7 | 43.0 | 71.8 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.37 | 0.61 | 0.49 |
| | 브레이크 장착 | ms | 0.42 | 0.71 | 0.55 |
| 전기적 시정수 | | ms | 5.3 | 5.8 | 6.3 |
| 허용 반경방향 하중*3 | | N | 490 | 490 | 490 |
| 허용 가압 하중*3 | | N | 196 | 196 | 196 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 2.3 | 약 3.5 | 약 4.4 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 3.1 | 약 4.5 | 약 5.4 |
| 방열판 규격 | | (재질) | 170×160×t12(Al) | 320×300×t20(Al) | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN08H-ECT | KN15H-ECT | KN15H-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $0.33\times10^{-4}$ | $0.33\times10^{-4}$ | $0.33\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압*4 | V | DC24V±10% | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 17 | 19 | 19 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.70±10% | 0.81±10% | 0.81±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 2.5 이상 | 7.8 이상 | 7.8 이상 |
| | 흡인 시간*5 | ms | 50 이하 | 50 이하 | 50 이하 |
| | 해제 시간*5 | ms | 15 이하*6 | 15 이하*6 | 15 이하*6 |
| | 백래시 | | ±1° | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 392 | 392 | 392 |
| | 허용 총 작업량 | J | $4.9\times10^5$ | $4.9\times10^5$ | $4.9\times10^5$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 10000 | | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | |

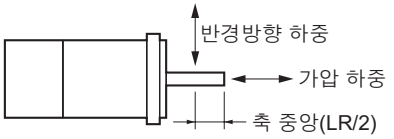
| 형식(R88M-) | | | AC200V | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | K2K030H | K3K030H | K4K030H | K5K030H |
| 항 목 | | 단 위 | K2K030T | K3K030T | K4K030T | K5K030T |
| 정격 출력*1 | | W | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 |
| 정격 토크*1 | | N·m | 6.37 | 9.55 | 12.7 | 15.9 |
| 정격 회전수 | | r/min | 3000 | | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 5000 | | 4500 | 4500 |
| 순간 최대 토크*1 | | N·m | 19.1 | 28.6 | 38.2 | 47.7 |
| 정격 전류*1 | | A(rms) | 11.3 | 18.1 | 19.6 | 24.0 |
| 순간 최대 전류*1 | | A(rms) | 48 | 77 | 83 | 102 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $3.68\times10^{-4}$ | $6.50\times10^{-4}$ | $12.9\times10^{-4}$ | $17.4\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $4.01\times10^{-4}$ | $7.85\times10^{-4}$ | $14.2\times10^{-4}$ | $18.6\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 15배 이하*2 | | | |
| 토크 정수*1 | | N·m/A | 0.44 | 0.41 | 0.49 | 0.49 |
| 전력 사용률*1 | 브레이크 없음 | kW/s | 110 | 140 | 126 | 146 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 101 | 116 | 114 | 136 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.44 | 0.41 | 0.51 | 0.50 |
| | 브레이크 장착 | ms | 0.48 | 0.49 | 0.56 | 0.54 |
| 전기적 시정수 | | ms | 6.7 | 11 | 12 | 13 |
| 허용 반경방향 하중*3 | | N | 490 | 490 | 784 | 784 |
| 허용 가압 하중*3 | | N | 196 | 196 | 343 | 343 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 5.3 | 약 8.3 | 약 11.0 | 약 14.0 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 6.3 | 약 9.4 | 약 12.6 | 약 16.0 |
| 방열판 규격 | | (재질) | 380×350×t30(Al) | | | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN20H-ECT | KN30H-ECT | KN50H-ECT | KN50H-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $0.33\times10^{-4}$ | $0.33\times10^{-4}$ | $1.35\times10^{-4}$ | $1.35\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압*4 | V | DC24V±10% | | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 19 | 19 | 22 | 22 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.81±10% | 0.81±10% | 0.90±10% | 0.90±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 7.8 이상 | 11.8 이상 | 16.1 이상 | 16.1 이상 |
| | 흡인 시간*5 | ms | 50 이하 | 80 이하 | 110 이하 | 110 이하 |
| | 해제 시간*5 | ms | 15 이하*6 | 15 이하*6 | 50 이하*7 | 50 이하*7 |
| | 백래시 | | ±1° | | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 392 | 392 | 1470 | 1470 |
| | 허용 총 작업량 | J | $4.9\times10^6$ | $4.9\times10^6$ | $2.2\times10^6$ | $2.2\times10^6$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 10000 | | | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | | |
| | 정격 | – | 연속 | | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | | |

| 형식(R88M-) | | | AC400V | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | K75030F | K1K030F | K1K530F | K2K030F |
| 항 목 | | 단 위 | K75030C | K1K030C | K1K530C | K2K030C |
| 정격 출력*1 | | W | 750 | 1000 | 1500 | 2000 |
| 정격 토크*1 | | N·m | 2.39 | 3.18 | 4.77 | 6.37 |
| 정격 회전수 | | r/min | 3000 | | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 5000 | | | |
| 순간 최대 토크*1 | | N·m | 7.16 | 9.55 | 14.3 | 19.1 |
| 정격 전류*1 | | A(rms) | 2.4 | 3.3 | 4.2 | 5.7 |
| 순간 최대 전류*1 | | A(rms) | 10 | 14 | 18 | 24 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $1.61\times10^{-4}$ | $2.03\times10^{-4}$ | $2.84\times10^{-4}$ | $3.68\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $1.93\times10^{-4}$ | $2.35\times10^{-4}$ | $3.17\times10^{-4}$ | $4.01\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 20배 이하*2 | 로터 관성의 15배 이하*2 | | |
| 토크 정수*1 | | N·m/A | 0.78 | 0.75 | 0.89 | 0.87 |
| 전력 사용률*1 | 브레이크 없음 | kW/s | 35.5 | 49.8 | 80.1 | 110 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 29.6 | 43 | 71.8 | 101 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.67 | 0.60 | 0.49 | 0.45 |
| | 브레이크 장착 | ms | 0.8 | 0.70 | 0.55 | 0.49 |
| 전기적 시정수 | | ms | 5.9 | 5.8 | 6.5 | 6.6 |
| 허용 반경방향 하중*3 | | N | 490 | 490 | 490 | 490 |
| 허용 가압 하중*3 | | N | 196 | 196 | 196 | 196 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 3.1 | 약 3.5 | 약 4.4 | 약 5.3 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 4.1 | 약 4.5 | 약 5.4 | 약 6.3 |
| 방열판 규격 | (재질) | | 320×300×t20(Al) | | | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN10F-ECT | KN15F-ECT | KN15F-ECT | KN20F-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $0.33\times10^{-4}$ | $0.33\times10^{-4}$ | $0.33\times10^{-4}$ | $0.33\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압*4 | V | DC24V±10% | | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 17 | 19 | 19 | 19 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.70±10% | 0.81±10% | 0.81±10% | 0.81±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 2.5 이상 | 7.8 이상 | 7.8 이상 | 7.8 이상 |
| | 흡인 시간*5 | ms | 50 이하 | 50 이하 | 50 이하 | 50 이하 |
| | 해제 시간*5 | ms | 15 이하*6 | 15 이하*6 | 15 이하*6 | 15 이하*6 |
| | 백래시 | | ±1° | | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 392 | 392 | 392 | 392 |
| | 허용 총 작업량 | J | $4.9\times10^5$ | $4.9\times10^5$ | $4.9\times10^5$ | $4.9\times10^5$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 10000 | | | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | | |
| | 정격 | – | 연속 | | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | | |

| 항 목 | | 단 위 | 형식(R88M-) | AC400V | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | K3K030F | K4K030F | K5K030F |
| | | | K3K030C | K4K030C | K5K030C |
| 정격 출력[*1] | | W | 3000 | 4000 | 5000 |
| 정격 토크[*1] | | N·m | 9.55 | 12.7 | 15.9 |
| 정격 회전수 | | r/min | 3000 | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 5000 | 4500 | |
| 순간 최대 토크[*1] | | N·m | 28.6 | 38.2 | 47.7 |
| 정격 전류[*1] | | A(rms) | 9.2 | 9.9 | 12.0 |
| 순간 최대 전류[*1] | | A(rms) | 39 | 42 | 51 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $6.50\times10^{-4}$ | $12.9\times10^{-4}$ | $17.4\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $7.85\times10^{-4}$ | $14.2\times10^{-4}$ | $18.6\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 15배 이하[*2] | | |
| 토크 정수[*1] | | N·m/A | 0.81 | 0.98 | 0.98 |
| 전력 사용률[*1] | 브레이크 없음 | kW/s | 140 | 126 | 146 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 116 | 114 | 136 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.40 | 0.51 | 0.50 |
| | 브레이크 장착 | ms | 0.49 | 0.56 | 0.54 |
| 전기적 시정수 | | ms | 12 | 13 | 13 |
| 허용 반경방향 하중[*3] | | N | 490 | 784 | 784 |
| 허용 가압 하중[*3] | | N | 196 | 343 | 343 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 8.3 | 약 11.0 | 약 14.0 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 9.4 | 약 12.6 | 약 16.0 |
| 방열판 규격 | | (재질) | 380×350×t30(Al) | | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN30F-ECT | KN50F-ECT | KN50F-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $0.33\times10^{-4}$ | $0.33\times10^{-4}$ | $1.35\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압[*4] | V | DC24V±10% | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 19 | 22 | 22 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.81±10% | 0.90±10% | 0.90±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 11.8 이상 | 16.1 이상 | 16.1 이상 |
| | 흡인 시간[*5] | ms | 80 이하 | 110 이하 | 110 이하 |
| | 해제 시간[*5] | ms | 15 이하[*6] | 50 이하[*7] | 50 이하[*7] |
| | 백래시 | | ±1° | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 392 | 1470 | 1470 |
| | 허용 총 작업량 | J | $4.9\times10^5$ | $2.2\times10^6$ | $2.2\times10^6$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 10000 | | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | |
| | 정격 | – | 연속 | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | |

*1 드라이버와 조합, 상온(20℃, 65%)에서의 값입니다. 순간 최대 토크값은 이론상의 값입니다.
*2 적용 가능한 부하 관성
- 구동 가능한 부하 관성 배율(부하 관성/로터 관성)은 구동할 기계 구성과 그 기계의 강성에 따라 바뀝니다. 강성이 높은 기계는 큰 부하 관성에서도 동작할 수 있습니다. 모터를 선택한 후 확인하십시오.
- 다이내믹 브레이크는 이상 시 정지용이므로 단시간에 정격에 도달합니다.
  다이내믹 브레이크 회로의 고장이나 다이내믹 브레이크 저항의 소손을 방지하기 위해, 다이내믹 브레이크가 동작된 경우는 3분 이상의 정지 시간을 설정하십시오.

*3 허용 반경방향 하중 및 가압 하중은 상온에서 사용 시 수명 20000시간을 기준으로 결정된 값입니다.
허용 반경방향 하중은 다음 그림 위치의 값을 나타냅니다.

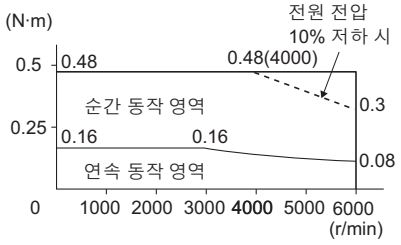



*4 브레이크는 무여자 작동형입니다. (여자 전압을 가하면 해제됩니다.)
*5 동작 시간은 서지 킬러(CR50500 Okaya(오카야) 전기산업 제품)를 넣고 측정한 값(참고값)입니다.
*6 배리스터(Z15D151 Ishizuka(이시즈카) 전자 제품)를 사용하여 직류를 차단하는 경우의 값입니다.
*7 배리스터(TNR9G820K Nippon Chemi-Con(닛폰케미콘) 제품)를 사용하여 직류를 차단하는 경우의 값입니다.

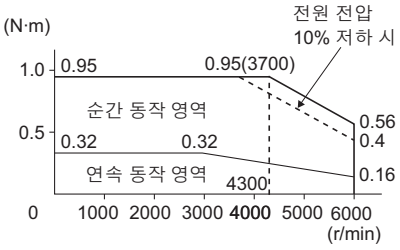
## ● 3000r/min 모터 토크-회전수 특성

- 3000r/min 모터(AC100V)
  이 그래프는 표준 케이블 3m, AC100V 입력 시의 특성을 나타냅니다.

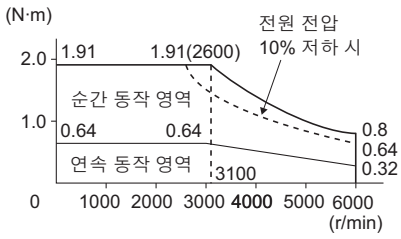
• R88M-K05030H/T(50W)



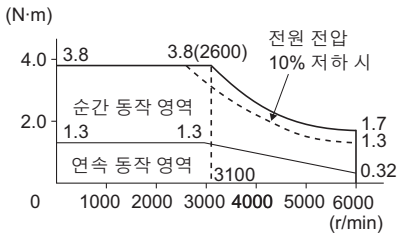

• R88M-K10030L/S(100W)




• R88M-K20030L/S(200W)




• R88M-K40030L/S(400W)

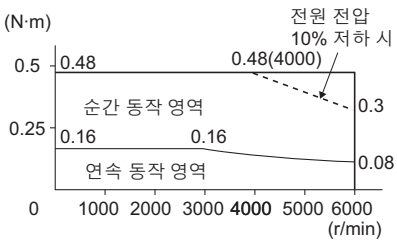



(주의) 1 연속 동작 영역은 연속 운전이 가능한 동작 영역입니다.
최대 회전수에서 연속 운전도 가능합니다. 단, 출력 토크가 저하되므로 주의하십시오.
2 20m를 초과하는 모터 동력 케이블은 전압 강하가 커져서 순간 동작 영역이 좁아지므로 주의하십시오.

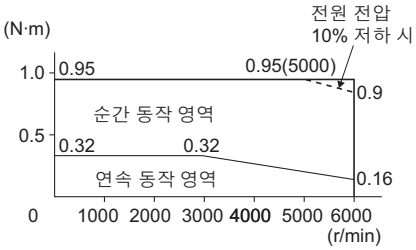
• 3000r/min 모터(AC200V)

이 그래프는 표준 케이블 3m, AC200V 입력 시의 특성을 나타냅니다.

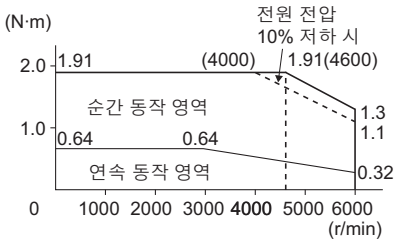
• R88M-K05030H/T(50W)



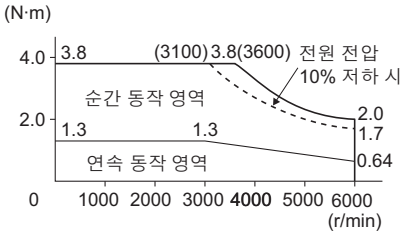

• R88M-K10030H/T(100W)



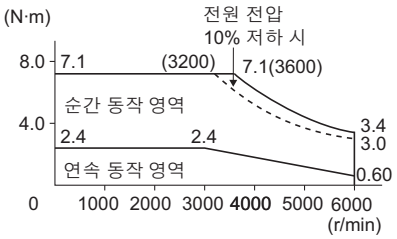

• R88M-K20030H/T(200W)



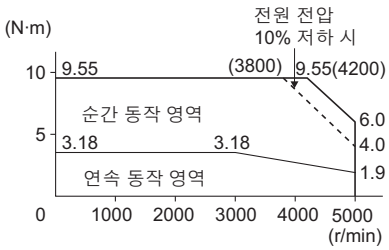

• R88M-K40030H/T(400W)



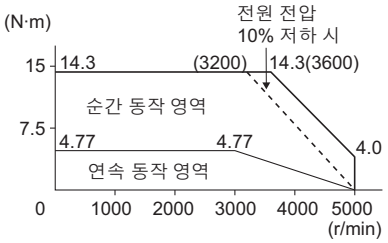

• R88M-K75030H/T(750W)



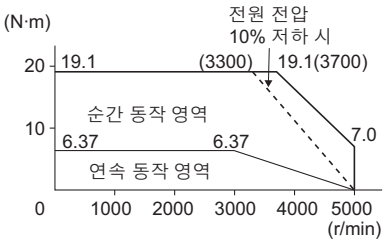

• R88M-K1K030H/T(1kW)



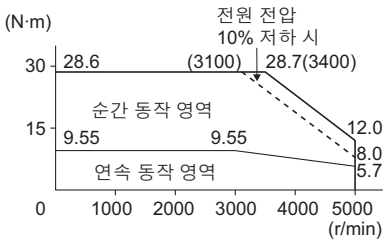

• R88M-K1K530H/T(1.5kW)



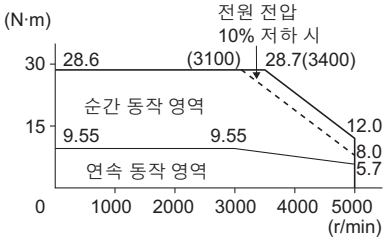

• R88M-K2K030H/T(2kW)



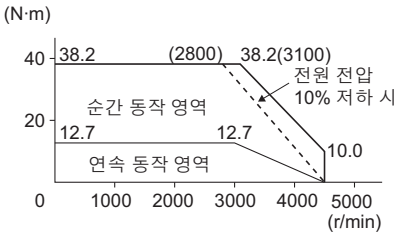

• R88M-K3K030H/T(3kW)




• R88M-K4K030H/T(4kW)




• R88M-K5K030H/T(5kW)

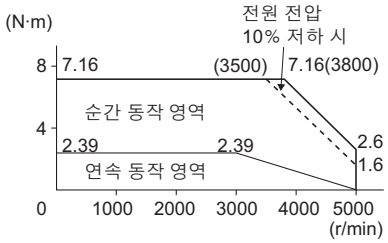



(주의) 1 연속 동작 영역은 연속 운전이 가능한 동작 영역입니다.
최대 회전수에서 연속 운전도 가능합니다. 단, 출력 토크가 저하되므로 주의하십시오.
2 20m를 초과하는 모터 동력 케이블은 전압 강하가 커져서 순간 동작 영역이 좁아지므로 주의하십시오.

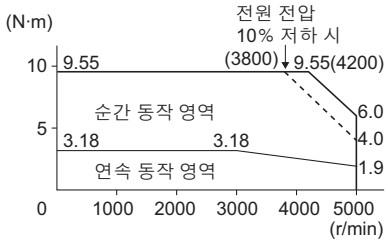
• 3000r/min 모터(AC400V)

이 그래프는 표준 케이블 3m, AC400V 입력 시의 특성을 나타냅니다.

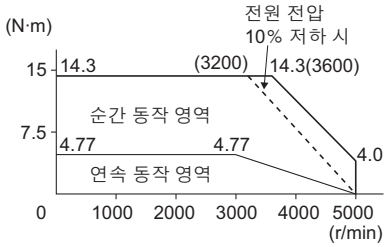
• R88M-K75030F/C(750W)



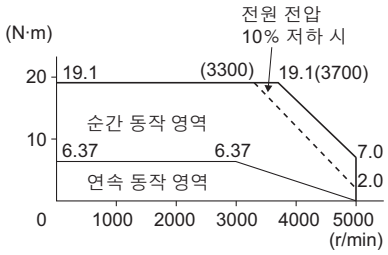

• R88M-K1K030F/C(1kW)



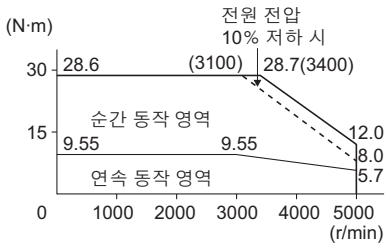

• R88M-K1K530F/C(1.5kW)



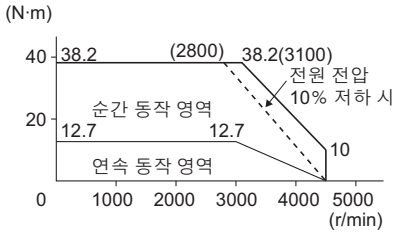

• R88M-K2K030F/C(2kW)



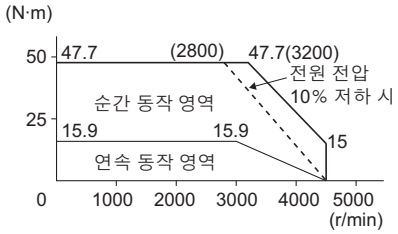

• R88M-K3K030F/C(3kW)




• R88M-K4K030F/C(4kW)




• R88M-K5K030F/C(5kW)

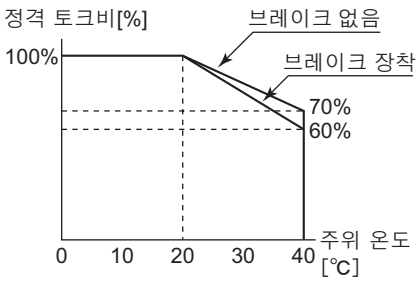



(주의) 1 연속 동작 영역은 연속 운전이 가능한 동작 영역입니다.
최대 회전수에서 연속 운전도 가능합니다. 단, 출력 토크가 저하되므로 주의하십시오.
2 20m를 초과하는 모터 동력 케이블은 전압 강하가 커져서 순간 동작 영역이 좁아지므로 주의하십시오.

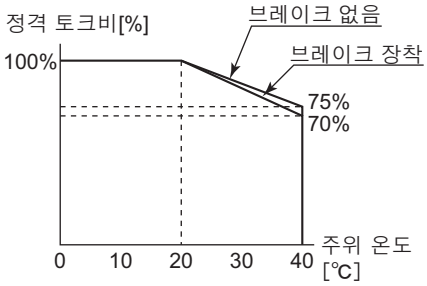
## 사용상의 주의 사항

아래 그림의 영역 밖에서는 다음 서보 모터를 사용하지 마십시오. 모터 발열 때문에 엔코더가 오작동할 위험이 있습니다.

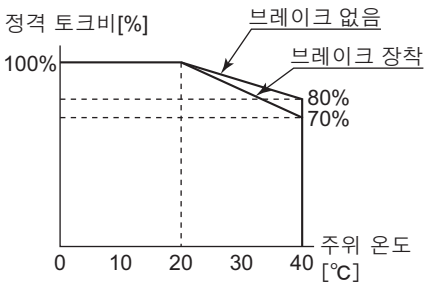
• R88M-K05030L/S/H/T
(50W: 오일 실 장착)



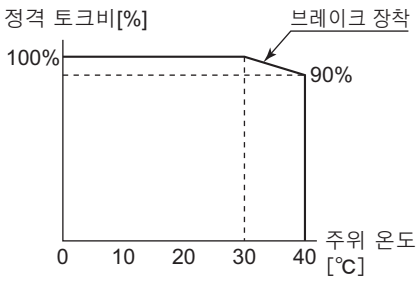

• R88M-K10030L/S/H/T
(100W: 오일 실 장착)



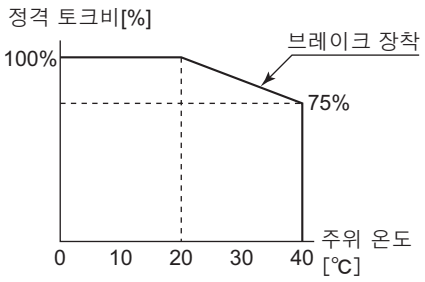

• R88M-K20030L/S/H/T
(200W: 오일 실 장착)



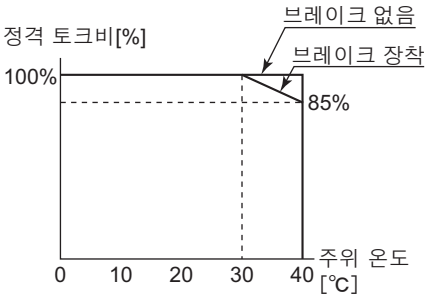

• R88M-K40030L/S/H/T
(400W: 오일 실 없음)



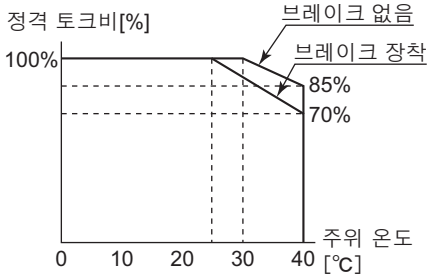

• R88M-K40030L/SH/T
(400W: 오일 실 장착)



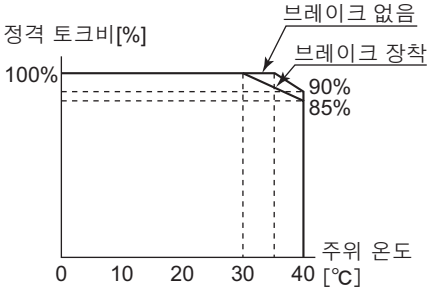

• R88M-K1K530H/T/F/C
(1.5kW)



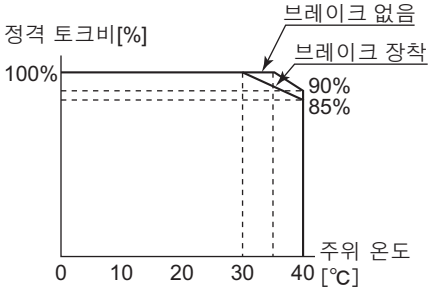

• R88M-K2K030H/T/F/C(2kW)



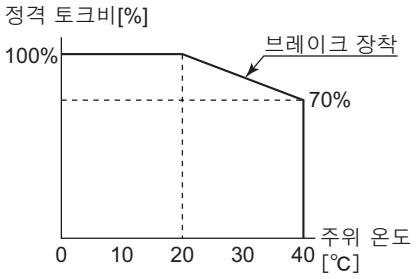

• R88M-K3K030H/T/F/C(3kW)




• R88M-K4K030H/T/F/C(4kW)




• R88M-K5K030H/T/F/C(5kW)



## 1500r/min, 2000r/min 모터

| 항 목 | | 단 위 | 형식(R88M-) AC200V K1K020H / K1K020T | K1K520H / K1K520T | K2K020H / K2K020T |
|---|---|---|---|---|---|
| 정격 출력[*1] | | W | 1000 | 1500 | 2000 |
| 정격 토크[*1] | | N·m | 4.77 | 7.16 | 9.55 |
| 정격 회전수 | | r/min | 2000 | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 3000 | | |
| 순간 최대 토크[*1] | | N·m | 14.3 | 21.5 | 28.6 |
| 정격 전류[*1] | | A(rms) | 5.7 | 9.4 | 11.5 |
| 순간 최대 전류[*1] | | A(rms) | 24 | 40 | 49 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $4.60\times10^{-4}$ | $6.70\times10^{-4}$ | $8.72\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $5.90\times10^{-4}$ | $7.99\times10^{-4}$ | $10.0\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 10배 이하[*2] | | |
| 토크 정수[*1] | | N·m/A | 0.63 | 0.58 | 0.64 |
| 전력 사용률[*1] | 브레이크 없음 | kW/s | 49.5 | 76.5 | 105 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 38.6 | 64.2 | 91.2 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.80 | 0.66 | 0.66 |
| | 브레이크 장착 | ms | 1.02 | 0.80 | 0.76 |
| 전기적 시정수 | | ms | 9.4 | 10 | 10 |
| 허용 반경방향 하중[*3] | | N | 490 | 490 | 490 |
| 허용 가압 하중[*3] | | N | 196 | 196 | 196 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 5.2 | 약 6.7 | 약 8.0 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 6.7 | 약 8.2 | 약 9.5 |
| 방열판 규격 | | (재질) | 275×260×t15(Al) | | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN10H-ECT | KN15H-ECT | KN20H-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $1.35\times10^{-4}$ | $1.35\times10^{-4}$ | $1.35\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압[*4] | V | DC24V±10% | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 14 | 19 | 19 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.59±10% | 0.79±10% | 0.79±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 4.9 이상 | 13.7 이상 | 13.7 이상 |
| | 흡인 시간[*5] | ms | 80 이하 | 100 이하 | 100 이하 |
| | 해제 시간[*5] | ms | 70 이하[*6] | 50 이하[*6] | 50 이하[*6] |
| | 백래시 | | ±1° | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 588 | 1176 | 1176 |
| | 허용 총 작업량 | J | $7.8\times10^5$ | $1.5\times10^6$ | $1.5\times10^6$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 10000 | | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | |
| | 정격 | – | 연속 | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | |

| 항 목 | | 단 위 | AC200V | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 형식(R88M-) | | | K3K020H | K4K020H | K5K020H | – | – | – |
| | | | K3K020T | K4K020T | K5K020T | K7K515T | K11K015T | K15K015T |
| 정격 출력[*1] | | W | 3000 | 4000 | 5000 | 7500 | 11000 | 15000 |
| 정격 토크[*1] | | N·m | 14.3 | 19.1 | 23.9 | 47.8 | 70.0 | 95.5 |
| 정격 회전수 | | r/min | 2000 | | | 1500 | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 3000 | | | | 2000 | |
| 순간 최대 토크[*1] | | N·m | 43.0 | 57.3 | 71.6 | 119.0 | 175.0 | 224.0 |
| 정격 전류[*1] | | A(rms) | 17.4 | 21.0 | 25.9 | 44.0 | 54.2 | 66.1 |
| 순간 최대 전류[*1] | | A(rms) | 74 | 89 | 110 | 165 | 203 | 236 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $12.9\times10^{-4}$ | $37.6\times10^{-4}$ | $48.0\times10^{-4}$ | $101\times10^{-4}$ | $212\times10^{-4}$ | $302\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $14.2\times10^{-4}$ | $38.6\times10^{-4}$ | $48.8\times10^{-4}$ | $107\times10^{-4}$ | $220\times10^{-4}$ | $311\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 10배 이하[*2] | | | 로터 관성의 10배 이하[*2] | | |
| 토크 정수[*1] | | N·m/A | 0.59 | 0.70 | 0.70 | 0.77 | 0.92 | 1.05 |
| 전력 사용률[*1] | 브레이크 없음 | kW/s | 159 | 97.1 | 119 | 226 | 231 | 302 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 144 | 94.5 | 117 | 213 | 223 | 293 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.57 | 0.65 | 0.63 | 0.58 | 0.80 | 0.71 |
| | 브레이크 장착 | ms | 0.63 | 0.66 | 0.64 | 0.61 | 0.83 | 0.74 |
| 전기적 시정수 | | ms | 12 | 20 | 19 | 21 | 31 | 32 |
| 허용 반경방향 하중[*3] | | N | 784 | 784 | 784 | 1176 | 2254 | 2254 |
| 허용 가압 하중[*3] | | N | 343 | 343 | 343 | 490 | 686 | 686 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 11.0 | 약 15.5 | 약 18.6 | 약 36.4 | 약 52.7 | 약 70.2 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 12.6 | 약 18.7 | 약 21.8 | 약 40.4 | 약 58.9 | 약 76.3 |
| 방열판 규격 | | (재질) | 380×350×t30(Al) | 470×440×t30(Al) | | 550×520×t30(Al) | 670×630×t35(Al) | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN30H-ECT | KN50H-ECT | KN50H-ECT | KN75H-ECT | KN150H-ECT | KN150H-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $1.35\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ | $7.1\times10^{-4}$ | $7.1\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압[*4] | V | DC24V±10% | | | | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 22 | 31 | 31 | 34 | 26 | 26 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.90±10% | 1.3±10% | 1.3±10% | 1.4±10% | 1.08±10% | 1.08±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 16.2 이상 | 24.5 이상 | 24.5 이상 | 58.8 이상 | 100 이상 | 100 이상 |
| | 흡인 시간[*5] | ms | 110 이하 | 80 이하 | 80 이하 | 150 이하 | 300 이하 | 300 이하 |
| | 해제 시간[*5] | ms | 50 이하[*6] | 25 이하[*7] | 25 이하[*7] | 50 이하 | 140 이하 | 140 이하 |
| | 백래시 | | ±1° | | | | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 1470 | 1372 | 1372 | 1372 | 2000 | 2000 |
| | 허용 총 작업량 | J | $2.2\times10^6$ | $2.9\times10^6$ | $2.9\times10^6$ | $2.9\times10^6$ | $4.0\times10^6$ | $4.0\times10^6$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 10000 | | | 5000 | 3000 | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | | | | |
| | 정격 | – | 연속 | | | | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | | | | |

| 형식(R88M-) | | | AC400V | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | K40020F | K60020F | K1K020F | K1K520F |
| 항 목 | | 단 위 | K40020C | K60020C | K1K020C | K1K520C |
| 정격 출력*1 | | W | 400 | 600 | 1000 | 1500 |
| 정격 토크*1 | | N·m | 1.91 | 2.86 | 4.77 | 7.16 |
| 정격 회전수 | | r/min | 2000 | | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 3000 | | | |
| 순간 최대 토크*1 | | N·m | 5.73 | 8.59 | 14.3 | 21.5 |
| 정격 전류*1 | | A(rms) | 1.2 | 1.5 | 2.8 | 4.7 |
| 순간 최대 전류*1 | | A(rms) | 4.9 | 6.5 | 12 | 20 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $1.61\times10^{-4}$ | $2.03\times10^{-4}$ | $4.60\times10^{-4}$ | $6.70\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $1.90\times10^{-4}$ | $2.35\times10^{-4}$ | $5.90\times10^{-4}$ | $7.99\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 10배 이하*2 | | | |
| 토크 정수*1 | | N·m/A | 1.27 | 1.38 | 1.27 | 1.16 |
| 전력 사용률*1 | 브레이크 없음 | kW/s | 22.7 | 40.3 | 49.5 | 76.5 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 19.2 | 34.8 | 38.6 | 64.2 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.70 | 0.62 | 0.79 | 0.66 |
| | 브레이크 장착 | ms | 0.83 | 0.72 | 1.01 | 0.79 |
| 전기적 시정수 | | ms | 5.7 | 5.9 | 10 | 10 |
| 허용 반경방향 하중*3 | | N | 490 | 490 | 490 | 490 |
| 허용 가압 하중*3 | | N | 196 | 196 | 196 | 196 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 3.1 | 약 3.5 | 약 5.2 | 약 6.7 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 4.1 | 약 4.5 | 약 6.7 | 약 8.2 |
| 방열판 규격 (재질) | | | 320×300×t20(Al) | | 275×260×t15(Al) | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN06F-ECT | KN06F-ECT | KN10F-ECT | KN15F-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $1.35\times10^{-4}$ | $1.35\times10^{-4}$ | $1.35\times10^{-4}$ | $1.35\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압*4 | V | DC24V±10% | | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 17 | 17 | 14 | 19 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.70±10% | 0.70±10% | 0.59±10% | 0.79±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 2.5 이상 | 2.5 이상 | 4.9 이상 | 13.7 이상 |
| | 흡인 시간*5 | ms | 50 이하 | 50 이하 | 80 이하 | 100 이하 |
| | 해제 시간*5 | ms | 15 이하*7 | 15 이하*7 | 70 이하*6 | 50 이하*6 |
| | 백래시 | | ±1° | | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 392 | 392 | 588 | 1176 |
| | 허용 총 작업량 | J | $4.9\times10^5$ | $4.9\times10^5$ | $7.8\times10^5$ | $1.5\times10^6$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 10000 | | | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | | |
| | 정격 | – | 연속 | | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | | |

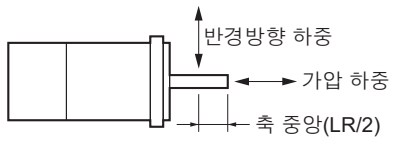
| 형식(R88M-) | | | AC400V | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | K2K020F | K3K020F | K4K020F | K5K020F |
| 항 목 | | 단 위 | K2K020C | K3K020C | K4K020C | K5K020C |
| 정격 출력*1 | | W | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 |
| 정격 토크*1 | | N·m | 9.55 | 14.3 | 19.1 | 23.9 |
| 정격 회전수 | | r/min | 2000 | | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 3000 | | | |
| 순간 최대 토크*1 | | N·m | 28.7 | 43.0 | 57.3 | 71.6 |
| 정격 전류*1 | | A(rms) | 5.9 | 8.7 | 10.6 | 13.0 |
| 순간 최대 전류*1 | | A(rms) | 25 | 37 | 45 | 55 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $8.72\times10^{-4}$ | $12.9\times10^{-4}$ | $37.6\times10^{-4}$ | $48.0\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $10.0\times10^{-4}$ | $14.2\times10^{-4}$ | $38.6\times10^{-4}$ | $48.8\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 10배 이하*2 | | | |
| 토크 정수*1 | | N·m/A | 1.27 | 1.18 | 1.40 | 1.46 |
| 전력 사용률*1 | 브레이크 없음 | kW/s | 105 | 159 | 97.1 | 119 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 91.2 | 144 | 94.5 | 117 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.68 | 0.56 | 0.60 | 0.60 |
| | 브레이크 장착 | ms | 0.78 | 0.61 | 0.61 | 0.61 |
| 전기적 시정수 | | ms | 10 | 12 | 21 | 19 |
| 허용 반경방향 하중*3 | | N | 490 | 784 | 784 | 784 |
| 허용 가압 하중*3 | | N | 196 | 343 | 343 | 343 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 8.0 | 약 11.0 | 약 15.5 | 약 18.6 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 9.5 | 약 12.6 | 약 18.7 | 약 21.8 |
| 방열판 규격 | | (재질) | 275×260×t15(Al) | 380×350×t30(Al) | 470×440×t30(Al) | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN20F-ECT | KN30F-ECT | KN50F-ECT | KN50F-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $1.35\times10^{-4}$ | $1.35\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압*4 | V | DC24V±10% | | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 19 | 22 | 31 | 31 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.79±10% | 0.90±10% | 1.3±10% | 1.3±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 13.7 이상 | 16.2 이상 | 24.5 이상 | 24.5 이상 |
| | 흡인 시간*5 | ms | 100 이하 | 110 이하 | 80 이하 | 80 이하 |
| | 해제 시간*5 | ms | 50 이하*6 | 50 이하*6 | 25 이하*7 | 25 이하*7 |
| | 백래시 | | ±1° | | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 1176 | 1470 | 1372 | 1372 |
| | 허용 총 작업량 | J | $1.5\times10^6$ | $2.2\times10^6$ | $2.9\times10^6$ | $2.9\times10^6$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 10000 | | | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | | |
| | 정격 | – | 연속 | | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | | |

| 항 목 | | 단 위 | AC400V<br>형식(R88M-)<br>– | <br><br>– | <br><br>– |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | K7K515C | K11K015C | K15K015C |
| 정격 출력*1 | | W | 7500 | 11000 | 15000 |
| 정격 토크*1 | | N·m | 47.8 | 70.0 | 95.5 |
| 정격 회전수 | | r/min | 1500 | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 3000 | 2000 | |
| 순간 최대 토크*1 | | N·m | 119.0 | 175.0 | 224.0 |
| 정격 전류*1 | | A(rms) | 22.0 | 27.1 | 33.1 |
| 순간 최대 전류*1 | | A(rms) | 83 | 101 | 118 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $101\times10^{-4}$ | $212\times10^{-4}$ | $302\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $107\times10^{-4}$ | $220\times10^{-4}$ | $311\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 10배 이하*2 | | |
| 토크 정수*1 | | N·m/A | 1.54 | 1.84 | 2.10 |
| 전력 사용률*1 | 브레이크 없음 | kW/s | 226 | 231 | 302 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 213 | 223 | 293 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.58 | 0.80 | 0.71 |
| | 브레이크 장착 | ms | 0.61 | 0.83 | 0.74 |
| 전기적 시정수 | | ms | 21 | 31 | 32 |
| 허용 반경방향 하중*3 | | N | 1176 | 2254 | 2254 |
| 허용 가압 하중*3 | | N | 490 | 686 | 686 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 36.4 | 약 52.7 | 약 70.2 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 40.4 | 약 58.9 | 약 76.3 |
| 방열판 규격 | | (재질) | 550×520×t30(Al) | 670×630×t35(Al) | |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN75F-ECT | KN150F-ECT | KN150F-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $4.7\times10^{-4}$ | $7.1\times10^{-4}$ | $7.1\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압*4 | V | DC24V±10% | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 34 | 26 | 26 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 1.4±10% | 1.08±10% | 1.08±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 58.8 이상 | 100 이상 | 100 이상 |
| | 흡인 시간*5 | ms | 150 이하 | 300 이하 | 300 이하 |
| | 해제 시간*5 | ms | 50 이하 | 140 이하 | 140 이하 |
| | 백래시 | | ±1° | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 1372 | 2000 | 2000 |
| | 허용 총 작업량 | J | $2.9\times10^6$ | $4.0\times10^6$ | $4.0\times10^6$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 5000 | 3000 | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | |
| | 정격 | – | 연속 | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | |

*1 드라이버와 조합, 상온(20℃, 65%)에서의 값입니다. 순간 최대 토크값은 이론상의 값입니다.

*2 적용 가능한 부하 관성
- 구동 가능한 부하 관성 배율(부하 관성/로터 관성)은 구동할 기계 구성과 그 기계의 강성에 따라 바뀝니다. 강성이 높은 기계는 큰 부하 관성에서도 동작할 수 있습니다. 모터를 선택한 후 확인하십시오.
- 다이내믹 브레이크는 이상 시 정지용이므로 단시간에 정격에 도달합니다. 다이내믹 브레이크 회로의 고장이나 다이내믹 브레이크 저항의 소손을 방지하기 위해, 다이내믹 브레이크가 동작된 경우는 3분 이상의 정지 시간을 설정하십시오.

*3 허용 반경방향 하중 및 가압 하중은 상온에서 사용 시 수명 20000시간을 기준으로 결정된 값입니다.
허용 반경방향 하중은 다음 그림 위치의 값을 나타냅니다.




*4 브레이크는 무여자 작동형입니다. (여자 전압을 가하면 해제됩니다.)

*5 동작 시간은 서지 킬러(CR50500 Okaya(오카야) 전기산업 제품)를 넣고 측정한 값(참고값)입니다.

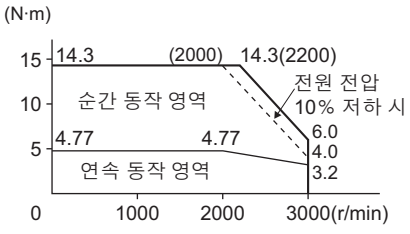
*6 배리스터(TNR9G820K Nippon Chemi-Con(닛폰케미콘) 제품)를 사용하여 직류를 차단하는 경우의 값입니다.

*7 배리스터(Z15D151 Ishizuka(이시즈카) 전자 제품)를 사용하여 직류를 차단하는 경우의 값입니다.

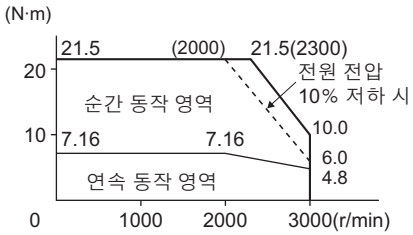
## ● 1500r/min, 2000r/min 모터 토크 – 회전수 특성

- 1500r/min, 2000r/min 모터(AC200V)
  이 그래프는 표준 케이블 3m, AC200V 입력 시의 특성을 나타냅니다.

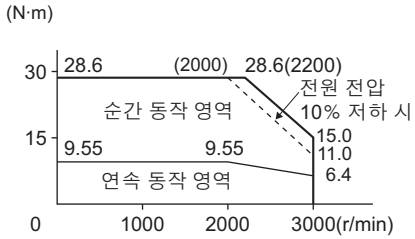
• R88M-K1K020H/T(1kW)



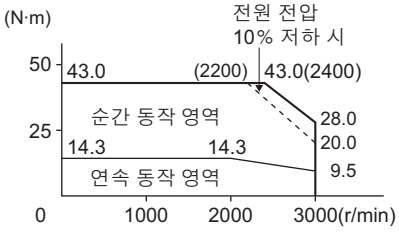

• R88M-K1K520H/T(1.5kW)



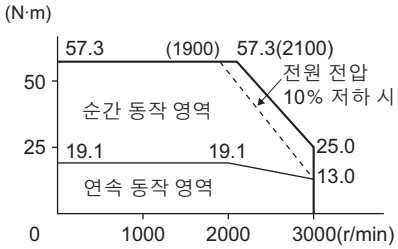

• R88M-K2K020H/T(2kW)



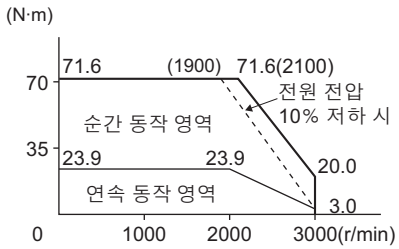

• R88M-K3K020H/T(3kW)



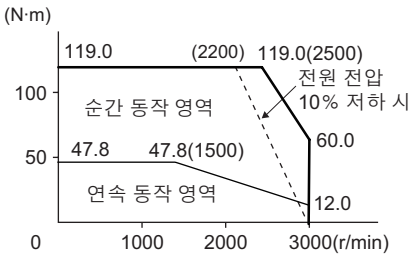

• R88M-K4K020H/T(4kW)



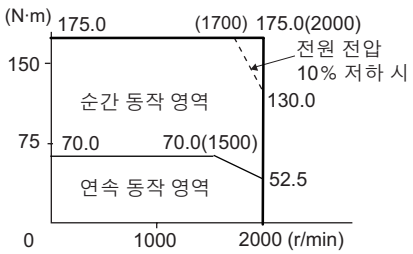

• R88M-K5K020H/T(5kW)



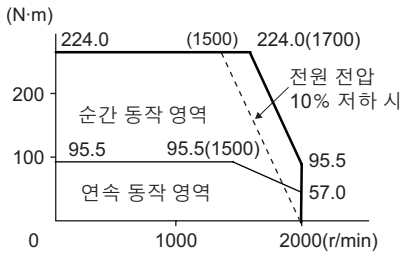

• R88M-K7K515T(7.5kW)




• R88M-K11K015T(11kW)



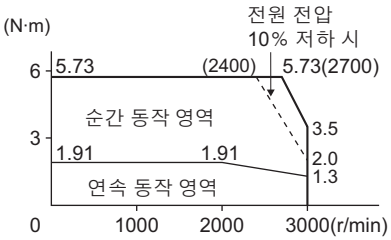

• R88M-K15K015T(15kW)



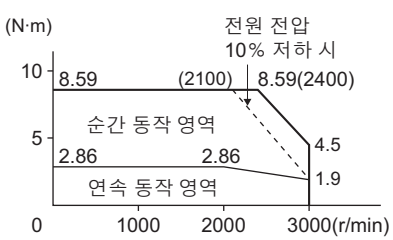

(주의) 1 연속 동작 영역은 연속 운전이 가능한 동작 영역입니다.
최대 회전수에서 연속 운전도 가능합니다. 단, 출력 토크가 저하되므로 주의하십시오.
2 20m를 초과하는 모터 동력 케이블은 전압 강하가 커져서 순간 동작 영역이 좁아지므로 주의하십시오.

• 1500r/min, 2000r/min 모터(AC400V)
이 그래프는 표준 케이블 3m, AC400V 입력 시의 특성을 나타냅니다.

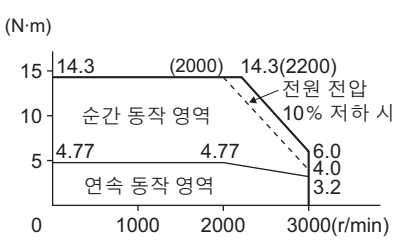
• R88M-K40020F/C(400W)



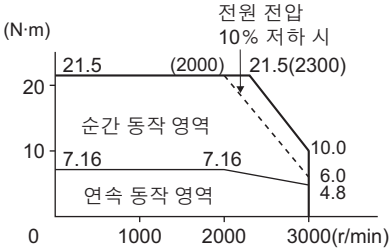

• R88M-K60020F/C(600W)



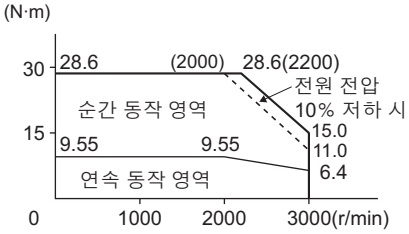

• R88M-K1K020F/C(1kW)



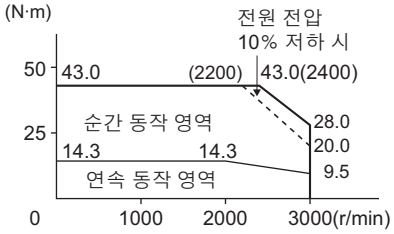

• R88M-K1K520F/C(1.5kW)



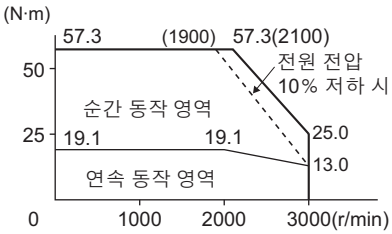

• R88M-K2K020F/C(2kW)



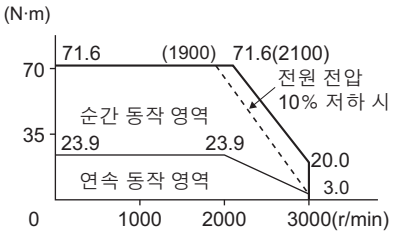

• R88M-K3K020F/C(3kW)



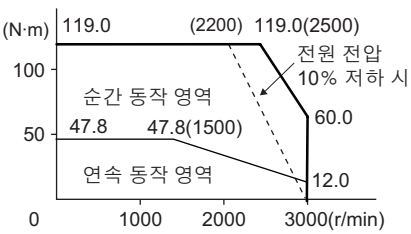

• R88M-K4K020F/C(4kW)



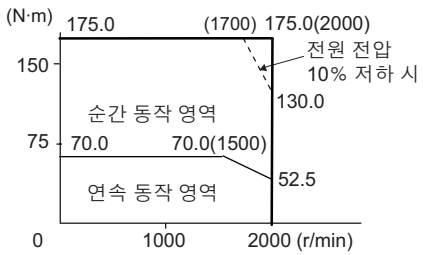

• R88M-K5K020F/C(5kW)



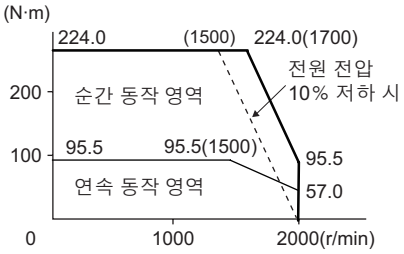

• R88M-K7K515C(7.5kW)




• R88M-K11K015C(11kW)



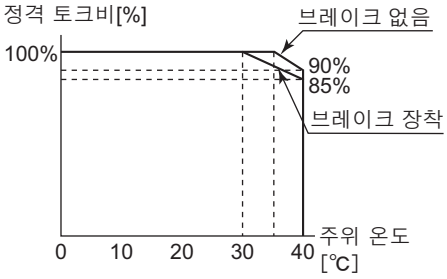

• R88M-K15K015C(15kW)



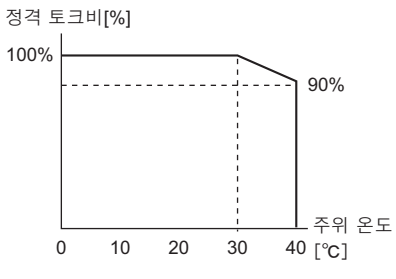

(주의) 1 연속 동작 영역은 연속 운전이 가능한 동작 영역입니다.
최대 회전수에서 연속 운전도 가능합니다. 단, 출력 토크가 저하되므로 주의하십시오.
2 20m를 초과하는 모터 동력 케이블은 전압 강하가 커져서 순간 동작 영역이 좁아지므로 주의하십시오.

아래 그림의 영역 밖에서는 다음 서보 모터를 사용하지 마십시오. 모터 발열 때문에 엔코더가 오작동할 위험이 있습니다.

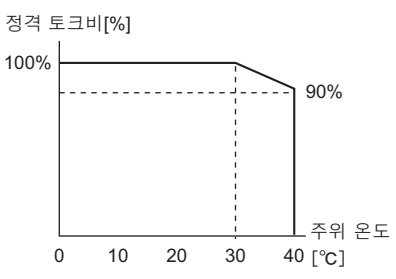
• R88M-K5K020H/T/F/C(5kW)




• R88M-K7K515T/C(7.5kW)




• R88M-K15K015T/C(15kW)



## 1000r/min 모터

| 항 목 | | 단 위 | AC200V | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 형식(R88M-) | | | K90010H | K2K010H | K3K010H | – | – |
| | | | K90010T | K2K010T | K3K010T | K4K510T | K6K010T |
| 정격 출력[*1] | | W | 900 | 2000 | 3000 | 4500 | 6000 |
| 정격 토크[*1] | | N·m | 8.59 | 19.1 | 28.7 | 43.0 | 57.3 |
| 정격 회전수 | | r/min | 1000 | | | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 2000 | | | | |
| 순간 최대 토크[*1] | | N·m | 19.3 | 47.7 | 71.7 | 107.0 | 143.0 |
| 정격 전류[*1] | | A(rms) | 7.6 | 17.0 | 22.6 | 29.7 | 38.8 |
| 순간 최대 전류[*1] | | A(rms) | 24 | 60 | 80 | 110 | 149 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | $kg·m^2$ | $6.70\times10^{-4}$ | $30.3\times10^{-4}$ | $48.4\times10^{-4}$ | $79.1\times10^{-4}$ | $101\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | $kg·m^2$ | $7.99\times10^{-4}$ | $31.4\times10^{-4}$ | $49.2\times10^{-4}$ | $84.4\times10^{-4}$ | $107\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 10배 이하[*2] | | | | |
| 토크 정수[*1] | | N·m/A | 0.86 | 0.88 | 0.96 | 1.02 | 1.04 |
| 전력 사용률[*1] | 브레이크 없음 | kW/s | 110 | 120 | 170 | 233 | 325 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 92.4 | 116 | 167 | 219 | 307 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.66 | 0.75 | 0.63 | 0.55 | 0.54 |
| | 브레이크 장착 | ms | 0.78 | 0.78 | 0.64 | 0.63 | 0.57 |
| 전기적 시정수 | | ms | 11 | 18 | 21 | 20 | 23 |
| 허용 반경방향 하중[*3] | | N | 686 | 1176 | 1470 | 1470 | 1764 |
| 허용 가압 하중[*3] | | N | 196 | 490 | 490 | 490 | 588 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 6.7 | 약 14.0 | 약 20.0 | 약 29.4 | 약 36.4 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 8.2 | 약 17.5 | 약 23.5 | 약 33.3 | 약 40.4 |
| 방열판 규격 (재질) | | | 270×260×t15(Al) | | | 470×440×t30(Al) | 550×520×t30(Al) |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN15H-ECT | KN30H-ECT | KN50H-ECT | KN50H-ECT | KN75H-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | $kg·m^2$ | $1.35\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압[*4] | V | DC24V±10% | | | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 19 | 31 | 34 | 34 | 34 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.79±10% | 1.3±10% | 1.4±10% | 1.4±10% | 1.4±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 13.7 이상 | 24.5 이상 | 58.8 이상 | 58.8 이상 | 58.8 이상 |
| | 흡인 시간[*5] | ms | 100 이하 | 80 이하 | 150 이하 | 150 이하 | 150 이하 |
| | 해제 시간[*5] | ms | 50 이하[*6] | 25 이하[*7] | 50 이하[*7] | 50 이하 | 50 이하 |
| | 백래시 | | ±1° | | | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 1176 | 1372 | 1372 | 1372 | 1372 |
| | 허용 총 작업량 | J | $1.5\times10^6$ | $2.9\times10^6$ | $2.9\times10^6$ | $2.9\times10^6$ | $2.9\times10^6$ |
| | 허용 각가속도 | $rad/s^2$ | 10000 | | | 5000 | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | | | |
| | 정격 | – | 연속 | | | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | | | |

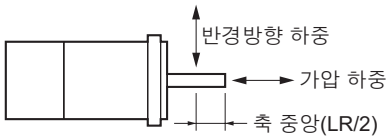
| 항 목 | | 단 위 | AC400V | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 형식(R88M-) | | | K90010F | K2K010F | K3K010F | – | – |
| | | | K90010C | K2K010C | K3K010C | K4K510C | K6K010C |
| 정격 출력*1 | | W | 900 | 2000 | 3000 | 4500 | 6000 |
| 정격 토크*1 | | N·m | 8.59 | 19.1 | 28.7 | 43.0 | 57.3 |
| 정격 회전수 | | r/min | 1000 | | | | |
| 최대 회전수 | | r/min | 2000 | | | | |
| 순간 최대 토크*1 | | N·m | 19.3 | 47.7 | 71.7 | 107.0 | 143.0 |
| 정격 전류*1 | | A(rms) | 3.8 | 8.5 | 11.3 | 14.8 | 19.4 |
| 순간 최대 전류*1 | | A(rms) | 12 | 30 | 40 | 55 | 74 |
| 로터 관성 | 브레이크 없음 | kg·m$^2$ | $6.70\times10^{-4}$ | $30.3\times10^{-4}$ | $48.4\times10^{-4}$ | $79.1\times10^{-4}$ | $101\times10^{-4}$ |
| | 브레이크 장착 | kg·m$^2$ | $7.99\times10^{-4}$ | $31.4\times10^{-4}$ | $49.2\times10^{-4}$ | $84.4\times10^{-4}$ | $107\times10^{-4}$ |
| 적용 부하 관성 | | – | 로터 관성의 10배 이하*2 | | | | |
| 토크 정수*1 | | N·m/A | 1.72 | 1.76 | 1.92 | 2.05 | 2.08 |
| 전력 사용률*1 | 브레이크 없음 | kW/s | 110 | 120 | 170 | 233 | 325 |
| | 브레이크 장착 | kW/s | 92.4 | 116 | 167 | 219 | 307 |
| 기계적 시정수 | 브레이크 없음 | ms | 0.66 | 0.76 | 0.61 | 0.55 | 0.54 |
| | 브레이크 장착 | ms | 0.79 | 0.78 | 0.62 | 0.63 | 0.57 |
| 전기적 시정수 | | ms | 11 | 18 | 22 | 20 | 23 |
| 허용 반경방향 하중*3 | | N | 686 | 1176 | 1470 | 1470 | 1764 |
| 허용 가압 하중*3 | | N | 196 | 490 | 490 | 490 | 588 |
| 질량 | 브레이크 없음 | kg | 약 6.7 | 약 14.0 | 약 20.0 | 약 29.4 | 약 36.4 |
| | 브레이크 장착 | kg | 약 8.2 | 약 17.5 | 약 23.5 | 약 33.3 | 약 40.4 |
| 방열판 규격 | | (재질) | 270×260×t15(Al) | 470×440×t30(Al) | | 470×440×t30(Al) | 550×520×t30(Al) |
| 적용 가능 드라이버(R88D-) | | | KN15F-ECT | KN30F-ECT | KN50F-ECT | KN50F-ECT | KN75F-ECT |
| 브레이크 사양 | 브레이크 관성 | kg·m$^2$ | $1.35\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ | $4.7\times10^{-4}$ |
| | 여자 전압*4 | V | DC24V±10% | | | | |
| | 소비 전력(20℃일 때) | W | 19 | 31 | 34 | 34 | 34 |
| | 소비 전류(20℃일 때) | A | 0.79±10% | 1.3±10% | 1.4±10% | 1.4±10% | 1.4±10% |
| | 정지 마찰 토크 | N·m | 13.7 이상 | 24.5 이상 | 58.8 이상 | 58.8 이상 | 58.8 이상 |
| | 흡인 시간*5 | ms | 100 이하 | 80 이하 | 150 이하 | 150 이하 | 150 이하 |
| | 해제 시간*5 | ms | 50 이하*6 | 25 이하*7 | 50 이하*7 | 50 이하 | 50 이하 |
| | 백래시 | | ±1° | | | | |
| | 허용 제동 작업량 | J | 1176 | 1372 | 1372 | 1372 | 1372 |
| | 허용 총 작업량 | J | $1.5\times10^6$ | $2.9\times10^6$ | $2.9\times10^6$ | $2.9\times10^6$ | $2.9\times10^6$ |
| | 허용 각가속도 | rad/s$^2$ | 10000 | | | 5000 | |
| | 브레이크 수명 | – | 1000만회 이상 | | | | |
| | 정격 | – | 연속 | | | | |
| | 절연 등급 | – | F종 | | | | |

*1 드라이버와 조합, 상온(20℃, 65%)에서의 값입니다. 순간 최대 토크값은 이론상의 값입니다.

*2 적용 가능한 부하 관성

- 구동 가능한 부하 관성 배율(부하 관성/로터 관성)은 구동할 기계 구성과 그 기계의 강성에 따라 바뀝니다. 강성이 높은 기계는 큰 부하 관성에서도 동작할 수 있습니다. 모터를 선택한 후 확인하십시오.
- 다이내믹 브레이크는 이상 시 정지용이므로 단시간에 정격에 도달합니다.
  다이내믹 브레이크 회로의 고장이나 다이내믹 브레이크 저항의 소손을 방지하기 위해, 다이내믹 브레이크가 동작된 경우는 3분 이상의 정지 시간을 설정하십시오.

*3 허용 반경방향 하중 및 가압 하중은 상온에서 사용 시 수명 20000시간을 기준으로 결정된 값입니다.
허용 반경방향 하중은 다음 그림 위치의 값을 나타냅니다.

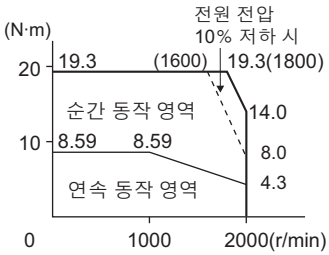



*4 브레이크는 무여자 작동형입니다. (여자 전압을 가하면 해제됩니다.)
*5 동작 시간은 서지 킬러(CR50500 Okaya(오카야) 전기산업 제품)를 넣고 측정한 값(참고값)입니다.
*6 배리스터(TNR9G820K Nippon Chemi-Con(닛폰케미콘) 제품)를 사용하여 직류를 차단하는 경우의 값입니다.
*7 배리스터(Z15D151 Ishizuka(이시즈카) 전자 제품)를 사용하여 직류를 차단하는 경우의 값입니다.

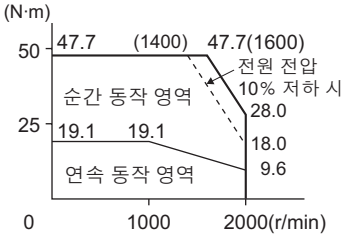
### ● 1000r/min 모터 토크-회전수 특성

• 1000r/min 모터(AC200V/400V)
이 그래프는 표준 케이블 3m, AC200V 입력 시의 특성을 나타냅니다.

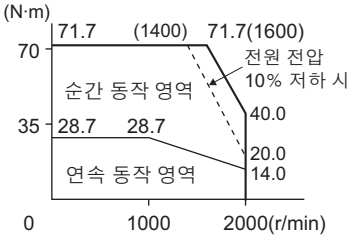
• R88M-K90010H/T/F/C (900W)



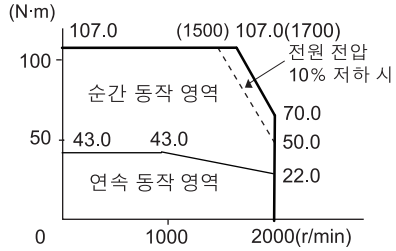

• R88M-K2K010H/T/F/C (2kW)



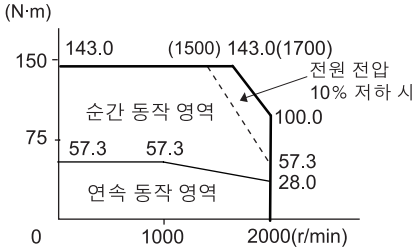

• R88M-K3K010H/T/F/C (3kW)




• R88M-K4K510T/C(900W)




• R88M-K6K010T/C(900W)




(주의) 1 연속 동작 영역은 연속 운전이 가능한 동작 영역입니다.
최대 회전수에서 연속 운전도 가능합니다. 단, 출력 토크가 저하되므로 주의하십시오.
2 20m를 초과하는 모터 동력 케이블은 전압 강하가 커져서 순간 동작 영역이 좁아지므로 주의하십시오.

## 모터의 온도 특성과 기계 계통의 온도 특성

- G5 시리즈 AC 서보 모터는 희토류 자석(네오디뮴-철 자석)을 사용합니다.
이 자석의 온도 계수는 약 −0.13%/℃입니다. 온도가 낮아지면 모터의 순간 최대 토크가 커지고, 온도가 높아지면 모터의 순간 최대 토크가 작아집니다.
- 상온 20℃와 −10℃를 비교하면 순간 최대 토크는 약 4% 상승합니다.
또한 자석 온도를 상온에서 80℃까지 높이면 순간 최대 토크는 약 8% 저하됩니다.
- 일반적으로 기계 계통은 온도가 낮아지면 마찰 토크가 증가하여 부하 토크가 커집니다.
이로 인해 저온에서 과부하가 발생하는 경우가 있습니다. 특히, 감속기를 사용한 시스템에서는 저온 시의 부하 토크가 상온의 2배에 가까워지는 경우가 있습니다.
저온에서 기동할 때는 과부하가 발생하지 않는지 확인하십시오.
또한 고온일 때 모터의 이상 과열이나 에러가 발생하지 않는지 확인하십시오.
- 부하의 마찰 토크가 커지면 겉보기에는 부하 관성이 커진 것처럼 동작합니다.
따라서 상온에서 드라이버의 게인을 조정해도 저온에서 최적으로 동작하지 않는 경우가 있습니다.
저온에서도 최적으로 동작하는지 확인하십시오.

## 3-3-3 엔코더 사양

### 인크리멘탈 엔코더 사양

| 항 목 | 사 양 |
|---|---|
| 엔코더 방식 | 광학식 엔코더 |
| | 20비트 |
| 출력 펄스 수 | A, B상: 262144펄스/회전<br>Z상: 1펄스/회전 |
| 전원 전압 | DC5V±5% |
| 전원 전류 | 180mA(max) |
| 출력 신호 | +S, -S |
| 출력 인터페이스 | RS485 준수 |

### 앱솔루트 엔코더 사양

| 항 목 | 사 양 |
|---|---|
| 엔코더 방식 | 광학식 엔코더 |
| | 17비트 |
| 출력 펄스 수 | A, B상: 32768펄스/회전<br>Z상: 1펄스/회전 |
| 최대 회전량 | -32768~+32767회전 |
| 전원 전압 | DC5V±5% |
| 전원 전류 | 110mA(max) |
| 적합한 배터리 전압 | DC3.6V |
| 배터리 소비 전류 | 265μA(정전 직후 최대 5초 간)<br>100μA(정전 동작 시)<br>3.6μA(드라이버 통전 중) |
| 출력 신호 | +S, -S |
| 출력 인터페이스 | RS485 준수 |

**참고**

다회전 데이터의 백업

- 앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블과 배터리를 연결할 때 배터리 케이블의 모터측 커넥터를 빼면 다회전 데이터가 손실됩니다.
- 앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블을 사용하지 않고 CN1에 배터리를 연결한 경우는 CN2를 빼면 다회전 데이터가 손실됩니다.

# 3-4 감속기 사양

G5 시리즈 서보 모터용 감속기에는 다음과 같은 종류가 있습니다. 모터 용량에 맞춰 선택하십시오.

## 3-4-1 형식 및 사양 목록

### 백래시 3분 이내

● **3000r/min 모터용**

| 형식 | | | 정격 회전수 | 정격 토크 | 효율 | 순간 최대 회전수 | 순간 최대 토크 | 감속기 관성 | 허용 반경방향 하중 | 허용 가압 하중 | 질량 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | r/min | N·m | % | r/min | N·m | $kg·m^2$ | N | N | kg |
| 50W | 1/5 | R88G-HPG11B05100B□ | 600 | 0.50 | 63 | 1200 | 1.51 | $5.00\times10^{-7}$ | 135 | 538 | 0.3 |
| | 1/9 | R88G-HPG11B09050B□ | 333 | 1.12 | 78 | 666 | 3.37 | $3.00\times10^{-7}$ | 161 | 642 | 0.3 |
| | 1/21 | R88G-HPG14A21100B□ | 143 | 2.18 | 65 | 286 | 6.55 | $5.00\times10^{-6}$ | 340 | 1358 | 1.0 |
| | 1/33 | R88G-HPG14A33050B□ | 91 | 3.75 | 71 | 182 | 11.2 | $4.40\times10^{-6}$ | 389 | 1555 | 1.0 |
| | 1/45 | R88G-HPG14A45050B□ | 67 | 5.11 | 71 | 134 | 15.3 | $4.40\times10^{-6}$ | 427 | 1707 | 1.0 |
| 100 W | 1/5 | R88G-HPG11B05100B□ | 600 | 1.28 | 80 | 1200 | 3.80 | $5.00\times10^{-7}$ | 135 | 538 | 0.3 |
| | 1/11 | R88G-HPG14A11100B□ | 273 | 2.64 | 75 | 546 | 7.84 | $6.00\times10^{-6}$ | 280 | 1119 | 1.0 |
| | 1/21 | R88G-HPG14A21100B□ | 143 | 5.38 | 80 | 286 | 16.0 | $5.00\times10^{-6}$ | 340 | 1358 | 1.0 |
| | 1/33 | R88G-HPG20A33100B□ | 91 | 6.86 | 65 | 182 | 20.4 | $6.50\times10^{-6}$ | 916 | 3226 | 2.4 |
| | 1/45 | R88G-HPG20A45100B□ | 67 | 9.36 | 65 | 134 | 27.8 | $6.50\times10^{-6}$ | 1006 | 3541 | 2.4 |
| 200 W | 1/5 | R88G-HPG14A05200B□ | 600 | 2.50 | 78 | 1200 | 7.45 | $2.07\times10^{-5}$ | 221 | 883 | 1.0 |
| | 1/11 | R88G-HPG14A11200B□ | 273 | 5.98 | 85 | 546 | 17.9 | $1.93\times10^{-5}$ | 280 | 1119 | 1.1 |
| | 1/21 | R88G-HPG20A21200B□ | 143 | 10.2 | 76 | 286 | 30.5 | $4.90\times10^{-5}$ | 800 | 2817 | 2.9 |
| | 1/33 | R88G-HPG20A33200B□ | 91 | 17.1 | 81 | 182 | 51.1 | $4.50\times10^{-5}$ | 916 | 3226 | 2.9 |
| | 1/45 | R88G-HPG20A45200B□ | 67 | 23.3 | 81 | 134 | 69.6 | $4.50\times10^{-5}$ | 1006 | 3541 | 2.9 |

| 형식 | | | 정격 회전수 | 정격 토크 | 효율 | 순간 최대 회전수 | 순간 최대 토크 | 감속기 관성 | 허용 반경방향 하중 | 허용 가압 하중 | 질량 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | r/min | N·m | % | r/min | N·m | $kg·m^2$ | N | N | kg |
| 400 W | 1/5 | R88G-HPG14A05400B□ | 600 | 5.66 | 87 | 1200 | 16.5 | $2.07\times10^{-5}$ | 221 | 883 | 1.1 |
| | 1/11 | R88G-HPG20A11400B□ | 273 | 11.7 | 82 | 546 | 34.3 | $5.67\times10^{-5}$ | 659 | 2320 | 2.9 |
| | 1/21 | R88G-HPG20A21400B□ | 143 | 23.5 | 86 | 286 | 68.6 | $4.90\times10^{-5}$ | 800 | 2547 | 2.9 |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33400B□ | 91 | 34.7 | 81 | 182 | 101.6 | $6.20\times10^{-5}$ | 1565 | 6240 | 7.5 |
| | 1/45 | R88G-HPG32A45400B□ | 67 | 47.4 | 81 | 134 | 138.5 | $6.10\times10^{-5}$ | 1718 | 6848 | 7.5 |
| 750 W (200V) | 1/5 | R88G-HPG20A05750B□ | 600 | 9.96 | 83 | 1000 | 29.5 | $6.80\times10^{-5}$ | 520 | 1832 | 2.9 |
| | 1/11 | R88G-HPG20A11750B□ | 273 | 20.0[*1] | 88 | 455 | 68.7 | $6.00\times10^{-5}$ | 659 | 2320 | 3.1 |
| | 1/21 | R88G-HPG32A21750B□ | 143 | 42.3 | 84 | 238 | 125.2 | $3.00\times10^{-4}$ | 1367 | 5448 | 7.8 |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33750B□ | 91 | 69.7 | 88 | 152 | 206.2 | $2.70\times10^{-4}$ | 1565 | 6240 | 7.8 |
| | 1/45 | R88G-HPG32A45750B□ | 67 | 95.0 | 88 | 112 | 281.2 | $2.70\times10^{-4}$ | 1718 | 6848 | 7.8 |
| 750 W (400V) | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 600 | 7.65 | 64 | 1000 | 22.9 | $3.90\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.4 |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 273 | 20.5 | 78 | 455 | 61.4 | $3.40\times10^{-4}$ | 1126 | 4488 | 7.9 |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ | 143 | 42.2 | 84 | 238 | 126.3 | $3.00\times10^{-4}$ | 1367 | 5448 | 7.9 |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33600SB□ | 91 | 69.4 | 88 | 152 | 207.9 | $2.80\times10^{-4}$ | 1565 | 6240 | 7.9 |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ | 67 | 90.3 | 84 | 112 | 270.6 | $4.70\times10^{-4}$ | 4538 | 15694 | 19.0 |
| 1 kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 600 | 11.4 | 72 | 1000 | 34.4 | $3.90\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.4 |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 273 | 29.0 | 83 | 454 | 87.2 | $3.40\times10^{-4}$ | 1126 | 4488 | 7.9 |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ | 143 | 58.1 | 87 | 238 | 174.5 | $3.00\times10^{-4}$ | 1367 | 5448 | 7.9 |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0B□ | 91 | 91.3 | 87 | 151 | 274.2 | $4.80\times10^{-4}$ | 4135 | 14300 | 19.0 |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ | 67 | 124.5 | 87 | 100[*2] | 373.9 | $4.70\times10^{-4}$ | 4538 | 15694 | 19.0 |

| 형식 | | | 정격 회전수 | 정격 토크 | 효율 | 순간 최대 회전수 | 순간 최대 토크 | 감속기 관성 | 허용 반경방향 하중 | 허용 가압 하중 | 질량 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | r/min | N·m | % | r/min | N·m | kg·m$^2$ | N | N | kg |
| 1.5 kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 600 | 19.1 | 80 | 1000 | 57.2 | $3.90\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.4 |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 273 | 45.6 | 87 | 454 | 136.9 | $3.40\times10^{-4}$ | 1126 | 4488 | 7.9 |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ | 143 | 90.2 | 90 | 238 | 270.3 | $3.00\times10^{-4}$ | 1367 | 5448 | 7.9 |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0B□ | 91 | 141.7 | 90 | 136 | 424.7 | $4.80\times10^{-4}$ | 4135 | 14300 | 19.0 |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ | 67 | 193.2 | 90 | 100*2 | 579.2 | $4.70\times10^{-4}$ | 4538 | 15694 | 19.0 |
| 2 kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 600 | 26.8 | 84 | 1000 | 80.2 | $3.90\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.4 |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 273 | 62.4 | 89 | 454 | 187.0 | $3.40\times10^{-4}$ | 1126 | 4488 | 7.9 |
| | 1/21 | R88G-HPG50A212K0B□ | 143 | 119.1 | 89 | 214*2 | 357.0 | $5.80\times10^{-4}$ | 3611 | 12486 | 19.0 |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0B□ | 91 | 191.3 | 91 | 136*2 | 573.6 | $4.80\times10^{-4}$ | 4135 | 14300 | 19.0 |
| 3 kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ | 600 | 42.0 | 88 | 1000 | 125.8 | $3.80\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.3 |
| | 1/11 | R88G-HPG50A113K0B□ | 273 | 92.4 | 88 | 409*2 | 276.8 | $7.70\times10^{-4}$ | 2974 | 10285 | 19.0 |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0B□ | 143 | 182.5 | 91 | 214*2 | 546.5 | $5.80\times10^{-4}$ | 3611 | 12486 | 19.0 |
| 4 kW | 1/5 | R88G-HPG32A054K0B□ | 600 | 54.6 | 86 | 900*2 | 164.3 | $3.80\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.9 |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0B□ | 273 | 125.7 | 90 | 409*2 | 378.2 | $8.80\times10^{-4}$ | 2974 | 10285 | 19.1 |
| 5 kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0B□ | 600 | 70.0 | 88 | 900*2 | 209.9 | $1.20\times10^{-3}$ | 2347 | 8118 | 18.6 |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0B□ | 273 | 159.2 | 91 | 409*2 | 477.5 | $8.80\times10^{-4}$ | 2974 | 10285 | 19.1 |

*1 감속기의 허용 연속 출력 토크입니다. 이 값을 초과하지 않도록 사용하십시오.

*2 감속기의 최대 허용 회전수입니다. 모터 축 최대 회전수 4500r/min 이하에서 사용하십시오.

(주의) 1 감속기 관성은 모터 축 환산 값입니다.

2 감속기 장착 모터의 보호 구조는 IP44입니다.

3 허용 반경방향 하중은 축 중앙(T/2) 위치의 값입니다.

4 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키·탭 장착 타입이 됩니다.

## ● 2000r/min 모터용

| 형식 | | | 정격 회전수 | 정격 토크 | 효율 | 순간 최대 회전수 | 순간 최대 토크 | 감속기 관성 | 허용 반경방향 하중 | 허용 가압 하중 | 질량 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | r/min | N·m | % | r/min | N·m | $kg·m^2$ | N | N | kg |
| 400 W | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 400 | 6.49 | 68 | 600 | 19.5 | $3.90\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.4 |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 182 | 16.8 | 80 | 273 | 50.4 | $3.40\times10^{-4}$ | 1126 | 4488 | 7.9 |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ | 95 | 34.1 | 85 | 143 | 102.3 | $3.00\times10^{-4}$ | 1367 | 5448 | 7.9 |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33600SB□ | 60 | 55.5 | 88 | 91 | 166.4 | $2.80\times10^{-4}$ | 1565 | 6240 | 7.9 |
| | 1/45 | R88G-HPG32A45400SB□ | 44 | 73.9 | 86 | 67 | 221.8 | $2.70\times10^{-4}$ | 1718 | 6848 | 7.9 |
| 600 W | 1/5 | R88G-HPG32A052K0B□ | 400 | 11.2 | 78 | 600 | 33.5 | $3.90\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.4 |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0B□ | 182 | 26.7 | 85 | 273 | 80.3 | $3.40\times10^{-4}$ | 1126 | 4488 | 7.9 |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K5B□ | 95 | 53.4 | 89 | 143 | 160.5 | $3.00\times10^{-4}$ | 1367 | 5448 | 7.9 |
| | 1/33 | R88G-HPG32A33600SB□ | 60 | 85.9 | 91 | 91 | 258.0 | $2.80\times10^{-4}$ | 1565 | 6240 | 7.9 |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K5B□ | 44 | 114.5 | 89 | 67 | 344.0 | $4.70\times10^{-4}$ | 4538 | 15694 | 19.0 |
| 1 kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ | 400 | 20.3 | 85 | 600 | 60.8 | $3.90\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.3 |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0SB□ | 182 | 47.2 | 90 | 273 | 141.6 | $3.40\times10^{-4}$ | 1126 | 4488 | 7.8 |
| | 1/21 | R88G-HPG32A211K0SB□ | 95 | 92.2 | 92 | 143 | 276.3 | $2.90\times10^{-4}$ | 1367 | 5448 | 7.8 |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0SB□ | 60 | 144.8 | 92 | 91 | 434.1 | $4.70\times10^{-4}$ | 4135 | 14300 | 19.0 |
| | 1/45 | R88G-HPG50A451K0SB□ | 44 | 197.5 | 92 | 67 | 592.2 | $4.70\times10^{-4}$ | 4538 | 15694 | 19.0 |
| 1.5k W | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ | 400 | 31.8 | 89 | 600 | 95.7 | $3.80\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.3 |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0SB□ | 182 | 72.5 | 92 | 273 | 217.6 | $3.40\times10^{-4}$ | 1126 | 4488 | 7.8 |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0B□ | 95 | 138.3 | 92 | 143 | 415.4 | $5.80\times10^{-4}$ | 3611 | 12486 | 19.0 |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0SB□ | 60 | 219.7 | 93 | 91 | 659.8 | $4.70\times10^{-4}$ | 4135 | 14300 | 19.0 |

(주의) 1 감속기 관성은 모터 축 환산 값입니다.
2 감속기 장착 모터의 보호 구조는 IP44입니다.
3 허용 반경방향 하중은 축 중앙(T/2) 위치의 값입니다.
4 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키·탭 장착 타입이 됩니다.

| 형식 | | | 정격 회전수 | 정격 토크 | 효율 | 순간 최대 회전수 | 순간 최대 토크 | 감속기 관성 | 허용 반경방향 하중 | 허용 가압 하중 | 질량 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | r/min | N·m | % | r/min | N·m | $kg·m^2$ | N | N | kg |
| 2 kW | 1/5 | R88G-HPG32A053K0B□ | 400 | 43.5 | 91 | 600 | 130.6 | $3.80\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.3 |
| | 1/11 | R88G-HPG32A112K0SB□ | 182 | 97.7 | 93 | 273 | 293.6 | $3.40\times10^{-4}$ | 1126 | 4488 | 7.8 |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0B□ | 95 | 186.5 | 93 | 143 | 560.5 | $5.80\times10^{-4}$ | 3611 | 12486 | 19.0 |
| | 1/33 | R88G-HPG50A332K0SB□ | 60 | 270.0*1 | 93 | 91 | 850.0*3 | $4.70\times10^{-4}$ | 4135 | 14300 | 19.0 |
| 3 kW | 1/5 | R88G-HPG32A054K0B□ | 400 | 64.4 | 90 | 600 | 197.8 | $3.80\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.9 |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0B□ | 182 | 144.7 | 92 | 273 | 435.2 | $8.80\times10^{-4}$ | 2974 | 10285 | 19.1 |
| | 1/21 | R88G-HPG50A213K0SB□ | 95 | 260.0*1 | 93 | 143 | 839.8 | $6.90\times10^{-4}$ | 3611 | 12486 | 19.1 |
| | 1/25 | R88G-HPG65A253K0SB□ | 80 | 321.8 | 90 | 120 | 967.5 | $3.00\times10^{-3}$ | 7846 | 28654 | 52.0 |
| 4 kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0SB□ | 400 | 86.9 | 91 | 600 | 260.7 | $1.10\times10^{-3}$ | 2347 | 8118 | 22.0 |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0SB□ | 182 | 195.4 | 93 | 273 | 586.2 | $8.40\times10^{-4}$ | 2974 | 10285 | 23.5 |
| | 1/20 | R88G-HPG65A205K0SB□ | 100 | 347.6 | 91 | 150 | 1042.9 | $2.85\times10^{-3}$ | 7338 | 26799 | 55.4 |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 80 | 439.3 | 92 | 120 | 1317.9 | $2.81\times10^{-3}$ | 7846 | 28654 | 55.4 |
| 5 kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0SB□ | 400 | 109.9 | 92 | 600 | 329.4 | $1.10\times10^{-3}$ | 2347 | 8118 | 22.0 |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0SB□ | 182 | 200.0*1 | 93 | 273 | 732.5 | $8.40\times10^{-4}$ | 2974 | 10285 | 23.5 |
| | 1/20 | R88G-HPG65A205K0SB□ | 100 | 439.7 | 92 | 150 | 1317.4 | $2.85\times10^{-3}$ | 7338 | 26799 | 55.4 |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 80 | 555.7 | 93 | 120 | 1664.7 | $2.81\times10^{-3}$ | 7846 | 28654 | 55.4 |

*1 감속기의 허용 연속 출력 토크입니다. 이 값을 초과하지 않도록 사용하십시오.

*2 감속기의 최대 허용 회전수입니다. 모터 축 최대 회전수 4500r/min 이하에서 사용하십시오.

*3 감속기의 최대 허용 토크입니다. 이 값을 초과하지 않도록 사용하십시오.

(주의) 1 감속기 관성은 모터 축 환산값을 나타냅니다.

2 감속기 장착 모터의 보호 구조는 IP44입니다.

3 허용 반경방향 하중은 축 중앙(LR/2) 위치의 값을 나타냅니다.

4 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키·탭 장착 타입이 됩니다.

## ● 1000r/min 모터용

| 형식 | | | 정격 회전수 | 정격 토크 | 효율 | 순간 최대 회전수 | 순간 최대 토크 | 감속기 관성 | 허용 반경방향 하중 | 허용 가압 하중 | 질량 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | r/min | N·m | % | r/min | N·m | $kg·m^2$ | N | N | kg |
| 900 W | 1/5 | R88G-HPG32A05900TB□ | 200 | 39.9 | 93 | 400 | 89.7 | $3.80\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 7.9 |
| | 1/11 | R88G-HPG32A11900TB□ | 90 | 88.8 | 94 | 182 | 199.6 | $3.40\times10^{-4}$ | 1126 | 4488 | 8.4 |
| | 1/21 | R88G-HPG50A21900TB□ | 47 | 169.6 | 94 | 95 | 381.0 | $7.00\times10^{-4}$ | 3611 | 12486 | 19.1 |
| | 1/33 | R88G-HPG50A33900TB□ | 30 | 266.5 | 94 | 60 | 598.7 | $5.90\times10^{-4}$ | 4135 | 14300 | 19.1 |
| 2 kW | 1/5 | R88G-HPG32A052K0TB□ | 200 | 90.7 | 95 | 400 | 226.6 | $4.90\times10^{-4}$ | 889 | 3542 | 8.90 |
| | 1/11 | R88G-HPG50A112K0TB□ | 90 | 197.5 | 94 | 182 | 493.2 | $8.40\times10^{-4}$ | 2974 | 10285 | 20.1 |
| | 1/21 | R88G-HPG50A212K0TB□ | 47 | 260.0*1 | 95 | 95 | 850.0*1 | $6.50\times10^{-3}$ | 3611 | 12486 | 20.1 |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 40 | 448.9 | 94 | 80 | 1121.0 | $2.81\times10^{-3}$ | 7846 | 28654 | 55.4 |
| 3 kW | 1/5 | R88G-HPG50A055K0SB□ | 200 | 134.9 | 94 | 400 | 337.0 | $1.10\times10^{-3}$ | 2347 | 8118 | 22.0 |
| | 1/11 | R88G-HPG50A115K0SB□ | 90 | 246.0*1 | 95 | 182 | 749.3 | $8.40\times10^{-4}$ | 2974 | 10285 | 23.5 |
| | 1/20 | R88G-HPG65A205K0SB□ | 50 | 539.6 | 94 | 100 | 1348.0 | $2.85\times10^{-3}$ | 7338 | 26799 | 55.4 |
| | 1/25 | R88G-HPG65A255K0SB□ | 40 | 674.5 | 94 | 80 | 1684.9 | $2.81\times10^{-3}$ | 7846 | 28654 | 55.4 |

*1 감속기의 허용 연속 출력 토크입니다. 이 값을 초과하지 않도록 사용하십시오.

(주의) 1 감속기 관성은 모터 축 환산 값입니다.

2 감속기 장착 모터의 보호 구조는 IP44입니다.

3 허용 반경방향 하중은 축 중앙(T/2) 위치의 값입니다.

4 표준 축 형태는 스트레이트 축입니다. 형식 뒤의 □에 'J'를 붙이면 키·탭 장착 타입이 됩니다.

## 백래시 15분 이내

### ● 3000r/min 모터용

| 형식 | | | 정격 회전수 | 정격 토크 | 효율 | 순간 최대 회전수 | 순간 최대 토크 | 감속기 관성 | 허용 반경방향 하중 | 허용 가압 하중 | 질량 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | r/min | N·m | % | r/min | N·m | $kg·m^2$ | N | N | kg |
| 50W | 1/5 | R88G-VRSF05B100CJ | 600 | 0.52 | 65 | 1000 | 1.56 | $4.00\times10^{-6}$ | 392 | 196 | 0.55 |
| | 1/9 | R88G-VRSF09B100CJ | 333 | 0.94 | 65 | 556 | 2.81 | $3.50\times10^{-6}$ | 441 | 220 | 0.55 |
| | 1/15 | R88G-VRSF15B100CJ | 200 | 1.68 | 70 | 333 | 5.04 | $3.50\times10^{-6}$ | 588 | 294 | 0.70 |
| | 1/25 | R88G-VRSF25B100CJ | 120 | 2.80 | 70 | 200 | 8.40 | $3.25\times10^{-6}$ | 686 | 343 | 0.70 |
| 100 W | 1/5 | R88G-VRSF05B100CJ | 600 | 1.20 | 75 | 1000 | 3.56 | $4.00\times10^{-6}$ | 392 | 196 | 0.55 |
| | 1/9 | R88G-VRSF09B100CJ | 333 | 2.30 | 80 | 556 | 6.84 | $3.50\times10^{-6}$ | 441 | 220 | 0.55 |
| | 1/15 | R88G-VRSF15B100CJ | 200 | 3.84 | 80 | 333 | 11.4 | $3.50\times10^{-6}$ | 588 | 294 | 0.70 |
| | 1/25 | R88G-VRSF25B100CJ | 120 | 6.40 | 80 | 200 | 19.0 | $3.25\times10^{-6}$ | 686 | 343 | 0.70 |
| 200 W | 1/5 | R88G-VRSF05B200CJ | 600 | 2.72 | 85 | 1000 | 8.12 | $1.18\times10^{-5}$ | 392 | 196 | 0.72 |
| | 1/9 | R88G-VRSF09C200CJ | 333 | 3.80 | 66 | 556 | 11.3 | $2.75\times10^{-5}$ | 931 | 465 | 1.70 |
| | 1/15 | R88G-VRSF15C200CJ | 200 | 6.34 | 66 | 333 | 18.9 | $3.00\times10^{-5}$ | 1176 | 588 | 2.10 |
| | 1/25 | R88G-VRSF25C200CJ | 120 | 11.2 | 70 | 200 | 33.4 | $2.88\times10^{-5}$ | 1323 | 661 | 2.10 |

| 형식 | | | 정격 회전수 | 정격 토크 | 효율 | 순간 최대 회전수 | 순간 최대 토크 | 감속기 관성 | 허용 반경방향 하중 | 허용 가압 하중 | 질량 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | r/min | N·m | % | r/min | N·m | $kg·m^2$ | N | N | kg |
| 400 W | 1/5 | R88G-VRSF05C400CJ | 600 | 5.40 | 85 | 1000 | 15.6 (15.3) | $3.63\times10^{-5}$ | 784 | 392 | 1.70 |
| | 1/9 | R88G-VRSF09C400CJ | 333 | 9.50 | 83 | 556 | 27.4 (26.8) | $2.75\times10^{-5}$ | 931 | 465 | 1.70 |
| | 1/15 | R88G-VRSF15C400CJ | 200 | 15.8 | 83 | 333 | 45.7 (44.8) | $3.00\times10^{-5}$ | 1176 | 588 | 2.10 |
| | 1/25 | R88G-VRSF25C400CJ | 120 | 26.4 | 83 | 200 | 76.1 (74.7) | $2.88\times10^{-5}$ | 1323 | 661 | 2.10 |
| 750 W | 1/5 | R88G-VRSF05C750CJ | 600 | 10.7 | 90 | 1000 | 31.7 | $7.13\times10^{-5}$ | 784 | 392 | 2.10 |
| | 1/9 | R88G-VRSF09D750CJ | 333 | 18.2 | 85 | 556 | 53.9 | $6.50\times10^{-5}$ | 1176 | 588 | 3.40 |
| | 1/15 | R88G-VRSF15D750CJ | 200 | 30.4 | 85 | 333 | 89.9 | $7.00\times10^{-5}$ | 1372 | 686 | 3.80 |
| | 1/25 | R88G-VRSF25D750CJ | 120 | 50.7 | 85 | 200 | 149.8 | $6.80\times10^{-5}$ | 1617 | 808 | 3.80 |

(주의) 1 괄호 안의 수치는 전원 100V 대응 모터를 사용했을 때의 값입니다.
2 감속기 관성은 모터 축 환산 값입니다.
3 감속기 장착 모터의 보호 구조는 IP44입니다.
4 허용 반경방향 하중은 축 중앙(T/2) 위치의 값입니다.
5 표준 축 형태는 키가 있는 축입니다.
6 감속기의 최대 입력 회전수는 5000r/min입니다.
5000r/min을 초과하는 회전수에서는 사용하지 마십시오.

# 3-5 케이블/커넥터 사양

서보 드라이버와 서보 모터를 연결하기 위한 케이블 사양이 정리되어 있습니다. 또한 사용 중인 커넥터도 기재했습니다.
사용하는 서보 모터에 맞춰 선택하십시오.

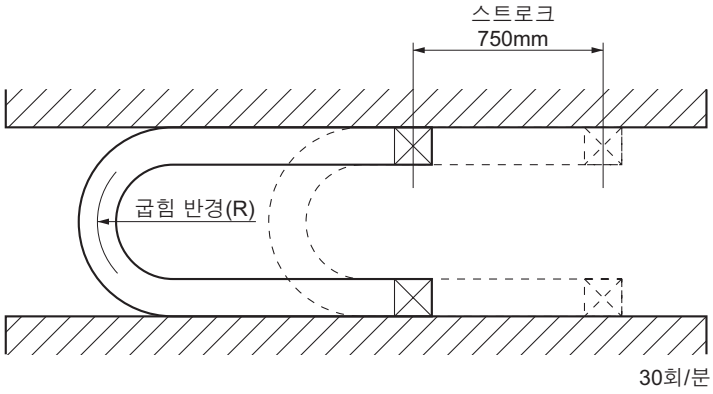
## 3-5-1 로봇 케이블의 굴곡 내성

가동부에서 사용하는 경우는 로봇 케이블을 사용하십시오.
로봇 케이블의 굴곡 수명의 경우 다음 조건에서 최소 굽힘 반경(R) 이상일 때 수명이 2000만회 이상인 선재를 사용합니다.

**사용상의 주의 사항**

- 굴곡 내성의 경우 수명 데이터는 참고값이므로 여유를 두고 사용하십시오.
- 최소 굽힘 반경은 선심 도체가 전기적으로 도통되고 시스에 기능상 영향을 주는 균열 및 흠집 등이 생기지 않는 횟수이며, 실드 소선의 단선인 경우 반드시 그렇지는 않습니다.
- 최소 굽힘 반경보다 작은 반경에서 사용한 경우 절연 파괴에 따른 기계 고장, 지락 사고 등이 발생할 수 있습니다.

### 이동 굽힘 시험




(주의) 일부 형식의 경우 스트로크는 다음과 같습니다.

| | |
|---|---|
| R88A-CRK□ | : 500mm |
| R88A-CAKA□SR | : 1000mm |
| R88A-CAKA□BR(3~20m) | : 1000mm |

## 엔코더 케이블

| 형 식 | 최소 굽힘 반경(R) |
|---|---|
| R88A-CRKA□□□CR*1 | 33mm |
| R88A-CRKA△△△CR*2 | 48mm |
| R88A-CRKC□□□NR*1 | 42mm |
| R88A-CRKC△△△NR*2 | 48mm |

*1 □□□에는 003~020의 숫자가 들어갑니다.
*2 △△△에는 030~050의 숫자가 들어갑니다.

## 브레이크 없는 동력 케이블

| 형 식 | 최소 굽힘 반경(R) |
|---|---|
| R88A-CAKA□□□SR*1 | 40mm |
| R88A-CAGB□□□SR*1 | 90mm |
| R88A-CAGD□□□SR*1 | 100mm |

*1 □□□에는 003~050의 숫자가 들어갑니다.

## 브레이크 장착 동력 케이블

| 형 식 | 케이블 종류 | 최소 굽힘 반경(R) |
|---|---|---|
| R88A-CAGB□□□BR*1 | 동력 케이블 | 90mm |
| | 브레이크 케이블 | 45mm |
| R88A-CAKF□□□BR*1 | 동력 케이블 | 90mm |
| | 브레이크 케이블 | 45mm |
| R88A-CAGD□□□BR*1 | 동력 케이블 | 100mm |
| | 브레이크 케이블 | 45mm |

*1 □□□에는 003~050의 숫자가 들어갑니다.

## 브레이크 케이블

| 형 식 | 최소 굽힘 반경(R) |
|---|---|
| R88A-CAKA□□□BR*1 | 30mm |
| R88A-CAKA△△△BR*2 | 45mm |

*1 □□□에는 003~020의 숫자가 들어갑니다.
*2 △△△에는 030~050의 숫자가 들어갑니다.

## 3-5-2 엔코더 케이블 사양

드라이버와 모터 사이의 엔코더를 연결하기 위한 케이블입니다. 사용하는 모터에 맞춰 선택하십시오.

### 엔코더 케이블(표준 케이블)

#### ● R88A-CRKA□C

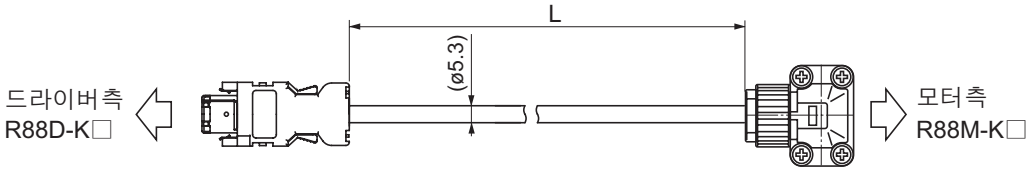
케이블 종류

(앱솔루트 엔코더/인크리멘탈 엔코더 공용: 【100V, 200V】 3000r/min 모터 50~750W용)

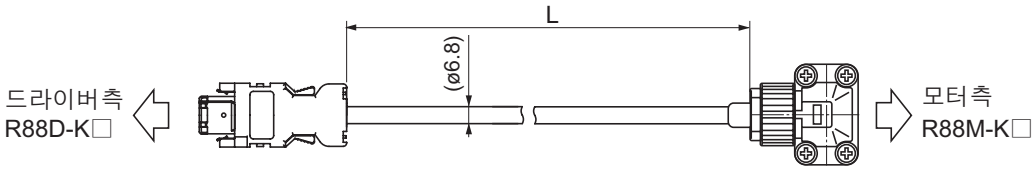
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CRKA003C | 3m | φ5.3 | 약 0.1kg |
| R88A-CRKA005C | 5m | | 약 0.2kg |
| R88A-CRKA010C | 10m | | 약 0.4kg |
| R88A-CRKA015C | 15m | | 약 0.6kg |
| R88A-CRKA020C | 20m | | 약 0.8kg |
| R88A-CRKA030C | 30m | φ6.8 | 약 2.4kg |
| R88A-CRKA040C | 40m | | 약 3.2kg |
| R88A-CRKA050C | 50m | | 약 4.0kg |

연결 구성 및 외형 규격

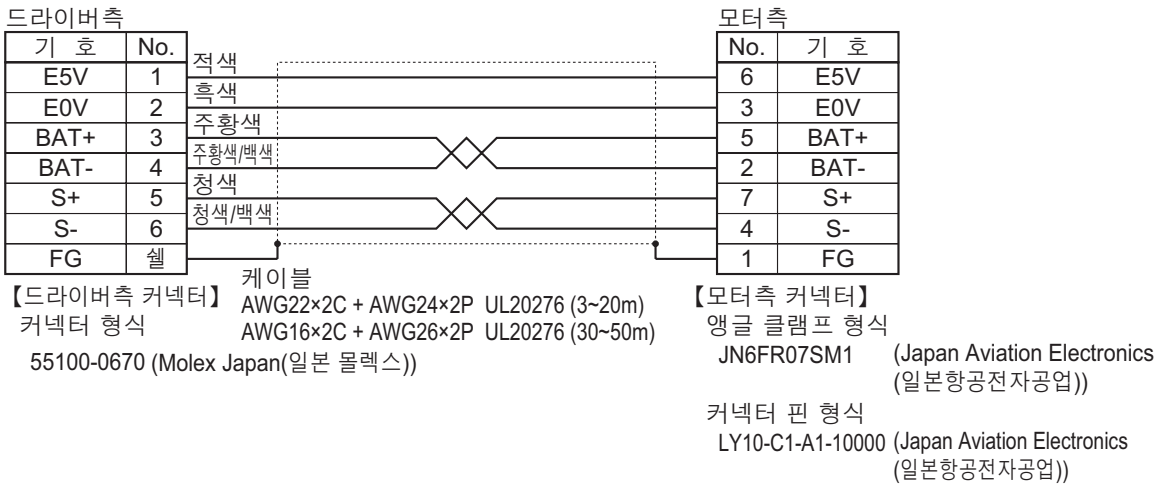
【R88A-CRKA□C: 3~20m】




【R88A-CRKA□C: 30~50m】




배선



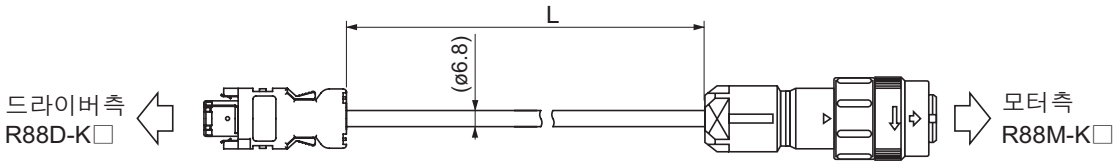
## ● R88A-CRKC□N

케이블 종류

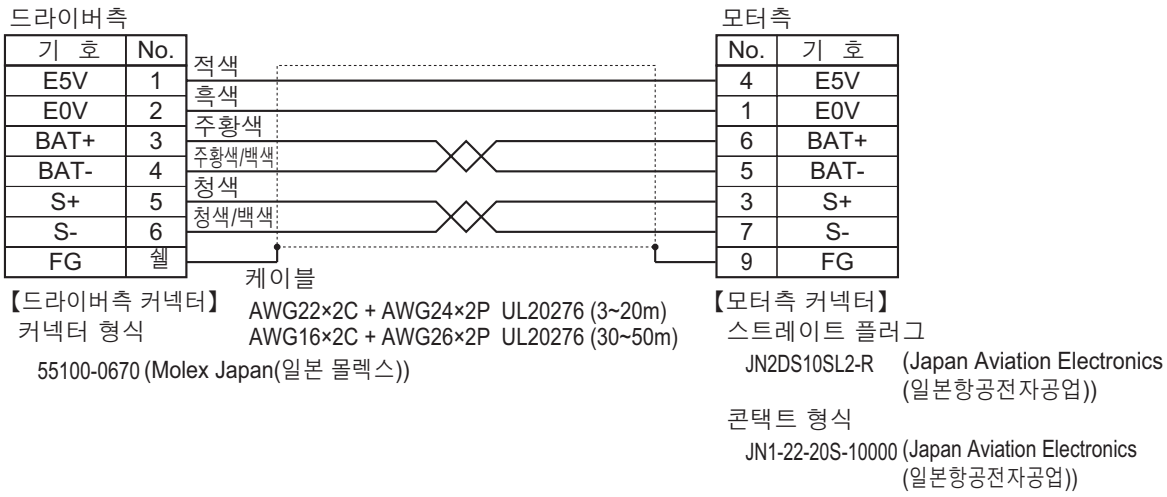
(앱솔루트 엔코더/인크리멘탈 엔코더 공용: 【100V, 200V】 3000r/min 모터 1kW 이상용, 【400V】 3000r/min 모터용, 2000r/min 모터용, 1000r/min 모터용)

| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CRKC003N | 3m | ϕ6.8 | 약 0.2kg |
| R88A-CRKC005N | 5m | | 약 0.4kg |
| R88A-CRKC010N | 10m | | 약 0.7kg |
| R88A-CRKC015N | 15m | | 약 1.1kg |
| R88A-CRKC020N | 20m | | 약 1.4kg |
| R88A-CRKC030N | 30m | | 약 2.4kg |
| R88A-CRKC040N | 40m | | 약 3.2kg |
| R88A-CRKC050N | 50m | | 약 4.0kg |

연결 구성 및 외형 규격




배선




【드라이버측 커넥터】
커넥터 형식
55100-0670 (Molex Japan(일본 몰렉스))

【모터측 커넥터】
스트레이트 플러그
JN2DS10SL2-R (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))
콘택트 형식
JN1-22-20S-10000 (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## 엔코더 케이블(로봇 케이블)

### ● R88A-CRKA□CR

케이블 종류

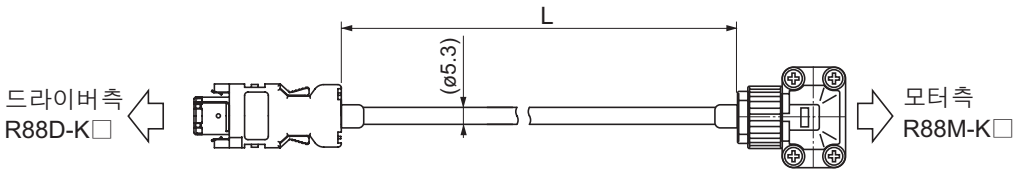
(앱솔루트 엔코더/인크리멘탈 엔코더 공용: 【100V, 200V】 3000r/min 모터 50~750W용)

| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 최소 굽힘 반경(R)*1 | 질 량 |
|---|---|---|---|---|
| R88A-CRKA003CR | 3m | ϕ5.3 | 33mm | 약 0.1kg |
| R88A-CRKA005CR | 5m | | | 약 0.2kg |
| R88A-CRKA010CR | 10m | | | 약 0.4kg |
| R88A-CRKA015CR | 15m | | | 약 0.6kg |
| R88A-CRKA020CR | 20m | | | 약 0.8kg |
| R88A-CRKA030CR | 30m | ϕ7.7 | 48mm | 약 3.0kg |
| R88A-CRKA040CR | 40m | | | 약 4.0kg |
| R88A-CRKA050CR | 50m | | | 약 5.0kg |

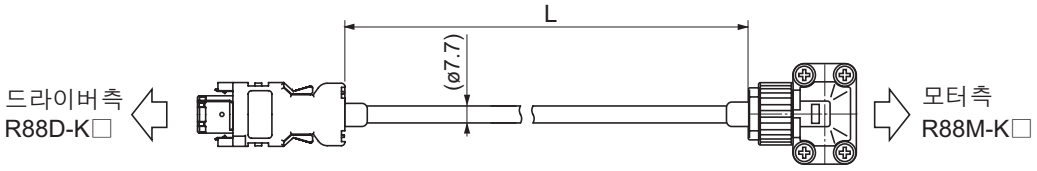
*1 최소 굽힘 반경(R)에 대해서는 '로봇 케이블의 굴곡 내성(3-67페이지)'을 참조하십시오.

연결 구성 및 외형 규격

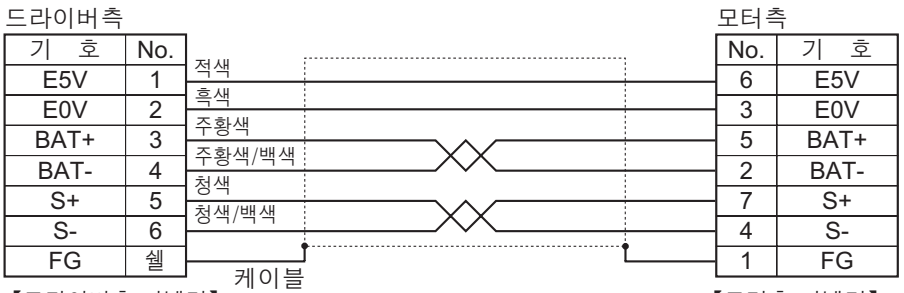
【R88A-CRKA□CR: 3~20m】




【R88A-CRKA□CR: 30~50m】



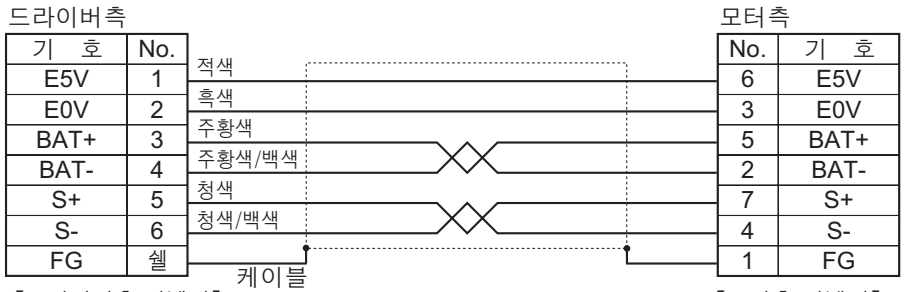
배선(3~20m)




【드라이버측 커넥터】 AWG22×2C + AWG26×2P UL20276
커넥터 형식
55100-0670 (Molex Japan(일본 몰렉스))

【모터측 커넥터】
앵글 클램프 형식
JN6FR07SM1 (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))
커넥터 핀 형식
LY10-C1-A1-10000(Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

배선(30~50m)




【드라이버측 커넥터】 AWG16×2C + AWG24×2P UL20276
커넥터 형식
55100-0670 (Molex Japan(일본 몰렉스))

【모터측 커넥터】
앵글 클램프 형식
JN6FR07SM1 (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))
커넥터 핀 형식
LY10-C1-A1-10000 (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

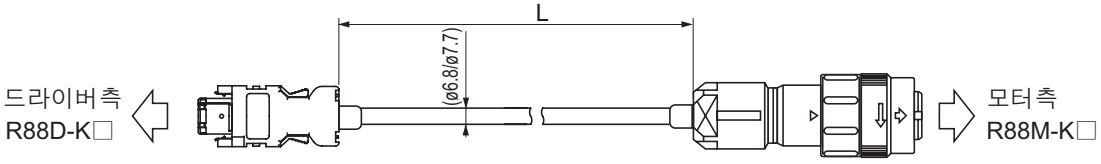
## ● R88A-CRKC□NR

케이블 종류
(앱솔루트 엔코더/인크리멘탈 엔코더 공용: 【100V, 200V】 3000r/min 모터 1kW 이상용, 【400V】 3000r/min 모터용, 2000r/min 모터용, 1000r/min 모터용)

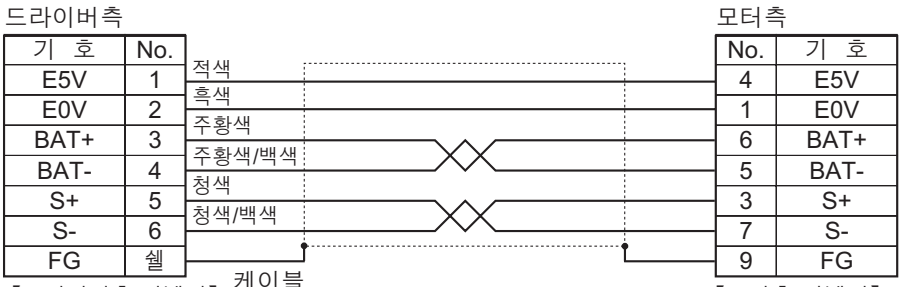
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 최소 굽힘 반경(R)[1] | 질 량 |
|---|---|---|---|---|
| R88A-CRKC003NR | 3m | ϕ6.8 | 42mm | 약 0.2kg |
| R88A-CRKC005NR | 5m | | | 약 0.4kg |
| R88A-CRKC010NR | 10m | | | 약 0.7kg |
| R88A-CRKC015NR | 15m | | | 약 1.1kg |
| R88A-CRKC020NR | 20m | | | 약 1.5kg |
| R88A-CRKC030NR | 30m | ϕ7.7 | 48mm | 약 3.0kg |
| R88A-CRKC040NR | 40m | | | 약 4.0kg |
| R88A-CRKC050NR | 50m | | | 약 5.0kg |

*1 최소 굽힘 반경(R)에 대해서는 '로봇 케이블의 굴곡 내성(3-67페이지)'을 참조하십시오.

연결 구성 및 외형 규격



배선(3~20m)

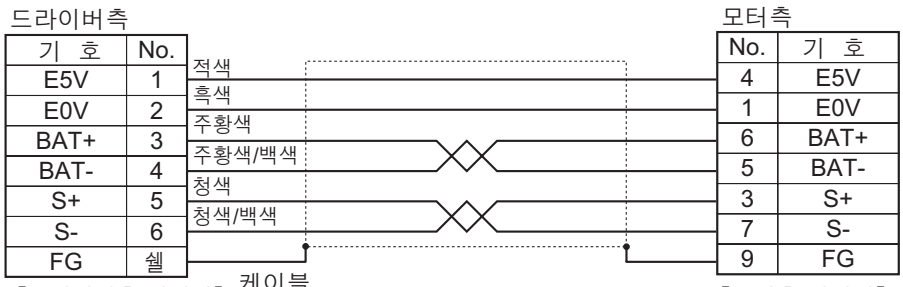



【드라이버측 커넥터】
커넥터 형식
55100-0670 (Molex Japan(일본 몰렉스))

케이블
AWG22×2C + AWG24×2P UL20276

【모터측 커넥터】
스트레이트 플러그 형식
JN2DS10SL2-R (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))
케이블 클램프 형식
JN1-22-22S-10000 (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

배선(30~50m)




【드라이버측 커넥터】
커넥터 형식
55100-0670 (Molex Japan(일본 몰렉스))

케이블
AWG16×2C + AWG24×2P UL20276

【모터측 커넥터】
스트레이트 플러그 형식
JN2DS10SL2-R (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))
케이블 클램프 형식
JN1-22-22S-10000 (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

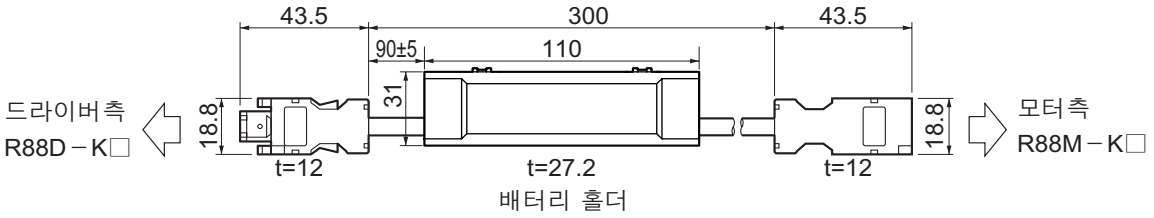
## 3-5-3 앱솔루트 엔코더용 배터리 케이블 사양

앱솔루트 엔코더를 사용하는 경우는 이 케이블을 사용하십시오.

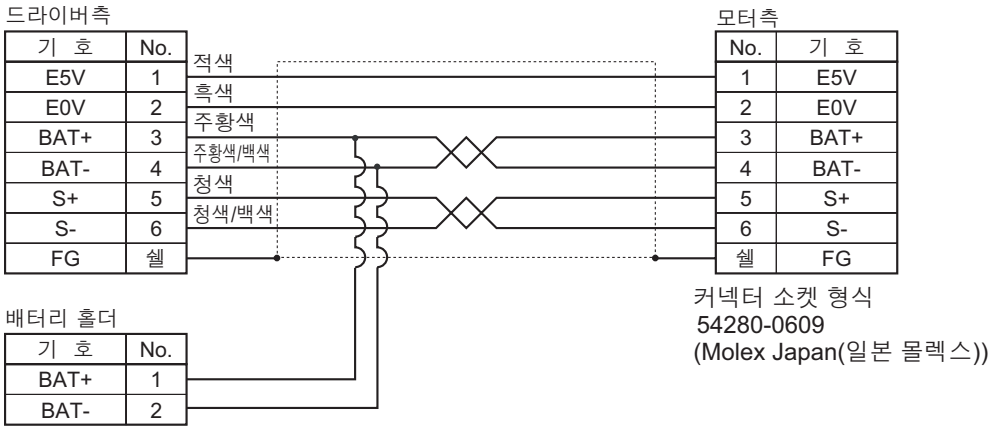
### 케이블 종류

| 형 식 | 길이(L) | 질 량 |
|---|---|---|
| R88A-CRGD0R3C | 0.3m | 약 0.1kg |

### 연결 구성 및 외형 규격




### 배선




커넥터 플러그 형식: 55100-0670(Molex Japan(일본 몰렉스))

## 3-5-4 모터 동력 케이블 사양

드라이버와 모터를 연결하기 위한 케이블입니다. 사용하는 모터에 맞춰 선택하십시오.

**사용상의 주의 사항**

가동부에서 사용하는 경우는 로봇 케이블을 사용하십시오.

### 브레이크 없는 동력 케이블(표준 케이블)

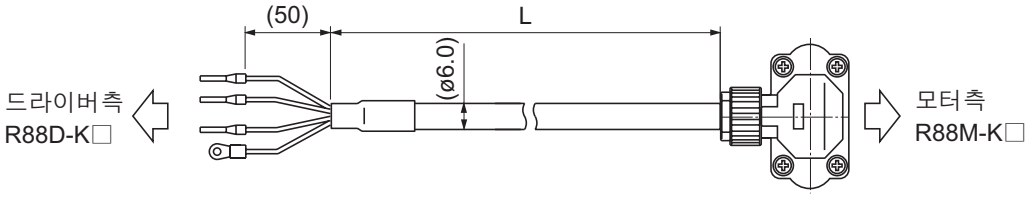
#### ● R88A-CAKA□S

케이블 종류

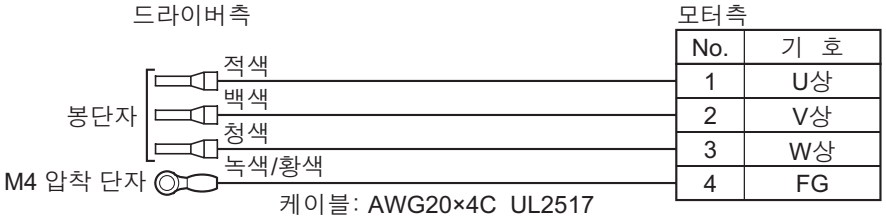
【100V, 200V】 (3000r/min 모터 50~750W용)

| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CAKA003S | 3m | φ6.0 | 약 0.2kg |
| R88A-CAKA005S | 5m | | 약 0.3kg |
| R88A-CAKA010S | 10m | | 약 0.5kg |
| R88A-CAKA015S | 15m | | 약 0.8kg |
| R88A-CAKA020S | 20m | | 약 1.1kg |
| R88A-CAKA030S | 30m | | 약 1.6kg |
| R88A-CAKA040S | 40m | | 약 2.1kg |
| R88A-CAKA050S | 50m | | 약 2.6kg |

연결 구성 및 외형 규격




배선




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| 1 | U상 |
| 2 | V상 |
| 3 | W상 |
| 4 | FG |

【모터측 커넥터】

앵글 플러그 형식

JN8FT04SJ1 (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

콘택트 핀 형식

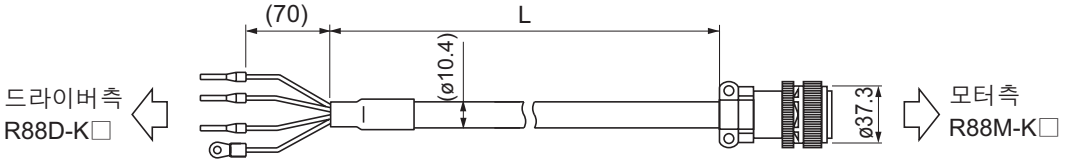
ST-TMH-S-C1B-3500-A534G (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## ● R88A-CAGB□S

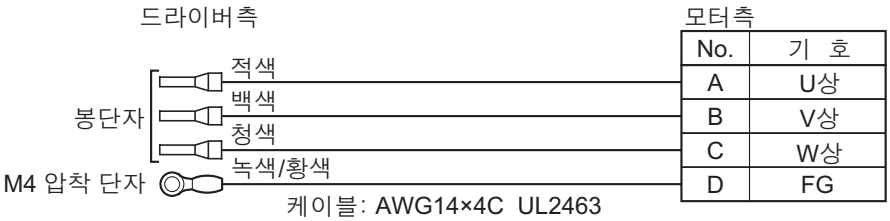
케이블 종류
200V:
(3000r/min 모터 1~2kW용, 2000r/min 모터 1~2kW용, 1000r/min 모터 900W용)
400V:
(3000r/min 모터 750W~2kW용, 2000r/min 모터 400W~2kW용, 1000r/min 모터 900W용)

| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CAGB003S | 3m | ϕ10.4 | 약 0.7kg |
| R88A-CAGB005S | 5m | | 약 1.0kg |
| R88A-CAGB010S | 10m | | 약 2.0kg |
| R88A-CAGB015S | 15m | | 약 2.9kg |
| R88A-CAGB020S | 20m | | 약 3.8kg |
| R88A-CAGB030S | 30m | | 약 5.6kg |
| R88A-CAGB040S | 40m | | 약 7.4kg |
| R88A-CAGB050S | 50m | | 약 9.2kg |

연결 구성 및 외형 규격




배선




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| A | U상 |
| B | V상 |
| C | W상 |
| D | FG |

【모터측 커넥터】
스트레이트 플러그 형식
N/MS3106B20-4S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))
케이블 클램프 형식
N/MS3057-12A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

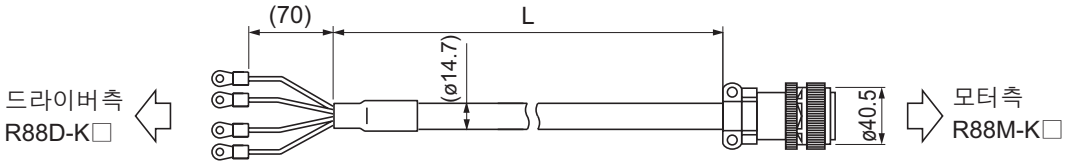
## ● R88A-CAGD□S

케이블 종류

(3000r/min 모터 3~5kW용, 2000r/min 모터 3~5kW용, 1000r/min 모터 2~4.5kW용)

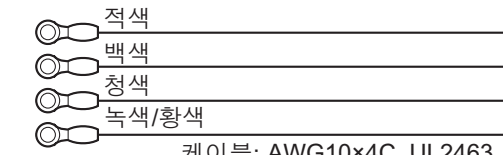
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CAGD003S | 3m | ϕ14.7 | 약 1.3kg |
| R88A-CAGD005S | 5m | | 약 2.1kg |
| R88A-CAGD010S | 10m | | 약 4.0kg |
| R88A-CAGD015S | 15m | | 약 6.0kg |
| R88A-CAGD020S | 20m | | 약 8.0kg |
| R88A-CAGD030S | 30m | | 약 11.9kg |
| R88A-CAGD040S | 40m | | 약 15.8kg |
| R88A-CAGD050S | 50m | | 약 19.7kg |

연결 구성 및 외형 규격




배선

드라이버측




M5 압착 단자

케이블: AWG10×4C UL2463

모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| A | U상 |
| B | V상 |
| C | W상 |
| D | FG |

【모터측 커넥터】

스트레이트 플러그 형식

N/MS3106B22-22S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

케이블 클램프 형식

N/MS3057-12A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

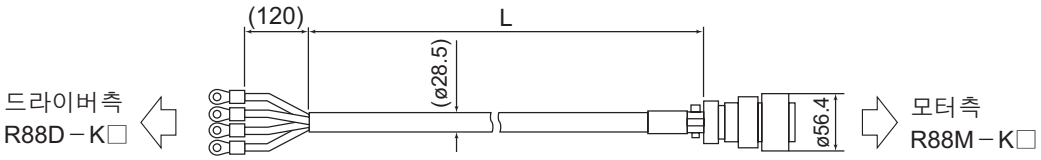
## ● R88A-CAGE□S

케이블 종류

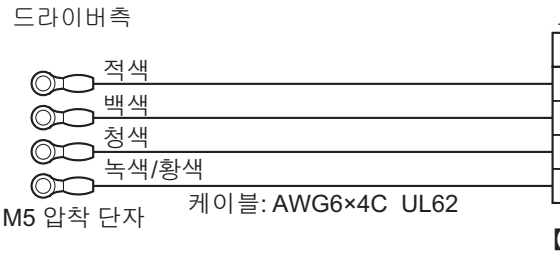
(2000r/min 모터 7.5kW용, 1000r/min 모터 6kW용)

| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CAGE003S | 3m | ϕ28.5 | 약 4.0kg |
| R88A-CAGE005S | 5m | | 약 6.5kg |
| R88A-CAGE010S | 10m | | 약 12.6kg |
| R88A-CAGE015S | 15m | | 약 18.8kg |
| R88A-CAGE020S | 20m | | 약 24.9kg |
| R88A-CAGE030S | 30m | | 약 37.2kg |
| R88A-CAGE040S | 40m | | 약 49.5kg |
| R88A-CAGE050S | 50m | | 약 61.8kg |

연결 구성 및 외형 규격




배선




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| A | U상 |
| B | V상 |
| C | W상 |
| D | FG |

【모터측 커넥터】

스트레이트 플러그 형식

N/MS3106B32-17S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

케이블 클램프 형식

N/MS3057-20A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## 브레이크 없는 동력 케이블(로봇 케이블)

### ● R88A-CAKA□SR

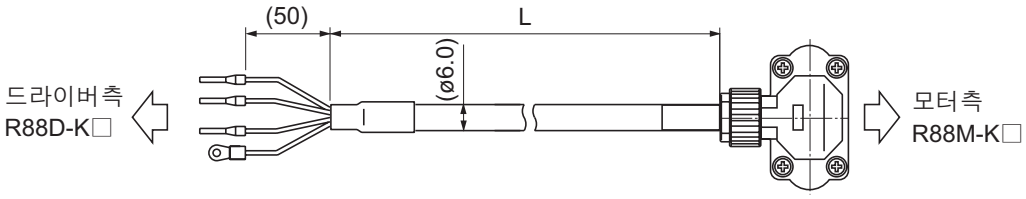
케이블 종류

【100V, 200V】 (3000r/min 모터 50~750W용)

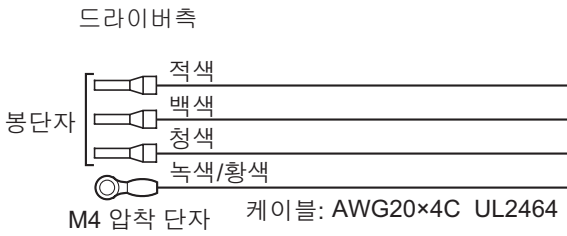
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 최소 굽힘 반경(R)*1 | 질 량 |
|---|---|---|---|---|
| R88A-CAKA003SR | 3m | ϕ6.0 | 40mm | 약 0.2kg |
| R88A-CAKA005SR | 5m | | | 약 0.3kg |
| R88A-CAKA010SR | 10m | | | 약 0.6kg |
| R88A-CAKA015SR | 15m | | | 약 0.9kg |
| R88A-CAKA020SR | 20m | | | 약 1.2kg |
| R88A-CAKA030SR | 30m | | | 약 1.7kg |
| R88A-CAKA040SR | 40m | | | 약 2.3kg |
| R88A-CAKA050SR | 50m | | | 약 2.9kg |

*1 최소 굽힘 반경(R)에 대해서는 '로봇 케이블의 굴곡 내성(3-67페이지)'을 참조하십시오.

연결 구성 및 외형 규격




배선




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| 1 | U상 |
| 2 | V상 |
| 3 | W상 |
| 4 | FG |

【모터측 커넥터】

앵글 플러그 형식

JN8FT04SJ1 (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

커넥터 핀 형식

ST-TMH-S-C1B-3500-A534G (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

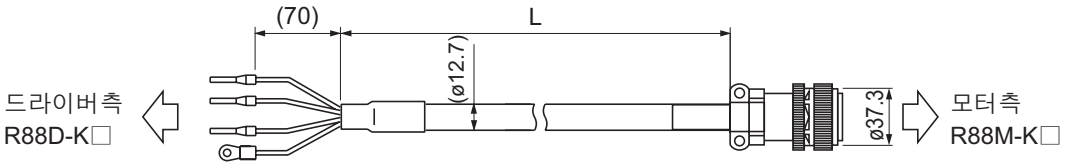
## ● R88A-CAGB□SR

케이블 종류
200V:
(3000r/min 모터 1~2kW용, 2000r/min 모터 1~2kW용, 1000r/min 모터 900W용)
400V:
(3000r/min 모터 750W~2kW용, 2000r/min 모터 400W~2kW용, 1000r/min 모터 900W용)

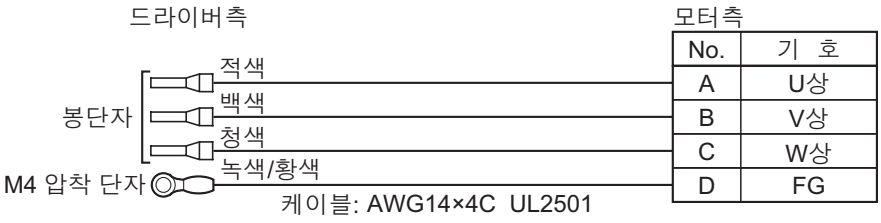
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 최소 굽힘 반경(R)*1 | 질 량 |
|---|---|---|---|---|
| R88A-CAGB003SR | 3m | φ12.7 | 90mm | 약 0.8kg |
| R88A-CAGB005SR | 5m | | | 약 1.3kg |
| R88A-CAGB010SR | 10m | | | 약 2.4kg |
| R88A-CAGB015SR | 15m | | | 약 3.5kg |
| R88A-CAGB020SR | 20m | | | 약 4.6kg |
| R88A-CAGB030SR | 30m | | | 약 6.9kg |
| R88A-CAGB040SR | 40m | | | 약 9.2kg |
| R88A-CAGB050SR | 50m | | | 약 11.4kg |

*1 최소 굽힘 반경(R)에 대해서는 '로봇 케이블의 굴곡 내성(3-67페이지)'을 참조하십시오.

연결 구성 및 외형 규격




배선




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| A | U상 |
| B | V상 |
| C | W상 |
| D | FG |

【모터측 커넥터】
스트레이트 플러그 형식
N/MS3106B20-4S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))
케이블 클램프 형식
N/MS3057-12A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## ● R88A-CAGD□SR

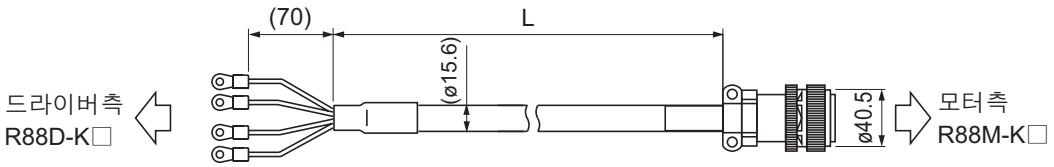
케이블 종류

(3000r/min 모터 3~5kW용, 2000r/min 모터 3~5kW용, 1000r/min 모터 2~4.5kW용)

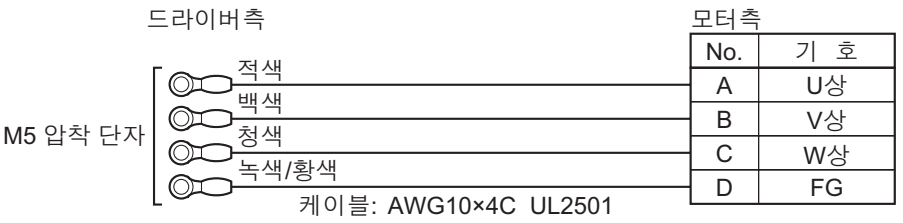
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 최소 굽힘 반경(R)*1 | 질 량 |
|---|---|---|---|---|
| R88A-CAGD003SR | 3m | φ15.6 | 100mm | 약 1.4kg |
| R88A-CAGD005SR | 5m | | | 약 2.2kg |
| R88A-CAGD010SR | 10m | | | 약 4.2kg |
| R88A-CAGD015SR | 15m | | | 약 6.3kg |
| R88A-CAGD020SR | 20m | | | 약 8.3kg |
| R88A-CAGD030SR | 30m | | | 약 12.4kg |
| R88A-CAGD040SR | 40m | | | 약 16.4kg |
| R88A-CAGD050SR | 50m | | | 약 20.5kg |

*1 최소 굽힘 반경(R)에 대해서는 '로봇 케이블의 굴곡 내성(3-67페이지)'을 참조하십시오.

연결 구성 및 외형 규격




배선




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| A | U상 |
| B | V상 |
| C | W상 |
| D | FG |

【모터측 커넥터】

스트레이트 플러그 형식

N/MS3106B22-22S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

케이블 클램프 형식

N/MS3057-12A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

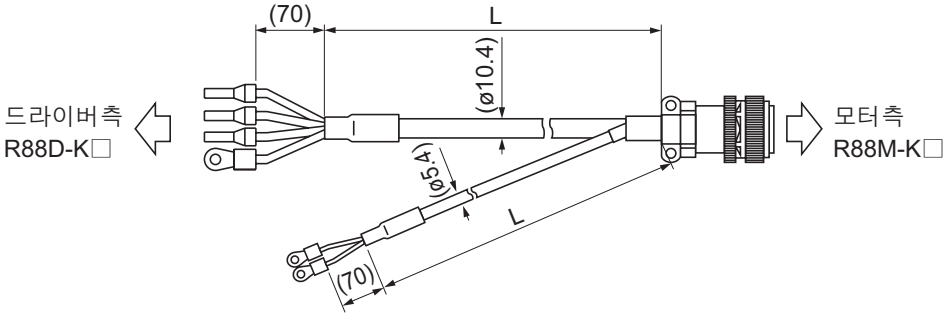
## 브레이크 장착 동력 케이블(표준 케이블)

### ● R88A-CAGB□B

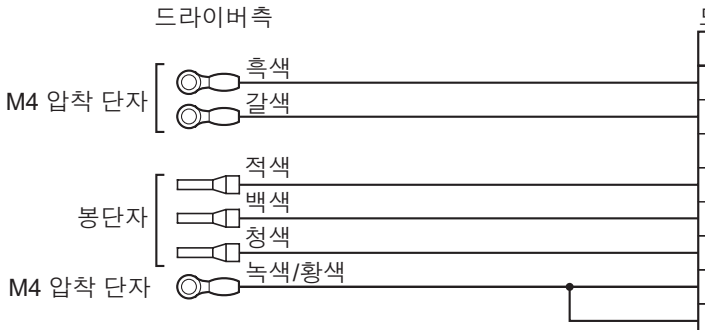
케이블 종류
200V:
(3000r/min 모터 1~2kW용, 2000r/min 모터 1~2kW용, 1000r/min 모터 900W용)

| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CAGB003B | 3m | φ10.4/φ5.4 | 약 0.8kg |
| R88A-CAGB005B | 5m | | 약 1.3kg |
| R88A-CAGB010B | 10m | | 약 2.4kg |
| R88A-CAGB015B | 15m | | 약 3.5kg |
| R88A-CAGB020B | 20m | | 약 4.6kg |
| R88A-CAGB030B | 30m | | 약 6.8kg |
| R88A-CAGB040B | 40m | | 약 9.1kg |
| R88A-CAGB050B | 50m | | 약 11.3kg |

연결 구성 및 외형 규격




배선




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| G | 브레이크 |
| H | 브레이크 |
| A | NC |
| F | U상 |
| I | V상 |
| B | W상 |
| E | FG |
| D | FG |
| C | NC |

케이블: AWG20×2C UL2464
케이블: AWG14×4C UL2463

【모터측 커넥터】
스트레이트 플러그 형식
N/MS3106B20-18S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))
케이블 클램프 형식
N/MS3057-12A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## ● R88A-CAKF□B

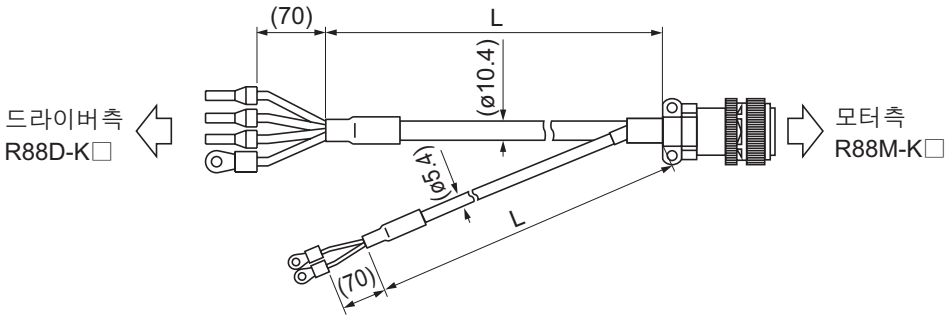
케이블 종류

400V:

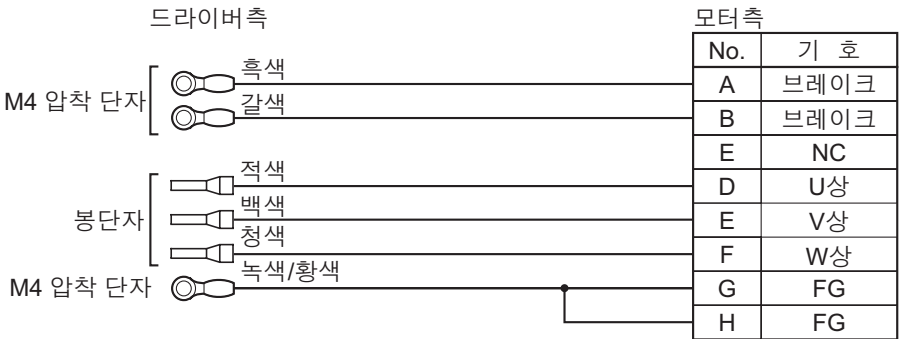
(3000r/min 모터 750W~2kW용, 2000r/min 모터 400W~2kW용, 1000r/min 모터 900W용)

| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CAKF003B | 3m | φ10.4/φ5.4 | 약 0.9kg |
| R88A-CAKF005B | 5m | | 약 1.3kg |
| R88A-CAKF010B | 10m | | 약 2.4kg |
| R88A-CAKF015B | 15m | | 약 3.6kg |
| R88A-CAKF020B | 20m | | 약 4.7kg |
| R88A-CAKF030B | 30m | | 약 6.9kg |
| R88A-CAKF040B | 40m | | 약 9.1kg |
| R88A-CAKF050B | 50m | | 약 11.4kg |

연결 구성 및 외형 규격




배선




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| A | 브레이크 |
| B | 브레이크 |
| E | NC |
| D | U상 |
| E | V상 |
| F | W상 |
| G | FG |
| H | FG |
| C | NC |

케이블: AWG20×2C UL2464
케이블: AWG14×4C UL2463

【모터측 커넥터】

스트레이트 플러그 형식

N/MS3106B24-11S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

케이블 클램프 형식

N/MS3057-16A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

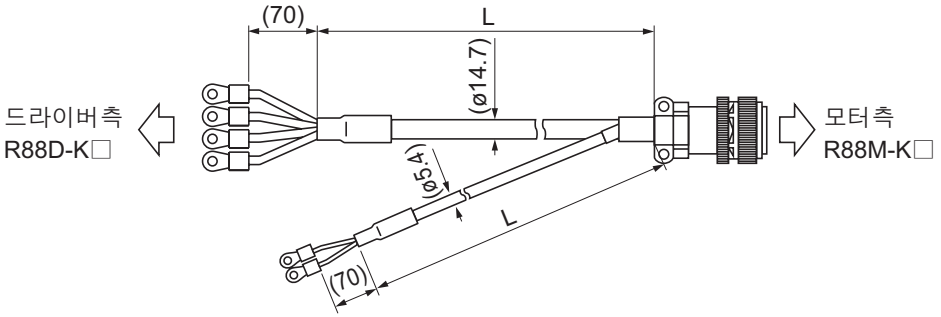
## ● R88A-CAGD□B

케이블 종류

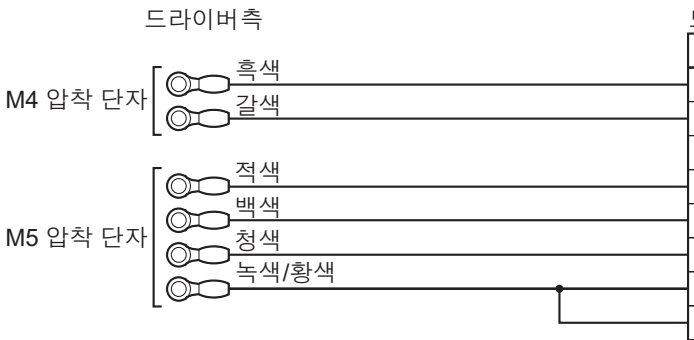
(3000r/min 모터 3~5kW용, 2000r/min 모터 3~5kW용, 1000r/min 모터 2~4.5kW용)

| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CAGD003B | 3m | φ14.7/φ5.4 | 약 1.5kg |
| R88A-CAGD005B | 5m | | 약 2.4kg |
| R88A-CAGD010B | 10m | | 약 4.5kg |
| R88A-CAGD015B | 15m | | 약 6.7kg |
| R88A-CAGD020B | 20m | | 약 8.8kg |
| R88A-CAGD030B | 30m | | 약 13.1kg |
| R88A-CAGD040B | 40m | | 약 17.4kg |
| R88A-CAGD050B | 50m | | 약 21.8kg |

연결 구성 및 외형 규격




배선




| 모터측 No. | 기 호 |
|---|---|
| A | 브레이크 |
| B | 브레이크 |
| C | NC |
| D | U상 |
| E | V상 |
| F | W상 |
| G | FG |
| H | FG |
| I | NC |

케이블: AWG20×2C UL2464
케이블: AWG10×4C UL2463

【모터측 커넥터】

스트레이트 플러그 형식

N/MS3106B24-11S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

케이블 클램프 형식

N/MS3057-16A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## 브레이크 장착 동력 케이블(로봇 케이블)

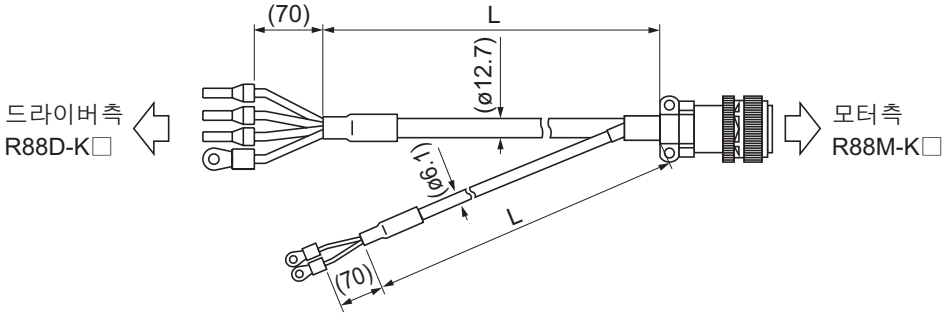
### ● R88A-CAGB□BR

케이블 종류
200V:
(3000r/min 모터 1~2kW용, 2000r/min 모터 1~2kW용, 1000r/min 모터 900W용)

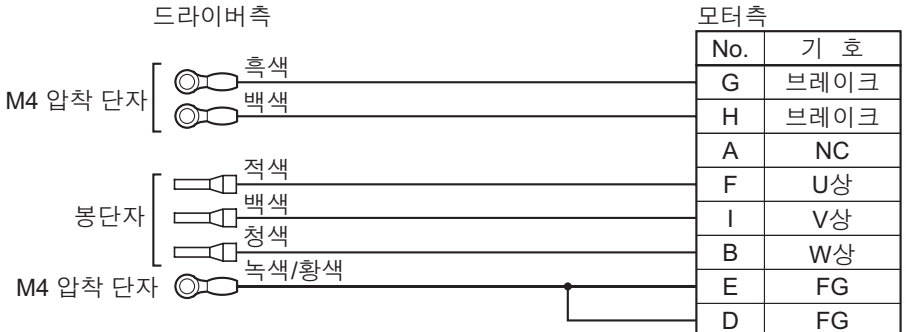
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 최소 굽힘 반경(R)*1 | 질 량 |
|---|---|---|---|---|
| R88A-CAGB003BR | 3m | φ12.7/φ6.1 | 동력 케이블부: 90mm | 약 0.9kg |
| R88A-CAGB005BR | 5m | | | 약 1.5kg |
| R88A-CAGB010BR | 10m | | 브레이크 케이블부: 45mm | 약 2.8kg |
| R88A-CAGB015BR | 15m | | | 약 4.2kg |
| R88A-CAGB020BR | 20m | | | 약 5.5kg |
| R88A-CAGB030BR | 30m | | | 약 8.2kg |
| R88A-CAGB040BR | 40m | | | 약 10.9kg |
| R88A-CAGB050BR | 50m | | | 약 13.6kg |

*1 최소 굽힘 반경(R)에 대해서는 '로봇 케이블의 굴곡 내성(3-67페이지)'을 참조하십시오.

연결 구성 및 외형 규격




배선




| 모터측 No. | 기 호 |
|---|---|
| G | 브레이크 |
| H | 브레이크 |
| A | NC |
| F | U상 |
| I | V상 |
| B | W상 |
| E | FG |
| D | FG |
| C | NC |

케이블: AWG20×2C UL2464
케이블: AWG14×4C UL2501

【모터측 커넥터】
스트레이트 플러그 형식
N/MS3106B20-18S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))
케이블 클램프 형식
N/MS3057-12A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## ● R88A-CAKF□BR

케이블 종류

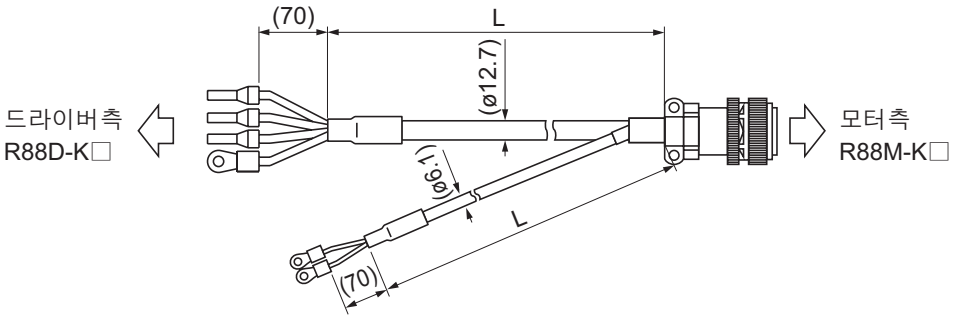
400V:

(3000r/min 모터 750W~2kW용, 2000r/min 모터 400W~2kW용, 1000r/min 모터 900W용)

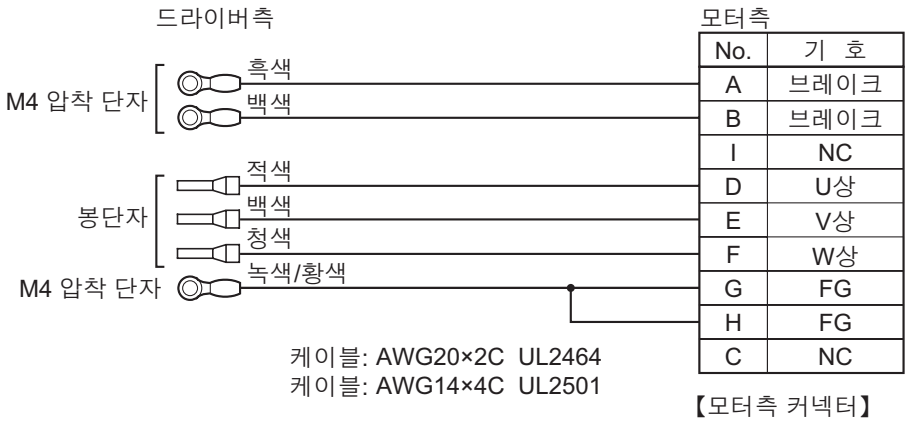
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 최소 굽힘 반경(R)*1 | 질 량 |
|---|---|---|---|---|
| R88A-CAKF003BR | 3m | φ12.7/φ6.1 | 동력 케이블부: 90mm | 약 1.0kg |
| R88A-CAKF005BR | 5m | | | 약 1.6kg |
| R88A-CAKF010BR | 10m | | 브레이크 케이블부: 45mm | 약 2.9kg |
| R88A-CAKF015BR | 15m | | | 약 4.3kg |
| R88A-CAKF020BR | 20m | | | 약 5.6kg |
| R88A-CAKF030BR | 30m | | | 약 8.3kg |
| R88A-CAKF040BR | 40m | | | 약 11.0kg |
| R88A-CAKF050BR | 50m | | | 약 13.7kg |

*1 최소 굽힘 반경(R)에 대해서는 '로봇 케이블의 굴곡 내성(3-67페이지)'을 참조하십시오.

연결 구성 및 외형 규격




배선




| No. | 기 호 |
|---|---|
| A | 브레이크 |
| B | 브레이크 |
| I | NC |
| D | U상 |
| E | V상 |
| F | W상 |
| G | FG |
| H | FG |
| C | NC |

케이블: AWG20×2C UL2464
케이블: AWG14×4C UL2501

【모터측 커넥터】

스트레이트 플러그 형식

N/MS3106B24-11S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

케이블 클램프 형식

N/MS3057-16A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## ● R88A-CAGD□BR

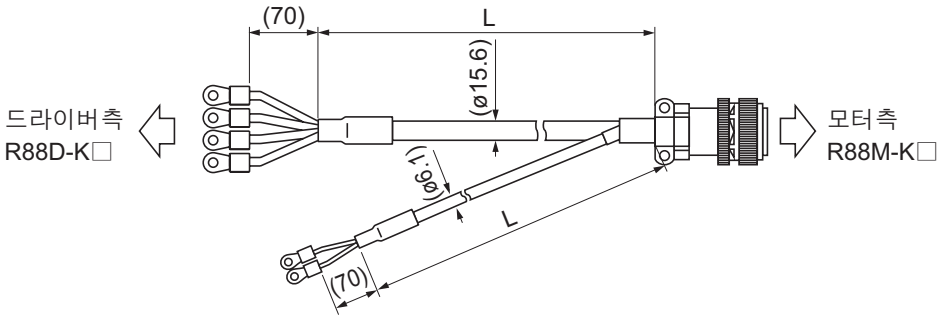
케이블 종류

(3000r/min 모터 3~5kW용, 2000r/min 모터 3~5kW용, 1000r/min 모터 2~4.5kW용)

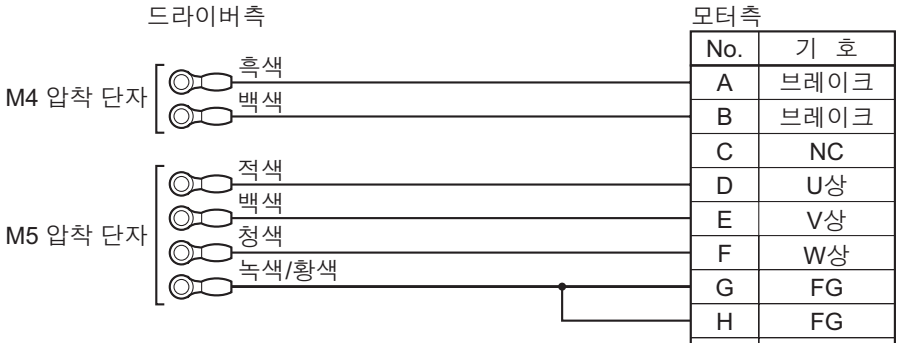
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 최소 굽힘 반경(R)*1 | 질 량 |
|---|---|---|---|---|
| R88A-CAGD003BR | 3m | φ15.6/φ6.1 | 동력 케이블부: 100mm | 약 1.6kg |
| R88A-CAGD005BR | 5m | | | 약 2.5kg |
| R88A-CAGD010BR | 10m | | 브레이크 케이블부: 45mm | 약 4.7kg |
| R88A-CAGD015BR | 15m | | | 약 7.0kg |
| R88A-CAGD020BR | 20m | | | 약 9.2kg |
| R88A-CAGD030BR | 30m | | | 약 13.7kg |
| R88A-CAGD040BR | 40m | | | 약 18.2kg |
| R88A-CAGD050BR | 50m | | | 약 22.7kg |

*1 최소 굽힘 반경(R)에 대해서는 '3-5-1 로봇 케이블의 굴곡 내성(3-67페이지)'을 참조하십시오.

연결 구성 및 외형 규격




배선




| 모터측 No. | 기 호 |
|---|---|
| A | 브레이크 |
| B | 브레이크 |
| C | NC |
| D | U상 |
| E | V상 |
| F | W상 |
| G | FG |
| H | FG |
| I | NC |

케이블: AWG20×2C UL2464
케이블: AWG10×4C UL2501

【모터측 커넥터】

스트레이트 플러그 형식
N/MS3106B24-11S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

케이블 클램프 형식
N/MS3057-16A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## 브레이크 케이블(표준 케이블)

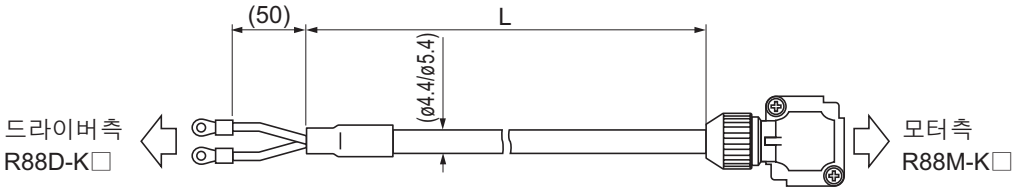
### ● R88A-CAKA□B

케이블 종류

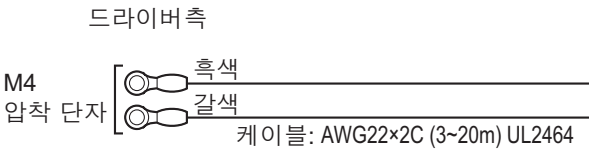
【100V, 200V】 (3000r/min 모터 50~750W용)

| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CAKA003B | 3m | ϕ4.4 | 약 0.1kg |
| R88A-CAKA005B | 5m | | 약 0.1kg |
| R88A-CAKA010B | 10m | | 약 0.3kg |
| R88A-CAKA015B | 15m | | 약 0.4kg |
| R88A-CAKA020B | 20m | | 약 0.5kg |
| R88A-CAKA030B | 30m | ϕ5.4 | 약 1.2kg |
| R88A-CAKA040B | 40m | | 약 1.7kg |
| R88A-CAKA050B | 50m | | 약 2.1kg |

연결 구성 및 외형 규격




배선




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| 1 | 브레이크 |
| 2 | 브레이크 |

【모터측 커넥터】

앵글 플러그 형식

JN4FT02SJM-R (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

커넥터 핀 형식

ST-TMH-S-C1B-3500-(A534G) (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

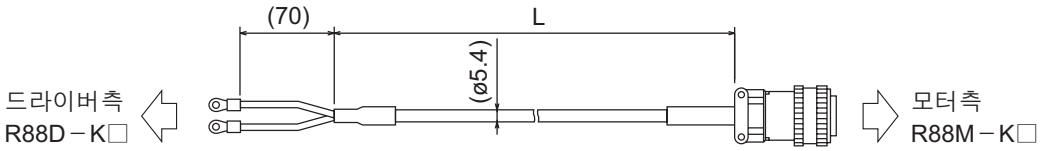
## ● R88A-CAGE□B

케이블 종류

(1500r/min 모터 7.5kW~15kW용, 1000r/min 모터 6kW용)

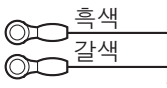
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| R88A-CAGE003B | 3m | ϕ5.4 | 약 0.2kg |
| R88A-CAGE005B | 5m | | 약 0.3kg |
| R88A-CAGE010B | 10m | | 약 0.5kg |
| R88A-CAGE015B | 15m | | 약 0.7kg |
| R88A-CAGE020B | 20m | | 약 0.9kg |
| R88A-CAGE030B | 30m | | 약 1.3kg |
| R88A-CAGE040B | 40m | | 약 1.7kg |
| R88A-CAGE050B | 50m | | 약 2.1kg |

연결 구성 및 외형 규격




배선

드라이버측




M4 압착 단자

케이블: AWG20×2C UL2464

모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| A | 브레이크 |
| B | 브레이크 |

【모터측 커넥터】

스트레이트 플러그 형식

N/MS3106B14S-2S (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

케이블 클램프 형식

N/MS3057-6A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## 브레이크 케이블(로봇 케이블)

### ● R88A-CAKA□BR

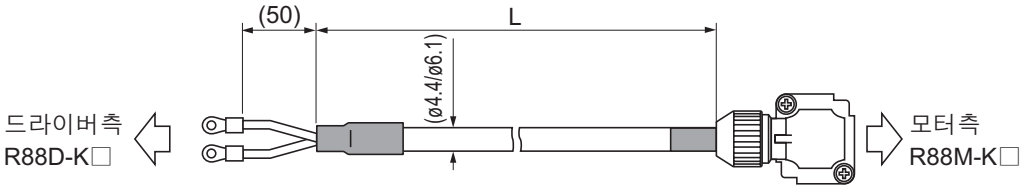
케이블 종류

【100V, 200V】 (3000r/min 모터 50~750W용)

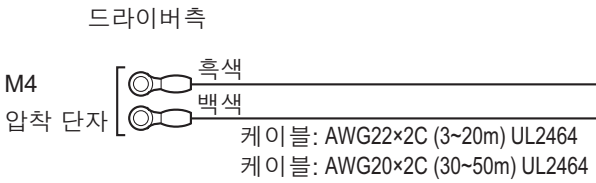
| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 최소 굽힘 반경(R)*1 | 질 량 |
|---|---|---|---|---|
| R88A-CAKA003BR | 3m | ϕ4.4 | 30mm | 약 0.1kg |
| R88A-CAKA005BR | 5m | | | 약 0.1kg |
| R88A-CAKA010BR | 10m | | | 약 0.3kg |
| R88A-CAKA015BR | 15m | | | 약 0.4kg |
| R88A-CAKA020BR | 20m | | | 약 0.5kg |
| R88A-CAKA030BR | 30m | ϕ6.1 | 45mm | 약 1.3kg |
| R88A-CAKA040BR | 40m | | | 약 1.8kg |
| R88A-CAKA050BR | 50m | | | 약 2.2kg |

*1 최소 굽힘 반경(R)에 대해서는 '로봇 케이블의 굴곡 내성(3-67페이지)'을 참조하십시오.

연결 구성 및 외형 규격




배선




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| 1 | 브레이크 |
| 2 | 브레이크 |

【모터측 커넥터】

앵글 플러그 형식

JN4FT02SJM-R (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

커넥터 핀 형식

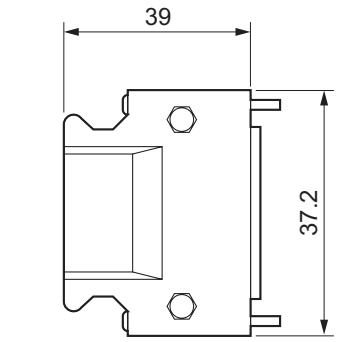
ST-TMH-S-C1B-3500-(A534G) (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

## 3-5-5 각 부분의 커넥터 사양

### 제어 입출력용 커넥터(R88A-CNW01C)

드라이버의 제어 입출력 커넥터(CN1)에 연결하는 커넥터입니다.
제어 케이블을 직접 제작하는 경우에 사용하십시오.

#### ● 외형 규격




커넥터 플러그 형식
10126-3000PE (Sumitomo(스미토모) 3M)
커넥터 케이스 형식
10326-52A0-008 (Sumitomo(스미토모) 3M)

### 엔코더용 커넥터

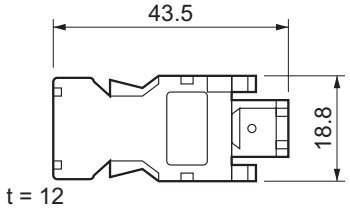
엔코더 케이블에 사용하는 커넥터입니다.
엔코더 케이블을 직접 제작하는 경우에 사용하십시오.

#### ● 외형 규격

R88A-CNW01R(드라이버 CN2측)

납땜 타입 커넥터입니다.
적용 가능한 케이블은 다음과 같습니다.

- 적용 전선: AWG16 max.
- 피복 외경: $\phi$2.1mm max.
- 시스 외경: $\phi$6.7$\pm$0.5mm




커넥터 플러그 형식
55100-0670 (Molex Japan(일본 몰렉스))

R88A-CNK02R(모터측)

적용 가능한 케이블은 다음과 같습니다.

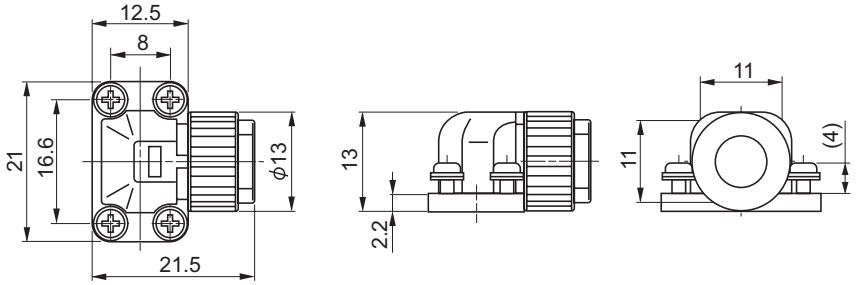
- 적용 전선: AWG22 max.
- 피복 외경: ϕ1.3mm max.
- 시스 외형: ϕ5±0.5mm

【적응 모터】

100V 3000r/min 모터 50W~400W

200V 3000r/min 모터 50W~750W

앵글 플러그는 케이블의 인출 방향을 반전할 수 있습니다.




앵글 플러그 형식

JN6FR07SM1(Japan Aviation Electronics(일본항공전자공업))

커넥터 핀 형식

LY10-C1-A1-10000(Japan Aviation Electronics(일본항공전자공업))

R88A-CNK04R(모터측)

적용 가능한 케이블은 다음과 같습니다.

- 적용 전선: AWG20 max.
- 시스 외형: ϕ6.5~8.0

【적응 모터】

200V 3000r/min 모터 전체 용량

200V 2000r/min 모터 전체 용량

200V 1500r/min 모터 전체 용량

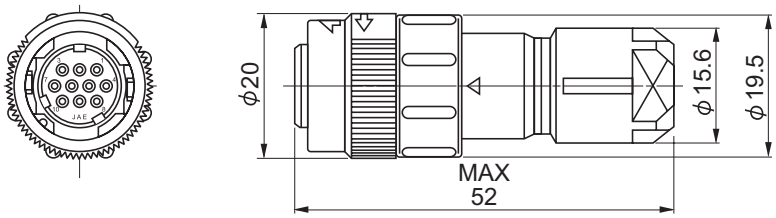
200V 1000r/min 모터 전체 용량

400V 3000r/min 모터 전체 용량

400V 2000r/min 모터 전체 용량

400V 1500r/min 모터 전체 용량

400V 1000r/min 모터 전체 용량




스트레이트 플러그 형식

JN2DS10SL2-R(Japan Aviation Electronics(일본항공전자공업))

콘택트 형식

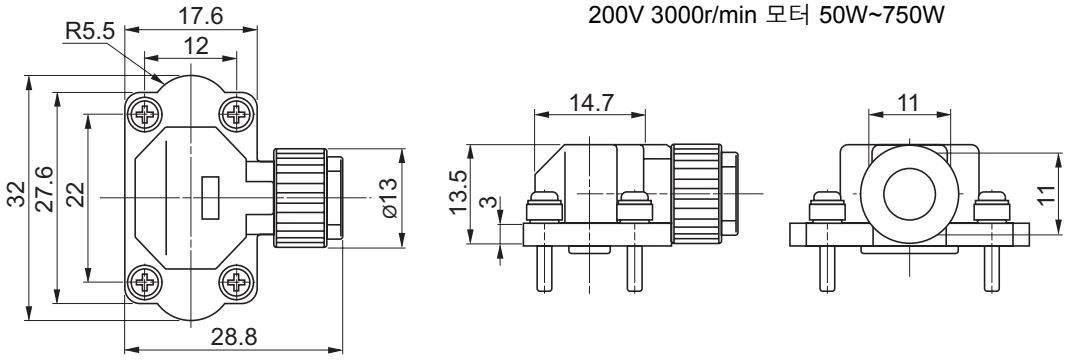
JN1-22-22S-PKG100(Japan Aviation Electronics(일본항공전자공업))

## 모터 동력 케이블용 커넥터(R88A-CNK11A)

동력 케이블에 사용하는 커넥터입니다.
동력 케이블을 직접 제작하는 경우에 사용하십시오.

앵글 플러그는 케이블의 인출 방향을 반전할 수 있습니다.

【적응 모터】
100V 3000r/min 모터 50W~400W
200V 3000r/min 모터 50W~750W



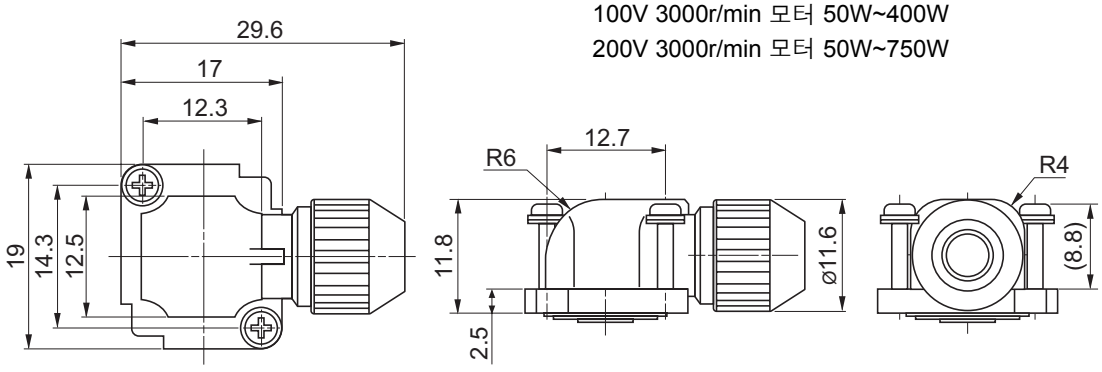

앵글 플러그 형식
JN8FT04SJ1(Japan Aviation Electronics(일본항공전자공업))
소켓 콘택트 형식
ST-TMH-S-C1B-3500-(A534G) (Japan Aviation Electronics(일본항공전자공업))

## 브레이크 케이블용 커넥터(R88A-CNK11B)

브레이크 케이블에 사용하는 커넥터입니다.
브레이크 케이블을 직접 제작하는 경우에 사용하십시오.

앵글 플러그는 케이블의 인출 방향을 반전할 수 있습니다.

【적응 모터】
100V 3000r/min 모터 50W~400W
200V 3000r/min 모터 50W~750W




앵글 플러그 형식
JN4FT02SJM-R(Japan Aviation Electronics(일본항공전자공업))
소켓 콘택트 형식
ST-TMH-S-C1B-3500-(A534G) (Japan Aviation Electronics(일본항공전자공업))

## 3-5-6 EtherCAT 통신 케이블 사양

EtherCAT 통신 케이블은 Ethernet 카테고리 5(100BASE-TX) 이상의 트위스트 페어 케이블(알루미늄 테이프와 편조의 이중 차폐)을 사용하십시오.
권장 케이블은 다음과 같습니다.

### 권장 케이블

| 크기 및 선심 수(페어 수) | 권장 제조업체 | 형 식 |
|---|---|---|
| AWG24 x 4P | Tonichikyosan(도니치교산) 전선 주식회사 | NETSTAR-C5E SAB 0.5×4P |
| | Kuramo(쿠라모) 전공 주식회사 | KETH-SB |
| | Showa(쇼와) 전선 케이블 시스템 주식회사 | FAE-5004 |
| AWG22 x 2P | Kuramo(쿠라모) 전공 주식회사 | KETH-PSB-OMR*1 |

*1 이 케이블은 오므론 주식회사의 커넥터 XS6G-T421-1과 조합하여 사용하시기 바랍니다.

**사용상의 주의 사항**

노드 간 케이블 길이는 최대 100m입니다. 단, 케이블에 따라 100m가 보장되지 않는 경우도 있습니다. 일반적으로 도체가 연선인 경우는 단선보다 전송 성능이 떨어지기 때문에 100m를 보장할 수 없습니다. 자세한 내용은 케이블 제조업체에 확인하십시오.

**참고**

Ethernet 카테고리 5(100BASE-TX) 이상의 이더넷 케이블은 실드 유무에 관계 없이 통신이 가능합니다. 단, 노이즈 내성을 고려하여 알루미늄 테이프와 편조의 이중 차폐 실드 케이블을 권장합니다.

### 권장 커넥터(모듈러 플러그)

Ethernet 카테고리 5(100BASE-TX) 이상의 실드 대응 커넥터를 사용하십시오.
권장 커넥터는 다음과 같습니다.

| 크기 및 선심 수(페어 수) | 권장 제조업체 | 형 식 |
|---|---|---|
| AWG24 x 4P | Panduit Corp.<br>(팬듀이트) | MPS588 |
| AWG22 x 2P | 오므론 주식회사 | XS6G-T421-1*1 |

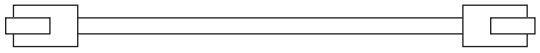
*1 이 커넥터는 Kuramo(쿠라모) 전공 주식회사의 케이블 KETH-PSB-OMR과 조합하여 사용하시기 바랍니다.

**사용상의 주의 사항**

커넥터를 선택할 때는 사용하는 케이블이 커넥터와 적합한지 확인하십시오. 확인해야 하는 항목은 도체 크기, 도체의 단선/연선, 2쌍/4쌍, 외경 등이 있습니다.

## 케이블과 커넥터의 결선 방법

통신 케이블은 다음과 같이 스트레이트 배선으로 하십시오.



| 핀 번호 | 와이어 색상 | 와이어 색상 | 핀 번호 |
|---|---|---|---|
| 1 | 백색·녹색 | 백색·녹색 | 1 |
| 2 | 녹색 | 녹색 | 2 |
| 3 | 백색·주황색 | 백색·주황색 | 3 |
| 4 | 청색 | 청색 | 4 |
| 5 | 백색·청색 | 백색·청색 | 5 |
| 6 | 주황색 | 주황색 | 6 |
| 7 | 백색·갈색 | 백색·갈색 | 7 |
| 8 | 갈색 | 갈색 | 8 |
| 커넥터 후드 | 실드선 | 실드선 | 커넥터 후드 |

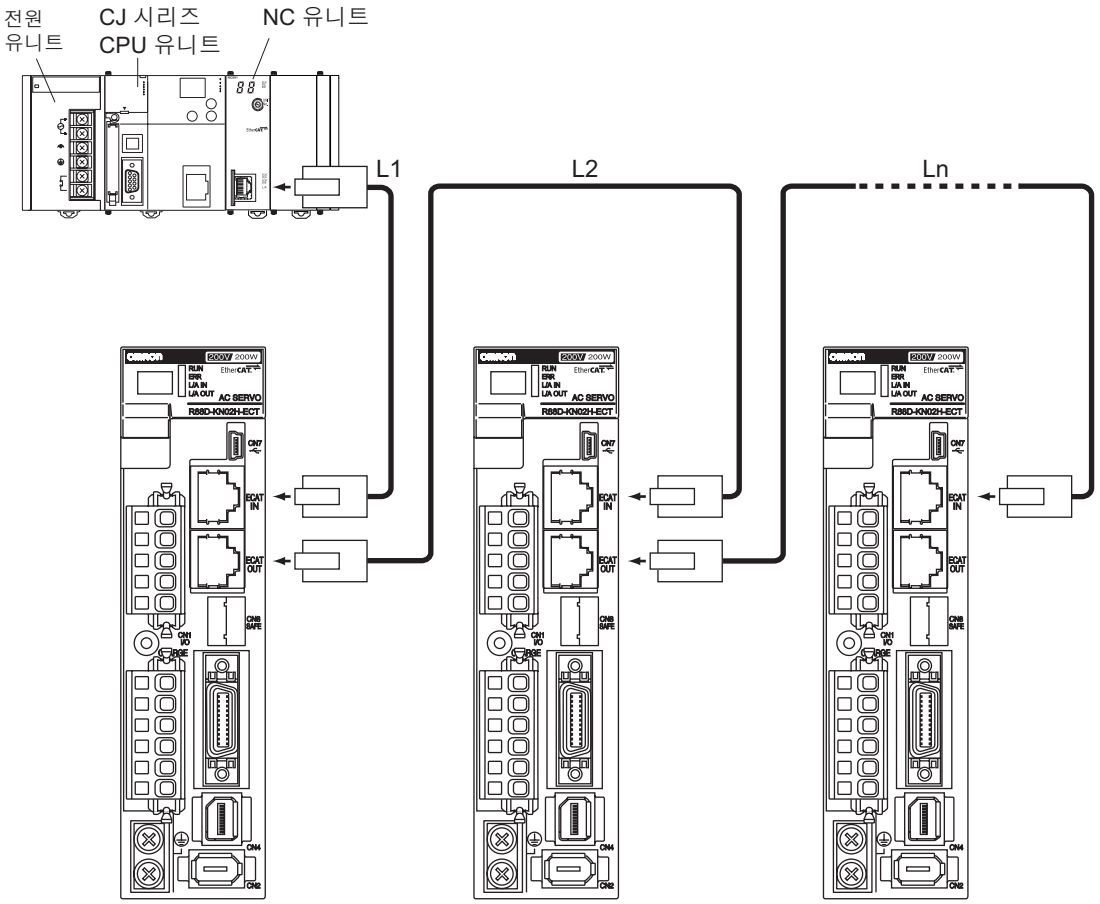
(주의) 1 케이블의 실드는 양끝 모두 커넥터 후드에 연결하십시오.

2 이더넷의 결선 방법에는 T568A와 T568B의 2종류가 있습니다. 상기 설명에는 T568A의 결선 방법이 나와 있지만 T568B의 결선 방법도 사용할 수 있습니다.

## 배선

아래에는 NC 유니트(CJ1W-NC281/481/881/F81/482/882)와 서보 드라이버 간의 EtherCAT 통신 케이블 연결 예가 나와 있습니다.

EtherCAT 마스터에서 서보 드라이버의 ECAT IN에 연결합니다. ECAT OUT은 다음 서보 드라이버의 ECAT IN에 연결합니다. 마지막 서보 드라이버의 ECAT OUT은 연결하지 않습니다.




### 사용상의 주의 사항

- EtherCAT 통신 케이블의 탈부착은 반드시 NC 유니트와 서보 드라이버의 전원이 OFF된 상태에서 실시하십시오.
- 노드 간 케이블 길이(L1, L2…Ln)는 100m 이내로 하십시오.

## 3-5-7 아날로그 모니터용 케이블 사양

### 아날로그 모니터용 케이블(R88A-CMK001S)

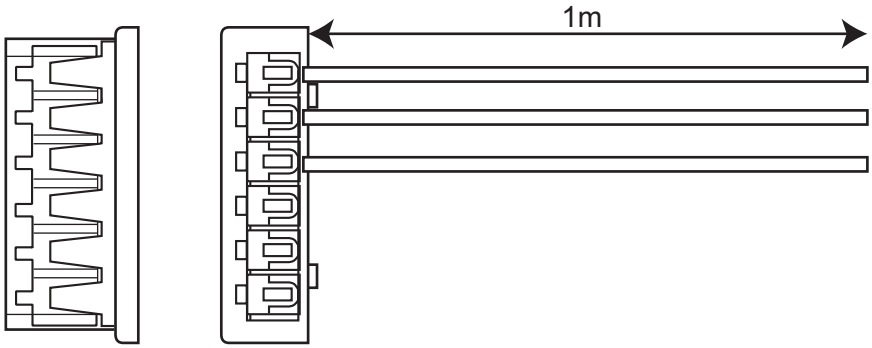
● **연결 구성 및 외형 규격**

| 기 호 | No. | |
|---|---|---|
| AM1 | 1 | 적색 |
| AM2 | 2 | 백색 |
| GND | 3 | 흑색 |
| | 4 | |
| | 5 | |
| | 6 | |

케이블: AWG24×3C UL1007

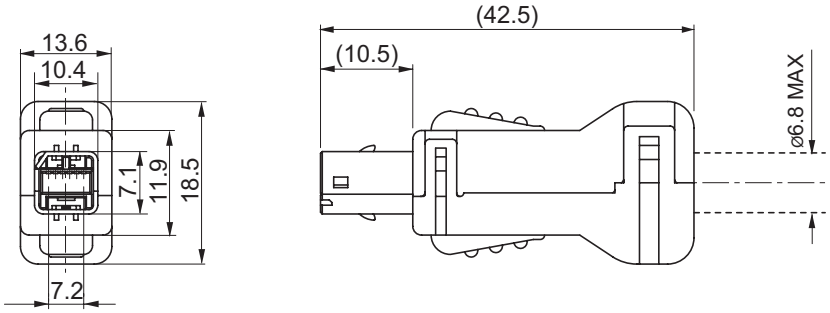
커넥터 하우징: 51004-0600 (Molex Japan(일본 몰렉스))

커넥터 단자: 50011-8000 (Molex Japan(일본 몰렉스))



## 외부 스케일 연결용 커넥터(R88A-CNK41L)

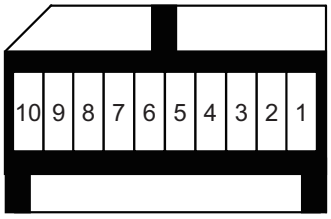
풀 클로즈 제어에서 외부 스케일과 연결할 때 사용하는 커넥터입니다.



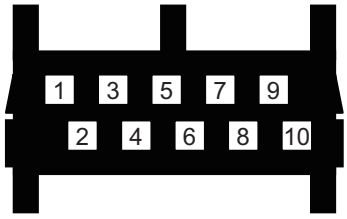

커넥터 플러그 형식
MUF-PK10K-X(JST Mfg. Co., Ltd.(일본 압착 단자 제조))

### ● 핀 배열

삽입부 쪽에서 본 그림

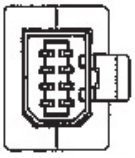


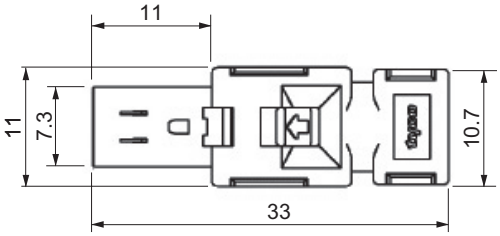

납땜면 쪽에서 하우징을 본 그림

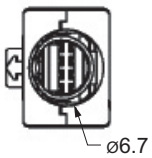



## 안전 입출력 신호용 커넥터(R88A-CNK81S)

안전 기기와 연결할 때 사용하는 커넥터입니다.

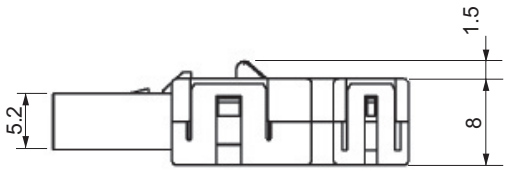





핀 배열




(주의) 권장 케이블은 AWG30~26에서 완성된 외형이 6.7mm 이하인 6심 실드 케이블입니다.
(주의) 배선에 대해서는 '안전 커넥터 사양(CN8)'(3-34)을 참조하십시오.

## 3-5-8 제어 케이블 사양

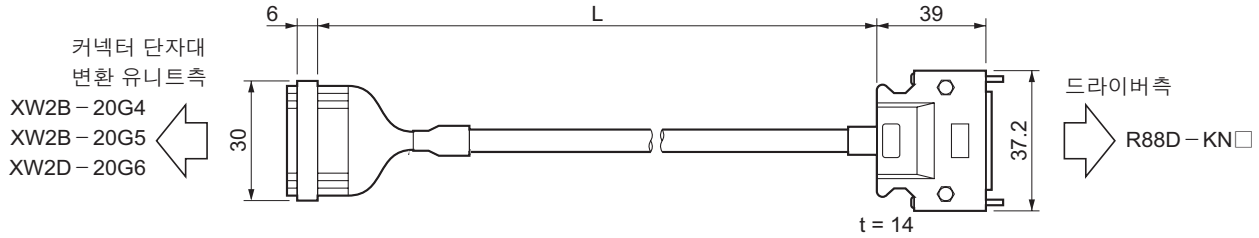
### 서보 드라이버측 케이블(XW2Z-□J-B34)

G5 시리즈 서보 드라이버(EtherCAT 통신 내장 타입)용 커넥터 단자대에 사용하는 케이블입니다.

#### ● 케이블 종류

| 형 식 | 길이(L) | 시스 외경 | 질 량 |
|---|---|---|---|
| XW2Z-100J-B34 | 1m | ϕ8.8 | 약 0.1kg |
| XW2Z-200J-B34 | 2m | | 약 0.2kg |

#### ● 연결 구성 및 외형 규격




#### ● 배선

커넥터 단자대측 커넥터

| 기 호 | No. |
|---|---|
| +24V | 1 |
| 0V | 2 |
| +24V | 3 |
| 0V | 4 |
| +24V | 5 |
| 0V | 6 |
| STOP | 7 |
| DEC | 8 |
| POT | 9 |
| NOT | 10 |
| EXT1 | 11 |
| EXT2 | 12 |
| EXT3 | 13 |
| BATGND | 14 |
| BAT | 15 |
| BKIRCOM | 16 |
| BKIR | 17 |
| ALMCOM | 18 |
| ALM | 19 |
| FG | 20 |

서보 드라이버측 커넥터(CN1)

| No. | 기 호 |
|---|---|
| 6 | +24VIN |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 5 | STOP |
| 9 | DEC |
| 7 | POT |
| 8 | NOT |
| 10 | EXT1 |
| 11 | EXT2 |
| 12 | EXT3 |
| 15 | BATGND |
| 14 | BAT |
| 2 | BKIRCOM |
| 1 | BKIR |
| 4 | ALMCOM |
| 3 | ALM |
| 쉘 | FG |

【드라이버측 커넥터】
커넥터 플러그 형식
10126－3000PE(Sumitomo(스미토모) 3M)
커넥터 케이스 형식
10326－52A0－008(Sumitomo(스미토모) 3M)

【커넥터 단자대측 커넥터】
커넥터 소켓 형식
XG4M－2030(오므론)
스트레인 릴리프 형식
XG4T－2004(오므론)

【케이블】
AWG28×3P+AWG28×8C UL2464

※드라이버측 커넥터의 신호명을 상기와 같이 설정하여 사용하십시오.

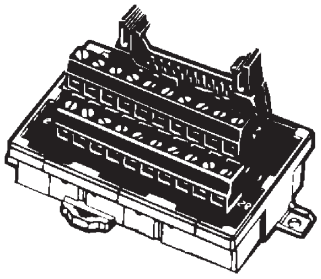
## 커넥터 단자대 변환 유니트(XW2B-20G□)

커넥터 단자대용 케이블(XW2Z-□J-B34)과 조합하여 사용하면 G5 시리즈 서보 드라이버의 제어 입력 신호(CN1)를 단자대로 변환할 수 있습니다.

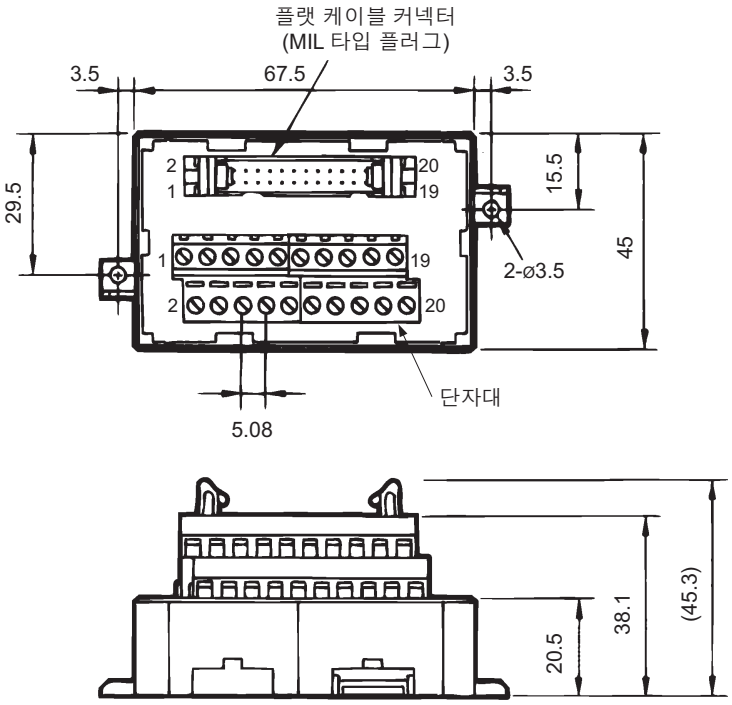
### ● 단자대 종류

| 형 식 | 내 용 |
|---|---|
| XW2B-20G4 | M3 나사 타입 단자대입니다. |
| XW2B-20G5 | M3.5 나사 타입 단자대입니다. |
| XW2D-20G6 | M3 나사 타입 단자대입니다. |

### ● XW2B-20G4

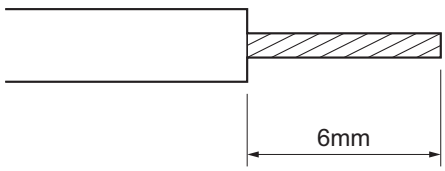


외형 규격

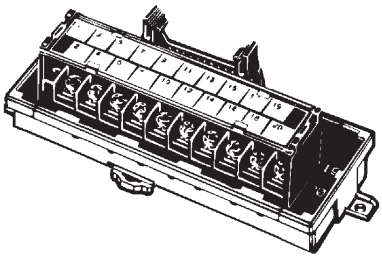



#### 사용상의 주의 사항

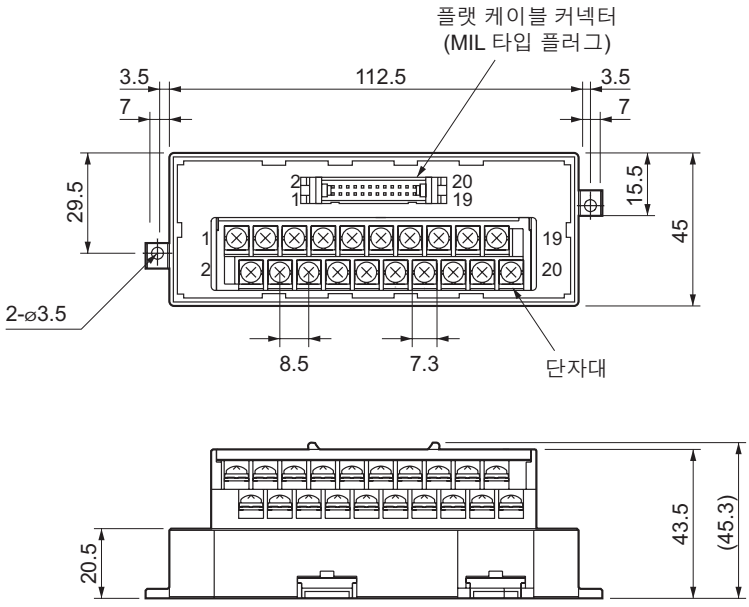
- 전선은 0.30~1.25mm$^2$(AWG22~16)를 사용하십시오.
- M3 나사 단자대의 전선 삽입구는 1.8(세로)×2.5(가로)mm입니다.
- 다음 그림과 같이 끝 부분을 가공하십시오.



## ● XW2B-20G5



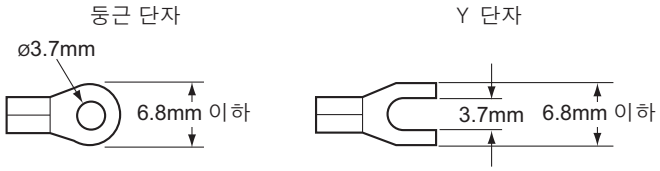
외형 규격




(주의) 단자대의 피치는 8.5mm입니다.

### 사용상의 주의 사항

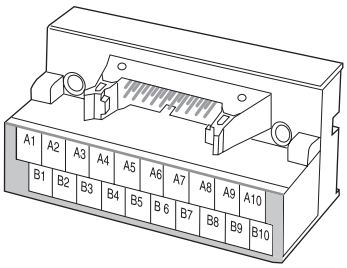
- 압착 단자를 사용하는 경우는 다음 규격의 단자를 사용하십시오.



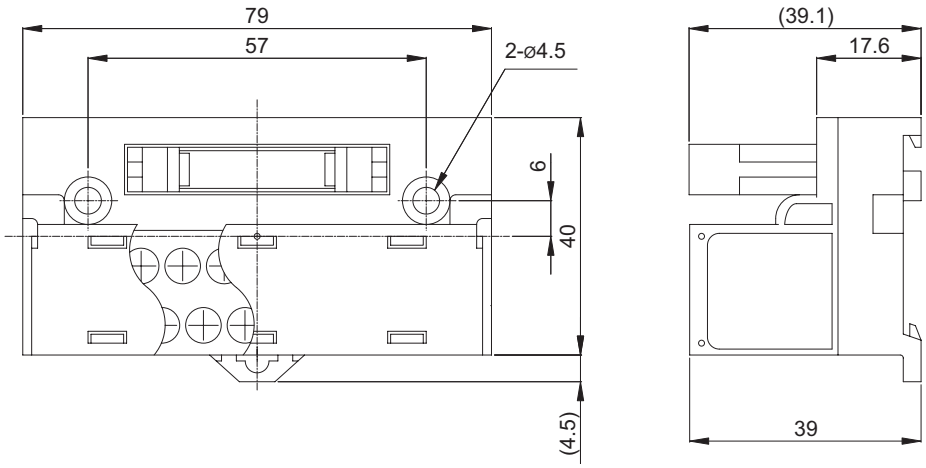

| 적합한 압착 단자 | | 적합한 전선 |
|---|---|---|
| 둥근 단자 | 1.25－3 | AWG22－16(0.30~1.25mm$^2$) |
| | 2－3.5 | AWG16－14(1.25~2.0mm$^2$) |
| Y 단자 | 1.25Y－3 | AWG22－16(0.30~1.25mm$^2$) |
| | 2－3.5 | AWG16－14(1.25~2.0mm$^2$) |

- 전선, 압착 단자를 단자대에 설치하는 경우 0.59N·m의 조임 토크로 작업하십시오.

## ● XW2D-20G6

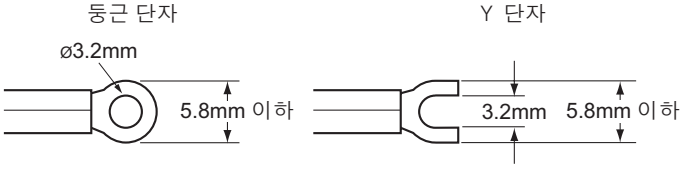



외형 규격




### 사용상의 주의 사항

- 압착 단자를 사용하는 경우는 다음 규격의 단자를 사용하십시오.

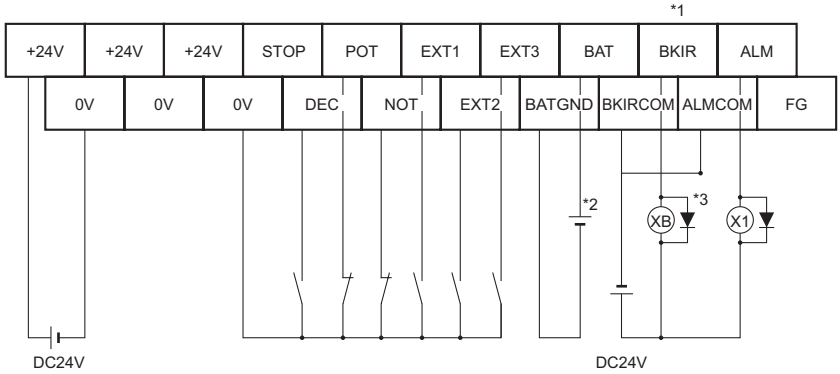



| 적합한 압착 단자 | | 적합한 전선 |
|---|---|---|
| 둥근 단자 | 1.25－3 | AWG22-16(0.30~1.25mm$^2$) |
| Y 단자 | 1.25Y－3 | AWG22-16(0.30~1.25mm$^2$) |

- 전선, 압착 단자를 단자대에 설치하는 경우 0.7N·m의 조임 토크로 작업하십시오.

## 단자대 배선 예

단자대 배선 예는 XW2B-20G4/-20G5, XW2D-20G6 공통입니다.




*1 CN1-1 핀에 BKIR(브레이크 인터록)을 할당하여 사용하십시오.

*2 앱솔루트 엔코더 백업용 배터리 2.8~4.5V. 앱솔루트 엔코더 백업용 배터리는 양면 테이프를 붙인 케이블 클립 등으로 고정하십시오.
커넥터 단자대, 앱솔루트 엔코더 백업용 배터리 케이블(배터리 포함) 중 한 곳에만 장착하십시오.
인크리멘탈 엔코더 장착 모터인 경우는 연결할 필요가 없습니다.

*3 XB 접점은 전자 브레이크의 ON/OFF에 사용합니다.

# 3-6 외부 회생 저항기 사양

## 3-6-1 외부 회생 저항기의 사양

### R88A-RR08050S

| 형식 | 저항값 | 공칭 용량 | 120℃ 온도 상승 시의 회생 흡수량 | 방열 조건 | 서멀 스위치 출력 사양 |
|---|---|---|---|---|---|
| R88A-RR08050S | 50Ω | 80W | 20W | (Al) t3.0× □350 | 동작 온도 150℃±5% NC(Normal Close) 접점 정격 출력(저항 부하) AC125V-0.1A 이하, DC30V-0.1A 이하 (최소 전류: 1mA) |

### R88A-RR080100S

| 형식 | 저항값 | 공칭 용량 | 120℃ 온도 상승 시의 회생 흡수량 | 방열 조건 | 서멀 스위치 출력 사양 |
|---|---|---|---|---|---|
| R88A-RR080100S | 100Ω | 80W | 20W | (Al) t3.0× □350 | 동작 온도 150℃±5% NC(Normal Close) 접점 정격 출력(저항 부하) AC125V-0.1A 이하, DC30V-0.1A 이하 (최소 전류: 1mA) |

### R88A-RR22047S

| 형식 | 저항값 | 공칭 용량 | 120℃ 온도 상승 시의 회생 흡수량 | 방열 조건 | 서멀 스위치 출력 사양 |
|---|---|---|---|---|---|
| R88A-RR22047S | 47Ω | 220W | 70W | (Al) t3.0× □350 | 동작 온도 170℃±7℃ NC(Normal Close) 접점 정격 출력(저항 부하) AC250V-3A 이하 |

### R88A-RR22047S1

| 형식 | 저항값 | 공칭 용량 | 120℃ 온도 상승 시의 회생 흡수량 | 방열 조건 | 서멀 스위치 출력 사양 |
|---|---|---|---|---|---|
| R88A-RR22047S1 | 47Ω | 220W | 70W | (Al) t3.0× □350 | 동작 온도 150℃±5℃ NC(Normal Close) 접점 정격 출력(저항 부하) AC250V-0.2A 이하 DC42V-0.2A 이하 (최소 전류: 1mA) |

## R88A-RR50020S

| 형식 | 저항값 | 공칭 용량 | 120℃ 온도 상승 시의 회생 흡수량 | 방열 조건 | 서멀 스위치 출력 사양 |
|---|---|---|---|---|---|
| R88A-RR50020S | 20Ω | 500W | 180W | (Al) t3.0×□600 | 동작 온도 200℃±7℃<br>NC(Normal Close) 접점<br>정격 출력(저항 부하)<br>AC250V-0.2A 이하<br>DC42V-0.2A 이하<br>(최소 전류: 1mA) |

# 3-7 리액터 사양

고조파 전류 억제 대책을 위해 드라이버에 연결합니다. 드라이버 형식에 맞춰 선택하십시오.

## 3-7-1 사양

| 드라이버 형식 | 리액터 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 형 식 | 정격 전류 | 인덕턴스 | 질 량 | 리액터의 종류 |
| R88D-KNA5L-ECT<br>R88D-KN01H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2002 | 1.6A | 21.4mH | 약 0.8kg | DC 리액터 |
| R88D-KN01L-ECT<br>R88D-KN02H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2004 | 3.2A | 10.7mH | 약 1.0kg | |
| R88D-KN02L-ECT<br>R88D-KN04H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2007 | 6.1A | 6.75mH | 약 1.3kg | |
| R88D-KN04L-ECT<br>R88D-KN08H-ECT<br>R88D-KN10H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2015 | 9.3A | 3.51mH | 약 1.6kg | |
| R88D-KN15H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2022 | 13.8A | 2.51mH | 약 2.1kg | |
| R88D-KN08H-ECT<br>R88D-KN10H-ECT<br>R88D-KN15H-ECT(3상 입력 시) | 3G3AX-AL2025 | 10.0A | 2.8mH | 약 2.8kg | AC 리액터 |
| R88D-KN20H-ECT<br>R88D-KN30H-ECT | 3G3AX-AL2055 | 20.0A | 0.88mH | 약 4.0kg | |
| R88D-KN50H-ECT | 3G3AX-AL2110 | 34.0A | 0.35mH | 약 5.0kg | |
| R88D-KN75H-ECT<br>R88D-KN150H-ECT | 3G3AX-AL2220 | 67.0A | 0.18mH | 약 10.0kg | |
| R88D-KN06F-ECT<br>R88D-KN10F-ECT<br>R88D-KN15F-ECT | 3G3AX-AL4025 | 5.0A | 7.7mH | 약 2.7kg | |
| R88D-KN20F-ECT<br>R88D-KN30F-ECT | 3G3AX-AL4055 | 10.0A | 3.5mH | 약 4.0kg | |
| R88D-KN50F-ECT | 3G3AX-AL4110 | 17.0A | 1.3mH | 약 6.0kg | |
| R88D-KN75F-ECT<br>R88D-KN150F-ECT | 3G3AX-AL4220 | 34.0A | 0.74mH | 약 10.0kg | |

# 4

# 설계

서보 드라이버, 서보 모터, 감속기 설치 조건 및 EMC 적합 배선 등과 같은 배선 방법, 회생 에너지 관련 계산 방법, 외부 회생 저항기의 성능 등에 대해 설명합니다.



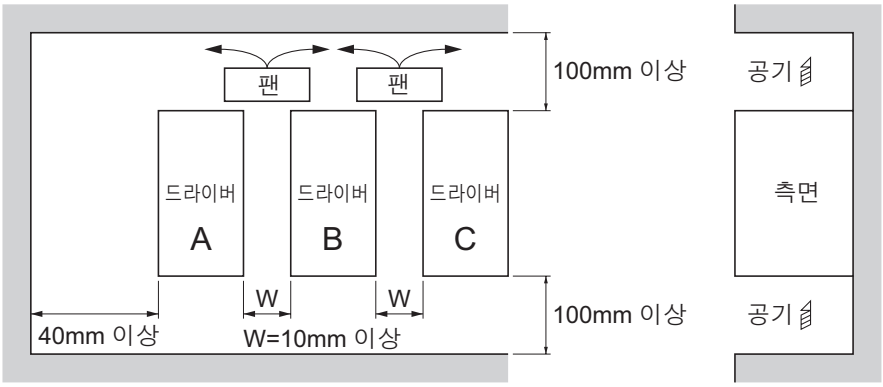
**4-1 설치 조건 . . . . . 4-2**
4-1-1 서보 드라이버 설치 조건 . . . . . 4-2
4-1-2 서보 모터 설치 조건 . . . . . 4-3
4-1-3 감속기 설치 조건 . . . . . 4-6
**4-2 배선 . . . . . 4-10**
4-2-1 1500r/min 모터의 동력 케이블 . . . . . 4-10
4-2-2 주변 기기와 연결 예 . . . . . 4-11
4-2-3 주 회로와 모터의 연결 . . . . . 4-21
**4-3 EMC 적합 배선 . . . . . 4-32**
4-3-1 배선 방법 . . . . . 4-32
4-3-2 연결 부품의 선택 . . . . . 4-40
**4-4 회생 에너지 흡수 . . . . . 4-51**
4-4-1 회생 에너지 계산 . . . . . 4-51
4-4-2 드라이버의 회생 흡수 능력 . . . . . 4-53
4-4-3 외부 회생 저항기를 통한 회생 에너지 흡수 . . . . . 4-54
4-4-4 외부 회생 저항기 연결 . . . . . 4-55
**4-5 DC 전원을 사용하는 경우 . . . . . 4-58**
4-5-1 DC 전원을 사용하는 경우의 연결 예 . . . . . 4-59

# 4-1 설치 조건

## 4-1-1 서보 드라이버 설치 조건

### 기기 주변 규격 조건

- 드라이버를 설치할 때는 드라이버 내부의 열 발산과 제어반 내의 열 대류를 위해 다음 규격 조건을 충족시키십시오. 또한 드라이버를 나란히 설치하면 제어반 내 온도가 불균일해지므로 교반용 팬을 설치하십시오.




- 단, 7.5kW/15kW 드라이버를 설정하는 경우는 W=50mm 이상이 됩니다.
- 드라이버 설치 부분이 도장된 경우는 도장을 벗겨서 전기적으로 도통되도록 하십시오.
  또한 설치 부품을 자체 제작하는 경우는 도전성 도금 처리를 권장합니다.

### 설치 방향

- 드라이버 설치 방향은 형식 문자 등이 정상적으로 보이는 방향(수직 방향)으로 하십시오.

#### ● 사용 환경 조건

- 드라이버의 사용 환경은 다음 조건을 반드시 준수하십시오. 이 범위 밖에서 사용하면 드라이버가 고장날 수 있습니다.
  사용 시 주위 온도: 0~＋55℃(다음의 드라이버 단독에 의한 온도 상승을 고려하십시오.)
  사용 시 주위 습도: 90%RH 이하(결로가 없을 것)
  사용 시 주위 환경: 부식성 가스 등이 없을 것
  표고: 1000m 이하
- 100V, 200V의 750W 이하의 드라이버는 W = 1mm로 설치할 수 있습니다. 이 경우의 주위 온도 조건은 드라이버 A, B, C에 따라 다릅니다.

  드라이버 A : 0~50℃
  드라이버 B : 0~40℃
  드라이버 C : 0~45℃

### 주위 온도 관리

- 신뢰성을 높이기 위해 가능한 한 온도 상승이 없는 환경에서 사용하십시오.
- 박스 등과 같이 밀폐된 공간 내에 설치하는 경우 내부의 각 유니트 온도 상승에 의해 드라이버 주위 온도가 올라갑니다. 드라이버 주위 온도가 55℃를 넘어가지 않도록 팬 또는 쿨러 등으로 냉각시키십시오.
- 드라이버 표면의 온도는 주위 온도보다 30℃ 상승하는 경우가 있습니다. 배선 재료는 내열성이 있는 제품을 사용하고, 열의 영향을 받기 쉬운 기기나 배선은 떨어뜨려서 설치하십시오.
- 드라이버의 수명은 내부 전해 콘덴서의 주위 온도에 따라 달라집니다. 전해 콘덴서의 수명이 다하면 정전 용량의 저하와 내부 저항의 증가가 나타납니다. 그 결과 과전압 에러 발생, 노이즈에 의한 오동작, 그리고 각 소자의 파손으로 이어집니다.
- 드라이버의 사용 시 주위 온도가 55℃이고 정격 토크의 100% 출력, 정격 회전수일 때의 수명은 약 28000시간이 됩니다(축류 팬은 제외). 주위 온도를 10℃ 낮추면 드라이버의 수명은 약 2배가 됩니다.

### 이물질 내부 혼입 방지

- 설치 작업을 할 때 드릴의 금속 절삭분 등이 드라이버 내부에 들어가지 않도록 드라이버 상부에 커버를 부착하는 등 주의하여 작업하십시오. 또한 작업 종료 시에는 이들 커버를 반드시 떼어내십시오. 커버를 부착한 상태로 두면 드라이버의 열 발산을 방해하여 고장으로 이어집니다.
- 드라이버 내부에 금속가루, 기름, 절삭유, 먼지, 물 등의 이물질이 들어가지 않도록 설치 및 운용 시 주의하십시오.

## 4-1-2 서보 모터 설치 조건

### 사용 환경 조건

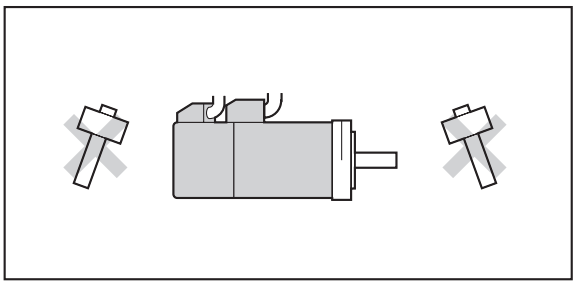
- 모터의 사용 환경은 다음 조건을 반드시 준수하십시오. 이 범위 밖에서 사용하면 모터가 고장날 수 있습니다.

  사용 시 주위 온도: 0 ~ +40℃*1
  사용 시 주위 습도: 85%RH 이하(결로가 없을 것)
  사용 시 주위 환경: 부식성 가스 등이 없을 것

  *1 사용 시 주위 온도는 모터에서 5cm 떨어진 곳의 온도입니다.

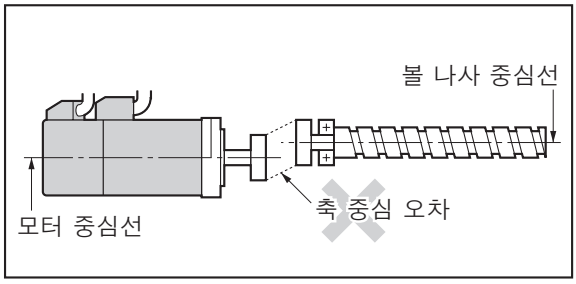
### 충격 및 하중

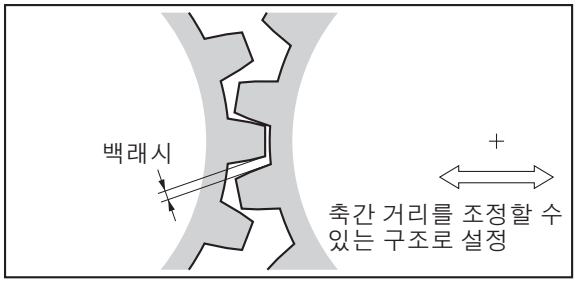
- 모터의 내충격은 98m/s$^2$입니다. 모터를 운반, 설치 및 분리할 때는 큰 충격이나 하중을 가하지 마십시오.
- 운반할 때는 모터의 본체 부분을 드십시오. 엔코더부, 케이블부, 커넥터부를 들고 운반하면 모터가 고장날 위험이 있습니다.
- 축에서 풀리, 커플링 등을 분리할 때는 반드시 기어 풀러를 사용하십시오.
- 부착한 후 케이블 인출부에 충격이나 하중이 가해지지 않도록 케이블을 고정하십시오.

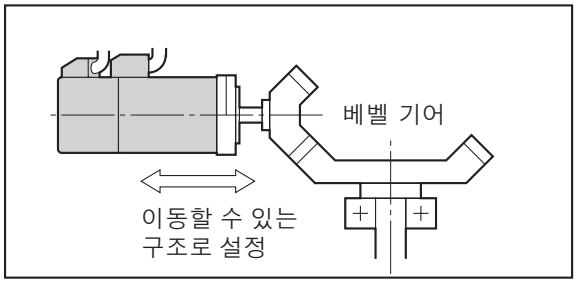


## 기계 계통과 결합

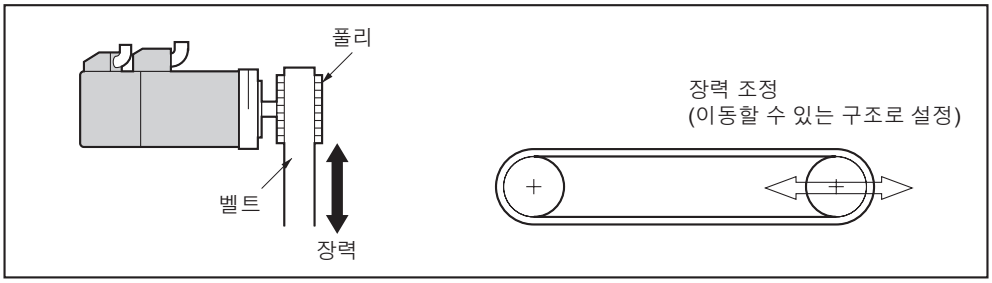
- 모터의 축 허용 하중에 대해서는 '성능 사양(3-3페이지)'을 참조하십시오. 사양 값 이상의 축 하중을 가하면 모터 안의 베어링 수명이 짧아지거나 모터 축이 부러질 위험이 있습니다.
- 부하와 결합할 때는 편심, 편각을 충분히 흡수할 수 있는 커플링을 사용하십시오.
- 스퍼기어의 경우 기어의 정밀도에 따라 매우 큰 반경방향 하중이 가해지는 경우가 있습니다. 기어의 정밀도가 높은 것(예를 들어 JIS 2급: 피치 원 직경 50mm에서 법선 피치 오차 6 $\mu$m 이하)을 사용하십시오.
- 기어 정밀도가 충분하지 않은 경우는 적절한 백래시를 확보하여 반경방향 하중이 모터 축에 가해지지 않도록 하십시오.
- 베벨 기어를 사용하는 경우는 조립 정밀도, 기어 정밀도, 온도 변화에 의해 가압 방향의 하중이 가해집니다. 적절한 백래시 설정 등을 통해 규정 이상의 가압 하중이 가해지지 않도록 하십시오.
- 플랜지 면에는 고무 패킹을 넣지 마십시오. 고무 패킹을 넣고 플랜지를 설치하면 조이는 힘에 의해 모터의 플랜지가 갈라지는 경우가 있습니다.
- V 벨트 또는 타이밍 벨트와 결합하는 경우 벨트 선택 및 장력에 대해서는 벨트 제조업체에 문의하십시오.




- 모터 축에는 벨트 장력의 2배의 반경방향 하중이 가해집니다. 허용 반경방향 하중 이상의 하중이 가해지지 않도록 주의하십시오. 과다한 반경방향 하중이 가해지면 모터 축 및 베어링이 손상될 수 있습니다.
- 벨트 장력을 조정하기 위해 이동할 수 있는 풀리를 모터 축과 부하 축의 중간에 설치하십시오.




## 방수 및 방적성

- 모터의 보호 구조는 다음과 같습니다.
  IP67 상당(축 관통부 제외)

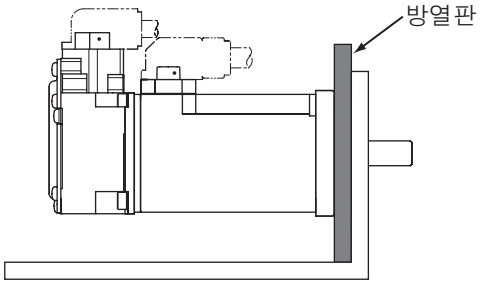
## 유수(油水) 대책

축 관통부에 기름 방울이 튀는 환경에서 사용하는 경우는 오일 실 가공된 서보 모터를 사용하십시오. 오일 실 가공된 서보 모터의 사용 조건은 다음과 같습니다.

- 유면은 오일 실의 립보다 아래로 오도록 하여 사용하십시오.
- 오일 실에 기름 방울이 튀는 정도의 양호한 윤활 상태에서 사용하십시오.
- 서보 모터를 축의 위 방향으로 사용할 때는 오일 실 립부에 기름이 고이지 않도록 주의하십시오.

## 방열판 설치 조건

- 서보 모터를 소형 장치 등에 설치하는 경우 모터 설치면에서도 방열되므로 방열 면적이 충분히 확보되지 않으면 모터의 온도가 높아지는 경우가 있습니다. 이런 경우는 모터 설치면과 모터 플랜지부 사이에 방열판을 끼우는 등의 대책을 마련하십시오(아래 그림 참조).
  방열판을 설치하지 않으면 온도가 상승하여 서보 모터가 파손될 위험이 있습니다.
  방열판 사양에 대해서는 '3-3 모터 사양(3-37페이지)'을 참조하십시오.




- 서보 모터의 온도 상승은 설치면의 재질이나 설치 환경에 따라 달라지므로 실제 기기에서 서보 모터 온도를 확인하십시오.
- 서보 모터를 발열체 가까운 곳에 설치한 경우 등과 같이 환경에 따라 서보 모터의 온도 상승이 커지는 경우가 있습니다. 이 경우 다음과 같은 대책을 실시하십시오.
  - 부하율을 낮추십시오.
  - 서보 모터의 방열 조건을 재검토하십시오.
  - 냉각 팬을 설치하여 서보 모터를 강제 공냉시키십시오.

## 기타 주의 사항

- 모터 축에는 방청 처리를 하십시오.
  출하할 때 모터 축에 방청유를 도포하지만 축에 부하를 설치할 때도 축의 녹을 방지하기 위해 방청유 또는 그리스를 도포하십시오.

**⚠ 주 의**

모터에 상용 전원을 직접 인가하지 마십시오.
화재의 위험이 있습니다.

절대 분해 수리하지 마십시오.
감전, 부상의 위험이 있습니다.

## 4-1-3 감속기 설치 조건

### 감속기 설치

- **R88G-HPG□□□(3분 타입) 설치**

이 감속기와 모터는 다음 순서에 따라 설치하십시오.

***1*** **입력 조인트를 돌려서 샤프트를 고정하는 볼트의 머리를 고무 캡에 맞추십시오.**

***2*** **모터 설치면에 Seal을 도포합니다(권장 Seal: 록타이트 515).**

***3*** **모터를 감속기 본체에 살며시 삽입합니다.**

다음 페이지의 그림과 같이 감속기를 수직으로 세우고 입력 축 조인트에 모터 축을 가이드로 사용하면서 쓰러지지 않도록 밀어 넣으십시오. 감속기를 수직으로 세울 수 없는 경우는 볼트를 조금씩 균일하게 조이는 방법 등을 통해 모터를 기울여서 삽입하지 않도록 합니다.

***4*** **모터와 감속기의 플랜지부를 볼트로 조입니다.**

볼트의 조임 토크(알루미늄의 경우)

| 육각 구멍붙이 볼트 크기 | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 조임 토크(N·m) | 3.2 | 6.3 | 10.7 | 26.1 | 51.5 | 89.9 |

***5*** **입력 조인트의 볼트를 조입니다.**

볼트의 조임 토크(두랄루민의 경우)

| 육각 구멍붙이 볼트 크기 | M3 | M4 | M6 | M8 |
|---|---|---|---|---|
| 조임 토크(N·m) | 2.0 | 4.5 | 15.3 | 37.2 |

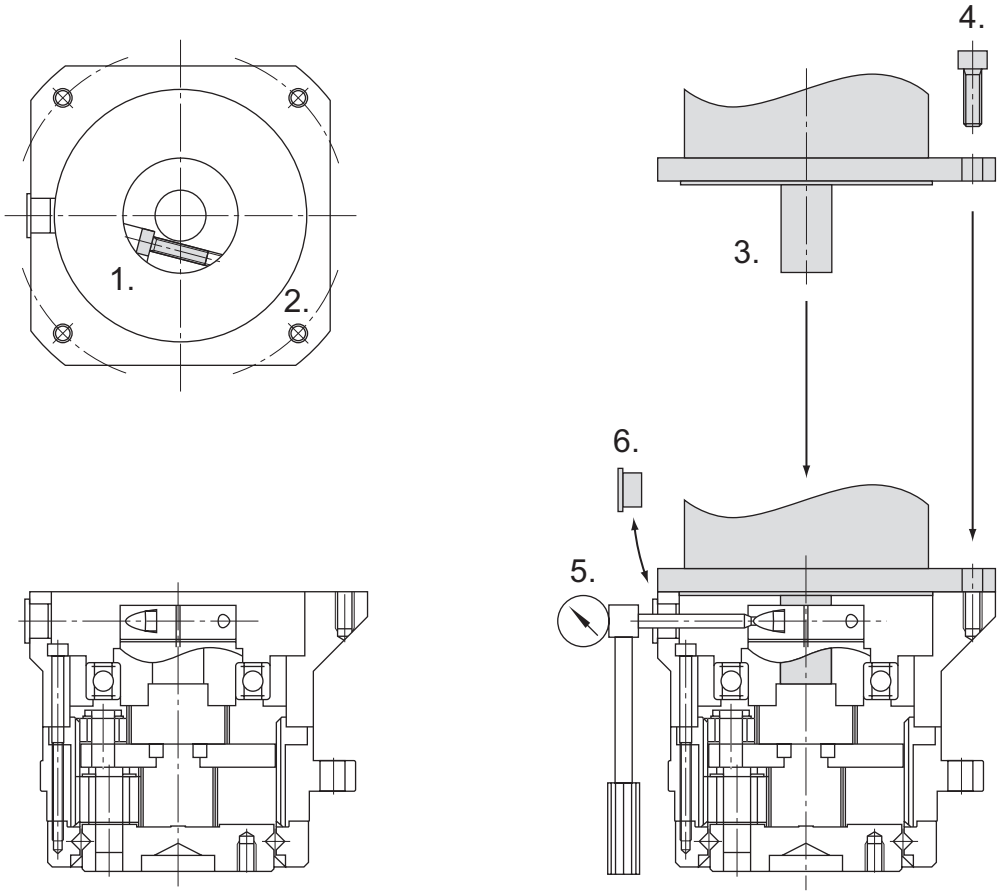
(주의) 반드시 위 표의 토크로 조이십시오. 규정 토크가 충족되지 않은 경우 미끄러지는 등의 문제가 발생합니다.

R88G-HPG11A□의 경우는 세트 나사가 되어 연결부가 멈춤 나사 2군데가 됩니다.

| 육각 구멍붙이 볼트 크기 | M3 |
|---|---|
| 조임 토크(N·m) | 0.69 |

***6*** **부속품인 고무 캡은 장착되어 있습니다.**

(R88G-HPG11A□의 경우는 개스킷 부착 나사 2개 장착)




## ● 기계에 감속기 조립

R88G-HPG□□□를 장치에 조립하는 경우 설치면의 평탄도를 확인하고 탭부에 까칠까칠한 부분이 없는지 확인한 후 설치 플랜지를 볼트로 조이십시오.

설치 플랜지 볼트의 조임 토크(알루미늄의 경우)

| R88G-HPG | 11A | 14A | 20A | 32A | 50A | 65A |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 볼트 개수 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 볼트 크기 | M3 | M5 | M8 | M10 | M12 | M16 |
| 설치 PCD(mm) | 46 | 70 | 105 | 135 | 190 | 260 |
| 조임 토크(N·m) | 1.4 | 6.3 | 26.1 | 51.5 | 103 | 255 |

(주의) 키 장착 모터의 키를 분리하면 상기의 키 없는 모터 설치에서 사용할 수 있습니다.
미끄러질 염려는 없습니다.

## ● R88G-VRSF□□□(15분 이내 타입) 설치

이 감속기와 모터는 다음 순서에 따라 설치하십시오.

### *1* 입력 조인트를 돌려서 샤프트를 고정하는 볼트의 머리를 고무 캡에 맞추십시오.

세트 볼트가 느슨한지 확인하십시오.

### *2* 모터를 감속기 본체에 살며시 삽입합니다.

다음 그림과 같이 감속기를 수직으로 세우고 입력 축 조인트에 모터 축을 가이드로 사용하면서 쓰러지지 않도록 밀어 넣으십시오. 감속기를 수직으로 세울 수 없는 경우는 볼트를 조금씩 균일하게 조이는 방법 등을 통해 모터를 기울여서 삽입하지 않도록 합니다.

### *3* 모터와 감속기의 플랜지부를 볼트로 조입니다.

볼트의 조임 토크

| 육각 구멍붙이 볼트 크기 | M4 | M5 | M6 |
|---|---|---|---|
| 조임 토크(N·m) | 3.0 | 5.8 | 9.8 |

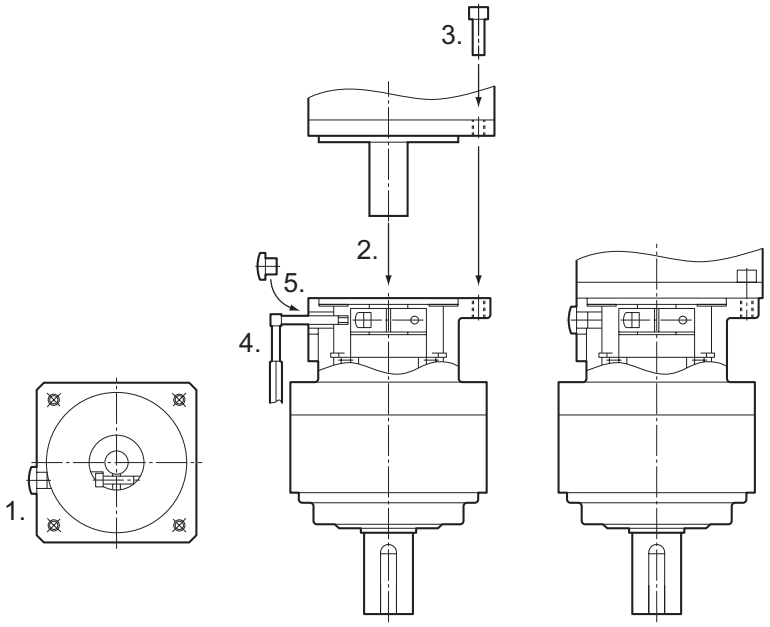
### *4* 입력 조인트의 볼트를 조입니다.

볼트의 조임 토크(두랄루민의 경우)

| 육각 구멍붙이 볼트 크기 | M3 | M4 | M5 |
|---|---|---|---|
| 조임 토크(N·m) | 1.5 | 4.5 | 7.1 |

(주의) 반드시 위 표의 토크로 조이십시오. 규정 토크가 충족되지 않은 경우 미끄러지는 등의 문제가 발생합니다.

### *5* 부속품인 고무 캡은 장착되어 있습니다.



### ● 기계에 감속기 조립

R88G-VRSF□□□를 장치에 조립하는 경우 설치면의 평탄도를 확인하고 탭부에 까칠까칠한 부분이 없는지 확인한 후 설치 플랜지를 볼트로 조이십시오.

설치 플랜지 볼트의 조임 토크(알루미늄의 경우)

| R88G-VRSF | B 프레임 | C 프레임 | D 프레임 |
|---|---|---|---|
| 볼트 개수 | 4 | 4 | 4 |
| 볼트 크기 | M5 | M6 | M8 |
| 설치 PCD(mm) | 60 | 90 | 115 |
| 조임 토크(N·m) | 5.8 | 9.8 | 19.6 |

(주의) 키 장착 모터의 키를 분리하면 상기의 키 없는 모터 설치에서 사용할 수 있습니다.
미끄러질 염려는 없습니다.

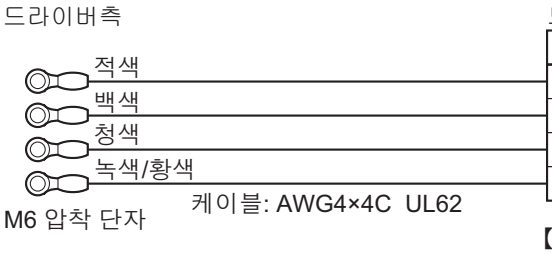
## 타사 감속기와 조합(참고)

시스템 구성상의 사정 등으로 G5 시리즈의 모터에 타사 감속기를 조합하는 경우는 모터 축에 가해지는 하중(반경방향 하중, 가압 하중)이 허용값 이내가 되도록 선택하십시오. (모터의 축 허용 하중에 대해서는 '성능 사양(3-3페이지)'을 참조하십시오.)
또한 감속기의 허용 입력 회전수 및 허용 입력 토크를 초과하지 않도록 선택하십시오.

# 4-2 배선

## 4-2-1 1500r/min 모터의 동력 케이블

1500r/min 모터 중 11kW/15kW 모터의 경우, 다음과 같은 동력 케이블을 자체 제작하여 모터와 드라이버를 연결하십시오.




모터측

| No. | 기 호 |
|---|---|
| A | U상 |
| B | V상 |
| C | W상 |
| D | FG |

【모터측 커넥터】

스트레이트 플러그 형식

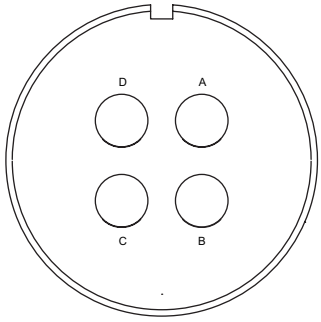
N/MS3106B32-17S(Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

케이블 클램프 형식

N/MS3057-20A (Japan Aviation Electronics (일본항공전자공업))

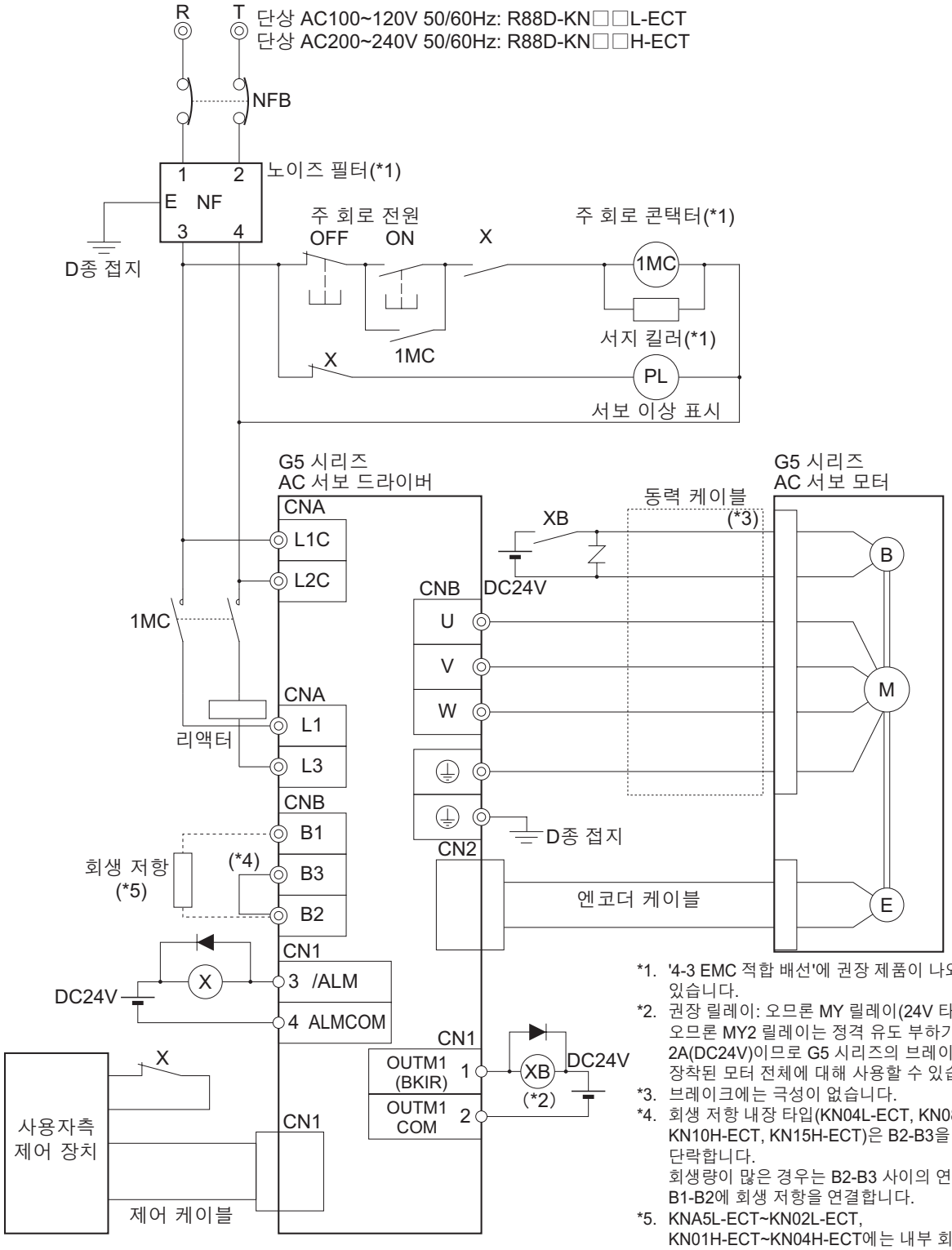
(주의) 1 모터, 드라이버 사이는 50m 이하로 하십시오.
드라이버측(M6 압착 단자)은 U, V, W 단자, FG 단자의 위치에 맞는 선 길이를 사용하십시오.
2 브레이크 장착 모터의 경우 동력용 커넥터와 브레이크용 커넥터가 별도로 되어 있습니다.

- 모터측 커넥터 핀 배열(플러그는 납땜 쪽에서 본 그림)



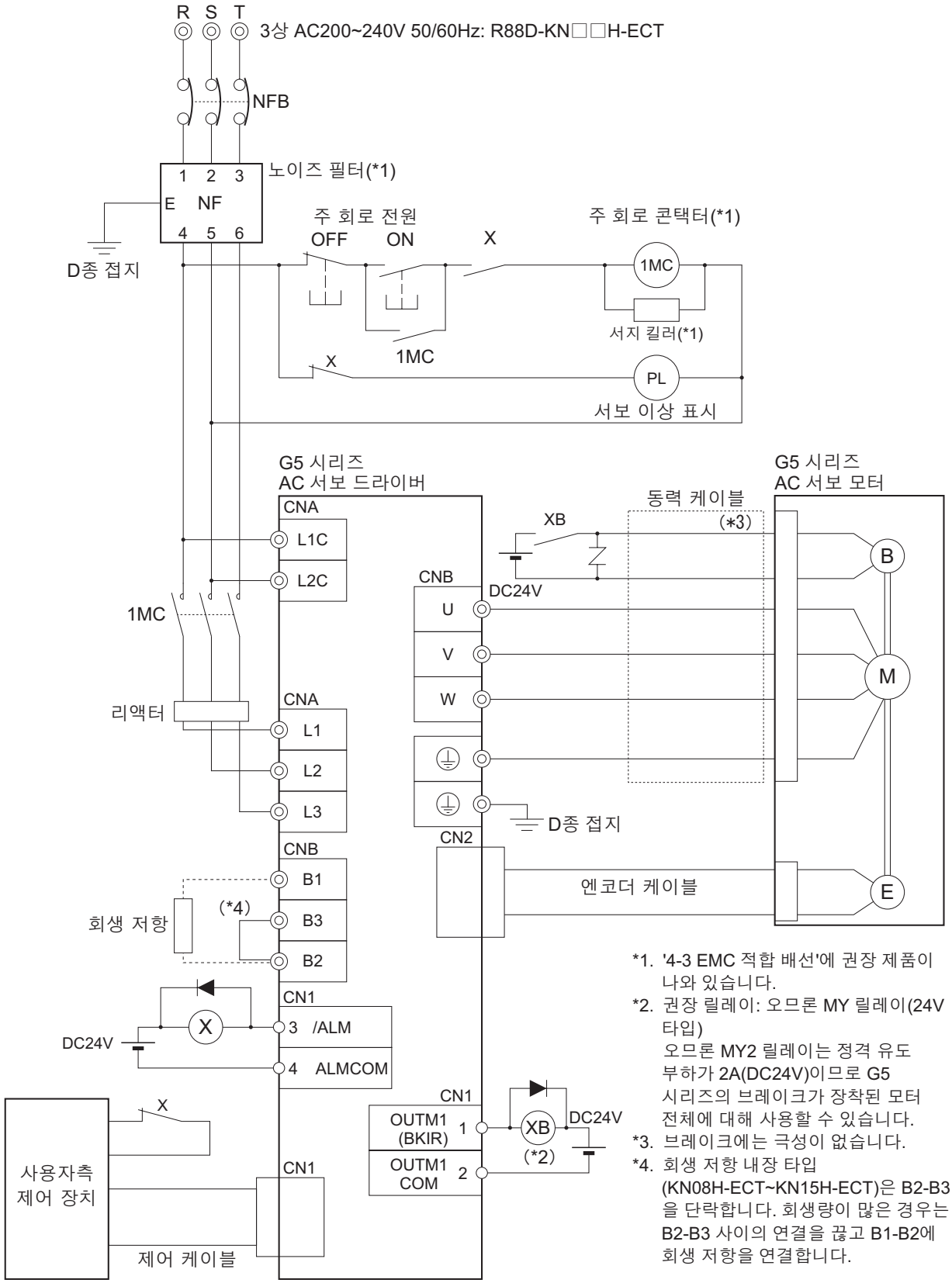
## 4-2-2 주변 기기와 연결 예

### R88D-KNA5L-ECT/-KN01L-ECT/-KN02L-ECT/-KN04L-ECT R88D-KN01H-ECT/-KN02H-ECT/-KN04H-ECT/-KN08H-ECT/-KN10H-ECT/-KN15H-ECT의 경우(단상 입력 시)



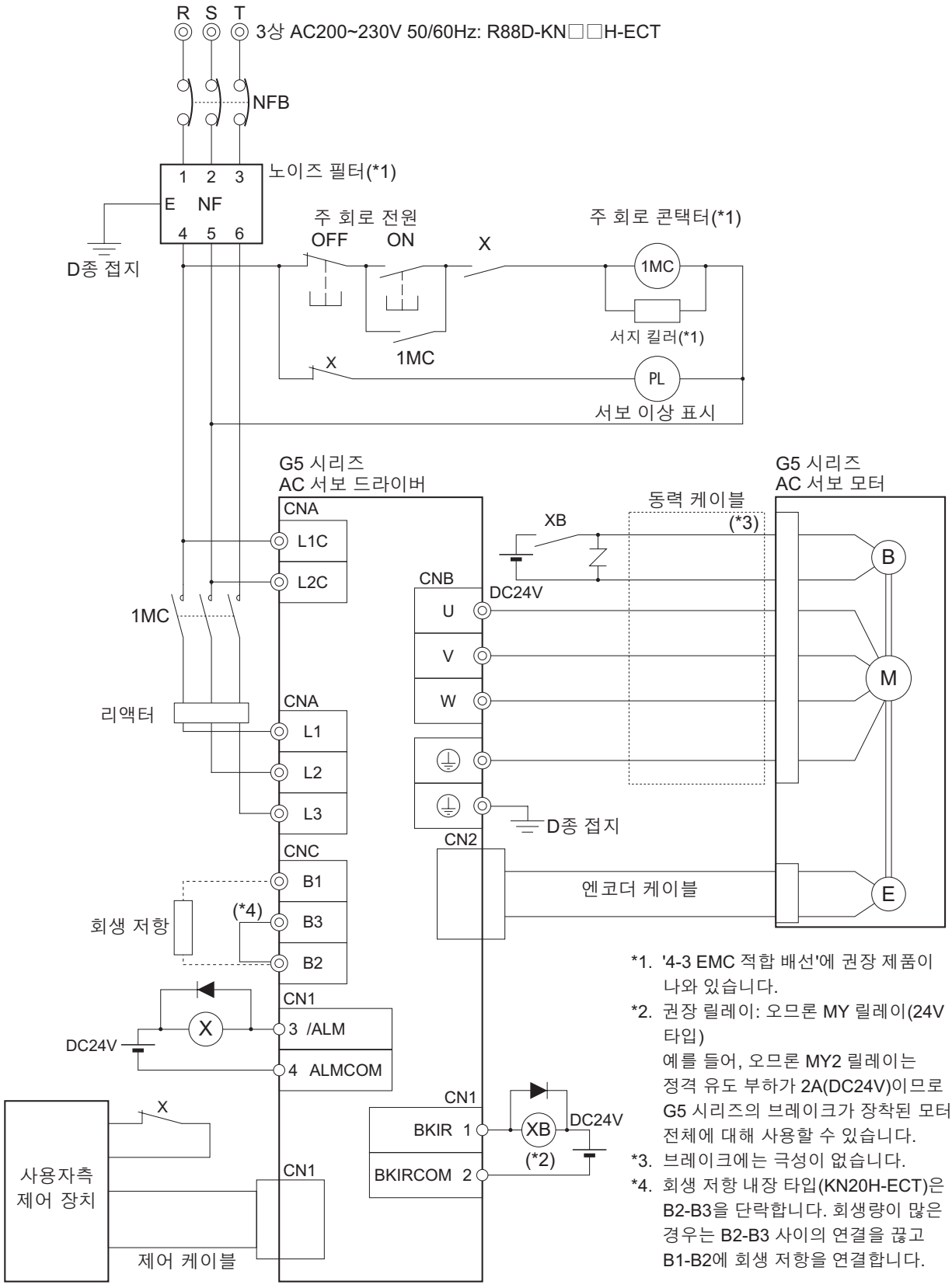

*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.
*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입)
오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.
*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.
*4. 회생 저항 내장 타입(KN04L-ECT, KN08H-ECT, KN10H-ECT, KN15H-ECT)은 B2-B3을 단락합니다.
회생량이 많은 경우는 B2-B3 사이의 연결을 끊고 B1-B2에 회생 저항을 연결합니다.
*5. KNA5L-ECT~KN02L-ECT, KN01H-ECT~KN04H-ECT에는 내부 회생 저항이 없습니다. 회생량이 많은 경우는 B1-B2에 필요한 회생 저항을 연결합니다.

## R88D-KN01H-ECT/-KN02H-ECT/-KN04H-ECT/-KN08H-ECT/ -KN10H-ECT/-KN15H-ECT의 경우(3상 입력 시)




*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.
*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입)
오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.
*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.
*4. 회생 저항 내장 타입 (KN08H-ECT~KN15H-ECT)은 B2-B3을 단락합니다. 회생량이 많은 경우는 B2-B3 사이의 연결을 끊고 B1-B2에 회생 저항을 연결합니다.

## R88D-KN20H-ECT의 경우



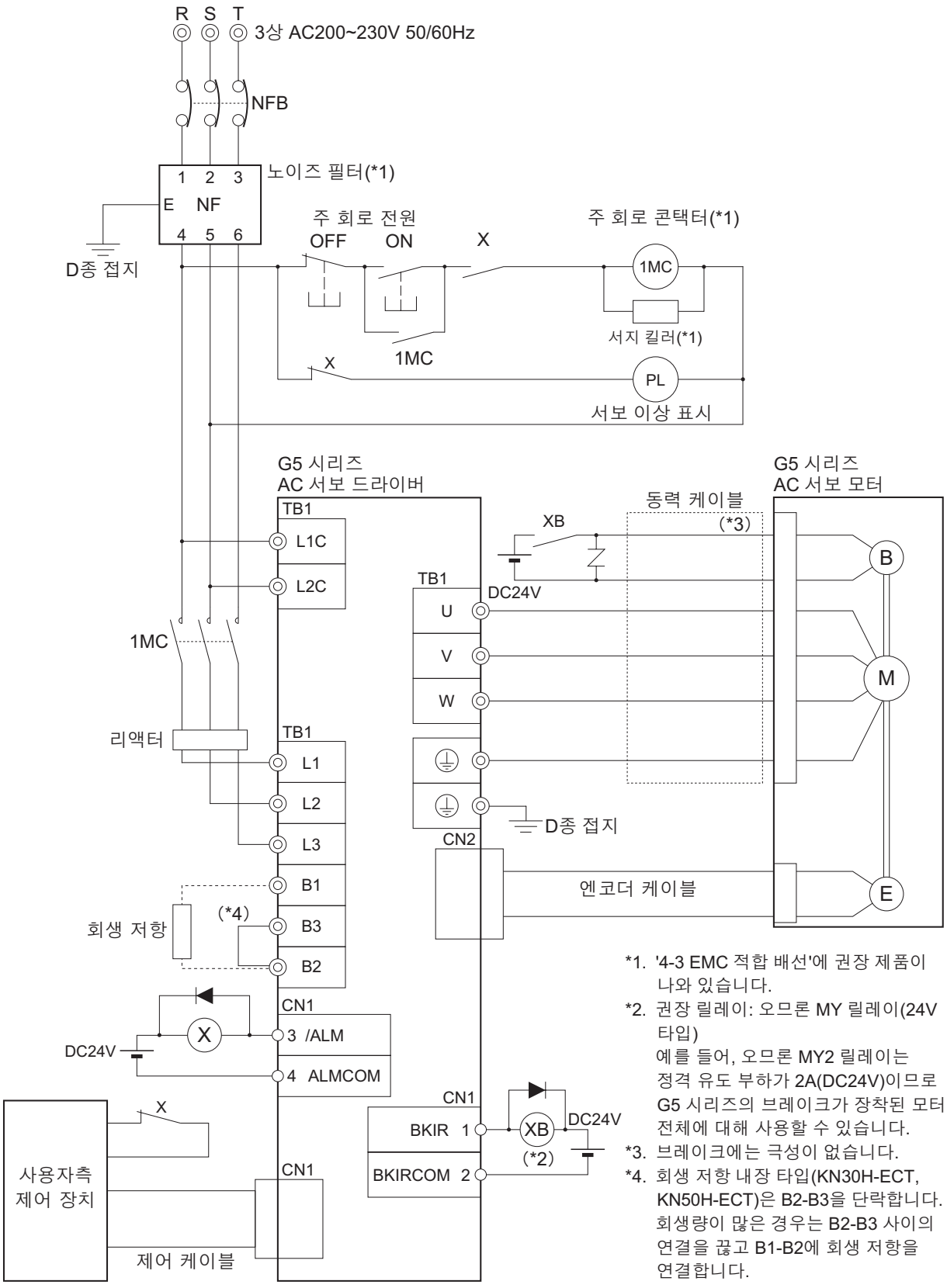

*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.

*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입)
예를 들어, 오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.

*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.

*4. 회생 저항 내장 타입(KN20H-ECT)은 B2-B3을 단락합니다. 회생량이 많은 경우는 B2-B3 사이의 연결을 끊고 B1-B2에 회생 저항을 연결합니다.

## R88D-KN30H-ECT/-KN50H-ECT의 경우



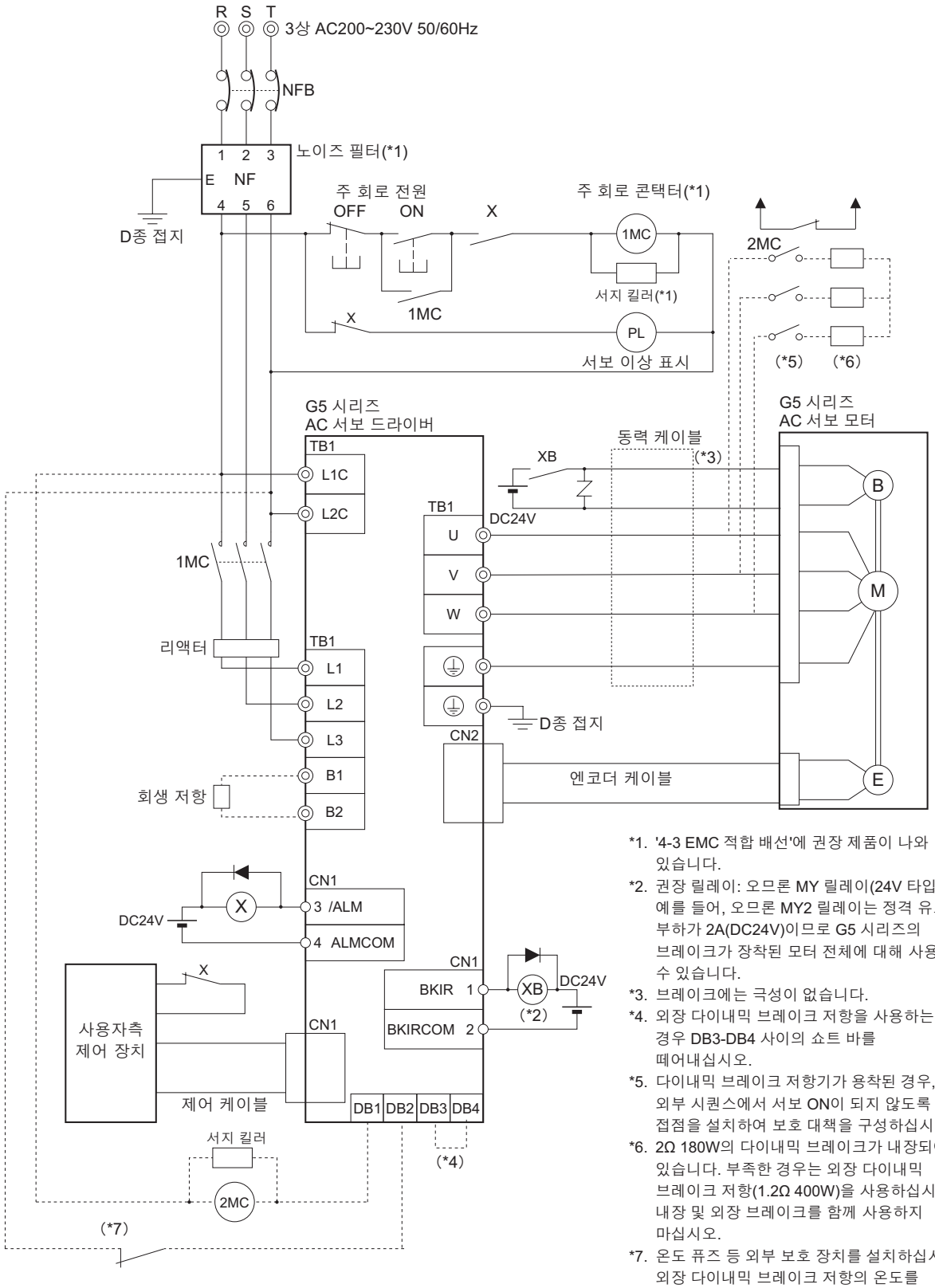

*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.

*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입)
예를 들어, 오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.

*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.

*4. 회생 저항 내장 타입(KN30H-ECT, KN50H-ECT)은 B2-B3을 단락합니다. 회생량이 많은 경우는 B2-B3 사이의 연결을 끊고 B1-B2에 회생 저항을 연결합니다.

## R88D-KN75H-ECT의 경우(AC 전원 입력 시)




*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.

*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입) 예를 들어, 오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.

*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.

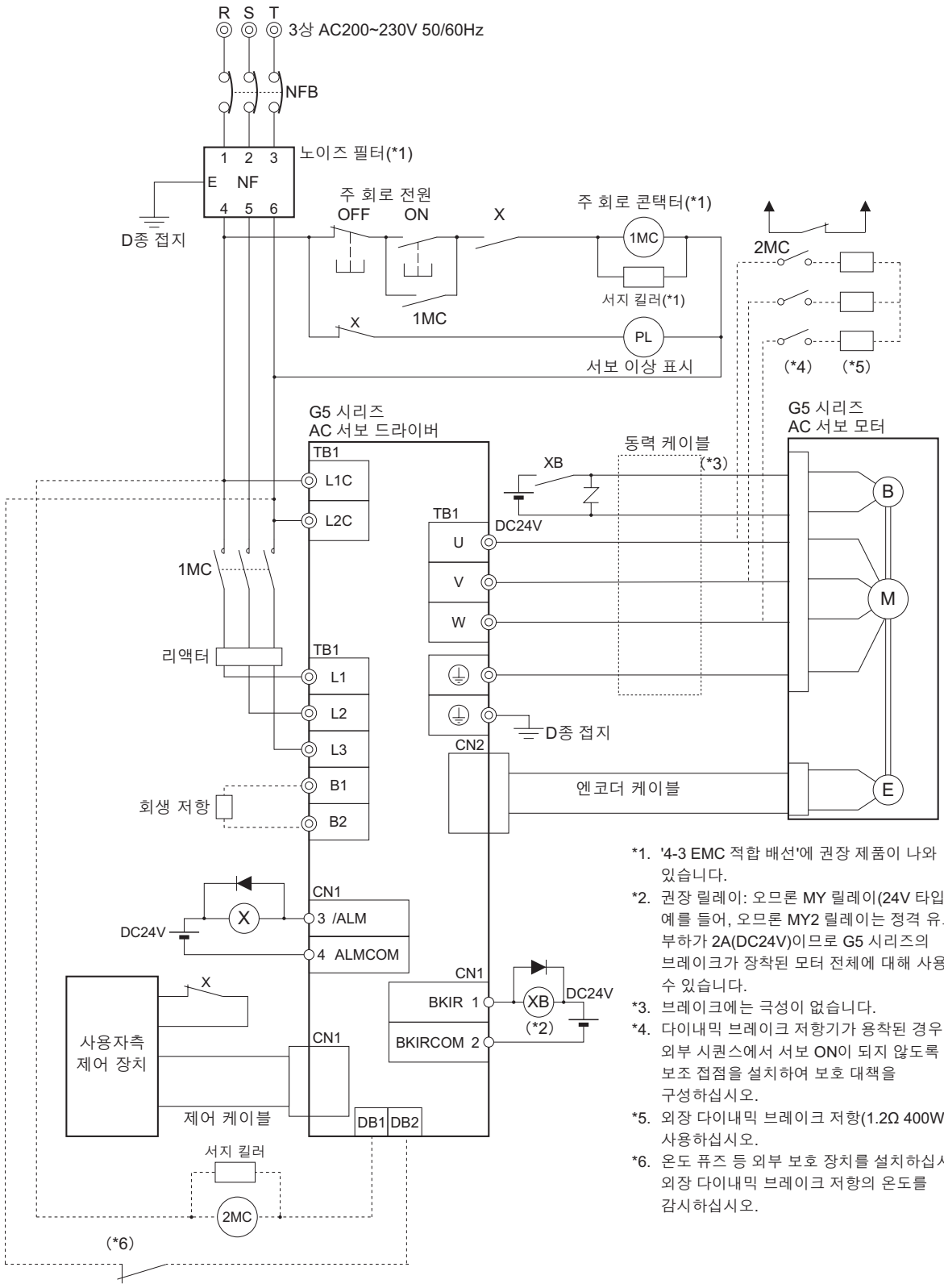
*4. 외장 다이내믹 브레이크 저항을 사용하는 경우 DB3-DB4 사이의 쇼트 바를 떼어내십시오.

*5. 다이내믹 브레이크 저항기가 용착된 경우, 외부 시퀀스에서 서보 ON이 되지 않도록 보조 접점을 설치하여 보호 대책을 구성하십시오.

*6. 2Ω 180W의 다이내믹 브레이크가 내장되어 있습니다. 부족한 경우는 외장 다이내믹 브레이크 저항(1.2Ω 400W)을 사용하십시오. 내장 및 외장 브레이크를 함께 사용하지 마십시오.

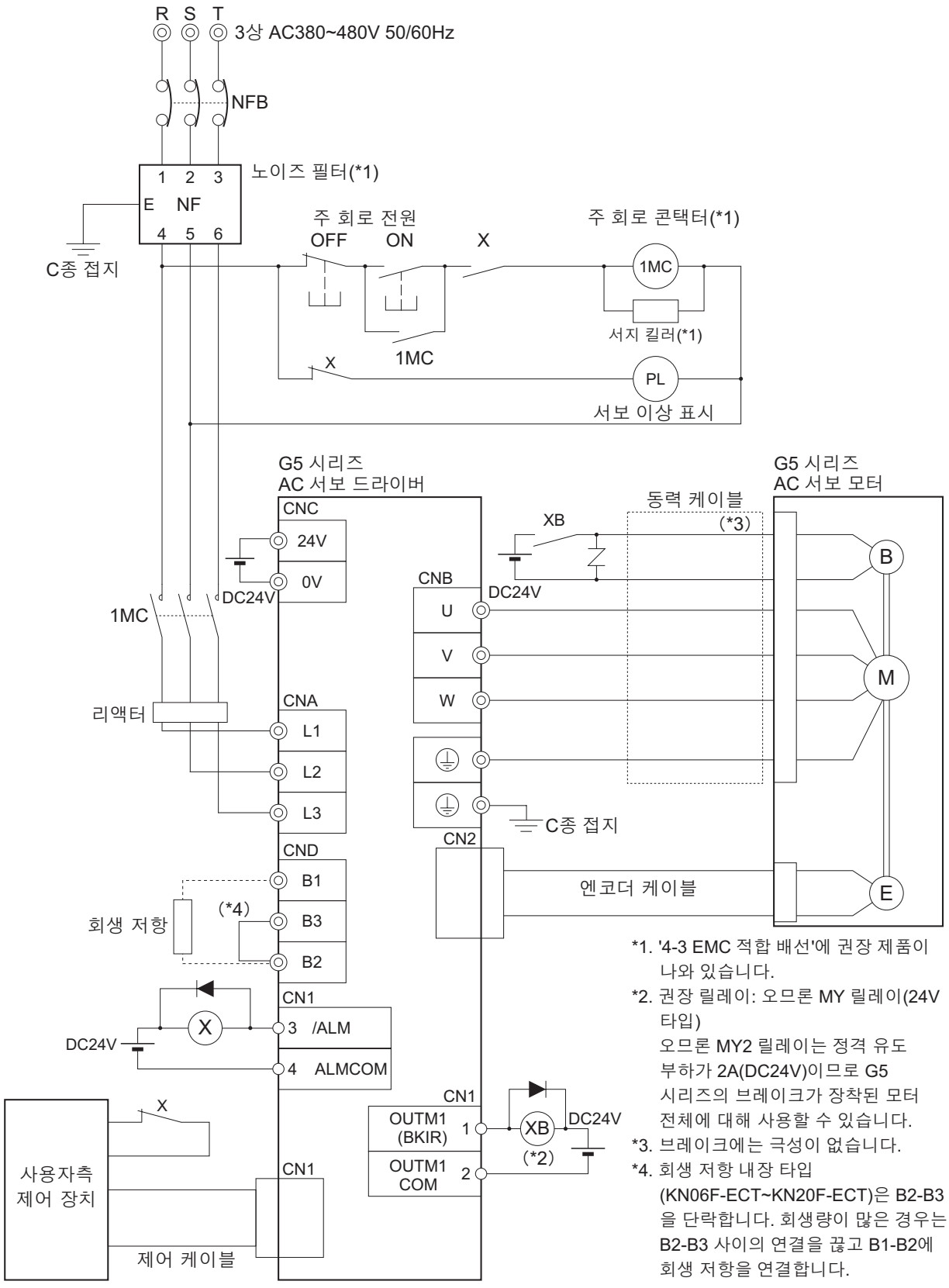
*7. 온도 퓨즈 등 외부 보호 장치를 설치하십시오. 외장 다이내믹 브레이크 저항의 온도를 감시하십시오.

## R88D-KN150H-ECT의 경우(AC 전원 입력 시)




*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.
*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입) 예를 들어, 오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.
*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.
*4. 다이내믹 브레이크 저항기가 용착된 경우, 외부 시퀀스에서 서보 ON이 되지 않도록 보조 접점을 설치하여 보호 대책을 구성하십시오.
*5. 외장 다이내믹 브레이크 저항(1.2Ω 400W)을 사용하십시오.
*6. 온도 퓨즈 등 외부 보호 장치를 설치하십시오. 외장 다이내믹 브레이크 저항의 온도를 감시하십시오.

## R88D-KN06F-ECT/-KN10F-ECT/-KN15F-ECT/-KN20F-ECT의 경우



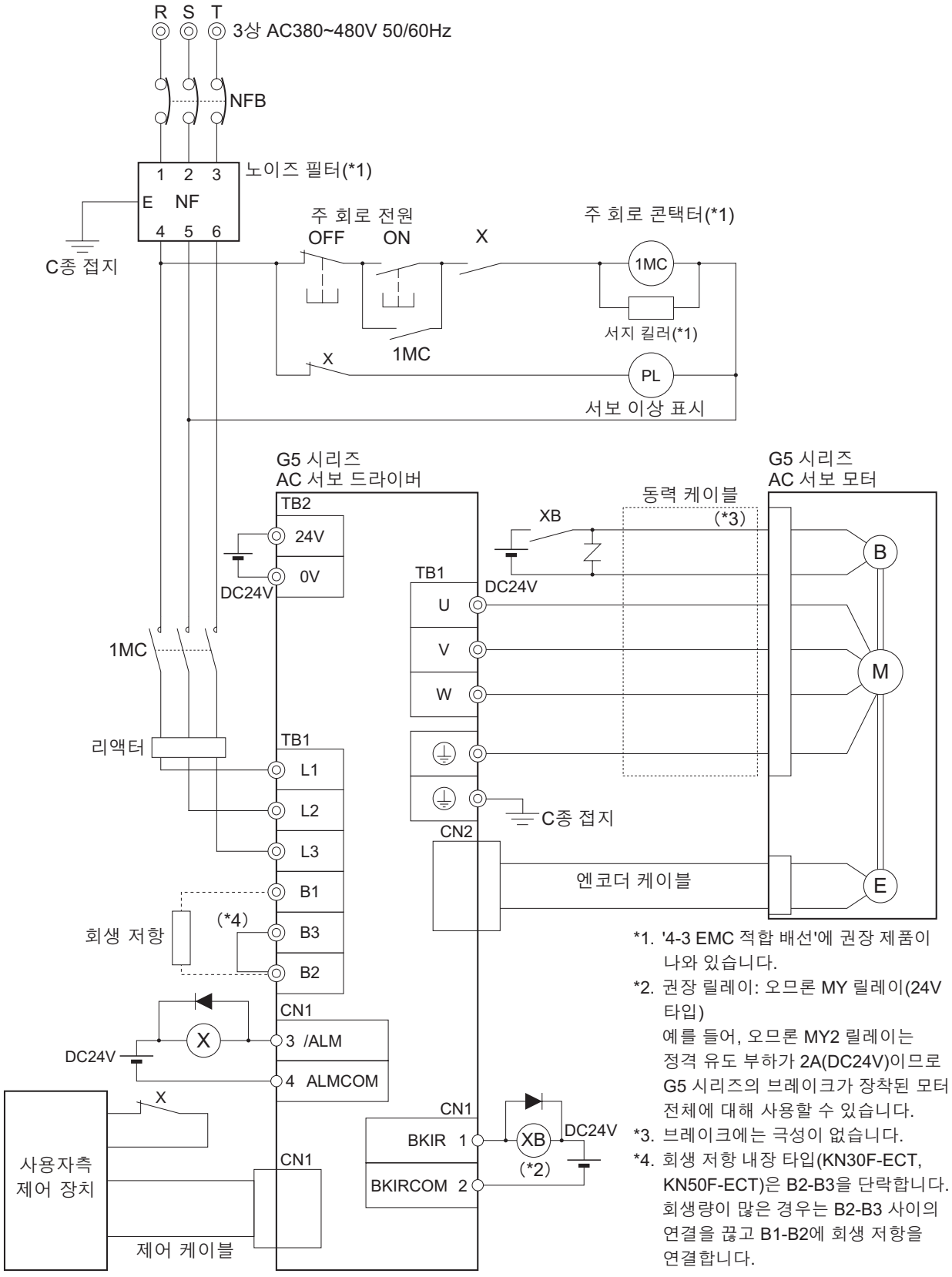

*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.

*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입)
오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.

*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.

*4. 회생 저항 내장 타입 (KN06F-ECT~KN20F-ECT)은 B2-B3을 단락합니다. 회생량이 많은 경우는 B2-B3 사이의 연결을 끊고 B1-B2에 회생 저항을 연결합니다.

## R88D-KN30F-ECT/-KN50F-ECT의 경우



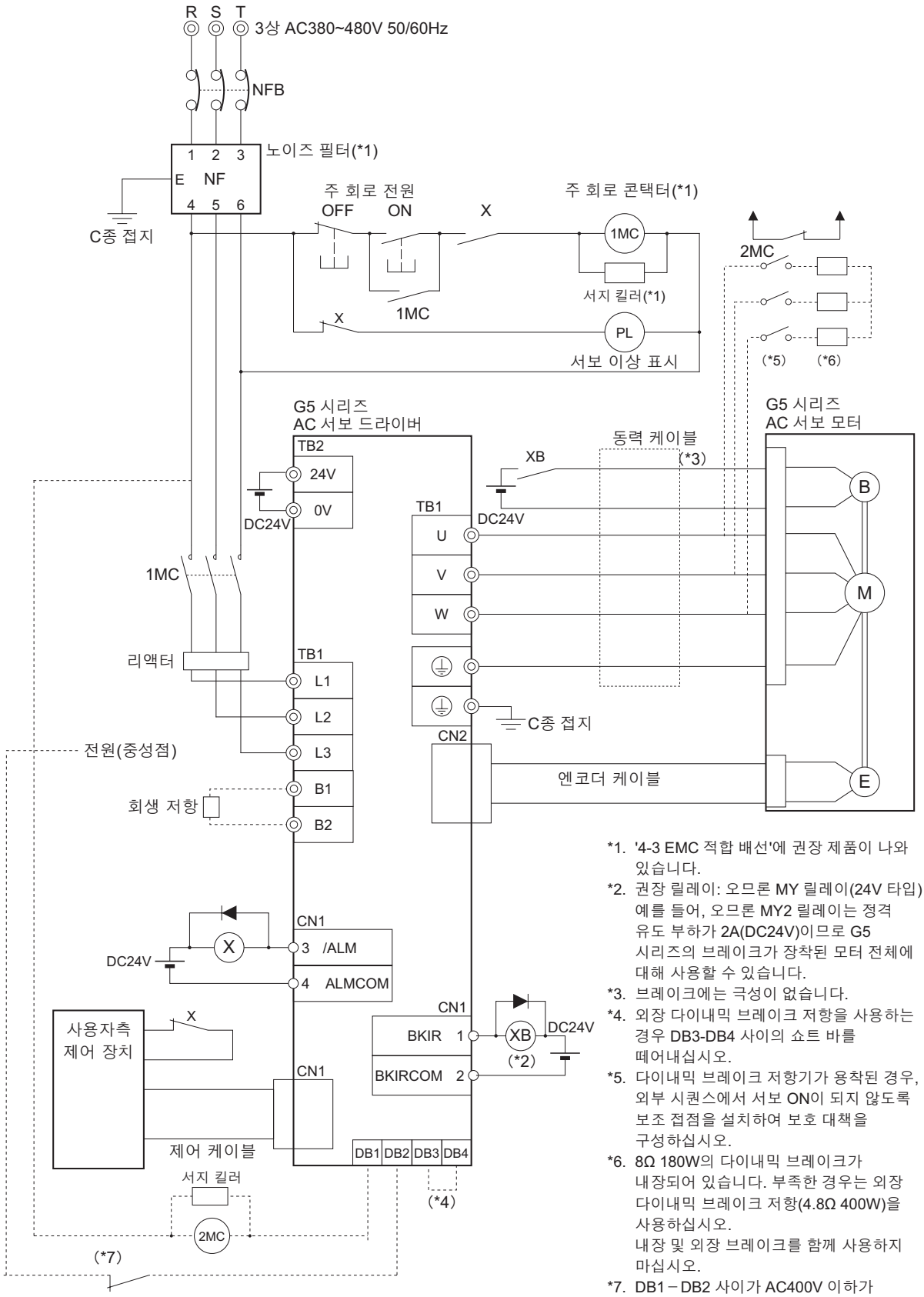

*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.

*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입)
예를 들어, 오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.

*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.

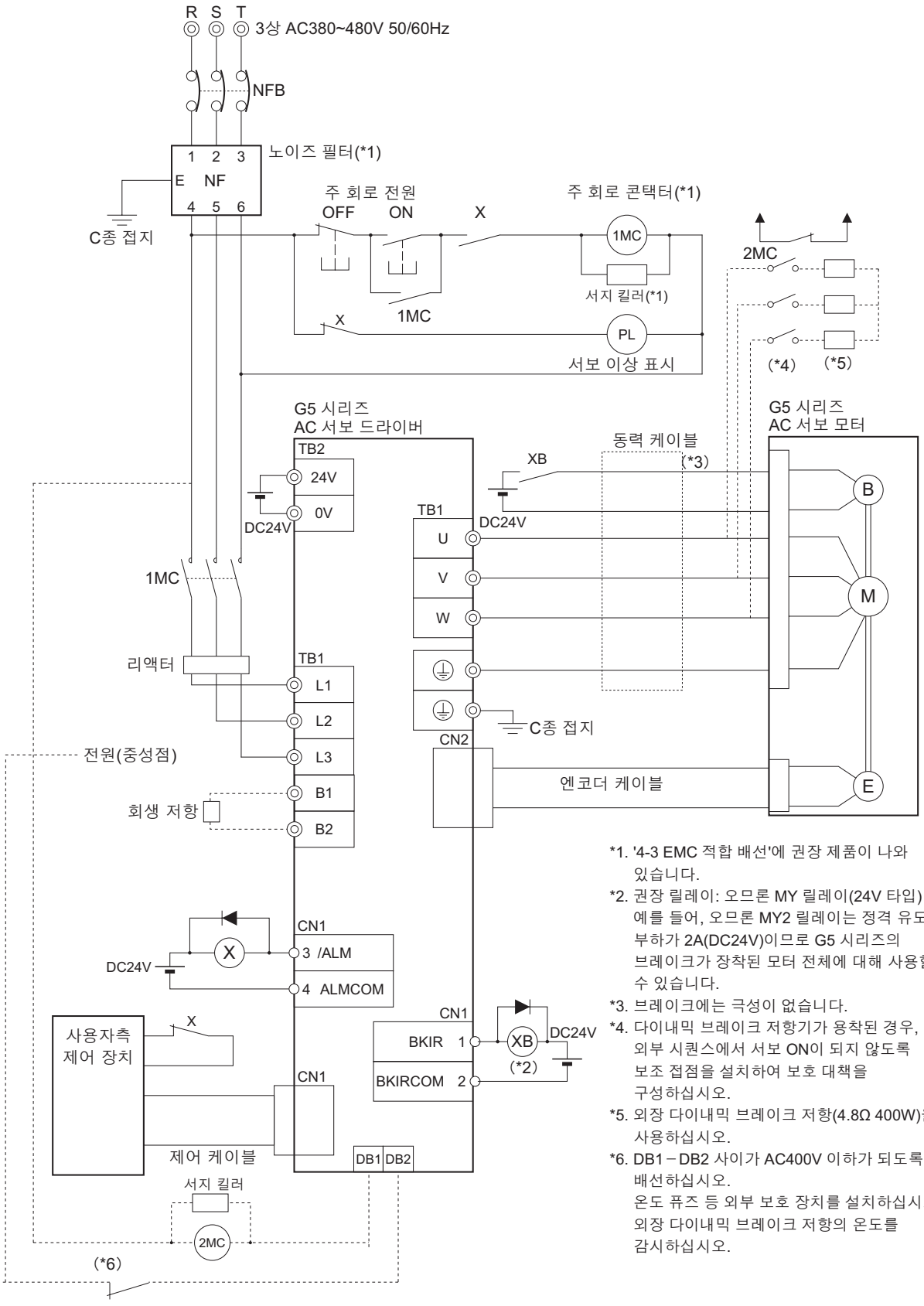
*4. 회생 저항 내장 타입(KN30F-ECT, KN50F-ECT)은 B2-B3을 단락합니다. 회생량이 많은 경우는 B2-B3 사이의 연결을 끊고 B1-B2에 회생 저항을 연결합니다.

## R88D-KN75F-ECT의 경우




*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.
*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입) 예를 들어, 오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.
*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.
*4. 외장 다이내믹 브레이크 저항을 사용하는 경우 DB3-DB4 사이의 쇼트 바를 떼어내십시오.
*5. 다이내믹 브레이크 저항기가 용착된 경우, 외부 시퀀스에서 서보 ON이 되지 않도록 보조 접점을 설치하여 보호 대책을 구성하십시오.
*6. 8Ω 180W의 다이내믹 브레이크가 내장되어 있습니다. 부족한 경우는 외장 다이내믹 브레이크 저항(4.8Ω 400W)을 사용하십시오.
내장 및 외장 브레이크를 함께 사용하지 마십시오.
*7. DB1－DB2 사이가 AC400V 이하가 되도록 배선하십시오.
온도 퓨즈 등 외부 보호 장치를 설치하십시오. 외장 다이내믹 브레이크 저항의 온도를 감시하십시오.

## R88D-KN150F-ECT의 경우




*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.
*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입)
예를 들어, 오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.
*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.
*4. 다이내믹 브레이크 저항기가 용착된 경우, 외부 시퀀스에서 서보 ON이 되지 않도록 보조 접점을 설치하여 보호 대책을 구성하십시오.
*5. 외장 다이내믹 브레이크 저항(4.8Ω 400W)을 사용하십시오.
*6. DB1－DB2 사이가 AC400V 이하가 되도록 배선하십시오.
온도 퓨즈 등 외부 보호 장치를 설치하십시오.
외장 다이내믹 브레이크 저항의 온도를 감시하십시오.

## 4-2-3 주 회로와 모터의 연결

주 회로의 배선은 선 직경, 접지 계통, 노이즈 내성에 주의하여 실시하십시오.

### R88D-KNA5L-ECT/-KN01L-ECT/-KN02L-ECT/-KN04L-ECT/-KN01H-ECT /-KN02H-ECT/-KN04H-ECT/-KN08H-ECT/-KN10H-ECT/-KN15H-ECT의 경우

#### ● 주 회로 연결용 커넥터 사양(CNA)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KN□L-ECT<br>(50~400W): 단상 AC100~120V(85~132V) 50/60Hz<br>(200~400W): 3상 AC100~120V(85~132V) 50/60Hz<br>R88D-KN□H-ECT<br>(100W~1.5kW): 단상 AC200~240V(170~264V) 50/60Hz<br>(100W~1.5kW): 3상 AC200~240V(170~264V) 50/60Hz |
| L2 | | |
| L3 | | |
| L1C | 제어 회로 전원 입력 | R88D-KN□L-ECT: 단상 AC100~120V(85~132V) 50/60Hz |
| L2C | | R88D-KN□H-ECT: 단상 AC200~240V(170~264V) 50/60Hz |

#### ● 모터 연결용 커넥터 사양(CNB)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | 50~400W: 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오. 회생 에너지가 큰 경우 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오.<br>750W~1.5kW: 평상시에는 B2－B3 사이를 단락시킵니다. 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오. 회생 에너지가 큰 경우 B2－B3 사이의 쇼트 바를 떼어내고 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B3 | | | |
| B2 | | | |
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. D종 접지(제3종 접지) 이상으로 접지하십시오. | |

## R88D-KN20H-ECT의 경우

### ● 주 회로 연결용 커넥터 사양(CNA)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KN□H-ECT(2kW):<br>3상: AC200~230V(170~253V) 50/60Hz |
| L2 | | |
| L3 | | |
| L1C | 제어 회로 전원 입력 | R88D-KT□H: 단상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz |
| L2C | | |

### ● 모터 연결용 커넥터 사양(CNB)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. D종 접지(제3종 접지) 이상으로 접지하십시오. | |

### ● 외부 회생 저항용 커넥터 사양(CNC)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | 평상시에는 B2－B3 사이를 단락합니다. 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오.<br>회생 에너지가 큰 경우 B2－B3 사이의 쇼트 바를 떼어내고 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. |
| B3 | | |
| B2 | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | |

**사용상의 주의 사항**

- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN30H/-KN50H-ECT의 경우

### ● 단자대 사양

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT(3~5kW): 3상 AC200~230V(170~253V)<br>50/60Hz | |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| L1C | 제어 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT: 단상 AC200~230V(170~253V)<br>50/60Hz | |
| L2C | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | 평상시에는 B2－B3 사이를 단락합니다. 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오. 회생 에너지가 큰 경우 B2－B3 사이의 쇼트 바를 떼어내고 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B3 | | | |
| B2 | | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | | |
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. D종 접지(제3종 접지) 이상으로 접지하십시오. | |

**사용상의 주의 사항**

- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN75H-ECT의 경우

### ● 단자대 사양 좌측(TB1)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT(7.5kW):<br>3상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz<br>DC280~325V(238~357V) | |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B2 | | | |
| N*1 | | | |
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |

*1 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 'N'으로 표시됩니다.

**사용상의 주의 사항**

- B1－N(또는 NC) 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

### ● 단자대 사양 우측(TB2)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| L1C | 제어 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT:<br>단상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz<br>DC280~325V(238~357V) |
| L2C | | |
| DB1 | 다이내믹 브레이크<br>저항 제어 연결 단자 | 외장 다이내믹 브레이크 저항용 MC를 제어하기 위한 단자입니다.<br>출력 접점 사양은 AC300V/DC100V 이하, 1A 이하입니다.<br>필요한 경우 연결하십시오. |
| DB2 | | |
| DB3 | | 평상시에는 DB3－DB4 사이를 단락하십시오.<br>외장 다이내믹 브레이크 저항을 사용하는 경우<br>DB3－DB4 사이의 쇼트 바를 떼어내십시오. |
| DB4 | | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. D종 접지(제3종 접지) 이상으로 접지하십시오. |

## R88D-KN150H-ECT의 경우

### ● 단자대 사양 위쪽(TB1)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| L1C | 제어 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT:<br>단상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz<br>DC280~325V(238~357V) |
| L2C | | |
| DB1 | 다이내믹 브레이크<br>저항 제어 연결 단자 | 외장 다이내믹 브레이크 저항용 MC를 제어하기 위한 단자입니다.<br>출력 접점 사양은 AC300V/DC100V 이하, 1A 이하입니다.<br>필요한 경우 연결하십시오. |
| DB2 | | |

### ● 단자대 사양 아래쪽(TB2)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KT□H-ECT(7.5kW):<br>3상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz<br>DC280~325V(238~357V) | |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결<br>단자 | B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B2 | | | |
| N*1 | | | |
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. D종 접지(제3종 접지) 이상으로 접지하십시오. | |

*1 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 'N'으로 표시됩니다.

**사용상의 주의 사항**

- B1－N(또는 NC) 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN06F-ECT/-KN10F-ECT/-KN15F-ECT/-KN20F-ECT의 경우

### ● 주 회로 연결용 커넥터 사양(CNA)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KN□F-ECT<br>(600W~2kW): 3상: AC380~480V(323~528V) 50/60Hz |
| L2 | | |
| L3 | | |

### ● 모터 연결용 커넥터 사양(CNB)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. C종 접지 이상으로 접지하십시오. | |

### ● 제어 회로 연결용 커넥터 사양(CNC)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| 24V | 제어 회로 전원 입력 | DC 24V(21.6~26.4V) |
| 0V | | |

### ● 외부 회생 저항용 커넥터 사양(CND)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | 평상시에는 B2－B3 사이를 단락합니다. 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오.<br>회생 에너지가 큰 경우 B2－B3 사이의 쇼트 바를 떼어내고 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. |
| B3 | | |
| B2 | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | |

**사용상의 주의 사항**

- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN30F/-KN50F-ECT의 경우

### ● 단자대 사양(TB1)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| 24V | 제어 회로 전원 입력 | DC24V(21.6~26.4V) |
| 0V | | |

### ● 단자대 사양(TB2)

| 기호 | 이 름 | | 기 능 |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KN□F-ECT(3~5kW): 3상 AC380~480V(323~528V) 50/60Hz | |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | 평상시에는 B2－B3 사이를 단락합니다. 고장의 원인이 되므로 평상시에는 B1－B2 사이를 단락하지 마십시오. 회생 에너지가 큰 경우 B2－B3 사이의 쇼트 바를 떼어내고 B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B3 | | | |
| B2 | | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | | |
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다. 배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. C종 접지 이상으로 접지하십시오. | |

**사용상의 주의 사항**

- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## R88D-KN75F-ECT의 경우

### ● 단자대 사양 좌측(TB1)

| 기호 | 이 름 | | 기 능 |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KN□F-ECT(7.5kW): 3상 AC380~480V(323~528V) 50/60Hz | |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 단자 | B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B2 | | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | | |
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다. 배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |

**사용상의 주의 사항**

- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

### ● 단자대 사양 우측(TB2)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| 24V | 제어 회로 전원 입력 | DC 24V±15% |
| 0V | | |
| DB1 | 다이내믹 브레이크 | 외장 다이내믹 브레이크 저항용 MC를 제어하기 위한 단자입니다. |
| DB2 | 저항 제어 연결 단자 | 출력 접점 사양은 AC300V/DC100V 이하, 1A 이하입니다.<br>필요한 경우 연결하십시오. |
| DB3 | | 평상시에는 DB3－DB4 사이를 단락하십시오. |
| DB4 | | 외장 다이내믹 브레이크 저항을 사용하는 경우<br>DB3-DB4 사이의 쇼트 바를 떼어내십시오. |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. C종 접지 이상으로 접지하십시오. |

## R88D-KN150F-ECT의 경우

### ● 단자대 사양 위쪽(TB1)

| 기호 | 이 름 | 기 능 |
|---|---|---|
| 24V | 제어 회로 전원 입력 | DC 24V±15% |
| 0V | | |
| DB1 | 다이내믹 브레이크 | 외장 다이내믹 브레이크 저항용 MC를 제어하기 위한 단자입니다. |
| DB2 | 저항 제어 연결 단자 | 출력 접점 사양은 AC300V/DC100V 이하, 1A 이하입니다.<br>필요한 경우 연결하십시오. |

### ● 단자대 사양 아래쪽(TB2)

| 기호 | 이 름 | 기 능 | |
|---|---|---|---|
| L1 | 주 회로 전원 입력 | R88D-KN□F-ECT(15kW):<br>3상 AC380~480V(323~528V) 50/60Hz | |
| L2 | | | |
| L3 | | | |
| B1 | 외부 회생 저항기 연결 | B1－B2 사이에 외부 회생 저항기를 연결하십시오. | |
| B2 | 단자 | | |
| NC | 연결하지 마십시오. | | |
| U | 모터 연결 단자 | 적색 | 서보 모터로의 출력 단자입니다.<br>배선이 잘못되지 않도록 주의하십시오. |
| V | | 백색 | |
| W | | 청색 | |
| ⏚ | | 녹색/황색 | |
| ⏚ | 프레임 접지 | 접지 단자입니다. C종 접지 이상으로 접지하십시오. | |

**사용상의 주의 사항**

- B1－NC 사이에는 절대 외부 회생 저항기를 연결하지 마십시오.

## 단자 배선 직경

### ● AC100V 입력 타입 배선 직경: R88D-KN□□L-ECT

| 형식(R88D-) | | | KNA5L-ECT | KN01L-ECT | KN02L-ECT | KN04L-ECT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 항 목 | | 단 위 | | | | |
| 전원 용량 | | kVA | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.9 |
| 주 회로 전원 입력 (L1, L3 또는 L1, L2, L3) | 정격 전류 | A | 1.7 | 2.6 | 4.3 | 7.6 |
| | 전선 크기 | – | AWG14~18 | | | |
| 제어 회로 전원 입력 (L1C, L2C) | 전선 크기 | – | AWG18 | | | |
| 모터 연결 단자 (U, V, W, FG)*1 *2 | 정격 전류 | A | 1.2 | 1.7 | 2.5 | 4.6 |
| | 전선 크기 | – | AWG14~18 | | | |
| 프레임 접지 (FG) | 전선 크기 | – | AWG14 | | | |
| | 나사 크기 | – | M4 | | | |
| | 조임 토크 | N·m | 1.2 | | | |

*1 모터 연결 단자에는 전용 동력 케이블(당사 제품)을 연결하십시오.

*2 B1, B2를 모두 동일한 전선 크기로 하십시오.

## ● AC200V 입력 타입 배선 직경: R88D-KN□H-ECT

| 형식(R88D-) | | | KN01H-ECT | KN02H-ECT | KN04H-ECT | KN08H-ECT | KN10H-ECT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 항 목 | | 단 위 | | | | | |
| 전원 용량 | | kVA | 0.5 | 0.5 | 0.9 | 1.3 | 1.8 |
| 주 회로 전원 입력 (L1, L3 또는 L1, L2, L3) | 정격 전류 | A | 1.6/0.9 *1 | 2.4/1.3 *1 | 4.1/2.4 *1 | 6.6/3.6 *1 | 9.1/5.2 *1 |
| | 전선 크기 | – | | | | | AWG14 |
| | 나사 크기 | – | – | – | – | – | – |
| | 조임 토크 | N·m | – | – | – | – | – |
| 제어 회로 전원 입력 (L1C, L2C) | 전선 크기 | – | AWG18 | | | | |
| | 나사 크기 | – | – | – | – | – | – |
| | 조임 토크 | N·m | – | – | – | – | – |
| 모터 연결 단자 (U, V, W, FG)*2, *3 | 정격 전류 | A | 1.2 | 1.6 | 2.6 | 4.1 | 5.9 |
| | 전선 크기 | – | AWG14~18 | | | | AWG14 |
| | 나사 크기 | – | – | – | – | – | – |
| | 조임 토크 | N·m | – | – | – | – | – |
| 프레임 접지 (FG) | 전선 크기 | – | AWG14 | | | | |
| | 나사 크기 | – | M4 | | | | |
| | 조임 토크 | N·m | 1.2 | | | | |

| 형식(R88D-) | | | KN15H-ECT | KN20H-ECT | KN30H-ECT | KN50H-ECT | KN75H-ECT | KN150H-ECT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 항 목 | | 단 위 | | | | | | |
| 전원 용량 | | kVA | 2.3 | 3.3 | 4.5 | 7.5 | 11.0 | 22.0 |
| 주 회로 전원 입력 (L1, L3 또는 L1, L2, L3) | 정격 전류 | A | 14.2/8.1*1 | 11.8 | 15.1 | 21.6 | 32.0 | 58.0 |
| | 전선 크기 | – | AWG14 | | AWG12 | | AWG10 | AWG6 |
| | 나사 크기 | – | – | – | M5 | | | M6 |
| | 조임 토크 | N·m | – | – | 2.0 | | 2.0~2.4 | 2.2~2.5 |
| 제어 회로 전원 입력 (L1C, L2C) | 전선 크기 | – | AWG18 | | | | | |
| | 나사 크기 | – | – | – | M5 | | | M4 |
| | 조임 토크 | N·m | – | – | 2.0 | | 1.3~1.5 | 0.7~0.8 |
| 모터 연결 단자 (U, V, W, FG)*2, *3 | 정격 전류 | A | 9.4 | 13.4 | 18.7 | 33.0 | 44.0 | 66.1 |
| | 전선 크기 | – | AWG14 | | AWG12 | | AWG6 | AWG4 |
| | 나사 크기 | – | – | – | M5 | | | M6 |
| | 조임 토크 | N·m | – | – | 2.0 | | 2.0~2.4 | 2.2~2.5 |
| 프레임 접지 (FG) | 전선 크기 | – | AWG14 | | AWG12 | | AWG6 | AWG4 |
| | 나사 크기 | – | M4 | | M5 | | | M6 |
| | 조임 토크 | N·m | 1.2 | | 2.0 | | 1.4~1.6 | 2.4~2.8 |
| 다이내믹 브레이크 저항 제어 연결 단자 | 전선 크기 | – | – | | | | AWG18 | |
| | 나사 크기 | – | | | | | M5 | M4 |
| | 조임 토크 | N·m | | | | | 1.3~1.5 | 0.7~0.8 |

*1 △ / □ 중 △는 단상 입력 시, □는 3상 입력 시의 값입니다.
*2 모터 연결 단자에는 전용 동력 케이블(당사 제품)을 연결하십시오.
*3 B1, B2를 모두 동일한 전선 크기로 하십시오.

## ● AC400V 입력 타입 배선 직경: R88D-KN□□F-ECT

| 형식(R88D-) | | | KN06F -ECT | KN10F -ECT | KN15F -ECT | KN20F -ECT | KN30F -ECT | KN50F -ECT | KN75F -ECT | KN150F -ECT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 항 목 | | 단 위 | | | | | | | | |
| 주 회로 전원 입력(L1, L3 또는 L1, L2, L3) | 정격 전류 | A | 2.1 | 2.8 | 3.9 | 5.9 | 7.6 | 12.1 | 16.0 | 29.0 |
| | 전선 크기 | – | AWG14 | | | | AWG12 | | AWG10 | AWG6 |
| | 나사 크기 | – | – | – | – | – | M5 | | | M6 |
| | 조임 토크 | N·m | – | – | – | – | 2.0 | | 2.0~2.4 | 2.2~2.5 |
| 제어 회로 전원 입력 (L1C, L2C) | 전선 크기 | – | AWG20~24 | | | | AWG18 | | | |
| | 나사 크기 | – | – | – | – | – | M5 | | | M4 |
| | 조임 토크 | N·m | – | – | – | – | 2.0 | | 1.3~1.5 | 0.7~0.8 |
| 모터 연결 단자 (U, V, W, FG)*1 *2 | 정격 전류 | A | 1.5 | 2.9 | 4.7 | 6.7 | 9.4 | 16.5 | 22.0 | 33.1 |
| | 전선 크기 | – | AWG14 | | | | AWG12 | | AWG6 | AWG4 |
| | 나사 크기 | – | – | – | – | – | M5 | | | M6 |
| | 조임 토크 | N·m | – | – | – | – | 2.0 | | 2.0~2.4 | 2.2~2.5 |
| 프레임 접지 (FG) | 전선 크기 | – | AWG14 | | | | AWG12 | | AWG6 | AWG4 |
| | 나사 크기 | – | M4 | | | | M5 | | | M6 |
| | 조임 토크 | N·m | 1.2 | | | | 2.0 | | 1.4~1.6 | 2.4~2.8 |
| 다이내믹 브레이크 저항 제어 연결 단자 | 전선 크기 | – | – | | | | | | AWG18 | |
| | 나사 크기 | – | | | | | | | M5 | M4 |
| | 조임 토크 | N·m | | | | | | | 1.3~1.5 | 0.7~0.8 |

*1 모터 연결 단자에는 전용 동력 케이블(당사 제품)을 연결하십시오.
*2 B1, B2를 모두 동일한 전선 크기로 하십시오.

## 전선 직경과 허용 전류(참고)

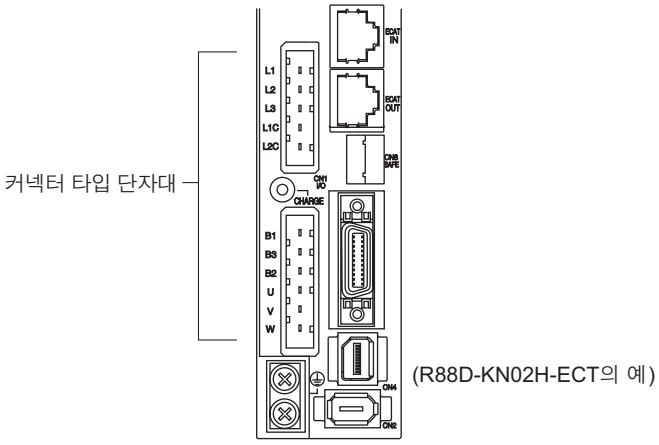
다음 표에는 전선 개수가 3개인 경우의 허용 전류가 나와 있습니다. 이 값 이하로 사용하십시오.

## ● 600V 내열 비닐 전선(HIV)

| AWG 크기 | 공칭 단면적 ($mm^2$) | 구성 (개/$mm^2$) | 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 |
| 4 | 22.0 | 7/2.0 | 0.85 | 99 | 88 | 70 |

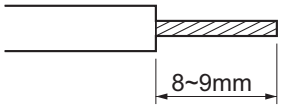
## 단자대 배선 순서

2.0kW 이하의 드라이버에서는 커넥터 타입의 단자대를 사용합니다.
여기서는 커넥터 타입 단자대의 배선 순서를 설명합니다.




**1 배선 작업을 하기 전에 드라이버에서 단자대를 떼어냅니다.**
드라이버에 부착된 상태로 아래와 같은 배선 작업을 실시하면 드라이버 고장의 원인이 됩니다.

**2 사용할 전선의 피복을 8~9mm 벗깁니다.**
사용하는 전선 크기에 대해서는 '단자 배선 직경(4-28페이지)'을 참조하십시오.




**3 공구를 사용하여 단자대의 전선 삽입부를 엽니다.**
전선 삽입부를 여는 방법에는 다음 2가지가 있습니다.

- 서보 드라이버에 동봉된 레버를 걸어서 여는 방법(그림 A)
- 일자 드라이버(날끝의 폭 3.0~3.5mm)를 단자대의 드라이버 삽입구에 넣고 강하게 눌러서 여는 방법(그림 B)

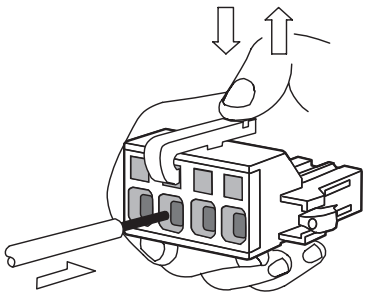


그림 A

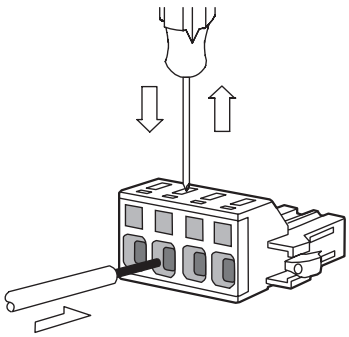


그림 B

**4 전선 삽입부를 연 상태에서 전선을 삽입합니다.**
삽입 후 레버 또는 일자 드라이버로 누르는 것을 중단합니다.

**5 단자대를 드라이버에 설치합니다.**
설치는 모든 단자의 배선이 종료된 후에 실시합니다.

(주의) 전선에 연결된 봉단자의 형태에 따라 커넥터에 삽입하기 어려운 경우가 있습니다.
이 경우는 다음 방법으로 삽입하십시오.

- 커넥터의 삽입 방향을 90° 변경하여 삽입합니다.
- 펜치 등으로 봉단자의 형태를 조정하여 삽입합니다.

# 4-3 EMC 적합 배선

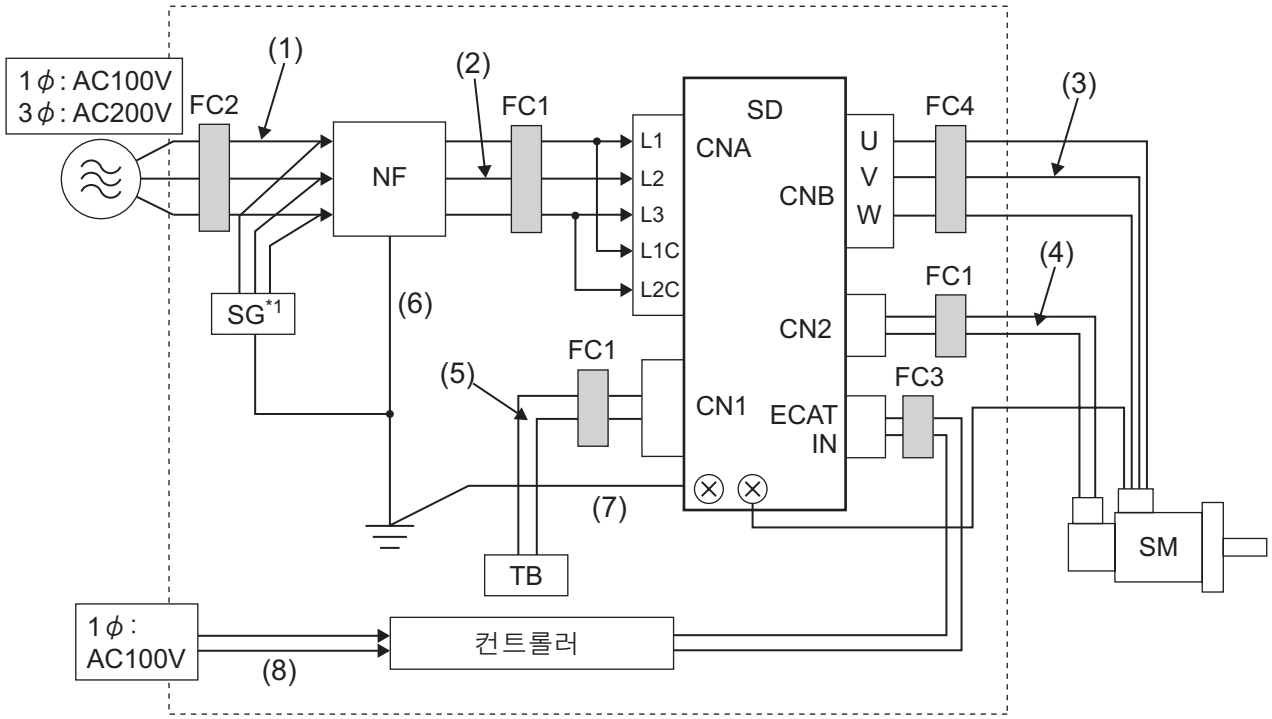
여기에 나온 배선 조건을 충족한 경우 EMC 지령(EN55011 classA group1(EMI), EN61000-6-2(EMS))에 적합하게 됩니다.
다음 조건은 G5 시리즈가 EMC 지령에 적합할 때의 조건이며, 사용하는 장치에 조립했을 때 연결 기기나 배선 상태에 따라 설치 및 배선 조건이 영향을 받는 경우가 있으므로 장치 전체에서 적합한지 확인해야 합니다.

EMC 지령에 적합하기 위해 필요한 조건은 다음과 같습니다.

- 드라이버를 금속 케이스(제어반)에 설치할 것(모터를 금속판으로 덮을 필요는 없습니다.)
- 전원 라인에 노이즈 필터, 낙뢰 서지 흡수 소자(서지 흡수기(absorber))를 삽입할 것
- 입출력 신호용 케이블, 엔코더 케이블에 실드 가공된 편조 케이블을 사용할 것(실드는 주석 도금 연강선을 사용하십시오.)
- 드라이버에 연결되는 각 케이블, 입출력선, 동력 라인에는 모두 클램프 코어를 설치할 것
- 각 케이블의 실드는 직접 접지판에 접지할 것

## 4-3-1 배선 방법

### R88D-KNA5L-ECT/-KN01L-ECT/-KN02L-ECT/-KN04L-ECT/-KN01H-ECT/-KN02H-ECT/-KN04H-ECT/-KN08H-ECT/-KN10H-ECT/-KN15H-ECT/-KN20H-ECT/-KN30H-ECT/-KN50H-ECT/-KN75H-ECT/-KN150H-ECT




*1 단상 AC100V 입력 타입에서는 필요가 없습니다.

(주의) 단상 전원 입력 타입(R88D-KNA5L-ECT/-KN01L-ECT/-KN02L-ECT/-KN04L-ECT/-KN01H-ECT/-KN02H-ECT/-KN04H-ECT/-KN08H-ECT)에서 주 회로 전원 입력 단자는 L1, L3입니다.

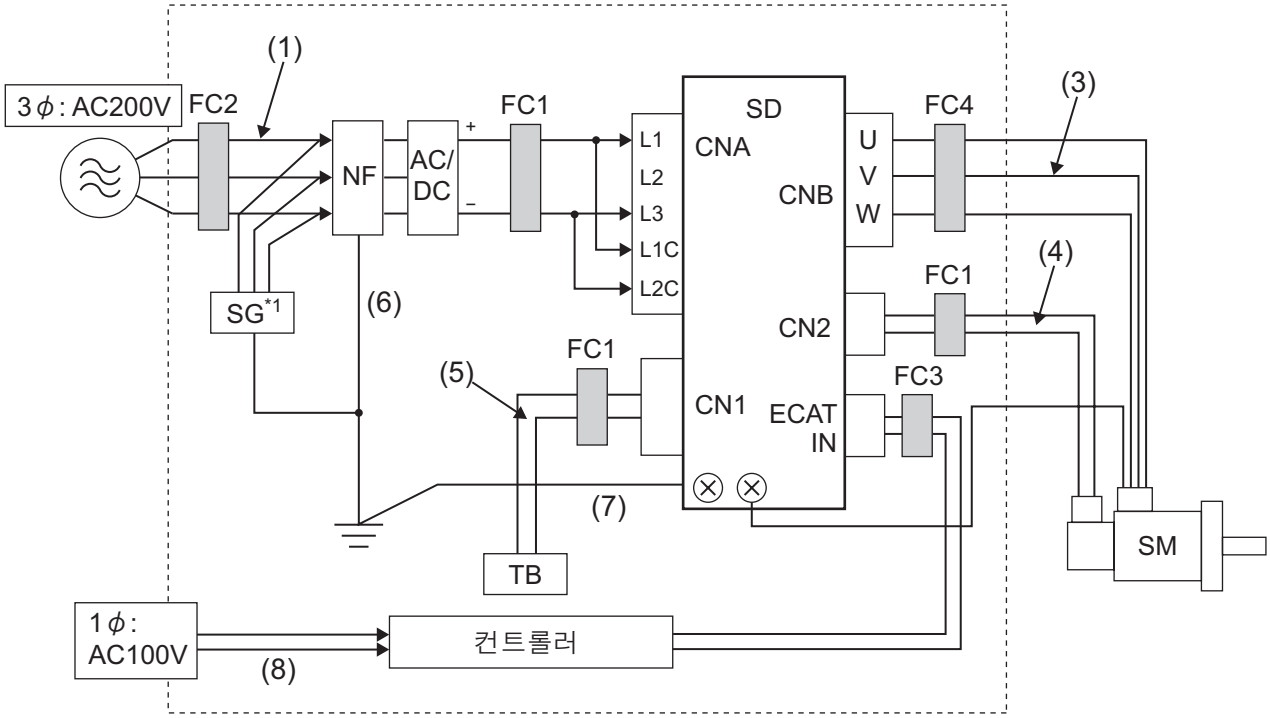
- 모터가 가동 축 위에 있는 경우는 모터의 프레임을 기계 접지에 연결하십시오.
- 각 유니트의 프레임 접지는 위 그림과 같이 접지판을 사용하여 1점에 접지하십시오.
- 대지 접지선은 3.5mm$^2$ 이상의 굵은 선으로 가능한 한 짧게 배선하십시오.
- 입력 단자대(접지판) 근처에 노 퓨즈 브레이커, 서지 흡수기(absorber), 노이즈 필터를 설치하여 입출력을 분리하고 최단 거리로 배선하시기 바랍니다.

## ● 각 기기 세부 사항

| 기호 | 이름 | 제조업체 | 형식 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| SG | 서지 흡수기 (absorber) | Okaya(오카야) 전기산업(주) | R·A·V-781BXZ-4 | 3ϕ-AC200V |
| NF | 노이즈 필터 | Okaya(오카야) 전기산업(주) | SUP-EK5-ER-6 | 1ϕ-AC100V/200V(5A) |
| | | | 3SUP-HU10-ER-6 | 3ϕ-AC200V(10A) |
| | | | 3SUP-HU30-ER-6 | 3ϕ-AC200V(30A) |
| | | | 3SUP-HL50-ER-6B | 3ϕ-AC200V(50A) |
| SD | 서보 드라이버 | 오므론 | – | *1 |
| SM | 서보 모터 | 오므론 | – | *1 |
| FC1 | 클램프 코어 | TDK | ZCAT3035-1330 | – |
| FC2 | 클램프 코어 | Konno(콘노) 공업소 | RJ8035 | – |
| FC3 | 클램프 코어 | NEC TOKIN(토킨) (주) | ESD-SR-250 | – |
| FC4 | 클램프 코어 | MICROMETALS | T400-61D | R88D-KN75H-ECT/ -KN150H-ECT의 경우 |
| | | TDK | ZCAT3035-1330 | 상기 이외 |
| TB | 스위치 박스 | – | – | – |
| – | 컨트롤러 | – | – | – |

*1 서보 드라이버와 모터는 각각의 조합을 사용해야 합니다.

## R88D-KN75H-ECT/-KN150H-ECT(DC 전원 입력 시)




(주의) 주 회로 전원 입력 단자는 L1, L3입니다. 플러스측을 L1에 연결하고 마이너스측을 L3에 연결하십시오.

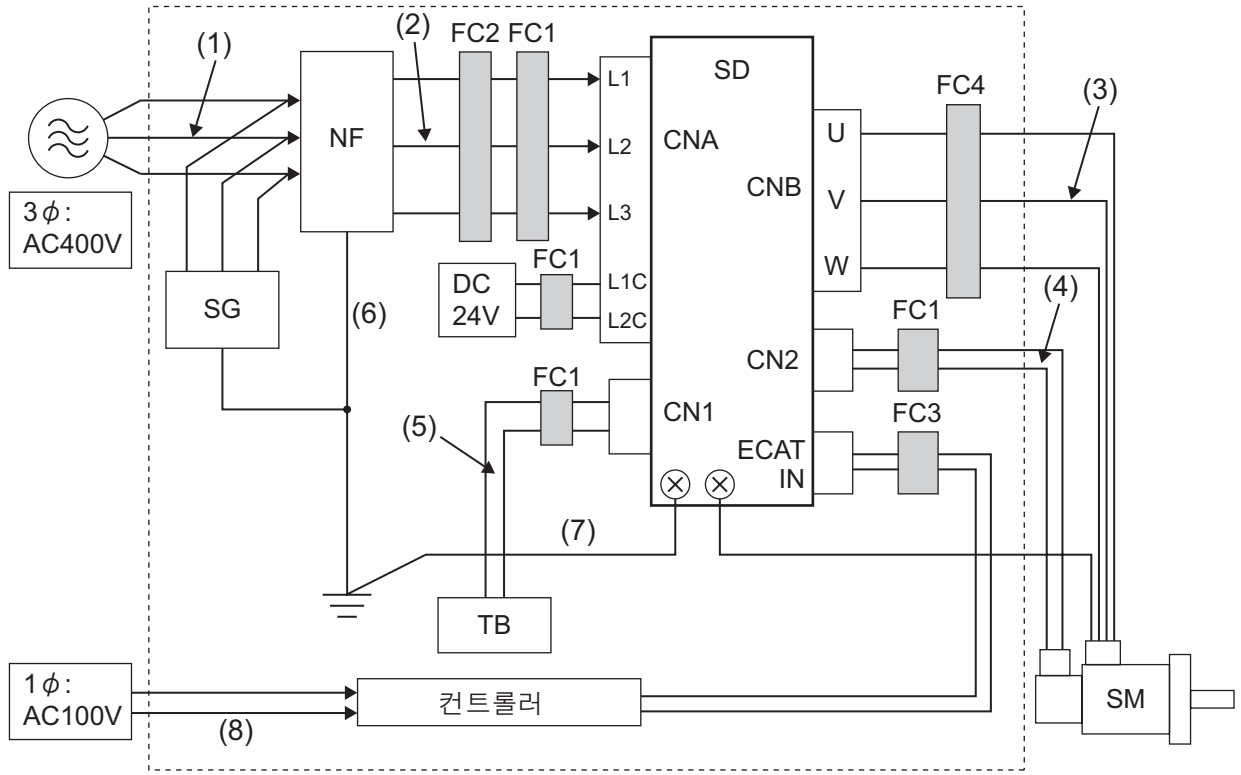
- 모터가 가동 축 위에 있는 경우는 모터의 프레임을 기계 접지에 연결하십시오.
- 각 유니트의 프레임 접지는 위 그림과 같이 접지판을 사용하여 1점에 접지하십시오.
- 대지 접지선은 3.5mm$^2$ 이상의 굵은 선으로 가능한 한 짧게 배선하십시오.
- 입력 단자대(접지판) 근처에 노 퓨즈 브레이커, 서지 흡수기(absorber), 노이즈 필터를 설치하여 입출력을 분리하고 최단 거리로 배선하시기 바랍니다.

## ● 각 기기 세부 사항

| 기호 | 이름 | 제조업체 | 형식 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| SG | 서지 흡수기 (absorber) | Okaya(오카야) 전기산업(주) | R·A·V-781BXZ-4 | 3ϕ-AC200V |
| NF | 노이즈 필터 | Okaya(오카야) 전기산업(주) | 3SUP-HU30-ER-6 | 3ϕ-AC200V(30A) |
| | | | 3SUP-HL50-ER-6B | 3ϕ-AC200V(50A) |
| SD | 서보 드라이버 | 오므론 | – | *1 |
| SM | 서보 모터 | 오므론 | – | *1 |
| FC1 | 클램프 코어 | TDK | ZCAT3035-1330 | – |
| FC2 | 클램프 코어 | Konno(콘노) 공업소 | RJ8035 | – |
| FC3 | 클램프 코어 | NEC TOKIN(토킨) (주) | ESD-SR-250 | – |
| FC4 | 클램프 코어 | MICROMETALS | T400-61D | – |
| TB | 스위치 박스 | – | – | – |
| – | 컨트롤러 | – | – | – |

*1 서보 드라이버와 모터는 각각의 조합을 사용해야 합니다.

## R88D-KN06F-ECT/-KN10F-ECT/-KN15F-ECT/-KN20F-ECT/ -KN30F-ECT/-KN50F-ECT/-KN75F-ECT/-KN150F-ECT



## ● 각 기기 세부 사항

| 기호 | 이름 | 제조업체 | 형식 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| SG | 서지 흡수기 (absorber) | Okaya(오카야) 전기산업(주) | R·A·V-801BXZ-4 | |
| NF | 노이즈 필터 | Okaya(오카야) 전기산업(주) | 3SUP-HQ10-ER-6 | |
| | | | 3SUP-HL50-ER-6B | |
| | | Schaffner(샤프너) EMC(주) | FN258-42-07 | |
| SD | 서보 드라이버 | 오므론 | – | *1 |
| SM | 서보 모터 | 오므론 | – | *1 |
| FC1 | 클램프 코어 | TDK | ZCAT3035-1330 | – |
| FC2 | 클램프 코어 | Konno(콘노) 공업소 | RJ8035 | – |
| FC3 | 클램프 코어 | NEC TOKIN(토킨) (주) | ESD-SR-250 | – |
| FC4 | 클램프 코어 | MICROMETALS | T400-61D | R88D-KN75H-ECT/ -KN150H-ECT의 경우 |
| | | TDK | ZCAT3035-1330 | 상기 이외 |
| TB | 스위치 박스 | – | – | – |
| – | 컨트롤러 | – | – | – |

*1 서보 드라이버와 모터는 각각의 조합을 사용해야 합니다.

## ● 케이블 세부 사항

| 기호 | 공급원 | 연결대상 | 케이블 이름 | 길이 | 비고 | 실드 | 페라이트 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | AC 전원 | 노이즈 필터 | 전원 라인 | 2m | – | 없음 | 없음 |
| (2) | 노이즈 필터 | 서보 드라이버 | 전원 라인 | 2m | – | 없음 | 있음 |
| (3) | 서보 드라이버 | 서보 모터 | 동력 케이블 | 20m | – | 없음 | 있음 |
| (4) | 서보 드라이버 | 서보 모터 | 엔코더 케이블 | 20m | – | 있음 | 있음 |
| (5) | 스위치 박스 | 서보 드라이버 | I/O 케이블 | 2m | – | 없음 | 있음 |
| (6) | 프레임 접지 | 노이즈 필터 | FG 라인 | 1.5m | – | 없음 | 없음 |
| (7) | 프레임 접지 | 서보 드라이버 | FG 라인 | 1.5m | – | 없음 | 없음 |
| (8) | AC 전원 | 컨트롤러 | 전원 라인 | 1.5m | – | 없음 | 없음 |

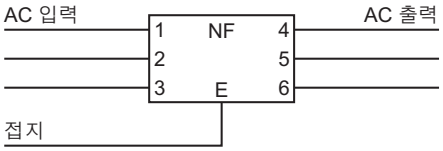
## 전원 입력용 노이즈 필터

드라이버에는 다음과 같은 노이즈 필터가 권장됩니다.

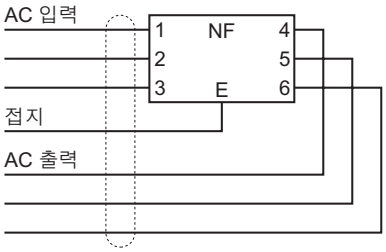
| 드라이버 | | 전원 입력용 노이즈 필터 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 전원 상수 | 형 식 | 형 식 | 정격 전류 | 누설 전류(60Hz) max | 제조업체 |
| 단상 | R88D-K□A5L□□ | SUP-EK5-ER-6 | 5A | 1.0mA(250VAC에서) | Okaya(오카야) 전기산업(주) |
| | R88D-K□01L□□ | | | | |
| | R88D-K□02L□□ | | | | |
| 단상 | R88D-K□04L□□ | 3SUP-HU10-ER-6 | 10A | 3.5mA(500VAC에서) | |
| 단상 | R88D-K□01H□□ | SUP-EK5-ER-6 | 5A | 1.0mA(250VAC에서) | |
| 3상 | | 3SUP-HU10-ER-6 | 10A | 3.5mA(500VAC에서) | |
| 단상 | R88D-K□02H□□ | SUP-EK5-ER-6 | 5A | 1.0mA(250VAC에서) | |
| 3상 | | 3SUP-HU10-ER-6 | 10A | 3.5mA(500VAC에서) | |
| 단상 | R88D-K□04H□□ | SUP-EK5-ER-6 | 5A | 1.0mA(250VAC에서) | |
| 3상 | | 3SUP-HU10-ER-6 | 10A | 3.5mA(500VAC에서) | |
| 단상 · 3상 | R88D-K□08H□□ | | | | |
| | R88D-K□10H□□ | 3SUP-HU30-ER-6 | 30A | 3.5mA(500VAC에서) | |
| | R88D-K□15H□□ | | | | |
| 3상 | R88D-K□20H□□ | 3SUP-HU50-ER-6 | 50A | 3.5mA(500VAC에서) | |
| | R88D-K□30H□□ | 3SUP-HL50-ER-6B | 50A | 8.0mA(500VAC에서) | |
| | R88D-K□50H□□ | | | | |
| | R88D-K□75H□□ | FS5559-60-34 | 60A | 1.35mA(480VAC/50Hz에서) | Schaffner (샤프너) EMC(주) |
| | R88D-K□150H□□ | FS5559-80-34 | 80A | 1.35mA(480VAC/50Hz에서) | |
| | R88D-K□06F□□ | FN258L-16-07 | 16A | 0.8mA(440VAC/50Hz에서) | |
| | R88D-K□10F□□ | | | | |
| | R88D-K□15F□□ | | | | |
| | R88D-K□20F□□ | | | | |
| | R88D-K□30F□□ | FN258L-30-07 | 30A | 0.8mA(440VAC/50Hz에서) | |
| | R88D-K□50F□□ | | | | |
| | R88D-K□75F□□ | FN258-42-07 | 42A | 25.8mA(440VAC/50Hz에서) | |
| | R88D-K□150F□□ | | | | |

- 노 퓨즈 브레이커가 상부에 부착되어 전원부가 하부 덕트에서 배선된 경우는 입력선과 내부 배선의 거리를 충분히 확보하거나 금속관을 이용하여 배선하십시오. 입출력을 동일 배선으로 하면 노이즈 내성이 저하됩니다.
- 노이즈 필터는 가능한 한 제어반의 입구에 설치하십시오. 배선 방법은 다음 그림의 왼쪽과 같이 배선하십시오.

○ 입출력을 분리

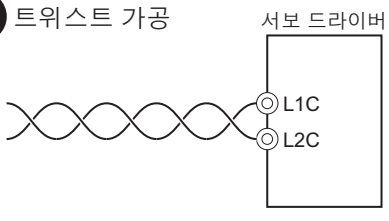



× 노이즈 필터의 효과가 작음

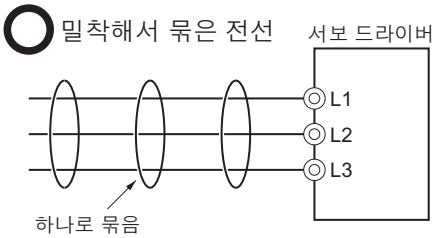



- 전원 케이블은 트위스트 가공하거나 전선을 밀착하여 묶으십시오.

○ 트위스트 가공



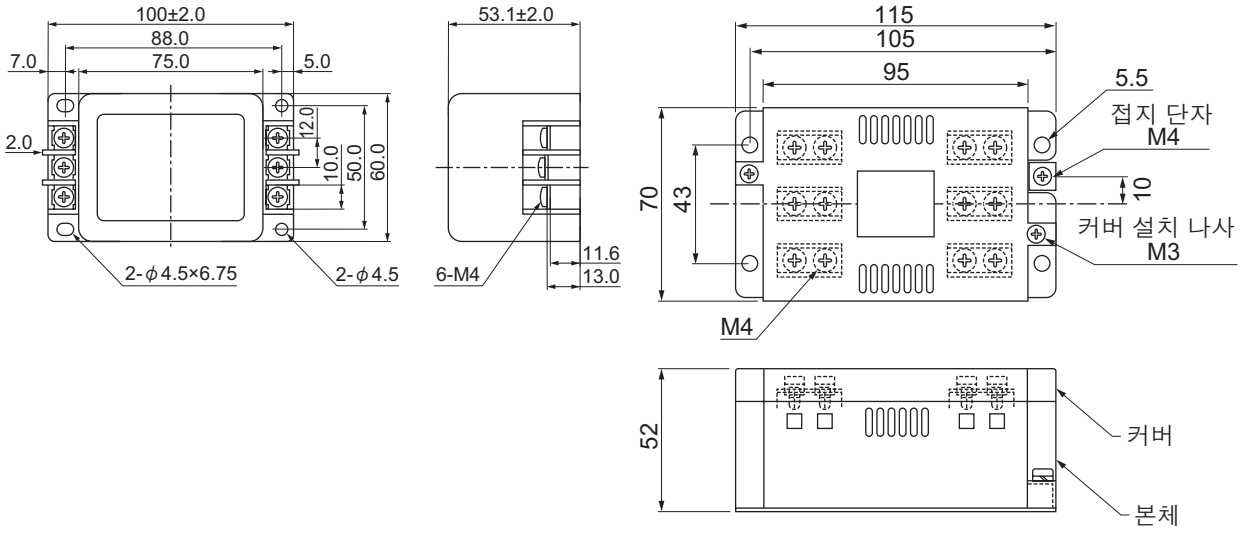

○ 밀착해서 묶은 전선



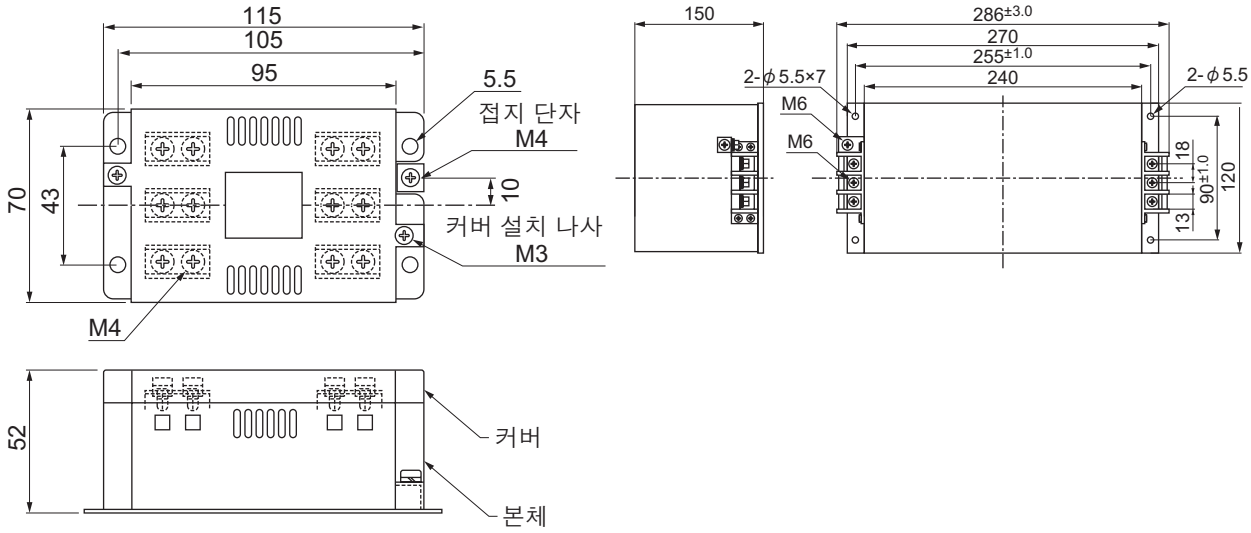

- 전원선과 신호선은 분리하여 배선하십시오.

## ● 외형 규격

SUP-EK5-ER-6/3SUP-HQ10-ER-6

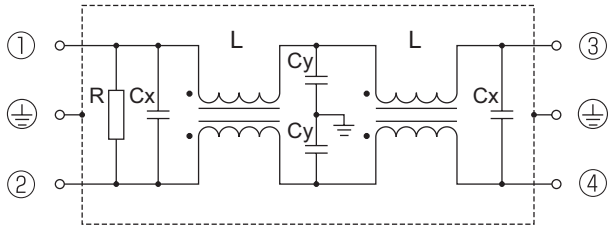



3SUP-HU30-ER-6/3SUP-HL50-ER-6B

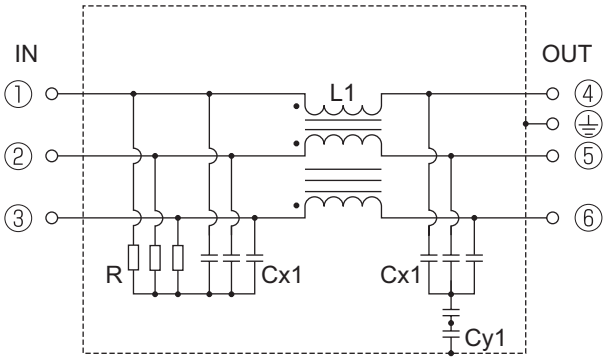


## ● 회로도

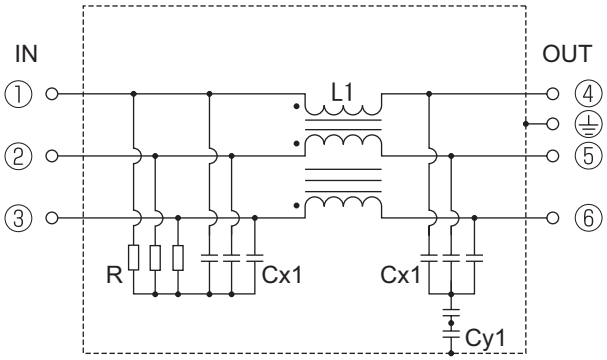
SUP-EK5-ER-6



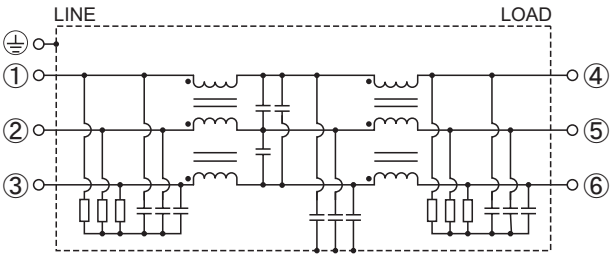

3SUP-HQ10-ER-6




3SUP-HU30-ER-6




3SUP-HL50-ER-6B



## 제어반의 구조

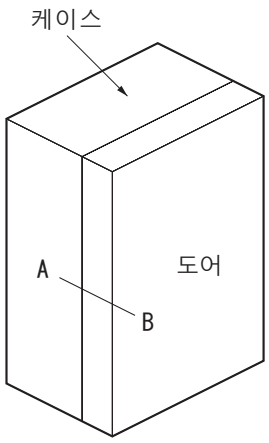
제어반에서 케이블의 출입구, 조작 패널의 설치 구멍, 도어 등에 틈새가 생기면 전파가 누출되거나 침입할 위험이 있습니다. 이를 방지하기 위해 제어반을 설계 및 선택할 때는 다음 사항을 준수하십시오.

### ● 케이스의 구조

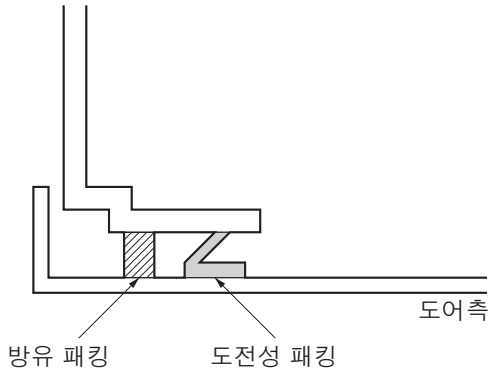
- 제어반은 금속 재질을 사용하고 상판과 바닥판, 각 측벽의 연결은 용접 구조로 하여 전기적 도통을 유지하십시오.
- 조립식인 경우, 연결 부분의 도장을 벗기고(또는 도장할 때 마스킹하여) 전기적 도통을 유지하십시오.
- 나사 고정 등에 의해 판이 휘어져서 틈새가 생기는 경우가 있으므로 틈새가 생기지 않도록 나사를 고정하십시오.
- 전기적으로 연결되지 않은 도체부가 없도록 하십시오.
- 케이스 안에 장착된 각종 유니트는 케이스에 접지하십시오.

### ● 도어 구조

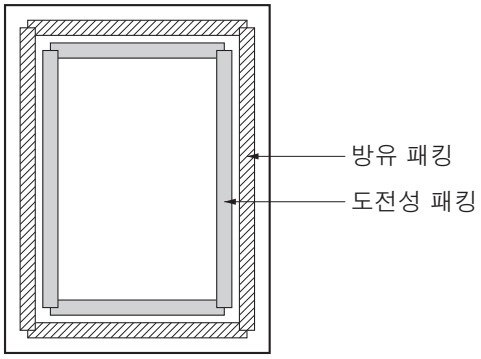
- 도어는 금속 재질로 하십시오.
- 도어와 케이스가 맞물리는 부분은 배수 구조로 하고 틈새가 없도록 하십시오(그림 참조).
- 도어와 케이스 사이에는 도전성 패킹을 사용하십시오(그림 참조).
- 도어와 케이스 사이에는 도전성 패킹이 접촉하는 부분(케이스, 도어)은 도장을 벗기고(또는 도장할 때 마스킹하여) 전기적 도통을 유지하십시오.
- 나사 고정 등에 의해 판이 휘어져서 틈새가 생기는 경우가 있으므로 틈새가 생기지 않도록 나사를 고정하십시오.




【제어반】




【A－B 단면도】




【도어(내면)】

## 4-3-2 연결 부품의 선택

노이즈 내성을 향상시키기 위해 필요한 연결 부품의 선택 기준에 대해 설명합니다.
연결 부품은 용량, 성능, 적용 범위 등의 특성을 잘 파악한 후 선택하십시오.
자세한 내용은 각 제조업체에 문의하십시오.

### 노 퓨즈 브레이커(NFB)

노 퓨즈 브레이커는 최대 입력 전류와 돌입 전류를 고려하여 선택하십시오.

#### ● 최대 입력 전류

- 드라이버의 순간 최대 출력은 정격 출력의 약 3배이고 최대 3초 간 출력할 수 있습니다.
  따라서 정격 전류비 300%에서 동작 시간이 5초 이상인 노 퓨즈 브레이커를 선택하십시오. 일반적인 노 퓨즈 브레이커와 저속형이 여기에 해당합니다.
- 실제 부하 전류의 합계(여러 대 사용 시)보다 큰 정격 전류의 노 퓨즈 브레이커를 선택하십시오. ('주 회로와 모터의 연결(4-21페이지)'에 각 모터 사용 시의 전원 입력 정격 전류가 나와 있습니다.)
- 다른 컨트롤러 등의 소비 전류를 가산하여 선택하십시오.

#### ● 돌입 전류

- 드라이버의 돌입 전류는 다음 표와 같습니다.
- 저속형 노 퓨즈 브레이커의 경우 0.02초 사이에 정격 전류의 10배 정도의 돌입 전류가 흐릅니다.
- 동시에 여러 대의 드라이버에 전원을 투입하는 경우는 노 퓨즈 브레이커의 20ms 시 허용 전류가 아래 표의 돌입 전류 합계보다 큰 것을 선택하십시오.

| 드라이버 형식 | 돌입 전류(Ao-p) | |
|---|---|---|
| | 주 회로 전원 | 제어 회로 전원 |
| R88D-KNA5L-ECT | 7 | 14 |
| R88D-KN01L-ECT | 7 | 14 |
| R88D-KN02L-ECT | 7 | 14 |
| R88D-KN04L-ECT | 15 | 14 |
| R88D-KN01H-ECT | 14 | 28 |
| R88D-KN02H-ECT | 14 | 28 |
| R88D-KN04H-ECT | 14 | 28 |
| R88D-KN08H-ECT | 29 | 28 |
| R88D-KN10H-ECT | 29 | 28 |
| R88D-KN15H-ECT | 29 | 28 |
| R88D-KN20H-ECT | 29 | 14 |
| R88D-KN30H-ECT | 22 | 14 |
| R88D-KN50H-ECT | 22 | 14 |
| R88D-KN75H-ECT | 66 | 15 |
| R88D-KN150H-ECT | 66 | 15 |
| R88D-KN06F-ECT | 28 | 48 |
| R88D-KN10F-ECT | 28 | 48 |
| R88D-KN15F-ECT | 28 | 48 |
| R88D-KN20F-ECT | 32 | 48 |
| R88D-KN30F-ECT | 32 | 48 |
| R88D-KN50F-ECT | 32 | 48 |
| R88D-KN75F-ECT | 32 | 48 |
| R88D-KN150F-ECT | 32 | 48 |

## 누전 브레이커

- 누전 브레이커는 고주파 및 내서지용을 선택하십시오.
- 누전 브레이커를 선택할 때는 모터 이외의 스위칭 전원을 사용한 기기, 노이즈 필터, 인버터 등의 누설 전류도 가산하십시오.
  돌입 전류에 의한 오동작을 방지하기 위해 전류값이 모든 총합의 10배에 해당하는 누전 브레이커를 권장합니다.
- 누전 브레이커의 감동 전류는 50%~입니다. 약 2배 정도로 여유 있게 선택하십시오.
- 누전 브레이커 선택 방법에 대한 자세한 내용은 각 제조업체의 카탈로그를 참조하십시오.
- 드라이버 내부에서 스위칭을 실행하고 있기 때문에 드라이버의 SW 소자, 모터의 전기자 및 케이블에서 고주파 전류가 누설됩니다.
  고주파 및 내서지용 누전 브레이커는 고주파 전류를 검출하지 않으므로 고주파 누설 전류에서 동작하는 것을 막을 수 있습니다.
  일반적인 누전 브레이커를 사용하는 경우는 다음과 같은 누설 전류의 총합의 3배 값을 참고하십시오.

| 드라이버 형식 | 입력 전원 | 누설 전류(케이블 3m) | 케이블 길이 10m당 증가분 |
|---|---|---|---|
| R88D-KNA5L-ECT | 단상 100V | 0.38mA | 0.1mA |
| R88D-KN01L-ECT | 단상 100V | 0.39mA | |
| R88D-KN02L-ECT | 단상 100V | 0.41mA | |
| R88D-KN04L-ECT | 단상 100V | 0.46mA | 0.12mA |
| R88D-KN01H-ECT | 단상 200V | 0.83mA | 0.23mA |
| | 3상 200V | 1.03mA | |
| R88D-KN02H-ECT | 단상 200V | 0.84mA | |
| | 3상 200V | 1.02mA | |
| R88D-KN04H-ECT | 단상 200V | 0.96mA | 0.3mA |
| | 3상 200V | 1.27mA | |
| R88D-KN08H-ECT | 단상 200V | 1.01mA | 1.1mA |
| | 3상 200V | 1.39mA | |
| R88D-KN10H-ECT | 단상 200V | 0.88mA | 0.93mA |
| | 3상 200V | 1.14mA | |
| R88D-KN15H-ECT | 단상 200V | 0.96mA | |
| | 3상 200V | 1.18mA | |
| R88D-KN20H-ECT | 3상 200V | 1.53mA | 1.23mA |
| R88D-KN30H-ECT | 3상 200V | 1.52mA | |
| R88D-KN50H-ECT | 3상200V | 1.39mA | |
| R88D-KN75H-ECT | 3상 200V | 3.50mA | 2.07mA |
| R88D-KN150H-ECT | 3상 200V | 5.30mA | 1.13mA |
| R88D-KN06F-ECT | 3상 400V | 2.28mA | 1.8mA |
| R88D-KN10F-ECT | 3상 400V | 2.20mA | |
| R88D-KN15F-ECT | 3상 400V | 2.55mA | 2.03mA |
| R88D-KN20F-ECT | 3상 400V | 2.92mA | 2.4mA |
| R88D-KN30F-ECT | 3상 400V | 3.92mA | 3.23mA |
| R88D-KN50F-ECT | 3상 400V | 3.54mA | 2.9mA |
| R88D-KN75F-ECT | 3상 400V | 6.70mA | 3.73mA |
| R88D-KN150F-ECT | 3상 400V | 10.40mA | 2.73mA |

(주의) 모터 동력 케이블의 설치 조건, 측정 조건에 따라 크게 달라집니다. 참고값으로 사용하십시오.

## 서지 흡수기(absorber)

- 전원 입력 라인에서의 낙뢰 서지 전압, 이상 전압을 흡수하기 위해 서지 흡수기(absorber)를 사용합니다.
- 서지 흡수기(absorber)는 배리스터 전압, 서지 전류 내량, 에너지 내량을 기준으로 선택합니다.
- AC200V 계통인 경우 배리스터 전압이 620V인 제품을 사용하십시오.
- 권장 서지 흡수기(absorber)는 다음 표와 같습니다.

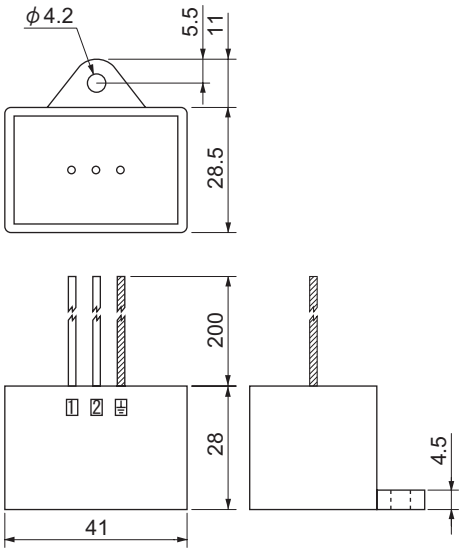
| 제조업체 | 형 식 | 서지 전류 내량 | | 형 태 | 비 고 |
|---|---|---|---|---|---|
| Okaya(오카야) 전기산업 | R·A·V-781BWZ-4 | 700V±20% | 2500A | 블록형 | 단상 AC100V, AC200V 사양 |
| Okaya(오카야) 전기산업 | R·A·V-781BXZ-4 | 700V±20% | 2500A | | 3상 AC200V 사양 |
| Okaya(오카야) 전기산업 | R·A·V-801BXZ-4 | 800V±20% | 2500A | | 3상 AC400V 사양 |

(주의) 1 자세한 사용 방법은 각 제조업체의 카탈로그를 참조하십시오.

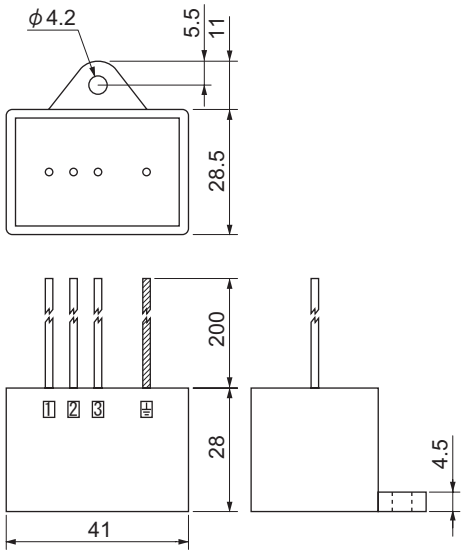
2 서지 전류 내량은 8/20$\mu$s의 표준 임펄스 전류일 때의 값입니다. 펄스 폭이 넓은 경우는 전류를 낮추거나 용량이 큰 서지 흡수기(absorber)로 변경하십시오.

### ● 외형 규격

단상용(BWZ 시리즈)

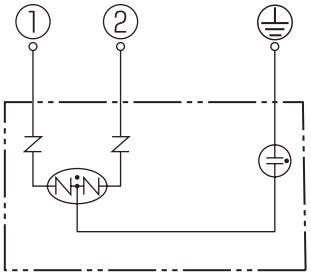



3상용(BXZ 시리즈)

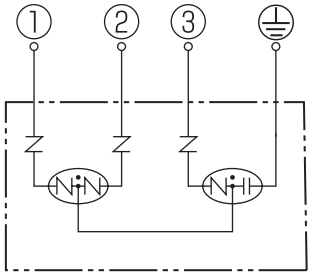



### ● 등가 회로(Equalizing Circuits)

단상용(BWZ 시리즈)




3상용(BXZ 시리즈)



## 브레이크 전원용 노이즈 필터

- 브레이크용 전원에는 다음 노이즈 필터를 사용하십시오.

| 형식 | 정격 전류 | 정격 전압 | 누설 전류 | 제조업체 |
|---|---|---|---|---|
| SUP-EK5-ER-6 | 5A | 250V | 1.0mA<br>(250Vrms, 60Hz에서) | Okaya(오카야)<br>전기산업 |

(주의) 그 밖에 전파 노이즈 필터 ZCAT3035-1330(TDK)을 1.5회전해도 노이즈를 줄일 수 있습니다.

## 전파 노이즈 필터와 방사 노이즈 방지 클램프 코어

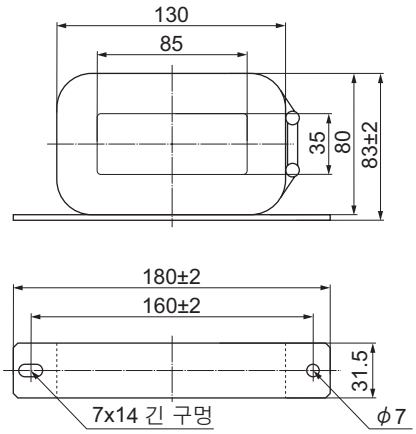
서보 드라이버의 PWM에 의한 스위칭 노이즈의 방지, 내부 발진 회로에서의 노이즈를 방지하려면 다음 필터를 사용하십시오.

| 형식 | 제조업체 | 용도 |
|---|---|---|
| 3G3AX-ZCL1*1 | 오므론 | 드라이버 출력/동력 케이블용 |
| 3G3AX-ZCL2*2 | 오므론 | 드라이버 출력/동력 케이블용 |
| ESD-R-47B*3 | NEC TOKIN(토킨) | 드라이버 출력/동력 케이블용 |
| ZCAT3035-1330*4 | TDK | 엔코더 케이블/입출력 케이블용 |
| RJ8035 | Konno(콘노) 공업소 | 전원선용 |
| RJ8095 | Konno(콘노) 공업소 | 전원선용 |
| T400-61D | MICROMETALS | 드라이버 출력/동력 케이블용 |

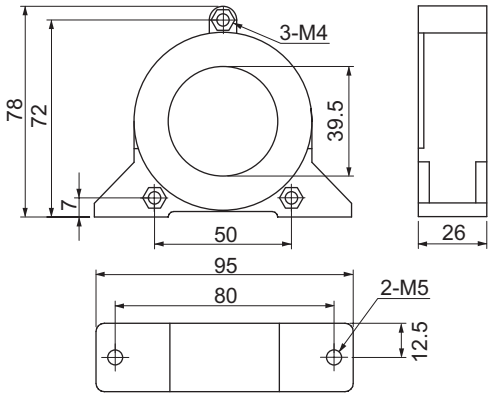
*1 주로 1.5kW 이상에 사용하십시오.
*2 주로 1.5kW 이하에 사용하십시오. 최대 와인딩 횟수는 3회까지입니다.
*3 주로 50W/100W에 사용하십시오. 최대 와인딩 횟수는 2회까지입니다.
*4 EMC 대책용으로 드라이버 출력 동력선에도 사용합니다. 클램프만 사용하며, FG 라인의 노이즈 전류 감소를 위해서도 사용할 수 있습니다.

## ● 외형 규격

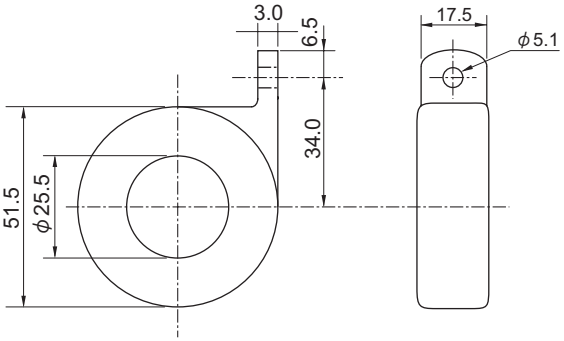
3G3AX-ZCL1



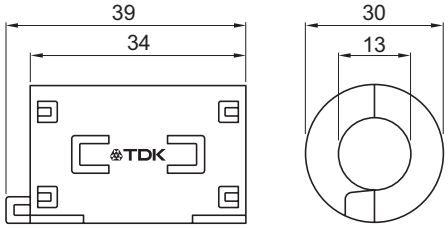

3G3AX-ZCL2



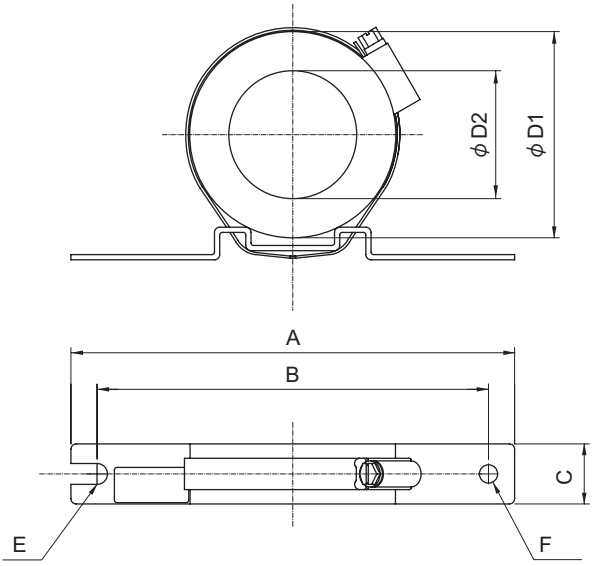

ESD-R-47B



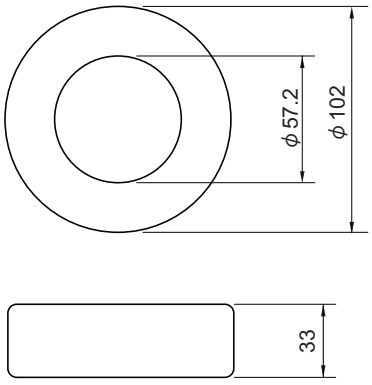

ZCAT3035-1330




RJ8035/RJ8095



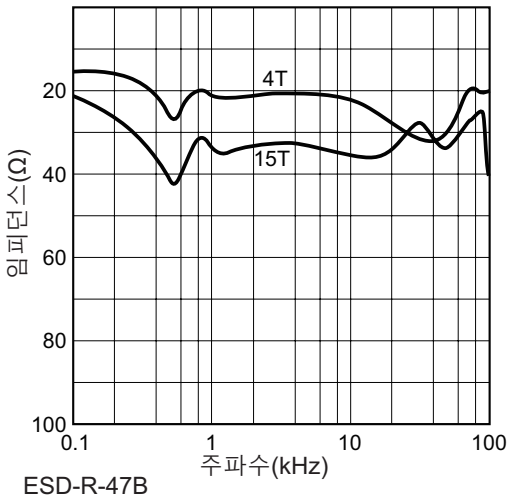

T400-61D



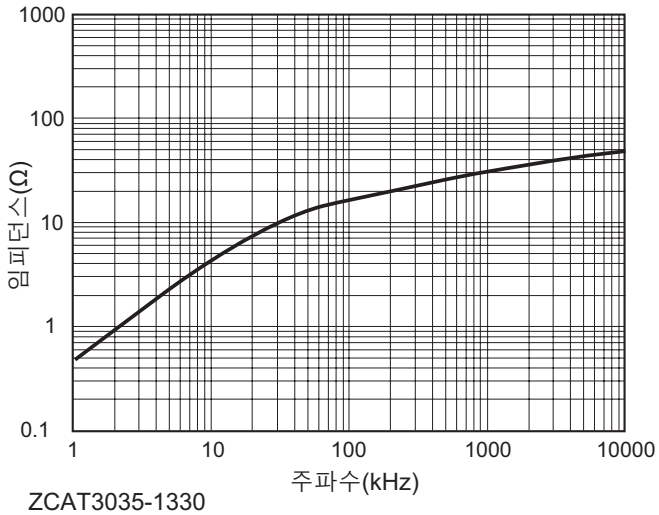

| 형식 | 전류값 | 규격[단위: mm] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D1 | D2 | 코어 두께 | E | F |
| RJ8035 | 35A | 170 | 150 | 23 | 80 | 53 | 24 | R3.5 | 7 |
| RJ8095 | 95A | 200 | 180 | 34 | 130 | 107 | 35 | R3.5 | 7 |

## ● 임피던스 특성

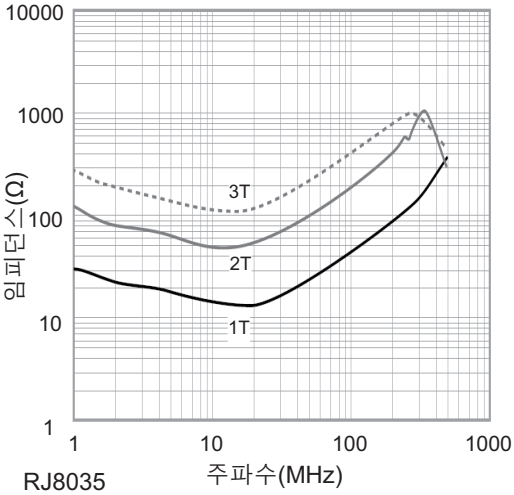
3G3AX-ZCL1



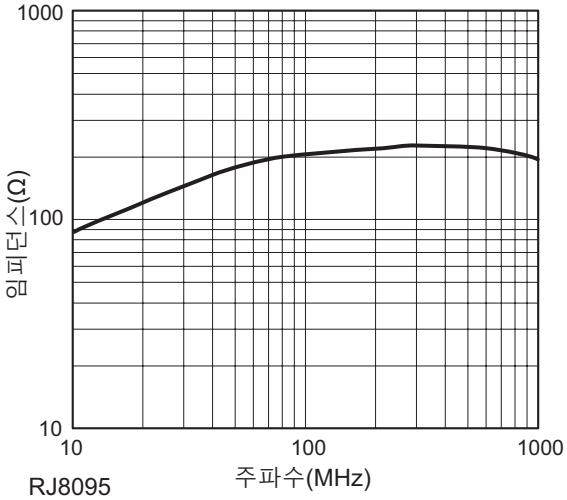

3G3AX-ZCL2



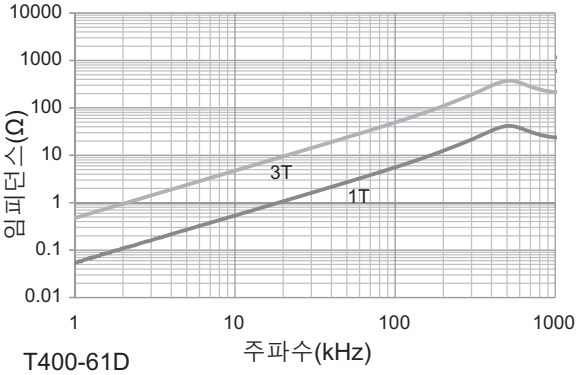

ESD-R-47B



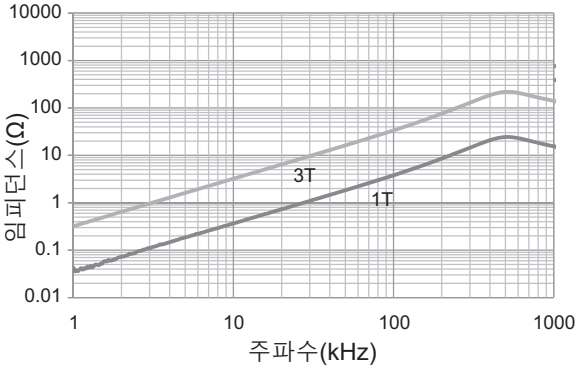

ZCAT3035-1330



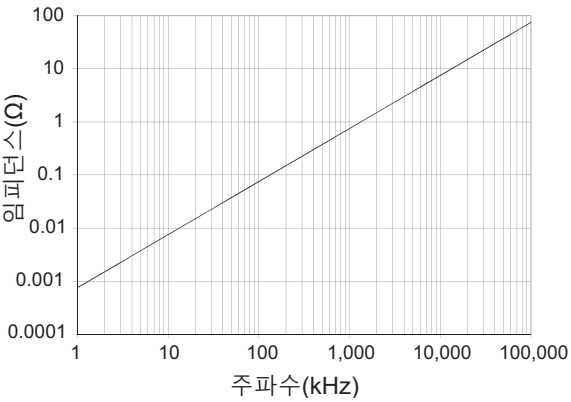

RJ8035




RJ8095




T400-61D



## 서지 킬러

- 릴레이, 솔레노이드, 브레이크, 클러치 등의 유도 코일이 있는 부하에는 반드시 서지 킬러를 설치하십시오.
- 서지 킬러의 종류와 권장 제품은 다음 표와 같습니다.

| 종 류 | 특 징 | 권장 제품 |
|---|---|---|
| 다이오드 | 릴레이 등과 같이 비교적 작고 복귀 시간이 문제가 되지 않는 부하에 사용합니다.<br>차단 시의 서지 전압이 가장 낮아지지만 복귀 시간이 길어집니다.<br>DC24/48V 계통에 사용합니다. | 고속 다이오드이고 역회복 시간이 짧은 패스트 리커버리 다이오드를 사용하십시오.<br>Sanken(산켄) 전기 RU 2 등 |
| 사이리스터<br>배리스터 | 전자 브레이크, 솔레노이드 등에서 유도 코일이 크고 복귀 시간이 문제가 되는 부하에 사용합니다.<br>차단 시의 서지 전압은 배리스터 전압의 1.5배 정도입니다. | 배리스터 전압은 다음과 같이 선택하십시오.<br>DC 24V 계통 배리스터 전압 39V<br>DC 100V 계통 배리스터 전압 200V<br>AC 100V 계통 배리스터 전압 270V<br>AC 200V 계통 배리스터 전압 470V |
| 콘덴서<br>+저항 | 전원 OFF 시의 서지를 콘덴서와 저항에서 진동 흡수시킵니다. 콘덴서와 저항의 값을 적절하게 선택하면 복귀 시간을 단축할 수 있습니다. | Okaya(오카야) 전기산업<br>XEB12002 0.2 $\mu$F－120Ω<br>XEB12003 0.3 $\mu$F－120Ω |

- 사이리스터, 배리스터의 제조업체는 다음과 같습니다. 자세한 내용은 각 제조업체의 카탈로그를 참조하십시오.

  사이리스터: Ishizuka(이시즈카) 전자

  배리스터: Ishizuka(이시즈카) 전자, Panasonic(파나소닉) 주식회사

## 콘택터

- 콘택터는 회로의 돌입 전류와 순간 최대 상전류를 고려하여 선택하십시오.
- 드라이버의 돌입 전류에 대해서는 앞 부분의 노 퓨즈 브레이커 선택 항목에 기재되어 있습니다.
  또한 순간 최대 상전류는 정격 전류의 약 2배입니다.

## 엔코더 케이블의 노이즈 내성 향상

엔코더의 노이즈 내성을 향상시키려면 다음과 같이 배선 방법에 주의하십시오.

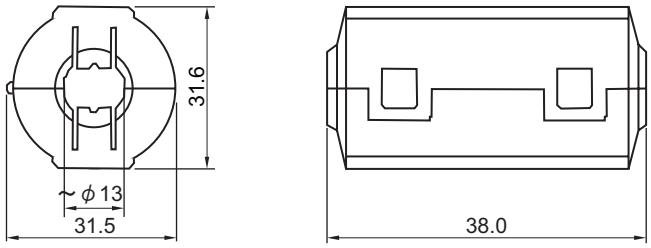
- 엔코더 케이블은 반드시 전용 케이블을 사용하십시오.
- 중간에 중계하는 경우는 반드시 커넥터로 연결하십시오. 이 경우 케이블의 피복은 50mm 이하를 벗기십시오. 또한 반드시 실드선을 연결하십시오.
- 케이블을 감지 마십시오. 케이블이 긴 경우 케이블을 감아서 사용하면 상호 유도와 인덕턴스가 증가하여 오작동의 원인이 됩니다. 케이블은 반드시 쭉 펴서 사용하십시오.
- 엔코더 케이블에 넣는 노이즈 필터는 클램프 코어를 사용하십시오.
- 권장 클램프 코어는 다음 표와 같습니다.

| 제조업체 | 제품명 | 형 식 | 사 양 |
|---|---|---|---|
| NEC TOKIN(토킨) | 클램프 코어 | ESD-SR-250 | 케이블 직경 $\phi$13 이하 |
| TDK | 클램프 코어 | ZCAT3035-1330 | 케이블 직경 $\phi$13 이하 |

- 엔코더 케이블과 다음 케이블을 동일한 덕트에 배선하지 마십시오.
  브레이크, 솔레노이드, 클러치, 밸브의 제어 케이블

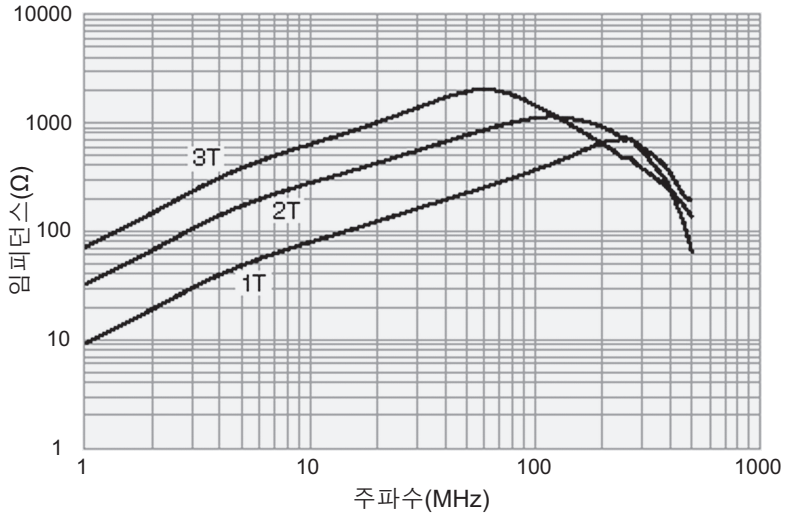
### ● 외형 규격

ESD-SR-250




### ● 임피던스 특성

ESD-SR-250




ZCAT3035-1330의 외형 규격과 임피던스 특성에 대해서는 '외형 규격(4-44페이지)' 및 '임피던스 특성(4-45페이지)'을 참조하십시오.

## 제어 입출력 신호의 노이즈 내성 향상

제어 입출력에 노이즈가 들어오면 입출력 신호의 오작동 원인이 됩니다.

- 제어 전원(특히 DC24V)은 외부의 조작 전원과 완전히 분리된 전원을 사용하십시오. 특히, 2가지 전원의 접지선을 연결하지 않도록 주의하십시오.
- 제어 전원의 1차측에는 노이즈 필터를 설치하십시오.
- 브레이크가 장착된 모터를 사용하는 경우 브레이크용 DC24V와 제어 입출력용 전원(DC24V)은 함께 사용하지 마십시오. 또한 접지선도 연결하지 마십시오. 입출력 신호의 오작동 원인이 됩니다.
- 제어 전원의 배선이 긴 경우는 드라이버 입력부 또는 컨트롤러 출력부에서 제어 전원과 접지 사이에 1$\mu$F의 적층 세라믹 콘덴서를 추가하면 노이즈 내성이 향상됩니다.

## 고조파 전류의 저감 리액터

### ● 고조파 전류 대책

- 고조파 전류를 억제하기 위해 리액터를 사용합니다. 리액터에는 급격한 전류 변화를 억제하는 기능이 있습니다.
- '가전 및 범용 제품 고조파 억제 대책 가이드 라인'에 따라 전원 라인으로의 고조파 전류 유출량을 억제하는 대책이 필요하게 되었습니다.
- 사용하는 서보 드라이버에 맞춰 리액터를 선택하십시오.

| 드라이버 형식 | 리액터 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 형 식 | 정격 전류 | 인덕턴스 | 리액터의 종류 |
| R88D-KNA5L-ECT<br>R88D-KN01H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2002 | 1.6A | 21.4mH | DC 리액터 |
| R88D-KN01L-ECT<br>R88D-KN02H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2004 | 3.2A | 10.7mH | |
| R88D-KN02L-ECT<br>R88D-KN04H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2007 | 6.1A | 6.75mH | |
| R88D-KN04L-ECT<br>R88D-KN08H-ECT<br>R88D-KN10H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2015 | 9.3A | 3.51mH | |
| R88D-KN15H-ECT(단상 입력 시) | 3G3AX-DL2022 | 13.8A | 2.51mH | |
| R88D-KN08H-ECT<br>R88D-KN10H-ECT<br>R88D-KN15H-ECT(3상 입력 시) | 3G3AX-AL2025 | 10.0A | 2.8mH | AC 리액터 |
| R88D-KN20H-ECT<br>R88D-KN30H-ECT | 3G3AX-AL2055 | 20.0A | 0.88mH | |
| R88D-KN50H-ECT | 3G3AX-AL2110 | 34.0A | 0.35mH | |
| R88D-KN75H-ECT<br>R88D-KN150H-ECT | 3G3AX-AL2220 | 67.0A | 0.18mH | |
| R88D-KN06F-ECT<br>R88D-KN10F-ECT<br>R88D-KN15F-ECT | 3G3AX-AL4025 | 5.0A | 7.7mH | |
| R88D-KN20F-ECT<br>R88D-KN30F-ECT | 3G3AX-AL4055 | 10.0A | 3.5mH | |
| R88D-KN50F-ECT | 3G3AX-AL4110 | 17.0A | 1.3mH | |
| R88D-KN75F-ECT<br>R88D-KN150F-ECT | 3G3AX-AL4220 | 34.0A | 0.74mH | |

## 기타 노이즈 대책 부품 선택

노이즈 내성을 향상시키기 위해 필요한 연결 부품의 선택 기준에 대해 설명합니다.
연결 부품은 용량, 성능, 적용 범위 등의 특성을 잘 파악한 후 선택하십시오.
자세한 내용은 각 제조업체에 문의하십시오.

### ● 모터 출력용 노이즈 필터

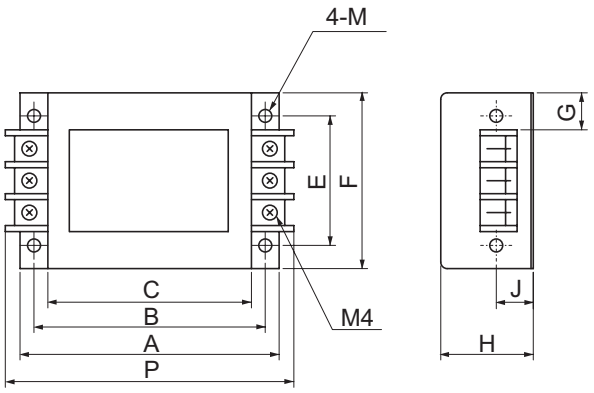
- 모터 출력선에는 콘덴서가 내장되지 않은 노이즈 필터를 사용하십시오.
- 노이즈 필터의 정격 전류가 드라이버의 연속 출력 전류의 2배 이상이 되도록 선택하십시오.
- 모터 출력선용 권장 노이즈 필터는 다음 표와 같습니다.

| 제조업체 | 형 식 | 정격 전류 | 비 고 |
|---|---|---|---|
| 오므론 | 3G3AX-NF001 | 6A | 인버터 출력용 |
| | 3G3AX-NF002 | 12A | |
| | 3G3AX-NF003 | 25A | |
| | 3G3AX-NF004 | 50A | |
| | 3G3AX-NF005 | 75A | |
| | 3G3AX-NF006 | 100A | |

(주의)1 모터 출력선에는 전원과 동일한 노이즈 필터를 사용할 수 없습니다.
2 일반적인 노이즈 필터는 전원 주파수가 50/60Hz일 때 생성되므로 드라이버의 출력에 연결하면 노이즈 필터 내 콘덴서에 매우 큰 누설 전류(약 100배)가 흘러 드라이버가 파손될 위험이 있습니다.

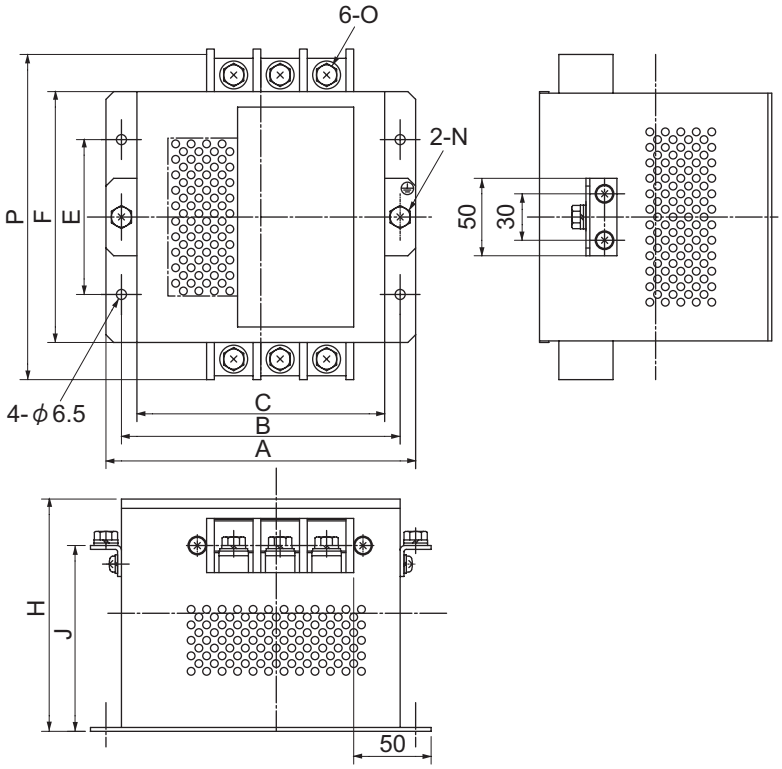
### ● 외형 규격

**3G3AX-NF001/-NF002**




| 형식 | 규격(mm) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | E | F | G | H | J | M | P |
| 3G3AX-NF001 | 140 | 125 | 110 | 70 | 95 | 22 | 50 | 20 | ϕ4.5 | 156 |
| 3G3AX-NF002 | 160 | 145 | 130 | 80 | 110 | 30 | 70 | 25 | ϕ5.5 | 176 |

### 3G3AX-NF003/-NF004/-NF005/-NF006



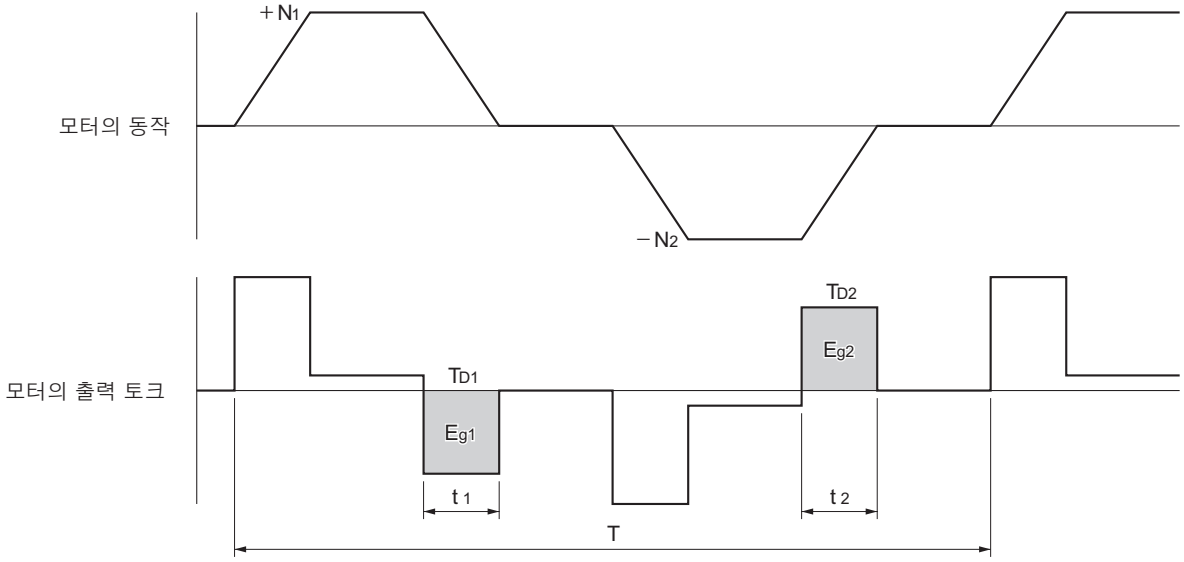

| 형 식 | 규 격(mm) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | E | F | H | J | N | O | P |
| 3G3AX-NF003 | 160 | 145 | 130 | 80 | 112 | 120 | – | – | M4 | 154 |
| 3G3AX-NF004 | 200 | 180 | 160 | 100 | 162 | 150 | 120 | M5 | M5 | 210 |
| 3G3AX-NF005 | 220 | 200 | 180 | 100 | 182 | 170 | 140 | M6 | M6 | 230 |
| 3G3AX-NF006 | 220 | 200 | 180 | 100 | 182 | 170 | 140 | M8 | M8 | 237 |

# 4-4 회생 에너지 흡수

서보 드라이버는 모터 감속 시 등에 발생하는 회생 에너지를 드라이버 내부의 회생 처리 회로에서 흡수하여 직류 전압의 상승을 방지합니다. 그러나 모터에서 발생하는 회생 에너지가 너무 커지면 과전압 이상이 발생합니다. 이 경우에는 동작 패턴을 변경하는 등의 회생 에너지를 줄이는 처리 또는 외부 회생 유니트를 외부에 부착하는 등의 방법을 통해 회생 처리 능력을 향상시켜야 합니다.

## 4-4-1 회생 에너지 계산

### 수평축인 경우




- 출력 토크의 그래프는 정회전측으로 가속하는 경우를 양, 역회전측으로 가속하는 경우를 음으로 나타냅니다.
- 각 구간의 회생 에너지는 다음 식으로 구할 수 있습니다.

$\cdot E_{g1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot N_1 \cdot T_{D1} \cdot t_1$ [J]

$\cdot E_{g2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot N_2 \cdot T_{D2} \cdot t_2$ [J]

$N_1$, $N_2$ : 감속 시작 시의 회전수 [r/min]

$T_{D1}$, $T_{D2}$ : 감속 토크 [N·m]

$t_1$, $t_2$ : 감속 시간 [s]

(주의) 모터 권선 저항과 PWM에 의한 손실이 있으므로 실제 회생 에너지는 위 식의 90% 정도가 됩니다.

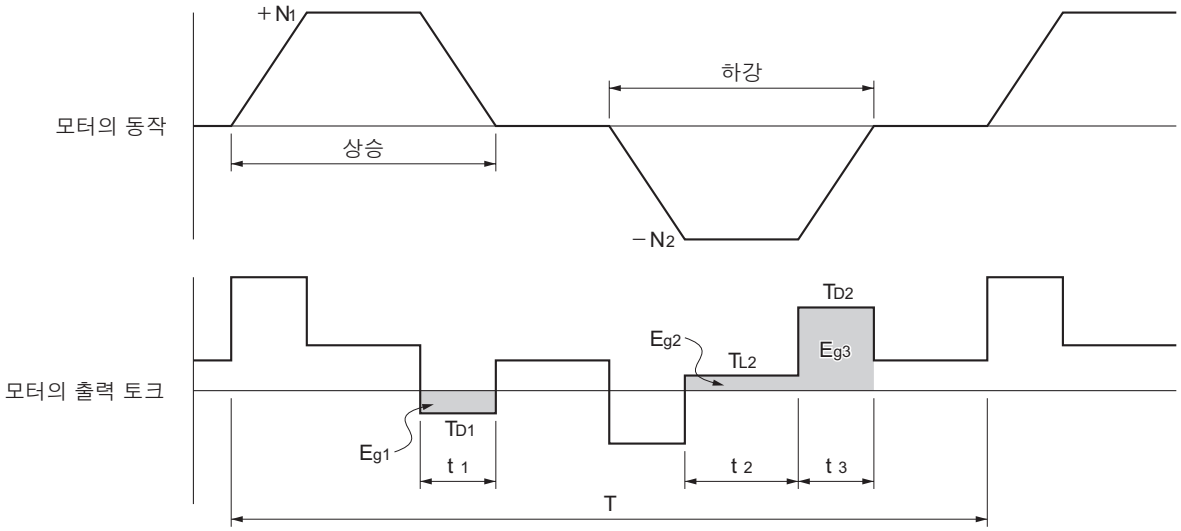
- 내부 콘덴서에서 회생 에너지를 흡수하는 기종(400W 이하의 드라이버)인 경우 $E_{g1}$, $E_{g2}$[단위: J] 중 하나가 드라이버의 회생 흡수 능력 이하이어야 합니다. (기종에 따라 다르며 값은 4-53페이지에 나와 있습니다.)
- 내부 회생 저항에서 회생 에너지를 흡수하는 기종(500W 이상의 드라이버)의 경우, 평균 회생량 Pr[단위: W]을 계산하여 이 값이 드라이버의 회생 흡수 능력 이하이어야 합니다. (기종에 따라 다르며 값은 4-53페이지에 나와 있습니다.)

평균 회생 전력(Pr): 1사이클 동작에서 발생하는 회생 전력[W]

$P_r = (E_{g1} + E_{g2}) / T$ [W]

T : 동작 주기[s]

## 수직축인 경우




- 출력 토크의 그래프는 정회전측(상승측)으로 가속하는 경우를 양, 역회전측(하강측)으로 가속하는 경우를 음으로 나타냅니다.

- 각 구간의 회생 에너지는 다음 식으로 구할 수 있습니다.

  · $E_{g1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot N_1 \cdot T_{D1} \cdot t_1$ [J]

  · $E_{g2} = \frac{2\pi}{60} \cdot N_2 \cdot T_{L2} \cdot t_2$ [J]

  · $E_{g3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot N_2 \cdot T_{D2} \cdot t_3$ [J]

  | | | |
  |---|---|---|
  | $N_1$, $N_2$ | : 감속 시작 시의 회전수 | [r/min] |
  | $T_{D1}$, $T_{D2}$ | : 감속 토크 | [N·m] |
  | $T_{L2}$ | : 하강 시의 토크 | [N·m] |
  | $t_1$, $t_3$ | : 감속 시간 | [s] |
  | $t_2$ | : 하강 시의 등속 주행 시간 | [s] |

(주의) 권선 저항에 의한 손실이 있으므로 실제 회생 에너지는 위 식의 90% 정도가 됩니다.

- 내부 콘덴서에서 회생 에너지를 흡수하는 기종(400W 이하의 드라이버)인 경우 $E_{g1}$, $E_{g2} + E_{g3}$[단위: J] 중 하나가 드라이버의 회생 흡수 능력 이하이어야 합니다. (기종에 따라 다르며 값은 4-53페이지에 나와 있습니다.)
- 내부 회생 저항에서 회생 에너지를 흡수하는 기종(500W 이상의 드라이버)의 경우, 평균 회생량 Pr[단위: W]을 계산하여 이 값이 드라이버의 회생 흡수 능력 이하이어야 합니다. (기종에 따라 다르며 값은 4-53페이지에 나와 있습니다.)

  평균 회생 전력(Pr): 1사이클 동작에서 발생하는 회생 전력[W]

  $P_r = (E_{g1} + E_{g2} + E_{g3}) / T$ [W]

  T : 동작 주기[s]

## 4-4-2 드라이버의 회생 흡수 능력

### 드라이버 내부 회생 흡수량

이 드라이버에서는 회생 에너지를 내부의 콘덴서에서 흡수합니다.
내부에서 완전히 처리할 수 없는 회생 에너지가 발생하면 과전압 이상이 되어 연속 운전이 불가능해집니다.
드라이버 단독으로 흡수할 수 있는 회생 에너지(및 회생량)는 다음 표와 같습니다. 이 값을 초과하는 회생이 발생하는 경우는 다음과 같이 처리하십시오.

- 외부 회생 저항을 외부에 부착합니다(회생 처리 능력이 향상됨).
- 사용하는 회전수를 줄입니다(회생량은 회전수의 제곱에 비례함).
- 감속 시간을 길게 합니다(단위 시간당 회생 에너지 감소).
- 동작 주기(사이클 시간)를 길게 합니다(평균 회생 전력 감소).

| 드라이버 형식 | 내부 콘덴서를 통해 흡수 가능한 회생 에너지(J) | 내부 회생 저항 흡수 가능한 평균 회생량(W) | 회생 저항 허용 최소값(Ω) |
|---|---|---|---|
| R88D-KNA5L-ECT | 11 | - | 17 |
| R88D-KN01L-ECT | 11 | - | 17 |
| R88D-KN02L-ECT | 15 | - | 17 |
| R88D-KN04L-ECT | 22 | 17 | 13 |
| R88D-KN01H-ECT | 18 | - | 34 |
| R88D-KN02H-ECT | 18 | - | 34 |
| R88D-KN04H-ECT | 26 | - | 34 |
| R88D-KN08H-ECT | 46 | 12 | 25 |
| R88D-KN10H-ECT | 74 | 18 | 25 |
| R88D-KN15H-ECT | 74 | 18 | 25 |
| R88D-KN20H-ECT | 74 | 72 | 10 |
| R88D-KN30H-ECT | 113 | 60 | 7 |
| R88D-KN50H-ECT | 113 | 60 | 5 |
| R88D-KN75H-ECT | 282 | - | 4 |
| R88D-KN150H-ECT | 254 | - | 4 |
| R88D-KN06F-ECT | 64 | 21 | 100 |
| R88D-KN10F-ECT | 64 | 21 | 100 |
| R88D-KN15F-ECT | 64 | 21 | 100 |
| R88D-KN20F-ECT | 64 | 29 | 40 |
| R88D-KN30F-ECT | 106 | 60 | 40 |
| R88D-KN50F-ECT | 106 | 60 | 29 |
| R88D-KN75F-ECT | 273 | - | 14 |
| R88D-KN150F-ECT | 492 | - | 14 |

## 4-4-3 외부 회생 저항기를 통한 회생 에너지 흡수

회생 에너지가 드라이버의 회생 흡수 능력을 초과하는 경우는 외부 회생 저항기를 연결하십시오.
외부 회생 저항기는 드라이버의 B1 - B2 단자 사이에 연결하십시오.
연결 부위가 잘못되면 드라이버 파손의 원인이 되므로 단자명을 잘 확인한 후 연결하십시오.
외부 회생 저항기의 표면 온도가 200℃가 되는 경우가 있으므로 열의 영향을 받기 쉬운 기기나 배선은 떨어뜨려서 설치하십시오. 또한 방열 조건에 적합한 방열판을 설치하십시오.

### 외부 회생 저항기

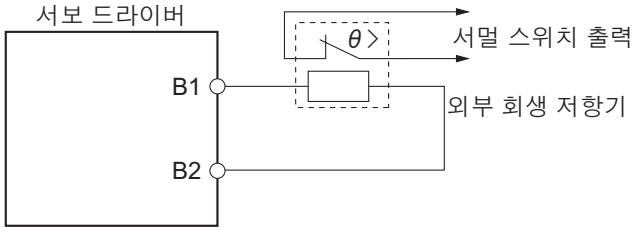
#### ● 성능 사양

| 형식 | 저항값 | 공칭 용량 | 120℃ 온도 상승 시의 회생 흡수량 | 방열 조건 | 서멀 스위치 출력 사양 |
|---|---|---|---|---|---|
| R88A-RR08050S | 50Ω | 80W | 20W | (Al) t3.0×□350 | 동작 온도 150℃±5℃ NC(Normal Close) 접점 정격 출력(저항 부하) AC125V-0.1A 이하, DC30V-0.1A 이하 (최소 전류: 1mA) |
| R88A-RR080100S | 100Ω | 80W | 20W | (Al) t3.0×□350 | 동작 온도 150℃±5℃ NC(Normal Close) 접점 정격 출력(저항 부하) AC125V-0.1A 이하, DC30V-0.1A 이하 (최소 전류: 1mA) |
| R88A-RR22047S | 47Ω | 220W | 70W | (Al) t3.0×□350 | 동작 온도 170℃±7℃ NC(Normal Close) 접점 정격 출력(저항 부하) AC250V-3A 이하 |
| R88A-RR22047S1 | 47Ω | 220W | 70W | (Al) t3.0×□350 | 동작 온도 150℃±5℃ NC(Normal Close) 접점 정격 출력(저항 부하) AC250V-0.2A 이하, DC42V-0.2A 이하 (최소 전류: 1mA) |
| R88A-RR50020S | 20Ω | 500W | 180W | (Al) t3.0×□600 | 동작 온도 200℃±7℃ NC(Normal Close) 접점 정격 출력(저항 부하) AC250V-0.2A 이하, DC42V-0.2A 이하 (최소 전류: 1mA) |

## 4-4-4 외부 회생 저항기 연결

### R88D-KNA5L-ECT/-KN01L-ECT/-KN02L-ECT/-KN01H-ECT/ -KN02H-ECT/-KN04H-ECT의 경우

평상시에는 B2－B3 사이를 개방하십시오.
외부 회생 저항이 필요한 경우는 다음 그림과 같이 외부 회생 저항기를 B1－B2 사이에 연결하십시오.

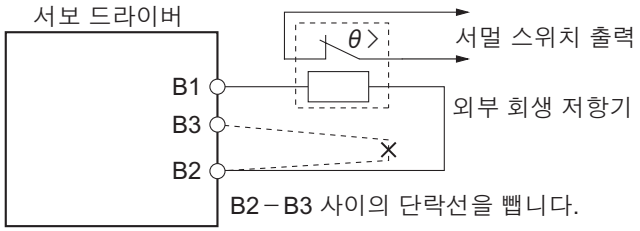



**사용상의 주의 사항**

- 서멀 스위치의 출력은 접점이 오픈되었을 때 주 회로 공급 전원이 OFF되도록 연결하십시오.
  여러 개의 외부 회생 저항을 사용하는 경우는 각 서멀 스위치를 반드시 직렬로 연결하여 사용하십시오.
  서멀 출력에 따른 전원 OFF 시퀀스를 구축하지 않고 사용하면 저항의 온도 상승으로 인한 화재, 소손의 위험이 있습니다.

### R88D-KN04L-ECT/-KN08H-ECT/-KN10H-ECT/-KN15H-ECT/ -KN20H-ECT/-KN30H-ECT/-KN50H-ECT/-KN06F-ECT/-KN10F-ECT/ -KN15F-ECT/-KN20F-ECT/-KN30F-ECT/-KN50F-ECT의 경우

평상시에는 B2－B3 사이를 단락하십시오.
외부 회생 저항이 필요한 경우는 다음 그림과 같이 B2－B3 사이의 단락선을 빼고 외부 회생 저항기를 B1－B2 사이에 연결하십시오.

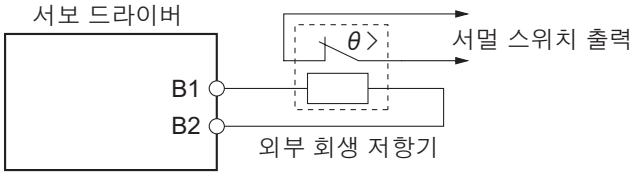



**사용상의 주의 사항**

- 서멀 스위치의 출력은 접점이 오픈되었을 때 주 회로 공급 전원이 OFF되도록 연결하십시오.
  여러 개의 외부 회생 저항을 사용하는 경우는 각 서멀 스위치를 반드시 직렬로 연결하여 사용하십시오.
  서멀 출력에 따른 전원 OFF 시퀀스를 구축하지 않고 사용하면 저항의 온도 상승으로 인한 화재, 소손의 위험이 있습니다.

## R88D-KN75H-ECT/-KN150H-ECT/-KN75F-ECT/-KN150F-ECT의 경우

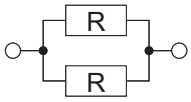
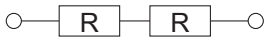
외부 회생 저항이 필요한 경우는 다음 그림과 같이 외부 회생 저항기를 B1－B2 사이에 연결하십시오.

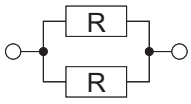
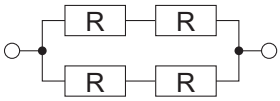
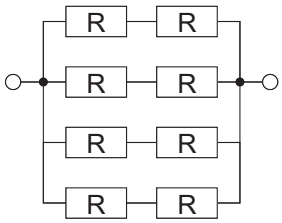


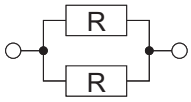
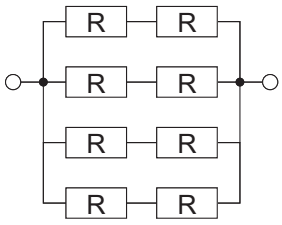

### 사용상의 주의 사항

- 서멀 스위치의 출력은 접점이 오픈되었을 때 주 회로 공급 전원이 OFF되도록 연결하십시오.
  여러 개의 외부 회생 저항을 사용하는 경우는 각 서멀 스위치를 반드시 직렬로 연결하여 사용하십시오.
  서멀 출력에 따른 전원 OFF 시퀀스를 구축하지 않고 사용하면 저항의 온도 상승으로 인한 화재, 소손의 위험이 있습니다.

## ● 외부 회생 저항기의 조합

| 회생 흡수 능력*1 | 20W | 40W | 70W | 140W |
|---|---|---|---|---|
| 형식 | R88A-RR08050S<br>R88A-RR080100S | R88A-RR08050S<br>R88A-RR080100S | R88A-RR22047S<br>R88A-RR22047S1 | R88A-RR22047S<br>R88A-RR22047S1 |
| 저항값*2 | 50Ω/100Ω | 25Ω/50Ω | 47Ω | 94Ω |
| 연결 방법 |  |  |  |  |

| 회생 흡수 능력*1 | 140W | 280W | 560W |
|---|---|---|---|
| 형식 | R88A-RR22047S<br>R88A-RR22047S1 | R88A-RR22047S<br>R88A-RR22047S1 | R88A-RR22047S<br>R88A-RR22047S1 |
| 저항값*2 | 23.5Ω | 47Ω | 23.5Ω |
| 연결 방법 |  |  |  |

| 회생 흡수 능력*1 | 180W | 360W | 1440W |
|---|---|---|---|
| 형식 | R88A-RR50020S | R88A-RR50020S | R88A-RR50020S |
| 저항값*2 | 20Ω | 10Ω | 10Ω |
| 연결 방법 |  |  |  |

*1 평균 회생 전력(Pr)보다 큰 흡수 능력을 가진 조합을 선택하십시오.

*2 드라이버별 회생 저항 허용 최소값보다 작은 저항값이 되는 조합으로는 사용할 수 없습니다. 회생 저항 허용 최소값은 '드라이버의 회생 흡수 능력(4-53페이지)'을 참조하십시오.

### 안전상의 중요 사항

- 회생 저항의 표면 온도가 200℃가 되는 경우가 있습니다.
  근처에 발연체가 없도록 하십시오. 또한 쉽게 인체에 접촉되지 않도록 방열을 고려한 커버를 부착하십시오.

# 4-5 DC 전원을 사용하는 경우

다음 형식의 서보 드라이버는 AC 전원 이외에 DC 전원을 주 회로 전원 및 제어 전원으로 사용할 수 있습니다.

- R88D-KN75H-ECT
- R88D-KN150H-ECT

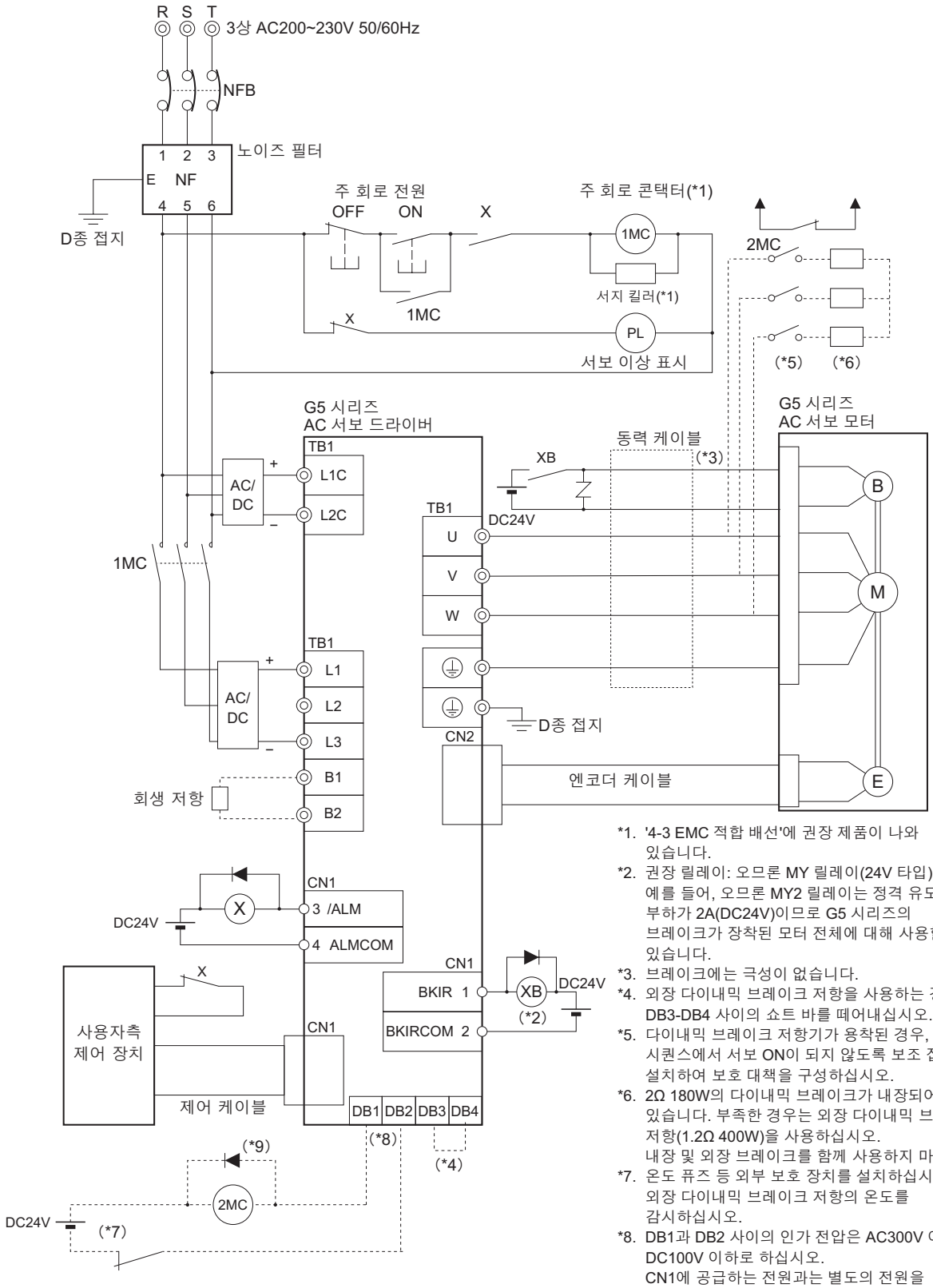
AC 전원을 사용하는 경우와 DC 전원을 사용하는 경우, 서보 파라메터를 변경할 필요는 없습니다.

**사용상의 주의 사항**

- 주 회로 전원 및 제어 회로 전원으로 DC 전원을 사용하는 경우, +측을 단자대(TB1)의 L1 및 L1C에 연결하고 -측을 L3 및 L3C에 연결하십시오.
- 주 회로 전원 OFF 후 방전에 시간이 걸립니다. 전원 OFF 후 서보 드라이버 내부에 고전압이 남아 있는 경우가 있으므로 감전에 주의하십시오.
  배선 및 점검은 주 회로 전원을 OFF하고 15분 이상 경과한 후 실시하십시오.
- B1 단자, N 단자에 전원을 연결하지 마십시오. 내부 소자가 파손될 위험이 있습니다.
- 주 회로 전원에 전기가 흐르는 상태에서 단자대를 끼우거나 빼지 마십시오. 아크가 발생하여 소손될 위험이 있습니다.

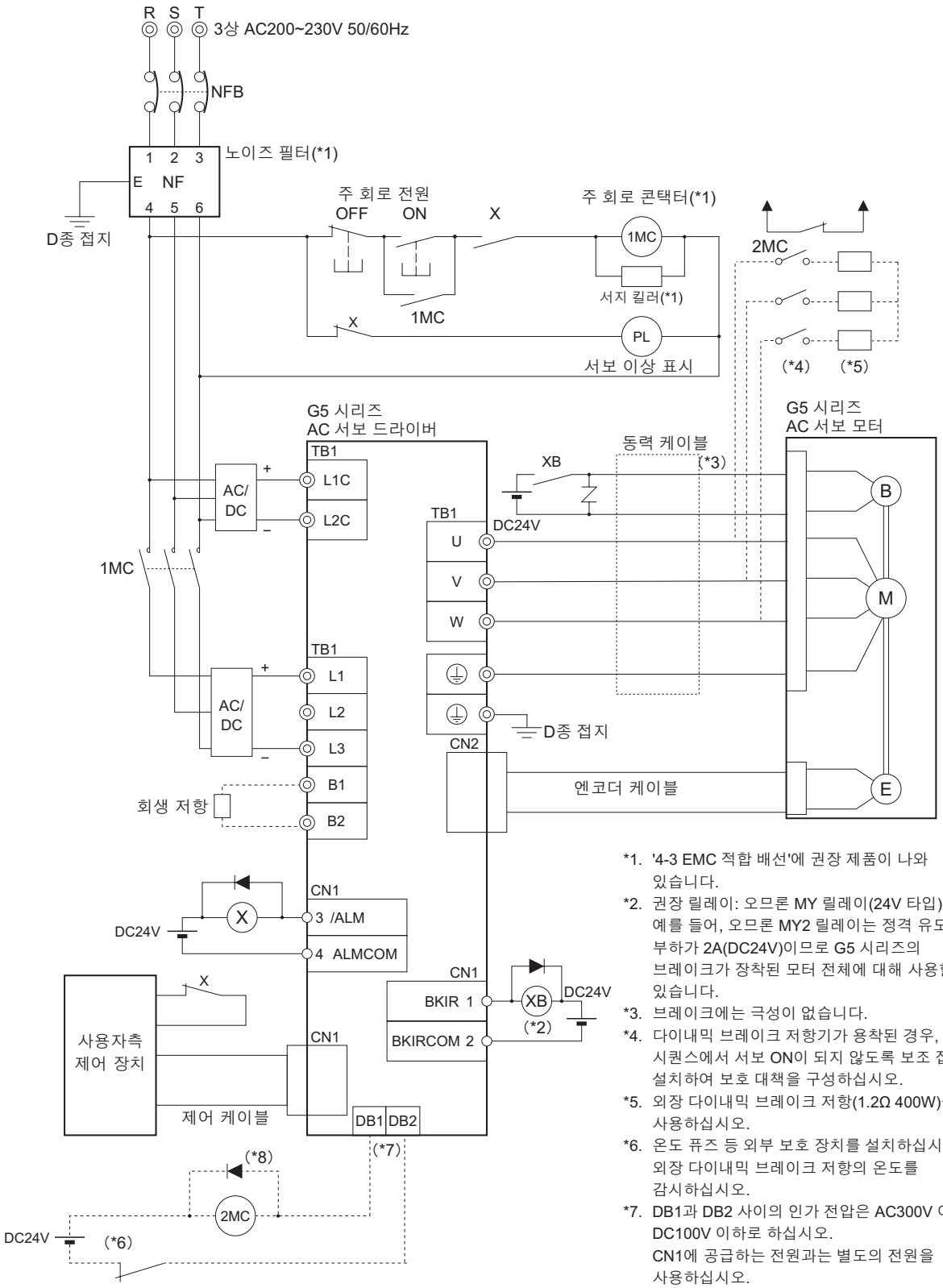
## 4-5-1 DC 전원을 사용하는 경우의 연결 예

### R88D-KN75H-ECT의 경우(DC 전원 입력 시)




*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.
*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입)
예를 들어, 오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.
*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.
*4. 외장 다이내믹 브레이크 저항을 사용하는 경우 DB3-DB4 사이의 쇼트 바를 떼어내십시오.
*5. 다이내믹 브레이크 저항기가 용착된 경우, 외부 시퀀스에서 서보 ON이 되지 않도록 보조 접점을 설치하여 보호 대책을 구성하십시오.
*6. 2Ω 180W의 다이내믹 브레이크가 내장되어 있습니다. 부족한 경우는 외장 다이내믹 브레이크 저항(1.2Ω 400W)을 사용하십시오.
내장 및 외장 브레이크를 함께 사용하지 마십시오.
*7. 온도 퓨즈 등 외부 보호 장치를 설치하십시오.
외장 다이내믹 브레이크 저항의 온도를 감시하십시오.
*8. DB1과 DB2 사이의 인가 전압은 AC300V 이하, DC100V 이하로 하십시오.
CN1에 공급하는 전원과는 별도의 전원을 사용하십시오.
*9. AC의 경우는 서지 킬러를 삽입하십시오.

## R88D-KN150H-ECT의 경우(DC 전원 입력 시)




*1. '4-3 EMC 적합 배선'에 권장 제품이 나와 있습니다.
*2. 권장 릴레이: 오므론 MY 릴레이(24V 타입)
예를 들어, 오므론 MY2 릴레이는 정격 유도 부하가 2A(DC24V)이므로 G5 시리즈의 브레이크가 장착된 모터 전체에 대해 사용할 수 있습니다.
*3. 브레이크에는 극성이 없습니다.
*4. 다이내믹 브레이크 저항기가 용착된 경우, 외부 시퀀스에서 서보 ON이 되지 않도록 보조 접점을 설치하여 보호 대책을 구성하십시오.
*5. 외장 다이내믹 브레이크 저항(1.2Ω 400W)을 사용하십시오.
*6. 온도 퓨즈 등 외부 보호 장치를 설치하십시오. 외장 다이내믹 브레이크 저항의 온도를 감시하십시오.
*7. DB1과 DB2 사이의 인가 전압은 AC300V 이하, DC100V 이하로 하십시오.
CN1에 공급하는 전원과는 별도의 전원을 사용하십시오.
*8. AC의 경우는 서지 킬러를 삽입하십시오.

# 5

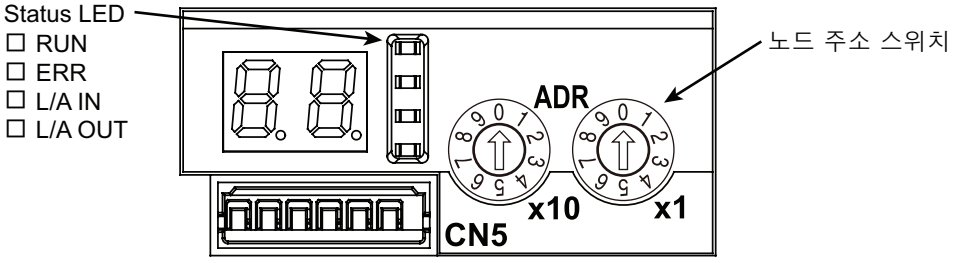
# EtherCAT 통신

머신 자동화 컨트롤러 NJ 시리즈(NJ501-1□00) 및 위치 제어 컨트롤러(CJ1W-NC281/481/881/F81/482/882)와의 연결을 전제로 EtherCAT 통신에 대해 설명합니다.



**5-1 표시부와 설정 . . . . . 5-2**
5-1-1 노드 주소 설정 . . . . . 5-2
5-1-2 Status LED . . . . . 5-3
**5-2 CAN application protocol over EtherCAT의 구조 . . . . . 5-4**
**5-3 통신 상태 이동 . . . . . 5-5**
**5-4 프로세스 데이터 개체(PDO) . . . . . 5-6**
5-4-1 PDO 매핑 설정 . . . . . 5-6
5-4-2 SyncManager PDO 할당 설정 . . . . . 5-7
5-4-3 고정 PDO 매핑 . . . . . 5-7
5-4-4 가변 PDO 매핑 . . . . . 5-9
5-4-5 여러 PDO 매핑 . . . . . 5-10
**5-5 서비스 데이터 개체(SDO) . . . . . 5-11**
5-5-1 Abort 코드 . . . . . 5-11
**5-6 DC(분산 클록)에 의한 동기 . . . . . 5-12**
5-6-1 통신 주기(DC 주기) . . . . . 5-12
**5-7 비상 메시지 . . . . . 5-13**
**5-8 Sysmac 장치 기능 . . . . . 5-14**

# 5-1 표시부와 설정




## 5-1-1 노드 주소 설정

표시부의 노드 주소 스위치를 사용하여 EtherCAT의 노드 주소를 설정합니다.

| 노드 주소 스위치 설정 | 내 용 |
|---|---|
| | NJ501-1□00 또는<br>CJ1W-NC281/481/881/F81/482/882와 연결 |
| 00 | 노드 주소는 컨트롤러측의 설정값이 됩니다. |
| 01~99 | 노드 주소 스위치의 설정값이 노드 주소가 됩니다. |

**사용상의 주의 사항**

- 전원 투입 후에는 노드 주소 스위치의 값을 변경하지 마십시오.
- 노드 주소 스위치의 설정 범위는 '00~99'입니다.
  네트워크에서 사용하는 노드 주소는 노드 주소 스위치의 설정값입니다.
  설정값이 '00~99' 이외인 경우는 노드 주소 설정 이상(에러 번호 88.0)이 발생합니다.

**참고**

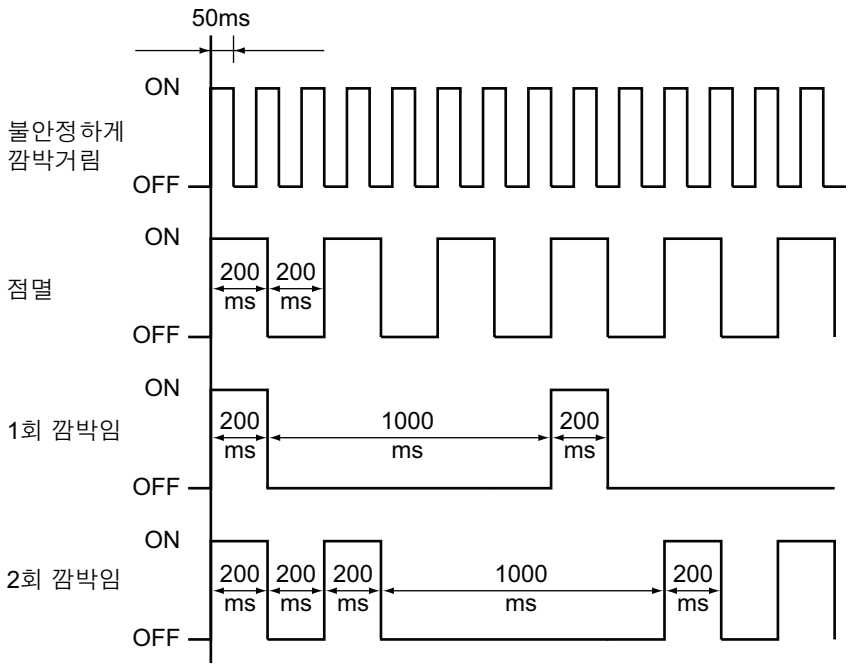
EtherCAT 슬레이브 정보 파일
EtherCAT 슬레이브의 설정 정보는 ESI(EtherCAT Slave Information)에 기재되어 있습니다. 마스터는 이 파일의 정보를 바탕으로 네트워크 구성 또는 통신 설정을 수행합니다. 이 정보는 XML 형식의 파일입니다.

## 5-1-2 Status LED

EtherCAT Status LED 표시의 표시 상태와 내용은 다음과 같습니다.

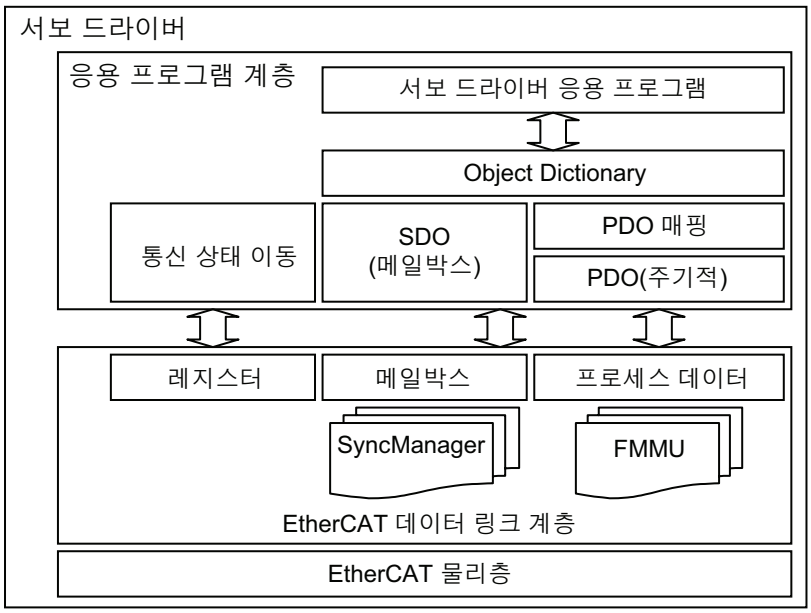
| 이 름 | 색상 | 상 태 | 내 용 |
|---|---|---|---|
| RUN | 녹색 | 소등 | 초기화 상태 |
| | | 점멸 | 조작 전 상태 |
| | | 1회 깜박임 | 안전한 조작 상태 |
| | | 점등 | 조작 상태 |
| ERR | 적색 | 소등 | 이상 없음 |
| | | 점멸 | 통신 설정 이상 |
| | | 1회 깜박임 | 동기 이상, 통신 데이터 이상 |
| | | 2회 깜박임 | 응용 프로그램 워치독 타임아웃 |
| | | 불안정하게 깜박거림 | 부팅 이상 |
| | | 점등 | PDI 워치독 타임아웃 |
| L/A IN | 녹색 | 소등 | 물리층의 LINK가 확립 안됨 |
| | | 점등 | 물리층의 LINK 확립 |
| | | 불안정하게 깜박거림 | LINK 확립 후 동작 중 |
| L/A OUT | 녹색 | 소등 | 물리층의 LINK가 확립 안됨 |
| | | 점등 | 물리층의 LINK 확립 |
| | | 불안정하게 깜박거림 | LINK 확립 후 동작 중 |

LED의 상태는 다음을 참조하십시오.



# 5-2 CAN application protocol over EtherCAT의 구조

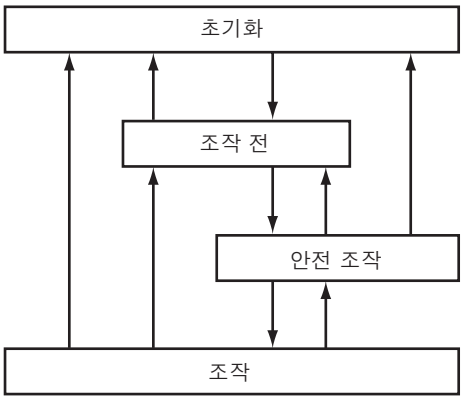
G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입의 CAN application protocol over EtherCAT(CoE)의 구조입니다.




일반적으로 EtherCAT은 프로토콜을 여러 개 전송할 수 있습니다. G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입에서는 IEC 61800-7(CiA 402)의 드라이브 프로파일을 사용합니다.
응용 프로그램 계층의 Object Dictionary에는 파라메터나 응용 프로그램 데이터 및 프로세스 데이터 서보 인터페이스와 드라이버 응용 프로그램 간의 PDO 매핑 정보가 포함되어 있습니다.
프로세스 데이터 개체(PDO)는 PDO에 매핑 가능한 Object Dictionary로 구성되어 있습니다. 프로세스 데이터의 내용은 PDO 매핑에 의해 정의됩니다.
프로세스 데이터 통신은 PDO를 주기적으로 읽고 씁니다. 메일박스 통신(SDO)은 비동기 메시지 통신으로, 모든 Object Dictionary를 읽고 쓸 수 있습니다.

# 5-3 통신 상태 이동

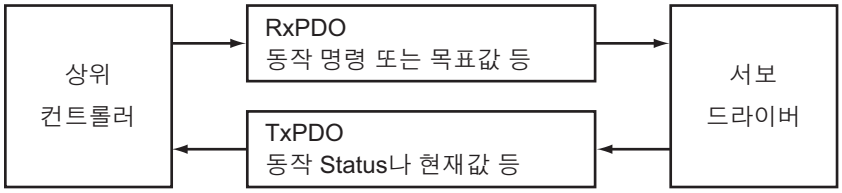
EtherCAT 슬레이브의 스테이트 머신은 EtherCAT 마스터에 의해 제어됩니다.




| 상 태 | SDO 통신 | PDO 수신 | PDO 송신 | 설 명 |
|---|---|---|---|---|
| 초기화(Init) | 불가능 | 불가능 | 불가능 | 통신부 초기화 중이며 통신은 수행할 수 없습니다. |
| 조작 전(Pre-Op) | 가능 | 불가능 | 불가능 | 메일박스 통신만 가능한 상태입니다. 초기화 후 이 상태로 전환하여 네트워크의 초기 설정 처리를 수행합니다. |
| 안전 조작(Safe-Op) | 가능 | 불가능 | 가능 | 메일박스 통신에 더하여 PDO 송신이 가능한 상태입니다. DC 모드에서 주기적 통신을 통해 서보 드라이버에서 Status 등을 송신할 수 있습니다. |
| 조작(Op) | 가능 | 가능 | 가능 | 평상시 가동 상태입니다. DC 모드에서 주기적 통신을 통한 모터 제어가 가능해집니다. |

# 5-4 프로세스 데이터 개체(PDO)

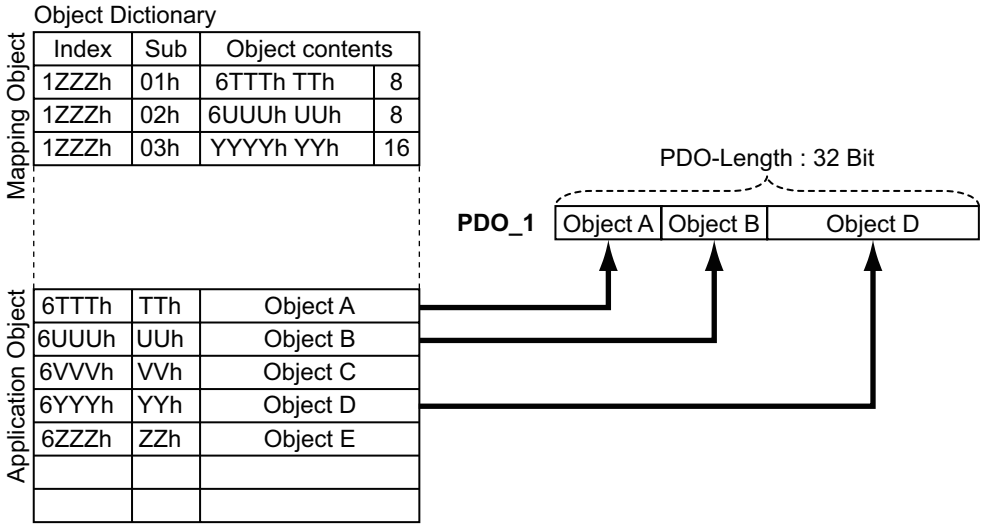
주기적 통신을 통한 실시간 데이터 전송은 프로세스 데이터 개체(PDO)를 사용합니다. PDO에는 컨트롤러에서 전송되는 데이터를 수신하는 RxPDO와 서보 드라이버에서 상위 컨트롤러로 Status를 송신하는 TxPDO가 있습니다.




EtherCAT 응용 프로그램 계층에서는 서보 드라이버의 각종 프로세스 데이터를 전송할 수 있도록 여러 개체를 가질 수 있습니다. 프로세스 데이터의 내용은 PDO Mapping 개체와 SyncManager PDO 할당 개체에 기재되어 있습니다.
G5 시리즈는 위치 제어용 PDO 매핑을 지원합니다.

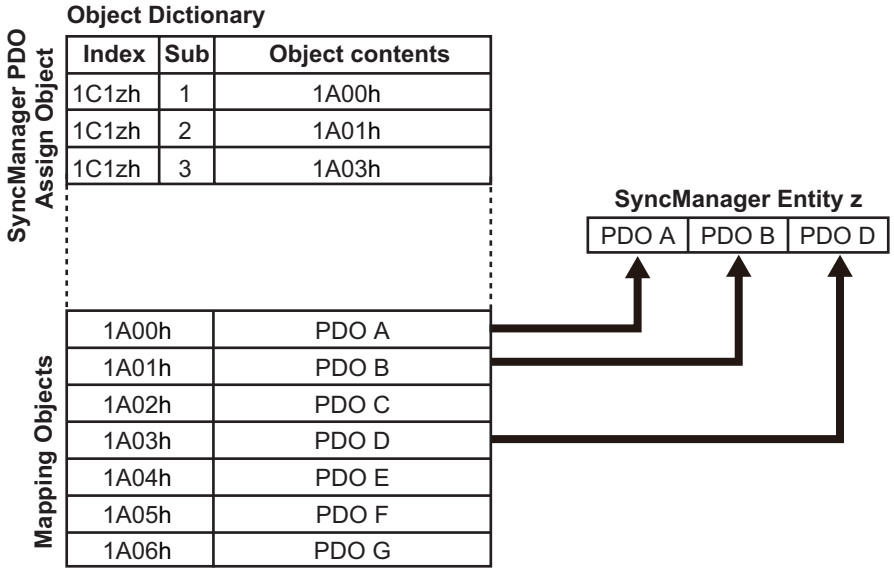
## 5-4-1 PDO 매핑 설정

PDO 매핑은 Object Dictionary에서 PDO로의 응용 프로그램 개체(실시간 프로세스 데이터)에 관한 매핑을 나타냅니다.
매핑 테이블의 하위 인덱스 00h에는 매핑된 개체의 수가 기록되어 있습니다. 이 매핑 테이블에서 인덱스 1600h~17FFh가 RxPDO용이고 1A00h~1BFFh가 TxPDO용입니다.
G5 시리즈 서보 드라이버는 RxPDO용으로는 1600h, 1701h~1705h에서, TxPDO용으로는 1A00h, 1B01h~1B04h, 1BFFh에서 각각 최대 2개까지 선택하여 사용할 수 있습니다.
다음 그림은 PDO 매핑의 예입니다.



## 5-4-2 SyncManager PDO 할당 설정

SyncManager 채널은 여러 개의 PDO로 구성할 수 있습니다. SyncManager PDO 할당 개체는 PDO와 SyncManager의 관계를 기술하고 있습니다.
SyncManager PDO 할당 테이블에서 하위 인덱스 00h에 PDO의 수가 기록되어 있습니다. 이 테이블은 인덱스 1C12h가 RxPDO용이고 1C13이 TxPDO입니다.
다음 그림은 SyncManager PDO 매핑의 예입니다.




## 5-4-3 고정 PDO 매핑

G5 시리즈 서보 드라이버의 고정 PDO 매핑 내용은 다음과 같습니다. 고정 PDO의 내용은 변경할 수 없습니다.
사용할 PDO 매핑은 SyncManager 2 PDO 할당(1C12h)과 SyncManager 3 PDO 할당(1C13h)에서 각각 지정합니다.

다음은 RxPDO와 TxPDO의 대표적인 조합 예입니다.

### PDO 매핑 1(위치 제어, 래치 기능)

주기적 동기 위치 모드(csp)만 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
래치 기능을 사용할 수 있습니다.

| | |
|---|---|
| **RxPDO (1701h)** | 제어 워드(6040h), 목표 위치(607Ah), 래치 기능(60B8h), 디지털 출력(60FEh) |
| **TxPDO (1B01h)** | 에러 코드(603Fh), Status 워드(6041h), 피드백 위치(6064h), 피드백 토크(6077h), 위치 편차(60F4h), 래치 Status(60B9h), 래치 위치 1(60BAh), 래치 위치 2(60BCh), 디지털 입력(60FDh) |

## PDO 매핑 2(위치 제어, 속도 제어, 토크 제어, 래치 기능)

주기적 동기 위치 모드(csp), 주기적 동기 속도 모드, 주기적 동기 토크 모드를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
래치 기능을 사용할 수 있습니다.

| | |
|---|---|
| **RxPDO (1702h)** | 제어 워드(6040h), 목표 위치(607Ah), 목표 속도(60FFh),<br>목표 토크(6071h), 조작 모드(6060h), 래치 기능(60B8h),<br>최대 프로파일 속도(607Fh) |
| **TxPDO (1B02h)** | 에러 코드(603Fh), Status 워드(6041h), 피드백 위치(6064h),<br>피드백 토크(6077h), 조작 모드 표시(6061h),<br>래치 Status(60B9h), 래치 위치 1(60BAh), 래치 위치 2(60BCh),<br>디지털 입력(60FDh) |

## PDO 매핑 3(위치 제어, 속도 제어, 래치 기능, 토크 제한)

주기적 동기 위치 모드(csp), 주기적 동기 속도 모드를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
래치 기능과 토크 제한을 사용할 수 있습니다.

| | |
|---|---|
| **RxPDO (1703h)** | 제어 워드(6040h), 목표 위치(607Ah), 목표 속도(60FFh),<br>조작 모드(6060h), 래치 기능(60B8h), 정회전측 토크 제한(60E0h),<br>역회전측 토크 제한(60E1h) |
| **TxPDO (1B03h)** | 에러 코드(603Fh), Status 워드(6041h), 피드백 위치(6064h),<br>피드백 토크(6077h), 위치 편차(60F4h), 조작 모드 표시(6061h),<br>래치 Status(60B9h), 래치 위치 1(60BAh), 래치 위치 2(60BCh),<br>디지털 입력(60FDh) |

## PDO 매핑 4(위치 제어, 속도 제어, 토크 제어, 래치 기능, 토크 제한)

주기적 동기 위치 모드(csp), 주기적 동기 속도 모드, 주기적 동기 토크 모드를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
래치 기능과 토크 제한을 사용할 수 있습니다.

| | |
|---|---|
| **RxPDO (1704h)** | 제어 워드(6040h), 목표 위치(607Ah), 목표 속도(60FFh),<br>목표 토크(6071h), 조작 모드(6060h), 래치 기능(60B8h),<br>최대 프로파일 속도(607Fh), 정회전측 토크 제한(60E0h),<br>역회전측 토크 제한(60E1h) |
| **TxPDO (1B02h)** | 에러 코드(603Fh), Status 워드(6041h), 피드백 위치(6064h),<br>피드백 토크(6077h), 조작 모드 표시(6061h),<br>래치 Status(60B9h), 래치 위치 1(60BAh), 래치 위치 2(60BCh),<br>디지털 입력(60FDh) |

### PDO 매핑 5(위치 제어, 속도 제어, 래치 기능, 토크 제한, 토크 FF)

주기적 동기 위치 모드(csp), 주기적 동기 속도 모드를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다. 래치 기능과 토크 제한을 사용할 수 있습니다.
또한 토크 오프셋(60B2h)을 통해 토크 Feed-forward를 지정할 수 있습니다.

| | |
|---|---|
| **RxPDO (1705h)** | 제어 워드(6040h), 목표 위치(607Ah), 목표 속도(60FFh),<br>조작 모드(6060h), 래치 기능(60B8h), 정회전측 토크 제한(60E0h),<br>역회전측 토크 제한(60E1h), 토크 오프셋(60B2h) |
| **TxPDO (1B04h)** | 에러 코드(603Fh), Status 워드(6041h), 피드백 위치(6064h),<br>피드백 토크(6077h), 조작 모드 표시(6061h), 위치 편차(60F4h),<br>래치 Status(60B9h), 래치 위치 1(60BAh), 디지털 입력(60FDh),<br>피드백 속도(606Ch) |

## 5-4-4 가변 PDO 매핑

유니트 버전이 Ver.2.1 이상인 G5 시리즈 서보 드라이버의 경우 매핑하는 개체를 변경할 수 있습니다.
설정을 변경할 수 있는 PDO 매핑은 첫번째 수신 PDO 매핑(1600h)과 첫번째 송신 PDO 매핑(1A00h)입니다.
SyncManager 2 PDO 할당(1C12h)과 SyncManager 3 PDO 할당(1C13h)에서 상기의 값을 각각 설정합니다.

이들 개체는 EtherCAT의 통신 상태가 조작 전(Pre-Op)일 때만 변경할 수 있습니다. 변경한 내용이 EEPROM에 저장되지 않으므로 출하 시 설정과 다른 설정으로 사용하는 경우는 전원을 켤 때마다 설정하십시오.

### ● 출하 시 설정

| | |
|---|---|
| **RxPDO (1600h)** | 제어 워드(6040h), 목표 위치(607Ah), 래치 기능(60B8h) |
| **TxPDO (1A00h)** | 에러 코드(603Fh), Status 워드(6041h), 피드백 위치(6064h), 래치 Status(60B9h),<br>래치 위치 1(60BAh), 래치 위치 2(60BCh), 디지털 입력(60FDh) |

### ● 매핑 가능한 최대 개체 수와 최대 합계 크기

| PDO 매핑 개체 | 최대 개체 수 | 개체의 최대 합계 크기 |
|---|---|---|
| **RxPDO(1600h)** | 10 | 24바이트 |
| **TxPDO(1A00h)** | 10 | 30바이트*1 |

*1 TxPDO에 1A00h 이외의 송신 PDO 매핑을 동시에 할당한 경우는 합하여 30바이트까지 할당됩니다. 예를 들어 1BFFh를 동시에 할당한 경우, 1A00h에서는 29바이트까지 할당됩니다.

**사용상의 주의 사항**

- 매핑한 개체의 합계 크기에 따라 설정 가능한 통신 주기가 달라집니다.
  자세한 내용은 'A-1-3 통신 주기와 대응하는 조작 모드(A-5페이지)'를 참조하십시오.
- 매핑한 개체가 최대 합계 크기를 초과하면 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 됩니다.
- 매핑 가능한 개체에 대해서는 'A-1-9 PDO 매핑 개체(A-27페이지)'를 참조하십시오.

## 5-4-5 여러 PDO 매핑

유니트 버전이 Ver.2.1 이상인 G5 시리즈 서보 드라이버는 TxPDO 매핑을 2개까지 조합하여 지정할 수 있습니다.
SyncManager 3 PDO 할당(1C13h)에서 2개의 PDO 매핑을 지정합니다.

하위 인덱스 01h에서 설정한 개체에 이어 하위 인덱스 02h에서 설정한 개체가 매핑됩니다.
동일한 개체를 여러 개 매핑한 경우는 마지막 개체의 값이 유효가 됩니다.

이들 개체는 EtherCAT의 통신 상태가 조작 전(Pre-Op)일 때만 변경할 수 있습니다. 변경한 내용이 EEPROM에 저장되지 않으므로 출하 시 설정과 다른 설정으로 사용하는 경우는 전원을 켤 때마다 설정하십시오.

### ● 출하 시 설정

| 송신 PDO 매핑(TxPDO) |
|---|
| • 1B01h |

### ● 선택 가능한 PDO 매핑의 조합

| 송신 PDO 매핑(TxPDO)*1 |
|---|
| • 1B01h~1B04h 중 하나와 1BFFh |
| • 1A00h와 1BFFh |

*1 송신 PDO 매핑에 매핑 가능한 개체 수는 합계 최대 11개입니다.

**사용상의 주의 사항**

- 매핑한 개체의 합계 크기에 따라 설정 가능한 통신 주기가 달라집니다.
  자세한 내용은 'A-1-3 통신 주기와 대응하는 조작 모드(A-5페이지)'를 참조하십시오.
- 매핑한 개체가 최대 합계 크기를 초과하면 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 됩니다.
- 매핑 가능한 최대 개체 수를 초과하면 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 됩니다.

# 5-5 서비스 데이터 개체(SDO)

G5 시리즈 서보 드라이버는 SDO 통신을 지원합니다. G5 시리즈 서보 드라이버의 개체 설정 또는 상태를 모니터링하는 경우 SDO 통신을 사용합니다. 상위 컨트롤러에서 Object Dictionary 내 항목의 데이터를 읽고 쓰면 개체 설정이나 상태 모니터링이 가능해집니다.

## 5-5-1 Abort 코드

다음 표에는 SDO 통신 이상 시의 Abort 코드가 나와 있습니다.

| 값 | 의 미 |
|---|---|
| 05030000h | 토글 비트 변화 없음 |
| 05040000h | SDO 프로토콜 타임아웃 |
| 05040001h | 무효/정확하지 않은 클라이언트/서버 명령 지정자 |
| 05040005h | 메모리 범위를 벗어남 |
| 06010000h | 개체에 대한 미지원 액세스 |
| 06010001h | 쓰기 전용 개체에 대한 읽기 액세스 |
| 06010002h | 읽기 전용 개체에 대한 쓰기 액세스 |
| 06020000h | 개체 디렉토리에 존재하지 않는 개체 |
| 06040041h | 개체를 PDO에 매핑 불가능 |
| 06040042h | 매핑된 개체 수/길이가 PDO 길이 초과 |
| 06040043h | 일반적인 파라메터 불일치 |
| 06040047h | 장치의 일반적인 내부 불일치 |
| 06060000h | 하드웨어 에러에 의한 액세스 실패 |
| 06070010h | 데이터 형식 불일치, 서비스 파라메터 길이 불일치 |
| 06070012h | 데이터 형식 불일치, 서비스 파라메터 길이가 너무 김 |
| 06070013h | 데이터 형식 불일치, 서비스 파라메터 길이가 너무 짧음 |
| 06090011h | 하위 인덱스가 존재하지 않음 |
| 06090030h | 파라메터 값이 범위를 벗어남(쓰기 액세스만 해당) |
| 06090031h | 기록된 파라메터 값이 너무 큼 |
| 06090032h | 기록된 파라메터 값이 너무 작음 |
| 06090036h | 최대값이 최소값보다 작음 |
| 08000000h | 일반적인 에러 |
| 08000020h | 데이터가 응용 프로그램에 전송/저장되지 않음 |
| 08000021h | 로컬 제어이므로 데이터를 응용 프로그램에 전송/저장할 수 없음 |
| 08000022h | 현재 장치 상태에서는 데이터를 응용 프로그램에 전송/저장할 수 없음 |
| 08000023h | Object Dictionary의 동적 생성 실패 또는 Object Dictionary가 존재하지 않음 |

# 5-6 DC(분산 클록)에 의한 동기

EtherCAT 통신에서 동기는 DC(분산 클록) 시스템을 사용합니다.
G5 시리즈에서도 다축 시스템의 고정밀도 제어를 실현하기 위해 DC 모드를 채택하였습니다.
DC 모드에서는 마스터와 슬레이브가 같은 시계를 공유하여 동기를 실현하고 있습니다.
각 슬레이브에서는 이 시계에 기초하여 정확한 동기로 인터럽트(Sync0)가 발생합니다.
서보 드라이버의 제어는 이러한 정확한 타이밍으로 실행됩니다.

## 5-6-1 통신 주기(DC 주기)

마스터측에서 Sync0 신호의 출력 주기를 설정하면 통신 주기가 결정됩니다.

설정 범위 : 250 $\mu$s / 500 $\mu$s / 1ms / 2ms / 4ms

**사용상의 주의 사항**

서보 드라이버의 유니트 버전이나 사용하는 조작 모드 등의 조건에 따라 설정할 수 있는 통신 주기가 달라집니다. 설정 가능한 통신 주기에 대한 자세한 내용은 'A-1-3 통신 주기와 대응하는 조작 모드(A-5페이지)'를 참조하십시오.

# 5-7 비상 메시지

G5 시리즈에서 이상 또는 경고가 발생한 경우 비상 메시지가 메일박스 통신을 통해 마스터로 통지됩니다. 통신 이상 시에는 비상 메시지가 송신되지 않습니다.
비상 메시지 송신 유무는 10F3h: 이상 이력(Diagnostic History)에서 설정할 수 있습니다.
전원 투입 시 송신되지 않는 설정입니다(10F3h Sub:05h(플래그)= '0').
비상 메시지를 송신하려면 전원 투입 시마다 10F3h Sub:05h(플래그) = '1'로 설정하십시오.

비상 메시지는 8바이트 데이터로 구성되어 있습니다.

| 바이트 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 비상 에러 코드*1 | | 에러 레지스터 (개체 1001h) | 제조업체 고유의 에러 필드*2 | | | | |

*1 제조업체 고유 영역의 에러 코드(FF00h~FFFFh)를 사용합니다.
*2 유니트 버전 Ver.2.0에서는 3~7번째 바이트를 사용하지 않습니다.
유니트 버전 Ver.2.1에서는 3번째 바이트를 사용하지 않으며, 4~7번째 바이트에는 이상의 이벤트 코드가 표시됩니다.
이상의 이벤트 코드에 대한 자세한 내용은 'A-3 Sysmac 이상 Status의 코드(A-86페이지)'를 참조하십시오.

(주의)1 서보 드라이버의 이상과 경고에 대한 자세한 내용은 '제12장 이상과 보수'를 참조하십시오.

# 5-8 Sysmac 장치 기능

오므론 제어 기기를 위한 통일된 통신 사양이나 사용자 인터페이스 사양으로 설계된 제어 기기 제품을 Sysmac 장치라고 합니다.
또한 그러한 기능을 Sysmac 장치 기능이라고 합니다.
여기서는 NJ 시리즈를 비롯한 머신 자동화 컨트롤러 및 자동화 소프트웨어를 조합한 경우의 기능에 대해 설명합니다.

G5 시리즈 AC 서보 드라이버(EtherCAT 통신 내장 타입)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상이 Sysmac 장치 기능을 지원하는 Sysmac 장치입니다.

## ● Sysmac 이상 Status

Sysmac 장치는 슬레이브에서 발생한 이상을 체계화하며, Sysmac Studio를 사용한 공통 조작으로 이상 내용이나 처리를 확인할 수 있습니다.
이상의 통지는 2002h-01h: Sysmac 이상 Status를 통해 수행됩니다. 서보 드라이버가 검출한 이상을 Sysmac Studio에 표시할 경우는 2002h-01h: Sysmac 이상 Status를 PDO에 매핑해야 합니다. Sysmac Studio의 기본 설정에서는 1BFFh: 512번째 송신 PD 매핑의 할당을 통해 2002h-01h: Sysmac 이상 Status가 자동으로 PDO에 매핑됩니다.

**참고**

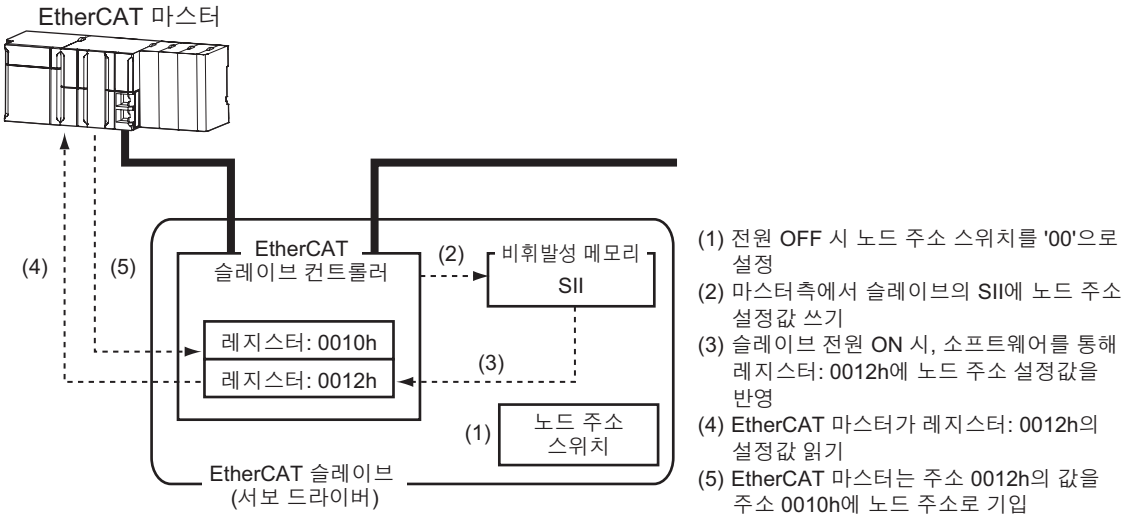
- 2002h-01h: Sysmac 이상 Status에 대해서는 'A-1-11 제조업체 고유 개체(A-43페이지)'를 참조하십시오.
- Sysmac Studio에 표시되는 이상에 대해서는 'A-3 Sysmac 이상 Status의 코드(A-86페이지)'를 참조하십시오.

## ● 노드 주소 설정 저장

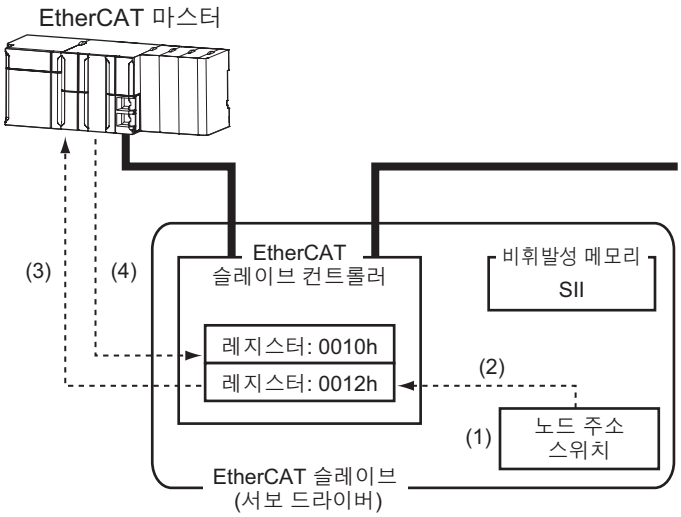
노드 주소 스위치의 설정이 '00'인 경우, 소프트웨어 설정이 되어 Sysmac Studio에서 설정한 노드 주소 설정값이 유효가 됩니다.
소프트웨어 설정에서는 Sysmac Studio의 [EtherCAT 편집] 화면에서 [슬레이브 노드 주소 쓰기]를 실행하고, 서보 드라이버측의 비휘발성 메모리에 설정값을 저장하십시오.

- 소프트웨어 설정

슬레이브측의 비휘발성 메모리에 SII(Slave Information Interface) 정보로 저장된 설정값이 노드 주소가 됩니다.



• 노드 주소 스위치 설정
슬레이브의 노드 주소 스위치의 값이 노드 주소가 됩니다.




## ● 시리얼 번호의 표시

서보 드라이버측의 비휘발성 메모리에 저장되어 있는 시리얼 번호를 1018h-04h: 시리얼 번호에 표시합니다. Sysmac 장치 기능을 지원하는 컨트롤러는 이 시리얼 번호를 사용하여 네트워크 구성을 조회할 수 있습니다.
조회할 경우는 Sysmac Studio의 [EtherCAT 편집] 화면에서 [시리얼 번호 확인 기준]을 [설정값=실제 기기]로 하십시오.
지정된 기준을 충족시키지 못하는 경우는 네트워크 구성 조회 이상이 발생합니다.

**참고**

슬레이브 장치가 교환되면 검출할 수 있으므로 슬레이브측 파라메터 설정을 잊는 것을 방지할 수 있습니다.

## ● ESI 사양서(ETG.2000 S (R) V1.0.1) 준수

ESI 사양서는 EtherCAT 슬레이브 정보(ESI: EtherCAT Slave Information) 파일의 기재 사항을 규정한 사양서입니다.
Sysmac 장치 기능을 지원하는 컨트롤러는 ESI 사양서에 정의된 옵션 기능을 사용하여 슬레이브측의 백업 파라메터를 식별할 수 있습니다.
식별된 슬레이브측 백업 파라메터는 Sysmac Studio를 사용하여 백업 및 복원할 수 있습니다.
G5 시리즈 서보 드라이버에서 백업된 파라메터에 대해서는 '파라메터 저장(Store Parameters) (A-23페이지)'을 참조하십시오.

## ● SII 데이터 확인

SII(Slave Information Interface)는 EtherCAT 슬레이브 내의 비휘발성 메모리에 기록된 EtherCAT 슬레이브 고유의 설정 정보입니다.

Sysmac 장치의 EtherCAT 슬레이브는 슬레이브측에서 SII의 정보를 확인합니다.
슬레이브가 동작할 수 없는 SII의 정보가 기록된 경우는 SII 조회 이상(에러 표시 번호 88.3)이 발생합니다. 전원을 껐다 켜도 에러가 해제되지 않는 경우는 당사 판매 사원에게 문의하십시오.

**사용상의 주의 사항**

타사의 설정 툴 등으로 SII 정보를 변경하지 마십시오.

# 6

# 기본 제어 기능

각종 기본 제어 기능의 개요나 설정 내용에 대해 설명합니다.


**6-1 주기적 동기 위치 모드 . . . . . 6-2**
6-1-1 관련 개체 . . . . . 6-3
6-1-2 위치 제어 모드의 블록도 . . . . . 6-4

**6-2 주기적 동기 속도 모드 . . . . . 6-5**
6-2-1 관련 개체 . . . . . 6-6
6-2-2 설정이 필요한 개체 . . . . . 6-6
6-2-3 관련 기능 . . . . . 6-7
6-2-4 속도 제어 모드의 블록도 . . . . . 6-7

**6-3 주기적 동기 토크 모드 . . . . . 6-8**
6-3-1 관련 개체 . . . . . 6-9
6-3-2 설정이 필요한 개체 . . . . . 6-9
6-3-3 관련 기능 . . . . . 6-10
6-3-4 토크 제어 모드의 블록도 . . . . . 6-11

**6-4 프로파일 위치 모드 . . . . . 6-12**
6-4-1 관련 개체 . . . . . 6-13
6-4-2 기능 설명 . . . . . 6-15
6-4-3 프로파일 위치 모드에서 제어 워드(6040h) . . . . . 6-16
6-4-4 프로파일 위치 모드에서 Status 워드(6041h) . . . . . 6-16

**6-5 원점 복귀 모드 . . . . . 6-17**

**6-6 풀 클로즈 제어 . . . . . 6-18**
6-6-1 기능 개요 . . . . . 6-18
6-6-2 설정이 필요한 개체 . . . . . 6-19
6-6-3 풀 클로즈 제어 모드의 블록도 . . . . . 6-24

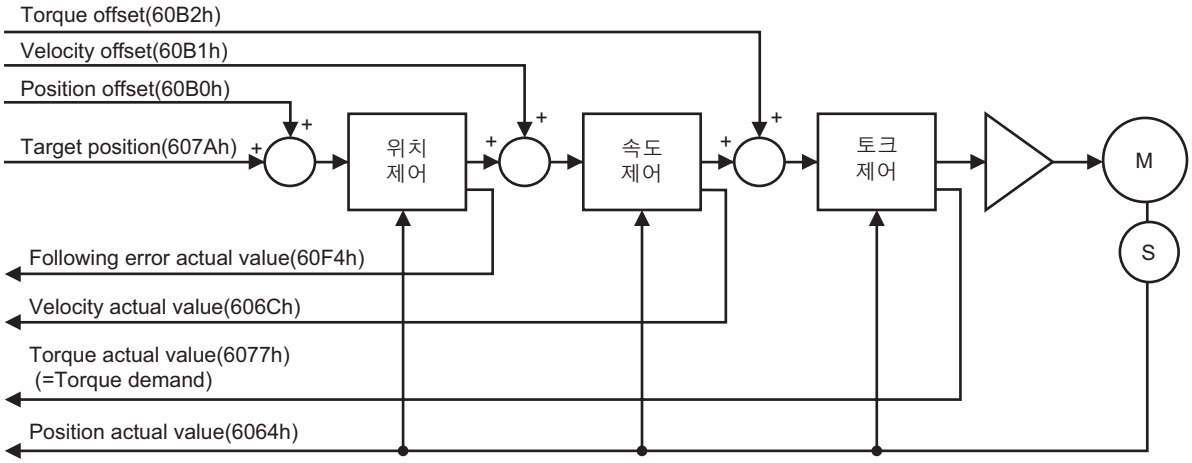
**6-7 오므론 컨트롤러와 연결 . . . . . 6-25**

# 6-1 주기적 동기 위치 모드

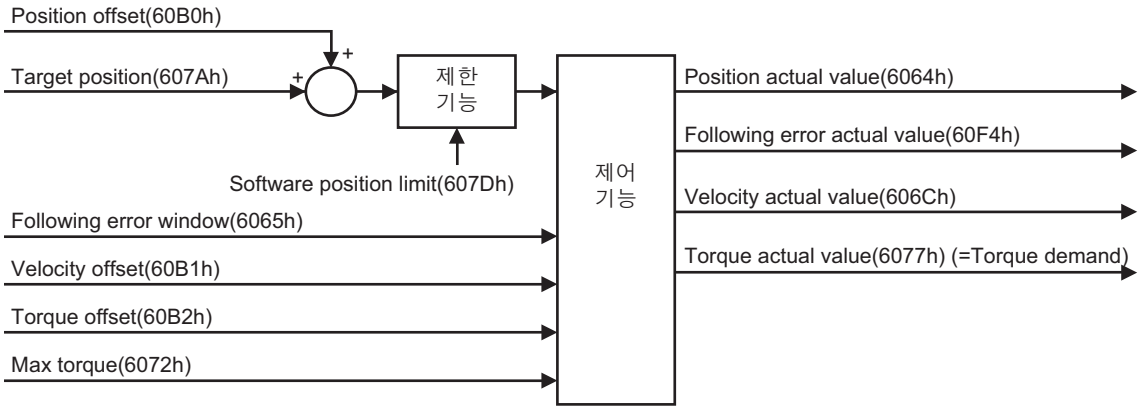
이 조작 모드에서는 컨트롤러가 궤도 생성 기능(동작 프로파일 연산 기능)을 가지며, 주기적 동기를 통해 서보 드라이버에 목표 위치를 할당합니다. 서보 드라이버 내부에서는 위치 제어, 속도 제어 및 토크 제어를 실행합니다.
Velocity offset(60B1h) 및 Torque offset(60B2h)을 각각 속도 Feed-forward와 토크 Feed-forward로 사용할 수 있습니다.

## 주기적 동기 위치 모드의 구성

주기적 동기 위치(Cyclic synchronous position) 모드는 다음과 같이 구성됩니다.




또한 주기적 동기 위치 모드의 제어 기능은 다음과 같이 구성됩니다.



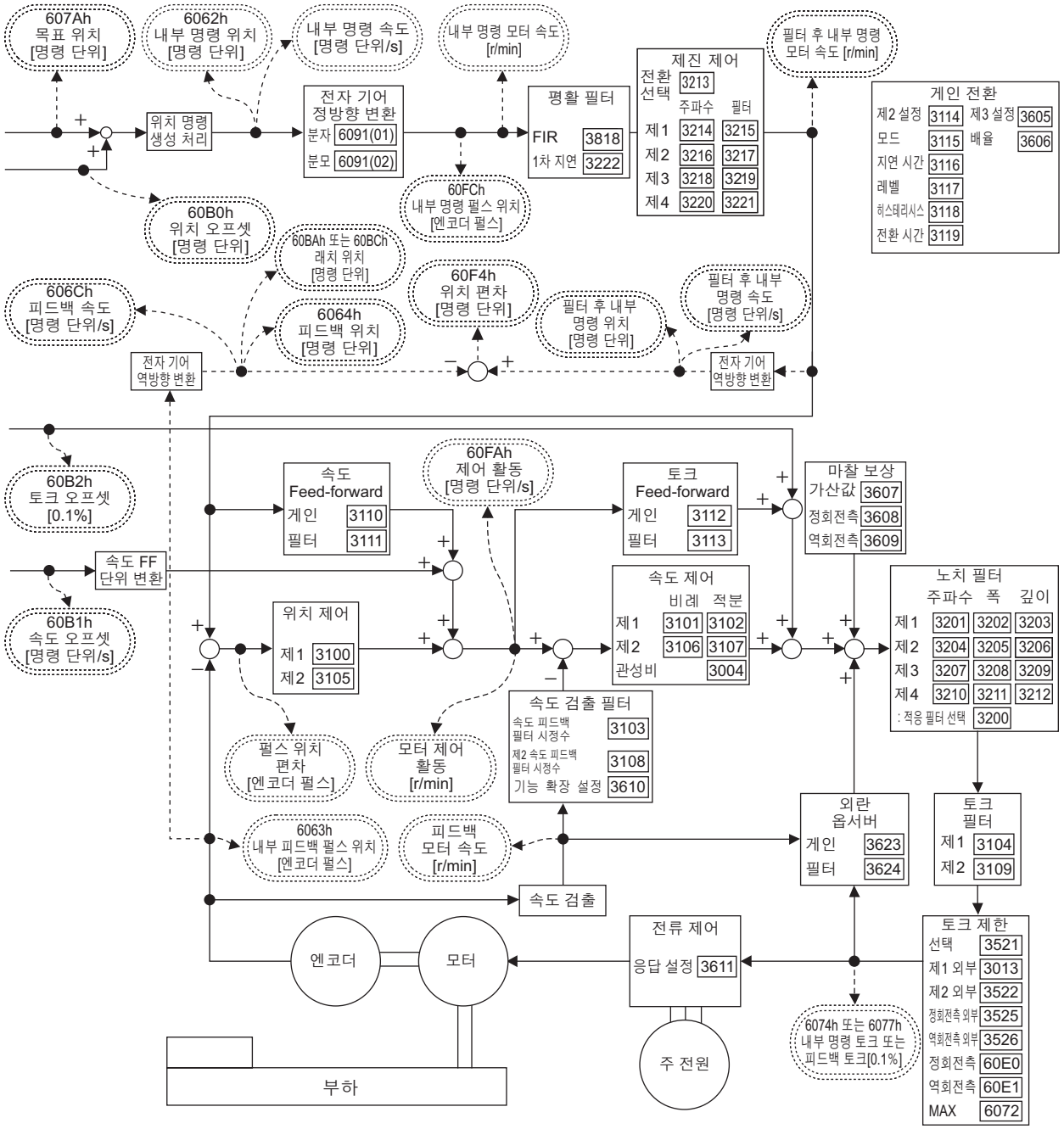
## 6-1-1 관련 개체

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이름 | 액세스 | 크기 | 단위 | 설정 범위 | 출하 시 설정 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6040h | 00h | 제어 워드 (Controlword) | RW | U16 | 0~FFFFh | – | 0000h |
| 6060h | 00h | 조작 모드 (Modes of operation) | RW | INT8 | – | 0~10 | 0 |
| 607Ah | 00h | 목표 위치 (Target position) | RW | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |
| 6065h*1 | 00h | 편차 카운터 오버 레벨 (Following error window) | RW | U32 | 명령 단위 | 0~134217728, 4294967295 | 100000 |
| 6072h | 00h | 최대 토크 (Max torque) | RW | U16 | 0.1% | 0~5000 | 5000 |
| 60B0h | 00h | 위치 오프셋 (Position offset) | RW | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |
| 60B1h | 00h | 속도 오프셋 (Velocity offset) | RW | INT32 | 명령 단위/s | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |
| 60B2h | 00h | 토크 오프셋 (Torque offset) | RW | INT16 | 0.1% | -5000~5000 | 0 |
| 6041h | 00h | Status 워드 (Statusword) | RO | U16 | 0~FFFFh | – | 0000h |
| 6064h | 00h | 피드백 위치 (Position actual value) | RO | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |
| 606Ch | 00h | 피드백 속도 (Velocity actual value) | RO | INT32 | 명령 단위/s | -2147483647 ~2147483647 | 0000h |
| 6077h | 00h | 피드백 토크 (Torque actual value) | RO | INT16 | 0.1% | -5000~5000 | 0000h |
| 60F4h | 00h | 위치 편차 (Following error actual value) | RO | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |

*1 Following error window의 설정 범위는 '0~134217728' 및 '4294967295'입니다. 설정값에 '4294967295'를 설정한 경우는 Following error의 검출이 무효가 됩니다. 또한 설정값이 '0'인 경우는 항상 Following error 상태가 됩니다. 설정값이 '134217729~4294967294'인 경우는 '134217728'이 됩니다. 이 경우 설정값을 읽으면 '134217728'을 반환합니다.

## 6-1-2 위치 제어 모드의 블록도

R88D-KN□□□-ECT 시리즈의 위치 제어는 다음과 같이 구성됩니다.



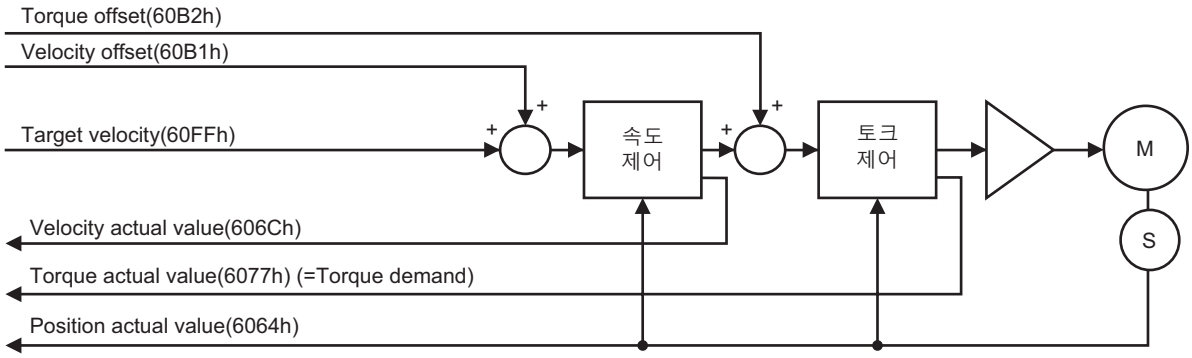

(주의) 1 그림에서 괄호 안의 숫자는 하위 인덱스 번호를 나타냅니다.
2 그림에서 네모 안의 숫자는 인덱스 번호(hex)를 나타냅니다.
3 프로파일 위치 모드(pp)와 원점 복귀 모드(hm)도 이 블록도에 포함됩니다.
4 프로파일 위치 모드(pp)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.
5 유니트 버전 Ver.2.0에서는 전자 기어 기능을 지원하지 않습니다. 1:1로 사용하십시오.

# 6-2 주기적 동기 속도 모드

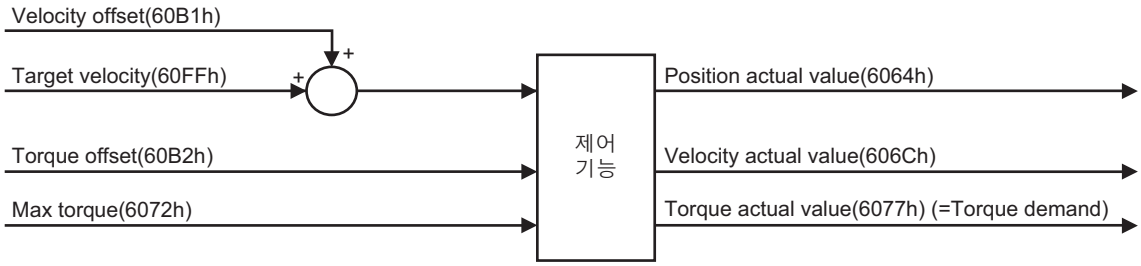
이 조작 모드에서는 컨트롤러가 궤도 생성 기능(동작 프로파일 연산 기능)을 가지며, 주기적 동기를 통해 서보 드라이버에 목표 속도를 할당합니다. 서보 드라이버 내부에서는 속도 제어 및 토크 제어를 실행합니다.
Torque offset(60B2h)은 토크 Feed-forward로 사용할 수 있습니다.

## 주기적 동기 속도 모드의 구성

주기적 동기 속도(Cyclic synchronous velocity) 모드는 다음과 같이 구성됩니다.




또한 주기적 동기 속도 모드의 제어 기능은 다음과 같이 구성됩니다.



## 6-2-1 관련 개체

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이름 | 액세스 | 크기 | 단위 | 설정 범위 | 출하 시 설정 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6040h | 00h | 제어 워드 (Controlword) | RW | U16 | 0~FFFFh | – | 0000h |
| 6060h | 00h | 조작 모드 (Modes of operation) | RW | INT8 | – | 0~10 | 0 |
| 60FFh | 00h | 목표 속도 (Target velocity) | RW | INT32 | 명령 단위/s | -2147483647 ~2147483647 | 0000h |
| 6072h | 00h | 최대 토크 (Max torque) | RW | U16 | 0.1% | 0~5000 | 5000 |
| 60B1h | 00h | 속도 오프셋 (Velocity offset) | RW | INT32 | 명령 단위/s | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |
| 60B2h | 00h | 토크 오프셋 (Torque offset) | RW | INT16 | 0.1% | -5000~5000 | 0 |
| 6041h | 00h | Status 워드 (Statusword) | RO | U16 | 0~FFFFh | – | 0000h |
| 6064h | 00h | 피드백 위치 (Position actual value) | RO | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |
| 606Ch | 00h | 피드백 속도 (Velocity actual value) | RO | INT32 | 명령 단위/s | -2147483647 ~2147483647 | 0000h |
| 6077h | 00h | 피드백 토크 (Torque actual value) | RO | INT16 | 0.1% | -5000~5000 | 0000h |

## 6-2-2 설정이 필요한 개체

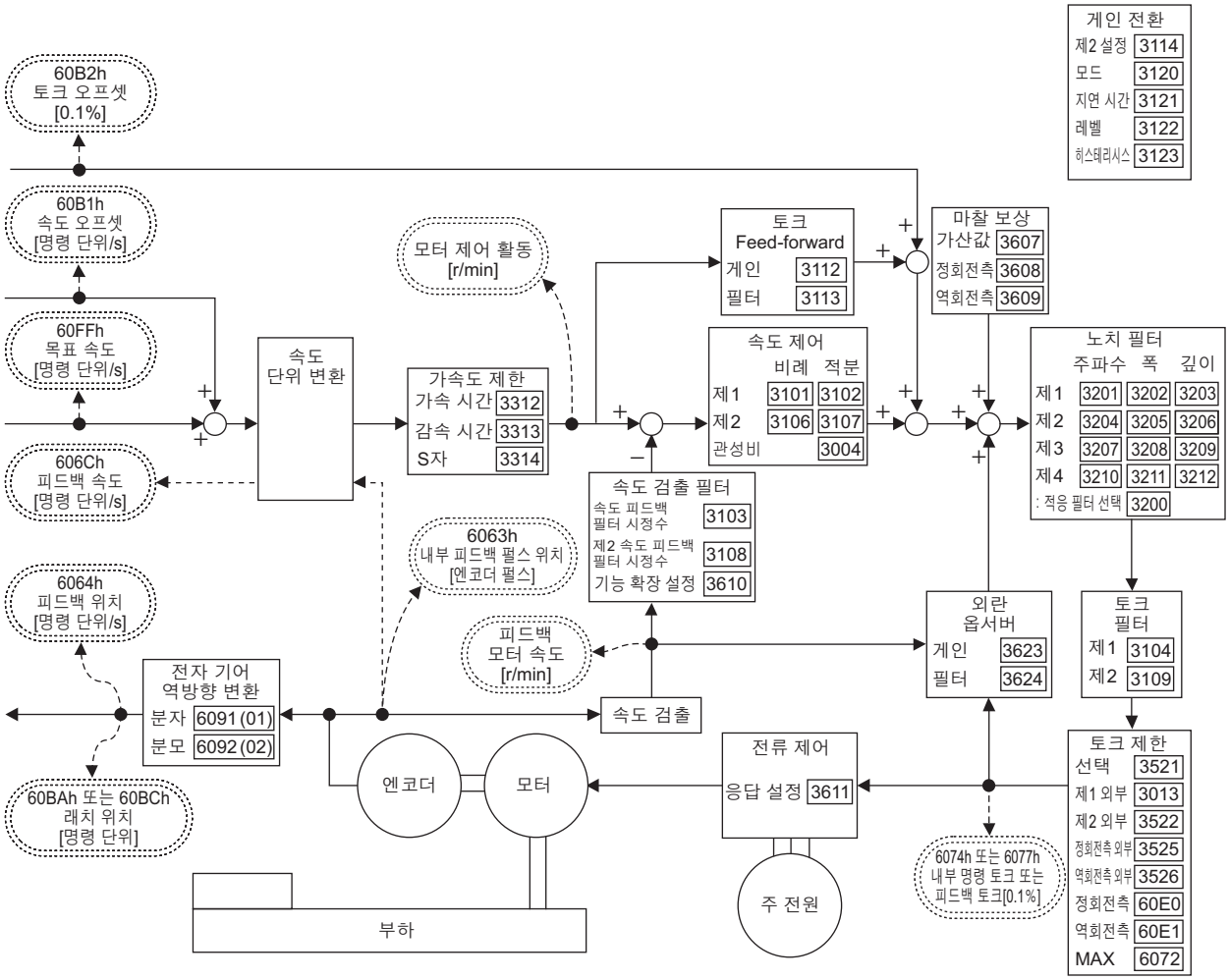
| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3312h | 소프트 스타트 가속 시간 | 내부 설정 속도 제어 시의 가속 시간을 설정하십시오. 1000r/min에 도달할 때까지의 시간을 설정합니다. | 9-26페이지 |
| 3313h | 소프트 스타트 감속 시간 | 내부 설정 속도 제어 시의 감속 시간을 설정하십시오. 1000r/min에 도달할 때까지의 시간을 설정합니다. | 9-26페이지 |
| 3314h | S자 가감속 시간 설정 | 가감속 시의 변곡점을 중심으로 하는 시간 폭에서 S자부의 시간을 설정합니다. | 9-27페이지 |

## 6-2-3 관련 기능

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3435h | 속도 일치 검출 폭 | 속도 일치 출력의 검출 최소치를 설정합니다. 속도 명령과 모터 속도의 차가 설정 최소치 이내이면 속도 일치 출력을 수행합니다. 검출에는 10r/min의 히스테리시스가 있습니다. | 9-36페이지 |
| 3436h | 모터 회전 검출 회전수 | 모터 회전 검출 출력의 검출 최소치를 설정합니다. 모터 속도가 설정값을 초과한 경우 모터 회전 검출 출력을 수행합니다. 검출에는 10r/min의 히스테리시스가 있습니다. | 9-36페이지 |

## 6-2-4 속도 제어 모드의 블록도

R88D-KN□□□-ECT 시리즈의 속도 제어는 다음과 같이 구성됩니다.



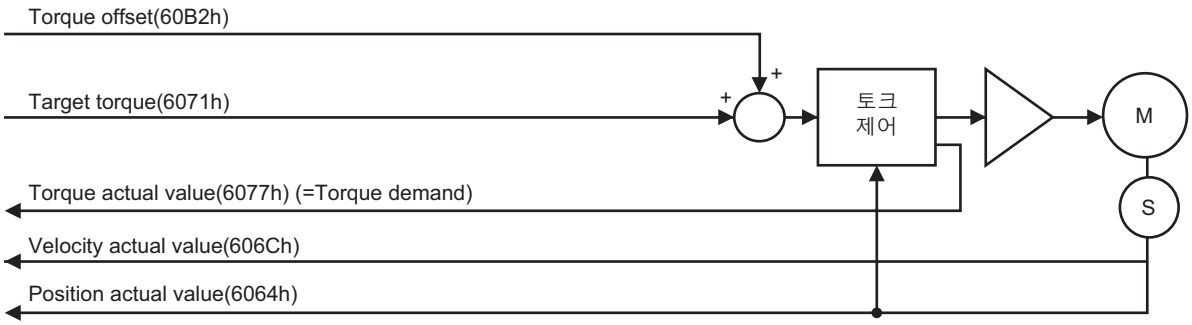

(주의) 1 그림에서 괄호 안의 숫자는 하위 인덱스 번호를 나타냅니다.
2 그림에서 네모 안의 숫자는 인덱스 번호(hex)를 나타냅니다.
3 유니트 버전 Ver.2.0에서는 전자 기어 기능을 지원하지 않습니다. 1:1로 사용하십시오.

# 6-3 주기적 동기 토크 모드

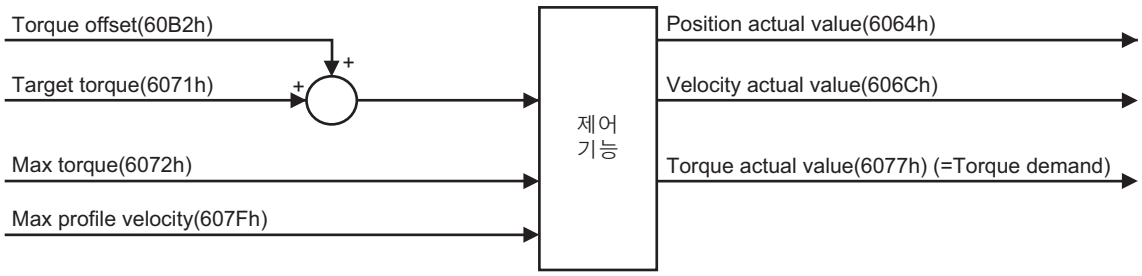
이 조작 모드에서는 컨트롤러가 궤도 생성 기능(동작 프로파일 연산 기능)을 가지며, 주기적 동기를 통해 서보 드라이버에 목표 토크를 할당합니다. 서보 드라이버 내부에서는 토크 제어를 실행합니다.

## 주기적 동기 토크 모드의 구성

주기적 동기 토크(Cyclic synchronous torque) 모드는 다음과 같이 구성됩니다.




또한 주기적 동기 토크 모드의 제어 기능은 다음과 같이 구성됩니다.



## 6-3-1 관련 개체

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이 름 | 액세스 | 크기 | 단위 | 설정 범위 | 출하 시 설정 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6040h | 00h | 제어 워드 (Controlword) | RW | U16 | 0~FFFFh | – | 0000h |
| 6060h | 00h | 조작 모드 (Modes of operation) | RW | INT8 | – | 0~10 | 0 |
| 6071h | 00h | 목표 토크 (Target torque) | RW | INT16 | 0.1% | -5000~5000 | 0000h |
| 6072h | 00h | 최대 토크 (Max torque) | RW | U16 | 0.1% | 0~5000 | 5000 |
| 607Fh | 00h | 최대 프로파일 속도 (Max profile Velocity) | RW | U32 | 명령 단위/s | 0~ 2147483647 | 0000h |
| 60B2h | 00h | 토크 오프셋 (Torque offset) | RW | INT16 | 0.1% | -5000~5000 | 0 |
| 6041h | 00h | Status 워드 (Statusword) | RO | U16 | 0~FFFFh | – | 0000h |
| 6064h | 00h | 피드백 위치 (Position actual value) | RO | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |
| 606Ch | 00h | 피드백 속도 (Velocity actual value) | RO | INT32 | 명령 단위/s | -2147483647 ~2147483647 | 0000h |
| 6077h | 00h | 피드백 토크 (Torque actual value) | RO | INT16 | 0.1% | -5000~5000 | 0000h |

## 6-3-2 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3317h | 속도 제한 선택 | 속도 제한의 입력 장소를 선택합니다. | 9-27페이지 |

### 속도 제한 선택(3317h)

토크 제어 시의 보호 기능으로 속도 제한을 수행합니다.
토크 제어 시 속도 제한값보다 빠른 속도가 되지 않도록 제어합니다.

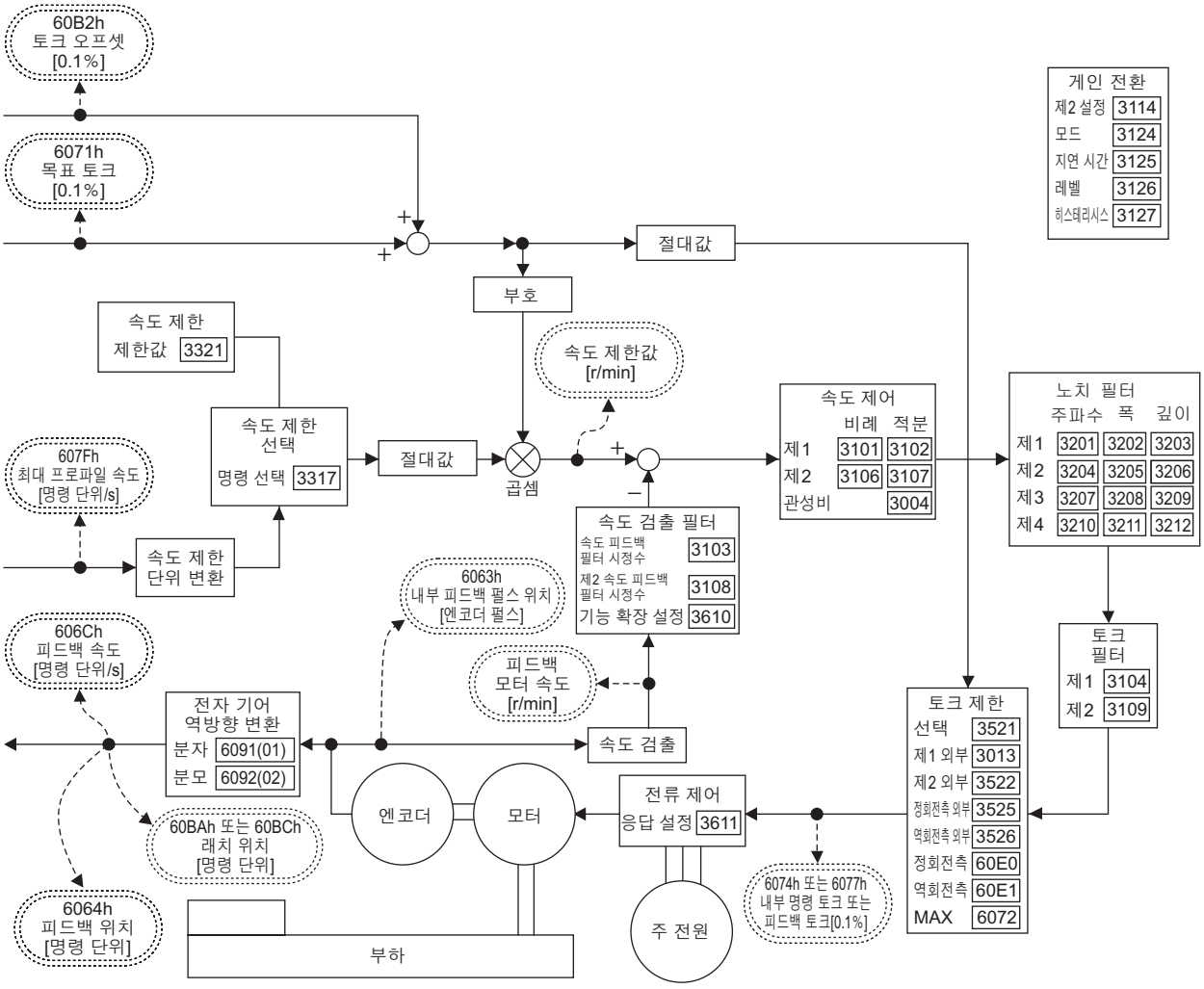
| 인덱스 | 이 름 | 설명 | 설정 범위 | 단위 |
|---|---|---|---|---|
| 3317h | 속도 제한 선택 | 토크 제어 시 속도 제한값의 입력 형태를 선택합니다.<br>0: 속도 제한값 설정(3321h)으로 속도를 제한합니다.<br>1: EtherCAT 통신에서의 최대 프로파일 속도(607F)와 속도 제한값 설정(3321h) 중 작은 쪽으로 속도를 제한합니다. | 0~1 | – |

## 6-3-3 관련 기능

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참조 |
|---|---|---|---|
| 3321h | 속도 제한값 설정 | 토크 제어 시의 속도 제한값을 설정합니다. 토크 제어 시에는 속도 제한값으로 설정한 속도를 초과하지 않도록 제어됩니다. | 9-27페이지 |

## 6-3-4 토크 제어 모드의 블록도

R88D-KN□□□-ECT 시리즈의 토크 제어는 다음과 같이 구성됩니다.



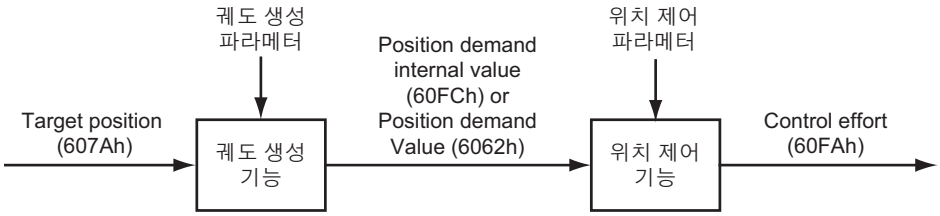

(주의) 1 그림에서 괄호 안의 숫자는 하위 인덱스 번호를 나타냅니다.
2 그림에서 네모 안의 숫자는 인덱스 번호(hex)를 나타냅니다.
3 유니트 버전 Ver.2.0에서는 전자 기어 기능을 지원하지 않습니다. 1:1로 사용하십시오.

# 6-4 프로파일 위치 모드

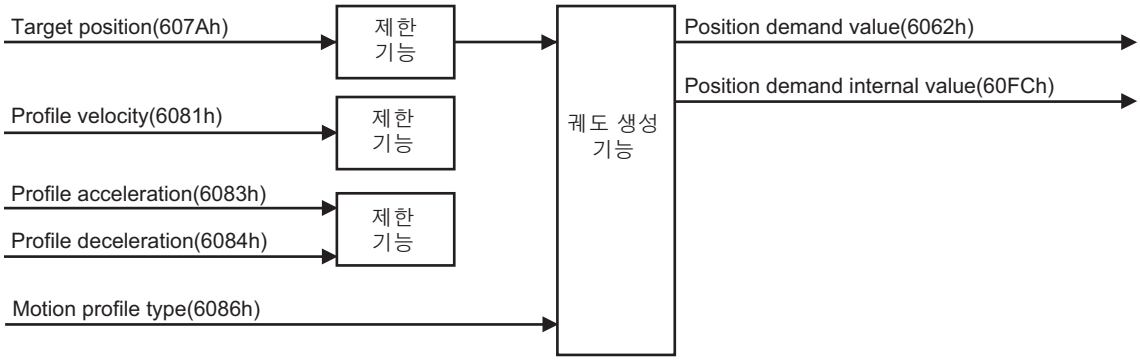
이 조작 모드에서는 서보 드라이버 내부의 궤도 생성 기능(동작 프로파일 연산 기능)을 사용하여 PTP 위치 결정을 수행합니다. 목표 위치, 프로파일 속도, 프로파일 가속도, 프로파일 감속도 등을 기초로 궤도 생성, 위치 제어, 속도 제어 및 토크 제어를 실행합니다.

**사용상의 주의 사항**

프로파일 위치 모드는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.
유니트 버전별 기능의 차이는 'A-5 유니트 버전별 기능의 차이 (A-150페이지)'를 참조하십시오.

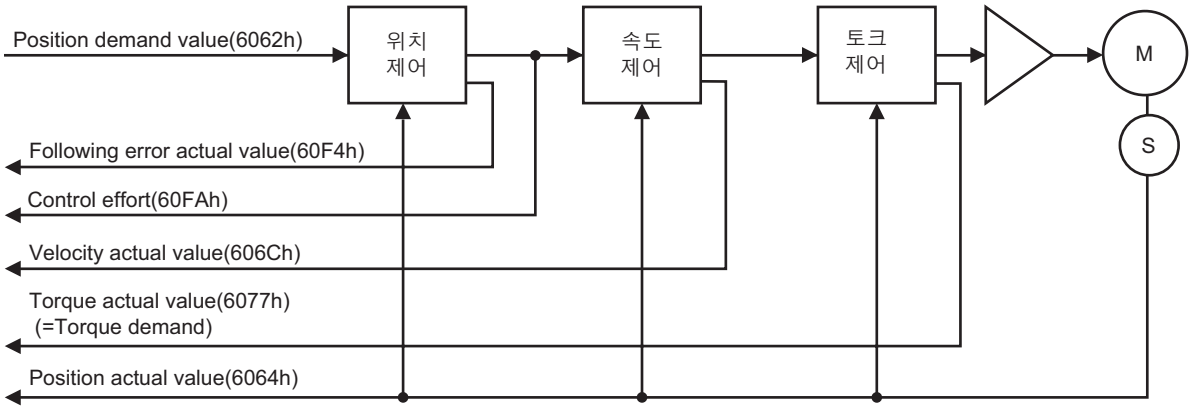



궤도 생성 기능의 구성은 다음과 같습니다.

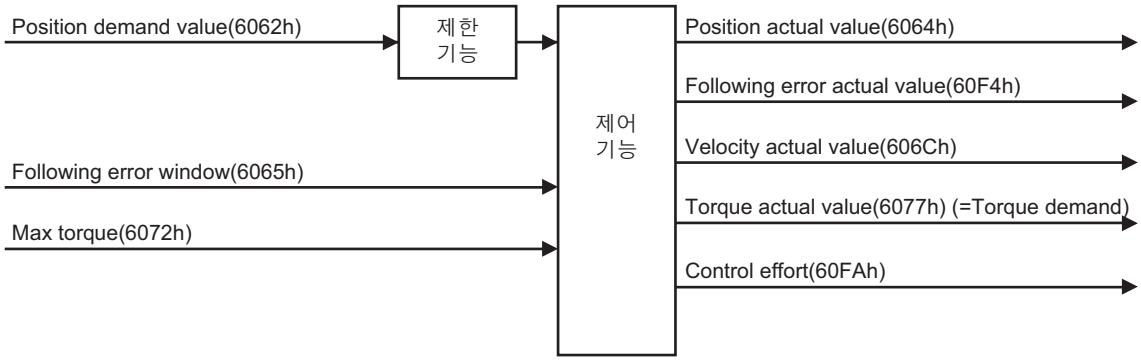



## 프로파일 위치 모드의 구성

프로파일 위치(Profile position) 모드는 다음과 같이 구성됩니다.



또한 프로파일 위치 모드의 제어 기능은 다음과 같이 구성됩니다.




## 6-4-1 관련 개체

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이 름 | 액세스 | 크기 | 단위 | 설정 범위 | 출하 시 설정 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6040h | 00h | 제어 워드 (Controlword) | RW | U16 | – | 0~FFFFh | 0000h |
| 6060h | 00h | 조작 모드 (Modes of operation) | RW | INT8 | – | 0~10 | 0 |
| 6065h*1 | 00h | 편차 카운터 오버 레벨 (Following error window) | RW | U32 | 명령 단위 | 0~ 134217728, 4294967295 | 100000 |
| 6072h | 00h | 최대 토크 (Max torque) | RW | U16 | 0.1% | 0~5000 | 5000 |
| 607Ah*2 | 00h | 목표 위치 (Target position) | RW | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |
| 607Dh | 01h | 최소 소프트웨어 리미트값 (Min position limit) | RW | INT32 | 명령 단위 | -1073741823 ~1073741823 | -500000 |
| | 02h | 최대 소프트웨어 리미트값 (Max position limit) | RW | INT32 | 명령 단위 | -1073741823 ~1073741823 | 500000 |
| 6081h | 00h | 프로파일 속도(Profile velocity) | RW | U32 | 명령 단위/s | 0~2147483647 | 0000h |
| 6083h | 00h | 프로파일 가속도 (Profile acceleration) | RW | U32 | 명령 단위 /s$^2$ | 1 ~655350000 | 1000000 |
| 6084h | 00h | 프로파일 감속도 (Profile deceleration) | RW | U32 | 명령 단위 /s$^2$ | 1 ~655350000 | 1000000 |
| 6086h | 00h | 모션 프로파일 타입 (Motion profile type) | RW | INT16 | – | -1 ~ 0 | 0 |
| 6041h | 00h | Status 워드 (Statusword) | RO | U16 | – | 0~FFFFh | 0000h |
| 6062h | 00h | 내부 명령 위치 (Position demand value) | RO | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~2147483647 | 0 |
| 6064h | 00h | 피드백 위치 (Position actual value) | RO | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이 름 | 액세스 | 크기 | 단위 | 설정 범위 | 출하 시 설정 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 606Ch | 00h | 피드백 속도 (Velocity actual value) | RO | INT32 | 명령 단위/s | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |
| 6077h | 00h | 피드백 토크 (Torque actual value) | RO | INT16 | 0.1% | -5000~5000 | 0000h |
| 60F4h | 00h | 위치 편차 (Following error actual value) | RO | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~2147483647 | 0000h |
| 60FAh | 00h | 제어 활동 (Control effort) | RO | INT32 | 명령 단위/s | -1073741823 ~1073741823 | 0000h |
| 60FCh | 00h | 내부 명령 펄스 위치 (Position demand internal value) | RO | INT32 | 엔코더 단위 | -2147483647 ~2147483647 | 0 |

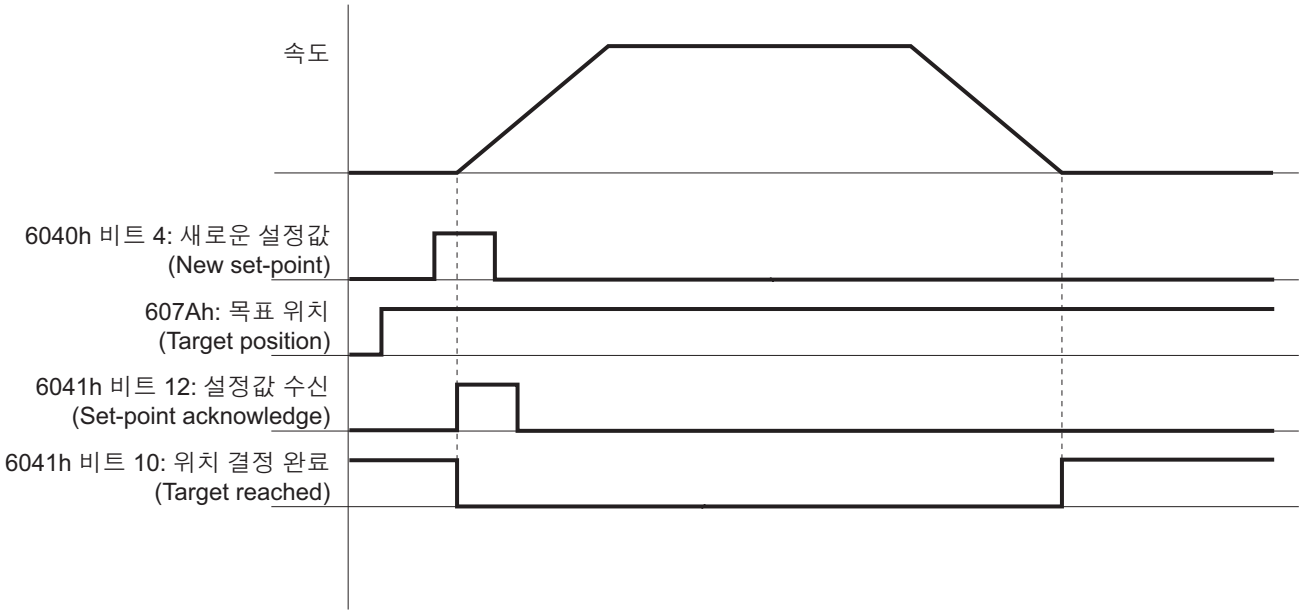
*1 Following error window의 설정 범위는 '0~134217728' 및 '4294967295'입니다. 설정값에 '4294967295'를 설정한 경우는 Following error의 검출이 무효가 됩니다. 또한 설정값이 '0'인 경우는 항상 Following error 상태가 됩니다. 설정값이 '134217729~4294967294'인 경우는 '134217728'이 됩니다. 이 경우 설정값을 읽으면 '134217728'을 반환합니다.

*2 서보 드라이버가 명령을 확실하게 수신하도록 하려면 반드시 2통신 주기 이상 동안 개체의 값을 유지하십시오.

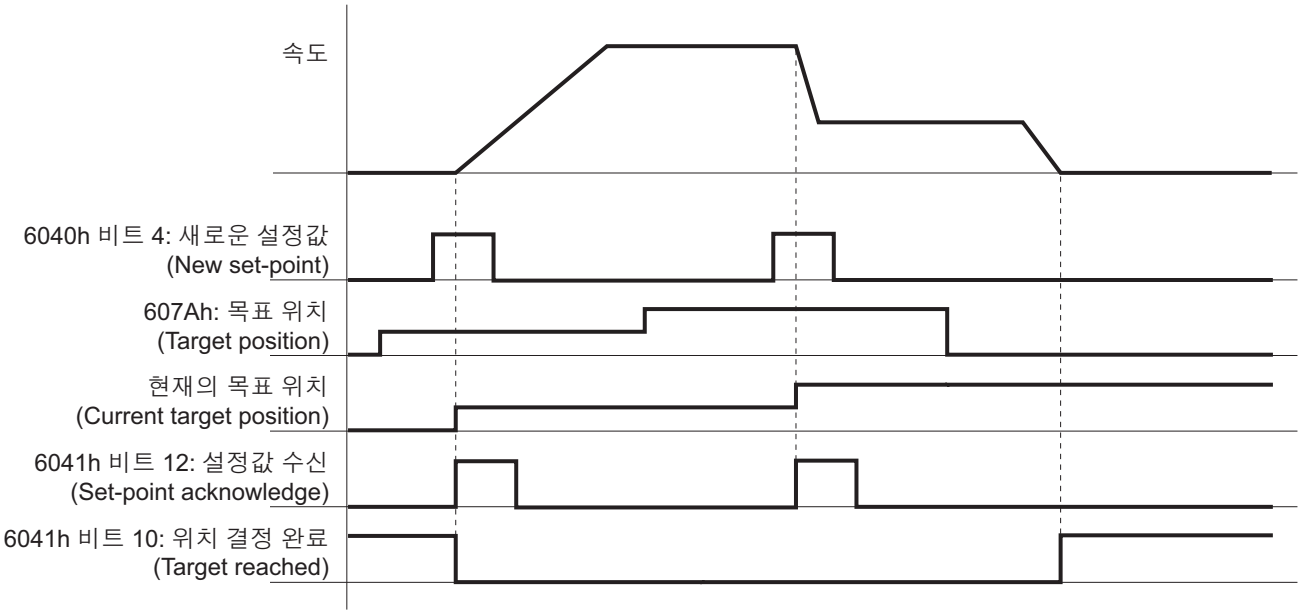
## 6-4-2 기능 설명

G5 시리즈 서보 드라이버는 PTP 위치 결정을 실행할 수 있습니다.

제어 워드(6040h)의 즉시 설정 변경(비트 5)을 '1'로 설정합니다.
목표 위치(607Ah)와 프로파일 속도(6081h)를 설정하고 제어 워드(6040h)의 새로운 설정값(비트 4)을 '0'→'1'로 하면 설정한 목표 위치로의 위치 결정을 시작합니다.




PTP 위치 결정 동작 중에 목표값을 변경할 수 있습니다.
동작 중에 목표 위치(607Ah)나 프로파일 속도(6081h)의 값을 변경하고 제어 워드(6040h)의 새로운 설정값(비트 4)을 '0'→'1'로 하면 변경한 값으로 위치를 결정합니다.



## 6-4-3 프로파일 위치 모드에서 제어 워드(6040h)

| 비트 | 이름 | 설 명 |
|---|---|---|
| 4 | 새로운 설정값<br>(New set-point) | '0'→'1'의 상승 에지에서 위치 결정을 시작합니다.<br>이때 목표 위치(607Ah)와 프로파일 속도(6081h)의 값을 전송합니다. |
| 5 | 즉시 변경<br>(Change set immediately) | '1: 즉시 변경'으로 사용합니다.<br>'0'인 경우는 명령 경고가 되어 동작하지 않습니다. |
| 6 | 절대/상대<br>(abs/rel) | '0: 절대'로 사용합니다.<br>'1: 상대'인 경우는 명령 경고가 되어 동작하지 않습니다. |
| 8 | 정지<br>(Halt) | '0'일 때 위치 결정이 시작 또는 계속됩니다.<br>'1'이면 정지 옵션 코드(605Dh) 설정에서 정지합니다. |
| 9 | 설정값에서 변경<br>(Change on Set-point) | G5 시리즈에서는 사용하지 않습니다. |

## 6-4-4 프로파일 위치 모드에서 Status 워드(6041h)

| 비트 | 이름 | 값 | 설 명 |
|---|---|---|---|
| 10 | 위치 결정 완료<br>(Target reached) | 0 | 정지 비트 = '0': 위치 결정 미완료<br>정지 비트 = '1': 축은 감속 중 |
| | | 1 | 정지 비트 = '0': 위치 결정 완료<br>정지 비트 = '1': 축의 속도는 제로 |
| 12 | 설정값 수신<br>(Set-point acknowledge) | 0 | 새 목표 위치 대기 |
| | | 1 | 목표 위치 갱신(덮어쓰기) 수신 |
| 13 | 위치 편차 카운터 오버<br>(Following error) | 0 | 편차 카운터 오버 없음 |
| | | 1 | 편차 카운터 오버 |

# 6-5 원점 복귀 모드

이 조작 모드에서는 서보 드라이버가 궤도 생성 기능(동작 프로파일 연산 기능)을 가지며, 컨트롤러에서 지정한 원점 복귀 방법으로 원점 복귀 동작을 실행합니다.

컨트롤러와 연결하는 경우, 컨트롤러측의 사양에 따라 원점 복귀 실현 방법은 다음 2종류가 있습니다.

- 실현 방법 1
  컨트롤러측에서 원점 복귀 동작 패턴을 생성하고 주기적 동기 위치 모드(csp)로 서보 드라이버에 명령을 내립니다.
- 실현 방법 2
  서보 드라이버의 원점 복귀 모드를 사용합니다. 컨트롤러측은 서보 드라이버가 지원하는 원점 복귀 방법을 지정하고 원점 복귀 시작 명령을 내립니다.

'실현 방법 1'의 컨트롤러에서 원점 복귀를 실행하는 경우는 컨트롤러 설명서를 참조하십시오.
'실현 방법 2'의 컨트롤러에서 원점 복귀를 실행하는 경우는 컨트롤러 설명서와 이 설명서의 '원점 복귀 모드의 사양(A-12페이지)'을 참조하십시오.

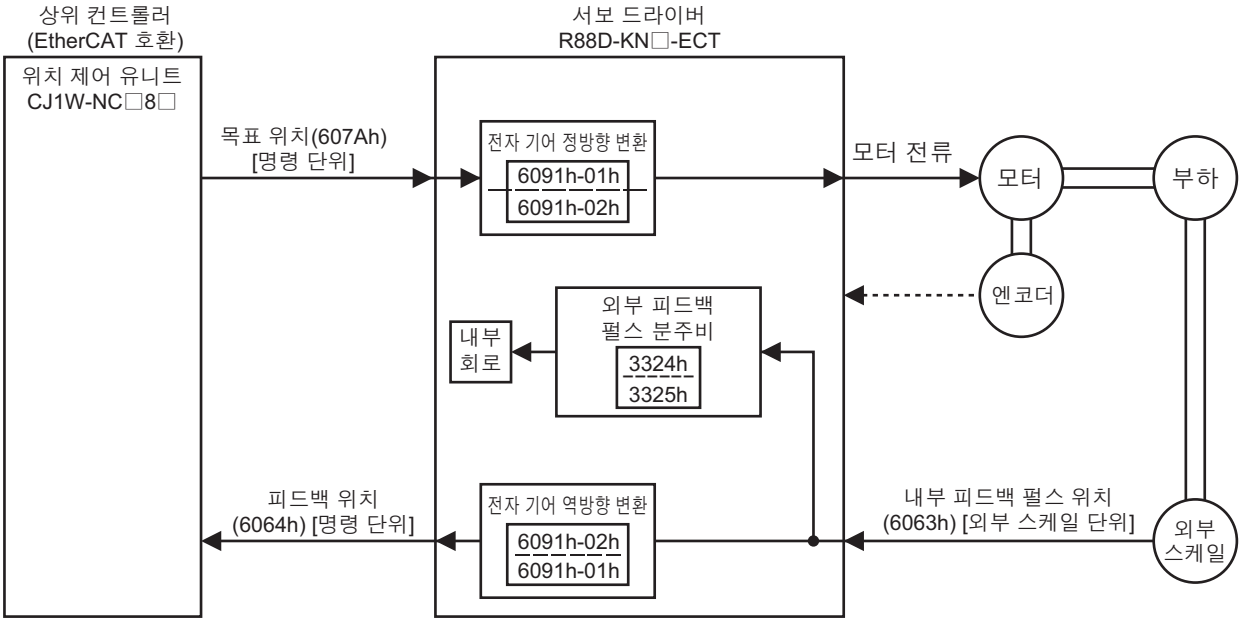
**참고**

오므론의 머신 자동화 컨트롤러 NJ 시리즈(NJ501-1□00) 및 위치 제어 유니트 CJ1W-NC281/481/881/F81/482/882는 '실현 방법 1'입니다. 위치 제어 유니트측에서 원점 복귀 동작 패턴을 생성하고, 주기적 동기 위치 모드(csp)에서 서보 드라이버에 명령을 내려서 원점 복귀 동작을 수행합니다.

# 6-6 풀 클로즈 제어

외부에 배치한 외부 스케일을 사용하여 제어 대상 기계의 위치를 직접 검출한 후 피드백하여 위치 제어를 실행합니다. 그 결과, 볼 나사의 오차나 온도 변화 등의 영향을 받지 않는 제어가 가능합니다.풀 클로즈 제어 시스템을 구성하면 매우 높은 정밀도로 위치 결정을 실현할 수 있습니다.

## 6-6-1 기능 개요




(주의) 유니트 버전 Ver.2.0에서는 전자 기어 기능을 지원하지 않습니다. 1:1로 사용하십시오.

**참고**

- 전자 기어비(6091h-01h, 02h)가 1/1일 때 목표 위치(607Ah)에서 할당되는 1[명령 단위]은 외부 스케일 1[펄스] 분량의 이동량이 됩니다.

  예: 분해능 0.1[μm]의 외부 스케일 사용 시

  전자 기어비(6091h-01h, 02h)가 1/1인 경우

  목표 위치(607Ah)에서 100[명령 단위]을 드라이버에 할당하면 외부 스케일에서 10[μm] 분량의 위치 결정 동작이 실행됩니다.

  100[명령 단위] × 1/1(전자 기어비) × 0.1[μm] = 10[μm]

  상위 컨트롤러에는 피드백 위치(6064h)에서 100[명령 단위]이 반환됩니다.

  전자 기어비(6091h-01h, 02h)가 1/2인 경우

  목표 위치(607Ah)에서 200[명령 단위]을 드라이버에 할당하면 외부 스케일에서 10[μm] 분량의 위치 결정 동작이 실행됩니다.

  200[명령 단위] × 1/2(전자 기어비) × 0.1[μm] = 10[μm]

  상위 컨트롤러에는 피드백 위치(6064h)에서 200[명령 단위]이 반환됩니다.
- 외부 피드백 펄스 분주비(3324h, 3325h)는 ' 외부 피드백 펄스 분주비 설정(3324h, 3325h) (6-22 페이지)'에 따라 설정하십시오.
- 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨(3328h), 하이브리드 편차 카운터 리셋(3329h)은 'I 3329h: 하이브리드 편차 카운터 리셋(6-23페이지)'에 따라 설정하십시오.

## 6-6-2 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|---|
| 3000h | 00h | 회전 방향 전환 | 명령 방향과 모터 회전 방향의 관계를 설정합니다. | 9-3페이지 |
| 3001h | 00h | 제어 모드 선택 | 제어 모드를 선택합니다. | 9-3페이지 |
| 6091h | 01h | 전자 기어비 분자 (Motor revolutions) | 607A: 목표 위치(Target position)에 대한 전자 기어비의 분자를 설정합니다. | A-59페이지 |
| 6091h | 02h | 전자 기어비 분모 (Shaft revolutions) | 607A: 목표 위치(Target position)에 대한 전자 기어비의 분모를 설정합니다. | |
| 3323h | 00h | 외부 피드백 펄스 타입 선택 | 외부 스케일의 타입을 선택합니다. | 9-28페이지 |
| 3324h | 00h | 외부 피드백 펄스 분주비 분자 | 외부 피드백 펄스 분주 설정의 분자를 설정합니다. | 9-28페이지 |
| 3325h | 00h | 외부 피드백 펄스 분주비 분모 | 외부 피드백 펄스 분주 설정의 분모를 설정합니다. | 9-29페이지 |
| 3326h | 00h | 외부 피드백 펄스 방향 전환 | 외부 스케일 피드백 펄스의 극성을 설정합니다. | 9-29페이지 |
| 3327h | 00h | 외부 피드백 펄스 Z상 설정 | 90° 위상차 출력 타입의 외부 스케일을 사용할 때 Z상의 단선 검출 기능에 대한 유효/무효를 설정합니다. | 9-30페이지 |
| 3328h | 00h | 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨 | 하이브리드 편차 초과 이상(에러 표시 번호 25.0)의 최소치를 명령 단위로 설정합니다. | 9-30페이지 |
| 3329h | 00h | 하이브리드 편차 카운터 리셋 | 설정값만큼 모터가 회전할 때마다 하이브리드 편차를 '0'으로 합니다. | 9-30페이지 |

### 회전 방향 전환(3000h)

명령 방향과 모터 회전 방향의 관계를 설정합니다.

0: + 명령에 대해 축 끝에서 봤을 때 정회전 방향(CCW), 1: + 명령에 대해 축 끝에서 봤을 때 역회전 방향(CW)

3000h = 1인 경우는 스케일의 카운트 방향과 외부 스케일 피드백 펄스 총합 등의 모니터 카운트 방향이 반대가 되므로 주의하십시오.

### 제어 모드 선택(3001h)

풀 클로즈 제어(설정값: 6)를 선택하십시오.

## 전자 기어 기능(6091h-01h, 6091h-02h)

상위 컨트롤러의 명령에 전자 기어비를 곱한 값을 위치 제어부에 대한 위치 명령으로 설정하는 기능입니다.

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 설정 범위 | 단 위 |
|---|---|---|---|---|
| 6091h-01h | 전자 기어비 분자 (Motor revolutions) | 명령 펄스 입력에 대한 전자 기어비의 분자를 설정합니다. | 0~ 1073741824 | – |
| 6091h-02h | 전자 기어비 분모 (Shaft revolutions) | 명령 펄스 입력에 대한 전자 기어비의 분모를 설정합니다. | 1~ 1073741824 | – |

• 전자 기어 기능에 대한 자세한 내용은 '7-6 전자 기어 기능(7-20페이지)'을 참조하십시오.

## 외부 피드백 펄스 타입 선택(3323h, 3326h)

외부 스케일의 출력 타입과 방향을 설정합니다.

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 설정 범위 | 단 위 |
|---|---|---|---|---|
| 3323h | 외부 피드백 펄스 타입 선택 | 사용하는 외부 스케일의 타입을 선택합니다.<br>0: 90° 위상차 출력 타입<br>1: 시리얼 통신(인크리멘탈 엔코더 사양)<br>2: 시리얼 통신(앱솔루트 엔코더 사양) | 0~2 | – |
| 3326h | 외부 피드백 펄스 방향 전환 | 외부 스케일 피드백 펄스와 엔코더 피드백 펄스 총합의 카운트 방향이 일치하지 않는 경우, 외부 스케일 피드백 펄스 방향의 반전을 설정합니다.<br>0: 반전 아님, 1: 반전 | 0~1 | – |

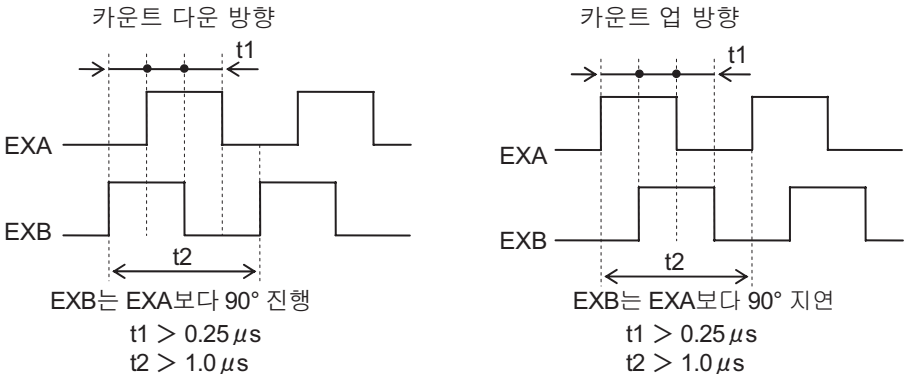
### ● 적합한 스케일

각 출력 타입의 적합한 스케일은 다음과 같습니다.

| 3323h 설정값 | 외부 스케일 타입 | 적합한 스케일 예 | 최대 입력 주파수*1 |
|---|---|---|---|
| 0 | 90° 위상차 출력 타입*2 *3 | AB상 출력 타입의 외부 스케일 | 0~4Mpps (4체배) |
| 1 | 시리얼 통신 타입 (인크리멘탈 엔코더 사양)*3 | Sony Manufacturing Systems(소니 매뉴팩처링 시스템즈) 주식회사<br>SR75, SR85 | 0~400Mpps |
| 2 | 시리얼 통신 타입 (앱솔루트 엔코더 사양)*3 | Mitutoyo(미츠토요) 주식회사<br>AT573, ST771A, ST773A<br>Sony Manufacturing Systems(소니 매뉴팩처링 시스템즈) 주식회사<br>SR77, SR87 | 0~400Mpps |

*1 서보 드라이버측에서 응답할 수 있는 외부 스케일의 피드백 속도입니다.
외부 스케일측의 최대 출력 주파수는 외부 스케일 사용 설명서에서 확인하십시오.

*2 90° 위상차 출력 타입의 외부 스케일에 대한 드라이버의 카운트 방향은 다음과 같습니다.




*3 외부 스케일 연결 방향은 모터 축의 회전 방향이 CCW일 때는 카운트 업, CW일 때는 카운트 다운이 되도록 하십시오. 설치 조건 등으로 인해 연결 방향을 선택할 수 없는 경우는 외부 피드백 펄스 방향 전환(3326h)을 통해 카운트 방향을 반전할 수 있습니다.

### 사용상의 주의 사항

- 3000h＝1인 경우는 스케일의 카운트 방향과 외부 스케일 피드백 펄스 총합 등의 모니터 카운트 방향이 반대가 되므로 주의하십시오.
  3000h＝0인 경우는 카운트 방향과 모니터의 카운트 방향이 일치합니다.
- 드라이버측의 대응 속도 범위 이내인 경우에도 모터 축의 회전 속도가 최대 속도를 초과하면 과속도 이상이 발생합니다.
- 설치 방향은 전면 모니터 또는 CX-Drive의 모니터 기능을 통해 외부 스케일 피드백 펄스 총합과 엔코더 피드백 펄스 총합의 카운트 방향을 확인하여 일치하면 정상적으로 연결된 것입니다.

### 참고

최대 입력 주파수

- 시리얼 통신 타입에서 분해능 0.01μm의 외부 스케일을 사용하는 경우의 최대 속도는
  $0.01\mu m \times (400 \times 10^6)pps = 4.00m/s$가 됩니다.
  단, 모터 축의 회전 속도가 최대 속도를 초과한 경우는 과속도 이상이 발생합니다.

## 외부 피드백 펄스 분주비 설정(3324h, 3325h)

엔코더 분해능과 외부 스케일 분해능의 분주비를 설정합니다.

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 설정 범위 | 단 위 |
|---|---|---|---|---|
| 3324h | 외부 피드백 펄스 분주비 분자 | 외부 피드백 펄스 분주 설정의 분자를 설정합니다. 일반적으로 모터 1회전당 엔코더 출력 펄스 수를 설정합니다. 설정값 = 0인 경우는 엔코더 분해능을 자동으로 설정합니다. | 0~1048576 | – |
| 3325h | 외부 피드백 펄스 분주비 분모 | 외부 피드백 펄스 분주 설정의 분모를 설정합니다. 일반적으로 모터 1회전당 외부 스케일 출력 펄스 수를 설정합니다. | 1~1048576 | – |

모터 1회전당 '엔코더 피드백 펄스 수'와 '외부 스케일 출력 펄스 수'를 확인하고 다음 식이 성립하도록 외부 피드백 펄스 분주비 분자(3324h), 외부 피드백 펄스 분주비 분모(3325h)를 설정합니다.

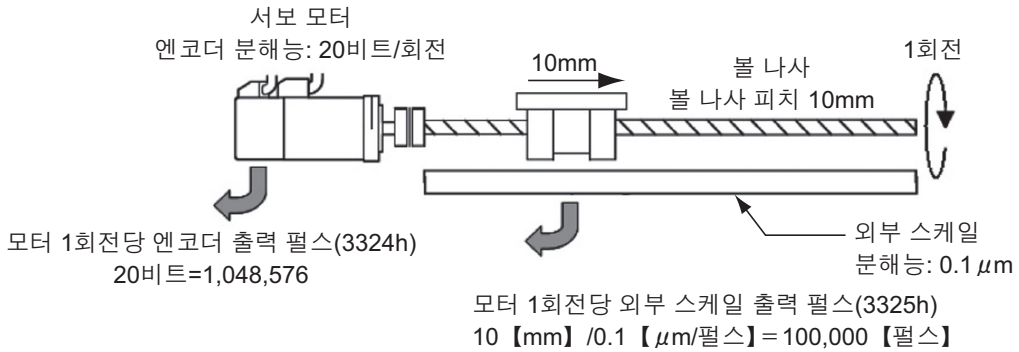
$$\frac{3324h}{3325h} = \frac{\text{모터 1회전당 엔코더 분해능[펄스]}}{\text{모터 1회전당 외부 스케일 분해능[펄스]}}$$

### 사용상의 주의 사항

- 분주비 설정이 잘못되면 엔코더 펄스에서 산출한 위치와 외부 스케일 펄스에서 산출한 위치에 오차가 발생합니다. 이동 거리가 길면 이러한 오차가 누적되어 하이브리드 편차 초과 이상(에러 표시 번호 25.0)이 발생하는 경우가 있습니다.
- 분주비 설정은 1/40≦외부 피드백 펄스 분주비≦160이 권장됩니다. 분주비 값을 극단적으로 작게 설정하면 외부 피드백 펄스 1펄스 단위의 제어가 불가능해지는 경우가 있습니다. 또한 외부 피드백 펄스 분주비를 크게 하면 동작음이 커지는 경우가 있습니다.

### ● 설정 예

- 볼 나사 피치 10mm
- 외부 스케일 분해능 0.1㎛
- 엔코더 분해능 20비트




$$\frac{3324h}{3325h} = \frac{\text{모터 1회전당 엔코더 분해능[펄스]}}{\text{모터 1회전당 외부 스케일 분해능[펄스]}} = \frac{1048576}{100000}$$

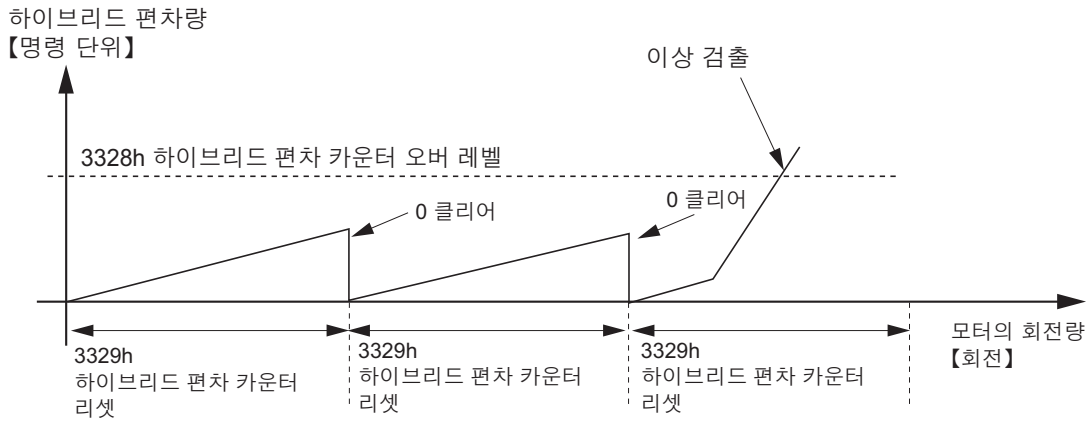
## 하이브리드 편차의 설정(3328h, 3329h)

엔코더에 의한 위치와 외부 스케일에 의한 위치의 차를 검출하여 그 차이가 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨(3328h)을 초과한 경우 에러가 발생합니다.

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 설정 범위 | 단위 |
|---|---|---|---|---|
| 3328h | 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨 | 엔코더와 외부 스케일에서 검출한 위치의 허용 차(하이브리드 편차)를 명령 단위로 설정합니다. | $1 \sim 2^{27}$ | 명령 단위 |
| 3329h | 하이브리드 편차 카운터 리셋 | 설정값만큼 모터가 회전할 때마다 하이브리드 편차를 0으로 합니다. 설정값이 0인 경우는 하이브리드 편차가 클리어되지 않습니다. | 0~100 | 회전 |

### ● 3329h: 하이브리드 편차 카운터 리셋

3329h에 설정된 분량만큼 모터가 회전할 때마다 하이브리드 편차를 0으로 클리어합니다.
미끄러짐 등으로 인해 엔코더 펄스에서 산출한 위치와 외부 스케일에서 산출한 위치에 오차가 발생하는 경우 하이브리드 편차를 누적하는 용도로 사용할 수 있습니다.

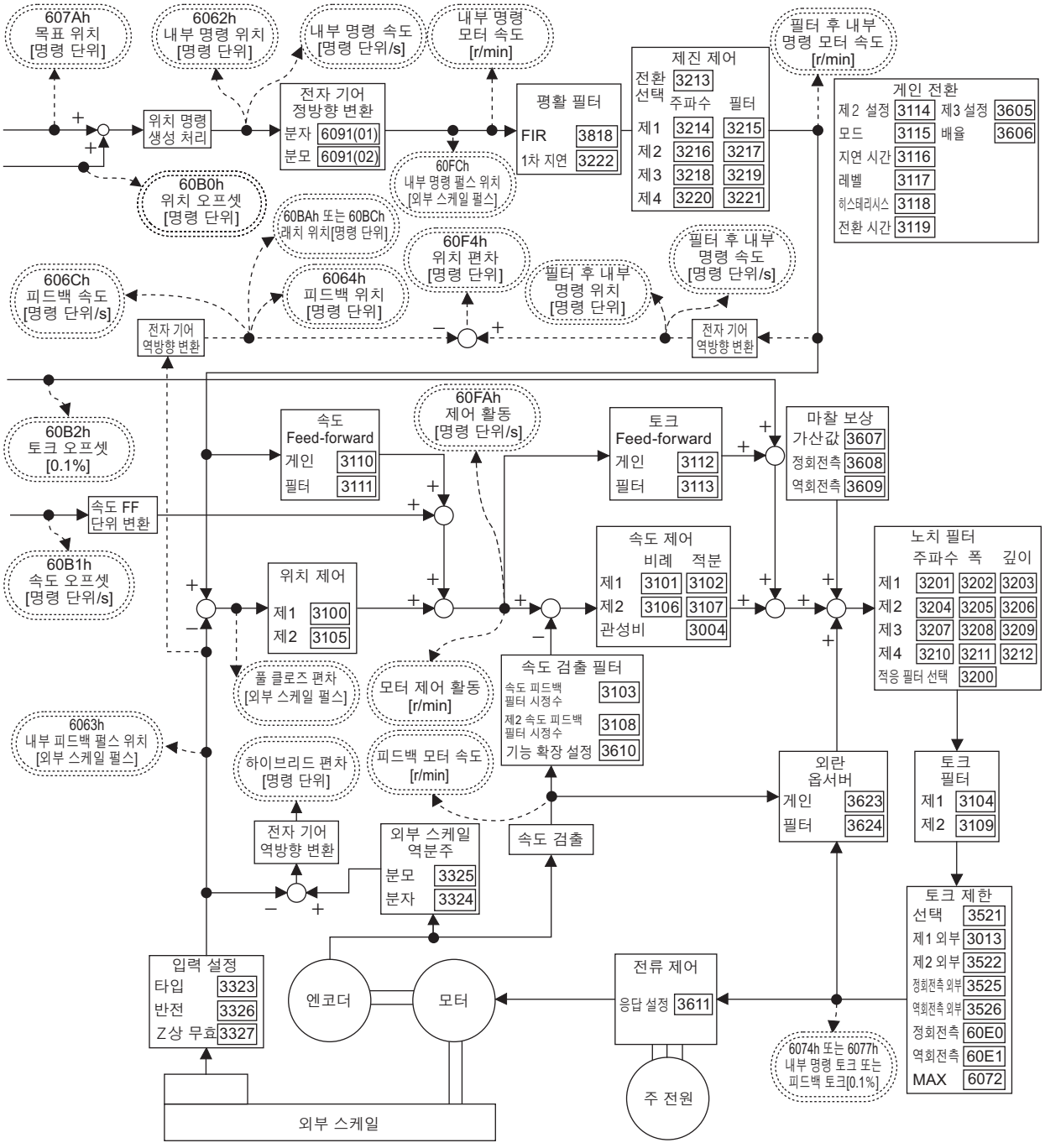



### 사용상의 주의 사항

- 외부 스케일의 고장이나 모터 또는 부하의 결합이 분리된 경우 등에 의해 기기가 폭주 및 파손될 수 있습니다. 이를 방지하기 위해 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨(3328h), 하이브리드 편차 카운터 리셋(3329h)을 설정하십시오.
- 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨(3328h)의 설정을 너무 크게 하면 검출이 지연되어 이상 검출 효과가 없어집니다. 또한 너무 작으면 정상 동작에서 모터나 기기의 흼량을 이상으로 감지하는 경우가 있습니다. 적절한 값으로 설정하십시오.
- 리미트 센서를 설치하는 등 안전에 주의하여 사용하십시오.

## 6-6-3 풀 클로즈 제어 모드의 블록도

R88D-KN□□□-ECT 시리즈의 풀 클로즈 제어는 다음과 같이 구성됩니다.




(주의) 1 그림에서 괄호 안의 숫자는 하위 인덱스 번호를 나타냅니다.
2 그림에서 네모 안의 숫자는 인덱스 번호(hex)를 나타냅니다.
3 프로파일 위치 모드(pp)와 원점 복귀 모드(hm)도 이 블록도에 포함됩니다.
4 프로파일 위치 모드(pp)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.
5 유니트 버전 Ver.2.0에서는 전자 기어 기능을 지원하지 않습니다. 1:1로 사용하십시오.

# 6-7 오므론 컨트롤러와 연결

여기서는 오므론 컨트롤러와 연결하기 위한 설정을 설명합니다.

## 관련 개체

다음 표의 개체는 출하 시 설정 그대로 사용할 수 있습니다.
설정을 변경하는 경우는 관련 사양을 숙지한 후 적절한 값을 설정하십시오.

### ● 머신 자동화 컨트롤러 NJ 시리즈(NJ501-1□00)

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이 름 | 출하 시 설정 | 설 명 |
|---|---|---|---|---|
| 3013h | 00h | 제1 외부 토크 제한 | 1388h | 초기값=500.0% |
| 3015h | 00h | 앱솔루트 엔코더 사용 시 동작 전환 | 0002h | 절대값으로 사용하고 다회전 카운터 오버를 무시 |
| 3317h | 00h | 속도 제한 선택 | 0001h | 토크 제어 시의 속도 제한 방법은 607F: Max profile velocity와 3321h: 속도 제한 값 설정 중 작은 쪽의 값으로 제한 |
| 3324h | 00h | 외부 피드백 펄스 분주비 분자 | 00000000h | 엔코더 분해능 자동 설정 |
| 3401h | 00h | 입력 신호 선택 2 | 00818181h | 정회전측 구동 금지 입력(b 접점) |
| 3402h | 00h | 입력 신호 선택 3 | 00828282h | 역회전측 구동 금지 입력(b 접점) |
| 3403h | 00h | 입력 신호 선택 4 | 00222222h | 원점 근방 입력(a 접점) |
| 3404h | 00h | 입력 신호 선택 5 | 002B2B2Bh | 외부 래치 신호 3(a 접점)*1 |
| 3405h | 00h | 입력 신호 선택 6 | 00212121h | 외부 래치 신호 2(a 접점)*1 |
| 3406h | 00h | 입력 신호 선택 7 | 00202020h | 외부 래치 신호 1(a 접점)*1 |
| 3504h | 00h | 구동 금지 입력 선택 | 0001h | 서보측은 구동 금지 입력을 무효로 하고 컨트롤러측에서 처리 |
| 3508h | 00h | 부족 전압 에러 선택 | 0001h | 부족 전압 시 에러 정지 |
| 3521h | 00h | 토크 제한 선택 | 0006h | PCL과 NCL OFF 상태에서 60E0h와 60E1h의 값으로 제한 |
| 3522h | 00h | 제2 토크 제한 | 1388h | 초기값=500.0% |
| 3703h | 00h | 토크 제한 중 출력 설정 | 0001h | 토크 명령값을 제외한 토크 제한에서 ON |
| 3801h | 00h | 소프트웨어 리미트 기능 | 0003h | 양측 소프트웨어 리미트 무효 |
| 3758h | 00h | 래치 트리거 선택 | 0100h | Touch probe1 = 외부 래치 신호 1<br>Touch probe2 = 외부 래치 신호 2 |
| 3759h | 00h | 경고 유지 선택 | 0000h | 요인 소멸 시 자동 클리어 |
| 607Ch | 00h | 엔코더 원점 위치 오프셋 | 00000000h | 서보측 오프셋 값은 '0'으로 사용 |
| 6091h | 01h | 전자 기어비 분자 | 00000001h | 서보측 기어비는 1:1로 하고 사용자 단위는 컨트롤러측에서 처리 |
| | 02h | 전자 기어비 분모 | 00000001h | |

*1 NJ 시리즈(NJ501-1□00)에서 다음 신호로 취급됩니다.
외부 래치 신호 1: 외부 래치 기능의 트리거 신호(래치 입력 1)
외부 래치 신호 2: 외부 래치 기능의 트리거 신호(래치 입력 2)
외부 래치 신호 3: 사용 안 함

## ● 위치 결정 제어 유니트 CJ1W-NC281/481/881/F81/482/882

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이 름 | 출하 시 설정 | 설 명 |
|---|---|---|---|---|
| 3013h | 00h | 제1 외부 토크 제한 | 1388h | 초기값=500.0% |
| 3015h | 00h | 앱솔루트 엔코더 사용 시 동작 전환 | 0002h | 절대값으로 사용하고 다회전 카운터 오버를 무시 |
| 3324h | 00h | 외부 피드백 펄스 분주비 분자 | 00000000h | 엔코더 분해능 자동 설정 |
| 3401h | 00h | 입력 신호 선택 2 | 00818181h | 정회전측 구동 금지 입력(b 접점) |
| 3402h | 00h | 입력 신호 선택 3 | 00828282h | 역회전측 구동 금지 입력(b 접점) |
| 3403h | 00h | 입력 신호 선택 4 | 00222222h | 원점 근방 입력(a 접점) |
| 3404h | 00h | 입력 신호 선택 5 | 002B2B2Bh | 외부 래치 신호 3(a 접점)*1 |
| 3405h | 00h | 입력 신호 선택 6 | 00212121h | 외부 래치 신호 2(a 접점)*1 |
| 3406h | 00h | 입력 신호 선택 7 | 00202020h | 외부 래치 신호 1(a 접점)*1 |
| 3504h | 00h | 구동 금지 입력 선택 | 0001h | 서보측은 구동 금지 입력을 무효로 하고 컨트롤러측에서 처리 |
| 3508h | 00h | 부족 전압 에러 선택 | 0001h | 부족 전압 시 에러 정지 |
| 3521h | 00h | 토크 제한 선택 | 0006h | 정/역방향 모두 2개씩 제한값이 있으며 PCL, NCL을 사용하여 전환 |
| 3522h | 00h | 제2 토크 제한 | 1388h | 초기값=500.0% |
| 3801h | 00h | 소프트웨어 리미트 기능 | 0003h | 양측 소프트웨어 리미트 무효 |
| 3758h | 00h | 래치 트리거 선택 | 0100h | Touch probe1 = 외부 래치 신호 1<br>Touch probe2 = 외부 래치 신호 2 |
| 3759h | 00h | 경고 유지 선택 | 0000h | 요인 소멸 시 자동 클리어 |
| 607Ch | 00h | 엔코더 원점 위치 오프셋 | 00000000h | 서보측 오프셋 값은 '0'으로 사용 |
| 6091h | 01h | 전자 기어비 분자 | 00000001h | 서보측 기어비는 1:1로 하고 사용자 단위는 컨트롤러측에서 처리 |
| | 02h | 전자 기어비 분모 | 00000001h | |
| 60E0h | 00h | 정회전측 토크 제한 | 1388h | 초기값=500.0% |
| 60E1h | 00h | 역회전측 토크 제한 | 1388h | 초기값=500.0% |

*1 CJ1W-NC□8□에서 다음 신호로 취급됩니다.
외부 래치 신호 1: 원점 입력
외부 래치 신호 2: 인터럽트 입력
외부 래치 신호 3: 사용 안 함

### ● 머신 자동화 컨트롤러 NJ 시리즈(NJ501-1□00)

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이 름 | 출하 시 설정 | 설 명 |
|---|---|---|---|---|
| 3013h | 00h | 제1 외부 토크 제한 | 1388h | 초기값=500.0% |
| 3015h | 00h | 앱솔루트 엔코더 사용 시 동작 전환 | 0002h | 절대값으로 사용하고 다회전 카운터 오버를 무시 |
| 3317h | 00h | 속도 제한 선택 | 0001h | 토크 제어 시의 속도 제한 방법은 607F: Max profile velocity와 3321h: 속도 제한 값 설정 중 작은 쪽의 값으로 제한 |
| 3324h | 00h | 외부 피드백 펄스 분주비 분자 | 00000000h | 엔코더 분해능 자동 설정 |
| 3401h | 00h | 입력 신호 선택 2 | 00818181h | 정회전측 구동 금지 입력(b 접점) |
| 3402h | 00h | 입력 신호 선택 3 | 00828282h | 역회전측 구동 금지 입력(b 접점) |
| 3403h | 00h | 입력 신호 선택 4 | 00222222h | 원점 근방 입력(a 접점) |
| 3404h | 00h | 입력 신호 선택 5 | 002B2B2Bh | 외부 래치 신호 3(a 접점)*1 |
| 3405h | 00h | 입력 신호 선택 6 | 00212121h | 외부 래치 신호 2(a 접점)*1 |
| 3406h | 00h | 입력 신호 선택 7 | 00202020h | 외부 래치 신호 1(a 접점)*1 |
| 3504h | 00h | 구동 금지 입력 선택 | 0001h | 서보측은 구동 금지 입력을 무효로 하고 컨트롤러측에서 처리 |
| 3508h | 00h | 부족 전압 에러 선택 | 0001h | 부족 전압 시 에러 정지 |
| 3521h | 00h | 토크 제한 선택 | 0006h | PCL과 NCL OFF 상태에서 60E0h와 60E1h의 값으로 제한 |
| 3522h | 00h | 제2 토크 제한 | 1388h | 초기값=500.0% |
| 3703h | 00h | 토크 제한 중 출력 설정 | 0001h | 토크 명령값을 제외한 토크 제한에서 ON |
| 3801h | 00h | 소프트웨어 리미트 기능 | 0003h | 양측 소프트웨어 리미트 무효 |
| 3758h | 00h | 래치 트리거 선택 | 0100h | Touch probe1 = 외부 래치 신호 1<br>Touch probe2 = 외부 래치 신호 2 |
| 3759h | 00h | 경고 유지 선택 | 0000h | 요인 소멸 시 자동 클리어 |
| 607Ch | 00h | 엔코더 원점 위치 오프셋 | 00000000h | 서보측 오프셋 값은 '0'으로 사용 |
| 6091h | 01h | 전자 기어비 분자 | 00000001h | 서보측 기어비는 1:1로 하고 사용자 단위는 컨트롤러측에서 처리 |
| | 02h | 전자 기어비 분모 | 00000001h | |

*1 NJ 시리즈(NJ501-1□00)에서 다음 신호로 취급됩니다.
외부 래치 신호 1: 외부 래치 기능의 트리거 신호(래치 입력 1)
외부 래치 신호 2: 외부 래치 기능의 트리거 신호(래치 입력 2)
외부 래치 신호 3: 사용 안 함

# 7

# 응용 기능

전자 기어, 게인 전환 등과 같은 응용 기능의 개요 및 설정 내용에 대해 설명합니다.


**7-1 시퀀스 입출력 신호 . . . . . 7-2**
7-1-1 입력 신호 . . . . . 7-2
7-1-2 출력 신호 . . . . . 7-5
**7-2 정회전측 구동 금지/역회전측 구동 금지 기능 . . . . . 7-8**
7-2-1 설정이 필요한 개체 . . . . . 7-8
**7-3 오버런 보호 기능 . . . . . 7-11**
7-3-1 동작 조건 . . . . . 7-11
7-3-2 설정이 필요한 개체 . . . . . 7-11
7-3-3 동작 예 . . . . . 7-12
**7-4 백래시 보정 기능 . . . . . 7-13**
7-4-1 설정이 필요한 개체 . . . . . 7-13
**7-5 브레이크 인터록 . . . . . 7-15**
7-5-1 설정이 필요한 개체 . . . . . 7-15
7-5-2 동작 타이밍 . . . . . 7-16
**7-6 전자 기어 기능 . . . . . 7-20**
7-6-1 설정이 필요한 개체 . . . . . 7-20
7-6-2 동작 예 . . . . . 7-21
**7-7 토크 제한 전환 기능 . . . . . 7-22**
7-7-1 동작 조건 . . . . . 7-22
7-7-2 설정이 필요한 개체 . . . . . 7-22
**7-8 소프트 스타트 기능 . . . . . 7-24**
7-8-1 설정이 필요한 개체 . . . . . 7-24
7-8-2 소프트 스타트 가감속 시간 . . . . . 7-24
7-8-3 S자 가감속 시간 . . . . . 7-25
**7-9 게인 전환 기능 . . . . . 7-26**
7-9-1 설정이 필요한 개체 . . . . . 7-27
7-9-2 제어 모드를 통한 게인 전환 . . . . . 7-28
7-9-3 게인 전환 설정에 따른 타이밍 . . . . . 7-33
7-9-4 위치 게인 전환 시간(3119h) . . . . . 7-35
**7-10 제3 게인 전환 기능 . . . . . 7-36**
7-10-1 동작 조건 . . . . . 7-36
7-10-2 설정이 필요한 개체 . . . . . 7-36
7-10-3 동작 예 . . . . . 7-37
**7-11 터치 프로브(래치 기능) . . . . . 7-38**
7-11-1 관련 개체 . . . . . 7-38
7-11-2 트리거 신호 설정 . . . . . 7-38
7-11-3 동작 시퀀스 . . . . . 7-39

# 7-1 시퀀스 입출력 신호

각종 동작 상태에서의 시퀀스를 설정할 수 있습니다.
입출력 신호의 연결과 외부 신호 처리에 대해서는 '제어 입출력 커넥터 사양(CN1) (3-18페이지)'을 참조하십시오.

## 7-1-1 입력 신호

입력 신호는 제어 입출력 커넥터(CN1)의 입력 핀에 대해 임의의 기능을 할당할 수 있습니다. 또한 논리를 변경할 수도 있습니다. 단, 할당에 제한이 있는 신호가 있으므로 자세한 내용은 '입력 신호 할당 방법(7-3페이지)'을 참조하십시오.
G 시리즈에서 교체하여 사용하는 경우는 출하 시 설정 내용으로 설정하여 사용하십시오.

### 입력 신호 출하 시 설정

출하 시 입력 신호 할당은 다음과 같습니다. 할당을 변경하여 사용할 경우는 '입력 신호 할당 방법(7-3페이지)'을 참조하십시오.

| 인덱스 | 입력 신호 | 출하 설정값 (16진수) | 출하 설정 상태 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 위치 제어/풀 클로즈 제어 | | 속도 제어 | | 토크 제어 | |
| | | | 신호명 | 논리*1 | 신호명 | 논리*1 | 신호명 | 논리*1 |
| 3400h | IN1 | 00949494h | STOP | b 접점 | STOP | b 접점 | STOP | b 접점 |
| 3401h | IN2 | 00818181h | POT | b 접점 | POT | b 접점 | POT | b 접점 |
| 3402h | IN3 | 00828282h | NOT | b 접점 | NOT | b 접점 | NOT | b 접점 |
| 3403h | IN4 | 00222222h | DEC | a 접점 | DEC | a 접점 | DEC | a 접점 |
| 3404h | IN5 | 002B2B2Bh | EXT3 | a 접점 | EXT3 | a 접점 | EXT3 | a 접점 |
| 3405h | IN6 | 00212121h | EXT2 | a 접점 | EXT2 | a 접점 | EXT2 | a 접점 |
| 3406h | IN7 | 00202020h | EXT1 | a 접점 | EXT1 | a 접점 | EXT1 | a 접점 |
| 3407h | IN8 | 002E2E2Eh | MON0 | a 접점 | MON0 | a 접점 | MON0 | a 접점 |

*1 a 접점, b 접점은 다음 상태를 나타냅니다.
a 접점: 신호 입력이 COM-과 개방된 경우 무효(OFF)
신호 입력이 COM-과 단락된 경우 유효(ON)
b 접점: 신호 입력이 COM-과 단락된 경우 무효(OFF)
신호 입력이 COM-과 개방된 경우 유효(ON)

## 할당 가능한 개체

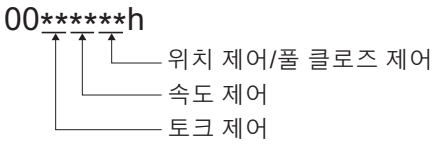
입력 신호 할당을 변경하여 사용하는 경우는 다음 파라메터를 사용하십시오.
설정 방법은 '입력 신호 할당 방법(7-3페이지)'을 참조하십시오.

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3400h | 입력 신호 선택 1 | IN1 입력의 기능 할당을 설정합니다. 이 파라메터는 16진수 표시를 기준으로 설정합니다. (전면 패널의 표시는 10진수 표시이므로 주의하십시오.) | 9-31페이지 |
| 3401h | 입력 신호 선택 2 | IN2 입력의 기능 할당을 설정합니다. | 9-31페이지 |
| 3402h | 입력 신호 선택 3 | IN3 입력의 기능 할당을 설정합니다. | 9-31페이지 |
| 3403h | 입력 신호 선택 4 | IN4 입력의 기능 할당을 설정합니다. | 9-31페이지 |
| 3404h | 입력 신호 선택 5 | IN5 입력의 기능 할당을 설정합니다. | 9-31페이지 |
| 3405h | 입력 신호 선택 6 | IN6 입력의 기능 할당을 설정합니다. | 9-32페이지 |
| 3406h | 입력 신호 선택 7 | IN7 입력의 기능 할당을 설정합니다. | 9-32페이지 |
| 3407h | 입력 신호 선택 8 | IN8 입력의 기능 할당을 설정합니다. | 9-32페이지 |

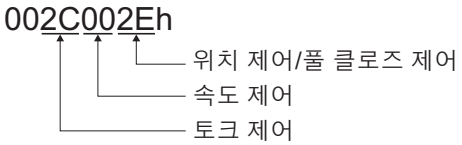
## 입력 신호 할당 방법

인덱스 3400h~3407h의 임의의 개체에 각 제어 모드의 설정을 입력하여 신호를 할당할 수 있습니다.

개체 설정은 16진수 표시를 기준으로 합니다.
다음의 '**' 부분에 각 제어 모드의 기능 설정값을 설정합니다.
각 기능의 설정값은 뒤에서 설명하는 기능 번호표를 참조하십시오. 논리 설정도 기능 번호에 포함됩니다.




예:
위치 제어/풀 클로즈 제어 시 : 모니터 입력 0을 a 접점에(2Eh)
속도 제어 시 : 무효(00h)
토크 제어 시 : 정방향 외부 토크 제한 입력을 a 접점에(2Ch)



## ● 기능 번호표

할당에 사용하는 설정값은 다음과 같습니다.

| 신호명 | 기호 | 설정값 | |
|---|---|---|---|
| | | a 접점 | b 접점 |
| 무효 | – | 00h | 설정 불가능 |
| 정회전측 구동 금지 입력 | POT | 01h | 81h |
| 역회전측 구동 금지 입력 | NOT | 02h | 82h |
| 즉시 정지 입력 | STOP | 14h | 94h |
| 외부 래치 입력 1 | EXT1 | 20h | 설정 불가능 |
| 외부 래치 입력 2 | EXT2 | 21h | 설정 불가능 |
| 원점 근방 입력 | DEC | 22h | A2h |
| 외부 래치 입력 3 | EXT3 | 2Bh | 설정 불가능 |
| 정회전측 외부 토크 제한 입력 | PCL | 2Ch | ACh |
| 역회전측 외부 토크 제한 입력 | NCL | 2Dh | ADh |
| 모니터 입력 0 | MON0 | 2Eh | AEh |
| 모니터 입력 1 | MON1 | 2Fh | AFh |
| 모니터 입력 2 | MON2 | 30h | B0h |

### 사용상의 주의 사항

- 표기된 설정 이외의 값을 설정하지 마십시오.
- 동일한 기능을 여러 신호에 할당할 수 없습니다. 동일한 기능을 여러 입력 신호에 할당하면 인터페이스 입력 중복 할당 이상 1(에러 표시 번호 33.0) 또는 인터페이스 입력 중복 할당 이상 2(에러 표시 번호 33.1)가 발생합니다.
- 외부 래치 입력 1/2/3(EXT1/EXT2/EXT3)은 IN5~IN7에만 할당할 수 있습니다. 그 이외의 입력에 할당한 경우는 외부 래치 입력 할당 이상(에러 표시 번호 33.8)이 발생합니다.
- 외부 래치 입력 1/2/3(EXT1/EXT2/EXT3)을 사용하는 경우 모든 제어 모드에서 동일한 설정이 필요해집니다. 1가지 또는 2가지 제어 모드만 설정한 경우는 외부 래치 입력 할당 이상(에러 표시 번호 33.8)이 발생합니다.
- 외부 래치 입력 1/2/3(EXT1/EXT2/EXT3)은 a 접점만 설정할 수 있습니다.
- 무효로 설정한 제어 입력 핀은 동작에 영향을 주지 않습니다.
- 여러 제어 모드에서 사용하는 기능(즉시 정지 입력, 원점 근방 입력 등)은 반드시 동일한 핀에 할당하고, 논리도 일치시키십시오. 정확하게 설정되지 않으면 인터페이스 입력 중복 할당 이상 1(에러 표시 번호 33.0) 또는 인터페이스 입력 중복 할당 이상 2(에러 표시 번호 33.1)가 발생합니다.
  또한 논리가 일치하지 않은 경우는 인터페이스 입력 기능 번호 이상 1(에러 표시 번호 33.2) 또는 인터페이스 입력 기능 번호 이상 2(에러 표시 번호 33.3)가 발생합니다.

## 7-1-2 출력 신호

출력 신호는 제어 입출력 커넥터(CN1)의 출력 핀에 대해 임의의 기능을 할당할 수 있습니다.
G 시리즈에서 교체하여 사용하는 경우는 출하 시 설정 내용으로 설정하여 사용하십시오.

### 출력 신호 출하 시 설정

출하 시 입력 신호 할당은 다음과 같습니다. 할당을 변경하여 사용할 경우는 '출력 신호 할당 방법(7-6페이지)'을 참조하십시오.

| 인덱스 | 출력 신호 | 출하 설정값 (16진수) | 출하 설정 상태 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 위치 제어/ 풀 클로즈 제어 | | 속도 제어 | | 토크 제어 | |
| | | | 신호명 | 논리*1 | 신호명 | 논리 | 신호명 | 논리 |
| 3410h | OUTM1 | 00030303h | BKIR | a 접점 | BKIR | a 접점 | BKIR | a 접점 |
| 3411h | OUTM2 | 00020202h | READY | a 접점 | READY | a 접점 | READY | a 접점 |

*1 a 접점, b 접점은 다음 상태를 나타냅니다.
a 접점: 기능이 무효(OFF 상태)일 때 출력 트랜지스터가 OFF
기능이 유효(ON 상태)일 때 출력 트랜지스터가 ON
b 접점: 기능이 무효(OFF 상태)일 때 출력 트랜지스터가 ON
기능이 유효(ON 상태)일 때 출력 트랜지스터가 OFF

### 할당 가능한 개체

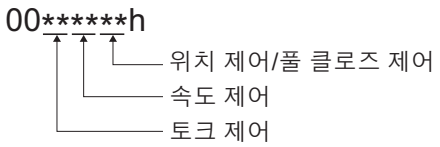
출력 신호 할당을 변경하여 사용하는 경우는 다음 개체를 사용하십시오.
설정 방법은 '출력 신호 할당 방법'을 참조하십시오.

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3410h | 출력 신호 선택 1 | OUTM1 입력의 기능 할당을 설정합니다. 이 파라메터는 16진수 표시를 기준으로 설정합니다. 설정 방법은 출력 신호 기능 번호표를 참조하십시오. | 9-32페이지 |
| 3411h | 출력 신호 선택 2 | OUTM2 입력의 기능 할당을 설정합니다. | 9-32페이지 |

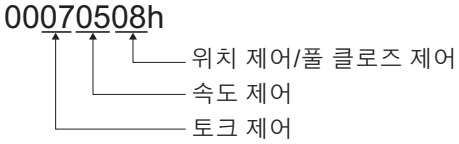
## 출력 신호 할당 방법

인덱스 3410h, 3411h의 임의의 개체에 각 제어 모드의 설정을 입력하여 신호를 할당할 수 있습니다.

개체 설정은 입력 신호 할당 방법과 동일하게 16진수 표시를 기준으로 합니다.
다음의 '**' 부분에 각 제어 모드의 기능 설정값을 설정합니다.
각 기능의 설정값은 뒤에서 설명하는 기능 번호표를 참조하십시오. 논리 설정도 기능 번호에 포함됩니다.




예:
위치 제어/풀 클로즈 제어 시 : 속도 일치 출력(08h)
속도 제어 시 : 모터 회전수 검출 출력(05h)
토크 제어 시 : 제로 속도 검출 신호(07h)




### ● 기능 번호표

할당에 사용하는 설정값은 다음과 같습니다.

| 신호명 | 기호 | 설정값 | |
|---|---|---|---|
| | | a 접점 | b 접점 |
| 무효 | – | 00h | 00h |
| 서보 준비 완료 출력 | READY | 02h | 82h |
| 브레이크 인터록 출력 | BKIR | 03h | 설정 불가능 |
| 위치 결정 완료 출력 | INP1 | 04h | 84h |
| 모터 회전 검출 출력 | TGON | 05h | 85h |
| 토크 제한 중 출력 | TLIMT | 06h | 86h |
| 제로 속도 검출 신호 | ZSP | 07h | 87h |
| 속도 일치 출력 | VCMP | 08h | 88h |
| 경고 출력 1 | WARN1 | 09h | 89h |
| 경고 출력 2 | WARN2 | 0Ah | 8Ah |
| 위치 명령 유무 출력 | PCMD | 0Bh | 8Bh |
| 위치 결정 완료 2 | INP2 | 0Ch | 8Ch |
| 속도 제한 중 출력 | VLIMT | 0Dh | 8Dh |
| 에러 리셋 가능 여부 출력 | ALM-ATB | 0Eh | 8Eh |
| 리모트 출력 1 | R-OUT1 | 10h | 설정 불가능 |
| 리모트 출력 2 | R-OUT2 | 11h | 설정 불가능 |

### 사용상의 주의 사항

- 표기된 설정 이외의 값을 설정하지 마십시오.
- 출력 신호의 경우 동일한 기능을 여러 출력 신호에 할당할 수 있습니다.
- 무효로 설정한 제어 출력 핀은 출력 트랜지스터가 항상 OFF 상태가 됩니다.
- 브레이크 인터록 출력(BKIR)을 사용하는 경우는 모든 제어 모드에 설정이 필요합니다. 1가지 또는 2가지 제어 모드만 설정한 경우 인터페이스 출력 기능 번호 이상 1(에러 표시 번호 33.4) 또는 인터페이스 출력 기능 번호 이상 2(에러 표시 번호 33.5)가 발생합니다.
- 브레이크 인터록 출력(BKIR)은 a 접점만 설정할 수 있습니다.

# 7-2 정회전측 구동 금지/역회전측 구동 금지 기능

정회전측 구동 금지 입력(POT)/역회전측 구동 금지 입력(NOT)이 개방된 경우 모터의 회전을 정지합니다.
서보 드라이버에 연결된 장치의 한계 입력을 사용하여 장치의 가동 영역 이외에는 모터를 회전시키지 않는 기능입니다.

## 7-2-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3400h~3407h | 입력 신호 선택 1~8 | 입력 신호의 할당, 논리를 설정합니다. | 9-31페이지 |
| 3504h | 구동 금지 입력 선택 | 정회전측/역회전측 구동 금지 입력 시의 동작을 설정합니다. | 9-40페이지 |
| 3505h | 구동 금지 입력 시의 정지 선택 | 정회전측/역회전측 구동 금지 입력 시의 감속, 정지 방법을 설정합니다. | 9-41페이지 |
| 3511h | 즉시 정지 토크 | 즉시 정지 시의 토크 제한값을 설정합니다. | 9-42페이지 |

### 입력 신호 선택(출하 시 설정인 경우: 3401h, 3402h)

출하 시 설정에서는 다음과 같이 할당되어 있습니다.

| 인덱스 | 이 름 | 출하 시 설정 | |
|---|---|---|---|
| | | 설정값 | 위치 제어/풀 클로즈 제어 |
| 3401h | 입력 신호 선택 2 | 00818181h | POT(b 접점) |
| 3402h | 입력 신호 선택 3 | 00828282h | NOT(b 접점) |

- 입력 신호 선택 1~8에 대한 자세한 내용은 '7-1시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

## 구동 금지 입력 선택(3504h)

정회전측 구동 금지 입력(POT), 역회전측 구동 금지 입력(NOT)의 동작을 설정합니다.
워크가 너무 많이 진행되어 발생하는 기계 파손을 방지하기 위해 축 양 끝에 리미트 스위치를 설치하고 스위치가 동작한 방향으로의 구동을 금지합니다.

| 구동 금지 입력 선택 (3504h) | 설명 |
|---|---|
| 0 | **정회전측 및 역회전측 구동 금지 입력을 유효로 합니다.**<br>신호 입력 시 동작은 다음과 같습니다.<br>정회전측 구동 금지 입력 단락: 정회전측 리미트 스위치가 동작하지 않는 정상 상태<br>정회전측 구동 금지 입력 개방: 정회전 방향 금지, 역회전 방향 허가<br>역회전측 구동 금지 입력 단락: 역회전측 리미트 스위치가 동작하지 않는 정상 상태<br>역회전측 구동 금지 입력 개방: 역회전 방향 금지, 정회전 방향 허가<br>구동 금지 입력 시의 정지 선택(3505h)에서 설정된 시퀀스로 감속 및 정지합니다.*1 정회전측 및 역회전측 금지 입력이 모두 개방된 경우 드라이버는 이상 상태로 판단되어 구동 금지 입력 이상 1(에러 표시 번호 38.0)이 발생합니다. |
| 1 | **정회전측/역회전측 구동 금지 입력을 무효로 합니다.** |
| 2 | **정회전측/역회전측 구동 금지 입력을 유효로 합니다.**<br>정회전측/역회전측 금지 입력 중 하나가 개방된 경우 구동 금지 입력 이상 1(에러 표시 번호 38.0)이 발생합니다. |

*1 자세한 내용은 구동 금지 입력 시의 정지 선택(3505h)의 설명을 참조하십시오.

### 사용상의 주의 사항

출하 시 설정에서는 어느 신호나 '무효'(구동 금지가 동작하지 않는 상태)로 선택되어 있습니다. 구동 금지 입력이 필요한 시스템의 경우 구동 금지 입력 선택(3504h)을 0 또는 2로 하십시오. 또한 입력 신호 선택 1-10(3400h~409)의 설정을 사용하여 입력 단자(CN1-7, 8)의 논리 및 할당을 변경할 수 있습니다.

## 구동 금지 입력 시의 정지 선택(3505h)

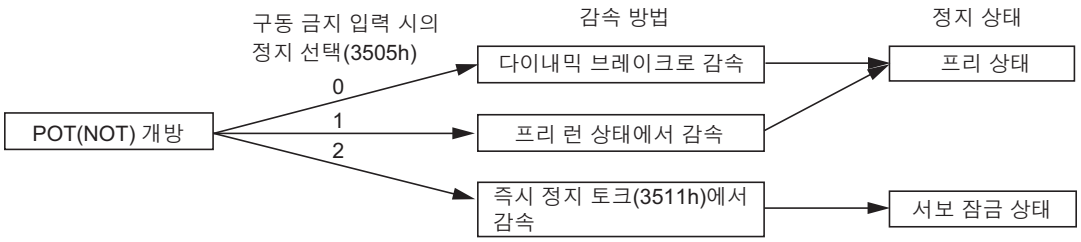
정회전측/역회전측 구동 금지 입력 시의 감속, 정지 방법을 설정합니다.

| 3504h의 설정값*1 | 3505h의 설정값 | 감속 중*2 | | 정지 후 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 정지 방법 | 편차 카운터 | 정지 후의 동작 | 편차 카운터 |
| 0 | 0 | 다이내믹 브레이크 | 클리어 | 구동 금지 방향의 토크 명령 = 0 | 유지 |
| | 1 | 프리 런 | 클리어 | 구동 금지 방향의 토크 명령 = 0 | 유지 |
| | 2 | 즉시 정지*3 | 클리어 | 토크 명령, 토크 제한은 지시대로 | 감속 완료 후 클리어, 그 후 유지 |

*1 구동 금지 입력 선택(3504h)에서 설정값을 '2'로 설정한 경우, 정회전측/역회전측 구동 금지 입력 중 하나가 개방된 시점에서 구동 금지 입력 이상(에러 표시 번호 38.0)이 발생하기 때문에 이 설정값이 아니라 이상 반응 옵션 코드(605Eh)에 따라 동작합니다. 다른 에러가 발생한 경우도 마찬가지로 이상 반응 옵션 코드(605Eh)가 우선됩니다.

*2 감속 중이란 모터가 동작하는 상태에서 30r/min 이하의 속도가 될 때까지의 구간을 나타냅니다. 한번 30r/min 이하가 되고 정지 후에 이동하면, 그 이후에는 모터의 속도에 관계 없이 정지 후의 상태에 따릅니다.

*3 즉시 정지란 서보 ON 상태에서 제어를 통해 즉시 정지하는 것을 말합니다. 이때 토크 제한은 즉시 정지 토크(3511h) 설정값으로 제한됩니다.




### 사용상의 주의 사항

- 즉시 정지는 모터를 급감속시키기 때문에 위치 제어에서 순간적으로 위치 편차가 커져 편차 카운터 오버(에러 표시 번호 24.0)나 오버런 리미트 이상(에러 표시 번호 34.0)이 발생하는 경우가 있습니다. 그 경우는 편차 카운터 오버 레벨(6065h) 또는 오버런 리미트 설정(3514h)을 적절한 값으로 설정하십시오.
- 수직축 등에서는 구동 금지 입력 상태에서 부하가 자체 중량에 의해 낙하할 위험이 있습니다. 부하의 낙하 방지를 위해, 구동 금지 입력 시의 정지 선택(3505h)을 즉시 정지 토크에서 감속하여 서보 잠금 상태에서 정지(설정값: 2) 설정을 하거나, 이 기능을 사용하지 않고 상위 컨트롤러 측에서 리미트 처리를 수행하십시오.
- 정지 후(약 30r/min 이하) 구동 금지 입력이 개방된 상태에서 구동 금지 방향으로 명령을 내리면 명령 경고(경고 번호 B1h)가 발생합니다.

### 참고

정회전측 구동 금지 입력(POT)이 개방된 경우 정회전측으로는 구동되지 않지만 역회전측으로는 구동됩니다. 그와 반대로 역회전측 구동 금지 입력(NOT)이 개방되어 있으면 역회전측으로는 구동되지 않지만 정회전측으로는 구동됩니다.

## 즉시 정지 토크(3511h)

구동 금지 입력 시의 정지 선택(3505h) 설정값이 '2'인 경우 구동 금지 감속 시의 토크 제한값이 됩니다. '0~500%'의 범위에서 '0.1% 단위'로 설정할 수 있습니다. '0'을 설정한 경우는 평상시의 토크 제한이 사용됩니다.

# 7-3 오버런 보호 기능

위치 명령 입력 범위에 대해 서보 모터가 오버런 리미트 설정(3514h)에서 설정한 동작 가능 범위를 초과한 경우 오버런 리미트 이상(에러 표시 번호 34.0)을 통해 에러 정지시킬 수 있습니다.
또한 이 기능을 사용하면 모터 발진에 의한 기계 끝의 충돌을 방지할 수 있습니다.

## 7-3-1 동작 조건

오버런 리미트가 동작하는 조건은 다음과 같습니다.

| | 동작 조건 |
|---|---|
| 동작 모드 | 위치 제어 모드, 풀 클로즈 제어 모드 |
| 기타 | • 서보 ON 상태일 것<br>• 토크 제한 등 제어 개체 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있고, 모터의 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것 |

### 위치 명령 입력 범위가 클리어되는 조건

다음 조건에서 위치 명령 입력 범위가 0으로 클리어됩니다.

- 전원 투입 시
- 위치 편차가 클리어되어 있는 동안(서보 OFF 시, 구동 금지 입력에 의한 감속 정지 중에 편차 카운터 클리어 시 등)
- USB 통신을 경유한 시운전 동작을 시작할 때와 종료할 때
- 위치 정보 초기화 시(기기 셋업 요구, 원점 복귀, 좌표계 설정, 조정 명령, USB 경유 다회전 데이터 클리어 사용 시 등)

**사용상의 주의 사항**

- 이 기능은 이상이 있는 위치 명령에 대한 보호가 아니라는 점에 주의하십시오.
- 오버런 리미트 기능이 작동할 때는 이상 반응 옵션 코드(605Eh)에 따라 감속 및 정지합니다. 부하에 따라서는 이러한 감속 중에 부하가 기계 끝에 부딪혀 파손되는 경우도 있으므로 오버런 리미트 설정(3514h)의 범위는 감속 동작을 예상하여 설정하십시오.
- CX-Drive에 의한 FFT 해석 기능 시에는 오버런 리미트 기능이 무효입니다.

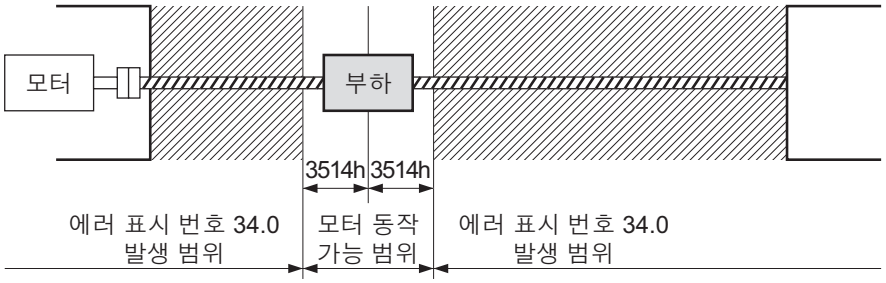
## 7-3-2 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3514h | 오버런 리미트 설정 | 위치 명령 입력 범위에 대한 모터 동작 가능 범위를 설정합니다. | 9-43페이지 |

## 7-3-3 동작 예

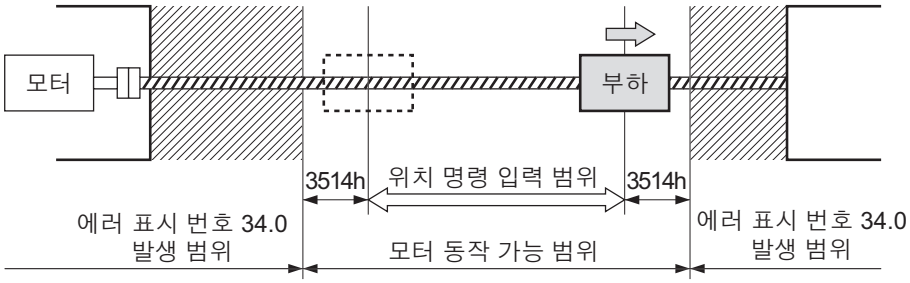
### 위치 명령이 입력되지 않았을 때(서보 ON 상태)

위치 명령이 입력되지 않았으므로 모터 동작 가능 범위는 모터 위치의 양측이 3514h로 설정된 이동량 범위가 됩니다. 발진 등에 의해 에러 표시 번호 34.0 발생 범위(사선으로 표시된 범위)에 들어가면 오버런 리미트가 발생합니다.



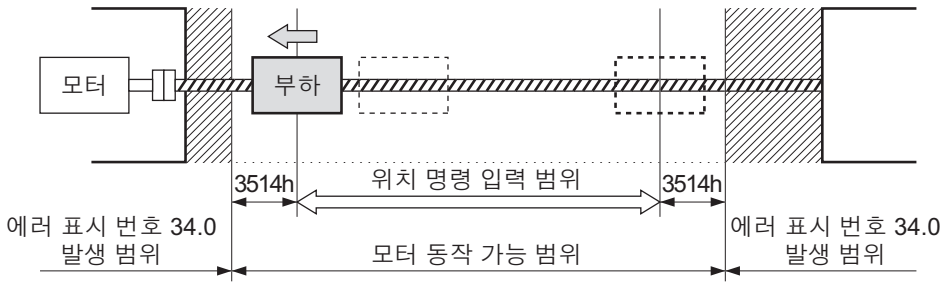

### 우측 동작 시(서보 ON 상태)

우측 방향 위치 명령이 입력되면 모터 동작 가능 범위는 입력된 위치 명령만큼 넓어져서 위치 명령 입력 범위의 양측에 3514h에서 설정한 회전수를 더한 범위가 됩니다.




### 좌측 동작 시(서보 ON 상태)

좌측 방향 위치 명령이 입력되면 위치 명령 입력 범위가 더 넓어집니다.



# 7-4 백래시 보정 기능

위치 제어, 풀 클로즈 제어 시 백래시를 보정할 수 있습니다.

## 7-4-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3704h | 백래시 보정 선택 | 위치 제어 시의 백래시 보정 유효/무효 및 보정 시의 동작 방향을 설정합니다. | 9-54페이지 |
| 3705h | 백래시 보정량 | 위치 제어 시의 백래시 보정량을 설정합니다. | 9-54페이지 |
| 3706h | 백래시 보정 시정수 | 위치 제어 시의 백래시 보정 시정수를 설정합니다. | 9-54페이지 |

### 백래시 보정 선택(3704h)

위치 제어 시의 백래시 보정 유효/무효 및 보정 시의 동작 방향을 설정합니다.

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 백래시 보정 무효 |
| 1 | 서보 ON 후, 최초의 정회전측 동작 시에 보정합니다. |
| 2 | 서보 ON 후, 최초의 역회전측 동작 시에 보정합니다. |

### 설정 방법

백래시 보정 선택(3704h) 설정뿐만 아니라 백래시 보정량(3705h) 값의 양/음에 따라 백래시 보정 방향이 바뀝니다.

| 3704h | 3705h의 값이 양 | 3705h의 값이 음 |
|---|---|---|
| 1 | 정회전측 동작 시 정회전측으로 보정 | 정회전측 동작 시 역회전측으로 보정 |
| 2 | 역회전측 동작 시 정회전측으로 보정 | 역회전측 동작 시 역회전측으로 보정 |

**사용상의 주의 사항**

- 실제 모터 위치는 EtherCAT 통신을 경유하여 읽은 모터 위치 정보에서 백래시 보정량만큼 벗어난 위치가 됩니다.
- 서보 ON 후 설정 방향으로 처음 동작하는 경우, 위치 명령에 대해 보정됩니다. 그 이전에 역방향으로 동작한 경우는 보정되지 않습니다. 백래시 보정 후 역방향으로 최초로 동작할 때 해당 방향으로 보정이 수행됩니다. 한번 백래시 보정을 하면 같은 방향으로 동작을 반복하는 한 새로 보정되지 않습니다.
- 백래시 보정된 상태에서 서보 OFF 상태가 되면 서보 드라이버의 명령 위치 정보를 백래시 보정량이 포함된 모터 위치 정보에서 사전 설정하여 백래시 보정량을 리셋합니다. 다시 서보 ON한 경우, 위에서 설명한 백래시 보정 동작을 수행합니다.

**참고**

백래시 보정 리셋 조건

- 위치 편차가 리셋되어 있는 동안
  서보 OFF 시, 구동 금지 입력에 의한 편차 카운터 리셋 시 등
- 원점 복귀 모드(hm)에서 원점 복귀 동작을 제외한 위치 정보 초기화 시
  4100h: 구성, 4102h: 앱솔루트 엔코더 설정 등

# 7-5 브레이크 인터록

서보 ON 시, 에러 발생 시, 서보 OFF 시 유지 브레이크를 동작시키는 브레이크 인터록(BKIR) 신호의 출력 타이밍을 설정하는 기능입니다.
또한 컨트롤러측 기능에 따라 EtherCAT 통신을 통해 브레이크 제어를 강제로 실행할 수도 있습니다. 오므론 머신 자동화 컨트롤러 NJ 시리즈(NJ501-1□00) 및 위치 제어 컨트롤러(CJ1W-NC□8□)는 지원하지 않습니다.

## 7-5-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 비트 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|---|---|
| 3437h | – | – | 정지 시 브레이크 타이밍 | 서보 잠금 정지 시, 서보 OFF 명령에서 브레이크 인터록(BKIR) 신호를 OFF하고 통전을 정지할 때까지의 시간을 설정합니다. | 9-37페이지 |
| 3438h | – | – | 동작 시 브레이크 타이밍 | 모터 회전 중에 서보 OFF 명령에서 브레이크 인터록(BKIR) 신호를 OFF하고 통전을 정지할 때까지의 시간을 설정합니다. 이 설정 시간보다 먼저 (3439h)에서 설정한 속도 이하가 되면 BKIR은 OFF됩니다. | 9-37페이지 |
| 3439h | – | – | 동작시 브레이크 속도 | 모터 회전 중에 서보 OFF 명령에서 브레이크 인터록(BKIR) 신호를 OFF하고 통전을 정지하는 속도를 설정합니다. 속도가 이 설정값 이하가 되는 것보다 먼저 (3438h)에서 설정한 시간이 경과되면 BKIR은 OFF됩니다. | 9-38페이지 |
| 60FEh | 01h | 0 | | EtherCAT 통신을 통한 브레이크 제어 비트(set brake)입니다.<br>0: 브레이크 해제*1<br>1: 브레이크 동작*2 | A-67페이지 |
| | 02h | 0 | | EtherCAT 통신을 통한 브레이크 제어 비트의 유효/무효를 설정합니다(set brake mask).<br>0: 브레이크 제어 비트 무효<br>1: 브레이크 제어 비트 유효 | |

*1 브레이크 인터록(BKIR)을 ON 상태로 합니다. EtherCAT 통신을 통한 브레이크 해제와 서보 드라이버에서의 브레이크 해제의 논리합(or)으로 브레이크를 해제합니다.

*2 브레이크 인터록(BKIR)을 OFF 상태로 합니다. EtherCAT 통신을 통한 브레이크 동작과 서보 드라이버에서의 브레이크 동작의 논리곱(and)으로 브레이크를 동작시킵니다.
EtherCAT 통신을 통한 브레이크 동작은 서보 OFF 중에만 유효가 됩니다. 서보 ON 중에 브레이크 동작 명령을 수신한 경우는 명령 경고(B1h)가 됩니다.

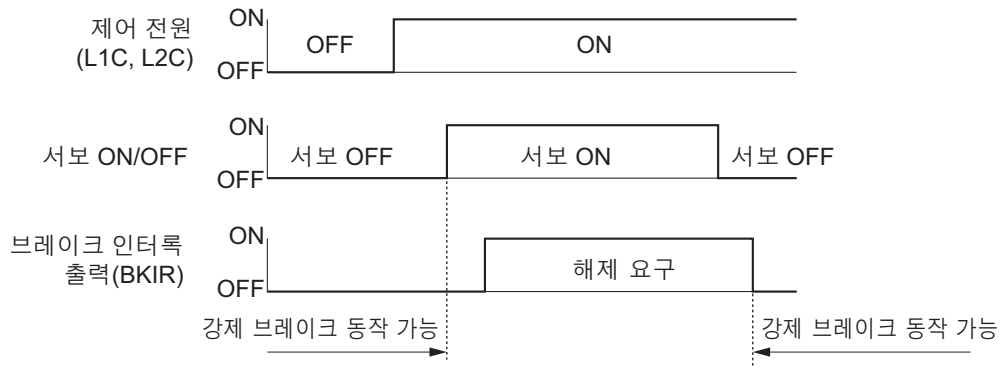
### 사용상의 주의 사항

- 브레이크 장착 서보 모터의 브레이크는 정지 시 유지 전용의 무여자 작동형 브레이크입니다. 따라서 모터가 정지한 후 브레이크가 동작하도록 시간을 설정하십시오.
- 서보 모터가 회전 중일 때 브레이크를 걸면 브레이크의 디스크부가 이상 마모 또는 손상되고 서보 모터의 베어링, 엔코더 고장의 원인이 됩니다.
- 수직축에서 브레이크를 해제하면 워크가 낙하할 위험이 있습니다. 브레이크 해제 타이밍에 주의하십시오.

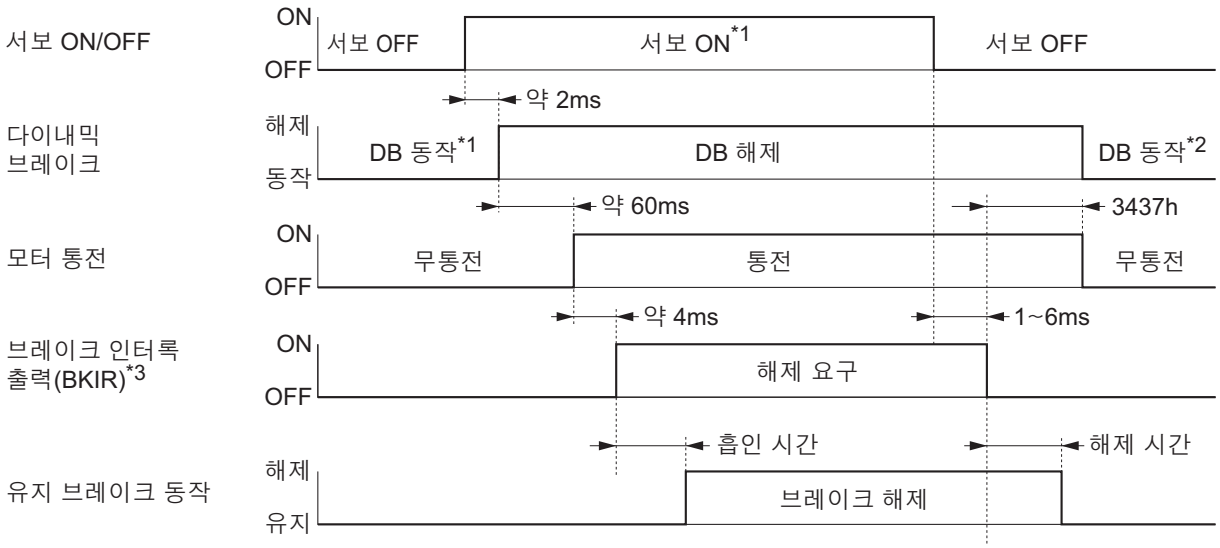
## 7-5-2 동작 타이밍

여기에는 브레이크 인터록 출력(BKIR)의 각 타이밍이 기재되어 있습니다.

### 기본적인 타이밍




### 서보 ON/OFF 시의 동작 타이밍(모터 정지 시)




*1 모터 회전수가 약 30r/min 이하가 될 때까지 서보는 ON되지 않습니다.

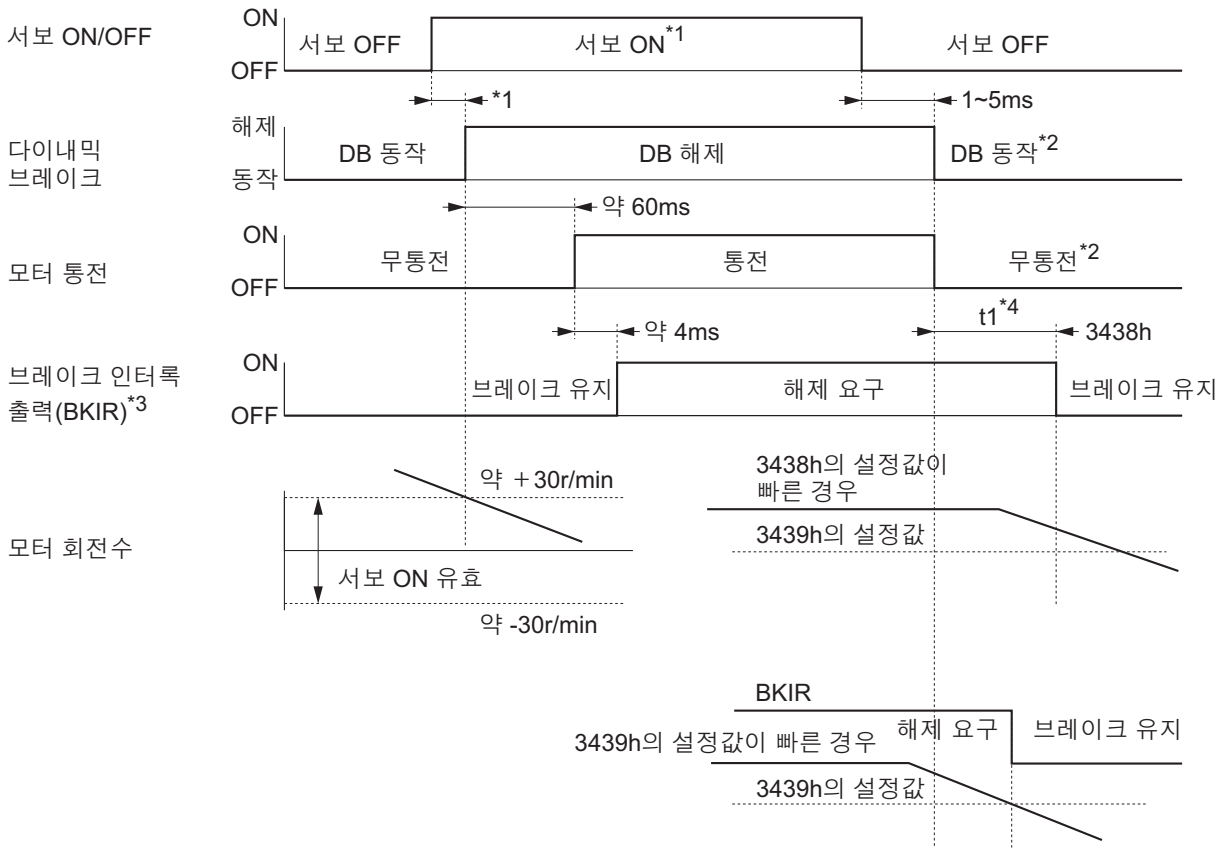
*2 서보 OFF 시의 다이내믹 브레이크 동작은 비활성화 조작 옵션 코드(605Ch)의 설정에 의해 결정됩니다.

*3 브레이크 인터록(BKIR) 신호는 서보 제어에서의 해제 요구와 EtherCAT 통신을 통한 해제 요구의 논리합(or)으로 출력됩니다. 상기 설명은 EtherCAT 통신을 통해 해제 요구를 하지 않는 경우의 예입니다.
BKIR 신호는 CN1의 범용 출력에 할당하여 사용합니다.

(주의) 브레이크 흡인 시간과 해제 시간은 서보 모터의 브레이크에 따라 달라집니다. 자세한 내용은 '3-3모터 사양 (3-37페이지)'을 참조하십시오.

## 서보 ON/OFF 시의 동작 타이밍(모터 회전 시)

이 동작 타이밍에서는 모터 회전 시의 이상 정지에서 회생 에너지가 발생합니다.
그러므로 반복 동작은 할 수 없습니다. 냉각될 때까지 적어도 10분 이상 작동시키지 마십시오.




*1 모터 회전수가 3439h 설정값 이하가 될 때까지 서보는 ON되지 않습니다. 회전 중에 서보 ON 명령을 입력하면 명령 경고(경고 번호 B1h)가 발생하여 서보 ON 명령을 무시합니다.

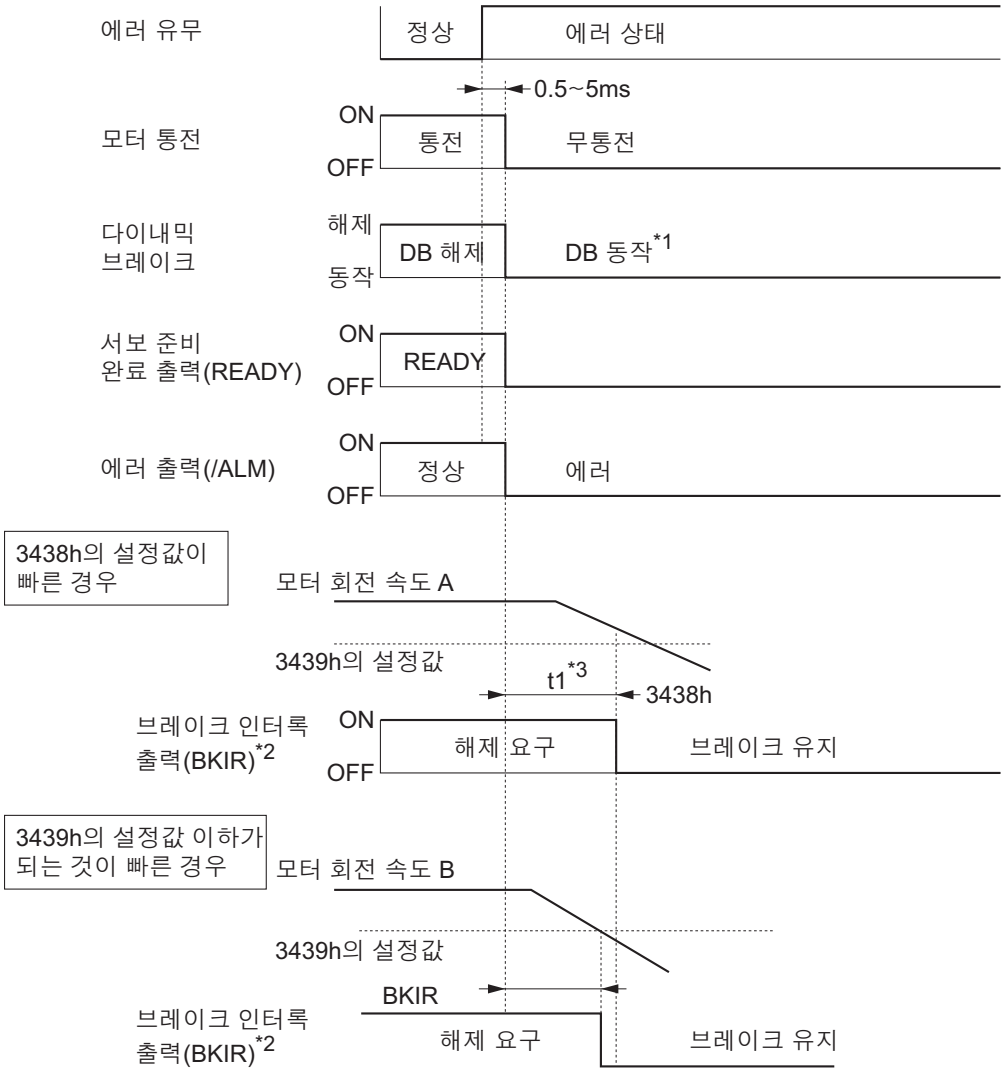
*2 서보 OFF 시의 다이내믹 브레이크 동작은 비활성화 조작 옵션 코드(605Ch)의 설정에 의해 결정됩니다.

*3 브레이크 인터록(BKIR) 신호는 서보 제어에서의 해제 요구와 EtherCAT 통신을 통한 해제 요구의 논리합(or)으로 출력됩니다. 상기 설명은 EtherCAT 통신을 통해 해제 요구를 하지 않는 경우의 예입니다.
BKIR 신호는 CN1의 범용 출력에 할당하여 사용합니다.

*4 t1은 동작 시 브레이크 타이밍(3438h) 설정값 또는 동작 시 브레이크 속도(3439h) 설정값 이하가 될 때까지의 시간 중 빠른 쪽이 됩니다.

(주의) 모터 감속 중에 다시 서보 ON 입력을 ON으로 해도 정지할 때까지는 서보 ON으로 전환되지 않습니다.

## 에러 발생 시의 동작 타이밍(서보 ON 시)




*1 에러 발생 시의 다이내믹 브레이크 동작은 이상 반응 옵션 코드(605Eh)의 설정에 의해 결정됩니다.

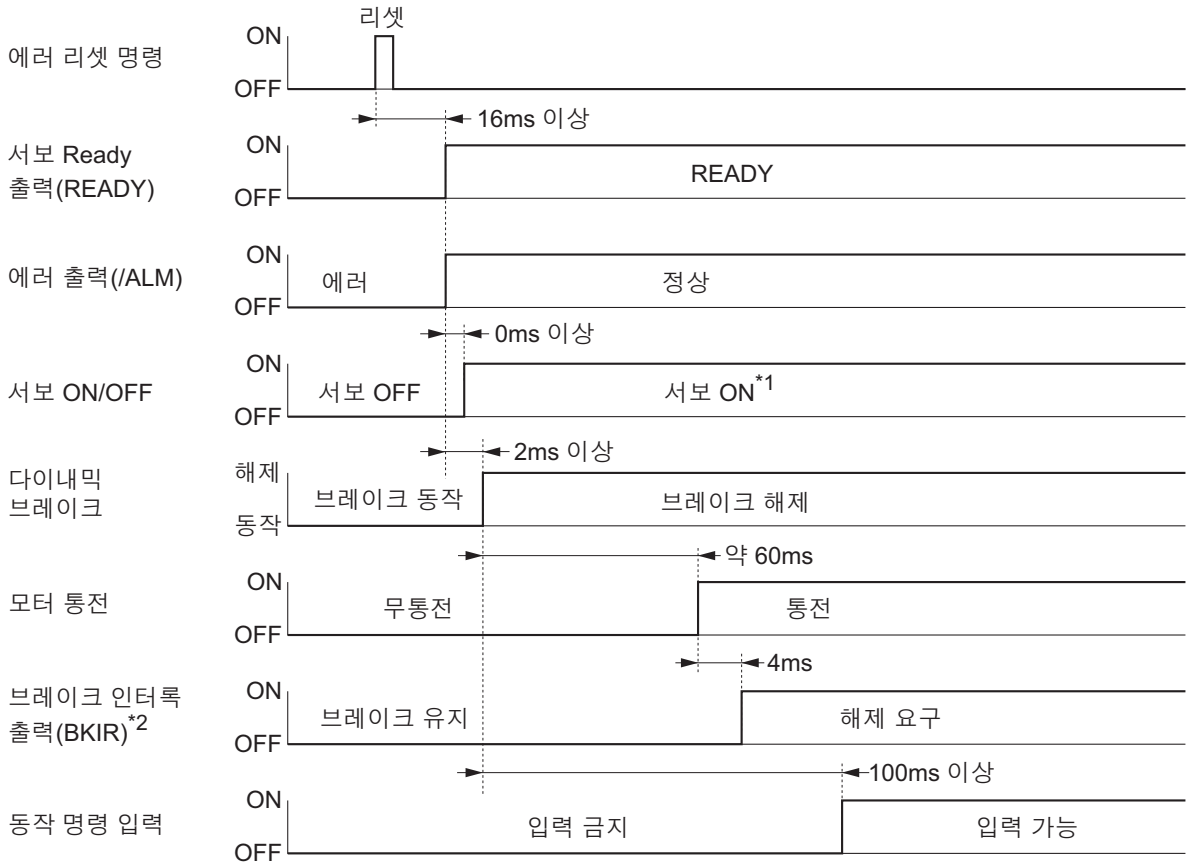
*2 브레이크 인터록(BKIR) 신호는 서보 제어에서의 해제 요구와 EtherCAT 통신을 통한 해제 요구의 논리합(or)으로 출력됩니다. 상기 설명은 EtherCAT 통신을 통해 해제 요구를 하지 않는 경우의 예입니다.
BKIR 신호는 CN1의 범용 출력에 할당하여 사용합니다.

*3 t1은 동작 시 브레이크 타이밍(3438h) 설정값 또는 동작 시 브레이크 속도(3439h) 설정값 이하가 될 때까지의 시간 중 빠른 쪽이 됩니다.

(주의) 1 모터 감속 중에 다시 서보 ON 입력을 ON으로 해도 정지할 때까지는 서보 ON으로 전환되지 않습니다.

2 모터 동작 중에 주 회로 전원이 OFF된 경우는 결상 에러, 주 회로 전압 저하 에러로 인해 이 동작 타이밍이 됩니다.

## 에러 리셋 시의 동작 타이밍




*1 모터 회전수가 약 30r/min 이하가 될 때까지 서보는 ON되지 않습니다.

*2 브레이크 인터록(BKIR) 신호는 서보 제어에서의 해제 요구와 EtherCAT 통신을 통한 해제 요구의 논리합(or)으로 출력됩니다. 상기 설명은 EtherCAT 통신을 통해 해제 요구를 하지 않는 경우의 예입니다.
BKIR 신호는 CN1의 범용 출력에 할당하여 사용합니다.

(주의) 에러 리셋에 의해 서보 OFF 상태(모터 무통전 상태)가 됩니다. 서보 ON 상태로 하려면 에러 리셋 후 상기 타이밍에 따라 다시 서보 ON 명령을 보내십시오.

# 7-6 전자 기어 기능

설정된 전자 기어비를 상위 컨트롤러에서 입력된 위치 명령에 곱한 값으로 위치 제어를 수행하는 기능입니다. 위치 제어, 풀 클로즈 제어에서 사용할 수 있습니다(통신 주기 1ms/2ms/4ms의 경우만 해당).
전자 기어 동작을 지원하지 않는 통신 주기(250 μs/500 μs)에서 전자 기어가 유효인 경우 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 발생합니다.
오므론 컨트롤러 NJ501-1□00 또는 CJ1W-NC□81/□82와 연결한 경우는 컨트롤러측에서 설정하므로 서보측 전자 기어비는 1:1로 설정하십시오.

**사용상의 주의 사항**

- 유니트 버전 Ver.2.0에서는 전자 기어 기능을 지원하지 않습니다. 1:1로 사용하십시오.

## 7-6-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|---|
| 6091h | 01h | 전자 기어비 분자*1 | 전자 기어비의 분자를 설정합니다.<br>설정값을 0으로 하면 분자에 엔코더 분해능이 자동으로 설정됩니다.*2<br>• 17비트 앱솔루트 엔코더의 경우 131072<br>• 20비트 인크리멘탈 엔코더의 경우 1048576 | A-59페이지 |
| | 02h | 전자 기어비 분모*1 | 전자 기어비의 분모를 설정합니다. | |

*1 전자 기어비는 1/1000~1000배의 범위에서 사용하십시오. 전자 기어비가 범위 밖으로 설정된 경우는 개체 설정 이상(에러 표시 번호 93.0)이 발생합니다.
전자 기어의 유효/무효 판단은 전자 기어의 개체 설정값으로 판정됩니다. 전자 기어비가 1:1인 경우 무효가 됩니다.
*2 6091h-01h를 '0'으로 설정한 경우 풀 클로즈 제어 시에도 분자에는 엔코더 분해능이 설정됩니다.

### 전자 기어비 설정(6091h-01h, 6091h-02h)

| 전자 기어비 분자 (6091h-01h) | 전자 기어비 분모 (6091h-02h) | 설 명 |
|---|---|---|
| 0 | 1~ 1073741824 | 전자 기어비 분자(6091h-01h) = 0인 경우<br>전자 기어비 분자(6091h-01h)에는 엔코더 분해능이 설정됩니다.<br>위치 명령 → 엔코더 분해능*1 / 전자 기어비 분모(6091h-02h) → 위치 명령<br>위치 명령 = 엔코더 분해능/전자 기어비 분모(6091h-02h) |
| 1~ 1073741824 | | 전자 기어비 분자(6091h-01h) ≠ 0인 경우<br>전자 기어비 분자(6091h-01h), 전자 기어비 분모(6091h-02h)의 설정값에 기초하여 처리합니다.<br>위치 명령 → 전자 기어비 분자(6091h-01h) / 전자 기어비 분모(6091h-02h) → 위치 명령<br>위치 명령 = 전자 기어비 분자(6091h-01h)/전자 기어비 분모(6091h-02h) |

*1 풀 클로즈 제어인 경우도 분자에는 엔코더 분해능이 설정됩니다.

**사용상의 주의 사항**

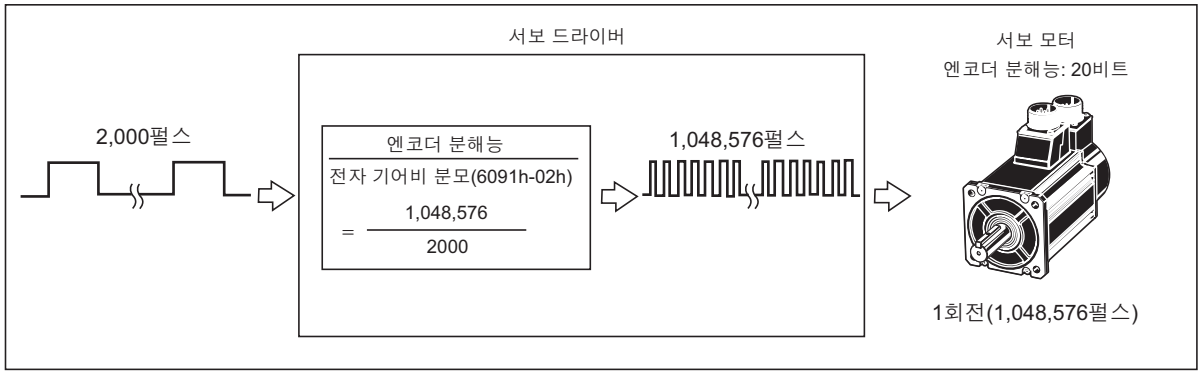
- 전자 기어를 설정한 후 위치 명령을 매끄럽게 처리하고 싶은 경우는 위치 명령 필터 시정수(3222h), 위치 명령 FIR 필터(3818h)를 사용하여 조정하십시오.

## 7-6-2 동작 예

20비트(1048576펄스/회전) 엔코더가 부착된 모터의 예입니다.

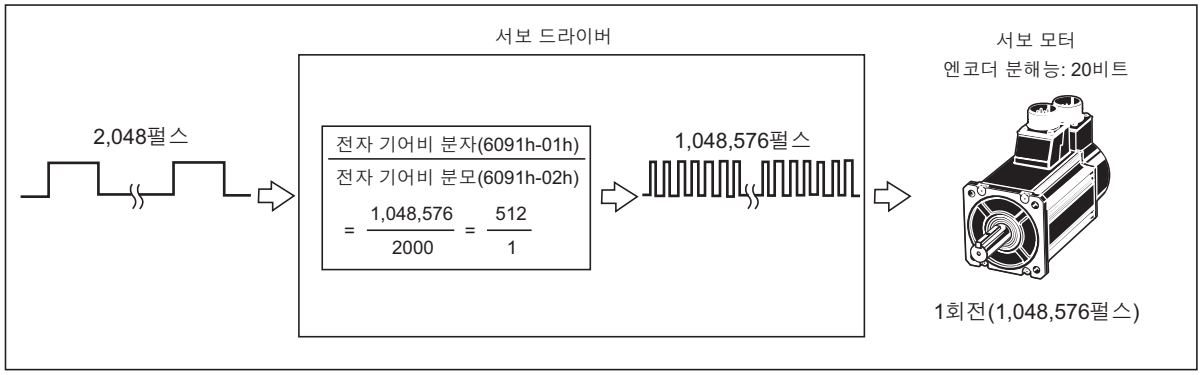
### 전자 기어비 분자(6091h-01h) = 0인 경우

- 6091h-02h＝2000으로 설정하면 2000(펄스/회전) 서보 모터와 동일한 동작이 됩니다.




### 전자 기어비 분자(6091h-01h) ≠ 0인 경우

- 6091h-01h/6091h-02h＝1048576/2048로 설정하면 2048(펄스/회전) 서보 모터와 동일한 동작이 됩니다.



# 7-7 토크 제한 전환 기능

토크 제한값을 동작 방향이나 정회전측 외부 토크 제한(PCL), 역회전측 외부 토크 제한(NCL) 및 EtherCAT 통신의 정회전측 토크 제한 입력 명령, 역회전측 토크 제한 입력 명령에 따라 전환하는 기능입니다.

다음과 같은 경우에 사용합니다.

- 프레스 등 누르는 동작을 하는 경우
- 기동, 감속의 토크를 억제하여 기계 계통의 보호 등을 수행하는 경우

토크 제어 선택(3521h)의 설정을 사용하여 토크 제한을 전환하는 방법을 선택할 수 있습니다.

## 7-7-1 동작 조건

토크 제한 전환 기능은 다음과 같은 경우에 사용할 수 있습니다.

| | 동작 조건 |
|---|---|
| 동작 모드 | 위치 제어 모드, 속도 제어 모드, 토크 제어 모드, 풀 클로즈 제어 모드 |
| 기타 | • 서보 ON 상태일 것<br>• 토크 제한 등 제어 개체 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있고, 모터의 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것 |

## 7-7-2 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3521h | 토크 제한 선택 | 각종 개체와 입력 신호에 따라 토크 제한을 선택합니다. | 9-44페이지 |
| 60E0h | 정회전측 토크 제한 | 정회전측 모터 출력 토크 제한값을 설정합니다. | A-64페이지 |
| 60E1h | 역회전측 토크 제한 | 역회전측 모터 출력 토크 제한값을 설정합니다. | A-64페이지 |
| 3525h | 정회전측 외부 토크 제한 | 네트워크의 신호에 따라 정회전측 토크 제한을 설정합니다. | 9-45페이지 |
| 3526h | 역회전측 외부 토크 제한 | 네트워크의 신호에 따라 역회전측 토크 제한을 설정합니다. | 9-45페이지 |

## 위치/속도/토크/풀 클로즈 제어 시의 토크 제한

| 설정값 | 위치 제어/속도/토크/풀 클로즈 제어 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 정회전측 토크 제한*1 | | 역회전측 토크 제한*2 | |
| | PCL ON | PCL OFF | NCL ON | NCL OFF |
| 0,1 | 3013h | | | |
| 2 | 3013h | | 3522h | |
| 3 | 3522h | 3013h | 3522h | 3013h |
| 4 | 60E0h 또는 3013h*3 | | 60E1h 또는 3522h*4 | |
| 5 | 60E0h 또는 3013h*3 | 3013h | 60E1h 또는 3522h*4 | 3522h |
| 6 | 3525h | 60E0h 또는 3013h*3 | 3526h | 60E1h 또는 3522h*4 |
| 7 | 3013h | 3525h | 3522h | 3526h |

*1 외부 입력 신호(PCL)와 EtherCAT 통신 토크 제한 명령(P-CL) 중 하나가 ON이 된 경우 'PCL ON'이 되고, 하나라도 OFF가 된 경우 'PCL OFF'가 됩니다.

*2 외부 입력 신호(NCL)와 EtherCAT 통신 토크 제한 명령(N-CL) 중 하나가 ON이 된 경우 'NCL ON'이 되고, 하나라도 OFF가 된 경우 'NCL OFF'가 됩니다.

*3 60E0h와 3013h 중 작은 쪽을 적용

*4 60E1h와 3522h 중 작은 쪽을 적용

### 사용상의 주의 사항

- 토크 제한 파라메터는 R88D-KN□□□-ECT-R과는 지정하는 개체가 다릅니다. R88D-KN□□□-ECT-R의 개체에 대한 자세한 내용은 'G5 시리즈 AC 서보 모터/드라이버 사용 설명서' (SBCE-360)를 참조하십시오.

## 각 서보 모터의 토크 제한 설정값

- 토크 제한 선택의 설정 범위와 표준 출하 설정은 다음 드라이버와 모터의 조합을 제외하고, 설정 범위 0~300%, 표준 출하 설정 300%가 됩니다.

| 드라이버명 | 적용 가능 모터 | 토크 제한 최대값[%] |
|---|---|---|
| R88D-KN15□-ECT | R88M-K90010□ | 225 |
| R88D-KN30□-ECT | R88M-K2K010□ | 250 |
| R88D-KN50□-ECT | R88M-K3K010□ | 250 |
| | R88M-K4K510□ | 263 |
| R88D-KN75□-ECT | R88M-K6K010□ | 272 |
| R88D-KN75H-ECT | R88M-K7K515T | 265 |
| R88D-KN75F-ECT | R88M-K7K515C | 267 |
| R88D-KN150□-ECT | R88M-K11K015□ | 265 |
| | R88M-K15K015□ | 253 |

# 7-8 소프트 스타트 기능

속도 명령 입력에 대해 드라이버 내부에서 가속, 감속을 수행한 것을 속도 명령으로 하여 속도 제어를 수행합니다.
스텝 형태의 속도 명령을 입력하는 경우의 소프트 스타트가 가능해집니다. 또한 가속도 변화에 의한 영향을 줄이고 싶은 경우는 S자 가감속 기능을 사용할 수도 있습니다.

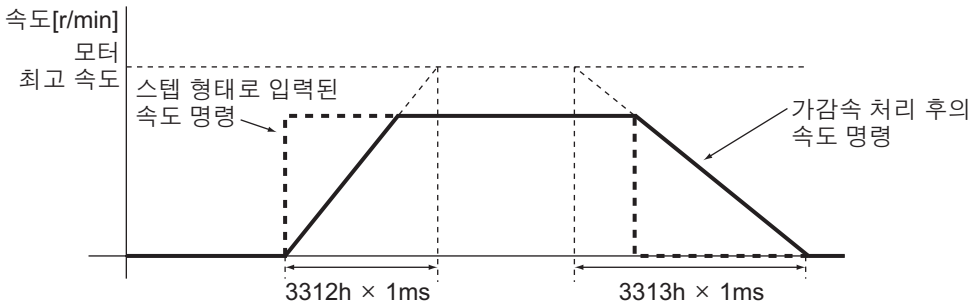
## 7-8-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3312h | 소프트 스타트 가속 시간 | 속도 명령 입력에 대한 가속 처리 시간을 설정합니다. | 9-26페이지 |
| 3313h | 소프트 스타트 감속 시간 | 속도 명령 입력에 대한 감속 처리 시간을 설정합니다. | 9-26페이지 |
| 3314h | S자 가감속 시간 설정 | 속도 명령 입력에 대한 가감속 처리의 S자 시간을 설정합니다. | 9-27페이지 |

## 7-8-2 소프트 스타트 가감속 시간

스텝 형태의 속도 명령을 입력한 경우 속도 명령이 모터 최고 속도에 도달할 때까지의 시간을 소프트 스타트 가속 시간(3312h)으로 설정합니다.
또한 속도 명령이 모터 최고 속도에서 0r/min에 도달할 때까지의 시간을 소프트 스타트 감속 시간(3313h)으로 설정합니다.
가감속 시간에 필요한 시간은 속도 명령의 목표 속도를 Vc[r/min]으로 하면 다음 계산식으로 산출됩니다.

가속 시간[ms] = Vc / 모터 최고 속도 × 3312h × 1ms
감속 시간[ms] = Vc / 모터 최고 속도 × 3313h × 1ms

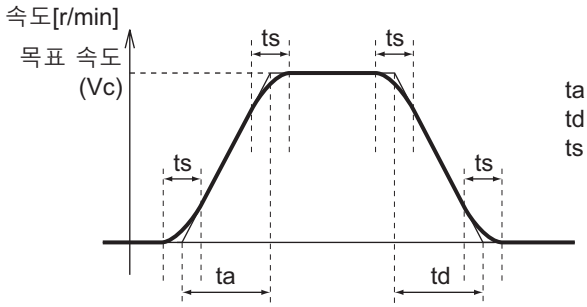



**사용상의 주의 사항**

- 상위 컨트롤러를 사용하여 위치 루프를 구성한 경우는 소프트 스타트 가속 시간, 소프트 스타트 감속 시간을 설정하지 마십시오.

## 7-8-3 S자 가감속 시간

소프트 스타트 가속 시간(3312h), 소프트 스타트 감속 시간(3313h)에서 설정된 가감속 시간에 대해 가감속 시의 변곡점을 중심으로 하는 시간 폭에서 S자 부분의 시간을 설정합니다.




ta = Vc / 모터 최고 속도 × 3312h × 1ms
td = Vc / 모터 최고 속도 × 3313h × 1ms
ts = 3314h × 1ms

주의. $\frac{ta}{2}$ > ts, $\frac{td}{2}$ > ts 설정으로 사용하십시오.

# 7-9 게인 전환 기능

위치 루프, 속도 루프의 게인을 전환하는 기능입니다.
게인 전환 입력 동작 모드 선택(3114h)에서 유효/무효를 선택합니다. 게인 전환 설정에서 전환 조건을 설정합니다.
부하의 관성이 변하는 경우 또는 정지 중과 동작 중에 응답성을 바꾸려는 경우 등에 게인 전환을 통해 최적의 제어를 할 수 있습니다.
게인 전환은 다음과 같이 실시간 자동 조정이 유효하게 동작하지 않는 경우 등에 사용합니다.

- 부하 관성이 200ms 이하에서 변동하는 경우
- 모터 회전수가 500r/min을 초과하지 않거나 부하 토크가 정격 토크의 50%를 초과하지 않는 경우
- 수직축과 같이 항상 외부의 힘이 가해지는 경우

**사용상의 주의 사항**

- 제2 게인 선택 중에는 실시간 자동 조정이 정상적으로 동작하지 않습니다. 게인 전환을 사용하는 경우 실시간 자동 조정을 '사용 안 함'(3002h＝0)으로 설정하십시오.

## 7-9-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3002h | 실시간 자동 조정 모드 선택 | 실시간 자동 조정의 동작 모드를 설정합니다.<br>게인 전환 기능을 사용하는 경우는 실시간 자동 조정을 사용하지 마십시오. | 9-3페이지 |
| 3114h | 게인 전환 입력 동작 모드 선택 | 게인 전환 기능의 유효/무효를 설정합니다. | 9-11페이지 |
| **위치 제어 모드/풀 클로즈 제어 모드** | | | |
| 3115h | 위치 제어 시 전환 모드 | 제1 게인과 제2 게인을 전환하는 조건을 설정합니다. | 9-12페이지 |
| 3116h | 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간 | 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아오는 시간을 설정합니다.<br>(단위: 0.1ms) | 9-13페이지 |
| 3117h | 위치 제어 시 게인 전환 레벨 | 제1 게인과 제2 게인의 전환 판정 레벨을 설정합니다. | 9-13페이지 |
| 3118h | 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | 게인 전환 레벨(3117h)에서 설정된 판정 레벨에 지정할 히스테리시스 폭을 설정합니다. | 9-14페이지 |
| 3119h | 위치 게인 전환 시간 | 낮은 게인에서 높은 게인으로 단계적으로 전환하는 횟수를 설정합니다(단위: 0.1ms). | 9-14페이지 |
| **속도 제어 모드** | | | |
| 3120h | 속도 제어 시 전환 모드 | 제1 게인과 제2 게인을 전환하는 조건을 설정합니다. | 9-15페이지 |
| 3121h | 속도 제어 시 게인 전환 지연 시간 | 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아오는 시간을 설정합니다.<br>(단위: 0.1ms) | 9-16페이지 |
| 3122h | 속도 제어 시 게인 전환 레벨 | 제1 게인과 제2 게인의 전환 판정 레벨을 설정합니다. | 9-16페이지 |
| 3123h | 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | 게인 전환 레벨(3122h)에서 설정된 판정 레벨에 지정할 히스테리시스 폭을 설정합니다. | 9-17페이지 |
| **토크 제어 모드** | | | |
| 3124h | 토크 제어 시 전환 모드 | 제1 게인과 제2 게인을 전환하는 조건을 설정합니다. | 9-17페이지 |
| 3125h | 토크 제어 시 게인 전환 지연 시간 | 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아오는 시간을 설정합니다.<br>(단위: 0.1ms) | 9-18페이지 |
| 3126h | 토크 제어 시 게인 전환 레벨 | 제1 게인과 제2 게인의 전환 판정 레벨을 설정합니다. | 9-18페이지 |
| 3127h | 토크 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | 게인 전환 레벨(3126h)에서 설정된 판정 레벨에 지정할 히스테리시스 폭을 설정합니다. | 9-19페이지 |

## 7-9-2 제어 모드를 통한 게인 전환

사용하는 제어 모드에 따라 설정할 수 있는 전환 조건이 달라집니다. 제어 모드별로 개체를 설정하십시오.

각 게인의 내용은 '제9장 서보 파라메터 개체의 세부 정보'를 참조하십시오.

### 위치 제어, 풀 클로즈 제어 모드의 경우

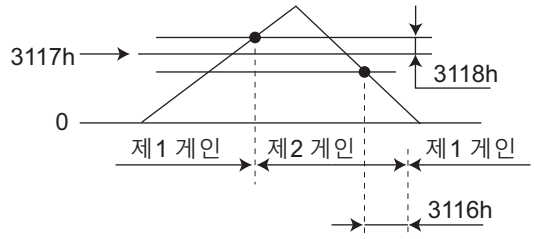
위치 제어, 풀 클로즈 제어 모드에서는 위치 제어 시 게인 전환 모드(3115h)에 따라 다음과 같이 바뀝니다.

(○: 유효, ×: 무효)

| 3115h 설정값 | 설 명 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 게인 전환 조건 | 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간 (3116h)*1 | 위치 제어 시 게인 전환 레벨(3117h) | 위치 제어 시 제1 게인 전환 히스테리시스(3118h)*2 |
| 0 | 제1 게인(3100h~3104h)으로 고정 | × | × | × |
| 1 | 제2 게인(3105h~3109h)으로 고정 | × | × | × |
| 2 | EtherCAT 통신의 게인 전환 입력 명령*3 | × | × | × |
| 3 | 명령 토크의 값(그림 A 참조) | ○ | ○*4 (%) | ○*4 (%) |
| 4 | 제1 게인(3100h~3104h)으로 고정 | × | × | × |
| 5 | 명령 속도(그림 B 참조) | ○ | ○(r/min) | ○(r/min) |
| 6 | 펄스 위치 편차(그림 C 참조) | ○ | ○*5 (펄스) | ○*5(펄스) |
| 7 | 위치 명령의 유무(그림 D 참조) | ○ | × | × |
| 9 | 모터 실제 속도(그림 B 참조) | ○ | ○(r/min) | ○(r/min) |
| 10 | 위치 명령 유무와 모터 실제 속도의 조합(그림 E 참조) | ○ | ○*6 (r/min) | ○*6(r/min) |

*1 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간(3116h)은 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아올 때 유효가 됩니다.

*2 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3118h)의 정의는 다음 그림과 같습니다.



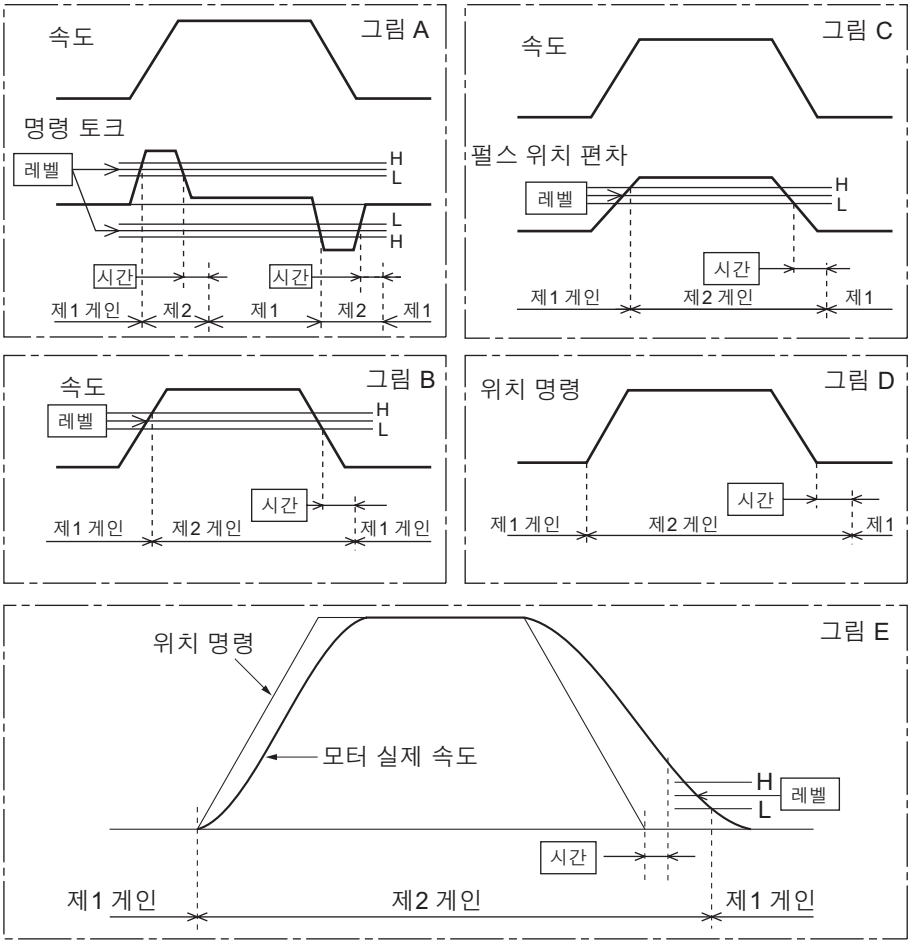

3117h < 3118h의 경우, 3117h = 3118h로 자동 재설정됩니다.

*3 EtherCAT 통신의 게인 전환 명령(G-SEL)이 '0'인 경우는 제1 게인, '1'인 경우는 제2 게인으로 전환합니다.

*4 단위는 정격 토크를 100%로 하여 1% 단위로 설정합니다.
【예】정격 토크의 10%를 설정하는 경우 설정값은 '10'이 됩니다.

*5 단위는 위치 제어 시에는 엔코더의 분해능(펄스), 풀 클로즈 제어 시에는 외부 스케일 분해능(펄스)이 됩니다.

*6 설정값이 10일 때는 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간, 위치 제어 시 게인 전환 레벨, 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스의 의미가 평상시와 다릅니다(그림 E 참조).



## 속도 제어 모드의 경우

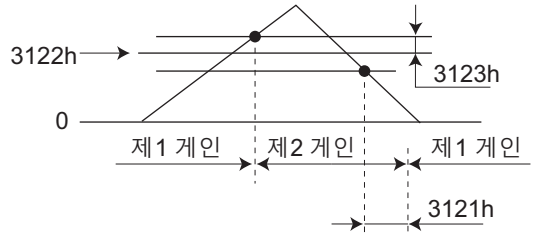
속도 제어 모드에서는 속도 제어 시 게인 전환 모드(3120h)에 따라 다음과 같이 바뀝니다.

(○: 유효, ×: 무효)

| 3120h 설정값 | 설 명 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 게인 전환 조건 | 속도 제어 시 게인 전환 지연 시간 ( 3121h)*1 | 속도 제어 시 게인 전환 레벨 (3122h) | 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스 ( 3123h)*2 |
| 0 | 제1 게인(3100h~3104h)으로 고정 | × | × | × |
| 1 | 제2 게인(3105h~3109h)으로 고정 | × | × | × |
| 2 | EtherCAT 통신의 게인 전환 입력 명령*3 | × | × | × |
| 3 | 토크 명령 변화량(그림 A 참조) | ○ | ○*4 (0.05%) | ○*4 (0.05%) |
| 4 | 속도 명령 변화량(그림 B 참조) | ○ | ○*5 (10r/min/s) | ○*5 (10r/min/s) |
| 5 | 속도 명령(그림 C 참조) | ○ | ○(r/min) | ○(r/min) |

*1 속도 제어 시 게인 전환 지연 시간(3121h)은 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아올 때 유효가 됩니다.

*2 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3123h)의 정의는 다음 그림과 같습니다.

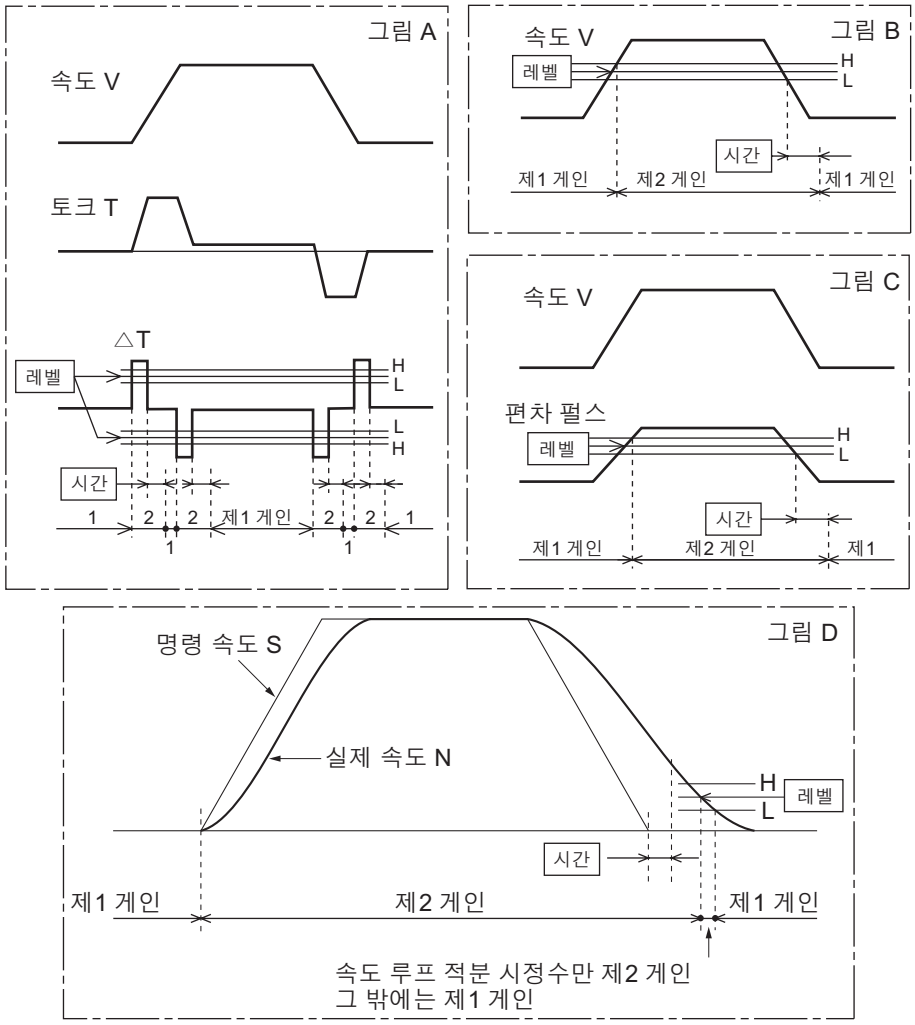



*3 EtherCAT 통신의 게인 전환 입력 명령(G-SEL)이 '0'인 경우는 제1 게인, '1'인 경우는 제2 게인으로 전환합니다.

*4 변화량은 1ms 동안의 변화량입니다.

【예】 1ms 동안 10%의 토크 변동을 조건으로 하는 경우의 설정값은 200이 됩니다.

*5 설정값이 10일 때는 속도 제어 시 게인 전환 지연 시간(3121h), 속도 제어 시 게인 전환 레벨(3122h), 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3123h)의 의미가 평상시와 다릅니다(그림 D 참조).



## 토크 제어 모드의 경우

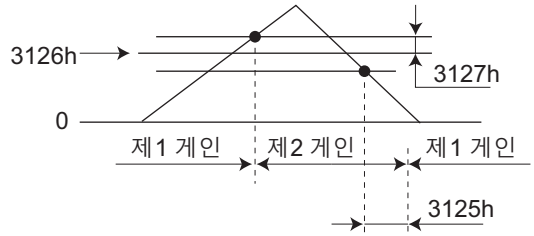
토크 제어 모드에서는 토크 제어 시 게인 전환 모드(3124h)에 따라 다음과 같이 바뀝니다.

(○: 유효, ×: 무효)

| 3124h 설정값 | 설 명 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 게인 전환 조건 | 토크 제어 시 게인 전환 지연 시간 (3125h)*1 | 토크 제어 시 게인 전환 레벨 (3126h) | 토크 제어 시 게인 전환 히스테리시스 (3127h)*2 |
| 0 | 제1 게인(3100h~3104h)으로 고정 | × | × | × |
| 1 | 제2 게인(3105h~3109h)으로 고정 | × | × | × |
| 2 | EtherCAT 통신의 게인 전환 입력 명령*3 | × | × | × |
| 3 | 토크 명령 변화량(그림 A 참조) | ○ | ○*4 (0.05%) | ○*4(0.05%) |

*1 토크 제어 시 게인 전환 지연 시간(3125h)은 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아올 때 유효가 됩니다.

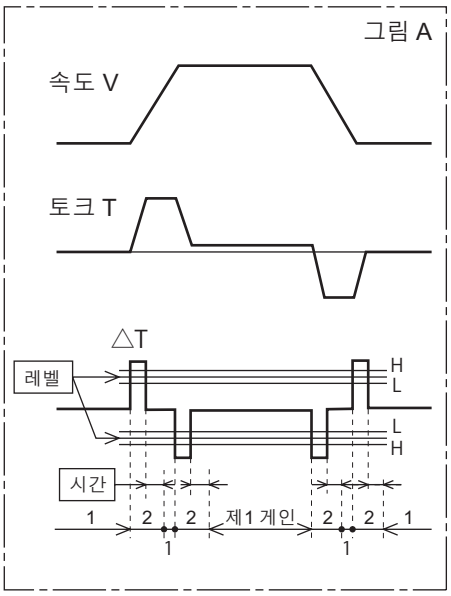
*2 토크 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3127h)의 정의는 다음 그림과 같습니다.




*3 EtherCAT 통신의 게인 전환 입력 명령(G-SEL)이 '0'인 경우는 제1 게인, '1'인 경우는 제2 게인으로 전환합니다.

*4 변화량은 1ms 동안의 변화량입니다.

【예】 1ms 동안 10%의 토크 변동을 조건으로 하는 경우의 설정값은 200이 됩니다.



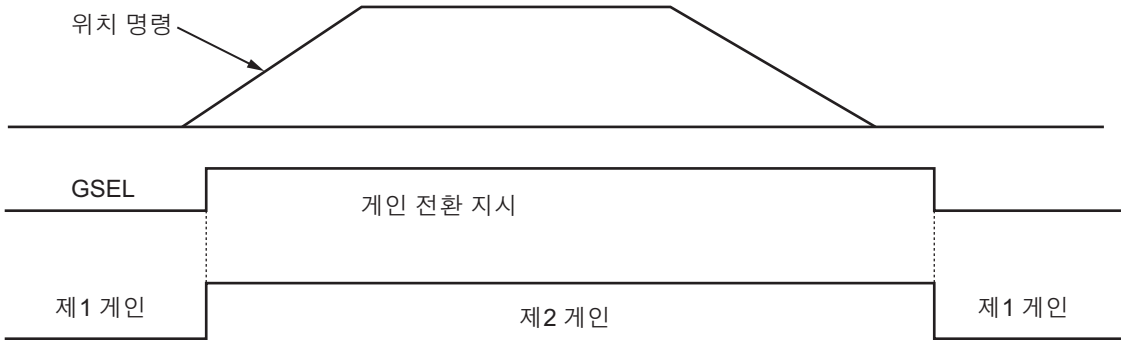
## 7-9-3 게인 전환 설정에 따른 타이밍

제1 게인(3100h~3104h)과 제2 게인(3105h~3109h)은 다음 타이밍에서 전환됩니다. 단, 위치 루프 게인은 3119h 설정에 의해 전환됩니다.

게인 전환 설정 내용은 사용하는 제어 모드에 따라 달라집니다. 각 모드에서 설정할 수 있는 내용에 대해서는 '제어 모드를 통한 게인 전환(7-28페이지)'을 참조하십시오.

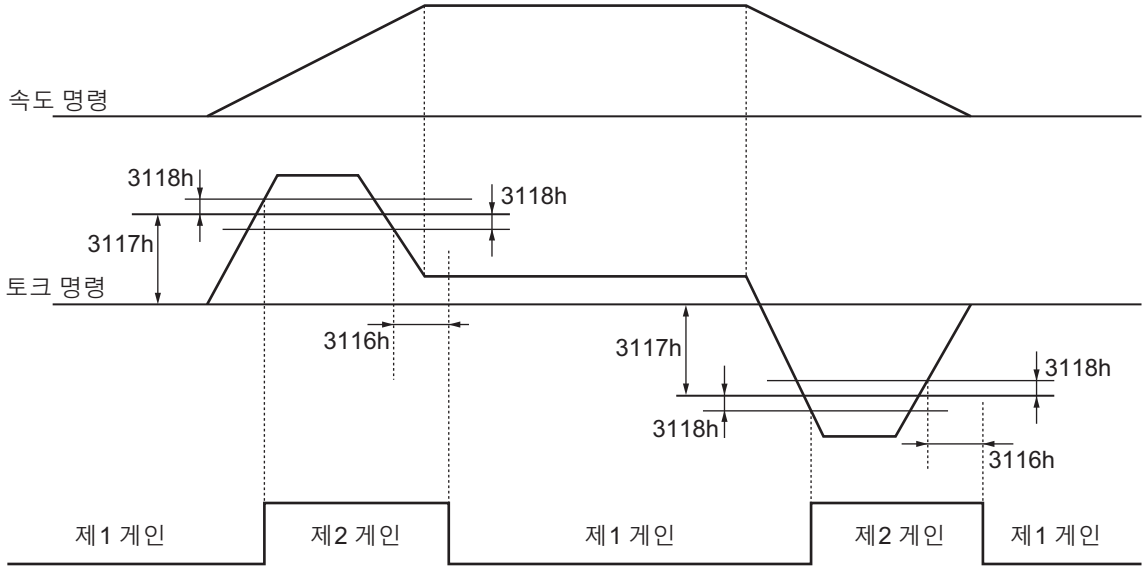
### 게인 전환 모드 = 2: 게인 전환(G-SEL)

네트워크를 통한 게인 전환 명령이 있는 경우 순간적으로 전환됩니다.

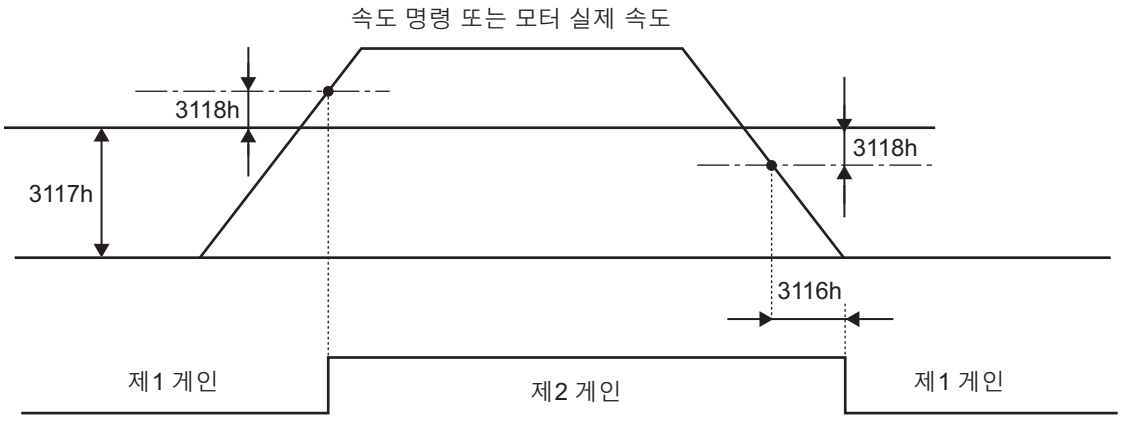



### 게인 전환 모드 = 3: 명령 토크 값에 따른 전환

명령 토크의 절대값이 위치 제어 시 게인 전환 레벨(3117h)＋위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3118h)[%]를 초과한 경우 제2 게인으로 전환합니다.
명령 토크의 절대값이 위치 제어 시 게인 전환 레벨(3117h)－위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3118h)[%]인 상태가 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간(3116h) 동안 지속되었을 때 제1 게인으로 돌아갑니다.



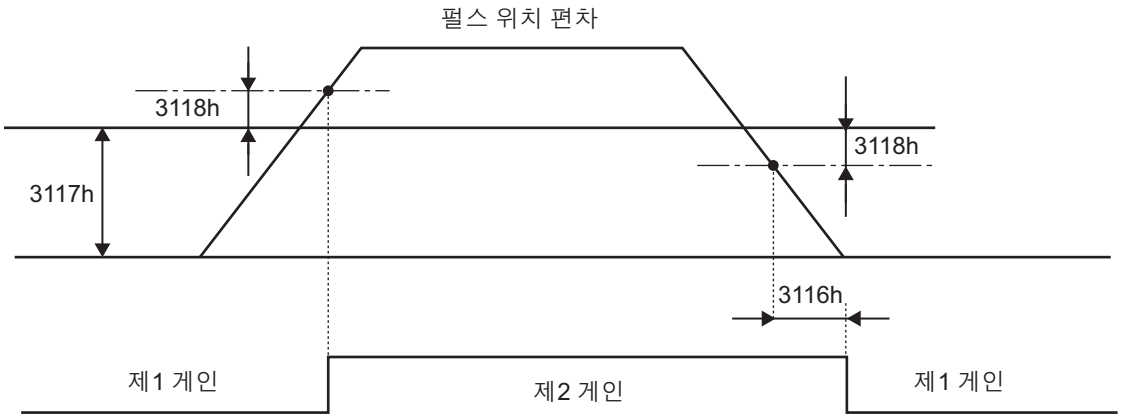
## 게인 전환 모드 = 5, 9: 속도 명령 또는 모터 실제 속도에 따른 전환




(주의) 속도 명령이란 모터 제어 활동(401Ah)[r/min]을 말합니다.

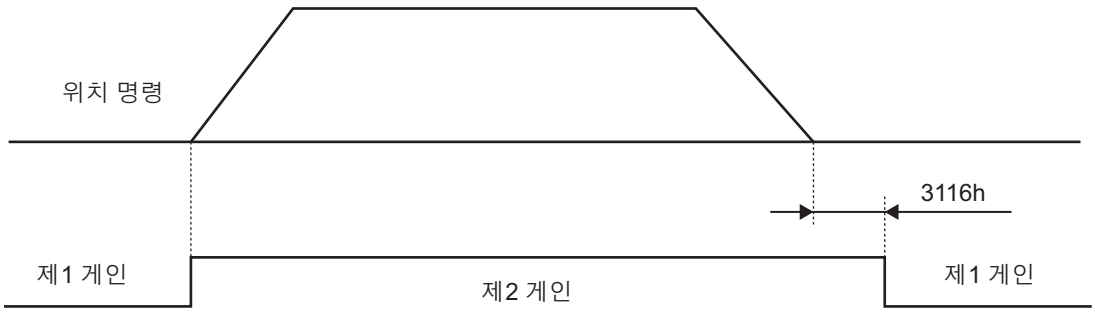
## 게인 전환 모드 = 6: 펄스 위치 편차에 따른 전환

펄스 위치 편차[엔코더 펄스/외부 스케일 펄스]에 따라 게인 전환을 실행합니다.




## 게인 전환 모드 = 7: 위치 명령 유무에 따른 전환

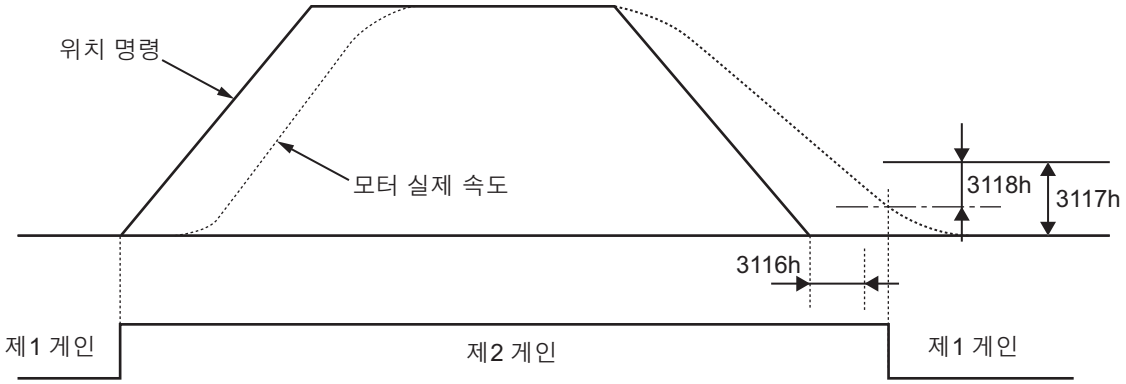
위치 명령의 유무에 따라 게인 전환을 실행합니다.




(주의) 위치 명령의 유무란 목표 위치(607Ah) 값의 변화 유무를 말합니다.

### 게인 전환 모드 = 10: 위치 명령 유무와 모터 실제 속도의 조합에 따른 전환

위치 명령이 있으면 제2 게인으로 전환합니다.
위치 명령이 없는 상태가 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간(3116h) 동안 계속되고 모터 실제 속도의 절대값이 위치 제어 시 게인 전환 레벨(3117h)－위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3118h)[r/min] 미만이 된 경우 제1 게인으로 돌아갑니다.



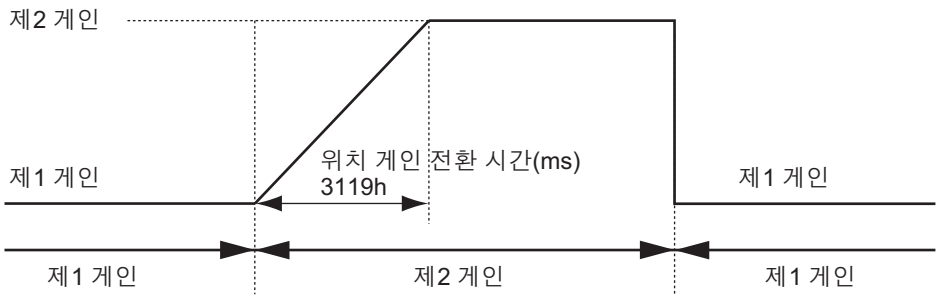

(주의) 위치 명령의 유무란 목표 위치(607Ah) 값의 변화 유무를 말합니다.

## 7-9-4 위치 게인 전환 시간(3119h)

위치 제어 시 또는 풀 클로즈 제어 시, 위치 루프 게인이 급격하게 변하는 위치 게인 전환을 실행하면 토크 변동이나 진동이 발생합니다.
이를 완화하기 위해 위치 게인 전환 시간(3119h)을 설정합니다.
위치 게인 전환 시간(3119h)을 설정하면 위치 루프 게인이 커지는 전환 시에 게인 변화를 완만하게 하여 진동을 줄일 수 있습니다.

제1 위치 루프 게인(3100h)과 제2 위치 루프 게인(3105h)의 차가 큰 경우 위치 루프 게인의 급격한 변화를 억제하기 위해 위치 게인 전환 시간(3119h)을 설정합니다.
위치 루프 게인이 높아지는 경우에는 설정값의 시간을 곱하여 게인을 증가시킵니다.

### ● 제1 위치 루프 게인 < 제2 위치 루프 게인인 경우




**사용상의 주의 사항**

위치 루프 게인이 작아지는 전환의 경우(위 그림의 제2 위치 루프 게인에서 제1 위치 루프 게인의 전환)는 위치 게인 전환 시간(3119h) 설정에 관계 없이 즉시 전환됩니다.

# 7-10 제3 게인 전환 기능

게인 전환 입력 동작 모드 선택(3114h)의 게인 전환 기능에 정지 직전의 게인을 전환하는 제3 게인을 설정할 수 있습니다.
정지 직전의 게인을 일정 시간 높이면 위치 결정 정정을 단축할 수 있습니다.

## 7-10-1 동작 조건

제3 게인 전환 기능은 위치 제어/풀 클로즈 제어에서 다음과 같은 경우에 사용할 수 있습니다.

| | 동작 조건 |
|---|---|
| 동작 모드 | 위치 제어 모드, 풀 클로즈 제어 모드 |
| 기타 | • 서보 ON 상태일 것<br>• 토크 제한 등 제어 개체 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있고, 모터의 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것 |

## 7-10-2 설정이 필요한 개체

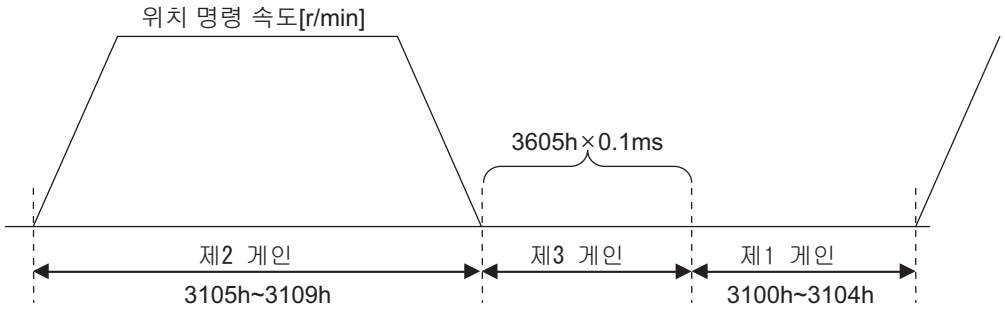
| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3605h | 제3 게인 유효 시간 | 제3 게인이 유효하게 되는 시간을 설정합니다. | 9-46페이지 |
| 3606h | 제3 게인 배율 설정 | 제1 게인에 대한 배율로 제3 게인을 설정합니다. | 9-46페이지 |

## 7-10-3 동작 예

평상시의 게인 전환 기능이 정상적으로 동작하는 상태에서 제3 게인 유효 시간(3605h)에 제3 게인을 적용하는 시간을 설정하여 제3 게인 배율 설정(3606h)에 제1 게인에 대한 배율로 제3 게인을 설정합니다.

### 제1, 제2, 제3 게인 동작 타이밍

위치 제어 시 전환 모드(3115h) 설정을 '7(전환 조건: 위치 명령 있음)'로 설정한 경우는 다음과 같은 동작이 됩니다.




【제3 게인 구간】
위치 루프 게인＝3100h×3606h/100
속도 루프 게인＝3101h×3606h/100
속도 루프 적분 시정수, 속도 피드백 필터 시정수,
토크 명령 필터 시정수는 제1 게인값을 그대로 사용

#### 사용상의 주의 사항

- 제3 게인을 사용하지 않는 경우는 제3 게인 유효 시간(3605h)＝0, 제3 게인 배율 설정(3606h)＝100으로 설정하십시오.
- 제3 게인 구간에서는 위치 루프 게인과 속도 루프 게인만 제3 게인이 되며, 그 이외는 제1 게인의 설정이 적용됩니다.
- 제3 게인 구간에서 제2 게인 전환 조건이 성립된 경우는 제2 게인으로 전환됩니다.
- 제2 게인에서 제3 게인으로 전환하는 경우는 위치 게인 전환 시간(3119h)이 유효하게 됩니다.
- 개체 변동 등으로 인해 제2 게인에서 제1 게인으로 전환된 경우에도 제3 게인 구간이 생기므로 주의하십시오.

# 7-11 터치 프로브(래치 기능)

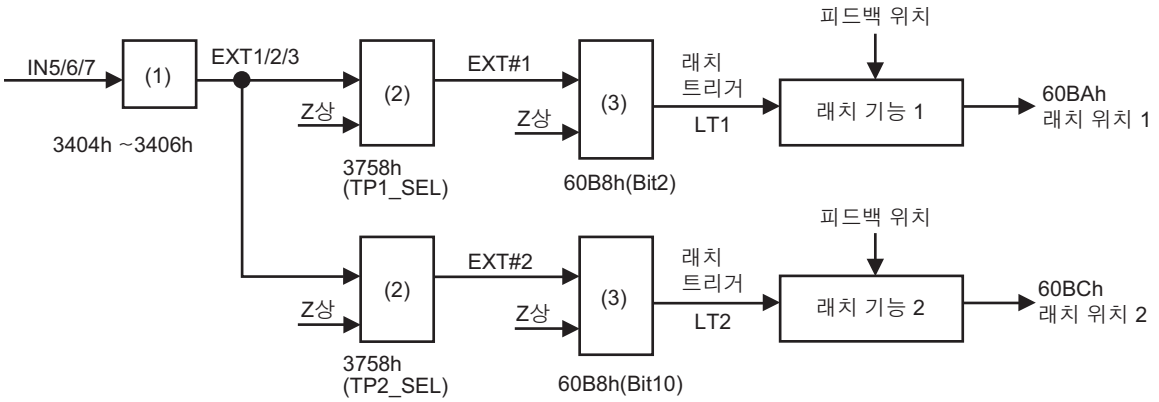
터치 프로브(Touch probe)는 외부 래치 입력 신호 또는 엔코더 Z상 기동 시 피드백 위치를 래치하는 기능입니다. G5 시리즈의 래치 기능은 2가지가 있습니다.

## 7-11-1 관련 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 |
|---|---|---|
| 60B8h | 래치 기능<br>(Touch probe function) | 래치 기능을 제어합니다. |
| 60B9h | 래치 Status<br>(Touch probe status) | 래치 기능 1/2의 상태를 표시합니다. |
| 60BAh | 래치 위치 1<br>(Touch probe pos1 pos value) | 래치 기능 1의 래치 위치입니다. |
| 60BCh | 래치 위치 2<br>(Touch probe pos2 pos value) | 래치 기능 2의 래치 위치입니다. |
| 3404h | 입력 신호 선택 5 | 범용 입력 5(IN5)의 기능을 설정합니다. |
| 3405h | 입력 신호 선택 6 | 범용 입력 6(IN6)의 기능을 설정합니다. |
| 3406h | 입력 신호 선택 7 | 범용 입력 7(IN7)의 기능을 설정합니다. |
| 3758h | 래치 트리거 선택<br>(Touch probe trigger selection) | 래치 기능 1/2의 트리거 신호를 선택합니다. |

## 7-11-2 트리거 신호 설정

래치 기능의 트리거는 범용 입력 5~7 또는 엔코더의 Z상 중에 선택할 수 있습니다. 제어 입출력 커넥터의 범용 입력 5~7의 기능은 3404h~3406h: 입력 신호 선택 5~7에서 설정합니다. 그리고 3758h: 래치 트리거 선택에서 래치 기능 1/2에서 사용하는 외부 래치 신호를 설정합니다.
외부 래치 신호와 Z상 중 어느 것에서 래치할지는 60B8h: 래치 기능의 비트 2/10에서 지정합니다.



(1)의 범용 입력 할당

| 신 호 | 인덱스 | 할당[1] |
|---|---|---|
| IN5 | 3404h | EXT1/2/3 중 하나를 선택 |
| IN6 | 3405h | EXT1/2/3 중 하나를 선택 |
| IN7 | 3406h | EXT1/2/3 중 하나를 선택 |

*1 중복 할당 설정은 할 수 없습니다.

(2)의 3758h: 래치 트리거 선택

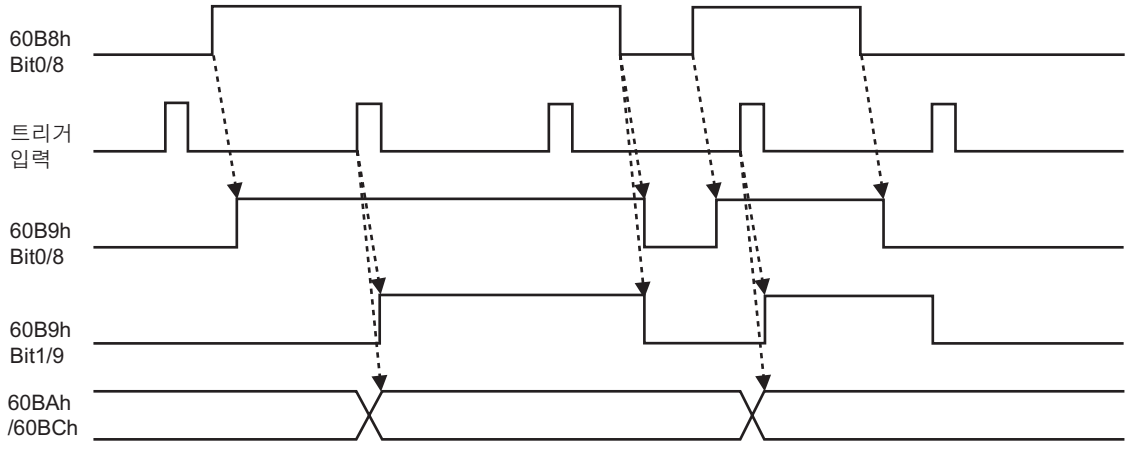
| 래치 기능 1 | | | 래치 기능 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TP1_SEL | | EXT#1 | TP2_SEL | | EXT#2 |
| 비트 0 | 비트 1 | | 비트 8 | 비트 9 | |
| 0 | 0 | EXT1 | 0 | 0 | EXT1 |
| 1 | 0 | EXT2 | 1 | 0 | EXT2 |
| 0 | 1 | EXT3 | 0 | 1 | EXT3 |
| 1 | 1 | Z상 | 1 | 1 | Z상 |

(3)의 60B8h: 래치 기능

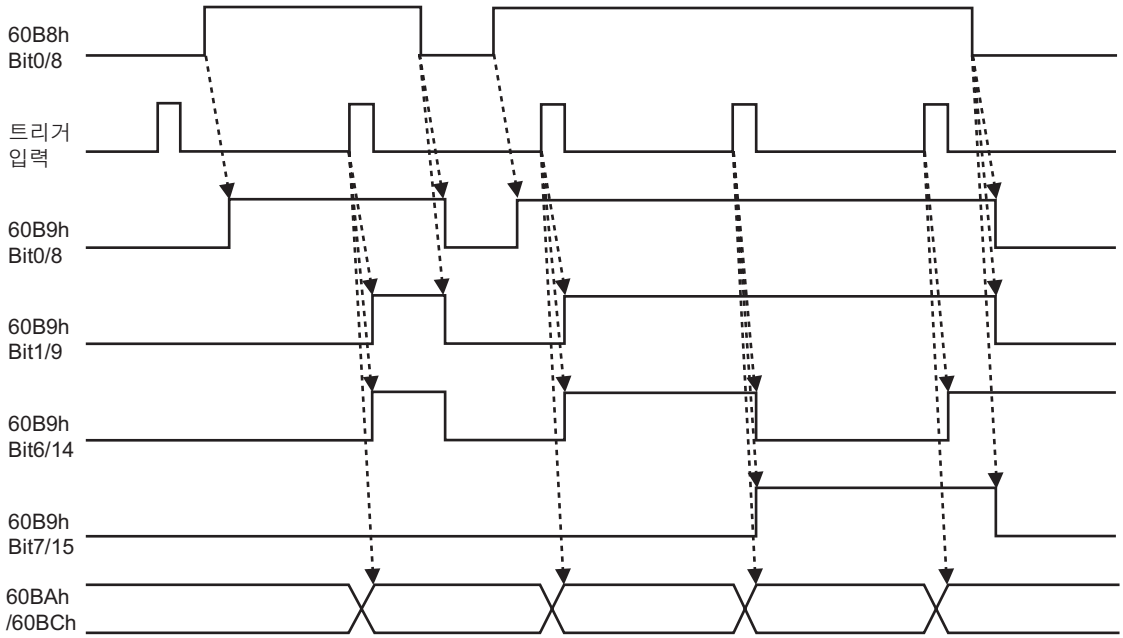
| 비트 2 | LT1 | 비트 10 | LT2 |
|---|---|---|---|
| 0 | EXT#1 | 0 | EXT#2 |
| 1 | Z상 | 1 | Z상 |

## 7-11-3 동작 시퀀스

### 최초의 트리거만(Trigger first event) [60B8h 비트 1/9 = 0: Trigger first event]



## 계속(Continuous) [60B8h 비트 1/9 = 1: Continuous]



# 8

# 안전 기능

안전 컨트롤러나 안전 센서의 신호로 모터를 정지시키는 기능입니다.
기능 개요, 동작 예, 연결 예에 대해 설명합니다.


**8-1 세이프 토크 오프 기능 . . . . . 8-2**
8-1-1 입출력 신호 사양 . . . . . 8-3
**8-2 동작 예 . . . . . 8-5**
**8-3 연결 예 . . . . . 8-7**

# 8-1 세이프 토크 오프 기능

세이프 토크 오프(STO) 기능은 안전 커넥터(CN8)에 연결된 안전 컨트롤러 및 안전 센서 등의 안전 기기에서 전송되는 입력 신호에 따라 모터 전류를 차단하고 모터를 정지시키는 기능입니다.
STO 기능이 작동하면 드라이버는 서보 준비 완료 출력(READY)을 OFF로 하여 안전 상태가 됩니다.

- 이 안전 기능의 PFH 값은 $2.30 \times 10^{-8}$입니다.

**안전상의 중요 사항**

- STO 기능을 사용할 때는 반드시 장치에서 위험 평가를 실시하여 시스템이 안전 요구 사항을 충족하는지 확인하십시오.
- STO 기능이 작동하는 경우에도 다음과 같은 위험성이 있으므로 반드시 위험 평가에서 안전성을 고려하십시오.
  - 외부의 힘이 있는 경우(예: 수직축에서의 중력 등) 모터가 동작하므로 유지가 필요한 경우는 외부 브레이크 등과 같은 별도의 수단을 마련하십시오. 또한 브레이크가 장착된 드라이버의 브레이크는 유지 전용이며, 제동 용도로는 사용할 수 없으므로 주의하십시오.
  - 외부의 힘이 없는 경우에도 이상 반응 옵션 코드(605Eh)에서 프리 런(다이내믹 브레이크 무효)으로 설정되면 모터는 프리 런이 되어 정지 거리가 길어집니다.
  - 전원 트랜지스터의 고장 등으로 인해 최대 180도 범위의 전기각에서 모터가 동작할 가능성이 있습니다.
  - STO 기능에서는 모터로의 통전이 차단되지만 드라이버로의 통전은 차단되지 않으며 전기적으로 절연되지도 않습니다. 드라이버의 보수 등을 실시할 때는 별도로 드라이버로의 통전을 차단하십시오.
- EDM 출력 신호는 안전 출력이 아닙니다. 고장 감시 기능 이외 용도로는 사용하지 마십시오.
- 다이내믹 브레이크 및 외부 브레이크 해제 신호 출력은 안전 관련부가 아닙니다. 시스템 설계에서 STO 상태일 때 외부 브레이크 해제가 고장나도 위험한 상태가 되지 않도록 설계되었는지 확인하십시오.
- STO 기능을 사용할 때는 안전 규격에 적합한 기기를 연결하십시오.

## 8-1-1 입출력 신호 사양

### 안전 입력 신호

STO 기능을 동작시키기 위한 안전 입력 회로는 2종류가 있습니다.

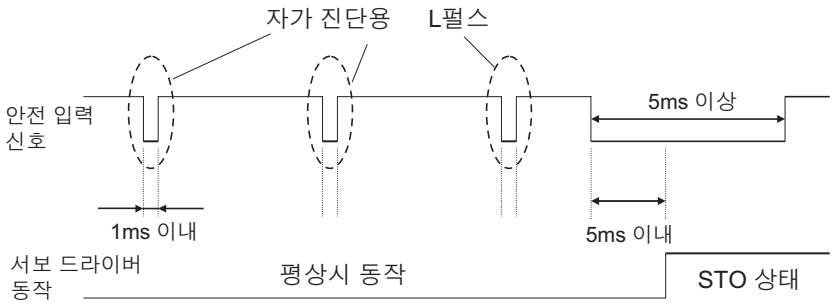
| 신호명 | 기호 | 핀 번호 | 내용 | 제어 모드 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 위치 | 속도 | 토크 | 풀 클로즈 |
| 안전 입력 1 | SF + | CN8-4 | • 드라이버 내부에 있는 전원 트랜지스터의 상부 암 구동 신호가 차단됩니다. | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | SF − | CN8-3 | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 안전 입력 2 | SF2 + | CN8-6 | • 드라이버 내부에 있는 전원 트랜지스터의 하부 암 구동 신호가 차단됩니다. | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | SF2 − | CN8-5 | | ○ | ○ | ○ | ○ |

- 안전 입력 1, 2 중 어느 경우든지 입력 후 5ms 이내에 STO 기능이 동작하고 모터의 출력 토크가 OFF 됩니다.
- STO 기능을 동작시킬 때는 안전 입력 회로가 OFF되도록 연결하십시오.
- 안전 입력이 OFF된 경우의 동작은 이상 반응 옵션 코드(605Eh)로 설정하십시오.

#### 사용상의 주의 사항

- 안전 기기의 자가 진단용 L 펄스

  안전 컨트롤러나 안전 센서 등의 안전 기기를 연결하는 경우 이들 기기의 안전 출력 신호에는 자가 진단용 L 펄스가 포함된 경우가 있습니다. 이 자가 진단용 L 펄스에 의한 오동작을 방지하기 위해 안전 입력 회로에는 자가 진단용 L 펄스를 제거하는 필터가 내장되어 있습니다. 안전 입력 신호의 OFF 시간이 1ms 이하인 경우는 안전 입력 회로가 OFF로 인식하지 않습니다. 확실하게 OFF를 인식시키려면 안전 입력 신호를 5ms 이상 OFF 상태로 유지하십시오.



## 외부 장치 모니터(EDM) 출력 신호

안전 입력 신호의 상태를 외부 장치로 감시하기 위한 모니터 출력 신호입니다.
안전 컨트롤러나 안전 센서 등과 같은 안전 기기의 외부 장치 모니터용 단자에 연결하십시오.

| 신호명 | 기호 | 핀 번호 | 내용 | 제어 모드 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 위치 | 속도 | 토크 | 풀 클로즈 |
| EDM 출력 | EDM+ | CN8-8 | • 안전 기능의 고장을 검출하기 위한 모니터 신호를 출력합니다.<br>※이 출력 신호는 안전 출력이 아닙니다. | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | EDM− | CN8-7 | | ○ | ○ | ○ | ○ |

### ● 안전 입력 신호와 EDM 출력 신호의 관계

정상 시에는 안전 입력 1, 2가 모두 OFF(안전 입력이 2회로 모두 STO 기능을 동작시키고 있는 상태)일 때 EDM 출력 회로가 ON이 됩니다.
다음 4가지 신호 상태를 모두 외부 장치에서 모니터링하면 안전 입력 회로와 EDM 출력 회로의 고장을 검출할 수 있습니다.
이상 시에는 다음 두 경우가 있습니다.

- 안전 입력 1, 2가 모두 OFF되어 있어도 EDM 출력 회로의 신호가 ON되지 않는 경우
- 안전 입력 1, 2 중 하나 또는 둘 다 ON되어 있어도 EDM 출력 회로의 신호가 ON되는 경우

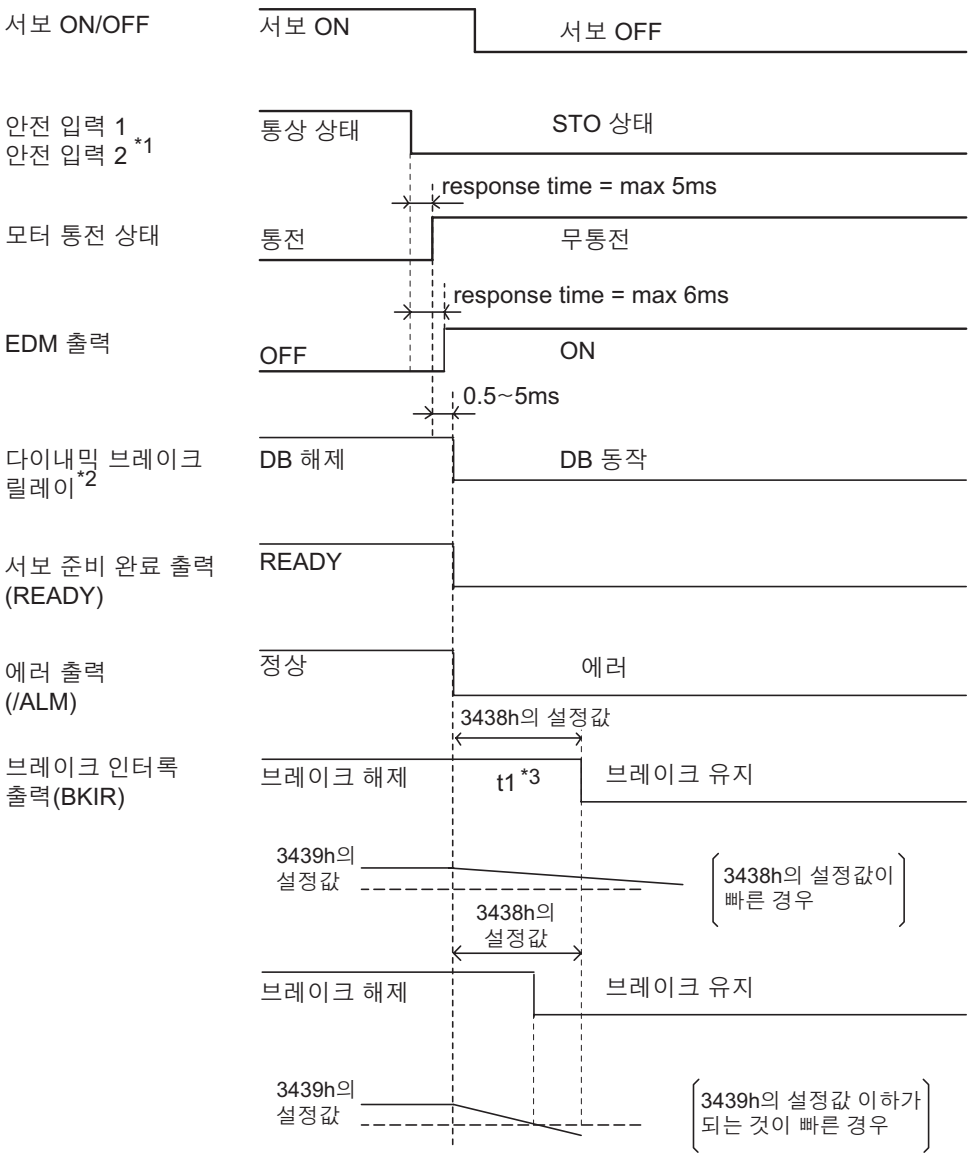
위와 같은 상태가 됩니다.

| 신호명 | 기호 | 신호의 상태 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 안전 입력 1 | SF1 | ON | ON | OFF | OFF |
| 안전 입력 2 | SF2 | ON | OFF | ON | OFF |
| EDM 출력 | EDM | OFF | OFF | OFF | ON |

- 안전 입력 신호 입력 후 EDM 출력 신호가 출력될 때까지의 지연 시간은 최대 6ms입니다.

# 8-2 동작 예

## ● 안전 상태로의 동작 타이밍

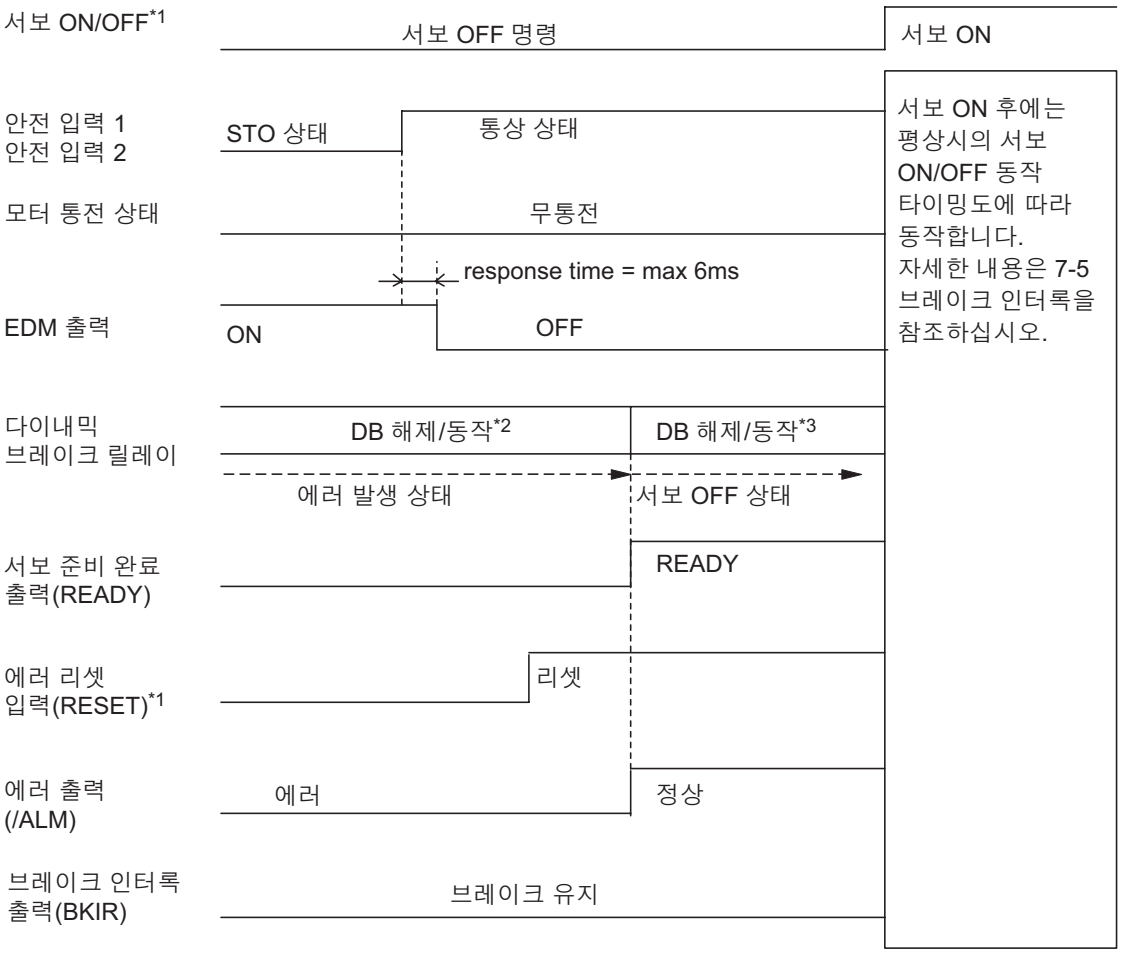



*1 안전 입력 1, 2는 어느 하나라도 OFF가 되면 STO 상태로 전환됩니다.

*2 다이내믹 브레이크는 이상 반응 옵션 코드(605Eh)의 설정에 따릅니다.

*3 t1은 동작 시 브레이크 타이밍(3438h)의 설정값 또는 모터 회전 속도가 동작 시 브레이크 속도(3439h)의 설정 이하가 될 때까지의 시간 중 빠른 쪽이 됩니다.

## ● 안전 상태에서 복구 타이밍



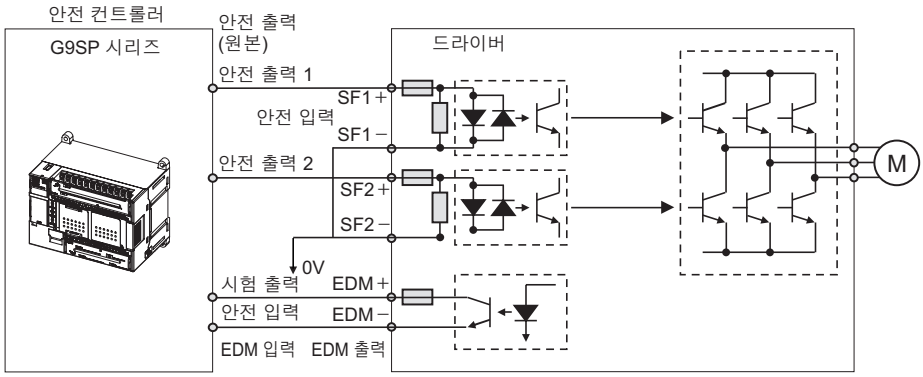

*1 서보 ON 입력은 반드시 OFF 상태에서 안전 입력 1, 2의 입력 신호를 ON으로 복구시키십시오. 에러 발생 상태가 되므로 에러 리셋을 실시할 필요가 있습니다. 에러 리셋은 반드시 안전 입력 1, 2를 모두 ON 상태로 복구시킨 후 실행하십시오. 어느 한쪽이라도 OFF인 상태에서 실행한 경우 즉시 에러가 발생합니다. 또한 타이밍에 따라서는 기타 이상(에러 표시 번호 99.9)이 발생하는 경우가 있습니다.
기타 이상(에러 표시 번호 99.9)이 발생한 경우는 전원을 껐다 켜십시오.

*2 이 상태는 에러 발생 상태이므로 다이내믹 브레이크가 이상 반응 옵션 코드(605Eh)에 따릅니다.

*3 이 상태는 평상시의 서보 OFF 상태이므로 다이내믹 브레이크가 비활성화 조작 옵션 코드(605Ch)의 설정에 따릅니다.

# 8-3 연결 예

## 안전 컨트롤러와 연결



# 9

# 서보 파라메터 개체의 세부 정보

각 개체의 설정값이나 설정 내용, 표시 내용에 대해 설명합니다.


**9-1 기본 설정 . . . . . 9-2**
**9-2 게인 설정 . . . . . 9-7**
**9-3 진동 억제 설정 . . . . . 9-20**
**9-4 아날로그 제어 개체 . . . . . 9-26**
**9-5 I/F 모니터 설정 . . . . . 9-31**
**9-6 확장 개체 . . . . . 9-40**
**9-7 특수 개체 . . . . . 9-46**

# 9-1 기본 설정

여기서는 G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입 고유의 개체를 설명합니다.
G5 시리즈의 서보 파라메터(Pn□□□)는 개체 3000h번대에 할당되어 있습니다. 인덱스 3□□□h는 G5 시리즈 서보 파라메터의 Pn□□□에 대응합니다. 예를 들어 개체 3504h는 Pn504와 동일합니다.

**사용상의 주의 사항**

Pn□□□는 10진수 값이지만 개체 3□□□h는 16진수 값입니다.

- 개체 중에는 전원을 껐다 켜면 유효하게 되는 것이 있습니다(표 안에 표시되어 있음). 이들 개체를 변경한 경우에는 일단 전원을 OFF(전원 표시등의 소등 확인)하고 다시 ON하십시오.
- '제조업체 사용', '시스템 예약'이라고 표시된 개체는 변경하지 마십시오.
  '사용 안 함', '시스템 예약'이라고 표시된 설정값은 설정하지 마십시오.
- 데이터 속성에 대해서는 다음을 참조하십시오.

  A : 상시 유효
  B : 모터 동작 중 및 명령 중의 변경 금지
  모터 동작 중 및 명령 중에 변경한 경우의 반영 타이밍은 일정치 않습니다.
  C : 제어 전원 리셋 또는 EtherCAT 통신의 구성 명령 실행 후에 유효
  D : EtherCAT의 통신 상태가 조작 전(Pre-Op)일 때만 변경 가능
  R : 제어 전원 리셋
  단, EtherCAT 통신의 구성 명령에서는 유효가 되지 않습니다.
  – : 쓰기 불가

- 조작 모드에 대해서는 다음을 참조하십시오.

  공통 : 모든 조작 모드
  csp : 주기적 동기 위치 모드(Cyclic synchronous position mode)
  csv : 주기적 동기 속도 모드(Cyclic synchronous velocity mode)
  cst : 주기적 동기 토크 모드(Cyclic synchronous torque mode)
  pp : 프로파일 위치 모드(Profile position mode)
  hm : 원점 복귀 모드(Homing mode)
  (세미) : 세미 클로즈 제어만 관련됩니다.
  (풀) : 풀 클로즈 제어만 관련됩니다.

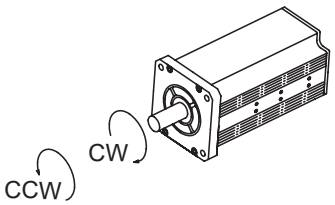
| 3000h | 회전 방향 전환 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

• 위치 명령, 속도 명령, 토크 명령의 방향에 대한 모터 회전 방향을 전환할 수 있습니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 정회전측 명령 시 모터 회전 방향은 CW가 됩니다. |
| 1 | 정회전측 명령 시 모터 회전 방향은 CCW가 됩니다. |

• 모터 회전 방향은 부하측 축에서 보았을 때 시계 방향이 CW, 시계 반대 방향이 CCW입니다.




| 3001h | 제어 모드 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~6 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | R |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

• 사용하는 제어 모드를 설정합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0~5 | 세미 클로즈 제어*1 |
| 6 | 풀 클로즈 제어 |

*1 0~5 중 하나의 값을 설정하면 세미 클로즈 제어가 됩니다.

| 3002h | 실시간 자동 조정 모드 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~6 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

• 실시간 자동 조정의 동작 모드를 설정합니다.
• 실시간 자동 조정에 대한 자세한 내용은 '11-3 실시간 자동 조정(11-7페이지)'을 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 실시간 자동 조정 | 설 명 |
|---|---|---|
| 0 | 무효 | 실시간 자동 조정은 무효입니다. |
| 1 | 안정성 중시 모드 (출하 시 설정) | 편하중이나 마찰 보상을 실행하지 않으며 게인 전환도 하지 않습니다. |
| 2 | 위치 결정 중시 모드 | 수평축 등에서 편하중이 없고 마찰도 적은 볼 나사 구동 등의 경우에 사용합니다. |
| 3 | 수직축 모드 | 수직축 등에서 편하중이 있는 경우에 사용합니다. |
| 4 | 마찰 보상 수직축 모드 | 수직축 등에서 편하중이 있고 마찰이 큰 경우에 사용합니다.<br>마찰이 큰 벨트 구동축 등에서 위치 결정 정정 시간의 편차를 억제합니다. |
| 5 | 부하 특성 추정 모드 | 부하 특성 추정만 실행합니다. |
| 6 | 사용자 지정 | 실시간 자동 조정 사용자 지정 모드 설정(3632h)에서 세부 사항을 설정하면 실시간 자동 조정 기능을 사용자 지정할 수 있습니다. |

| 3003h | 실시간 자동 조정 기계 강성 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~31 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 13*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 단, 200V의 1kW 이상 드라이버 및 400V 드라이버에 대해서는 '11'이 됩니다.

- 실시간 자동 조정 유효 시의 기계 강성을 32단계로 설정합니다.
- 높게 설정하면 속도 응답성이 높아지지만 진동이 발생하기 쉬워집니다.

낮음 ←기계 강성→ 높음
낮음 ←서보 게인→ 높음

| 3003h | 0·1 - - - - - - - - - - - - - - - - 31 |
|---|---|

낮음 ←응답성→ 높음

- 실시간 자동 조정에 대한 자세한 내용은 '11-3 실시간 자동 조정(11-7페이지)'을 참조하십시오.

**사용상의 주의 사항**

- 설정값을 갑자기 크게 변화시키면 게인이 급변하므로 기계에 충격을 줄 수 있습니다. 반드시 작은 설정값부터 시작하고 기계의 움직임을 보면서 서서히 크게 하십시오.

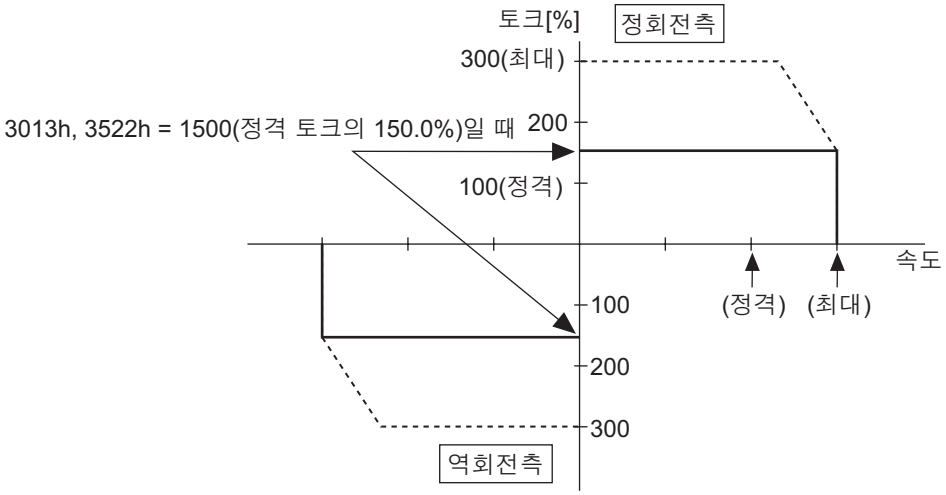
| 3004h | 관성비 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | % | 출하 시 설정 | 250 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 모터의 로터 관성에 대한 부하 관성의 비율을 설정합니다.
- 3004h＝(부하 관성÷로터 관성)×100%
- 실시간 자동 조정 유효 시에는 관성비를 상시 추정하여 약 30분마다 EEPROM에 저장합니다.
- 관성비가 정확하게 설정된 경우 속도 루프 게인(3101h), 제2 속도 루프 게인(3106h)의 설정 단위는 Hz가 됩니다.
- 관성비(3004h)가 실제보다 크면 속도 루프 게인의 설정 단위는 커지고, 관성비(3004h)가 실제보다 작으면 속도 루프 게인의 설정 단위는 작아집니다.

| 3013h | 제1 외부 토크 제한 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 5000*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 연결된 모터의 최대 토크로 제한됩니다.

- 모터의 출력 토크(3013h: 제1, 3522h: 제2) 제한값을 설정합니다.
- 토크 제한의 선택에 대해서는 토크 제한 선택(3521h)을 참조하십시오.
- 토크 제어 시는 정회전/역회전 양방향의 최대 토크를 제한합니다. 또한 토크 제한 선택(3521h) 및 제2 토크 제한(3522h)의 설정은 무시됩니다.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 0.1% 단위로 설정합니다.
  【예】설정값을 1500으로 하면 최대 토크가 150.0%로 제한됩니다.




- 토크 제한 및 토크 제한 선택에 대해서는 '7-7 토크 제한 전환 기능(7-22페이지)'도 참조하십시오.

| 3015h | 앱솔루트 엔코더 사용 시 동작 전환 | | | | | 공통(세미) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 2 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 17비트 앱솔루트 엔코더의 사용 방법을 설정합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 앱솔루트 엔코더로 사용합니다. |
| 1 | 인크리멘탈 엔코더로 사용합니다. |
| 2 | 앱솔루트 엔코더로 사용하지만 다회전 카운터 오버는 무시합니다. |

| 3016h | 회생 저항 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~3 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 3*1 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 단, 100V의 400W 드라이버, 200V의 750W 이상 드라이버 및 400V 드라이버에 대해서는 '0'이 됩니다.

- 드라이버 내장 회생 저항을 그대로 사용할지 또는 내장 회생 저항을 분리하고 외부에 회생 저항기를 설치할지(외부 회생 저항기 연결 단자에 연결)에 따라 설정하십시오.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 사용하는 회생 저항: 내장 저항<br>회생 처리 회로가 동작하고 내장 저항에 맞춰(대략 1% 듀티) 회생 과부하(에러 표시 번호 18)가 동작합니다. |
| 1 | 사용하는 회생 저항: 외부 부착 저항<br>회생 처리 회로가 동작하고 회생 저항의 동작률이 10%를 초과했을 때 회생 과부하(에러 표시 번호 18)에서 트립합니다. |
| 2 | 사용하는 회생 저항: 외부 부착 저항<br>회생 처리 회로가 동작하지만 회생 과부하(에러 표시 번호 18)는 동작하지 않습니다. |
| 3 | 사용하는 회생 저항: 없음<br>회생 처리 회로 및 회생 과부하(에러 표시 번호 18)는 동작하지 않으며 내장 콘덴서에서 모든 회생 전력을 처리합니다. |

### 사용상의 주의 사항

- 외부 회생 저항에는 접촉하지 않도록 주의하십시오. 외부 회생 저항이 고온이 되어 화상을 입을 수 있습니다.
- 외부 회생 저항을 사용하는 경우는 반드시 온도 퓨즈 등의 외부 보호 장치를 설치하십시오. 회생 과부하의 유효/무효에 관계 없이 회생 저항이 비정상적으로 발열하여 소손되는 경우가 있습니다.
- 내장 회생 저항을 사용하는 경우는 반드시 '0'으로 설정하십시오.

| 3017h | 외부 부착 회생 저항 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~4 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 회생 저항 선택(3016h)에서 외부 부착 저항을 선택한 경우(3016h = 1, 2)의 회생 저항 부하율의 연산 방법을 선택합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 외부 부착 회생 저항의 동작률 10%에서 회생 부하율 100%로 합니다. |
| 1 | 시스템 예약 |
| 2 | 시스템 예약 |
| 3 | 시스템 예약 |
| 4 | 시스템 예약 |

# 9-2 게인 설정

게인 조정은 '11-2 게인 조정(11-5페이지)'을 참조하여 설정하십시오.

| 3100h | 위치 루프 게인 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~30000 | 단위 | 0.1/s | 출하 시 설정 | 480*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

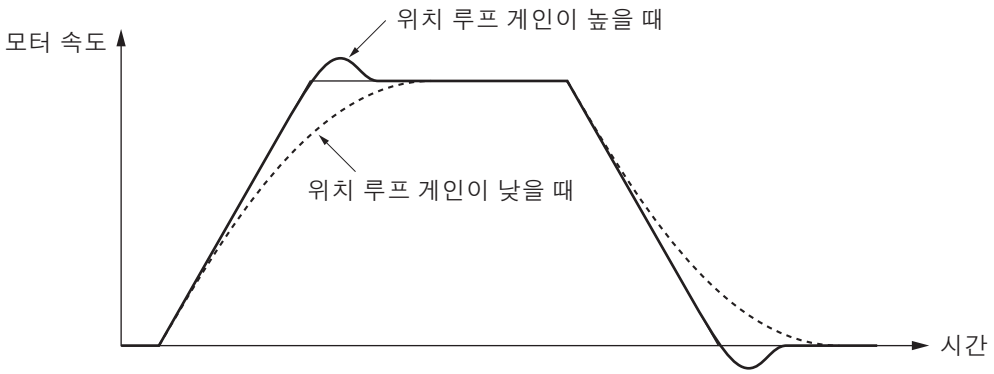
*1 단, 200V의 1kW 이상 드라이버 및 400V 드라이버에 대해서는 '320'이 됩니다.

- 위치 루프의 응답을 기계 강성에 맞춰 설정합니다.
- 위치 루프 게인에 의해 서보 시스템의 응답성이 결정됩니다.
- 위치 루프 게인이 높은 서보 계통은 응답성이 높으며 위치 결정을 빠르게 할 수 있습니다.
- 위치 루프 게인을 높게 하려면 기계의 강성을 높여서 고유 진동수를 높여야 합니다. 일반 공작 기계에서는 500~700(0.1/s), 범용 기계 및 조립 기계에서는 300~500(0.1/s), 산업용 로봇에서는 100~300(0.1/s)입니다. 출하 시의 위치 루프 게인은 480(0.1/s)이므로 기계 강성이 낮은 시스템에서는 설정값을 작게 하십시오.
- 기계 강성이 낮은 시스템, 고유 진동수가 낮은 시스템에서 위치 루프 게인을 높게 하면 기계 공진이 발생하여 과부하 에러가 발생하는 경우가 있습니다.
- 위치 루프 게인이 낮은 경우는 Feed-forward를 사용하여 위치 결정 시간을 단축할 수 있습니다.
- 실시간 자동 조정 기능의 실행에 의해 자동으로 변화하는 개체입니다. 수동 조정하는 경우는 실시간 자동 조정 모드 선택(3002h)의 설정을 0으로 하십시오.

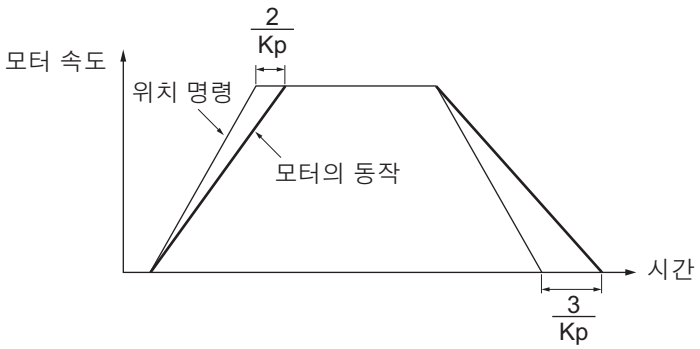
위치 루프 게인은 일반적으로 다음과 같습니다.

$$\text{위치 루프 게인(Kp)} = \frac{\text{명령 펄스 주파수(펄스/s)}}{\text{펄스 위치 편차(펄스)}}\ (0.1/s)$$

### 위치 루프 게인을 조작했을 때의 응답




- 속도 루프 게인, 위치 루프 게인이 최적으로 설정되면 명령에 대한 모터의 동작이 가속 시에는 2/Kp 지연되고, 감속 시에는 3/Kp 지연됩니다.

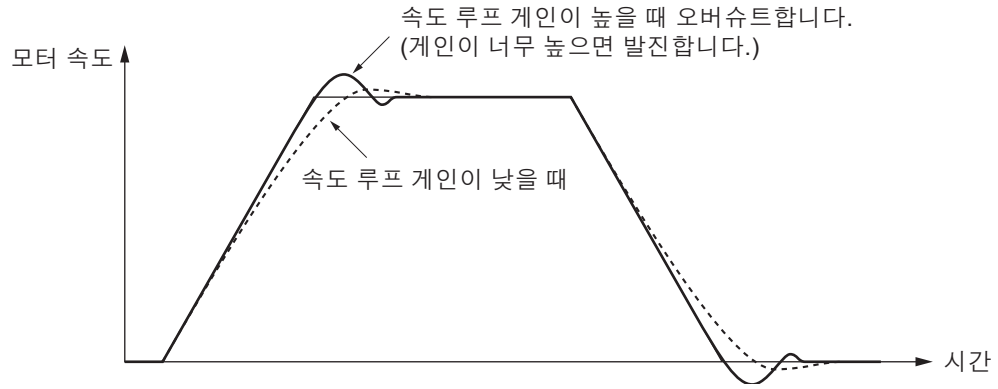


| 3101h | 속도 루프 게인 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 1~32767 | 단위 | 0.1Hz | 출하 시 설정 | 270*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 단, 200V의 1kW 이상 드라이버 및 400V 드라이버에 대해서는 '180'이 됩니다.

- 속도 루프의 응답성을 결정합니다.
- 위치 루프 게인을 높게 하여 서보 계통 전체의 응답성을 높이기 위해서는 이 속도 루프 게인을 크게 설정해야 합니다. 하지만 너무 크면 발진하는 경우가 있으므로 주의하십시오.
- 관성비(3004h)가 정확하게 설정된 경우 3101h의 설정 단위는 Hz가 됩니다.

【속도 루프 게인을 조작했을 때의 응답】

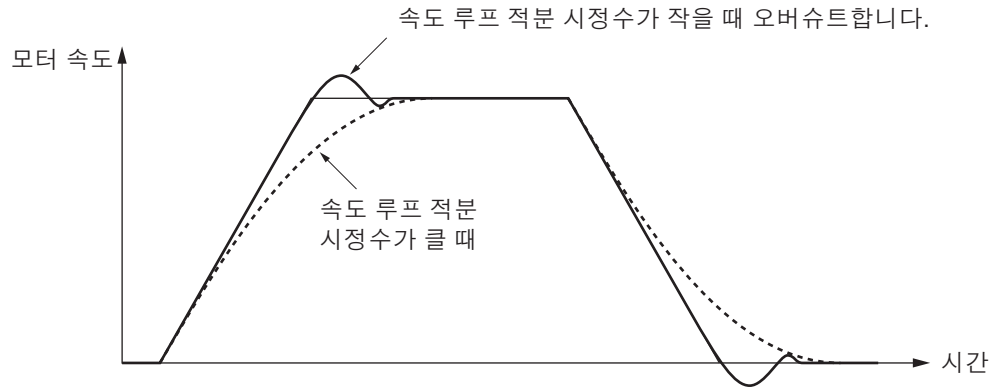



| 3102h | 속도 루프 적분 시정수 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 1~10000 | 단위 | 0.1ms | 출하 시 설정 | 210*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 단, 200V의 1kW 이상 드라이버 및 400V 드라이버에 대해서는 '310'이 됩니다.

- 속도 루프의 적분 시정수를 설정합니다.
- 설정값이 작을수록 정지 시의 편차를 빨리 0으로 줄이는 작용을 합니다.

【속도 루프 적분 시정수를 조작했을 때의 응답】



| 3103h | 속도 피드백 필터 시정수 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 속도 검출부의 로 패스 필터(LPF)의 시정수를 6단계(0~5)로 설정합니다.
- 설정값을 크게 하면 시정수도 커지고 모터에서 생기는 소음을 줄일 수 있지만 응답성은 낮아집니다.
- 평상시에는 출하 설정값을 사용하십시오.

| 3104h | 토크 명령 필터 시정수 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2500 | 단위 | 0.01ms | 출하 시 설정 | 84*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 단, 200V의 1kW 이상 드라이버 및 400V 드라이버에 대해서는 '126'이 됩니다.

- 토크 명령부의 1차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.
- 비틀림 공진에 의한 발진 억제에 효과가 있는 경우가 있습니다.

| 3105h | 제2 위치 루프 게인 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~30000 | 단위 | 0.1/s | 출하 시 설정 | 570*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 단, 200V의 1kW 이상 드라이버 및 400V 드라이버에 대해서는 '380'이 됩니다.

- 2번째 위치 제어계의 응답성을 설정합니다.

| 3106h | 제2 속도 루프 게인 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 1~32767 | 단위 | 0.1Hz | 출하 시 설정 | 270*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 단, 200V의 1kW 이상 드라이버 및 400V 드라이버에 대해서는 '180'이 됩니다.

- 2번째 속도 루프의 응답성을 설정합니다.

| 3107h | 제2 속도 루프 적분 시정수 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 1~10000 | 단위 | 0.1ms | 출하 시 설정 | 10000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 2번째 속도 루프의 적분 시정수를 설정합니다.

| 3108h | 제2 속도 피드백 필터 시정수 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 2번째 속도 피드백 필터를 설정합니다.

| 3109h | 제2 토크 명령 필터 시정수 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2500 | 단위 | 0.01ms | 출하 시 설정 | 84*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 단, 200V의 1kW 이상 드라이버 및 400V 드라이버에 대해서는 '126'이 됩니다.

- 2번째 토크 필터 시정수를 설정합니다.
- 이들 개체(3105h~3109h)는 게인 전환 입력 동작 모드 선택(3114h)이 유효인 경우 선택된 게인 및 시정수입니다.
- 게인 전환 조건은 게인 전환 모드(3115h, 3120h, 3124h)의 조건에 따라 전환됩니다.
- 기계 계통의 관성이 크게 변화하는 경우나 모터 회전 중 및 정지 중에 응답성을 바꾸고 싶은 경우 등에 각각의 상태에 맞는 게인 및 시정수를 설정해 두고 상태에 따라 전환하여 적절하게 제어할 수 있게 됩니다.
- 실시간 자동 조정 기능의 실행에 의해 자동으로 변화하는 개체입니다. 수동 조정하는 경우는 실시간 자동 조정 모드 선택(3002h)의 설정을 0으로 하십시오.

| 3110h | 속도 Feed-forward 게인 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 300 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- Feed-forward 게인을 설정합니다.
- 설정값을 크게 할수록 위치 편차가 작아져서 응답성이 높아지지만 오버슈트가 쉽게 발생하게 되므로 주의하십시오.
- 자세한 내용은 '11-11 Feed-forward 기능(11-30페이지)'을 참조하십시오.

| 3111h | 속도 Feed-forward 명령 필터 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~6400 | 단위 | 0.01ms | 출하 시 설정 | 50 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- Feed-forward부의 1차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.
- Feed-forward를 크게 설정했을 때 속도의 오버슈트가 생기거나 동작 시 소리가 커지는 경우에 이 필터를 설정하면 개선되는 경우가 있습니다.
- 자세한 내용은 '11-11 Feed-forward 기능(11-30페이지)'을 참조하십시오.

| 3112h | 토크 Feed-forward 게인 | | | | | csp csv pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 토크 Feed-forward 게인을 설정합니다. 설정값을 크게 할수록 위치 편차가 작아져서 응답성이 높아지지만 오버슈트가 쉽게 발생하게 되므로 주의하십시오.
- 자세한 내용은 '11-11 Feed-forward 기능(11-30페이지)'을 참조하십시오.

| 3113h | 토크 Feed-forward 명령 필터 | | | | | csp csv pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~6400 | 단위 | 0.01ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- Feed-forward부의 1차 지연 필터의 시정수를 설정합니다.
- Feed-forward를 크게 설정했을 때 속도의 오버슈트가 생기거나 동작 시 소리가 커지는 경우에 이 필터를 설정하면 개선되는 경우가 있습니다.
- 자세한 내용은 '11-11 Feed-forward 기능(11-30페이지)'을 참조하십시오.

| 3114h | 게인 전환 입력 동작 모드 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- PI/P 동작 전환 또는 제1/제2 게인 전환을 선택합니다.
- PI/P 동작은 EtherCAT 통신의 속도 루프 P/PI 제어 명령에 의해 전환됩니다.
- 제1 게인과 제2 게인의 전환에 대해서는 '7-9 게인 전환 기능(7-26페이지)'을 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 제1 게인(PI/P 전환 가능) |
| 1 | 제1/제2 게인 전환 가능 |

| 3115h | 위치 제어 시 전환 모드 | | | | csp | pp |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 게인 전환 입력 동작 모드 선택(3114h)을 '1'로 설정한 경우 제1 게인과 제2 게인의 전환 조건을 선택합니다.

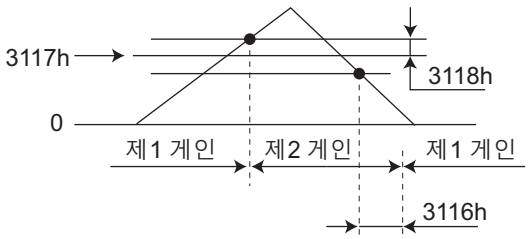
## 설정의 설명

(○: 유효, ×: 무효)

| 3115h 설정값 | 설 명 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 게인 전환 조건 | 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간 (3116h)*1 | 위치 제어 시 게인 전환 레벨(3117h) | 위치 제어 시 제1 게인 전환 히스테리시스 (3118h)*2 |
| 0 | 제1 게인(3100h~3104h)으로 고정 | × | × | × |
| 1 | 제2 게인(3105h~3109h)으로 고정 | × | × | × |
| 2 | EtherCAT 통신의 게인 전환 입력 명령*3 | × | × | × |
| 3 | 명령 토크의 값(그림 A 참조) | ○ | ○*4 (%) | ○*4 (%) |
| 4 | 제1 게인(3100h~3104h)으로 고정 | × | × | × |
| 5 | 명령 속도(그림 B 참조) | ○ | ○(r/min) | ○(r/min) |
| 6 | 펄스 위치 편차(그림 C 참조) | ○ | ○*5 (펄스) | ○*5(펄스) |
| 7 | 위치 명령의 유무(그림 D 참조) | ○ | × | × |
| 9 | 모터 실제 속도(그림 B 참조) | ○ | ○(r/min) | ○(r/min) |
| 10 | 위치 명령 유무와 모터 실제 속도의 조합(그림 E 참조) | ○ | ○*6 (r/min) | ○*6(r/min) |

*1 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간(3116h)은 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아올 때 유효가 됩니다.

*2 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3118h)의 정의는 다음 그림과 같습니다.



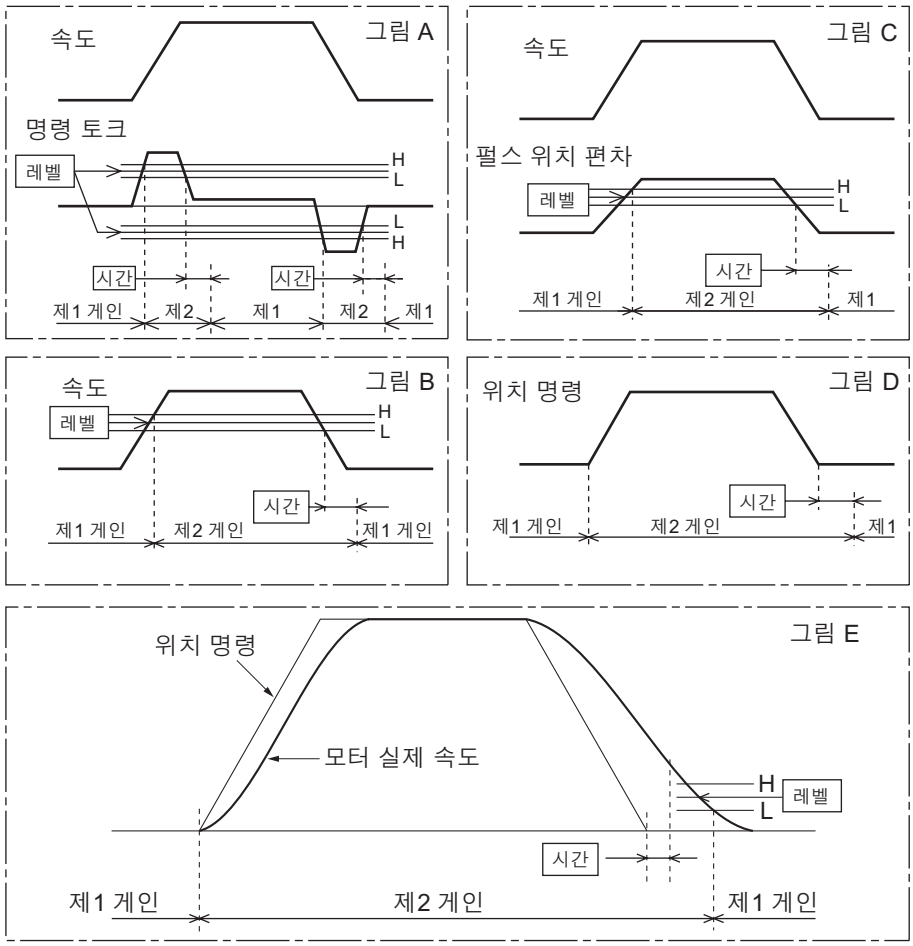

3117h < 3118h의 경우, 3117h = 3118h로 자동 재설정됩니다.

*3 EtherCAT 통신의 게인 전환 명령이 '0'인 경우는 제1 게인, '1'인 경우는 제2 게인으로 전환합니다.

*4 단위는 정격 토크를 100%로 하여 1% 단위로 설정합니다.
【예】정격 토크의 10%를 설정하는 경우 설정값은 '10'이 됩니다.

*5 단위는 위치 제어 시에는 엔코더의 분해능(펄스), 풀 클로즈 제어 시에는 외부 스케일 분해능(펄스)이 됩니다.

*6 설정값이 10일 때는 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간, 위치 제어 시 게인 전환 레벨, 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스의 의미가 평상시와 다릅니다(그림 E 참조).




| **3116h** | 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | 0.1ms | 출하 시 설정 | 50 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

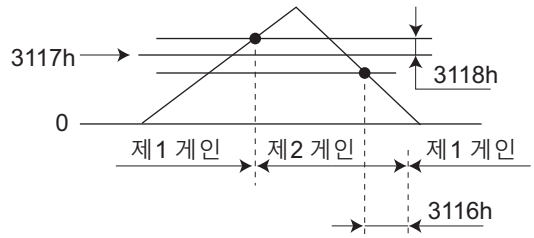
- 위치 제어 시 전환 모드(3115h)를 '3, 5~10'으로 설정한 경우 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아올 때의 지연 시간을 설정합니다.

| **3117h** | 위치 제어 시 게인 전환 레벨 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20000 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 50 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 제어 시 전환 모드(3115h)가 '3, 5, 6, 9, 10'일 때 유효하며 제1 게인과 제2 게인의 전환 판정 레벨을 설정합니다.
- 단위는 위치 제어 시 전환 모드(3115h)에 따라 다릅니다.

| 3118h | 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20000 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 33 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 제어 시 게인 전환 레벨(3117h)에 설정된 판정 레벨의 상하로 설정된 히스테리시스 폭을 설정합니다.
- 단위는 위치 제어 시 전환 모드(3115h)의 설정에 따라 다릅니다.
- 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간(3116h), 위치 제어 시 게인 전환 레벨(3117h), 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3118h)의 정의는 다음과 같습니다.



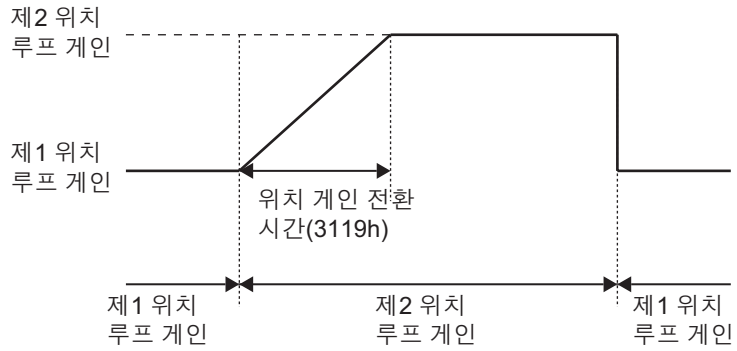

- 위치 제어 시 게인 전환 레벨(3117h), 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3118h)의 설정은 절대값(양/음)으로 유효합니다.

| 3119h | 위치 게인 전환 시간 | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | 0.1ms | 출하 시 설정 | 33 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 제어 시 또는 풀 클로즈 제어 시, 위치 루프 게인이 급격하게 변하는 위치 게인 전환을 실행하면 토크 변동이나 진동이 발생합니다.
  이를 완화하기 위해 위치 게인 전환 시간(3119h)을 설정합니다.
- 위치 게인 전환 시간(3119h)을 설정하면 위치 루프 게인이 커지는 전환 시에 게인 변화를 완만하게 하여 진동을 줄일 수 있습니다.

- 제1 위치 루프 게인(3100h)과 제2 위치 루프 게인(3105h)의 차가 큰 경우 위치 루프 게인의 급격한 변화를 억제하기 위해 위치 게인 전환 시간(3119h)을 설정합니다.
- 위치 루프 게인이 높아지는 경우에는 설정값의 시간을 곱하여 게인을 증가시킵니다.

### 제1 위치 루프 게인 < 제2 위치 루프 게인인 경우




**사용상의 주의 사항**

위치 루프 게인이 작아지는 전환의 경우(위 그림의 제2 위치 루프 게인에서 제1 위치 루프 게인의 전환)는 위치 게인 전환 시간(3119h) 설정에 관계 없이 즉시 전환됩니다.

| 3120h | 속도 제어 시 전환 모드 | | | | | | csv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 게인 전환 입력 동작 모드 선택(3114h)을 '1'로 설정한 경우의 제1 게인과 제2 게인의 전환 조건을 선택합니다.
- 속도 제어 시 전환 모드(3120h)가 '2', 토크 제한 선택(3521h)이 '3' 또는 '6'인 경우는 게인 입력에 관계없이 제1 게인으로 고정됩니다.

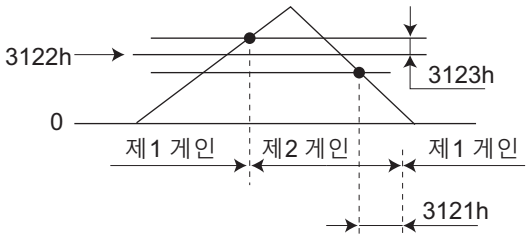
## 설정의 설명

(○: 유효, ×: 무효)

| 3120h 설정값 | 설 명 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 게인 전환 조건 | 속도 제어 시 게인 전환 지연 시간 ( 3121h)*1 | 속도 제어 시 게인 전환 레벨 (3122h) | 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스 ( 3123h)*2 |
| 0 | 제1 게인(3100h~3104h)으로 고정 | × | × | × |
| 1 | 제2 게인(3105h~3109h)으로 고정 | × | × | × |
| 2 | EtherCAT 통신의 게인 전환 입력*3 | × | × | × |
| 3 | 토크 명령 변화량(그림 A 참조) | ○ | ○*4 (0.05%) | ○*4 (0.05%) |
| 4 | 속도 명령 변화량(그림 B 참조) | ○ | ○*5 (10r/min/s) | ○*5 (10r/min/s) |
| 5 | 속도 명령(그림 C 참조) | ○ | ○(r/min) | ○(r/min) |

*1 속도 제어 시 게인 전환 지연 시간(3121h)은 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아올 때 유효가 됩니다.

*2 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3123h)의 정의는 다음 그림과 같습니다.

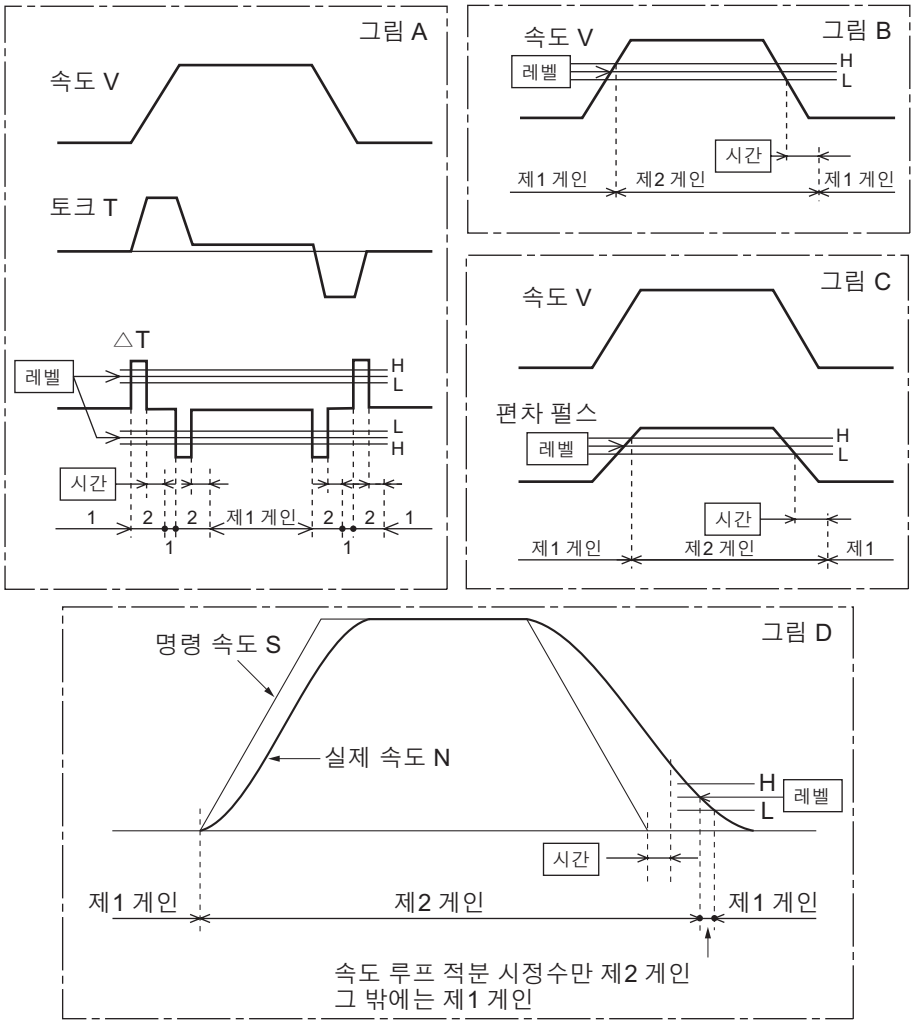



*3 EtherCAT 통신의 게인 전환 입력 명령이 '0'인 경우는 제1 게인, '1'인 경우는 제2 게인으로 전환합니다.

*4 변화량은 1ms 동안의 변화량입니다.

【예】 1ms 동안 10%의 토크 변동을 조건으로 하는 경우의 설정값은 200이 됩니다.

*5 설정값이 10일 때는 속도 제어 시 게인 전환 지연 시간(3121h), 속도 제어 시 게인 전환 레벨(3122h), 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3123h)의 의미가 평상시와 다릅니다(그림 D 참조).




| 3121h | 속도 제어 시 게인 전환 지연 시간 | | | | | CSV | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | 0.1ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

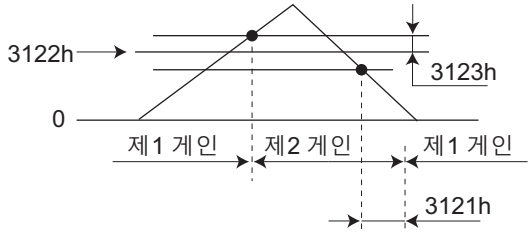
- 속도 제어 시 전환 모드(3120h)를 '3~5'로 설정한 경우 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아올 때의 지연 시간을 설정합니다.

| 3122h | 속도 제어 시 게인 전환 레벨 | | | | | CSV | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20000 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 속도 제어 모드일 때는 속도 제어 시 전환 모드(3120h)를 '3~5'로 설정한 경우 유효이며, 제1 게인과 제2 게인의 전환 시 판정 레벨을 설정합니다.
- 단위는 속도 제어 시 전환 모드(3120h)에 따라 다릅니다.

| 3123h | 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | | | | | csv | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20000 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 속도 제어 시 게인 전환 레벨(3122h)에 설정된 판정 레벨의 상하로 설정된 히스테리시스 폭을 설정합니다.
- 단위는 속도 제어 시 전환 모드(3120h)의 설정에 따라 다릅니다.
- 속도 제어 시 게인 전환 지연 시간(3121h), 속도 제어 시 게인 전환 레벨(3122h), 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3123h)의 정의는 다음과 같습니다.




- 속도 제어 시 게인 전환 레벨(3122h), 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3123h)의 설정은 절대값(양/음)으로 유효합니다.

| 3124h | 토크 제어 시 전환 모드 | | | | | cst | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~3 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

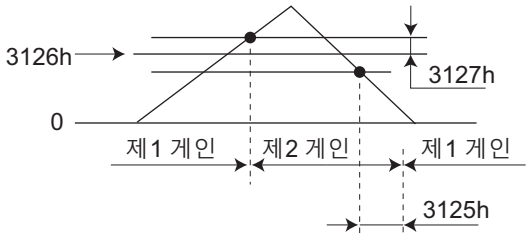
- 게인 전환 입력 동작 모드 선택(3114h)을 '1'로 설정한 경우 제1 게인과 제2 게인의 전환 조건을 선택합니다.
- 토크 제어 시 전환 모드(3124h)가 '2', 토크 제한 선택(3521h)이 '3' 또는 '6'인 경우는 게인 입력에 관계없이 제1 게인으로 고정됩니다.

## 설정의 설명

| 3124h 설정값 | 설 명 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 게인 전환 조건 | 토크 제어 시 게인 전환 지연 시간 ( 3125h)*1 | 토크 제어 시 게인 전환 레벨 (3126h) | 토크 제어 시 게인 전환 히스테리시스 ( 3127h)*2 |
| 0 | 제1 게인(3100h~3104h)으로 고정 | × | × | × |
| 1 | 제2 게인(3105h~3109h)으로 고정 | × | × | × |
| 2 | EtherCAT 통신의 게인 전환 입력*3 | × | × | × |
| 3 | 토크 명령 변화량(그림 A 참조) | ○ | ○*4 (0.05%) | ○*4(0.05%) |

*1 토크 제어 시 게인 전환 지연 시간(3125h)은 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아올 때 유효가 됩니다.

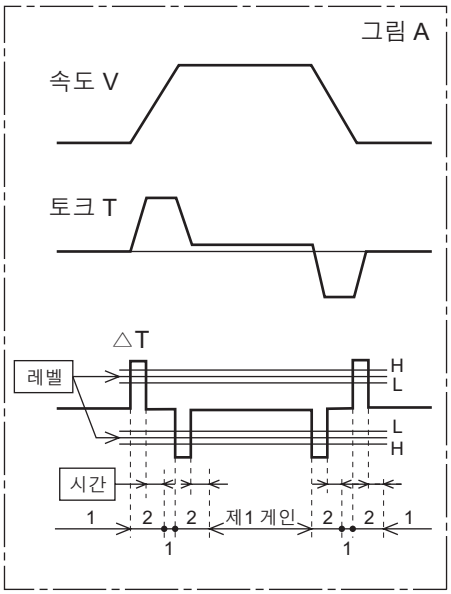
*2 토크 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3127h)의 정의는 다음 그림과 같습니다.



*3 EtherCAT 통신의 게인 전환 입력 명령이 '0'인 경우는 제1 게인, '1'인 경우는 제2 게인으로 전환합니다.

*4 변화량은 1ms 동안의 변화량입니다.

【예】 1ms 동안 10%의 토크 변동을 조건으로 하는 경우의 설정값은 200이 됩니다.




| 3125h | 토크 제어 시 게인 전환 지연 시간 | | | | | | cst |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | 0.1ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

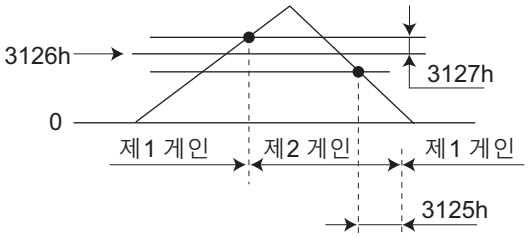
- 토크 제어 시 전환 모드(3124h)를 '3'으로 설정한 경우 제2 게인에서 제1 게인으로 돌아올 때의 지연 시간을 설정합니다.

| 3126h | 토크 제어 시 게인 전환 레벨 | | | | | | cst |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20000 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 토크 제어 시 전환 모드(3124h)를 '3'으로 설정한 경우 유효이며, 제1 게인과 제2 게인의 전환 판정 레벨을 설정합니다.
- 단위는 토크 제어 시 전환 모드(3124h)의 설정에 따라 다릅니다.

| 3127h | 토크 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | | | | | | cst |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20000 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 토크 제어 시 게인 전환 레벨(3126h)에 설정된 판정 레벨의 상하로 설정된 히스테리시스 폭을 설정합니다.
- 단위는 토크 제어 시 전환 모드(3124h)의 설정에 따라 다릅니다.
- 토크 제어 시 게인 전환 지연 시간(3125h), 토크 제어 시 게인 전환 레벨(3126h), 토크 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3127h)의 정의는 다음과 같습니다.




- 토크 제어 시 게인 전환 레벨(3126h), 토크 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3127h)의 설정은 절대값(양/음)으로 유효합니다.

# 9-3 진동 억제 설정

| 3200h | 적응 필터 선택 | | | | csp csv pp hm | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~4 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 적응 필터의 동작을 설정합니다.
- 자세한 내용은 '11-6 적응 필터(11-19페이지)'를 참조하십시오.

### 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 적응 필터 무효 |
| 1 | 적응 필터 1개 유효. 제3 노치 필터 관련 개체가 자동 갱신됩니다. |
| 2 | 적응 필터 2개 유효. 제3, 제4 노치 필터 관련 개체가 자동 갱신됩니다. |
| 3 | 제조업체 사용. 설정하지 마십시오. |
| 4 | 적응 결과 클리어. 제3, 제4 노치 필터 관련 개체를 무효로 하고 적응 결과를 클리어합니다. |

| 3201h | 제1 노치 주파수 설정 | | | | 공통 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 50~5000 | 단위 | Hz | 출하 시 설정 | 5000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제1 공진 억제 노치 필터의 주파수를 설정합니다.
- '5000'을 설정한 경우 노치 필터의 기능은 무효가 됩니다.
- 자세한 내용은 '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3202h | 제1 노치 폭 설정 | | | | 공통 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 2 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제1 공진 억제 노치 필터의 폭을 20단계로 설정합니다.
- 설정이 커지면 노치 폭이 커집니다. 평상시에는 출하 시 설정값으로 사용하십시오.
- 자세한 내용은 '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3203h | 제1 노치 깊이 설정 | | | | 공통 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~99 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제1 공진 억제 노치 필터의 노치 깊이를 설정합니다.
- 설정이 커질수록 노치 깊이가 얕아지고 위상의 지연이 적어집니다.
- 자세한 내용은 '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3204h | 제2 노치 주파수 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 50~5000 | 단위 | Hz | 출하 시 설정 | 5000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제2 공진 억제 노치 필터의 노치 주파수를 설정합니다.
- '5000'을 설정한 경우 노치 필터의 기능은 무효가 됩니다.
- 자세한 내용은 '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3205h | 제2 노치 폭 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 2 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제2 공진 억제 노치 필터의 노치 폭을 선택합니다.
- 설정이 커지면 노치 폭이 커집니다. 평상시에는 출하 시 설정값으로 사용하십시오.
- 자세한 내용은 '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3206h | 제2 노치 깊이 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~99 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제2 공진 억제 노치 필터의 노치 깊이를 설정합니다.
- 설정이 커질수록 노치 깊이가 얕아지고 위상의 지연이 적어집니다.
- 자세한 내용은 '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3207h | 제3 노치 주파수 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 50~5000 | 단위 | Hz | 출하 시 설정 | 5000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제3 공진 억제 노치 필터의 노치 주파수를 설정합니다.
- '5000'을 설정한 경우 노치 필터의 기능은 무효가 됩니다.
- 적응 필터가 유효일 때는 적응 필터가 추정한 제1 공진 주파수가 자동 설정됩니다. 공진점이 발견되지 않는 경우는 '5000'이 설정됩니다.
- 자세한 내용은 '11-6 적응 필터(11-19페이지)', '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3208h | 제3 노치 폭 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 2 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제3 공진 억제 노치 필터의 노치 폭을 선택합니다.
- 설정이 커지면 노치 폭이 커집니다. 평상시에는 출하 시 설정값으로 사용하십시오.
- 적응 필터가 유효일 때는 자동 설정됩니다.
- 자세한 내용은 '11-6 적응 필터(11-19페이지)', '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3209h | 제3 노치 깊이 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~99 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제3 공진 억제 노치 필터의 노치 깊이를 설정합니다.
- 설정이 커질수록 노치 깊이가 얕아지고 위상의 지연이 적어집니다.
- 적응 필터가 유효일 때는 자동 설정됩니다.
- 자세한 내용은 '11-6 적응 필터(11-19페이지)', '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3210h | 제4 노치 주파수 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 50~5000 | 단위 | Hz | 출하 시 설정 | 5000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제4 공진 억제 노치 필터의 노치 주파수를 설정합니다.
- '5000'을 설정한 경우 노치 필터의 기능은 무효가 됩니다.
- 적응 필터 2개가 유효일 때는 적응 필터가 추정한 제2 공진 주파수가 자동 설정됩니다. 공진점이 발견되지 않는 경우는 '5000'이 설정됩니다.
- 자세한 내용은 '11-6 적응 필터(11-19페이지)', '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3211h | 제4 노치 폭 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 2 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제4 공진 억제 노치 필터의 노치 폭을 선택합니다.
- 설정이 커지면 노치 폭이 커집니다. 평상시에는 출하 시 설정값으로 사용하십시오.
- 적응 필터 2개가 유효일 때는 자동 설정됩니다.
- 자세한 내용은 '11-6 적응 필터(11-19페이지)', '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3212h | 제4 노치 깊이 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~99 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제4 공진 억제 노치 필터의 노치 깊이를 설정합니다.
- 설정이 커질수록 노치 깊이가 얕아지고 위상의 지연이 적어집니다.
- 적응 필터 2개가 유효일 때는 자동 설정됩니다.
- 자세한 내용은 '11-6 적응 필터(11-19페이지)', '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

| 3213h | 제진 필터 선택 | | | | csp csv pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~3 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 |

- 제진 제어에 사용하는 4개 필터의 전환 방법을 설정합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 제1/제2 제진 필터를 2개까지 동시 사용 가능 |
| 1 | 제조업체 사용*1 |
| 2 | 제조업체 사용*1 |
| 3 | 위치 명령 방향에서 전환됩니다.<br>• 정회전 방향일 때: 제1/제3 제진 필터가 유효<br>• 역회전 방향일 때: 제2/제4 제진 필터가 유효 |

*1 제조업체에서 사용하므로 설정값에 '1', '2'를 설정하지 마십시오.

| 3214h | 제1 제진 주파수 | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2000 | 단위 | 0.1Hz | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 |

- 부하 끝의 진동을 억제하는 제진 제어의 제1 제진 주파수를 설정합니다.
- 부하 끝의 진동 주파수를 측정하고 단위는 0.1Hz로 설정합니다.
- 설정 주파수는 1.0~200.0Hz입니다. 0~0.9Hz로 설정한 경우는 무효가 됩니다.
- 자세한 내용은 '11-5 제진 제어(11-16페이지)'를 참조하십시오.

| 3215h | 제1 제진 필터 설정 | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | 0.1Hz | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 |

- 제1 제진 주파수(3214h)를 설정하고 토크 포화가 발생하는 경우는 작게, 동작을 빠르게 하려는 경우는 크게 설정합니다. 평상시에는 0으로 사용하십시오.
- 설정값의 상한은 대응하는 제진 주파수 또는 (2000-제진 주파수) 중 작은 쪽으로 제한됩니다.
- 자세한 내용은 '11-5 제진 제어(11-16페이지)'를 참조하십시오.

| 3216h | 제2 제진 주파수 | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2000 | 단위 | 0.1Hz | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 |

- 부하 끝의 진동을 억제하는 제진 제어의 제2 제진 주파수를 설정합니다.
- 부하 끝의 진동 주파수를 측정하고 단위는 0.1Hz로 설정합니다.
- 설정 주파수는 1.0~200.0Hz입니다. 0~0.9Hz로 설정한 경우는 무효가 됩니다.
- 자세한 내용은 '11-5 제진 제어(11-16페이지)'를 참조하십시오.

| 3217h | 제2 제진 필터 설정 | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | 0.1Hz | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제2 제진 주파수(3216h)를 설정하고 토크 포화가 발생하는 경우는 작게, 동작을 빠르게 하려는 경우는 크게 설정합니다. 평상시에는 0으로 사용하십시오.
- 설정값의 상한은 대응하는 제진 주파수 또는 (2000-제진 주파수) 중 작은 쪽으로 제한됩니다.
- 자세한 내용은 '11-5 제진 제어(11-16페이지)'를 참조하십시오.

| 3218h | 제3 제진 주파수 | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2000 | 단위 | 0.1Hz | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 부하 끝의 진동을 억제하는 제진 제어의 제3 제진 주파수를 설정합니다.
- 부하 끝의 진동 주파수를 측정하고 단위는 0.1Hz로 설정합니다.
- 설정 주파수는 1.0~200.0Hz입니다. 0~0.9Hz로 설정한 경우는 무효가 됩니다.
- 자세한 내용은 '11-5 제진 제어(11-16페이지)'를 참조하십시오.

| 3219h | 제3 제진 필터 설정 | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | 0.1Hz | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제3 제진 주파수(3218h)를 설정하고 토크 포화가 발생하는 경우는 작게, 동작을 빠르게 하려는 경우는 크게 설정합니다. 평상시에는 0으로 사용하십시오.
- 설정값의 상한은 대응하는 제진 주파수 또는 (2000-제진 주파수) 중 작은 쪽으로 제한됩니다.
- 자세한 내용은 '11-5 제진 제어(11-16페이지)'를 참조하십시오.

| 3220h | 제4 제진 주파수 | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2000 | 단위 | 0.1Hz | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

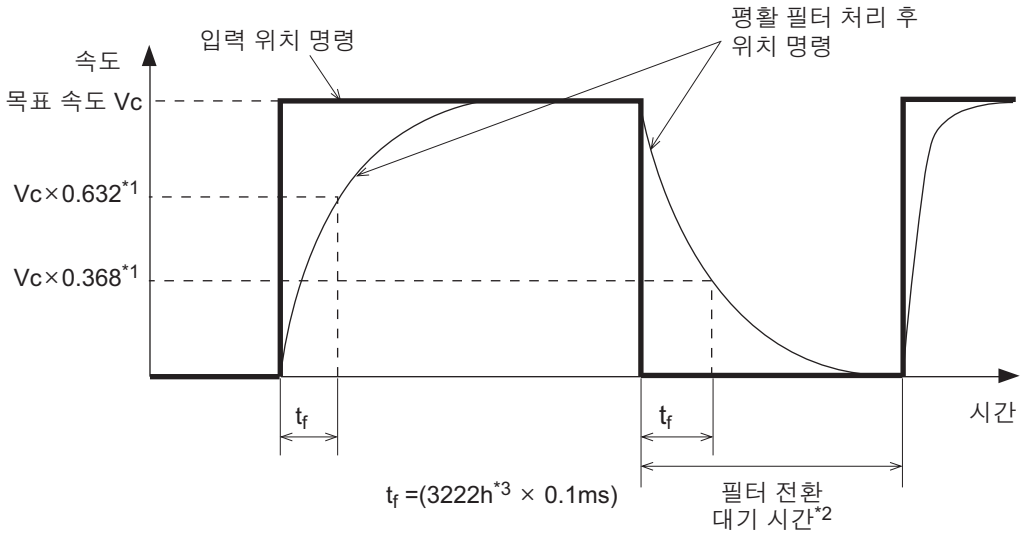
- 부하 끝의 진동을 억제하는 제진 제어의 제4 제진 주파수를 설정합니다.
- 부하 끝의 진동 주파수를 측정하고 단위는 0.1Hz로 설정합니다.
- 설정 주파수는 1.0~200.0Hz입니다. 0~0.9Hz로 설정한 경우는 무효가 됩니다.
- 자세한 내용은 '11-5 제진 제어(11-16페이지)'를 참조하십시오.

| 3221h | 제4 제진 필터 설정 | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | 0.1Hz | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제4 제진 주파수(3220h)를 설정하고 토크 포화가 발생하는 경우는 작게, 동작을 빠르게 하려는 경우는 크게 설정합니다. 평상시에는 0으로 사용하십시오.
- 설정값의 상한은 대응하는 제진 주파수 또는 (2000-제진 주파수) 중 작은 쪽으로 제한됩니다.
- 자세한 내용은 '11-5 제진 제어(11-16페이지)'를 참조하십시오.

| 3222h | 위치 명령 필터 시정수 | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | 0.1ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 명령 필터 시정수는 명령 입력부의 전자 기어비 뒤에 삽입된 1차 지연 필터입니다.
- 위치 명령 필터 시정수는 전자 기어비를 크게 잡은 경우(10배 이상) 매끄럽게 동작하도록 하고 싶을 때 사용합니다.
- 목표 속도 Vc의 방형파 명령에 대해 다음과 같이 1차 지연 필터 시정수를 설정합니다.




*1 실제 위치 명령 필터 시정수는 (설정값×0.1ms)에 대해 100ms 미만에서는 절대 오차로 최대 0.4ms, 20ms 이상에서는 상대 오차로 최대 0.2%의 오차가 있습니다.

*2 위치 명령 필터 시정수(3222h)의 전환은 위치 결정 완료 출력 중일 때 일정 시간(0.250ms)마다 위치 명령이 0인 상태에서 0 이외의 상태로 변화하는 명령의 기동 시에 이루어집니다.

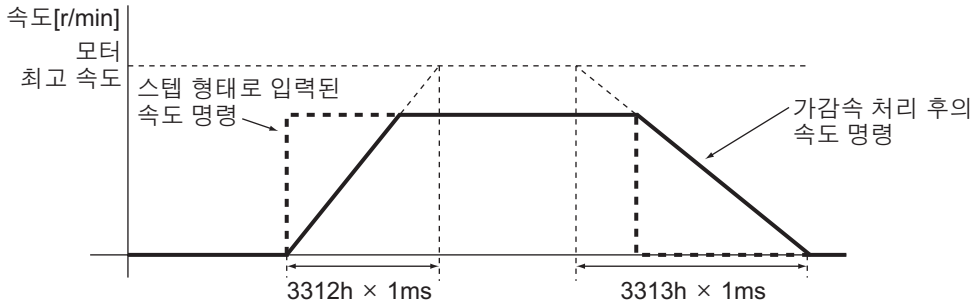
*3 위치 명령 필터 시정수(3222h)를 변경한 후 내부 계산에 적용될 때까지는 지연이 있습니다. 지연되는 동안 필터 전환 대기 시간의 전환 타이밍이 되면 변경이 보류되는 경우가 있습니다.

# 9-4 아날로그 제어 개체

| 3312h | 소프트 스타트 가속 시간 | | | | | | CSV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | ms/모터 최고 속도 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

| 3313h | 소프트 스타트 감속 시간 | | | | | | CSV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | ms/모터 최고 속도 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 드라이버 내부에서 속도 명령에 가속/감속을 설정하여 속도를 제어할 수 있습니다.
- 스텝 형태의 속도 명령을 입력하는 경우나 내부 속도 설정에서 사용하는 경우, 소프트 스타트를 설정할 수 있습니다.
- 드라이버 외부의 위치 루프와 조합하여 사용하는 경우, 가속/감속 시간 설정은 사용하지 마십시오. (3312h, 3313h는 모두 0을 설정하십시오.)
- 자세한 내용은 '7-8 소프트 스타트 기능(7-24페이지)'을 참조하십시오.

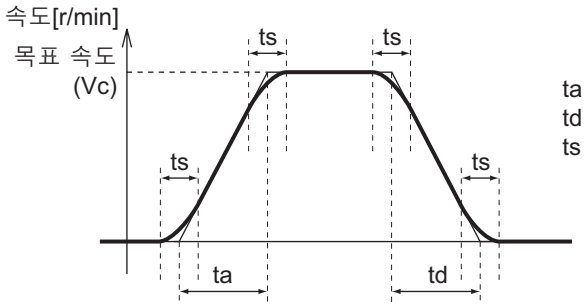



**사용상의 주의 사항**

- 상위 컨트롤러를 사용하여 위치 루프를 구성한 경우는 소프트 스타트 가속 시간, 소프트 스타트 감속 시간을 설정하지 마십시오.

| 3314h | S자 가감속 시간 설정 | | | | | csv | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 직선 가속/감속에서는 시동, 정지 시 등의 가속도 변화가 크고 충격이 발생하는 용도에서 속도 명령에 의사 S자 가감속을 부가하여 매끄러운 운전이 가능하게 합니다.
- 자세한 내용은 '7-8 소프트 스타트 기능(7-24페이지)'을 참조하십시오.




ta = Vc / 모터 최고 속도 × 3312h × 1ms
td = Vc / 모터 최고 속도 × 3313h × 1ms
ts = 3314h × 1ms

주의. $\frac{ta}{2}$ > ts, $\frac{td}{2}$ > ts 설정으로 사용하십시오.

| 3317h | 속도 제한 선택 | | | | | cst | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 속도 제한값을 선택합니다.
- 토크 제어 시의 보호 기능으로 속도 제한을 수행합니다.
- 자세한 내용은 '6-3 주기적 동기 토크 모드(6-8페이지)'를 참조하십시오.

### 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 속도 제한값 설정(3321h)으로 속도를 제한합니다. |
| 1 | EtherCAT 통신의 속도 제한값(VLIM)과 속도 제한값 설정(3321h) 중 작은 쪽으로 속도를 제한합니다. |

| 3321h | 속도 제한값 설정 | | | | | cst | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20000 | 단위 | r/min | 출하 시 설정 | 20000 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 토크 제어 시의 속도 제한값을 설정합니다.
- 토크 제어 중에는 속도 제한값으로 설정된 속도를 초과하지 않도록 제어됩니다.
- 자세한 내용은 '6-3 주기적 동기 토크 모드(6-8페이지)'를 참조하십시오.

| 3323h | 외부 피드백 펄스 타입 선택 | | | csp(풀) | pp(풀) | hm(풀) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | R |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

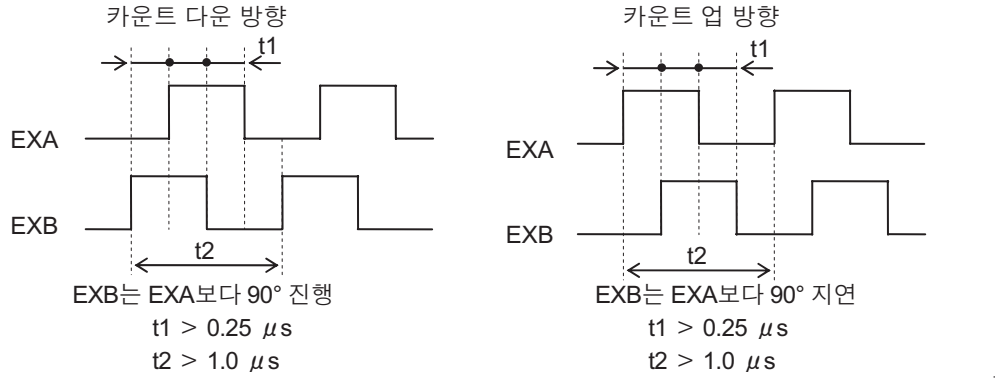
- 외부 스케일의 타입을 선택합니다. 반드시 사용하는 외부 스케일 타입에 맞춰 설정하십시오.
- 자세한 내용은 '6-6 풀 클로즈 제어(6-18페이지)'를 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 | 최대 입력 주파수*1 |
|---|---|---|
| 0 | 90° 위상차 출력 타입*2 *3 | 0~4Mpps(4체배 시) |
| 1 | 시리얼 통신 타입(인크리멘탈 엔코더 사양)*3 | 0~400Mpps |
| 2 | 시리얼 통신 타입(앱솔루트 엔코더 사양)*3 | 0~400Mpps |

*1 최대 입력 주파수란 드라이버측에서 처리 가능한 외부 스케일의 피드백 속도[pps]입니다.
외부 스케일측의 최대 출력 주파수는 외부 스케일 사용 설명서에서 확인하십시오.

*2 90° 위상차 출력 타입의 외부 스케일에 대한 드라이버 내부 처리의 카운트 방식은 다음과 같습니다.




*3 외부 스케일 연결 방향은 모터 축의 회전 방향이 CCW일 때는 카운트 업, CW일 때는 카운트 다운이 되도록 하십시오. 설치 조건 등으로 인해 연결 방향을 선택할 수 없는 경우는 외부 피드백 펄스 방향 전환(3326h)을 통해 카운트 방향을 반전할 수 있습니다.

### 사용상의 주의 사항

- 3000h = 1인 경우는 스케일의 카운트 방향과 외부 스케일 피드백 펄스 총합 등의 모니터 카운트 방향이 반대가 되므로 주의하십시오.
  3000h=0인 경우는 카운트 방향과 모니터의 카운트 방향이 일치합니다.
- 드라이버측의 대응 속도 범위 이내인 경우에도 모터 축의 회전 속도가 최대 속도를 초과하면 가속도 이상이 발생합니다.

| 3324h | 외부 피드백 펄스 분주비 분자 | | | csp(풀) | pp(풀) | hm(풀) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1048576 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | R |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

| 3325h | 외부 피드백 펄스 분주비 분모 | | | csp(풀) | pp(풀) | hm(풀) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 1~1048576 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 10000 | 데이터 속성 | R |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 모터 1회전당 엔코더 펄스 수와 모터 1회전당 외부 스케일 펄스 수를 확인하고 외부 피드백 펄스 분주비 분자(3324h), 외부 피드백 펄스 분주비 분모(3325h)를 설정합니다.

$$\frac{3324h}{3325h} = \frac{\text{모터 1회전당 엔코더 분해능[펄스]}}{\text{모터 1회전당 외부 스케일 분해능[펄스]}}$$

- 3324h를 0으로 설정하면 엔코더 분해능이 분자에 자동 설정됩니다.
- 자세한 내용은 '6-6 풀 클로즈 제어(6-18페이지)'를 참조하십시오.

**사용상의 주의 사항**

- 분주비 설정이 잘못되면 엔코더 펄스에서 산출한 위치와 외부 스케일 펄스에서 산출한 위치에 오차가 발생합니다. 이동 거리가 길면 이러한 오차가 누적되어 하이브리드 편차 초과 이상(에러 표시 번호 25.0)이 발생하는 경우가 있습니다.
- 분주비 설정은 1/40≦외부 피드백 펄스 분주비≦160이 권장됩니다. 분주비 값을 극단적으로 작게 설정하면 외부 피드백 펄스 1펄스 단위의 제어가 불가능해지는 경우가 있습니다. 또한 외부 피드백 펄스 분주비를 크게 하면 동작음이 커지는 경우가 있습니다.

**참고**

볼 나사 피치 10mm, 스케일 0.1 $\mu$m/펄스, 엔코더 분해능 20비트(1048576펄스)인 경우

$$\frac{3324h}{3325h} = \frac{\text{모터 1회전당 엔코더 분해능[펄스]}}{\text{모터 1회전당 외부 스케일 분해능[펄스]}} = \frac{1048576}{100000}$$

| 3326h | 외부 피드백 펄스 방향 전환 | | | csp(풀) | pp(풀) | hm(풀) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | R |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 외부 스케일 피드백 카운터의 방향을 반전시킬 수 있습니다.
- 자세한 내용은 '6-6 풀 클로즈 제어(6-18페이지)'를 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 외부 스케일 피드백 펄스 카운트 방향 비반전 |
| 1 | 외부 스케일 피드백 펄스 카운트 방향 반전 |

| 3327h | 외부 피드백 펄스 Z상 설정 | | | csp(풀) | pp(풀) | hm(풀) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | R |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 90° 위상차 출력 타입의 외부 스케일을 사용한 경우 Z상 단선 검출의 유효, 무효를 설정합니다.

## 설정값의 설명

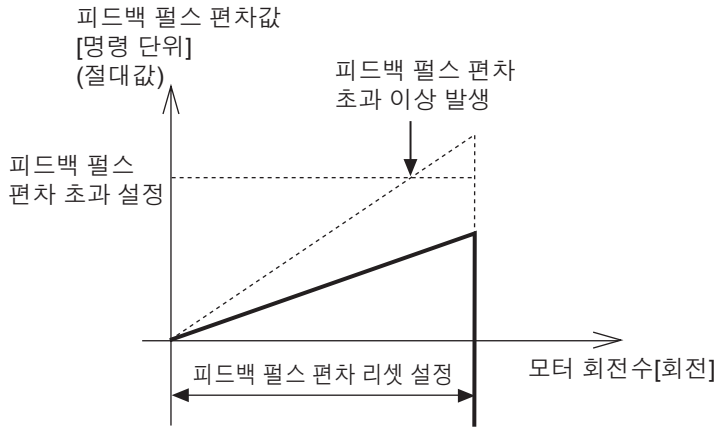
| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | Z상 단선 검출 유효 |
| 1 | Z상 단선 검출 무효 |

| 3328h | 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨 | | | csp(풀) | pp(풀) | hm(풀) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 1~134217728 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 16000 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 모터(엔코더) 위치와 부하(외부 스케일) 위치의 허용차(피드백 펄스 편차)를 명령 단위로 설정합니다.
- 자세한 내용은 '6-6 풀 클로즈 제어(6-18페이지)'를 참조하십시오.

| 3329h | 하이브리드 편차 카운터 리셋 | | | csp(풀) | pp(풀) | hm(풀) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~100 | 단위 | 회전 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 하이브리드 편차 카운터 리셋(3329h)에서 설정된 분량만큼 모터가 회전할 때마다 피드백 펄스 편차를 리셋합니다. 슬립 등에서 피드백 펄스 편차가 누적되도록 하는 용도로도 사용할 수 있습니다.
- 자세한 내용은 '6-6 풀 클로즈 제어(6-18페이지)'를 참조하십시오.




- 피드백 펄스 편차 카운터 리셋을 사용하는 경우 하이브리드 편차 카운터 리셋(3329h)을 반드시 적절한 값으로 설정하십시오. 값이 극단적으로 작으면 외부 스케일의 잘못된 연결 등으로 인한 이상 동작에 대한 보호 기능으로 작동하지 않는 경우가 있습니다.

### 사용상의 주의 사항

- 리미트 센서를 설치하는 등 안전에 주의하십시오.

# 9-5 I/F 모니터 설정

| 3400h | 입력 신호 선택 1 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~00FFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00949494h | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 범용 입력 1(IN1)의 기능과 논리를 설정합니다.
- 설정에 대해서는 '제어 입력 회로(3-21페이지)', '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

| 3401h | 입력 신호 선택 2 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~00FFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00818181h | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 범용 입력 2(IN2)의 기능과 논리를 설정합니다.
- 설정에 대해서는 '제어 입력 회로(3-21페이지)', '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

| 3402h | 입력 신호 선택 3 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~00FFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00828282h | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 범용 입력 3(IN3)의 기능과 논리를 설정합니다.
- 설정에 대해서는 '제어 입력 회로(3-21페이지)', '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

| 3403h | 입력 신호 선택 4 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~00FFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00222222h | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 범용 입력 4(IN4)의 기능과 논리를 설정합니다.
- 설정에 대해서는 '제어 입력 회로(3-21페이지)', '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

| 3404h | 입력 신호 선택 5 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~00FFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 002B2B2Bh | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 범용 입력 5(IN5)의 기능과 논리를 설정합니다.
- 설정에 대해서는 '제어 입력 회로(3-21페이지)', '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

| 3405h | 입력 신호 선택 6 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~00FFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00212121h | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 범용 입력 6(IN6)의 기능과 논리를 설정합니다.
- 설정에 대해서는 '제어 입력 회로(3-21페이지)', '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

| 3406h | 입력 신호 선택 7 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~00FFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00202020h | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 범용 입력 7(IN7)의 기능과 논리를 설정합니다.
- 설정에 대해서는 '제어 입력 회로(3-21페이지)', '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

| 3407h | 입력 신호 선택 8 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~00FFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 002E2E2Eh | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 범용 입력 8(IN8)의 기능과 논리를 설정합니다.
- 설정에 대해서는 '제어 입력 회로(3-21페이지)', '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.

| 3410h | 출력 신호 선택 1 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~00FFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00030303h | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 범용 출력 1(OUTM1)의 기능 할당을 설정합니다.
- 설정에 대해서는 '제어 출력 세부 사항(3-24페이지)', '7-1-2 출력 신호(7-5페이지)'를 참조하십시오.

| 3411h | 출력 신호 선택 2 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~00FFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00020202h | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 범용 출력 2(OUTM2)의 기능 할당을 설정합니다.
- 설정에 대해서는 '제어 출력 세부 사항(3-24페이지)', '7-1-2 출력 신호(7-5페이지)'를 참조하십시오.

| 3416h | 아날로그 모니터 1 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~21 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 각종 모니터의 아날로그 신호를 전면 패널의 아날로그 모니터용 커넥터에서 출력할 수 있습니다.
- 출력하는 모니터의 종류와 스케일링(출력 게인)은 각 개체에서 임의로 설정할 수 있습니다.
- 자세한 내용은 '11-1 아날로그 모니터(11-2페이지)'를 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 | | |
|---|---|---|---|
| | 모니터 종류 | 단위 | 3417h를 '0'으로 설정했을 때의 출력 게인 |
| 0 | 피드백 모터 속도 | r/min | 500 |
| 1 | 내부 명령 모터 속도 | r/min | 500 |
| 2 | 필터 후 내부 명령 모터 속도 | r/min | 500 |
| 3 | 모터 제어 활동 | r/min | 500 |
| 4 | 내부 명령 토크 | %(정격 토크비) | 33 |
| 5 | 위치 편차 | 펄스(명령 단위) | 3000 |
| 6 | 펄스 위치 편차 | 펄스(엔코더 단위) | 3000 |
| 7 | 풀 클로즈 편차 | 펄스(외부 스케일 단위) | 3000 |
| 8 | 하이브리드 편차 | 펄스(명령 단위) | 3000 |
| 9 | PN 간 전압 | V | 80 |
| 10 | 회생 부하율 | % | 33 |
| 11 | 모터 부하율 | % | 33 |
| 12 | 정회전측 토크 제한 | %(정격 토크비) | 33 |
| 13 | 역회전측 토크 제한 | %(정격 토크비) | 33 |
| 14 | 속도 제한값 | r/min | 500 |
| 15 | 관성비 | % | 500 |
| 16~18 | 예약 | – | – |
| 19 | 엔코더 온도 | ℃ | 10 |
| 20 | 서보 드라이버 온도 | ℃ | 10 |
| 21 | 엔코더 1회전 데이터 | 펄스(엔코더 단위) | 110000 |

| 3417h | 아날로그 모니터 1 스케일 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~214748364 | 단위 | 3416h의 모니터 단위/V | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 아날로그 모니터 1의 출력 게인을 설정합니다.
- 자세한 내용은 '11-1 아날로그 모니터(11-2페이지)'를 참조하십시오.

| 3418h | 아날로그 모니터 2 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~21 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 4 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

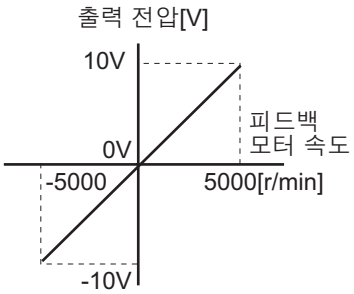
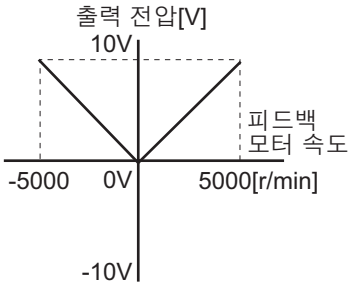
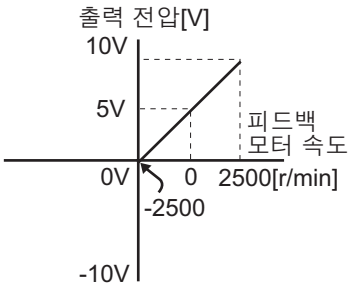
- 아날로그 모니터 1과 동일하게 각종 모니터의 아날로그 신호를 전면 패널의 아날로그 모니터용 커넥터에서 출력할 수 있습니다.
- 이 개체의 설정 방법은 아날로그 모니터 1 선택(3416h)을 참조하십시오.

| 3419h | 아날로그 모니터 2 스케일 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~214748364 | 단위 | 3418h의<br>모니터 단위/V | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 아날로그 모니터 2의 출력 게인을 설정합니다.
- 이 개체의 설정 방법은 아날로그 모니터 1 스케일 설정(3417h)을 참조하십시오.

| 3421h | 아날로그 모니터 출력 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 아날로그 모니터 출력 전압 방향을 선택합니다.
- 아날로그 모니터 1 선택 또는 아날로그 모니터 2 선택이 '피드백 모터 속도'를 선택하고 아날로그 모니터 1 스케일 설정 또는 아날로그 모니터 2 스케일 설정이 '0'(1V＝500r/min)인 경우의 출력 전압과 방향은 다음과 같습니다.

| 설정값 | 출력 범위 | 데이터 출력 |
|---|---|---|
| 0 | -10~10V |  |
| 1 | 0~10V |  |
| 2 | 0~10V(5V 중심) |  |

| 3432h | 위치 결정 완료 조건 선택 | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~3 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 A |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 |

• 위치 결정 완료 신호(INP)를 출력하는 조건을 선택합니다.

### 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 위치 편차가 6067h '위치 결정 완료 범위' 이하일 때 ON됩니다. |
| 1~3 | 위치 명령이 없고 위치 편차가 6067h '위치 결정 완료 범위' 이하일 때 ON됩니다. |

| 3433h | 위치 결정 완료 유지 시간 | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~30000 | 단위 | ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 A |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 |

• 3432h '위치 결정 완료 조건 선택' = 3일 때의 유지 시간을 설정합니다.

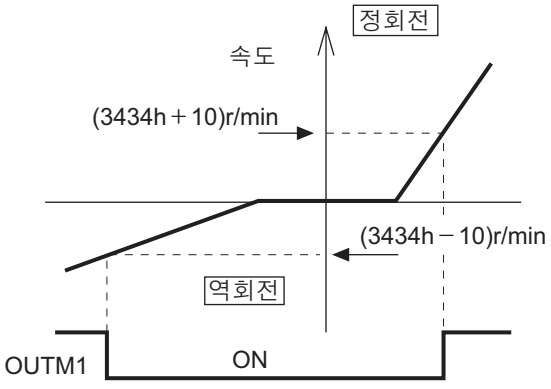
### 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 유지 시간은 무한대가 되고, 다음 위치 명령이 입력될 때까지 ON 상태를 계속 유지합니다. |
| 1~30000 | 설정값[ms]만 ON 상태를 계속 유지합니다.<br>단, 유지 중에 위치 명령이 입력되면 OFF 상태가 됩니다. |

• 6041h 'Status 워드'의 목표 도달(Target reached) 검출 조건은 이 설정값에 좌우되지 않습니다.

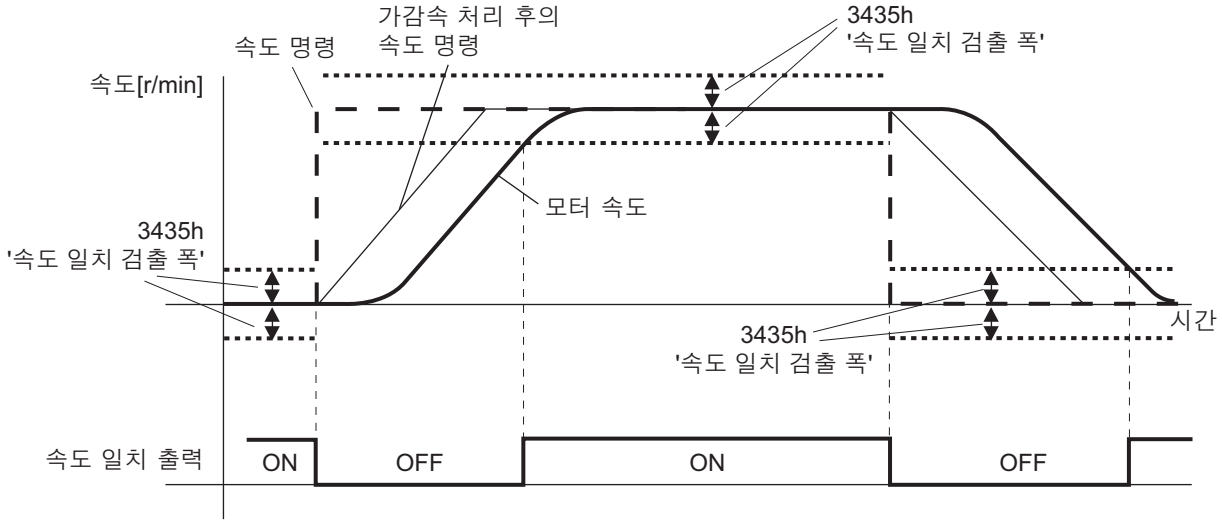
| 3434h | 속도 제로 검출 | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 10~20000 | 단위 | r/min | 출하 시 설정 | 50 | 데이터 속성 A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 |

• 속도 제로 검출 출력(ZSP)의 출력 타이밍은 회전 속도 r/min으로 설정합니다.
• 모터의 속도가 이 개체의 설정 속도보다 낮아진 경우 속도 제로 검출 출력(ZSP)을 ON합니다.
• 이 개체의 설정은 모터 회전 방향에 관계 없이 정회전/역회전 양방향으로 작용합니다. 또한 10r/min의 히스테리시스가 있습니다.
• 속도 제로 검출 출력에 대해서는 '제어 출력 세부 사항(3-24페이지)'을 참조하십시오.



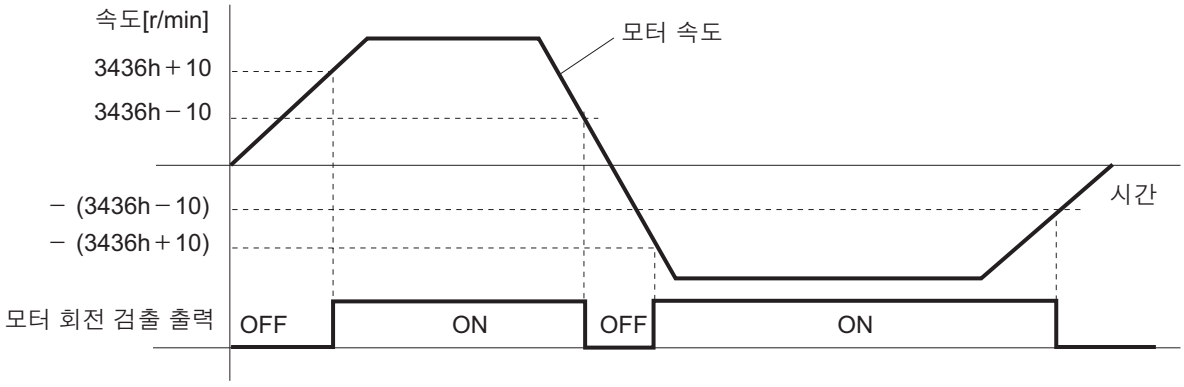
| 3435h | 속도 일치 검출 폭 | | | | | CSV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 10~20000 | 단위 | r/min | 출하 시 설정 | 50 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 속도 명령과 모터 속도가 일치하는 경우 속도 일치 출력 신호(VCMP)를 출력합니다.
- 일치 판정은 드라이버 내부의 가감속 처리 전의 속도 명령과 모터 속도의 차가 속도 일치 검출 폭(3435h) 이하이면 일치하는 것입니다.
- 검출에는 10r/min의 히스테리시스가 있습니다.
- 속도 일치 출력(VCMP)에 대해서는 '제어 출력 세부 사항(3-24페이지)'을 참조하십시오.



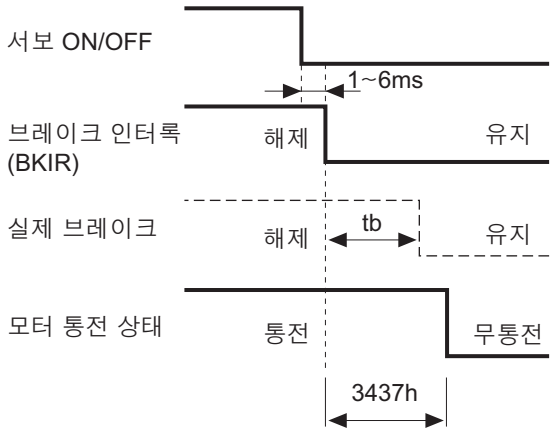

| 3436h | 모터 회전 검출 회전수 | | | | | CSV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 10~20000 | 단위 | r/min | 출하 시 설정 | 1000 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 모터 속도가 달성 속도로 설정된 속도에 도달한 경우 모터 회전 검출 출력 신호(TGON)를 출력합니다.
- 검출에는 10r/min의 히스테리시스가 있습니다.
- 모터 회전수 검출 출력(TGON)에 대해서는 '제어 출력 세부 사항(3-24페이지)'을 참조하십시오.



| 3437h | 정지 시 브레이크 타이밍 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 모터가 정지 중일 때 서보 OFF되는 경우, 브레이크 인터록 출력(BKIR)이 OFF(브레이크 유지)된 후부터 모터 무통전(프리 상태)이 될 때까지의 시간을 설정합니다.
- 모터 정지 중에 서보 OFF되면 브레이크 인터록 신호(BKIR)가 ON되고 설정 시간(설정값×ms)을 기다려 모터 무통전이 됩니다.

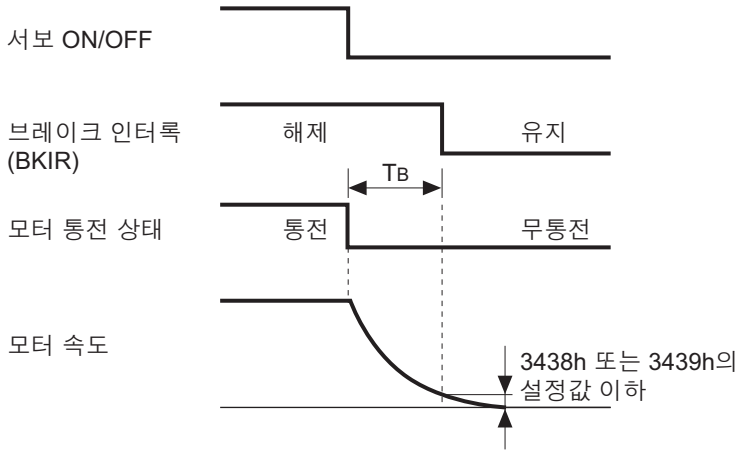



브레이크의 동작 지연 시간(tb)에 따른 기계(워크)의 이동/낙하를 방지하기 위해
정지 시 브레이크 타이밍 시간(설정값×1ms ) ≧ tb가 되도록 설정하십시오.

- 동작 타이밍에 대해서는 '7-5 브레이크 인터록(7-15페이지)'을 참조하십시오.

| 3438h | 동작 시 브레이크 타이밍 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 모터가 회전 중일 때 서보 OFF되는 경우, 운전 명령(RUN)의 OFF를 검출한 후 브레이크 인터록 출력(BKIR)이 OFF될 때까지의 시간을 설정합니다.
  모터 회전 중에 서보 OFF된 경우 모터가 감속하여 회전수가 줄어들고 설정 시간(설정값×1ms)이 경과하면 브레이크 인터록 신호(BKIR)를 ON합니다.

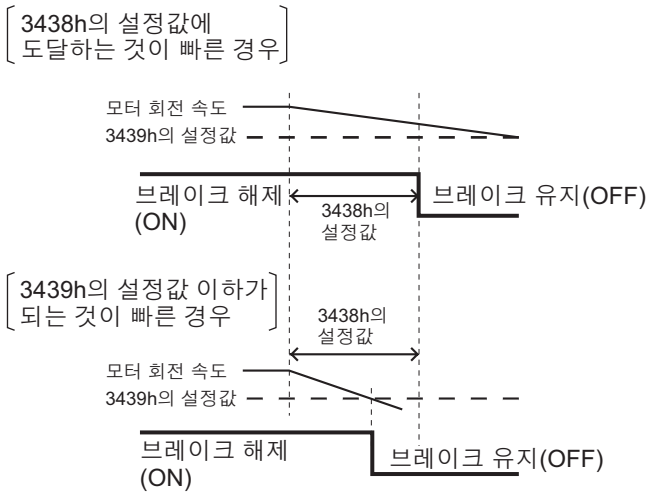



위 그림의 시간 $T_B$는 동작 시 브레이크 타이밍 시간(설정값×1ms) 또는 동작 시 브레이크 속도(3439h)의 설정값 이하가 될 때까지의 시간 중 빠른 쪽이 됩니다.

- 동작 타이밍에 대해서는 '7-5 브레이크 인터록(7-15페이지)'을 참조하십시오.

| 3439h | 동작 시 브레이크 속도 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 30~3000 | 단위 | r/min | 출하 시 설정 | 30 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 모터가 회전 중일 때 서보 OFF되는 경우, 서보 OFF 명령을 검출한 후 브레이크 인터록 출력(BKIR)이 OFF될 때까지의 회전수를 설정합니다.
- 동작 타이밍에 대해서는 '7-5 브레이크 인터록(7-15페이지)'을 참조하십시오.




| 3440h | 경고 출력 선택 1 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~13 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 경고 출력 1에서 출력하는 경고의 종류를 선택합니다.
- 경고에 대한 자세한 내용은 '12-2 경고(12-5페이지)'를 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 모든 경고에서 출력 |
| 1 | 오버로드 경고 |
| 2 | 과회생 경고 |
| 3 | 배터리 경고 |
| 4 | 팬 경고 |
| 5 | 엔코더 통신 경고 |
| 6 | 엔코더 과열 경고 |
| 7 | 발진 검출 경고 |
| 8 | 수명 검출 경고 |
| 9 | 외부 스케일 이상 경고 |
| 10 | 외부 스케일 통신 이상 경고 |
| 11 | 데이터 설정 경고 |
| 12 | 명령 경고 |
| 13 | EtherCAT 통신 경고 |

| 3441h | 경고 출력 선택 2 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~13 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 경고 출력 2에서 출력하는 경고의 종류를 선택합니다.
- 이 개체의 설정 방법은 경고 출력 선택 1(3440h)을 참조하십시오.
- 경고에 대한 자세한 내용은 '12-2 경고(12-5페이지)'를 참조하십시오.

| 3442h | 위치 결정 완료 폭 2 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~262144 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 10 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 결정 완료 신호 2(INP2)를 출력하기 위한 위치 결정 완료 폭을 설정합니다.
- 위치 결정 완료 신호 2(INP2)는 위치 명령에 의한 판정을 하지 않습니다. 항상 위치 편차가 설정값 이하일 때 ON됩니다.
- 설정 단위는 명령 단위이지만 위치 설정 단위 선택(3520h)에서 엔코더 단위로 변경할 수 있습니다. 단, 편차 카운터 오버 레벨(6065h)의 단위도 변경되므로 주의하십시오.

# 9-6 확장 개체

| 3504h | 구동 금지 입력 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 정회전측 구동 금지 입력(POT), 역회전측 구동 금지 입력(NOT)의 동작을 설정합니다.
- 자세한 내용은 '7-2 정회전측 구동 금지/역회전측 구동 금지 기능(7-8페이지)'을 참조하십시오.

### 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 정회전측 및 역회전측 구동 금지 입력이 모두 개방일 때 에러가 발생합니다. |
| 1 | 정회전측 및 역회전측 구동 금지 입력을 무효로 합니다. |
| 2 | 정회전측 및 역회전측 구동 금지 입력 중 하나가 개방일 때 에러가 발생합니다. |

- 워크가 너무 많이 진행하여 발생하는 기계 파손을 방지하기 위해 축 양 끝에 리미트 스위치를 설치하고 스위치가 동작한 방향으로의 구동을 금지합니다.
- '0'을 설정한 경우 다음 동작이 됩니다.
  - 정회전측 구동 금지 입력(POT) 단락: 정회전측 리미트 스위치가 동작하지 않는 정상 상태
  - 정회전측 구동 금지 입력(POT) 개방: 정회전 방향 금지, 역회전 방향 허가
  - 역회전측 구동 금지 입력(NOT) 단락: 역회전측 리미트 스위치가 동작하지 않는 정상 상태
  - 역회전측 구동 금지 입력(NOT) 개방: 역회전 방향 금지, 정회전 방향 허가
- '0'을 설정한 경우 구동 금지 입력 시의 정지 선택(3505h)에서 설정된 시퀀스로 감속 및 정지합니다. 자세한 내용은 구동 금지 입력 시의 정지 선택(3505h)의 설명을 참조하십시오.

**참고**

- '0'을 설정하고 정회전측 및 역회전측 금지 입력이 모두 개방된 경우 드라이버는 이상 상태로 판단되어 구동 금지 입력(에러 표시 번호 38)이 발생합니다.
- '2'를 설정한 경우 정회전측 및 역회전측 금지 입력 중 하나와 COM과의 연결이 개방되면 구동 금지 입력(에러 표시 번호 38)이 발생합니다.
- 수직축에서 워크 위쪽의 리미트 스위치를 끄면 위로 향하는 토크가 없어져 워크가 상하 동작을 반복하는 경우가 있습니다. 이 경우 구동 금지 입력 시의 정지 선택(3505h)을 2로 설정하거나 이 기능을 사용하지 않고 상위 컨트롤러측에서 리미트 처리를 수행하십시오.

| 3505h | 구동 금지 입력 시의 정지 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 정회전측/역회전측 구동 금지 입력이 유효가 된 경우의 감속 중, 정지 후 구동 조건을 설정합니다.
- 자세한 내용은 '7-2 정회전측 구동 금지/역회전측 구동 금지 기능(7-8페이지)'을 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 3504h의 설정값[*1] | 3505h의 설정값 | 감속 중[*2] | | 정지 후 |
|---|---|---|---|---|
| | | 정지 방법 | 편차 카운터 | 정지 후의 동작 |
| 0 | 0 | 다이내믹 브레이크 | 클리어 | 구동 금지 방향의 토크 명령 = 0 |
| | 1 | 프리 런 | 클리어 | 구동 금지 방향의 토크 명령 = 0 |
| | 2 | 즉시 정지[*3] | 클리어 | 토크 명령, 토크 제한은 지시대로 |

*1 구동 금지 입력 선택(3504h)에서 설정값을 '2'로 설정한 경우, 정회전측/역회전측 구동 금지 입력 중 하나가 개방된 시점에서 구동 금지 입력 이상(에러 표시 번호 38.0)이 발생하기 때문에 이 설정값이 아니라 이상 반응 옵션 코드(605Eh)에 따라 동작합니다. 다른 에러가 발생한 경우도 마찬가지로 이상 반응 옵션 코드(605Eh)가 우선됩니다.

*2 감속 중이란 모터가 동작하는 상태에서 30r/min 이하의 속도가 될 때까지의 구간을 나타냅니다. 한번 30r/min 이하가 되고 정지 후에 이동하면, 그 이후에는 모터의 속도에 관계 없이 정지 후의 상태에 따릅니다.

*3 즉시 정지란 서보 ON 상태에서 제어를 통해 즉시 정지하는 것을 말합니다. 이때 토크 제한은 즉시 정지 토크(3511h) 설정값으로 제한됩니다.

### 사용상의 주의 사항

- 즉시 정지는 모터를 급감속시키기 때문에 위치 제어에서 순간적으로 위치 편차가 커져 편차 카운터 오버(에러 표시 번호 24.0)나 오버런 리미트 이상(에러 표시 번호 34.0)이 발생하는 경우가 있습니다. 그 경우는 편차 카운터 오버 레벨(6065h) 또는 오버런 리미트 설정(3514h)을 적절한 값으로 설정하십시오.
- 정지 후(약 30r/min 이하) 구동 금지 입력이 ON 상태일 때 구동 금지 방향으로 명령을 내리면 명령 경고(경고 번호 B1h)가 발생합니다.

| 3508h | 부족 전압 에러 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 주 회로 전원 OFF 시, 서보 OFF시킬지 또는 에러 정지시킬지 선택합니다.

### 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 셧다운 옵션 코드(605Bh)의 설정에 따라 서보 OFF하고, 그 후 주 전원을 껐다 켜서 서보 ON으로 복구합니다. |
| 1 | 주 회로 전원 부족 전압(에러 표시 번호 13.1)이 발생하여 정지합니다. |

| 3509h | 순간 정전 유지 시간 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 70~2000 | 단위 | ms | 출하 시 설정 | 70 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 주 회로 전원 부족 전압 에러의 검출 시간을 설정합니다.
- '2000'을 설정한 경우 주 전원 OFF 검출은 무효가 됩니다.

| 3511h | 즉시 정지 토크 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 즉시 정지 시의 토크 제한값을 설정합니다.
- 다음과 같은 경우의 토크 제한을 설정합니다.
  - 구동 금지 입력 시 정지 선택(3505h)의 설정값이 '2'인 경우 구동 금지 감속 시
  - 비활성화 조작 옵션 코드(605Ch)의 설정값이 '8' 또는 '9'인 경우 감속 시
  - 셧다운 옵션 코드(605Bh)의 설정값이 '8' 또는 '9'인 경우 감속 시
- '0'을 설정한 경우는 평상시의 토크 제한이 사용됩니다.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 0.1% 단위로 설정합니다.

| 3512h | 과부하 검출 레벨 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~500 | 단위 | % | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 과부하 검출 레벨을 설정합니다.
- '0'을 설정한 경우 115%가 됩니다.
- '115' 이상을 설정한 경우 115%가 됩니다.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 1% 단위로 설정합니다.

| 3513h | 과속도 검출 레벨 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20000 | 단위 | r/min | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 과속도 검출 레벨을 설정합니다.
- '0'을 설정한 경우, 과속도 검출 레벨 설정은 모터의 최고 회전수×1.2가 됩니다.
- 평상시에는 '0'을 설정하여 사용하십시오. 과속도 검출 레벨을 낮춰서 사용하려는 경우에만 레벨을 설정하십시오.
- 이 개체의 설정값은 모터의 최고 회전수×1.2로 제한됩니다.
- 설정값에 대한 검출 오차는 7심 앱솔루트 엔코더인 경우 ±3r/min이고 5심 인크리멘탈 엔코더인 경우는 ±36r/min입니다.

| 3514h | 오버런 리미트 설정 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | 0.1회전 | 출하 시 설정 | 10 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 명령 입력 범위에 대한 동작 가능 범위를 설정합니다.
- 설정값을 초과하면 오버런 리미트 이상(에러 표시 번호 34.0)이 발생합니다.
- 자세한 내용은 '7-3 오버런 보호 기능(7-11페이지)'을 참조하십시오.

| 3515h | 제어 입력 신호 읽기 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~3 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제어 입력의 신호 읽기 주기를 선택합니다.
- 단, 외부 래치 입력 1/2/3(EXT1/2/3)은 제외됩니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 0.250ms |
| 1 | 0.500ms |
| 2 | 1.5ms |
| 3 | 2.5ms |

| 3520h | 위치 설정 단위 선택 | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 결정 완료 폭 2(3442h), 편차 카운터 오버 레벨(6065h)의 설정 단위를 선택합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 명령 단위 |
| 1 | 엔코더 단위(외부 스케일 단위) |

### 사용상의 주의 사항

- EtherCAT 통신 Status의 위치 결정 완료 플래그(Target reached)의 검출은 이 개체 설정에 관계없이 항상 명령 단위가 됩니다.
- 평상시에는 출하 시 설정인 '0: 명령 단위'로 사용하십시오.

| 3521h | 토크 제한 선택 | | | | 공통 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~7 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 6 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 정회전 및 역회전 방향의 토크 제한 방식을 설정합니다.
- 자세한 내용은 '7-7 토크 제한 전환 기능(7-22페이지)'을 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 위치 제어/속도/토크/풀 클로즈 제어 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 정회전측 토크 제한*1 | | 역회전측 토크 제한*2 | |
| | PCL ON | PCL OFF | NCL ON | NCL OFF |
| 0,1 | 3013h | | | |
| 2 | 3013h | | 3522h | |
| 3 | 3522h | 3013h | 3522h | 3013h |
| 4 | 60E0h 또는 3013h*3 | | 60E1h 또는 3522h*4 | |
| 5 | 60E0h 또는 3013h*3 | 3013h | 60E1h 또는 3522h*4 | 3522h |
| 6 | 3525h | 60E0h 또는 3013h*3 | 3526h | 60E1h 또는 3522h*4 |
| 7 | 3013h | 3525h | 3522h | 3526h |

*1 외부 입력 신호(PCL)와 EtherCAT 통신 토크 제한 명령(P-CL) 중 하나가 ON이 된 경우 'PCL ON'이 되고, 하나라도 OFF가 된 경우 'PCL OFF'가 됩니다.

*1 외부 입력 신호(NCL)와 EtherCAT 통신 토크 제한 명령(N-CL) 중 하나가 ON이 된 경우 'NCL ON'이 되고, 하나라도 OFF가 된 경우 'NCL OFF'가 됩니다.

*2 60E0h와 3013h 중 작은 쪽을 적용

*3 60E1h와 3522h 중 작은 쪽을 적용

- '0' 또는 '1'을 설정한 경우 정회전측 및 역회전측 토크 제한 입력은 정회전측 토크 제한(60E0h)으로 제한됩니다.

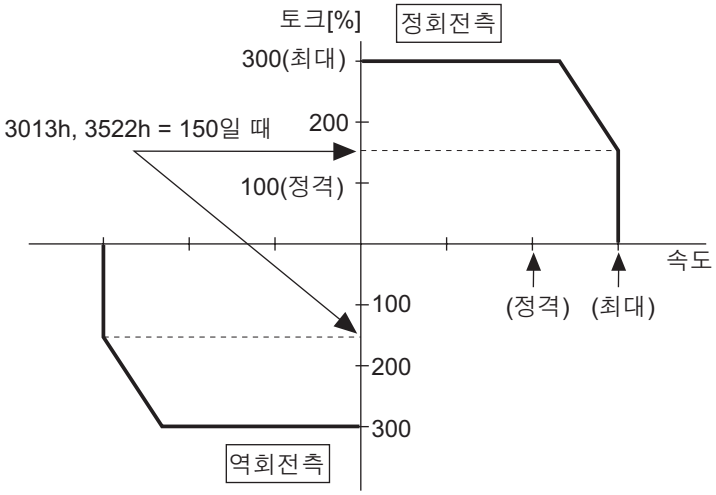
### 사용상의 주의 사항

- 토크 제한 파라메터는 R88D-KN□□□-ECT-R과는 지정하는 개체가 다릅니다. R88D-KN□□□-ECT-R의 개체에 대한 자세한 내용은 'G5 시리즈 AC 서보 모터/드라이버 사용 설명서'(SBCE-360)를 참조하십시오.

| 3522h | 제2 외부 토크 제한 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 5000*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 연결된 모터의 최대 토크로 제한됩니다.

- 모터의 출력 토크(3013h: 제1, 3522h: 제2) 제한값을 설정합니다.
- 토크 제한의 선택에 대해서는 토크 제한 선택(3521h)을 참조하십시오.
- 토크 제어 시는 정회전/역회전 양방향의 최대 토크를 제한합니다. 또한 토크 제한 선택(3521h) 및 제2 토크 제한(3522h)의 설정은 무시됩니다.
- 설정값은 정격 토크에 대한 % 값으로 설정합니다.
  【예】최대 토크를 150%로 제한한 경우




- 토크 제한 및 토크 제한 선택에 대해서는 '7-7 토크 제한 전환 기능(7-22페이지)'도 참조하십시오.

| 3525h | 정회전측 외부 토크 제한 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 5000*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 연결된 모터의 최대 토크로 제한됩니다.

- 토크 제한 전환 입력 시의 정회전측 외부 토크 제한을 설정합니다.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 0.1% 단위로 설정합니다.

| 3526h | 역회전측 외부 토크 제한 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 5000*1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 연결된 모터의 최대 토크로 제한됩니다.

- 토크 제한 전환 입력 시의 역회전측 외부 토크 제한을 설정합니다.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 0.1% 단위로 설정합니다.

# 9-7 특수 개체

| 3602h | 속도 편차 초과 설정 | | | csp (세미) | pp (세미) | hm (세미) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20000 | 단위 | r/min | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 속도 편차 초과 이상(에러 표시 번호 24.1)의 값을 설정합니다.
  설정값이 0인 경우는 속도 편차 초과 이상의 검출이 무효가 됩니다.

| 3605h | 제3 게인 유효 시간 | | | | | csp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | 0.1ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 게인 3단 전환의 제3 게인 유효 시간을 설정합니다.
- 자세한 내용은 '7-10 제3 게인 전환 기능(7-36페이지)'을 참조하십시오.

| 3606h | 제3 게인 배율 설정 | | | | | csp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 50~1000 | 단위 | % | 출하 시 설정 | 100 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 제3 게인을 제1 게인의 배율로 설정합니다.
- 자세한 내용은 '7-10 제3 게인 전환 기능(7-36페이지)'을 참조하십시오.

| 3607h | 토크 명령값 오프셋 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -100~100 | 단위 | % | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 토크 명령에 가산할 오프셋 토크를 설정합니다.
- 자세한 내용은 '11-9 마찰 토크 보상 기능(11-27페이지)'을 참조하십시오.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 1% 단위로 설정합니다.

| 3608h | 정회전측 토크 오프셋 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -100~100 | 단위 | % | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 정회전측 동작 시 토크 명령에 가산할 값을 설정합니다.
- 자세한 내용은 '11-9 마찰 토크 보상 기능(11-27페이지)'을 참조하십시오.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 1% 단위로 설정합니다.

| 3609h | 역회전측 토크 오프셋 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -100~100 | 단위 | % | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

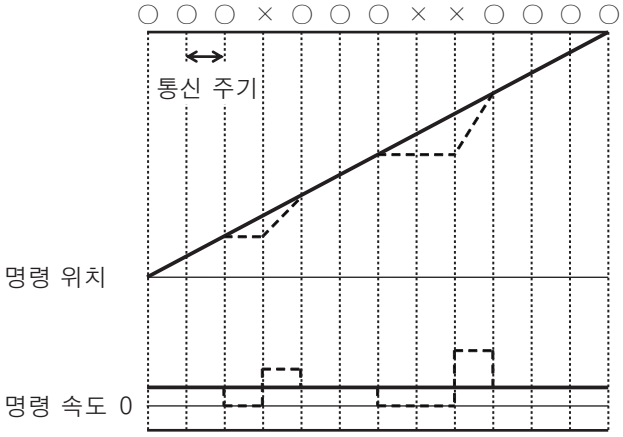
- 역회전측 동작 시 토크 명령에 가산할 값을 설정합니다.
- 자세한 내용은 '11-9 마찰 토크 보상 기능(11-27페이지)'을 참조하십시오.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 1% 단위로 설정합니다.

| 3610h | 기능 확장 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~127 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 64 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 각종 기능을 비트 단위로 설정합니다.
- 비트를 10진수로 변환한 값을 설정합니다.
- 출하 시 설정은 'csp일 때 통신 이상 시 명령 보정 기능'뿐입니다. '64(10진수)'는 비트로 나타내면 '1000000'이 됩니다.
- '11-8 외란 옵서버 기능(11-25페이지)', '11-12 순간 속도 옵서버 기능(11-33페이지)'도 참고하십시오.

| 비트 | 기능 | 설정값 | |
|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 |
| 비트 0 | 순간 속도 옵서버 기능 | 무효 | 유효 |
| 비트 1 | 외란 옵서버 기능 | 무효 | 유효 |
| 비트 2 | 외란 옵서버 동작 설정 | 상시 유효 | 제1 게인 선택 시만 해당 |
| 비트 3 | 제조업체 사용 | '0'으로 고정하십시오. | |
| 비트 4 | 전류 응답 개선 기능 | 무효 | 유효 |
| 비트 5 | 제조업체 사용 | '0'으로 고정하십시오. | |
| 비트 6 | csp일 때 통신 이상 시 명령 보정 기능 | 무효 | 유효 |

- csp일 때 통신 이상 시 명령 보정 기능을 유효로 하면 통신 이상 발생 시 서보 드라이버는 이전에 정상 수신했던 607Ah: 목표 위치(Target position)의 값에 기초하여 내부 명령을 보정하여 제어합니다.




실선: 명령 보정 유효 시, 파선: 명령 보정 무효 시
○: 통신 정상, ×: 통신 이상

**참고**

【설정 예】
- 순간 속도 옵서버 기능: 유효
- 외란 옵서버 기능: 유효
- 외란 옵서버 동작 설정: 상시 유효
- 전류 응답 개선 기능: 유효
- csp일 때 통신 이상 시 명령 보정 기능: 무효

로 하면 비트로 '0010011'이 되고 10진수로 '19'가 되므로 설정값은 '19'가 됩니다.

| 3611h | 전류 응답 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 50~100 | 단위 | % | 출하 시 설정 | 100 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 전류 응답을 출하 시 100%로 미세 조정합니다.

| 3614h | 에러 발생 허용 시간 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | ms | 출하 시 설정 | 200 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 에러가 발생한 경우 즉시 정지 시, 정지까지의 허용 시간을 설정합니다.
- 설정값을 초과하면 강제적으로 에러 상태가 됩니다.
- '0'을 설정한 경우 허용 시간에 의한 보호 기능은 작동하지 않습니다.
- 자세한 내용은 '12-3-2 에러 발생 시의 즉시 정지 동작(12-11페이지)'을 참조하십시오.

| 3615h | 즉시 정지 시 과속도 검출 레벨 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~20000 | 단위 | r/min | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 에러 발생 시, 즉시 정지 시에 모터 속도가 설정값 이상이 되면 제2 과속도 이상(에러 표시 번호 26.1)이 발생합니다.
- '0'을 설정한 경우, 제2 과속도 검출 레벨 설정은 모터의 최고 회전수×1.2가 됩니다.
- 평상시에는 '0'을 설정하여 사용하십시오. 제2 과속도 검출 레벨을 낮춰서 사용하려는 경우에만 레벨을 설정하십시오.
- 자세한 내용은 '12-3-2 에러 발생 시의 즉시 정지 동작(12-11페이지)'을 참조하십시오.

| 3618h | 전원 ON 시 초기화 시간 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~100 | 단위 | 0.1s | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | R |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 전원 투입 후의 초기화 시간을 표준 1.5초+$\alpha$로 설정합니다.
- 전원 투입에 대한 자세한 내용은 ' 제어 출력 시퀀스(3-24페이지)'를 참조하십시오.

| 3623h | 외란 토크 보상 게인 | | | | | csp (세미) csv pp (세미) hm (세미) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -100~100 | 단위 | % | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 외란 토크에 대한 보상 게인을 설정합니다.
- '11-8 외란 옵서버 기능(11-25페이지)'을 참조하십시오.

| 3624h | 외란 옵서버 필터 설정 | | | | | csp (세미) csv pp (세미) hm (세미) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 10~2500 | 단위 | 0.01ms | 출하 시 설정 | 53 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 외란 토크 보상에 대한 필터 시정수를 설정합니다.
- '11-8 외란 옵서버 기능(11-25페이지)'을 참조하십시오.

| 3631h | 실시간 자동 조정 추정 속도 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~3 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 실시간 자동 조정 유효 시의 부하 특성 추정 속도를 설정합니다.
- 설정값을 높게 할수록 부하 특성의 변화에 대한 추종도 빨라지지만 외란에 대한 추정 편차도 커집니다.
- 추정 결과는 30분마다 EEPROM에 저장됩니다.
- 실시간 자동 조정에 대해서는 '11-3 실시간 자동 조정(11-7페이지)'을 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 모드 | 설 명 |
|---|---|---|
| 0 | 변화 없음 | 부하 추정을 정지합니다. |
| 1 | 거의 변화 없음 | 부하 특성 변화에 대해 분 단위로 추정을 수행합니다. |
| 2 | 완만하게 변화 | 부하 특성 변화에 대해 초 단위로 추정을 수행합니다. |
| 3 | 급격하게 변화 | 부하 특성 변화에 대해 최적의 추정을 수행합니다. |

| 3632h | 실시간 자동 조정 사용자 지정 모드 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -32768~32767 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 실시간 자동 조정 동작 모드(3002h)에서 '6'을 선택한 경우 자동 조정 기능의 세부 사항을 설정합니다.
- 실시간 자동 조정에 대해서는 '11-3 실시간 자동 조정(11-7페이지)'을 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 비트 | 이 름 | 내 용 |
|---|---|---|
| 0~1 | 부하 특성 추정*1 | 부하 특성 추정 기능의 유효/무효를 설정합니다.<br>0: 무효<br>1: 유효 |
| 2~3 | 관성비 갱신 | 관성비(3004h)의 부하 특성 추정 결과의 갱신을 설정합니다.<br>0: 현재 설정값 사용<br>1: 추정값으로 갱신 |
| 4~6 | 토크 보상 | 토크 명령값 오프셋(3607h), 정회전측 토크 오프셋(3608h), 역회전측 토크 오프셋(3609h)의 부하 특성 추정 결과의 갱신을 설정합니다.<br>0: 현재 설정값 사용<br>1: 토크 보상 무효. 상기 개체를 0으로 클리어<br>2: 수직 모드. 3607h는 갱신하고 3608h, 3609h는 0으로 클리어<br>3: 마찰 보상(약). 3607h는 갱신하고 3608h, 3609h는 약한 보상을 설정<br>4: 마찰 보상(중). 3607h는 갱신하고 3608h, 3609h는 중간 정도 보상을 설정<br>5: 마찰 보상(강). 3607h는 갱신하고 3608h, 3609h는 강한 보상을 설정 |
| 7 | 강성 설정 | 실시간 자동 조정 기계 강성 설정(3003h)에 의한 기본 게인 설정의 유효/무효를 설정합니다.<br>0: 무효<br>1: 유효 |
| 8 | 고정 개체 설정 | 평상시 고정하는 고정 개체의 변경 가능 여부를 설정합니다.<br>0: 현재 설정 사용<br>1: 고정값으로 설정 |
| 9~10 | 게인 전환 설정 | 실시간 자동 조정 유효 시 게인 전환 관련 개체의 설정 방법을 선택합니다.<br>0: 현재 설정 사용<br>1: 게인 전환 무효<br>2: 게인 전환 유효 |

*1 부하 특성 추정을 '무효'로 한 경우 관성비를 추정값으로 갱신 및 설정해도 현재 설정에서 바뀌지 않습니다. 또한 토크 보상을 추정값으로 갱신하면 '무효'가 됩니다.

### 안전상의 중요 사항

- 이 개체는 비트 단위로 설정해야 합니다. 설정을 잘못한 경우 동작을 보증할 수 없으므로 주의하여 설정하십시오.

**참고**

비트 단위의 개체 설정 방법
각 설정을 '0' 이외로 설정하는 경우는 다음 순서로 설정값을 계산하십시오.

(1) 각 설정값의 최하위 비트를 확인합니다.
【예】토크 보상 기능의 최하위 비트: 4

(2) 최하위 비트를 2의 거듭제곱한 값에 설정값을 곱합니다.
【예】토크 보상값을 마찰 보상(약)으로 설정한 경우, $2^4 \times 3 = 48$이 됩니다.

(3) 각 설정에 대해 (1), (2)를 계산하고 모두 가산한 값을 3632h에 설정합니다.
【예】 부하 특성 추정=유효, 관성비 갱신=유효, 토크 보상=마찰 보상(약), 강성 설정＝유효, 고정 개체=고정값으로 설정, 게인 전환 설정=유효인 경우
$2^0 \times 1 + 2^2 \times 1 + 2^4 \times 3 + 2^7 \times 1 + 2^8 \times 1 + 2^9 \times 2 = 1461$이 됩니다.

| 3634h | 하이브리드 진동 억제 게인 | | | | csp (세미) pp (세미) hm (세미) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~30000 | 단위 | 0.1/s | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 풀 클로즈 제어 시의 하이브리드 진동 억제 게인을 설정합니다.
- 기본적으로 위치 루프 게인과 동일한 값으로 설정하고 필요에 따라 미세 조정하십시오.
- '11-10 하이브리드 진동 억제 기능(11-29페이지)'도 참조하십시오.

| 3635h | 하이브리드 진동 억제 필터 | | | | csp (세미) pp (세미) hm (세미) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~6400 | 단위 | 0.01ms | 출하 시 설정 | 10 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 하이브리드 진동 억제 필터를 설정합니다.
- '11-10 하이브리드 진동 억제 기능(11-29페이지)'도 참조하십시오.

| 3637h | 발진 검출 최소치 | | | | 공통 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 발진 검출 최소치를 설정합니다.
- 이 설정 이상의 토크 진동을 감지하면 발진 검출 경고가 발생합니다.
- 경보에 대한 자세한 내용은 '12-2 경고(12-5페이지)'를 참조하십시오.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 0.1% 단위로 설정합니다.

| 3638h | 경고 마스크 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -32768~32767 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 4 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 경고 검출 마스크를 설정합니다.
- 대응 비트를 '1'로 하면 해당하는 경고 검출이 무효가 됩니다.
- 설정에 대한 자세한 내용은 '일반 경고(12-6페이지)'를 참조하십시오.

| 경고 번호 | 경고명 | 경고 발생 조건 | 경고 마스크 설정 (3638h)*1 대응 비트 |
|---|---|---|---|
| A0 | 오버로드 경고 | 부하율이 보호 레벨의 85% 이상 | 비트 7 |
| A1 | 과회생 경고 | 회생 부하율이 레벨의 85% 이상 | 비트 5 |
| A2 | 배터리 경고 | 배터리 전압 3.2V 이하 | 비트 0 |
| A3 | 팬 경고 | 팬 정지 상태가 1초간 계속 | 비트 6 |
| A4 | 엔코더 통신 경고 | 엔코더 통신 이상의 연속 발생 횟수가 규정값을 초과 | 비트 4 |
| A5 | 엔코더 과열 경고 | 엔코더 온도가 규정값을 초과 | 비트 3 |
| A6 | 발진 검출 경고 | 발진 상태 검출 | 비트 9 |
| A7 | 수명 검출 경고 | 콘덴서 또는 팬의 남은 수명이 규정값 이하 | 비트 2 |
| A8 | 외부 스케일 이상 경고 | 외부 스케일이 경고 검출 | 비트 8 |
| A9 | 외부 스케일 통신 경고 | 외부 스케일 통신 이상 발생 횟수가 규정값 초과 | 비트 10 |

*1 각 경고 검출은 경고 마스크 설정(3638h)을 통해 마스크 가능합니다. 대응 비트가 표로 정리되어 있습니다. 대응 비트를 '1'로 설정하면 경고 검출이 마스크됩니다.

| 3700h | LED 표시 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~32767 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

• 전면 패널의 7세그먼트 표시에 표시할 데이터의 종류를 선택합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 표시 내용 | 설 명 |
|---|---|---|
| 0 | 통상 상태 | 서보 OFF일 때 '– –', 서보 ON일 때 '00'이 표시됩니다. |
| 1 | 기계각 | 0~FF(16진수)로 표시합니다.<br>'0'은 엔코더의 제로 위치입니다.<br>모터의 CCW 방향으로 증가합니다.<br>표시값이 'FF'를 초과하면 '0'이 되고 카운트를 계속합니다.<br>인크리멘탈 엔코더를 사용하는 경우 제어 전원 투입 후 엔코더의 제로 위치를 검출할 때까지 'nF(not Fixed)'를 표시합니다. |
| 2 | 전기각 | 0~FF(16진수)로 표시합니다.<br>'0'은 U상 유기 전압이 양의 피크를 나타내는 위치입니다.<br>모터의 CCW 방향으로 증가합니다.<br>표시가 'FF'를 초과하면 '0'이 되고 카운트를 계속합니다. |
| 3 | EtherCAT<br>통신 이상 횟수(누적)*1 | 0~FF(16진수)로 표시합니다.<br>통신 이상 횟수(누적)는 최대값 'FFFF(hex)'에서 포화됩니다.<br>이 최하위 바이트만 표시합니다.<br>표시가 'FF'를 초과하면 '00'이 되고 카운트를 계속합니다. |
| 4 | 로터리 스위치 설정값<br>(노드 주소 값) | 전원 투입 시 읽은 로터리 스위치 설정값(노드 주소 값)을 10진수로 표시합니다.<br>전원 투입 후 로터리 스위치를 변화시켜도 값은 변하지 않습니다. |
| 5 | 엔코더 통신 이상<br>횟수(누적)*1 | 0~FF(16진수)로 표시합니다.<br>통신 이상 횟수(누적)는 최대값 'FFFF(hex)'에서 포화됩니다.<br>이 최하위 바이트만 표시합니다.<br>표시가 'FF'를 초과하면 '00'이 되고 카운트를 계속합니다. |
| 6 | 외부 스케일 통신 이상<br>횟수(누적)*1 | |
| 7 | Z상 카운터*2 | 풀 클로즈 제어에서 인크리멘탈형 외부 스케일을 사용할 때, 외부 스케일에서 읽은 Z상 카운터 값을 0~F(16진수)로 표시합니다. |
| 8 이상 | 사용 안 함 | 설정하지 마십시오. |

*1 통신 이상 횟수(누적)는 제어 전원 OFF 시 클리어됩니다.

*2 외부 스케일 방향 반전(3326h)의 설정에 따르지 않고 스케일에서 읽은 값을 그대로 표시합니다.

| 3701h | 전원 투입 시 주소 표시 시간 설정 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1000 | 단위 | 100ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

• 제어 전원 투입 시의 노드 주소를 표시할 시간을 설정합니다.

| 3703h | 토크 제한 중 출력 설정 | | | | | cst | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~1 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 토크 제어 시의 토크 제한 중 출력 판정 조건을 설정합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 토크 명령값을 포함한 토크 제한에서 ON |
| 1 | 토크 명령값을 제외한 토크 제한에서 ON |

| 3704h | 백래시 보정 선택 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 제어 시의 백래시 보정 유효/무효 및 보정 시의 동작 방향을 설정합니다.
- 자세한 내용은 '7-4 백래시 보정 기능(7-13페이지)'을 참조하십시오.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 백래시 보정 무효 |
| 1 | 서보 ON 후, 최초의 정회전측 동작 시에 보정합니다. |
| 2 | 서보 ON 후, 최초의 역회전측 동작 시에 보정합니다. |

| 3705h | 백래시 보정량 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -32768~32767 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 제어 시의 백래시 보정량을 설정합니다.
- 자세한 내용은 '7-4 백래시 보정 기능(7-13페이지)'을 참조하십시오.

| 3706h | 백래시 보정 시정수 | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~6400 | 단위 | 0.01ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 제어 시의 백래시 보정 시정수를 설정합니다.
- 자세한 내용은 '7-4 백래시 보정 기능(7-13페이지)'을 참조하십시오.

| 3758h | 래치 트리거 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0100h | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 래치 기능의 외부 래치 트리거 신호를 EXT1/EXT2/EXT3/Z상 중에서 선택합니다.
- 래치 기능에 대한 자세한 내용은 '7-11터치 프로브(래치 기능)(7-38페이지)'를 참조하십시오.

### 비트 설명

| 래치 기능 1 | | | 래치 기능 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 비트 0 | 비트 1 | 트리거 신호 1 | 비트 8 | 비트 9 | 트리거 신호 2 |
| 0 | 0 | EXT1 | 0 | 0 | EXT1 |
| 1 | 0 | EXT2 | 1 | 0 | EXT2 |
| 0 | 1 | EXT3 | 0 | 1 | EXT3 |
| 1 | 1 | Z상 | 1 | 1 | Z상 |

| 3759h | 경고 유지 선택 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0000h | 데이터 속성 | R |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 통신 관련 경고 및 일반 경고 상태를 유지/유지 안 함 중에 선택합니다.

### 비트 설명

| 비트 | 기 능 | 설정값 | 경고 상태 | 경고 상태 리셋 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 통신 관련 경고의 경고 상태를 유지/유지 안 함 | 0 | 유지 안 함 | 경고 요인이 제거되면 경고는 자동으로 리셋됩니다.<br>단, 최소한 1초 간은 유지됩니다. |
| | | 1 | 유지 | 요인을 제거한 후 경고 리셋(Fault reset)을 송신하십시오. |
| 1 | 일반 경고의 경고 상태를 유지/유지 안 함*1 | 0 | 유지 안 함 | 경고 요인이 제거되면 경고는 자동으로 리셋됩니다.<br>단, 최소한 1초 간은 유지됩니다. |
| | | 1 | 유지 | 요인을 제거한 후 경고 리셋(Fault reset)을 송신하십시오. |

*1 배터리 경고(A2h)와 수명 검출 경고(A7h)는 이 설정에 관계 없이 경고 상태를 유지합니다.

| 3781h | 데이터 설정 경고 검출 횟수 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~15 | 단위 | 회 | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- EtherCAT 통신의 연속 데이터 설정 경고 검출 횟수를 설정합니다.
- 데이터 설정 경고(경고 번호 B0h)가 설정 횟수를 초과하여 연속 발생하면 명령 이상(에러 표시 번호 91.1)이 됩니다.
- 설정 범위는 '0~15'이고 실제 검출 횟수는 '설정 횟수+1'이 됩니다.

**참고**

- 이 개체는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.
- 통신 제어 설정(3800h)의 출하 시 설정은 비트 14가 '1'이므로 데이터 설정 경고(경고 번호 B0h)는 발생하지 않습니다. 따라서 명령 이상(에러 표시 번호 91.1)도 검출하지 않습니다.
- 이 설정을 유효로 하는 경우는 통신 제어 설정(3800h)의 비트 14를 '0'으로 하십시오.
- 이 설정을 유효로 하면 출하 시 설정인 '1'에서는 데이터 설정 경고가 2회 연속 발생한 경우 에러를 검출합니다.

| 3800h | 통신 제어 설정 | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -32768~32767 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 설명 참조 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- EtherCAT 통신의 에러 및 경고 마스크를 설정합니다.

**사용상의 주의 사항**

디버그용 기능이며 평상시에는 출하 시 설정을 그대로 사용하십시오.

- 각 비트의 설명

| 비트 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 기능 | | 에러 마스크 | | | | | | | | 경고 마스크 | | | 에러 마스크 | | | |

- 에러 마스크
  통신 제어 설정(3800h)의 에러 마스크의 각 비트에서 마스크되는 에러는 다음 표와 같습니다.
  각 비트를 '1'로 설정하면 해당하는 에러가 마스크됩니다.

| 통신 제어 설정(3800h) | 에러 | |
|---|---|---|
| | 에러 표시 번호(hex) | 에러 이름 |
| 비트 1 | 83.1 | EtherCAT 상태 이동 이상 |
| 비트 2 | 83.2 | EtherCAT 잘못된 상태 이동 이상 |
| 비트 3 | 83.3 | 통신 동기 이상 |
| 비트 12 | 83.4 | 동기 이상 |
| 비트 13 | 83.5 | SyncManager 워치독 이상 |
| 비트 14*1 | 91.1 | 명령 이상 |

*1 데이터 설정 경고(경고 번호 B0h)가 원인인 명령 이상(에러 표시 번호 91.1)만 마스크됩니다. 기타 원인에 의한 명령 이상(에러 표시 번호 91.1)은 마스크되지 않습니다.
명령 이상(에러 표시 번호 91.1)의 원인에 대한 자세한 내용은 '명령 이상(12-23페이지)'을 참조하십시오.

- 경고 마스크
  통신 제어 설정(3800h)의 경고 마스크의 각 비트에서 마스크되는 경고는 다음 표와 같습니다.
  각 비트를 '1'로 설정하면 해당하는 경고가 마스크됩니다.

| 통신 제어 설정 (3800h) | 경고 | | |
|---|---|---|---|
| | 경고 번호 | 경고명 | 경고 발생 조건 |
| 비트 4 | B0h | 데이터 설정 경고 | • 명령 인수 설정값이 범위 밖<br>• 개체 쓰기 처리에 실패<br>• 명령의 설정값이 잘못됨 |
| 비트 5 | B1h | 명령 경고 | • 명령 송신 조건이 충족되지 않음<br>• 하위 명령 송신 조건이 충족되지 않음<br>• 구동 금지 입력에 의한 즉시 정지 후 구동 금지 방향으로 동작 명령 전송 |
| 비트 6 | B2h | EtherCAT 통신 경고 | EtherCAT 통신 이상이 1회 이상 발생 |

- 출하 시 설정
  유니트 버전별 출하 시 설정은 다음 표와 같습니다.

| 유니트 버전 | 출하 시 설정 | 설 명 |
|---|---|---|
| Ver.2.0 | 0 | 마스크는 설정되어 있지 않습니다.<br>비트 14는 시스템 예약입니다. 출하 시 설정에서 변경하지 마십시오. |
| Ver.2.1 | 16384 | 출하 시 설정은 비트 14가 '1'이므로 데이터 설정 경고(경고 번호 B0h)가 원인인 명령 이상(에러 표시 번호 91.1)만 마스크됩니다. |

| 3801h | 소프트웨어 리미트 기능 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~3 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 3 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 소프트웨어 리미트 기능의 유효/무효를 설정합니다.
- 유효 시의 소프트웨어 리미트값은 최대 소프트웨어 리미트값(607D-02h)과 최소 소프트웨어 리미트값(607D-01h)으로 설정합니다.

### 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 양측 소프트웨어 리미트 유효 |
| 1 | 정회전측 소프트웨어 리미트는 무효, 역회전측 소프트웨어 리미트는 유효 |
| 2 | 정회전측 소프트웨어 리미트는 유효, 역회전측 소프트웨어 리미트는 무효 |
| 3 | 양측 소프트웨어 리미트 무효 |

**사용상의 주의 사항**

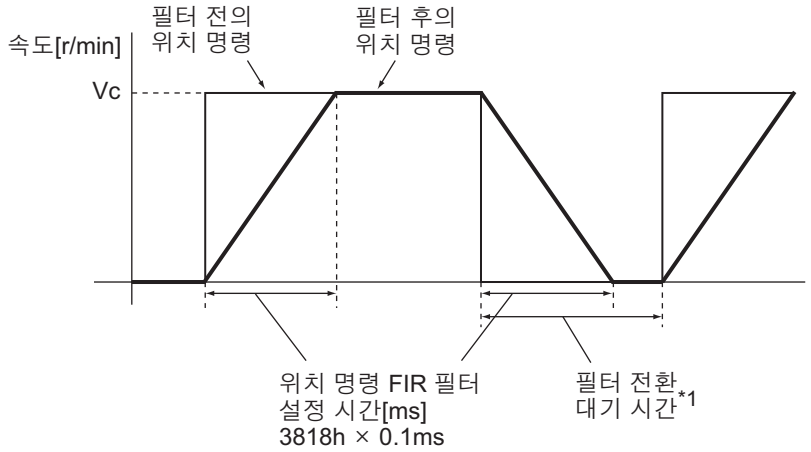
무효로 한 리미트 신호의 경우 EtherCAT 통신 Status는 '0'이 됩니다.
또한 원점 복귀가 완료되지 않았을 때도 '0'이 됩니다.

| 3803h | 원점 위치 범위 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~250 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 10 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 원점 위치 검출 최소치를 절대값으로 설정합니다.

| 3818h | 위치 명령 FIR 필터 설정 시간 | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10000 | 단위 | 0.1ms | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 명령에 대한 FIR 필터의 시정수를 설정합니다.
- EtherCAT 통신의 위치 명령 필터 전환 입력 명령에 의해 위치 명령 FIR 필터의 유효/무효를 전환할 수 있습니다.
- 모션 프로파일 타입(6086h)에서 위치 명령 FIR 필터의 유효/무효를 설정합니다.
  1ms 이상의 통신 동기에서만 설정할 수 있습니다.
- 목표 속도 Vc의 방형파 명령에 대해 다음 그림과 같이 Vc까지의 도달 시간을 설정합니다.




*1 3818h는 명령 펄스를 정지하고 필터 전환 대기 시간이 경과된 후에 변경하십시오. 필터 전환 대기 시간은 3818h의 설정값이 10ms 이하일 때는 (설정값×0.1ms+0.25ms), 3818h의 설정값이 10ms 이상일 때는 (설정값×0.1ms×1.05)가 됩니다.

### 사용상의 주의 사항

- 위치 명령 입력 중에 3818h를 변경한 경우는 변경 내용이 즉시 반영되지 않고 다음 위치 명령이 없는 상태가 필터 전환 대기 시간 동안 계속된 후에 갱신됩니다.
- 3818h를 변경한 후 적용될 때까지는 지연이 있으며, 그 사이에 필터 전환 시간에 도달하면 변경이 보류되는 경우가 있습니다.

| 3822h | 예약 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | – | 데이터 속성 | – |
| 크기 | – | | 액세스 | – | PDO 맵 | – | |

- 예약된 파라메터이므로 설정하지 마십시오.

# 10

# 운전

운전하기 위한 순서와 각 모드의 조작 방법을 설명합니다.


**10-1 운전 순서 . . . . . 10-2**

**10-2 운전 준비 . . . . . 10-3**

10-2-1 전원 투입 전의 확인 사항 . . . . . 10-3
10-2-2 전원 투입 . . . . . 10-4
10-2-3 표시 확인 . . . . . 10-5
10-2-4 앱솔루트 엔코더 설정 . . . . . 10-7
10-2-5 CX-Drive를 사용한 앱솔루트 엔코더 설정 순서 . . . . . 10-7

**10-3 시운전 . . . . . 10-8**

10-3-1 시운전 준비 . . . . . 10-8
10-3-2 CX-Drive에서 USB 통신을 통한 시운전 . . . . . 10-9

# 10-1 운전 순서

정확하게 설치 및 배선한 후 전원을 투입하고 모터/드라이버 단독으로 동작을 확인합니다.
다음으로, 모터/드라이버의 사용 방법에 맞춰 기능을 설정합니다.
개체 설정 등이 잘못되면 모터가 예기하지 않은 동작을 할 수 있으므로 위험합니다. 이 설명서의 개체 설정 방법에 따라 확실하게 설정하십시오.

| 항 목 | 내 용 | 참조 항목 |
|---|---|---|
| 설치 | 설치 조건에 따라 모터/드라이버를 설치합니다. (단, 먼저 무부하에서 동작 확인을 수행하므로 모터를 기계 계통에 연결하지 마십시오.) | 제4장 4-1 |
| ↓ | | |
| 배선 및 결선 | 전원, 주변 기기와 연결하십시오.<br>특히, EC 지령에 적합시키는 경우 정해진 설치 및 배선 조건을 충족해야 합니다. | 제4장 4-2 |
| ↓ | | |
| 운전 준비 | 필요 사항을 확인한 후 상용 전원을 투입하십시오.<br>드라이버 내부에 이상이 없는지 표시에서 확인하십시오.<br>앱솔루트 엔코더 장착 모터를 사용하는 경우는 앱솔루트 엔코더의 설정을 수행하십시오. | 제10장 10-2 |
| ↓ | | |
| 기능 설정 | 사용 조건에 맞는 기능의 개체를 설정하십시오. | 제9장 |
| ↓ | | |
| 시운전 | 먼저 무부하 상태에서 모터의 동작을 확인하십시오. 그 후 일단 전원을 끄고 모터를 기계 계통에 연결하십시오.<br>앱솔루트 엔코더 장착 모터를 사용하는 경우는 앱솔루트 엔코더의 설정을 수행하십시오.<br>전원을 껐다 켜고 즉시 정지, 동작 한계 등의 보호 동작이 정상적으로 동작하는지 확인하십시오.<br>워크가 없는 상태 또는 더미 워크를 사용하여 저속 및 고속에서의 동작을 확인하십시오. | 제10장 10-3 |
| ↓ | | |
| 조정 | 필요에 따라 게인을 수동 조정하십시오.<br>제어 성능을 더욱 향상시키려면 각종 조정을 실시하십시오. | 제11장 |
| ↓ | | |
| 운전 | 이제 운전이 가능합니다.<br>문제가 발생한 경우에는 '제12장 이상과 보수'를 참조하십시오. | 제12장 |

# 10-2 운전 준비

모터/드라이버의 설치 및 배선이 완료된 후 조작 가능한 상태가 될 때까지의 순서를 설명합니다. 전원 투입 전의 확인 사항, 투입 후의 확인 사항에 대해 설명합니다.
또한 앱솔루트 엔코더 장착 모터를 사용하는 경우에 필요한 설정 순서를 설명합니다.

## 10-2-1 전원 투입 전의 확인 사항

### 전원 전압 확인

- 전원 전압이 다음과 같은 범위인지 확인하십시오.

R88D-KNA5L-ECT/-KN01L-ECT/-KN02L-ECT/-KN04L-ECT(단상 AC100V 입력)
주 회로 전원: 단상 AC100~120V(85~132) 50/60Hz
제어 회로 전원: 단상 AC100~120V(85~132) 50/60Hz

R88D-KN01H-ECT/-KN02H-ECT/-KN04H-ECT/-KN08H-ECT/-KN10H-ECT/-KN15H-ECT
(단상, 단상/3상 AC200V 입력)
주 회로 전원: 단상, 단상/3상 200~240V(170~264V) 50/60Hz
제어 회로 전원: 단상 AC200~240V(170~264V) 50/60Hz

R88D-KN20H-ECT/-KN30H-ECT/-KN50H-ECT/-KN75H-ECT/-KN150H-ECT
(3상 AC200V 입력)
주 회로 전원: 3상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz
제어 회로 전원: 단상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz

R88D-KN06F-ECT/-KN10F-ECT/-KN15F-ECT/-KN20F-ECT/-KN30F-ECT/
-KN50F-ECT/-75F-ECT/ -150F-ECT(3상 AC400V 입력)
주 회로 전원: 3상 AC380~480V(323~528V) 50/60Hz
제어 회로 전원: DC24V±15%

### 단자대 배선 확인

- 주 회로 전원 입력(L1/L3 또는 L1/L2/L3)이 단자대에 정확하게 배선되어 있을 것
- 제어 회로 전원 입력(L1C/L2C)이 단자대에 정확하게 배선되어 있을 것
- 모터 동력선의 적색(U), 백색(V), 청색(W), 녹색/황색(⏚)이 단자대에 정확하게 배선되어 있을 것

### 모터 확인

- 모터는 무부하(기계 계통을 연결하지 않음) 상태
- 모터측의 동력선과 동력 케이블이 확실하게 연결되어 있을 것

### 엔코더 배선 확인

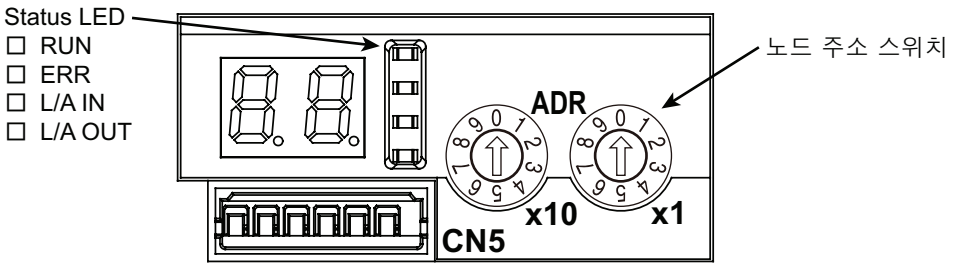
- 드라이버측의 엔코더 커넥터(CN2)에 엔코더 케이블이 확실하게 연결되어 있을 것
- 모터측의 엔코더 커넥터에 엔코더 케이블이 확실하게 연결되어 있을 것

### EtherCAT 통신용 커넥터 확인

- EtherCAT 통신용 커넥터(ECAT IN/ECAT OUT)에 EtherCAT 통신 케이블이 확실하게 연결되어 있을 것

### 노드 주소 설정 확인

노드 주소 스위치로 노드 주소가 적절하게 설정되어 있을 것




| 노드 주소 스위치 설정 | 내 용<br>NJ501-1□00 시리즈 또는<br>CJ1W-NC281/481/881/F81/482/882와의 연결 |
|---|---|
| 00 | 노드 주소는 컨트롤러측의 설정값이 됩니다. |
| 01~99 | 노드 주소 스위치의 설정값이 노드 주소가 됩니다. |

**사용상의 주의 사항**

- 전원 투입 후에는 노드 주소 스위치의 값을 변경하지 마십시오.
- 노드 주소 스위치의 설정 범위는 '00~99'입니다.
  네트워크에서 사용하는 노드 주소는 노드 주소 스위치의 설정값입니다.
  설정값이 '00~99' 이외인 경우는 노드 주소 설정 이상(에러 번호 88.0)이 발생합니다.

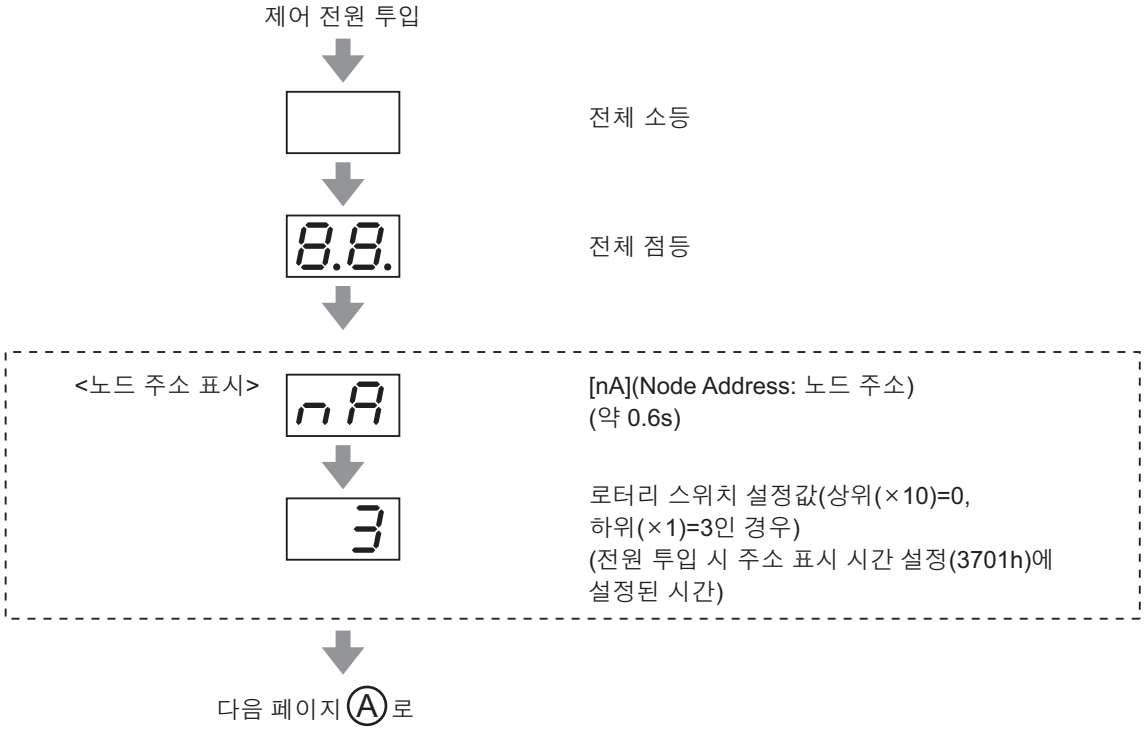
## 10-2-2 전원 투입

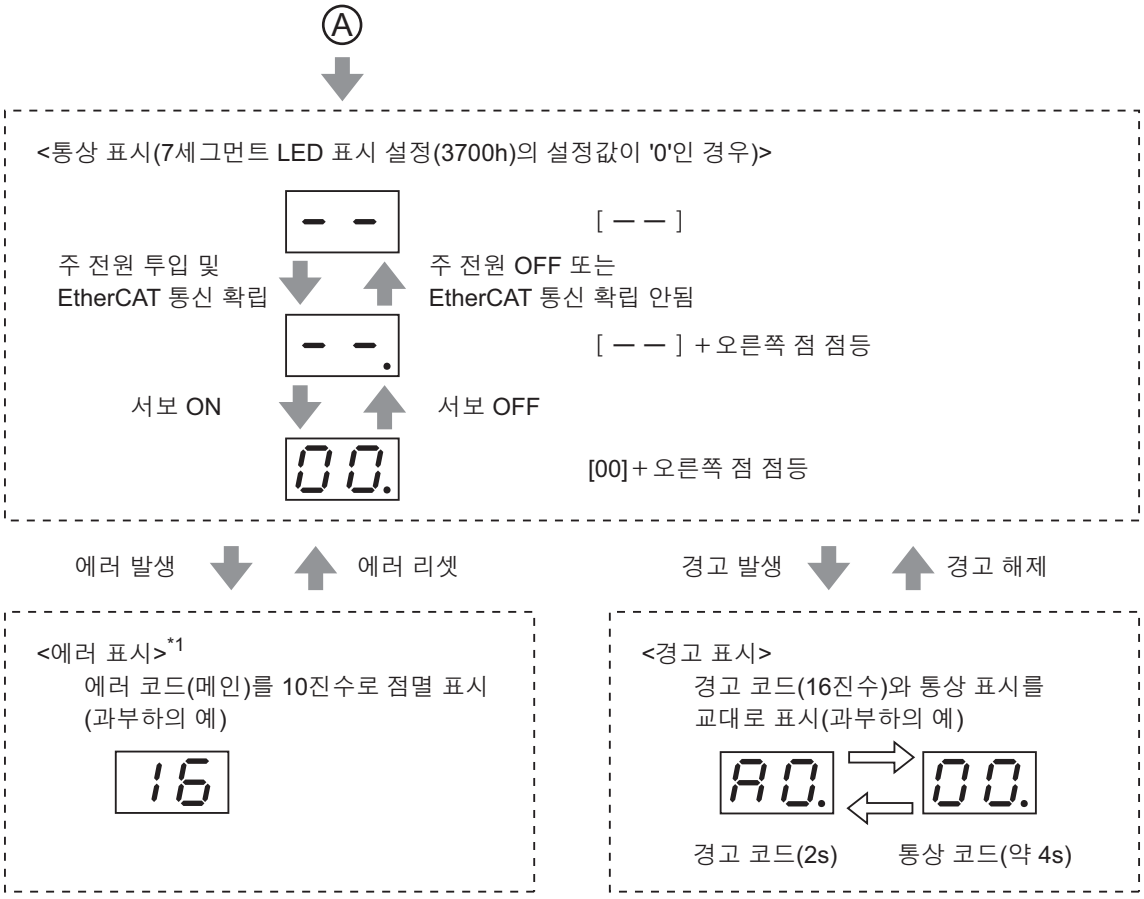
- 전원 투입 전의 확인을 실시한 후 제어 회로 전원을 투입하십시오.
  주 회로 전원의 투입 여부는 관계 없습니다.

## 10-2-3 표시 확인

### 7세그먼트 LED 표시

전면 패널부 7세그먼트 LED 표시는 다음 그림과 같습니다.
전원 투입 시에는 로터리 스위치로 설정된 노드 주소값을 표시하고, 그 후 LED 표시 선택(3700h)에서 설정한 값에 따라 표시합니다.
에러 발생 시에는 에러 코드를 표시하고 경고 발생 시에는 경고 코드를 표시합니다.






*1. 안전 입력 이상(에러 표시 번호 30.0) 발생 시의 에러는 ' Sb '가 점멸합니다.
' 30 '은 점멸 표시되지 않습니다.

## EtherCAT Status LED 표시

Status LED의 표시를 확인합니다.
'RUN'이 점등되지 않았거나 'ERR'이 소등되지 않은 경우 등은 'Status LED(5-3페이지)'를 참조하여 상태를 확인하십시오.

## 10-2-4 앱솔루트 엔코더 설정 ABS

앱솔루트 엔코더 장착 모터를 사용하는 경우에는 앱솔루트 엔코더를 설정해야 합니다. 처음으로 전원을 투입한 경우, 절대값 시스템 다운 이상(에러 표시 번호 40)이 발생한 경우 및 엔코더 케이블을 한번 뺀 후 다시 연결하는 경우에 설정을 수행하십시오.

앱솔루트 엔코더를 사용하는 경우는 앱솔루트 엔코더 사용 시 동작 전환(3015h)을 '0' 또는 '2'(출하 시 설정)로 사용하십시오.
앱솔루트 엔코더의 설정은 "CJ 시리즈용 위치 제어 유니트(CJ1W-NC281/481/881/F81/482/882) 사용 설명서(SBCE-359)" 및 앱솔루트 엔코더 설정(4102h)을 참조하십시오.

CX-Drive를 사용한 설정은 "CX-Drive 조작 설명서(SBCE-337)" 및 다음의 'CX-Drive를 사용한 앱솔루트 엔코더 설정 순서'를 참조하십시오.

## 10-2-5 CX-Drive를 사용한 앱솔루트 엔코더 설정 순서

***1*** **CX-Drive를 기동하고 EtherCAT 통신 또는 USB 통신을 통해 서보 드라이버와 온라인으로 연결합니다.**

***2*** **CX-Drive의 트리에 있는 [Tuning]에서 [Absolute Encoder]를 선택합니다.**

***3*** **[Absolute Encoder] 대화 상자에서 [Multi-Turn Data and Encoder Error Clear]를 선택합니다.**

실행 완료 후 다음 에러가 발생합니다.

EtherCAT 통신에 의한 연결인 경우 : 절대값 클리어(에러 표시 번호 27.1)
USB 통신에 의한 연결인 경우 : 위치 데이터 초기화(에러 표시 번호 27.7)

***4*** **서보 드라이버의 제어 전원을 OFF하고 재투입합니다.**

# 10-3 시운전

설치 및 배선, 스위치 설정 및 전원 투입에 의한 정상 상태 확인이 완료된 상태에서 시운전을 실시하십시오. 시운전의 주된 목적은 시스템이 전기적으로 정확하게 동작하는지 확인하는 것입니다.
시운전 도중에 이상이 발생한 경우는 '제12장 이상과 보수'를 참조하여 원인을 제거하고 안전을 확인한 후 다시 운전하십시오.

## 10-3-1 시운전 준비

### 시운전 전의 점검

다음 내용을 확인하십시오.

**● 배선 점검**

- 배선이 잘못되지 않았는지(특히, 전원 입력, 모터 출력)?
- 단락되어 있지 않은지(접지도 확인)?
- 연결부가 헐겁지 않은지?

**● 전원 및 전압 확인**

- 정격에 맞는 전압인지?
- 전압 변동은 없는지?

**● 모터의 고정**

- 불안정하지 않은지?

**● 기계 계통의 분리**

- 상황에 맞춰 부하 등이 분리되어 있는지?

**● 브레이크 해제**

- 브레이크가 해제되어 있는지?

**● 기계 계통과 연결**

- 부하와 모터 축이 어긋나지 않았는지?
- 모터 축에 사양을 초과한 하중이 가해져 있지 않은지?

## 10-3-2 CX-Drive에서 USB 통신을 통한 시운전

**1** **커넥터 CN1을 연결합니다.**

**2** **제어용 신호( + 24VIN, COM)에 전원(DC12~DC24V)을 입력합니다.**

**3** **드라이버의 전원을 ON으로 합니다.**

**4** **USB 커넥터(CN7)에 USB 케이블을 연결합니다.**

**5** **CX-Drive를 기동하고 서보 드라이버와 USB 통신을 통해 온라인으로 연결합니다.**

**6** **CX-Drive의 트리에 있는 [Tuning]에서 [Test Run]을 선택합니다.**

**7** **[Servo ON]을 선택하고 서보 모터를 서보 잠금 상태로 합니다.**

**8** **[Forward] 또는 [Reverse]를 선택하여 서보 모터를 회전시킵니다.**
[Stop]을 선택할 때까지 서보 모터는 계속 회전합니다.

**사용상의 주의 사항**

EtherCAT 통신이 확립된 상태에서는 CX-Drive에서 USB 통신을 통한 시운전 기능을 사용할 수 없습니다.

# 11



# 조정 기능

각종 게인 조정 기능, 설정 방법, 주의 사항에 대해 설명합니다.


**11-1 아날로그 모니터 ..... 11-2**
11-1-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-2
**11-2 게인 조정 ..... 11-5**
11-2-1 게인 조정의 목적 ..... 11-5
11-2-2 게인 조정의 종류 ..... 11-5
11-2-3 게인 조정의 순서 ..... 11-6
**11-3 실시간 자동 조정 ..... 11-7**
11-3-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-8
11-3-2 실시간 자동 조정 설정 방법 ..... 11-8
11-3-3 기계 강성 설정 방법 ..... 11-9
**11-4 수동 조정 ..... 11-14**
11-4-1 기본 설정 ..... 11-14
**11-5 제진 제어 ..... 11-16**
11-5-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-16
11-5-2 사용 방법 ..... 11-17
**11-6 적응 필터 ..... 11-19**
11-6-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-20
11-6-2 사용 방법 ..... 11-21
**11-7 노치 필터 ..... 11-22**
11-7-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-23
11-7-2 노치 필터의 폭과 깊이 ..... 11-24
**11-8 외란 옵서버 기능 ..... 11-25**
11-8-1 동작 조건 ..... 11-25
11-8-2 설정이 필요한 개체 ..... 11-26
11-8-3 사용 방법 ..... 11-26
**11-9 마찰 토크 보상 기능 ..... 11-27**
11-9-1 동작 조건 ..... 11-27
11-9-2 설정이 필요한 개체 ..... 11-27
11-9-3 동작 예 ..... 11-28
**11-10 하이브리드 진동 억제 기능 ..... 11-29**
11-10-1 동작 조건 ..... 11-29
11-10-2 설정이 필요한 개체 ..... 11-29
11-10-3 사용 방법 ..... 11-29
**11-11 Feed-forward 기능 ..... 11-30**
11-11-1 설정이 필요한 개체 ..... 11-30
11-11-2 사용 방법 ..... 11-31
**11-12 순간 속도 옵서버 기능 ..... 11-33**
11-12-1 동작 조건 ..... 11-33
11-12-2 설정이 필요한 개체 ..... 11-33
11-12-3 사용 방법 ..... 11-34

# 11-1 아날로그 모니터

전면 패널의 아날로그 모니터용 커넥터에서 2종류의 아날로그 신호를 출력할 수 있습니다.
조정을 수행하는 경우, 필요한 모니터링을 할 수 있습니다.
출력하는 모니터의 종류와 스케일링(출력 게인)은 각 개체에서 임의로 설정할 수 있습니다.
아날로그 모니터의 갱신 주기는 1ms입니다. EtherCAT 시스템의 각 축 간에는 동기화되지 않습니다.

## 11-1-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3416h | 아날로그 모니터 1 선택 | 아날로그 모니터 1의 모니터 종류를 선택합니다. | 9-33페이지 |
| 3417h | 아날로그 모니터 1 스케일 설정 | 아날로그 모니터 1의 출력 게인을 설정합니다. | 9-33페이지 |
| 3418h | 아날로그 모니터 2 선택 | 아날로그 모니터 2의 모니터 종류를 선택합니다. | 9-34페이지 |
| 3419h | 아날로그 모니터 2 스케일 설정 | 아날로그 모니터 2의 출력 게인을 설정합니다. | 9-34페이지 |
| 3421h | 아날로그 모니터 출력 선택 | 아날로그 모니터의 출력 방식을 선택합니다. | 9-34페이지 |

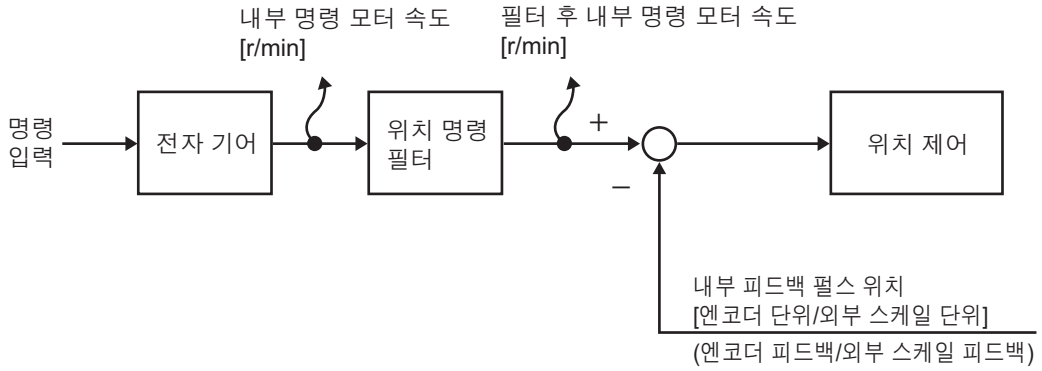
### 아날로그 모니터(3416h, 3417h, 3418h, 3419h)

아날로그 모니터 스케일 설정(3417h, 3419h)은 1V당 설정값입니다. 또한 '0'을 설정하면 다음과 같은 값이 자동으로 설정됩니다.

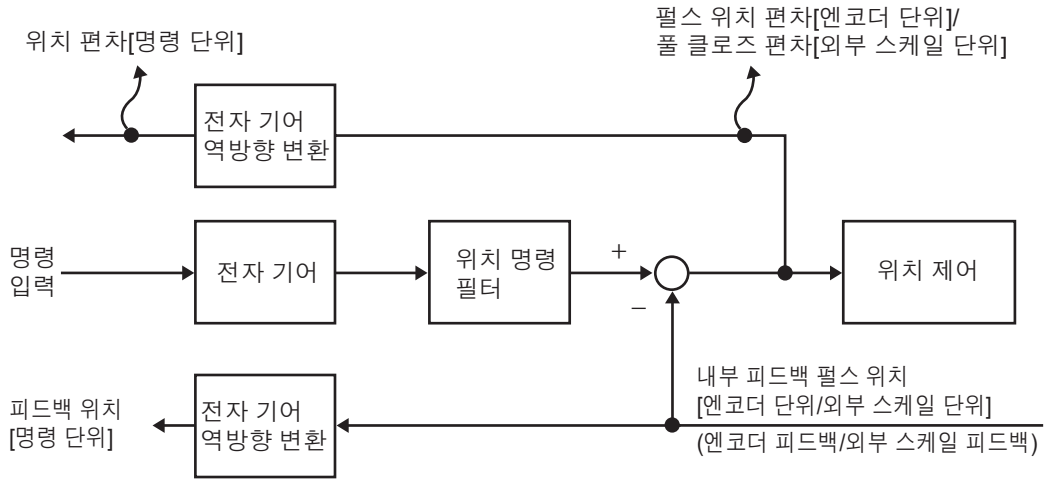
| 3416h 3418h 설정값 | 설 명 | | |
|---|---|---|---|
| | 모니터 종류 | 단위 | 3417h, 3419h를 '0'으로 설정했을 때의 출력 게인 |
| 0 | 피드백 모터 속도 | r/min | 500 |
| 1 | 내부 명령 모터 속도*1 | r/min | 500 |
| 2 | 필터 후 내부 명령 모터 속도*1 | r/min | 500 |
| 3 | 모터 제어 활동 | r/min | 500 |
| 4 | 내부 명령 토크 | % | 33 |
| 5 | 위치 편차*2 | 펄스(명령 단위) | 3000 |
| 6 | 펄스 위치 편차*2 | 펄스(엔코더 단위) | 3000 |
| 7 | 풀 클로즈 편차*2 | 펄스(외부 스케일 단위) | 3000 |
| 8 | 하이브리드 편차 | 펄스(명령 단위) | 3000 |
| 9 | PN 간 전압 | V | 80 |
| 10 | 회생 부하율 | % | 33 |
| 11 | 모터 부하율 | % | 33 |
| 12 | 정회전측 토크 제한 | % | 33 |

| 3416h<br>3418h<br>설정값 | 설 명 | | |
|---|---|---|---|
| | 모니터 종류 | 단위 | 3417h, 3419h를 '0'으로 설정했을 때의 출력 게인 |
| 13 | 역회전측 토크 제한 | % | 33 |
| 14 | 속도 제한값 | r/min | 500 |
| 15 | 관성비 | % | 500 |
| 16~18 | 예약 | – | – |
| 19 | 엔코더 온도*3 | ℃ | 10 |
| 20 | 서보 드라이버 온도 | ℃ | 10 |
| 21 | 엔코더 1회전 데이터*4 | 펄스(엔코더 단위) | 110000 |

*1 명령 입력에 대한 명령 필터(위치 명령 필터 시정수, 평활 필터 시정수) 앞을 내부 명령 모터 속도, 명령 필터 뒤를 필터 후 내부 명령 모터 속도라고 합니다.




*2 위치 편차는 위치 명령 필터 후의 명령 입력에 대한 편차로, 펄스 위치 편차/풀 클로즈 위치 편차를 명령 단위로 역변환한 것입니다.
펄스 위치 편차, 풀 클로즈 편차는 위치 제어 입력부의 편차가 됩니다.



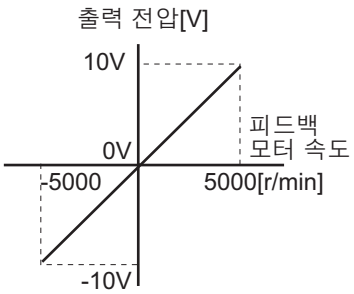
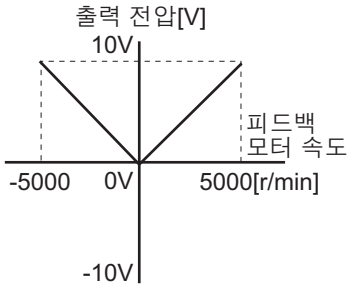
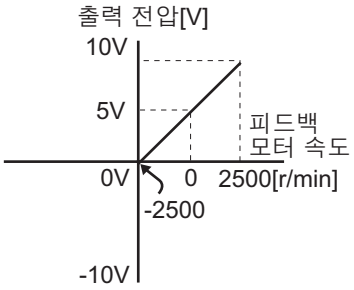

*3 엔코더 온도 정보는 20비트 인크리멘탈 엔코더 사용 시에만 표시됩니다. 그 이외의 엔코더인 경우 값이 일정치 않습니다.

*4 모니터 데이터의 정회전측, 역회전측은 회전 방향 전환(3000h)에서 설정한 방향이 됩니다. 단, 앱솔루트 엔코더 1회전 데이터는 CCW가 정회전측이 됩니다.
또한 인크리멘탈 엔코더를 사용할 때는 최초의 Z상을 통과한 후 정상값이 출력됩니다.

## 아날로그 모니터 출력 선택(3421h)

아날로그 모니터의 출력 전압 방향을 선택합니다.

아날로그 모니터 1 선택 또는 아날로그 모니터 2 선택이 '피드백 모터 속도'를 선택하고 아날로그 모니터 1 스케일 설정 또는 아날로그 모니터 2 스케일 설정이 '0'(1V＝500r/min)인 경우의 출력 전압과 방향은 다음과 같습니다.

| 설정값 | 출력 범위 | 데이터 출력 |
|---|---|---|
| 0 | -10~10V |  |
| 1 | 0~10V |  |
| 2 | 0~10V(5V 중심) |  |

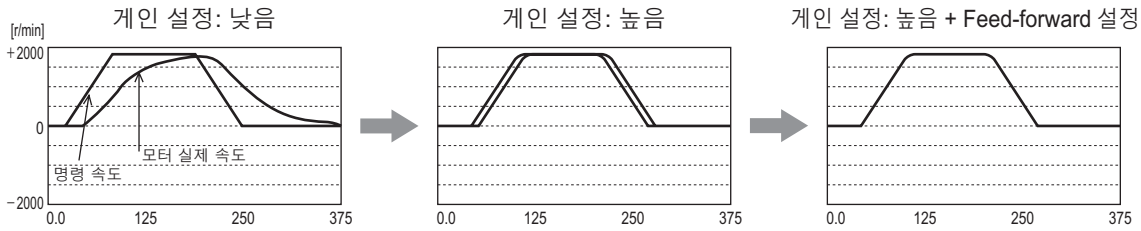
# 11-2 게인 조정

G5 시리즈 드라이버에는 실시간 자동 조정 기능이 있습니다.
따라서 서보 시스템을 처음 사용하는 사용자라도 간단하게 게인을 조정할 수 있습니다.
자동 조정으로 원하는 응답을 얻지 못한 경우는 수동으로 조정하십시오.

## 11-2-1 게인 조정의 목적

상위 시스템의 명령에 대해 드라이버는 모터를 가능한 한 시간 지연 없이, 명령대로 충실하게 동작시켜야 합니다. 모터의 동작을 더욱 명령에 가깝게 수행하고 기계의 성능을 최대한 이끌어내려면 게인을 조정합니다.

예: 볼 나사




| | | | |
|---|---|---|---|
| 위치 루프 게인 | : 3.0 | 위치 루프 게인 | : 251.0 | 위치 루프 게인 | : 251.0 |
| 속도 루프 게인 | : 2.5 | 속도 루프 게인 | : 140.0 | 속도 루프 게인 | : 180.0 |
| 속도 루프 적분 시정수 | : 190.0 | 속도 루프 적분 시정수 | : 6.0 | 속도 루프 적분 시정수 | : 6.0 |
| 속도 Feed-forward | : 30 | 속도 Feed-forward | : 30 | 속도 Feed-forward | : 100 |
| 관성비 | : 300 | 관성비 | : 300 | 관성비 | : 300 |

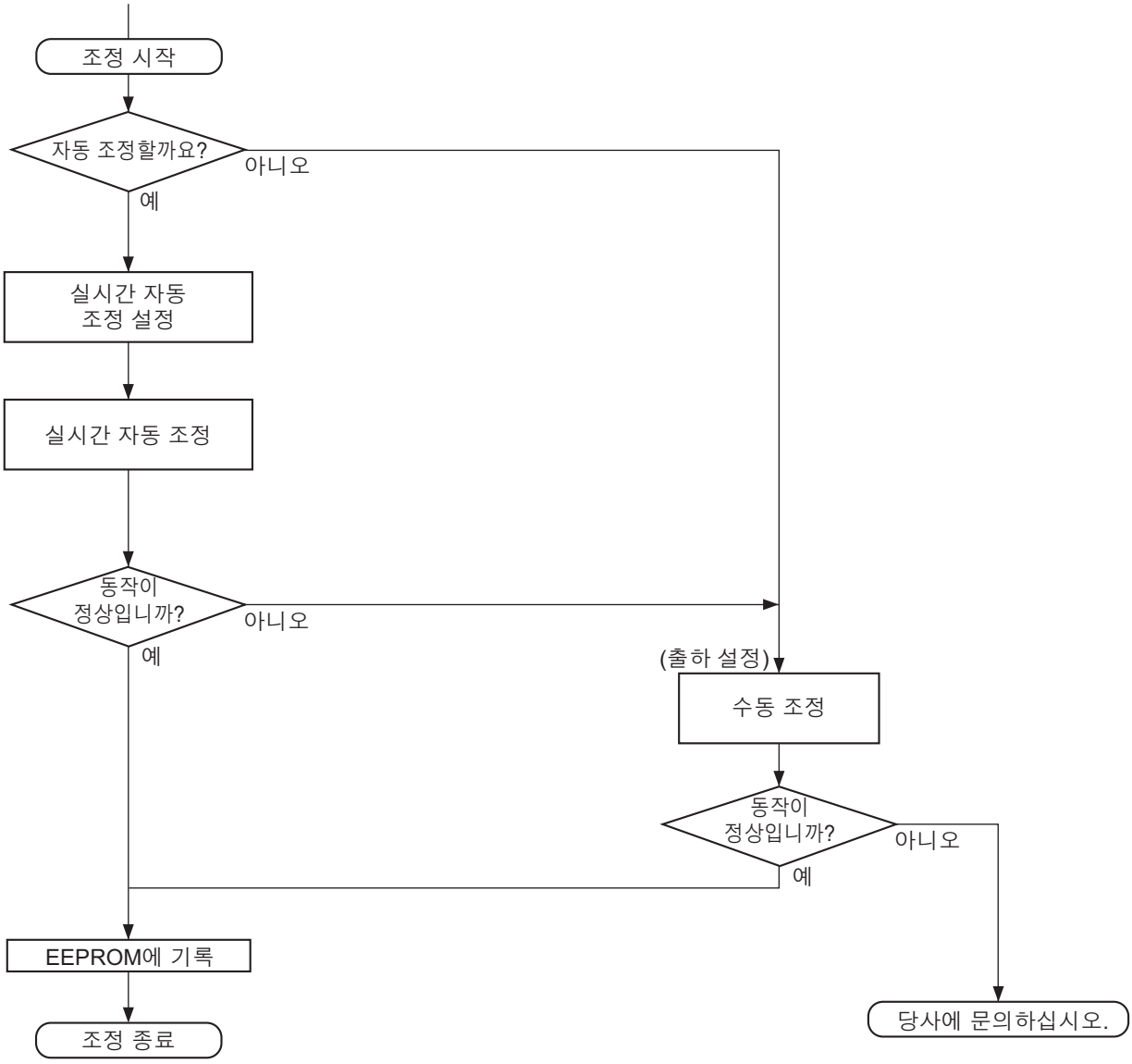
## 11-2-2 게인 조정의 종류

| 기 능 | | | 설 명 | 참조 페이지 |
|---|---|---|---|---|
| 자동 조정 | 실시간 자동 조정 | | 기계의 부하 관성을 실시간으로 추정하여 그 결과에 맞는 최적의 게인을 자동으로 설정합니다. | 11-7페이지 |
| 수동 조정 | 수동 조정 | | 제어 모드, 부하 조건 등의 제약에 따라 자동 조정을 실행할 수 없는 경우 또는 개별 부하에 맞춰 최고의 응답성을 확보하려는 경우 등에는 수동 조정을 수행합니다. | 11-14페이지 |
| | | 기본 순서 | 위치 제어/풀 클로즈 제어 모드의 조정 | 11-15페이지 |

**안전상의 중요 사항**

- 안전에 충분히 주의하십시오.
- 발진 상태(이상음, 진동)가 된 경우 신속하게 전원을 OFF하거나 서보를 OFF하십시오.

## 11-2-3 게인 조정의 순서




### 게인 조정과 기계 강성의 관계

기계 강성을 높이려면

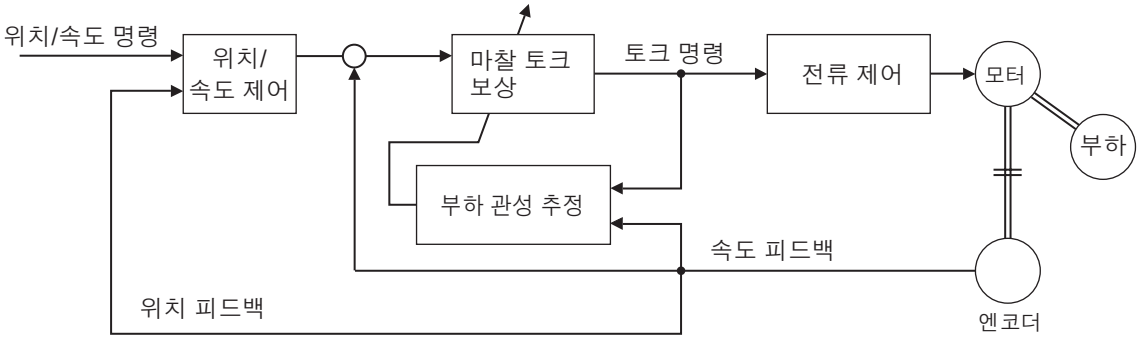
- 기계는 토대에 확실하게 설치하고 유격이 없도록 조립하십시오.
- 강성이 높은 서보용 커플링을 사용하십시오.
- 타이밍 벨트는 폭이 넓은 것을 사용하십시오. 또한 장력은 모터 또는 감속기 출력의 허용 축 하중 범위 내에서 설치하십시오.
- 기어는 백래시가 작은 것을 사용하십시오.
  기계 계통의 고유 진동(공진 주파수)이 서보의 게인 조정에 큰 영향을 미칩니다. 공진 주파수가 낮은 기계(기계 강성이 낮은 기계)에서는 서보계의 응답성을 높게 설정할 수 없습니다.

# 11-3 실시간 자동 조정

실시간 자동 조정은 기계의 부하 관성을 실시간으로 추정하고 그 결과에 맞는 게인을 자동으로 설정하여 기계를 동작시킵니다. 동시에 적응 필터를 유효로 하여 동작시키면 공진이나 진동을 저하시킬 수도 있습니다.

적응 필터에 대해서는 '11-6 적응 필터(11-19페이지)'를 참조하십시오.

실시간 자동 조정은 속도 루프의 PI 제어를 조정하므로 어느 제어에서나 유효가 됩니다.




### 사용상의 주의 사항

- 다음 조건에서는 실시간 자동 조정이 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다. 이 경우는 수동으로 조정하십시오.

| | 실시간 자동 조정 동작에 방해가 되는 조건 |
|---|---|
| 부하 관성 | • 로터 관성과 비교하여 작거나 큰 경우<br>(3배 미만, 20배 이상 또는 적용 부하 관성 배율 이상)<br>• 부하 관성의 변화가 있는 경우 |
| 부하 | • 기계 강성이 극단적으로 낮은 경우<br>• 백래시 등 비선형 요소(유격)가 존재하는 경우 |
| 동작 패턴 | • 속도 100r/min 미만의 저속으로 연속 사용하는 경우<br>• 가감속이 1s에 2000r/min 이하로 완만한 경우<br>• 가감속 토크가 편하중, 점성 마찰 토크에 비해 작은 경우<br>• 속도가 100r/min 이상, 가감속이 1s에 2000r/min 이상의 조건이 50ms 이상 지속되지 않는 경우 |

- 실시간 자동 조정에서는 기계 강성을 설정한 단계에서 각 개체가 기계 강성표의 값으로 고정됩니다. 동작 패턴에 따라 부하 관성을 추정하여 속도 루프 게인과 적분 시정수의 동작 계수를 변화시킵니다. 패턴마다 실행하면 진동의 원인이 되므로 추정값은 완만하게 설정합니다.
- 실시간 자동 조정을 사용할 때는 토크 Feed-forward 기능을 사용할 수 없습니다. 3112h: 토크 Feed-forward 게인, 3113h: 토크 Feed-forward 명령 필터를 모두 '0'으로 설정하십시오.

## 11-3-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3002h | 실시간 자동 조정 모드 선택 | 실시간 자동 조정의 동작 모드를 설정합니다. | 9-3페이지 |
| 3003h | 실시간 자동 조정 기계 강성 설정 | 실시간 자동 조정 유효 시의 응답성을 설정합니다. | 9-4페이지 |
| 3631h | 실시간 자동 조정 추정 속도 선택 | 실시간 자동 조정 유효 시의 부하 특성 추정 속도를 설정합니다. | 9-49페이지 |
| 3632h | 실시간 자동 조정 사용자 지정 모드 설정 | 실시간 자동 조정 모드 선택(3002h)에서 사용자 지정 모드를 선택한 경우(3002h = 6) 자동 조정 기능의 세부 사항을 설정합니다. | 9-50페이지 |

## 11-3-2 실시간 자동 조정 설정 방법

***1*** **실시간 자동 조정을 설정할 때는 서보를 OFF합니다.**

***2*** **실시간 자동 조정 모드 선택(3002h)을 부하에 맞춰 설정합니다.**

평상시에는 설정값을 '1' 또는 '2'로 사용하십시오.

수직축에서 사용하는 경우는 '3' 또는 '4' 설정으로 사용하십시오.

'5' 설정은 툴과 조합하여 사용하므로 평상시 운전할 때는 사용하지 마십시오.

설정값 '2~6'에서는 게인 전환 기능이 유효가 됩니다.

| 설정값 | 실시간 자동 조정 | 설 명 |
|---|---|---|
| 0 | 무효 | 실시간 자동 조정은 무효입니다. |
| 1 | 안정성 중시 모드 (출하 시 설정) | 편하중이나 마찰 보상을 실행하지 않으며 게인 전환도 하지 않습니다. |
| 2 | 위치 결정 중시 모드 | 수평축 등에서 편하중이 없고 마찰도 적은 볼 나사 구동 등의 경우에 사용합니다. |
| 3 | 수직축 모드 | 수직축 등에서 편하중이 있는 경우에 사용합니다. |
| 4 | 마찰 보상 수직축 모드 | 수직축 등에서 편하중이 있고 마찰이 큰 경우에 사용합니다.<br>마찰이 큰 벨트 구동축 등에서 위치 결정 정정 시간의 편차를 억제합니다. |
| 5 | 부하 특성 추정 모드 | 부하 특성 추정만 실행합니다. |
| 6 | 사용자 지정 | 실시간 자동 조정 사용자 지정 모드 설정(3632h)에서 세부 사항을 설정하면 실시간 자동 조정 기능을 사용자 지정할 수 있습니다. |

## 11-3-3 기계 강성 설정 방법

**1 실시간 자동 조정 기계 강성 선택(3003h)을 다음 표에 따라 설정합니다.**

기계 강성이 낮은 번호부터 설정하여 동작을 확인합니다.

| 기계 구성 및 구동 방식 | 실시간 자동 조정 기계 강성 선택(3003h) |
|---|---|
| 볼 나사 직접 연결 | 12~24 |
| 볼 나사 + 타이밍 벨트 | 8~20 |
| 타이밍 벨트 | 4~16 |
| 기어, 랙 및 피니언 | 4~16 |
| 기타 강성이 낮은 기계 | 1~8 |
| 스태커 크레인 | 수동 조정하십시오. |

**2 서보를 ON하고 평상시 패턴으로 기계를 동작시킵니다.**

응답을 향상시키려면 기계 강성 번호를 크게 한 후 응답을 다시 확인합니다. 진동이 발생한 경우는 적응 필터를 유효로 하여 동작시킵니다. 이미 유효 상태이면 기계 강성 번호를 작게 조정합니다.

**3 동작에 문제가 없으면 서버를 OFF하고 실시간 자동 조정 모드 선택(3002h)을 무효인 '0'으로 설정합니다.**

조정 종료 후 실시간 자동 조정을 무효로 하는 경우 적응 필터를 유효 상태 그대로 두어도 문제는 없습니다. 적응 필터를 무효로 하는 경우에도 노치 필터 3, 4의 설정값은 유지됩니다.

### 사용상의 주의 사항

- 기동 후, 최초의 서보 ON 직후나 실시간 자동 조정 기계 강성 선택(3003h)을 증가시킨 경우, 부하 관성을 동정(추정)할 때까지 또는 적응 필터가 안정될 때까지 이상음이나 발진이 발생하는 경우가 있지만 즉시 사라지면 이상이 아닙니다. 그러나 발진이나 이상음이 3회 왕복 동작 이상 계속되는 경우는 다음과 같은 대책을 가능한 순서에 따라 실시하십시오.
  - 정상적으로 동작했을 때의 개체를 EEPROM에 기록합니다.
  - 실시간 자동 조정 기계 강성 선택(3003h)을 작게 설정합니다.
  - 수동으로 노치 필터를 설정합니다.
- 이상음이나 발진이 발생한 후 관성비(3004h), 토크 명령값 오프셋(3607h), 정회전측 토크 오프셋(3608h), 역회전측 토크 오프셋(3609h)이 극단적인 값으로 바뀌는 경우가 있습니다. 이런 경우에도 상기 대책을 실시하십시오.
- 실시간 자동 조정 결과 중에서 관성비(3004h), 토크 명령값 오프셋(3607h), 정회전측 토크 오프셋(3608h), 역회전측 토크 오프셋(3609h)은 30분마다 EEPROM에 기록되며, 전원을 껐다 켰을 때는 이 데이터를 초기값으로 하여 실시간 자동 조정을 실행합니다.
- 실시간 자동 조정을 유효로 설정한 경우는 실시간 자동 조정 기계 강성 설정(3003h)에 맞춰 개체가 자동 설정됩니다.

## ● 실시간 자동 조정(RTAT) 개체표

| 인덱스 | 이 름 | AT 기계 강성 선택(3003h) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3004h | 관성비 | 추정된 부하 관성비 | | | | | | | |
| 3100h | 위치 루프 게인 | 20 | 25 | 30 | 40 | 45 | 55 | 75 | 95 |
| 3101h | 속도 루프 게인 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 45 | 60 | 75 |
| 3102h | 속도 루프 적분 시정수 | 3700 | 2800 | 2200 | 1900 | 1600 | 1200 | 900 | 700 |
| 3103h | 속도 피드백 필터 시정수 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3104h | 제1 토크 명령 필터 시정수*1 | 1500 | 1100 | 900 | 800 | 600 | 500 | 400 | 300 |
| 3105h | 제2 위치 루프 게인 | 25 | 30 | 40 | 45 | 55 | 70 | 95 | 120 |
| 3106h | 제2 속도 루프 게인 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 45 | 60 | 75 |
| 3107h | 제2 속도 루프 적분 시정수 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| 3108h | 제2 속도 피드백 필터 시정수 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3109h | 제2 토크 명령 필터 시정수*1 | 1500 | 1100 | 900 | 800 | 600 | 500 | 400 | 300 |
| 3110h | 속도 Feed-forward 게인 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 3111h | 속도 Feed-forward 명령 필터 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 3112h | 토크 Feed-forward 게인 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3113h | 토크 Feed-forward 명령 필터 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3114h | 게인 전환 입력 동작 모드 선택 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3115h | 위치 제어 시 전환 모드 | 게인 전환 유효 모드: 10<br>게인 전환 무효 모드: 0 | | | | | | | |
| 3116h | 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 3117h | 위치 제어 시 게인 전환 레벨 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 3118h | 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 3119h | 위치 게인 전환 시간 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 3607h | 토크 명령값 오프셋 | 추정된 토크 명령 가산값 | | | | | | | |
| 3608h | 정회전측 토크 오프셋 | 추정된 정회전측 토크 보상값 | | | | | | | |
| 3609h | 역회전측 토크 오프셋 | 추정된 역회전측 토크 보상값 | | | | | | | |
| 3610h.0,<br>3610h.1 | 기능 확장 설정 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3623h | 외란 토크 보상 게인 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3624h | 외란 옵서버 필터 설정 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*1 17비트 앱솔루트 엔코더인 경우는 최소값 10으로 제한됩니다.

| 인덱스 | 이 름 | AT 기계 강성 선택(3003h) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 3004h | 관성비 | 추정된 부하 관성비 | | | | | | | |
| 3100h | 위치 루프 게인 | 115 | 140 | 175 | 320 | 390 | 480 | 630 | 720 |
| 3101h | 속도 루프 게인 | 90 | 110 | 140 | 180 | 220 | 270 | 350 | 400 |
| 3102h | 속도 루프 적분 시정수 | 600 | 500 | 400 | 310 | 250 | 210 | 160 | 140 |
| 3103h | 속도 피드백 필터 시정수 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3104h | 제1 토크 명령 필터 시정수*1 | 300 | 200 | 200 | 126 | 103 | 84 | 65 | 57 |
| 3105h | 제2 위치 루프 게인 | 140 | 175 | 220 | 380 | 460 | 570 | 730 | 840 |
| 3106h | 제2 속도 루프 게인 | 90 | 110 | 140 | 180 | 220 | 270 | 350 | 400 |
| 3107h | 제2 속도 루프 적분 시정수 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| 3108h | 제2 속도 피드백 필터 시정수 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3109h | 제2 토크 명령 필터 시정수*1 | 300 | 200 | 200 | 126 | 103 | 84 | 65 | 57 |
| 3110h | 속도 Feed-forward 게인 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 3111h | 속도 Feed-forward 명령 필터 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 3112h | 토크 Feed-forward 게인 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3113h | 토크 Feed-forward 명령 필터 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3114h | 게인 전환 입력 동작 모드 선택 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3115h | 위치 제어 시 전환 모드 | 게인 전환 유효 모드: 10<br>게인 전환 무효 모드: 0 | | | | | | | |
| 3116h | 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 3117h | 위치 제어 시 게인 전환 레벨 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 3118h | 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 3119h | 위치 게인 전환 시간 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 3607h | 토크 명령값 오프셋 | 추정된 토크 명령 가산값 | | | | | | | |
| 3608h | 정회전측 토크 오프셋 | 추정된 정회전측 토크 보상값 | | | | | | | |
| 3609h | 역회전측 토크 오프셋 | 추정된 역회전측 토크 보상값 | | | | | | | |
| 3610h.0,<br>3610h.1 | 기능 확장 설정 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3623h | 외란 토크 보상 게인 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3624h | 외란 옵서버 필터 설정 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*1 17비트 앱솔루트 엔코더인 경우는 최소값 10으로 제한됩니다.

| 인덱스 | 이 름 | AT 기계 강성 선택(3003h) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 3004h | 관성비 | 추정된 부하 관성비 | | | | | | | |
| 3100h | 위치 루프 게인 | 900 | 1080 | 1350 | 1620 | 2060 | 2510 | 3050 | 3770 |
| 3101h | 속도 루프 게인 | 500 | 600 | 750 | 900 | 1150 | 1400 | 1700 | 2100 |
| 3102h | 속도 루프 적분 시정수 | 120 | 110 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 |
| 3103h | 속도 피드백 필터 시정수 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3104h | 제1 토크 명령 필터 시정수*1 | 45 | 38 | 30 | 25 | 20 | 16 | 13 | 11 |
| 3105h | 제2 위치 루프 게인 | 1050 | 1260 | 1570 | 1880 | 2410 | 2930 | 3560 | 4400 |
| 3106h | 제2 속도 루프 게인 | 500 | 600 | 750 | 900 | 1150 | 1400 | 1700 | 2100 |
| 3107h | 제2 속도 루프 적분 시정수 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| 3108h | 제2 속도 피드백 필터 시정수 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3109h | 제2 토크 명령 필터 시정수*1 | 45 | 38 | 30 | 25 | 20 | 16 | 13 | 11 |
| 3110h | 속도 Feed-forward 게인 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 3111h | 속도 Feed-forward 명령 필터 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 3112h | 토크 Feed-forward 게인 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3113h | 토크 Feed-forward 명령 필터 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3114h | 게인 전환 입력 동작 모드 선택 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3115h | 위치 제어 시 전환 모드 | 게인 전환 유효 모드: 10<br>게인 전환 무효 모드: 0 | | | | | | | |
| 3116h | 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 3117h | 위치 제어 시 게인 전환 레벨 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 3118h | 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 3119h | 위치 게인 전환 시간 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 3607h | 토크 명령값 오프셋 | 추정된 토크 명령 가산값 | | | | | | | |
| 3608h | 정회전측 토크 오프셋 | 추정된 정회전측 토크 보상값 | | | | | | | |
| 3609h | 역회전측 토크 오프셋 | 추정된 역회전측 토크 보상값 | | | | | | | |
| 3610h.0,<br>3610h.1 | 기능 확장 설정 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3623h | 외란 토크 보상 게인 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3624h | 외란 옵서버 필터 설정 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*1 17비트 앱솔루트 엔코더인 경우는 최소값 10으로 제한됩니다.

| 인덱스 | 이 름 | AT 기계 강성 선택(3003h) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 3004h | 관성비 | 추정된 부하 관성비 | | | | | | | |
| 3100h | 위치 루프 게인 | 4490 | 5000 | 5600 | 6100 | 6600 | 7200 | 8100 | 9000 |
| 3101h | 속도 루프 게인 | 2500 | 2800 | 3100 | 3400 | 3700 | 4000 | 4500 | 5000 |
| 3102h | 속도 루프 적분 시정수 | 40 | 35 | 30 | 30 | 25 | 25 | 20 | 20 |
| 3103h | 속도 피드백 필터 시정수 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3104h | 제1 토크 명령 필터 시정수*1 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 3105h | 제2 위치 루프 게인 | 5240 | 5900 | 6500 | 7100 | 7700 | 8400 | 9400 | 10500 |
| 3106h | 제2 속도 루프 게인 | 2500 | 2800 | 3100 | 3400 | 3700 | 4000 | 4500 | 5000 |
| 3107h | 제2 속도 루프 적분 시정수 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 | 10000 |
| 3108h | 제2 속도 피드백 필터 시정수 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3109h | 제2 토크 명령 필터 시정수*1 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 3110h | 속도 Feed-forward 게인 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 3111h | 속도 Feed-forward 명령 필터 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 3112h | 토크 Feed-forward 게인 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3113h | 토크 Feed-forward 명령 필터 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3114h | 게인 전환 입력 동작 모드 선택 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3115h | 위치 제어 시 전환 모드 | 게인 전환 유효 모드: 10<br>게인 전환 무효 모드: 0 | | | | | | | |
| 3116h | 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 3117h | 위치 제어 시 게인 전환 레벨 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 3118h | 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 3119h | 위치 게인 전환 시간 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 3607h | 토크 명령값 오프셋 | 추정된 토크 명령 가산값 | | | | | | | |
| 3608h | 정회전측 토크 오프셋 | 추정된 정회전측 토크 보상값 | | | | | | | |
| 3609h | 역회전측 토크 오프셋 | 추정된 역회전측 토크 보상값 | | | | | | | |
| 3610h.0,<br>3610h.1 | 기능 확장 설정 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3623h | 외란 토크 보상 게인 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3624h | 외란 옵서버 필터 설정 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*1 17비트 앱솔루트 엔코더인 경우는 최소값 10으로 제한됩니다.

# 11-4 수동 조정

G5 시리즈에는 앞에서 설명한 실시간 자동 조정 기능이 있지만, 부하 조건 등의 제약에 의해 실시간 자동 조정을 실행해도 게인 조정이 제대로 되지 않는 경우 또는 개별 부하에 맞춰 최선의 응답성, 안정성을 발휘하고자 하는 경우는 재조정해야 하는 경우가 있습니다.
여기서는 수동 조정 방법에 대해 설명합니다.

## 11-4-1 기본 설정

### 수동 조정을 실시하기 전에

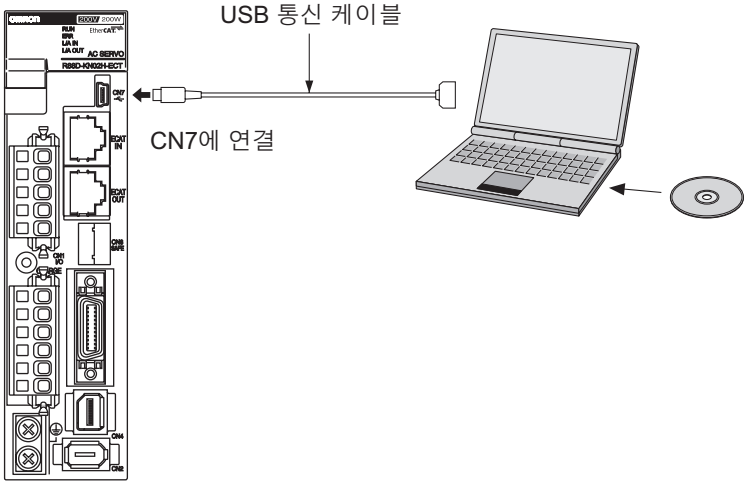
CX-Drive의 데이터 트레이스 기능을 사용한 파형 관측이나 모니터 기능을 사용한 아날로그 전압 파형 측정을 수행하면 더욱 확실하고 신속하게 조정할 수 있습니다.

#### ● 아날로그 모니터 출력

피드백 모터 속도, 내부 명령 모터 속도, 명령 토크, 위치 편차는 아날로그 전압 레벨에서 오실로스코프 등을 사용하여 측정할 수 있습니다. 출력할 신호의 종류나 출력 전압 레벨은 아날로그 모니터 1 선택(3416h), 아날로그 모니터 2 선택(3418h) 설정에서 설정합니다. 자세한 내용은 '11-1 아날로그 모니터(11-2페이지)'를 참조하십시오.

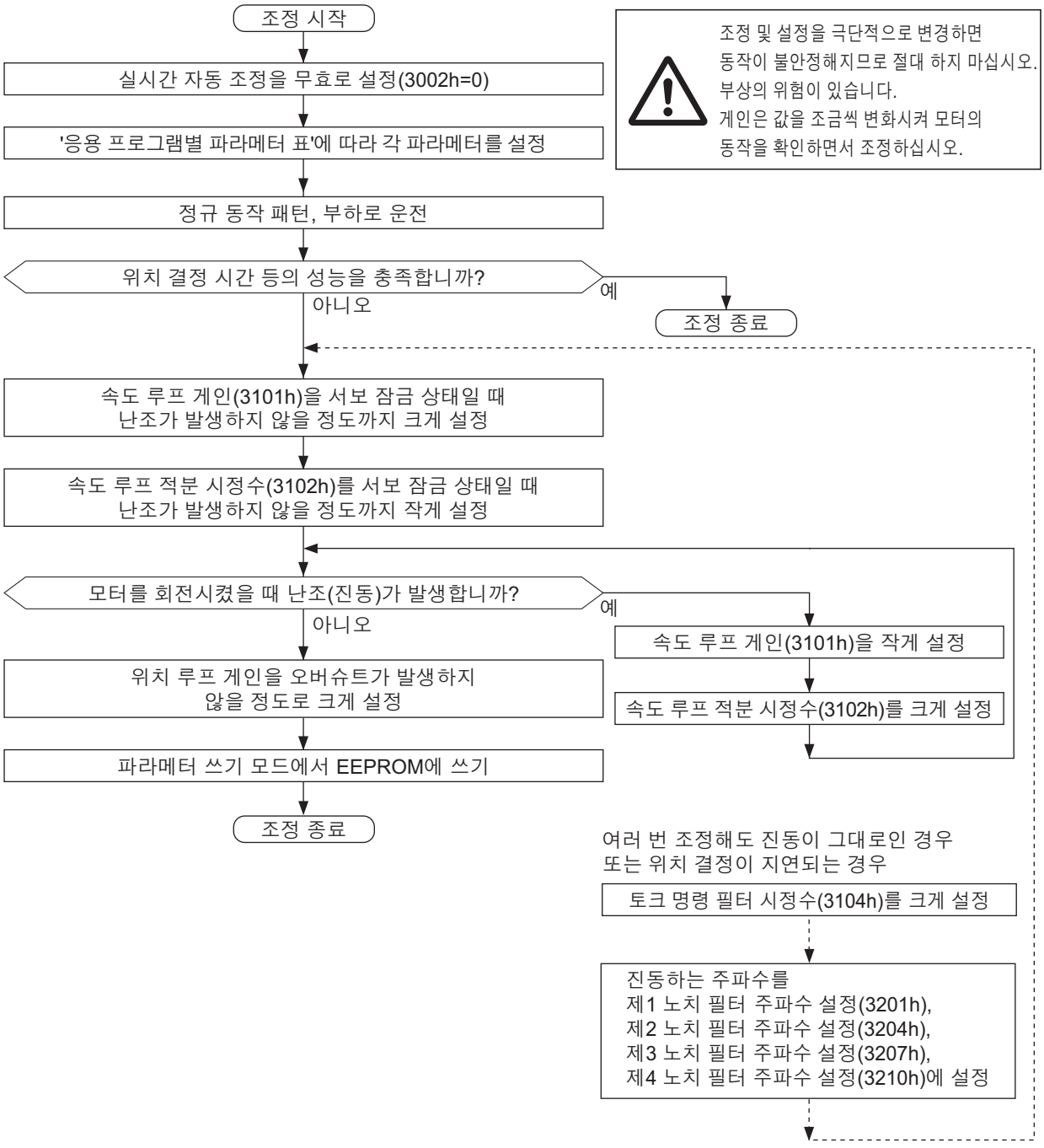
#### ● CX-Drive의 데이터 트레이스 기능

모터에 대한 명령, 모터의 동작(속도, 명령 토크, 위치 편차)을 PC에 파형으로 표시할 수 있습니다. "CX-Drive 조작 설명서(SBCE-337)"를 참조하십시오.



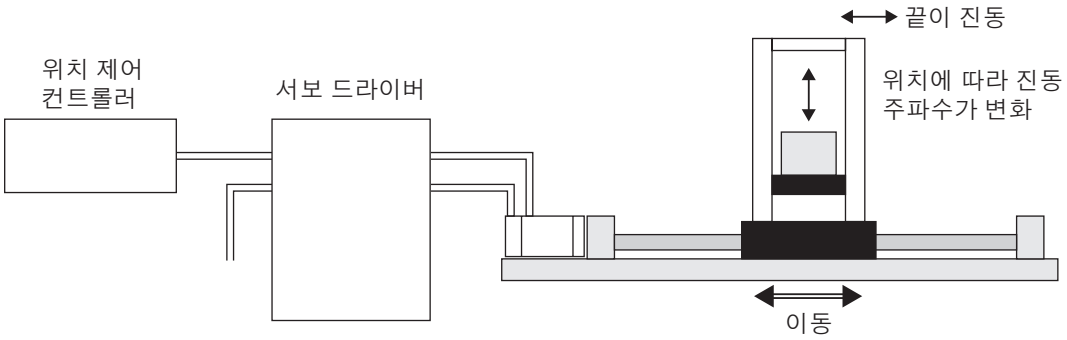
## 위치 제어/풀 클로즈 제어 모드의 조정

G5 시리즈의 위치 제어에 대한 조정은 다음 순서로 수행하십시오.



# 11-5 제진 제어

기계 장치의 끝이 진동하는 경우, 제진 제어 기능을 사용하여 진동을 줄일 수 있습니다.
기계 강성이 약한 경우의 진동에 효과가 있습니다. 적용 가능한 주파수는 1~200Hz입니다.
4개의 주파수 설정 중 최대 2개까지 동시에 사용할 수 있습니다.




## 11-5-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3213h | 제진 필터 선택 | 장치 상태에 맞춰 제진 필터의 전환 모드를 선택합니다.<br>0: 2개까지 동시 사용 가능<br>3: 명령 방향으로 전환 | 9-23페이지 |
| 3214h | 제1 제진 주파수 | 부하 끝의 진동을 억제하는 제진 제어의 제1 제진 주파수를 설정합니다.<br>제진 제어 기능을 사용하지 않는 경우는 0~0.9[Hz]를 설정합니다. | 9-23페이지 |
| 3215h | 제1 제진 필터 설정 | 제1 제진 주파수(3214h)를 설정했을 때 토크 포화가 발생하는 경우는 작게, 동작을 빠르게 하려는 경우는 크게 설정합니다. 평상시에는 0으로 사용합니다.<br>제1 제진 필터가 무효일 때는 이 개체도 무효가 됩니다. | 9-23페이지 |
| 3216h | 제2 제진 주파수 | 기능은 3214h와 동일합니다. | 9-23페이지 |
| 3217h | 제2 제진 필터 설정 | 기능은 3215h와 동일합니다. | 9-24페이지 |
| 3218h | 제3 제진 주파수 | 기능은 3214h와 동일합니다. | 9-24페이지 |
| 3219h | 제3 제진 필터 설정 | 기능은 3215h와 동일합니다. | 9-24페이지 |
| 3220h | 제4 제진 주파수 | 기능은 3214h와 동일합니다. | 9-24페이지 |
| 3221h | 제4 제진 필터 설정 | 기능은 3215h와 동일합니다. | 9-25페이지 |

**사용상의 주의 사항**

- 개체 설정 변경 및 DFSEL을 사용한 전환은 먼저 동작을 정지시킨 상태에서 실행하십시오.
- 다음 조건에서는 정상적으로 동작하지 않거나 효과가 없는 경우가 있습니다.

| 항목 | 제진 제어 효과에 방해가 되는 조건 |
|---|---|
| 부하 상태 | • 위치 명령 이외의 요인(외부의 힘 등)으로 진동이 발생한 경우<br>• 진동 주파수가 1.0~200.0Hz 범위를 벗어난 경우<br>• 공진 주파수와 반공진 주파수의 비율이 큰 경우 |

## 11-5-2 사용 방법

### 1 위치 루프, 속도 루프의 게인을 조정합니다.

위치 루프 게인(3100h), 속도 루프 게인(3101h), 속도 루프 적분 시정수(3102h), 토크 명령 필터 시정수(3104h)를 조정합니다.

실시간 자동 조정에서 문제가 없으면 그대로 사용합니다.

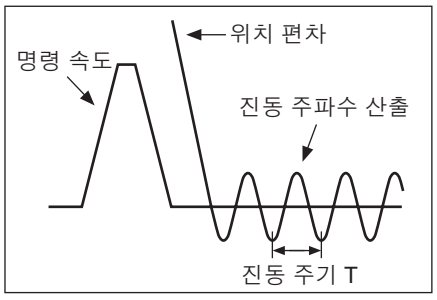
### 2 기계 장치 끝부분의 진동 주파수를 계측합니다.

진동 주파수는 레이저 변위계, 서보 가속도계, 가속도 픽업 등으로 계측합니다.

계측된 진동 주파수를 동작에 맞춰 제1에서 제4까지의 제진 주파수(제1: 3214h, 제2: 3216h, 제3: 3218h, 제4: 3220h)에 설정합니다.

또한 제진 필터 선택(3213h)에서 전환 모드를 설정합니다.

계측 장치를 사용할 수 없는 경우는 CX-Drive의 트레이스 기능을 사용하여 다음 그림과 같이 위치 편차 파형에서 잔류 진동의 주파수(Hz)를 읽어서 설정하십시오.




- 그림의 제진 주파수는 다음과 같습니다.

$$f(Hz) = \frac{1}{T(s)}$$

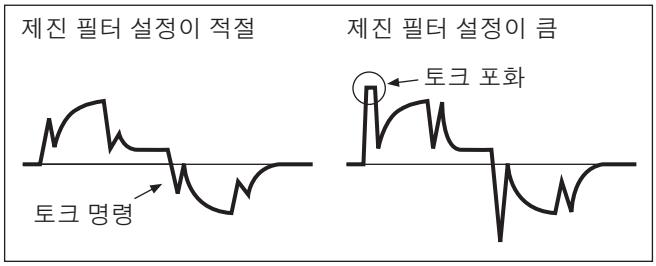
개체 단위가 0.1Hz이므로
(3214h, 3216h, 3218h, 3220h)=10×f

- 사용 예
진동 주기가 100ms, 20ms일 때 제진 주파수가 10Hz, 50Hz가 되므로 개체에는 100, 500을 설정합니다.

주파수를 설정해도 진동이 사라지지 않으면 공진 주파수를 증가 또는 감소시켜 진동이 줄어드는 주파수를 찾습니다.

### *3* 제진 필터를 설정합니다.

제진 필터 설정(제1: 3215h, 제2: 3217h, 제3: 3219h, 제4: 3221h)을 수행합니다.
처음에는 '0'으로 설정하여 동작 시의 토크 파형을 확인하십시오.
큰 값을 설정하면 정정 시간을 단축할 수 있지만 다음 그림과 같은 명령 변화점에서 토크 리플이 증가합니다. 실제 사용 조건일 때는 토크 포화가 발생하지 않는 정도의 범위에서 설정하십시오. 토크 포화가 발생하면 진동 억제 효과가 줄어듭니다.




제진 주파수를 설정했을 때 토크 포화가 발생하는 경우는 작게, 동작을 빠르게 하려는 경우는 크게 설정합니다. 평상시에는 '0'으로 사용합니다.
설정 범위는 다음과 같습니다.

제진 필터 설정 범위: 제진 필터 설정 ≦ 제진 주파수
100 ≦ (제진 주파수 + 제진 필터 설정)

### *4* 제진 필터 선택(3213h)을 설정합니다.

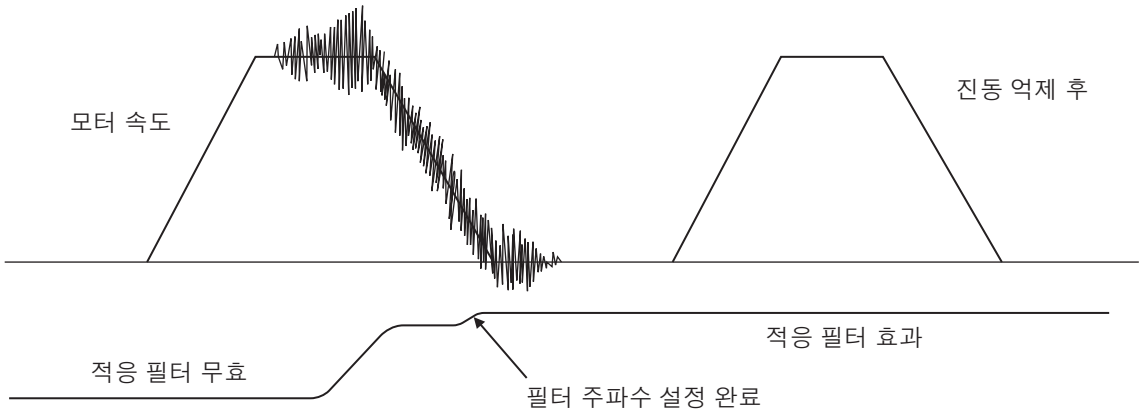
장치의 진동 상태에 맞춰 제1~4 제진 필터를 전환할 수 있습니다.

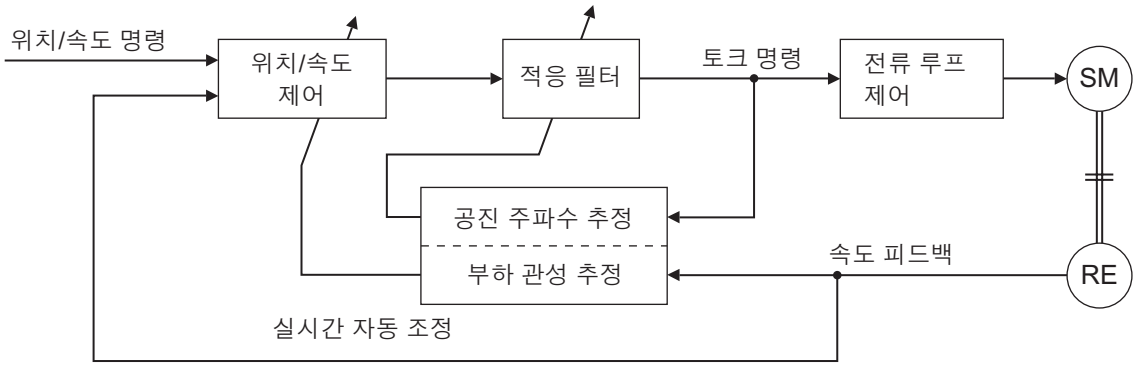
| 설정값 | 전환 모드 |
|---|---|
| 0 | 제1/제2 제진 필터를 2개까지 동시 사용 가능 |
| 1, 2 | 제조업체 사용. 설정하지 마십시오. |
| 3 | 명령 방향으로 전환<br>정회전 방향일 때: 제1/제3 제진 필터가 유효<br>역회전 방향일 때: 제2/제4 제진 필터가 유효 |

# 11-6 적응 필터



실제 동작 상태일 때 모터 속도에 나타난 진동 성분에서 공진 주파수를 추정한 후 내부 토크 명령에서 공진 성분을 제거하는 노치 필터의 주파수를 자동 설정하여 공진점 진동을 줄입니다.
자동 설정된 노치 필터 주파수는 제3 노치(3207h~3209h) 및 제4 노치(3210h~3212h)에 설정됩니다.
노치 필터에 대한 자세한 내용은 '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.



## 11-6-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3200h | 적응 필터 선택 | 적응 필터가 추정하는 공진 주파수의 수와 추정 후의 동작을 설정합니다.<br>0: 적응 필터 무효<br>1: 적응 필터 1개 유효. 제3 노치 필터 관련 개체가 자동 갱신됩니다.<br>2: 적응 필터 2개 유효. 제3, 제4 노치 필터 관련 개체가 자동 갱신됩니다.<br>3: 제조업체 사용. 설정하지 마십시오.<br>4: 적응 결과 클리어<br>제3, 제4 노치 필터 관련 개체를 무효로 하고 적응 결과를 클리어합니다. | 9-20페이지 |

**사용상의 주의 사항**

- 다음 조건에서는 적응 필터가 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다.

| 항목 | 적응 필터 동작에 방해가 되는 조건 |
|---|---|
| 공진점 | • 공진 주파수가 300Hz 이하인 경우<br>• 공진 피크가 낮거나 제어 게인이 낮아서 모터 속도에 영향이 나타나지 않는 경우<br>• 공진점이 3개 이상 있는 경우 |
| 부하 | • 백래시 등의 비선형 요소에 의해 고주파수 성분을 가진 모터 속도 변동이 발생한 경우 |
| 명령 패턴 | • 가감속이 1s에 3000r/min 이상으로 급격한 경우 |

- 적응 필터가 정상적으로 동작하지 않는 경우는 제1 노치(3201h~3203h), 제2 노치(3204h~3206h)를 사용하여 수동 조정 순서에 따라 공진 대책을 실시하십시오.
  노치 필터에 대한 자세한 내용은 '11-7 노치 필터(11-22페이지)'를 참조하십시오.

## 11-6-2 사용 방법

**1** **적응 필터 선택(3200h)을 설정합니다.**
적응 필터 선택(3200h)을 '1' 또는 '2'로 설정합니다.

**2** **실제 동작을 시작합니다.**
동작 명령을 입력하고 실제 동작을 시작합니다.

**3** **제3 노치 필터, 제4 노치 필터가 자동 설정됩니다.**
공진점의 영향이 모터 속도에 나타나면 적응 필터의 수에 맞춰 제3 노치 필터 및 제4 노치 필터의 개체가 자동으로 설정됩니다.

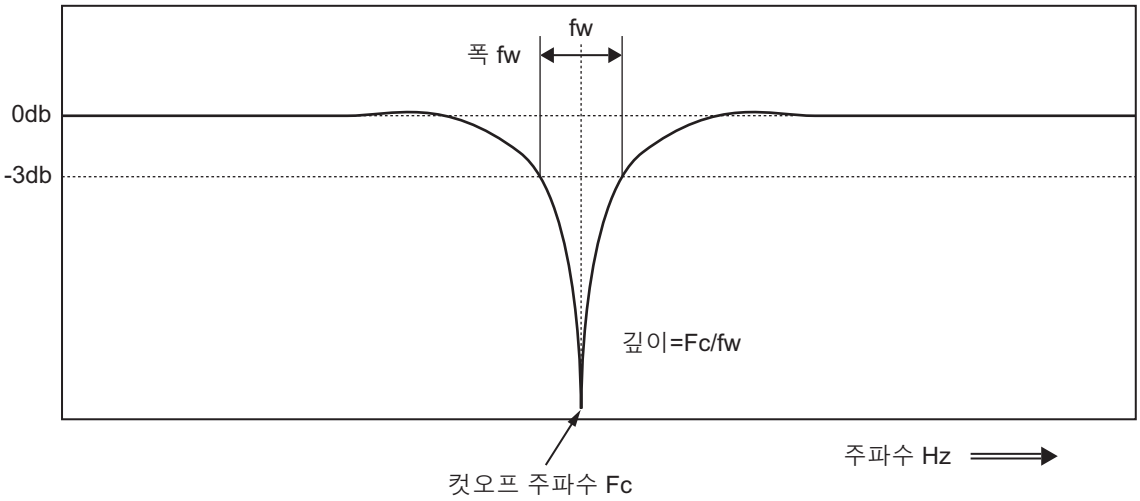
### 사용상의 주의 사항

- 기동 후, 최초의 서보 ON 직후나 실시간 자동 조정 기계 강성 선택(3003h)을 증가시킨 경우, 적응 필터가 안정될 때까지 이상음이나 발진이 발생하는 경우가 있지만 즉시 사라지면 이상이 아닙니다. 그러나 발진이나 이상음이 3회 왕복 동작 이상 계속되는 경우는 다음과 같은 대책을 가능한 순서에 따라 실시하십시오.
  - 정상적으로 동작했을 때의 개체를 EEPROM에 기록합니다.
  - 실시간 자동 조정 기계 강성 선택(3003h)을 작게 설정합니다.
  - 적응 필터 선택(3200h)을 0으로 하여 적응 필터를 무효로 합니다.
    (관성 추정 및 적응 동작 리셋)
  - 수동으로 노치 필터를 설정합니다.
- 이상음이나 발진이 발생한 후 제3 노치(3207h~3209h) 및 제4 노치(3210h~3212h)의 설정값이 극단적인 값으로 바뀌는 경우가 있습니다. 이런 경우는 적응 필터 선택(3200h)을 0으로 하여 무효로 한 후 제3 노치 주파수 설정(3207h) 및 제4 노치 주파수 설정(3210h)을 5000(무효)으로 설정하십시오. 그 후 다시 적응 필터를 유효로 설정하십시오.
- 제3 노치 주파수 설정(3207h) 및 제4 노치 주파수 설정(3210h)은 30분마다 EEPROM에 기록되며, 전원을 껐다 켜는 경우는 이 데이터를 초기값으로 하여 적응 동작을 수행합니다.

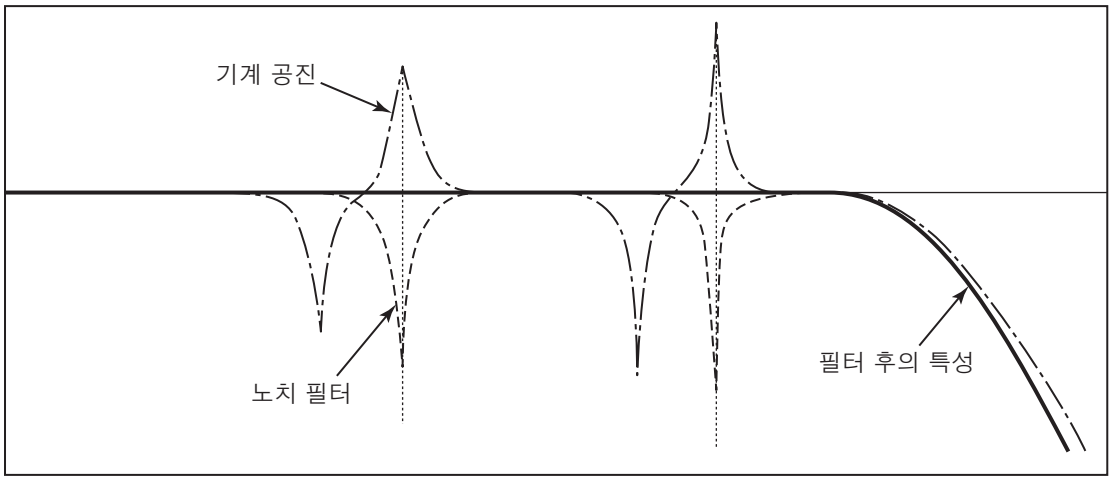
# 11-7 노치 필터

기계 강성이 낮은 경우 축의 비틀림에 의한 공진 등으로 진동이나 이상음이 발생하여 게인을 높게 설정할 수 없는 경우가 있습니다. 이런 경우 노치 필터로 공진 피크를 억제하면 게인을 더 높게 설정하거나 진동을 낮출 수 있습니다.

G5 시리즈에서는 주파수, 폭, 깊이의 조정이 가능한 4개의 노치 필터를 사용할 수 있습니다.
볼 나사 등이 특정 장소에서 공진하는 경우 노치 필터로 공진 주파수를 설정하여 공진을 없앱니다.
노치 필터란 특정 주파수의 성분을 제거하는 필터입니다.




기계 공진이 발생한 경우 이 노치 필터를 사용하여 공진을 제거합니다.



## 11-7-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3201h | 제1 노치 주파수 설정 | 제1 노치 필터의 중심 주파수를 설정합니다.<br>50~4999Hz가 유효이고 5000Hz는 무효입니다. | 9-20페이지 |
| 3202h | 제1 노치 폭 설정 | 제1 노치 필터 주파수의 폭을 선택합니다.<br>값을 크게 하면 노치 폭이 넓어집니다.<br>(설정 범위: 0~20) | 9-20페이지 |
| 3203h | 제1 노치 깊이 설정 | 제1 노치 필터 중심 주파수의 깊이를 선택합니다.<br>값이 커질수록 노치 깊이가 얕아지고 위상의 지연이 적어집니다. 100은 무효입니다.<br>(설정 범위: 0~99) | 9-20페이지 |
| 3204h | 제2 노치 주파수 설정 | 제2 노치 필터의 중심 주파수를 설정합니다.<br>내용은 제1 노치 필터 주파수와 동일합니다. | 9-21페이지 |
| 3205h | 제2 노치 폭 설정 | 제2 노치 필터 주파수의 폭을 선택합니다.<br>내용은 제1 노치 필터 폭과 동일합니다. | 9-21페이지 |
| 3206h | 제2 노치 깊이 설정 | 제2 노치 필터 중심 주파수의 깊이를 선택합니다.<br>내용은 제1 노치 필터 깊이와 동일합니다. | 9-21페이지 |
| 3207h | 제3 노치 주파수 설정*1 | 제3 노치 필터의 중심 주파수를 설정합니다.<br>내용은 제1 노치 필터 주파수와 동일합니다. | 9-21페이지 |
| 3208h | 제3 노치 폭 설정*1 | 제3 노치 필터 주파수의 폭을 선택합니다.<br>내용은 제1 노치 필터 폭과 동일합니다. | 9-21페이지 |
| 3209h | 제3 노치 깊이 설정*1 | 제3 노치 필터 중심 주파수의 깊이를 선택합니다.<br>내용은 제1 노치 필터 깊이와 동일합니다. | 9-22페이지 |
| 3210h | 제4 노치 주파수 설정*1 | 제4 노치 필터의 중심 주파수를 설정합니다.<br>내용은 제1 노치 필터 주파수와 동일합니다. | 9-22페이지 |
| 3211h | 제4 노치 폭 설정*2 | 제4 노치 필터 주파수의 폭을 선택합니다.<br>내용은 제1 노치 필터 폭과 동일합니다. | 9-22페이지 |
| 3212h | 제4 노치 깊이 설정*2 | 제4 노치 필터 중심 주파수의 깊이를 선택합니다.<br>내용은 제1 노치 필터 깊이와 동일합니다. | 9-22페이지 |

*1 적응 필터를 사용하는 경우는 자동 설정됩니다.

*2 적응 필터를 사용하는 경우 적응 필터 2개를 유효로 했을 때 자동 설정됩니다.



**사용상의 주의 사항**

- CX-Drive의 FFT 해석 기능 또는 파형 그래픽 기능의 동작 파형에서 공진 주파수를 식별하여 노치 필터의 주파수에 설정하십시오.

## 11-7-2 노치 필터의 폭과 깊이

### 폭 설정

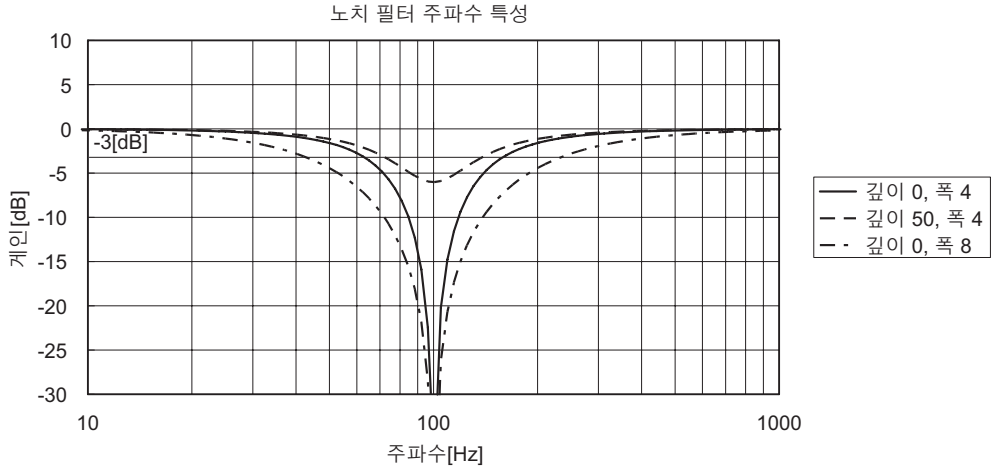
깊이가 0인 경우 중심 주파수에 대한 감쇠율 -3[dB]의 주파수 대역폭과의 비율이며, 다음 표에서 왼쪽 값입니다.

### 깊이 설정

설정값 0에서 중심 주파수의 입력을 완전히 차단하고 설정값 100에서 완전히 통과시키는 입출력의 비율을 나타냅니다. [dB] 표시된 경우는 다음 표에서 오른쪽 값이 됩니다.

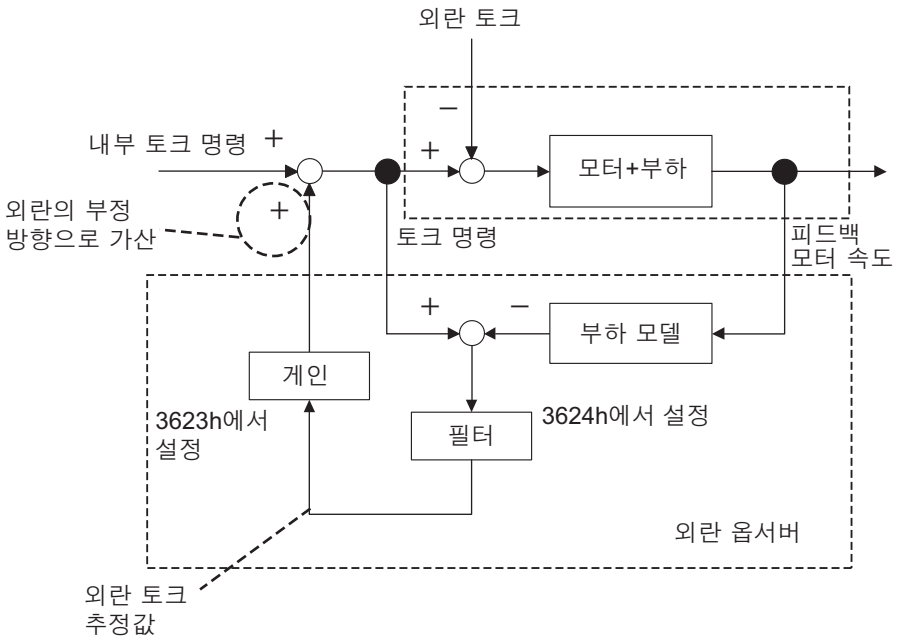
| 폭 | |
|---|---|
| 설정값 | 대역폭/중심 주파수 |
| 0 | 0.50 |
| 1 | 0.59 |
| 2 | 0.71 |
| 3 | 0.84 |
| 4 | 1.00 |
| 5 | 1.19 |
| 6 | 1.41 |
| 7 | 1.68 |
| 8 | 2.00 |
| 9 | 2.38 |
| 10 | 2.83 |
| 11 | 3.36 |
| 12 | 4.00 |
| 13 | 4.76 |
| 14 | 5.66 |
| 15 | 6.73 |
| 16 | 8.00 |
| 17 | 9.51 |
| 18 | 11.31 |
| 19 | 13.45 |
| 20 | 16.00 |

| 깊이 | | |
|---|---|---|
| 설정값 | 입출력 비율(%) | 감쇠율(dB) |
| 0 | 0(차단) | -∞ |
| 1 | 1 | -40.0 |
| 2 | 2 | -34.0 |
| 3 | 3 | -30.5 |
| 4 | 4 | -28.0 |
| 5 | 5 | -26.0 |
| 10 | 10 | -20.0 |
| 15 | 15 | -16.5 |
| 20 | 20 | -14.0 |
| 25 | 25 | -12.0 |
| 30 | 30 | -10.5 |
| 35 | 35 | -9.1 |
| 40 | 40 | -8.0 |
| 45 | 45 | -6.9 |
| 50 | 50 | -6.0 |
| 60 | 60 | -4.4 |
| 70 | 70 | -3.1 |
| 80 | 80 | -1.9 |
| 90 | 90 | -0.9 |
| 100 | 100(통과) | 0.0 |



# 11-8 외란 옵서버 기능

추정된 외란 토크 추정값을 사용하면 외란 토크에 의한 영향을 줄이고 진동을 감소시킵니다.




## 11-8-1 동작 조건

외란 옵서버는 다음과 같은 경우에 사용할 수 있습니다.

| | 동작 조건 |
|---|---|
| 동작 모드 | 위치 제어(세미 클로즈 제어), 속도 제어 |
| 기타 | • 서보 ON 상태일 것<br>• 토크 제한 등 제어 개체 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있고, 모터의 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것<br>• 실시간 자동 조정이 무효일 것(3002h = 0)<br>• 순간 속도 옵서버 기능이 무효일 것(3610h의 비트 0 = 0) |

**사용상의 주의 사항**

- 외란 옵서버 추정의 컷오프 주파수 이하에 공진점이 존재하거나 외란 토크에 고주파 성분이 많으면 외란 옵서버의 효과를 얻을 수 없는 경우가 있습니다.

## 11-8-2 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3610h | 기능 확장 설정 | 외란 옵서버에 관한 비트를 설정합니다. | 9-47페이지 |
| 3623h | 외란 토크 보상 게인 | 외란 토크에 대한 보상 게인을 설정합니다. | 9-48페이지 |
| 3624h | 외란 옵서버 필터 설정 | 외란 토크 보상에 대한 필터 시정수를 설정합니다. | 9-48페이지 |

## 11-8-3 사용 방법

***1*** **기능 확장 설정(3610h)을 수행합니다.**

비트 1에서 외란 옵서버의 유효/무효를 설정합니다.

0: 무효

1: 유효

비트 2에서 유효가 되는 동작 조건을 설정합니다.

0: 상시 유효

1: 제1 게인 선택 시에만 유효

***2*** **외란 옵서버 필터 설정(3624h)을 설정합니다.**

외란 토크 보상 게인(3623h)을 작은 값으로 설정한 후 외란 옵서버 필터 설정(3624h) 값을 큰 값부터 조금씩 작게 설정하십시오. 외란 옵서버 필터 설정(3624h)을 작게 할수록 지연이 작은 외란 토크 추정이 가능해져서 외란의 영향을 억제하는 효과가 있지만 동작음이 커집니다. 이를 고려하여 설정값을 균형 있게 설정하십시오.

***3*** **외란 토크 보상 게인(3623h)을 설정합니다.**

외란 옵서버 필터 설정(3624h)을 설정한 후 외란 토크 보상 게인(3623h)의 값을 작은 값부터 크게 설정하십시오. 크게 할수록 외란의 영향을 억제하는 효과가 있지만 동작음이 커집니다. 외란 옵서버 필터 설정(3624h)과 맞춰 설정값을 균형 있게 설정하십시오.

# 11-9 마찰 토크 보상 기능

기계 계통에 존재하는 마찰의 영향을 줄이는 기능으로, 항상 일정하게 움직이는 오프셋 토크를 보상하는 편하중 보상과 동작 방향에 따라 방향이 바뀌는 동마찰 보상의 2종류 마찰 토크 보상을 설정할 수 있습니다.

## 11-9-1 동작 조건

마찰 토크 보상 기능은 다음과 같은 경우에 사용할 수 있습니다.

| 동작 조건 |
|---|
| • 서보 ON 상태일 것 |
| • 토크 제한 등 제어 개체 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있고, 모터의 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것 |

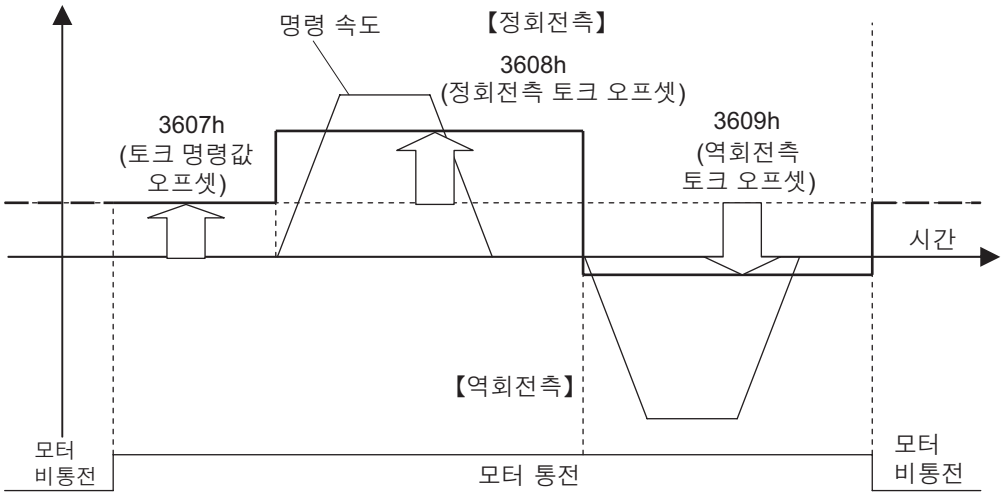
## 11-9-2 설정이 필요한 개체

다음 3가지 개체를 조합하여 마찰 토크 보상을 설정합니다.

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3607h | 토크 명령값 오프셋 | 토크 제어 이외의 제어 모드에서 내부 토크 명령에 항상 가산하는 편하중 보상값을 설정합니다. | 9-46페이지 |
| 3608h | 정회전측 토크 오프셋 | 위치 제어 및 풀 클로즈 제어 시, 정회전측의 위치 명령이 입력되었을 때 내부 토크 명령에 가산하는 동마찰 보상값을 설정합니다. | 9-46페이지 |
| 3609h | 역회전측 토크 오프셋 | 위치 제어 및 풀 클로즈 제어 시, 역회전측의 위치 명령이 입력되었을 때 내부 토크 명령에 가산하는 동마찰 보상값을 설정합니다. | 9-46페이지 |

## 11-9-3 동작 예

마찰 토크 보상은 입력된 위치 명령 방향에 따라 다음 그림과 같이 가산됩니다.




수직축 등에서 모터에 일정 정도의 편하중 토크가 항상 가해지는 경우, 해당 토크 명령값을 설정하면 토크 명령값 오프셋(3607h)이 이동 방향에 의한 위치 결정 동작의 편차를 줄입니다.
정회전측 토크 오프셋(3608h) 및 역회전측 토크 오프셋(3609h)의 경우, 벨트 구동축 등 반경방향 하중에 의해 큰 동작 마찰 토크가 필요한 부하에서 각 개체에 회전 방향별로 마찰 토크를 설정하면 동마찰에 의한 위치 결정 정정 시간의 악화 또는 편차를 줄일 수 있습니다.

### 사용상의 주의 사항

편하중 보상과 동마찰 보상은 조합하거나 개별적으로 사용해도 문제가 없지만 제어 모드 전환이나 서보 ON 상태에 따라 다음과 같은 사용 제한이 있으므로 주의하십시오.

- 토크 제어 시
  개체 설정에 관계 없이 편하중 보상 및 동마찰 보상은 '0'이 됩니다.
- 속도 제어에서 서보 OFF 시
  편하중 보상은 3607h에 따라 유효합니다. 동마찰 보상은 개체 설정에 관계 없이 '0'이 됩니다.
- 위치 제어 또는 풀 클로즈 제어에서 서보 ON 시
  최초의 위치 명령이 입력될 때까지는 그 때까지의 편하중 보상 및 동마찰 보상값이 유지됩니다. 위치 명령이 입력된 시점에서 편하중 보상은 3607h에 따라 갱신됩니다. 또한 명령 방향에 의해 개체 3608h 또는 3609h에 따라 동마찰 보상값이 갱신됩니다.

# 11-10 하이브리드 진동 억제 기능

풀 클로즈 제어 모드에서 모터와 부하의 비틀림량에 기인하는 진동을 억제하는 기능입니다. 이 기능을 통해 게인을 높게 설정할 수 있습니다.

## 11-10-1 동작 조건

하이브리드 진동 억제 기능은 다음과 같은 경우에 사용할 수 있습니다.

| | 동작 조건 |
|---|---|
| 동작 모드 | 풀 클로즈 제어 |
| 기타 | • 서보 ON 상태일 것<br>• 토크 제한 등 제어 개체 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있고, 모터의 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것 |

## 11-10-2 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3634h | 하이브리드 진동 억제 게인 | 하이브리드 진동 억제 게인을 설정합니다.<br>기본적으로 위치 루프 게인과 동일한 값으로 설정하고, 상황에 따라 미세 조정하십시오. | 9-51페이지 |
| 3635h | 하이브리드 진동 억제 필터 | 하이브리드 진동 억제 필터를 설정합니다. | 9-51페이지 |

## 11-10-3 사용 방법

***1*** **하이브리드 진동 억제 게인(3634h)을 위치 루프 게인과 동일하게 설정하십시오.**

***2*** **풀 클로즈 제어로 구동하면서 하이브리드 진동 억제 필터(3635h)의 설정값을 조금씩 증가시켜 응답 변화를 확인하십시오.**

응답을 개선하려면 3634h, 3635h를 조정하면서 최적의 응답을 얻을 수 있는 조합을 찾습니다.

**사용상의 주의 사항**

- 이 기능은 모터 축과 부하 사이의 비틀림량이 큰 경우에 효과가 있습니다. 비틀림량이 작은 경우는 효과가 작을 수 있습니다.

# 11-11 Feed-forward 기능

Feed-forward 기능에는 속도 Feed-forward와 토크 Feed-forward의 2종류가 있습니다.
속도 Feed-forward는 위치/풀 클로즈 제어 시, 위치 편차를 줄이고 응답성을 높일 수 있습니다.
내부 위치 명령과 위치 피드백을 비교하여 계산된 속도 명령에 대해 내부 위치 명령과 관련 개체(3110h, 3111h)에서 계산된 속도 Feed-forward 값을 가산하여 응답성을 높입니다.
또한 속도 명령 오프셋값(60B1h)을 설정한 경우, 설정값과 속도 Feed-forward 값이 둘 다 제어 활동(60FAh)에 가산됩니다.

토크 Feed-forward는 속도 제어 계통의 응답을 향상시킬 수 있습니다.
제어 활동(60FAh)과 속도 피드백을 비교하여 계산된 토크 명령에 대해 제어 활동(60FAh)과 관련 개체(3112h, 3113h)에서 계산된 토크 Feed-forward 값을 가산하여 응답성을 높입니다.
또한 토크 명령 오프셋값(60B2h)을 설정한 경우, 설정값과 토크 Feed-forward 값이 둘 다 토크 명령에 가산됩니다.

## 11-11-1 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3110h | 속도 Feed-forward 게인 | 내부 위치 명령에서 계산한 제어 활동(60FAh)에 이 개체의 비율을 곱한 값을 위치 제어 처리의 속도 명령에 가산합니다. | 9-10페이지 |
| 3111h | 속도 Feed-forward 명령 필터 | 속도 Feed-forward의 입력에 적용되는 1차 지연 필터의 시정수를 설정합니다. | 9-10페이지 |
| 3112h | 토크 Feed-forward 게인 | 제어 활동(60FAh)에 이 개체의 비율을 곱한 값을 속도 제어 처리의 토크 명령에 가산합니다. | 9-10페이지 |
| 3113h | 토크 Feed-forward 명령 필터 | 토크 Feed-forward의 입력에 적용되는 1차 지연 필터의 시정수를 설정합니다. | 9-10페이지 |
| 60B1h | 속도 명령 오프셋값 | 속도 명령의 오프셋값을 설정합니다.<br>제어 활동(60FAh)에 가산됩니다. | A-61페이지 |
| 60B2h | 토크 명령 오프셋값 | 토크 명령의 오프셋값을 설정합니다.<br>토크 명령값에 가산됩니다. | A-61페이지 |

## 11-11-2 사용 방법

### 속도 Feed-forward 사용 방법

**1 속도 Feed-forward 명령 필터(3111h)를 설정합니다.**

50(0.5ms) 정도로 설정합니다.

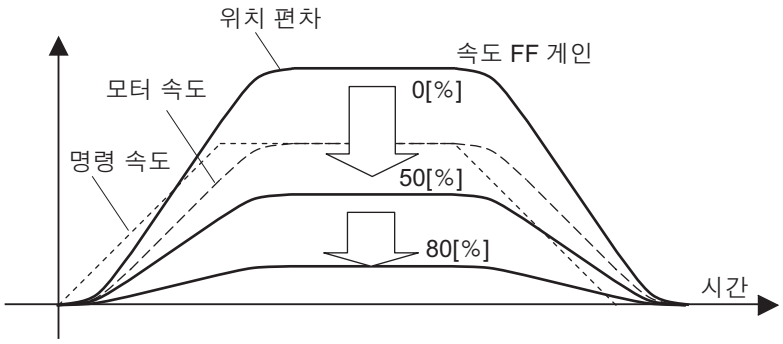
**2 속도 Feed-forward 게인(3110h)을 조정합니다.**

속도 Feed-forward 게인(3110h) 값을 조금씩 크게 하여 가감속 시 오버슈트가 없도록 미세 조정합니다.

속도 Feed-forward 게인을 100%로 하면 위치 편차는 계산상 '0'이 되지만 가감속 시 큰 오버슈트가 발생합니다.

일정 속도로 동작 중일 때의 위치 편차는 속도 Feed-forward 게인의 값에 따라 아래의 식을 바탕으로 감소됩니다.

위치 편차[명령 단위] = 명령 속도[명령 단위/s]/위치 루프 게인[1/s] ×
(100 − 속도 Feed-forward 게인[%]) / 100




속도 일정 영역에서 위치 편차는 속도 Feed-forward 게인을 증가시킬수록 작아집니다.

**사용상의 주의 사항**

- 위치 명령 입력의 갱신 주기가 드라이버의 제어 주기에 비해 긴 경우나 입력 명령 주파수가 균등하지 않은 경우는 속도 Feed-forward 유효 시에 동작음이 커지는 경우가 있습니다. 이 경우 위치 명령 필터(1차 지연/FIR 평활)를 적용하거나 속도 Feed-forward 필터를 크게 설정하십시오.

## 토크 Feed-forward 사용 방법

### 1 관성비(3004h)를 설정합니다.

가능한 한 정확한 관성비를 설정하십시오.

- 선택한 모터에 대해 관성비가 계산된 경우는 계산값을 입력하십시오.
- 관성비를 모르는 경우는 자동 조정을 수행하여 관성비를 설정하십시오.

### 2 토크 Feed-forward 명령 필터(3113h)를 설정합니다.

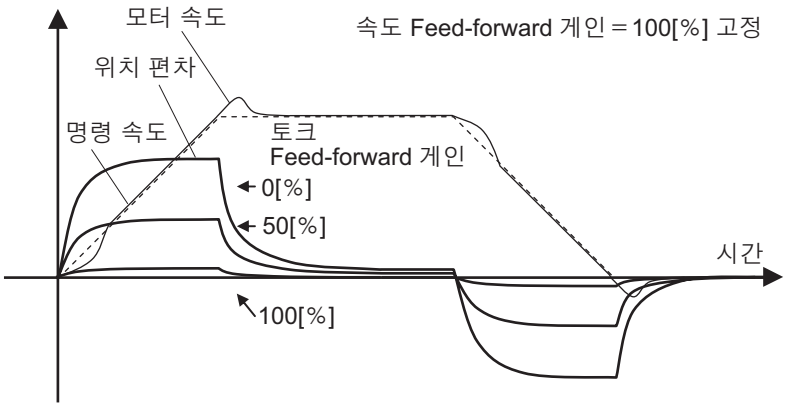
50(0.5ms) 정도로 설정합니다.

### 3 토크 Feed-forward 게인(3112h)을 조정합니다.

토크 Feed-forward 게인(3112h)의 값을 조금씩 크게 조정합니다.

일정 가감속 시의 위치 편차를 0에 가까워지게 할 수 있으므로 외란 토크가 작동하지 않는 이상적인 조건의 경우 사다리꼴 속도 패턴에서 구동 시 전체 동작 영역에 걸쳐 위치 편차를 거의 0으로 할 수 있습니다.

실제로는 반드시 외란 토크가 있으므로 위치 편차는 완전히 0이 되지 않습니다.



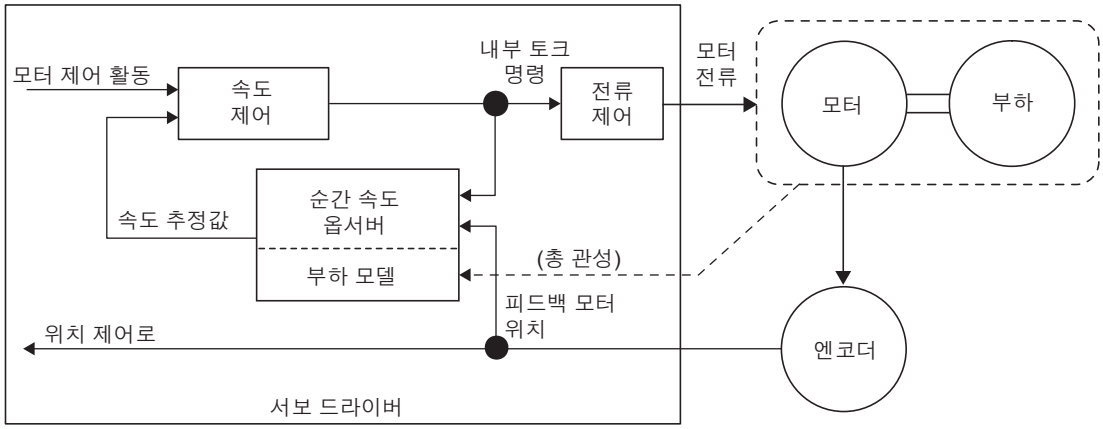

토크 Feed-forward는 가속도 일정 영역에서 위치 편차를 감소시킬 수 있습니다.

### 사용상의 주의 사항

- 토크 Feed-forward 필터의 시정수를 크게 하면 동작음이 작아지지만 가속도 변화점의 위치 편차가 커집니다.
- 실시간 자동 조정을 사용할 때는 토크 Feed-forward 기능을 사용할 수 없습니다. 3112h: 토크 Feed-forward 게인, 3113h: 토크 Feed-forward 명령 필터를 모두 '0'으로 설정하십시오.

# 11-12 순간 속도 옵서버 기능

부하 모델을 사용하여 모터 속도를 추정하는 기능으로, 속도 검출 정밀도를 향상시켜 고응답성과 정지 시 진동 감소를 모두 제공하는 기능입니다.




## 11-12-1 동작 조건

순간 속도 옵서버 기능은 다음과 같은 경우에 사용할 수 있습니다.

| | 동작 조건 |
|---|---|
| 동작 모드 | 위치 제어(세미 클로즈 제어) |
| 기타 | • 서보 ON 상태일 것<br>• 토크 제한 등 제어 개체 이외의 요소가 적절하게 설정되어 있고, 모터의 정상 회전에 지장이 없는 상태일 것<br>• 실시간 자동 조정이 무효일 것(3002h = 0) |

## 11-12-2 설정이 필요한 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 3610h | 기능 확장 설정 | 순간 속도 옵서버 기능의 유효/무효를 설정합니다. | 9-47페이지 |
| 3004h | 관성비 | 관성비를 설정합니다. | 9-4페이지 |
| 3100h | 위치 루프 게인 | 위치 루프 게인을 설정합니다. | 9-7페이지 |
| 3101h | 속도 루프 게인 | 속도 루프 게인을 설정합니다. | 9-8페이지 |

## 11-12-3 사용 방법

### 1 관성비(3004h)를 설정합니다.

가능한 한 정확한 관성비를 설정하십시오.

- 실시간 자동 게인 조정에서 관성비(3004h)를 구한 경우는 그대로 설정값을 사용하십시오.
- 선택한 모터에 대해 관성비가 계산된 경우는 계산값을 입력하십시오.
- 관성비를 모르는 경우는 자동 조정을 수행하여 관성비를 설정하십시오.

### 2 위치 루프, 속도 루프의 게인을 조정합니다.

위치 루프 게인(3100h), 속도 루프 게인(3101h), 속도 루프 적분 시정수(3102h), 토크 명령 필터 시정수(3104h)를 조정합니다.

실시간 자동 조정에서 문제가 없으면 그대로 사용합니다.

### 3 기능 확장 설정(3610h)을 수행합니다.

- 비트 0에서 순간 속도 옵서버 기능의 유효/무효를 설정합니다.
  '1(유효)'로 설정하면 속도 검출 방식이 순간 속도 옵서버로 전환됩니다.
- 기계 동작음이나 진동, 토크 모니터 파형의 변동이 커져서 문제가 있는 경우는 '0'으로 돌아가 관성비나 조정 개체가 정확한지 확인하십시오.
- 기계의 동작음이나 진동, 토크 모니터 파형의 변동이 작아지는 등의 효과가 있는 경우는 위치 편차 파형이나 실제 속도 파형을 보면서 관성비(3004h)의 값을 미세 조정하여 가장 변동이 작아지는 설정을 찾으십시오.
- 위치 루프 게인(3100h), 속도 루프 게인(3101h), 속도 루프 적분 시정수(3102h)를 변경한 경우는 관성비(3004h)의 최적값이 바뀔 수 있으므로 다시 관성비(3004h)의 값을 미세 조정하여 가장 변동이 작아지는 설정을 찾으십시오.

**사용상의 주의 사항**

다음 조건에서는 정상적으로 동작하지 않거나 효과가 없는 경우가 있습니다.

- 300Hz 이하의 주파수 대역에 큰 공진점이 존재하는 경우
- 큰 백래시 등 비선형 요소(유격)가 존재하는 경우
- 부하 관성이 변화하는 경우
- 고주파 성분의 큰 외란 토크가 가해지는 경우
- 위치 결정 정정 범위가 좁은 경우

# 12



# 이상과 보수

문제 발생 시의 확인 사항이나 에러 표시 LED에 따른 이상 진단과 대책, 동작 상태에 따른 이상 진단과 대책 및 정기적인 보수에 대해 설명합니다.

**12-1 문제 발생 시의 처리 . . . . . 12-2**
12-1-1 문제 발생 시의 사전 조사 . . . . . 12-2
12-1-2 문제 발생 시의 주의 사항 . . . . . 12-3
12-1-3 서보 모터/드라이버 교환 방법 . . . . . 12-3
**12-2 경고 . . . . . 12-5**
12-2-1 관련 개체 . . . . . 12-5
12-2-2 경고 목록표 . . . . . 12-6
**12-3 에러 . . . . . 12-8**
12-3-1 에러 목록표 . . . . . 12-8
12-3-2 에러 발생 시의 즉시 정지 동작 . . . . . 12-11
**12-4 문제 해결 . . . . . 12-13**
12-4-1 에러 표시에 따른 이상 진단 . . . . . 12-13
12-4-2 동작 상태에 따른 이상 진단 . . . . . 12-24
**12-5 정기 보수 . . . . . 12-29**
12-5-1 서보 모터의 수명 . . . . . 12-29
12-5-2 서보 드라이버의 수명 . . . . . 12-30
12-5-3 앱솔루트 엔코더의 배터리 교환 . . . . . 12-31

# 12-1 문제 발생 시의 처리

## 12-1-1 문제 발생 시의 사전 조사

문제 발생 시 원인을 규명하기 위해 필요한 사전 조사 및 해석 툴에 대해 설명합니다.

### 전원 전압의 확인

- 전원 입력 단자의 전압을 확인하십시오.

주 회로 전원 입력 단자(L1, L2, L3)

| | | |
|---|---|---|
| R88D-KN□L-ECT | (50W~400W) | : 단상 AC100~120V(85~132V) 50/60Hz |
| R88D-KN□H-ECT | (100W~1.5kW) | : 단상 AC200~240V(170~264V) 50/60Hz |
| | (750W~1.5kW) | : 3상 AC200~240V(170~264V) 50/60Hz |
| | (2kW~15kW) | : 3상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz |
| R88D-KN□F-ECT | (750W~15kW) | : 3상 AC380~480V(323~528V) 50/60Hz |

제어 회로 전원 입력 단자(L1C, L2C)

| | | |
|---|---|---|
| R88D-KN□L-ECT | (50W~400W) | : 단상 AC100~120V(85~132V) 50/60Hz |
| R88D-KN□H-ECT | (100W~1.5kW) | : 단상 AC200~240V(170~264V) 50/60Hz |
| | (2kW~15kW) | : 3상 AC200~230V(170~253V) 50/60Hz |
| R88D-KN□F-ECT | (750W~15kW) | : DC24V(21.6~26.4V) |

전압이 이 범위 밖인 경우는 동작 불량이 될 위험이 있으므로 정확한 전원을 공급하십시오.

- 시퀀스 입력용 전원의 전압을 확인하십시오(+24VIN 단자(CN1-7핀)).
  DC11~25V 범위 이내일 것

전압이 이 범위 밖인 경우는 동작 불량이 될 위험이 있으므로 정확한 전원을 공급하십시오.

### 에러 발생 유무 확인

- 드라이버 전면에 있는 표시부(7세그먼트 LED)의 표시나 CX-Drive 등의 툴을 사용하여 해석합니다.
- 에러가 발생한 경우
  … 에러 표시(□□)를 확인하고 에러 표시 내용에 따라 해석합니다.
- 에러가 발생하지 않은 경우
  … 이상 내용에 따라 해석합니다.
- 어느 경우든 '12-4 문제 해결(12-13페이지)'에 설명되어 있습니다.

## 12-1-2 문제 발생 시의 주의 사항

문제 발생 시 입출력을 점검 및 확인할 때 갑자기 동작을 시작하거나 동작이 정지되는 경우가 있으므로 다음 주의 사항을 반드시 준수하십시오.
또한 이 설명서에 기재되지 않은 사항은 '안 되는 것'으로 생각하시기 바랍니다.

### 주의 사항

- 케이블의 단선을 확인하는 경우는 배선을 빼고 확인하십시오. 배선된 상태에서 도통 확인을 해도 바이패스 회로에 의해 도통 상태가 될 수 있습니다.
- 엔코더 신호가 없어지면 모터가 폭주하거나 에러가 발생합니다. 엔코더 신호를 조사하는 경우는 기계 계통에서 모터를 분리한 상태에서 실시하십시오.
- 엔코더 출력을 측정하는 경우는 GND(CN1-16핀)를 기준으로 측정하십시오.
  오실로스코프로 측정하는 경우 CH1과 CH2의 차동을 사용하여 측정하면 노이즈의 영향을 받지 않습니다.
- 테스트하는 경우는 기계 설비 안에 사람이 들어가 있지 않은지, 모터가 폭주해도 설비는 파괴되지 않도록 되어 있는지 확인한 후 실시하십시오.
  또한 만일의 폭주에 대비하여 즉시 정지 등으로 기계를 바로 정지시킬 수 있도록 한 후 테스트를 실시하십시오.

## 12-1-3 서보 모터/드라이버 교환 방법

서보 모터 또는 드라이버를 교환하는 경우는 다음 순서에 따라 교환하십시오.

### 서보 모터 교환

**1 모터를 교환합니다.**

**2 원점을 맞춥니다(위치 제어의 경우).**

- 모터를 교환하면 모터 고유의 원점 위치(Z상)가 어긋나므로 원점을 맞춰야 합니다.
- 원점을 맞추는 방법은 사용하는 위치 컨트롤러의 설명서를 참조하십시오.

**3 앱솔루트 엔코더를 설정합니다.**

- 앱솔루트 엔코더 장착 모터를 사용하는 경우, 모터를 교환하면 앱솔루트 엔코더 내의 절대값 데이터가 클리어된 상태가 되므로 다시 설정해야 합니다.
  또한 다회전량 데이터가 교환 전과 달라지므로 모션 컨트롤 유니트의 초기 설정을 수행하십시오.
- 자세한 내용은 '앱솔루트 엔코더 설정(10-7페이지)'을 참조하십시오.

## 서보 드라이버 교환

**1** **개체 설정을 기록해 둡니다.**
CX-Drive 등의 툴을 사용하여 모든 개체 설정 내용을 기록하십시오.

**2** **드라이버를 교환합니다.**

**3** **개체를 설정합니다.**
CX-Drive 등의 툴을 사용하여 모든 개체를 설정하십시오.

**4** **앱솔루트 엔코더를 설정합니다.**

- 앱솔루트 엔코더 장착 모터를 사용하는 경우, 드라이버를 교환하면 앱솔루트 엔코더 내의 절대값 데이터가 클리어된 상태가 되므로 다시 설정해야 합니다.
  또한 다회전량 데이터가 교환 전과 달라지므로 모션 컨트롤 유니트의 초기 설정을 수행하십시오.
- 자세한 내용은 '앱솔루트 엔코더 설정(10-7페이지)'을 참조하십시오.

# 12-2 경고

에러가 동작하기 전에 경고 신호를 출력하여 사전에 과부하 등의 상태를 확인할 수 있습니다.
경고 상태는 경고 유지 선택(3759h)의 설정을 통해 유지/유지 안 함 중에 선택할 수 있습니다. '유지 안 함'을 선택한 경우 경고 요인이 없어지면 경고는 자동으로 리셋됩니다.
'유지'를 선택한 경우는 요인을 제거한 후 일반적인 에러 리셋과 동일한 방법을 실시하십시오.
단, 배터리 경고는 엔코더측에서 유지합니다. 엔코더측의 유지 상태가 해제되면 경고도 해제됩니다.



## 12-2-1 관련 개체

| 인덱스 | | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|---|
| 3440h | | 경고 출력 선택 1 | 경고 출력 1(WARN1)에서 출력할 경고를 선택합니다.<br>0: 모든 경고에서 출력<br>1~: '경고 목록표(12-6페이지)'를 참조하십시오. | 9-38페이지 |
| 3441h | | 경고 출력 선택 2 | 경고 출력 2(WARN2)에서 출력할 경고를 선택합니다.<br>0: 모든 경고에서 출력<br>1~: '경고 목록표(12-6페이지)'를 참조하십시오. | 9-39페이지 |
| 3638h | | 경고 마스크 설정 | 경고 검출 마스크를 설정합니다. 대응 비트를 '1'로 하면 대응하는 경고가 검출되지 않습니다.<br>자세한 내용은 '경고 목록표(12-6페이지)'를 참조하십시오. | 9-52페이지 |
| 3759h | 비트 0 | 경고 유지 선택<br>(통신 관련 경고) | 통신 관련 경고 및 서보 관련 경고 상태의 유지 여부를 설정합니다.<br>0: 유지 안 함<br>1: 유지 | 9-55페이지 |
| | 비트 1 | 경고 유지 선택<br>(일반 경고) | | |
| 3800h | | 통신 제어 설정 | CAT 통신 관련 이상과 경고를 제어합니다. 대응 비트를 '1'로 하면 대응하는 경고가 검출되지 않습니다. | 9-56페이지 |

## 12-2-2 경고 목록표

### 일반 경고

| 경고 번호 | 경고명 | 경고 발생 조건 | 경고 유지 선택 (3759h)*1 설정값 | 경고 출력 선택 (3440h, 3441h)*2 설정값 | 경고 마스크 설정 (3638h)*3 대응 비트 |
|---|---|---|---|---|---|
| A0h | 오버로드 경고 | 부하율이 보호 레벨의 85% 이상 | ○ | 1 | 비트 7 |
| A1h | 과회생 경고 | 회생 부하율이 레벨의 85% 이상 | ○ | 2 | 비트 5 |
| A2h | 배터리 경고 | 배터리 전압 3.2V 이하 | 래치 고정 | 3 | 비트 0 |
| A3h | 팬 경고 | 팬 정지 상태가 1초간 계속 | ○ | 4 | 비트 6 |
| A4h | 엔코더 통신 경고 | 엔코더 통신 이상의 연속 발생 횟수가 규정값을 초과 | ○ | 5 | 비트 4 |
| A5h | 엔코더 과열 경고*4 | 엔코더 온도가 규정값을 초과 | ○ | 6 | 비트 3 |
| A6h | 발진 검출 경고 | 발진 상태 검출 | ○ | 7 | 비트 9 |
| A7h | 수명 검출 경고 | 콘덴서 또는 팬의 남은 수명이 규정값 이하 | 래치 고정 | 8 | 비트 2 |
| A8h | 외부 스케일 이상 경고 | 외부 스케일이 경고 검출 | ○ | 9 | 비트 8 |
| A9h | 외부 스케일 통신 경고 | 외부 스케일 통신 이상 발생 횟수가 규정값 초과 | ○ | 10 | 비트 10 |

*1 '○' 부분은 3759h '경고 상태의 래치/비래치 선택'에서 비래치 모드(1s 동안 래치)와 래치 모드를 전환할 수 있습니다. 배터리 경고나 수명 검출 경고는 래치 모드만 가능합니다.

*2 경고 출력 1(WARN1)에서 출력할 경고의 종류를 경고 출력 선택 1(3440h)에서 선택하고, 경고 출력 2(WARN2)에서 출력할 경고의 종류를 경고 출력 선택 2(3441h)에서 선택합니다.
'0'을 설정하면 모든 경고에서 경고 출력이 출력됩니다.

*3 일반 경고 검출은 경고 마스크 설정(3638h)을 통해, EtherCAT 통신 관련 경고 검출은 통신 제어 설정(3800h)을 통해 마스크 가능합니다.
대응 비트가 표로 정리되어 있습니다. 대응 비트를 '1'로 설정하면 경고 검출이 마스크됩니다.

*4 엔코더 과열 경고는 20비트 인크리멘탈 엔코더 사용 시에만 유효합니다. 그 이외의 엔코더는 무효가 됩니다.

**사용상의 주의 사항**

- 경고 출력 선택 1(3440h), 경고 출력 선택 2(3441h)의 설정값은 위 표 이외의 값으로 설정하지 마십시오.
- 경고는 에러 리셋으로 클리어할 수 있습니다. 요인이 해제되지 않은 경우는 일단 클리어되지만 다시 경고가 검출됩니다.

## EtherCAT 통신 관련 경고

| 경고 번호 | 경고명 | 경고 발생 조건 | 경고 유지 선택 (3759h) 설정값 | 경고 출력 선택 (3440h, 3441h)*1 설정값 | 통신 제어 설정 (3800h)*2 대응 비트 |
|---|---|---|---|---|---|
| B0h | 데이터 설정 경고 | • 개체의 설정값이 범위 밖 | ○ | 11 | 비트 4 |
| B1h | 명령 경고 | 개체의 동작 조건이 충족되지 않은 경우<br>• 서보 ON 중에 강제 브레이크 동작 요구를 송신한 경우<br>• 주 회로 전원 OFF 상태에서 'Switch on' 명령을 송신한 경우(3508h=0 일 때)<br>• 30r/min 이상에서 회전하는 상태에서 서보 ON을 요구하는 'Enable operation' 명령을 송신한 경우<br>• 6060h: 조작 모드를 설정하지 않고 서보 ON을 요구하는 'Enable operation' 명령을 송신한 경우 | ○ | 12 | 비트 5 |
| | | 다음 조건에서 래치 동작을 기동하려고 한 경우<br>• 풀 클로즈 제어에서 절대값 외부 스케일을 사용하여 Z상에서의 트리거를 선택<br>• 원점 복귀 모드 중<br>• 절대값 다회전 클리어 중 또는 구성 동작 실행 중<br>• 6041h: Status 워드의 비트 9(Remote)가 '0: local'일 때 | | | |
| | | 구동 금지 입력에 의한 즉시 정지 후 구동 금지 방향의 동작 명령을 전송한 경우 | | | |
| B2h | EtherCAT 통신 경고 | EtherCAT 통신 이상이 1회 이상 발생 | ○ | 13 | 비트 6 |

*1 경고 출력 1(WARN1)에서 출력할 경고의 종류를 경고 출력 선택 1(3440h)에서 선택하고, 경고 출력 2(WARN2)에서 출력할 경고의 종류를 경고 출력 선택 2(3441h)에서 선택합니다.
'0'을 설정하면 모든 경고에서 경고 출력이 출력됩니다.

*2 각 EtherCAT 통신 관련 경고 검출은 통신 제어 설정(3800h)을 통해, 일반 경고 검출은 경고 마스크 설정(3638h)을 통해 마스크 가능합니다.
대응 비트가 표로 정리되어 있습니다. 대응 비트를 '1'로 설정하면 경고 검출이 마스크됩니다.

### 사용상의 주의 사항

경고 출력 선택 1(3440h), 경고 출력 선택 2(3441h)의 설정값은 위 표 이외의 값으로 설정하지 마십시오.

# 12-3 에러

드라이버는 이상을 감지하면 에러(/ALM)를 출력하고 전원 드라이브 회로를 OFF한 후 전면 패널에 에러 표시 번호(메인)를 표시합니다.

**사용상의 주의 사항**

- 에러 발생 시의 대책은 '에러 표시에 따른 이상 진단(12-13페이지)'에 나와 있습니다.
- 에러는 다음 중 하나의 방법으로 해제할 수 있지만 반드시 에러 원인을 제거한 후 조작하십시오.
  - 전원을 다시 켭니다.
  - EtherCAT 통신 또는 CX-Drive를 사용한 USB 통신에서 에러 리셋을 실행합니다.

  단, 전원을 껐다 켜는 것만으로 해제할 수 있는 에러가 있습니다. 자세한 내용은 '에러 목록표(12-8페이지)'를 참조하십시오.
- 과부하(에러 표시 번호 16)는 발생 후 약 10초 간은 리셋할 수 없습니다.
- 에러 표시 번호에 'hh', 'FF', 'HH'가 표시되는 경우는 내부의 MPU가 오작동하고 있는 것입니다. 이런 경우 즉시 전원을 OFF하십시오.

## 12-3-1 에러 목록표

| 에러 표시 번호 | | 이상 검출 기능 | 속 성 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | 이력 | 리셋 가능 | 즉시 정지[*1] |
| 11h | 0h | 제어 전원 부족 전압 | – | ○ | – |
| 12h | 0h | 과전압 | ○ | ○ | – |
| 13h | 0h | 주 회로 전원 부족 전압 (PN 간 전압 부족) | – | ○ | – |
| | 1h | 주 회로 전원 부족 전압 (AC 차단 검출) | – | ○ | – |
| 14h | 0h | 과전류 | ○ | – | – |
| | 1h | IPM 이상 | ○ | – | – |
| 15h | 0h | 드라이버 과열 | ○ | – | ○ |
| 16h | 0h | 과부하 | ○ | ○[*2] | – |
| 18h | 0h | 회생 과부하 | ○ | – | ○ |
| | 1h | 회생 Tr 이상 | ○ | – | – |
| 21h | 0h | 엔코더 통신 단선 이상 | ○ | – | – |
| | 1h | 엔코더 통신 이상 | ○ | – | – |
| 23h | 0h | 엔코더 통신 데이터 이상 | ○ | – | – |
| 24h | 0h | 편차 카운터 오버 | ○ | ○ | ○ |
| | 1h | 속도 편차 초과 이상 | ○ | ○ | ○ |
| 25h | 0h | 하이브리드 편차 초과 이상 | ○ | – | ○ |
| 26h | 0h | 과속도 | ○ | ○ | ○ |
| | 1h | 제2 과속도 | ○ | ○ | – |

| 에러 표시 번호 | | 이상 검출 기능 | 속 성 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | 이력 | 리셋 가능 | 즉시 정지[*1] |
| 27h | 1h | 절대값 클리어 **ABS** | ○ | – | – |
| | 4h | 명령 이상 | ○ | – | – |
| | 5h | 명령 생성 이상 | ○ | – | – |
| | 6h | 동작 명령 경합 | ○ | ○ | – |
| | 7h | 위치 데이터 초기화 | – | ○ | – |
| 29h | 1h | 편차 카운터 오버 플로 1 **ABS** | ○ | – | – |
| | 2h | 편차 카운터 오버 플로 2 | ○ | – | – |
| 30h(st) | 0h | 안전 입력 이상 | – | ○ | – |
| 33h | 0h | 인터페이스 입력 중복 할당 이상 1 | ○ | – | – |
| | 1h | 인터페이스 입력 중복 할당 이상 2 | ○ | – | – |
| | 2h | 인터페이스 입력 기능 번호 이상 1 | ○ | – | – |
| | 3h | 인터페이스 입력 기능 번호 이상 2 | ○ | – | – |
| 33h | 4h | 인터페이스 출력 기능 번호 이상 1 | ○ | – | – |
| | 5h | 인터페이스 출력 기능 번호 이상 2 | ○ | – | – |
| | 8h | 래치 입력 할당 이상 | ○ | – | – |
| 34h | 0h | 오버런 리미트 이상 | ○ | ○ | – |
| 36h | 0h~2h | 개체 이상 | – | – | – |
| 37h | 0h~2h | 개체 파괴 | – | – | – |
| 38h | 0h | 구동 금지 입력 이상 1 | – | ○ | – |
| | 1h | 구동 금지 입력 이상 2 | – | ○ | – |
| 40h | 0h | 절대값 시스템 다운 이상 **ABS** | ○ | ○[*3] | – |
| 41h | 0h | 절대값 카운터 오버 이상 **ABS** | ○ | – | – |
| 42h | 0h | 절대값 과속도 이상 **ABS** | ○ | ○[*3] | – |
| 43h | 0h | 엔코더 초기화 이상 | ○ | – | – |
| 44h | 0h | 절대값 1회전 카운터 이상 **ABS** | ○ | – | – |
| 45h | 0h | 절대값 다회전 카운터 이상 **ABS** | ○ | – | – |
| 47h | 0h | 절대값 Status 이상 **ABS** | ○ | – | – |
| 48h | 0h | 엔코더 Z상 이상 | ○ | – | – |
| 49h | 0h | 엔코더 CS 신호 이상 | ○ | – | – |
| 50h | 0h | 외부 스케일 결선 이상 | ○ | – | – |
| | 1h | 외부 스케일 통신 데이터 이상 | ○ | – | – |
| 51h | 0h | 외부 스케일 Status 이상 0 | ○ | – | – |
| | 1h | 외부 스케일 Status 이상 1 | ○ | – | – |
| | 2h | 외부 스케일 Status 이상 2 | ○ | – | – |
| | 3h | 외부 스케일 Status 이상 3 | ○ | – | – |
| | 4h | 외부 스케일 Status 이상 4 | ○ | – | – |
| | 5h | 외부 스케일 Status 이상 5 | ○ | – | – |

| 에러 표시 번호 | | 이상 검출 기능 | 속 성 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | 이력 | 리셋 가능 | 즉시 정지[*1] |
| 55h | 0h | A상 결선 이상 | ○ | – | – |
| | 1h | B상 결선 이상 | ○ | – | – |
| | 2h | Z상 결선 이상 | ○ | – | – |
| 83h | 1h | EtherCAT 상태 이동 이상 | ○ | ○[*4] | – |
| | 2h | EtherCAT 잘못된 상태 이동 이상 | ○ | ○[*4] | – |
| | 3h | 통신 동기 이상 | ○ | ○[*5] | – |
| | 4h | 동기 이상 | ○ | ○[*4] | – |
| | 5h | SyncManager 워치독 이상 | ○ | ○[*4] | – |
| 87h | 0h | 즉시 정지 입력 이상 | – | ○ | – |
| 88h | 0h | 노드 주소 설정 이상 | ○ | – | – |
| | 1h | ESC 초기화 이상 | ○ | – | – |
| | 2h | 동기 인터럽트 이상 | ○ | – | – |
| | 3h | SII 조회 이상 | ○ | – | – |
| 90h | 0h | 통신 설정 이상 | ○ | ○[*4] | – |
| 91h | 1h | 명령 이상 | ○ | ○ | – |
| 92h | 0h | 엔코더 데이터 복원 이상 | ○ | – | – |
| | 1h | 외부 스케일 데이터 복원 이상 | ○ | – | – |
| 93h | 0h | 개체 설정 이상 1 | ○ | – | – |
| | 2h | 개체 설정 이상 2 | ○ | – | – |
| | 3h | 외부 스케일 연결 이상 | ○ | – | – |
| | 4h | 기능 설정 이상 | ○ | ○ | – |
| 95h | 0h~4h | 모터 불일치 | – | – | – |
| 기타 번호 | | 기타 이상 | ○ | – | – |

*1 즉시 정지는 이상 반응 옵션 코드(605Eh)에서 -4~-7로 설정된 경우 즉시 정지되는 에러를 말합니다. 자세한 내용은 '605Eh(A-54페이지)'를 참조하십시오.

*2 발생한 후 약 10초 간은 리셋할 수 없습니다.

*3 발생한 경우 절대값 클리어를 실시하지 않으면 에러를 리셋할 수 없습니다.

*4 발생한 경우 마스터에서 조작하여 발생 요인을 제거하지 않으면 에러를 리셋할 수 없습니다. USB 연결을 경유하여 리셋하는 경우는 사전에 마스터를 경유하여 발생 요인을 제거하십시오.

*5 발생한 경우 마스터에서 조작하여 발생 요인을 제거하지 않으면 에러를 리셋할 수 없습니다.
PLC 연결의 CX-Drive 및 래더에서 리셋하십시오.
USB를 경유한 CX-Drive에서는 리셋할 수 없습니다.

(주의) 1 리셋 불가능 에러가 발생한 경우는 이상 원인을 제거한 후 일단 제어 전원을 OFF하고 리셋하십시오.
2 리셋 가능 에러가 발생한 경우는 EtherCAT 통신 또는 CX-Drive에서 리셋할 수 있습니다.
3 에러 표시 번호에 'hh', 'FF', 'HH'가 표시되는 경우는 내부의 MPU가 오작동하고 있는 것입니다. 이런 경우 즉시 전원을 OFF하십시오.

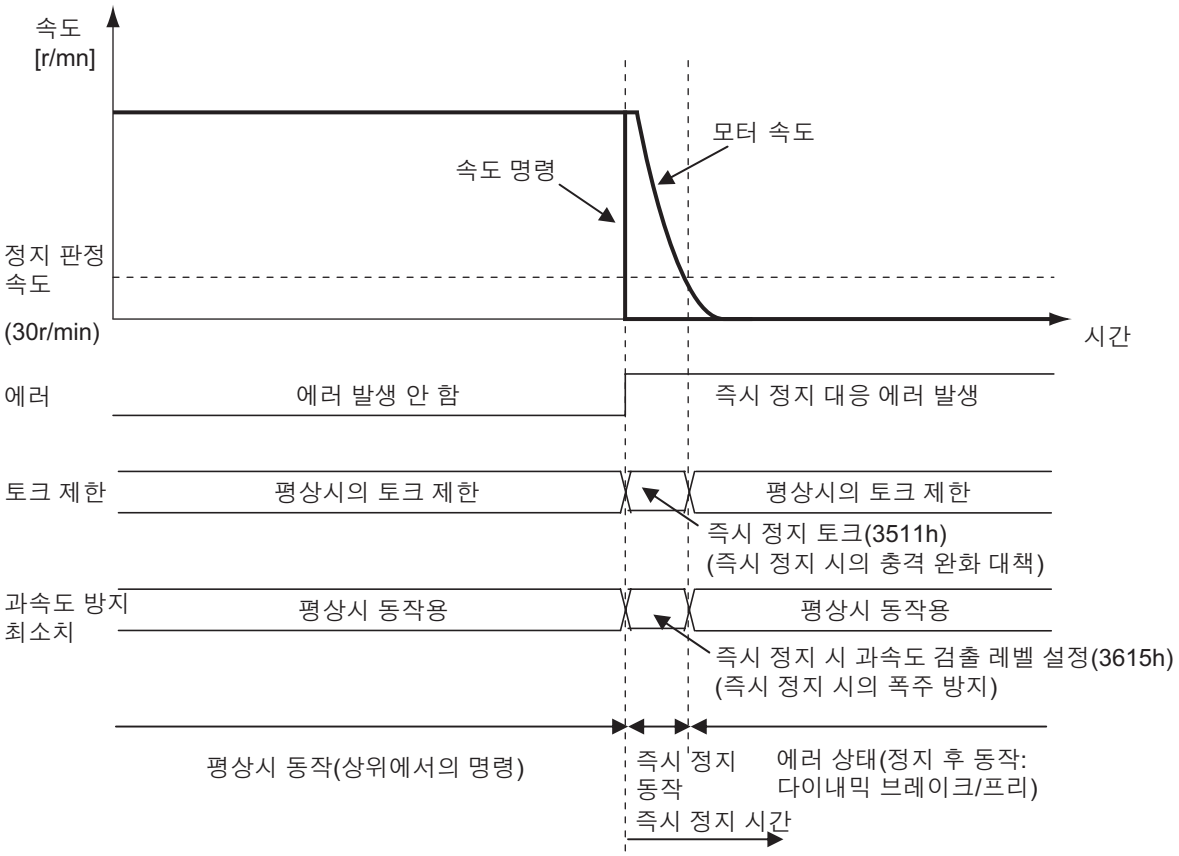
## 12-3-2 에러 발생 시의 즉시 정지 동작

즉시 정지 대응 에러가 발생했을 때 모터를 제어하여 즉시 정지시킵니다.

### 관련 개체

| 인덱스 | 이 름 | 설 명 | 참 조 |
|---|---|---|---|
| 605Eh | 이상 반응 옵션 코드 | 에러 발생 시 감속 중, 정지 후의 상태를 설정합니다. | A-54페이지 |
| 3511h | 즉시 정지 토크 | 즉시 정지 시의 토크 제한값을 설정합니다. | 9-42페이지 |
| 3513h | 과속도 검출 레벨 설정 | 모터 속도가 설정값 이상이 되면 과속도 이상(에러 표시 번호 26.0)이 발생합니다. | 9-43페이지 |
| 3614h | 에러 발생 허용 시간 설정 | 에러가 발생한 경우의 즉시 정지 시, 정지까지의 허용 시간을 설정합니다. | 9-43페이지 |
| 3615h | 즉시 정지 시 과속도 검출 레벨 설정 | 에러 발생 시 즉시 정지한 경우 모터 속도가 설정값 이상이면 제2 과속도 이상(에러 표시 번호 26.1)이 발생합니다. | 9-43페이지 |

## 즉시 정지 동작




### 사용상의 주의 사항

- 즉시 정지 시의 폭주 방지를 위해, 즉시 정지 시 과속도 검출 레벨 설정(3615h)에 허용 가능한 과속도 레벨을 설정하십시오. 제2 과속도(에러 표시 번호 26.1)는 즉시 정지 미대응 에러이므로 발생하면 즉시 에러 트립이 됩니다.
- 즉시 정지 시 과속도 검출 레벨 설정(3615h)은 과속도 검출 레벨 설정(3513h) 이상으로 설정하십시오. 과속도 검출 레벨 설정(3513h)보다 낮은 값을 설정하면 과속도 이상(에러 표시 번호 26.0)보다 먼저 제2 과속도 이상(에러 표시 번호 26.1)이 발생하기 때문에 즉시 정지가 수행되지 않습니다. 또한 에러 표시 번호 26.0과 에러 표시 번호 26.1을 동시에 발생시킨 경우도 즉시 정지는 수행되지 않습니다.
- 즉시 정지 대응 에러 발생 후부터 에러 발생 허용 시간 설정(3614h)에 설정된 시간이 경과한 후에 아직 실제 속도가 30r/min 이하가 아닌 경우는 즉시 에러 상태가 됩니다.
- 즉시 정지 도중에 즉시 정지 미대응 에러가 발생한 경우 즉시 에러 상태가 됩니다.

# 12-4 문제 해결

기계에 이상이 발생한 경우는 이상 내용을 에러 표시나 동작 상태에서 확인하고 원인을 조사하여 적절한 대책을 실시하십시오.



## 12-4-1 에러 표시에 따른 이상 진단

### 에러 목록표

| 에러 표시 번호 | | 이름 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | |
| 11h | 0h | 제어 전원 부족 전압 | 제어 전원 컨버터부의 P-N 간 전압이 저하되어 규정값 이하가 되었습니다.<br>100V 제품: 약 DC70V(약 AC30V)<br>200V 제품: 약 DC145V(약 AC100V)<br>400V 제품: 약 DC15V<br>• 전원 전압이 낮음. 순간 정전 발생<br>• 전원 용량 부족: 주 전원 ON 시의 돌입 전류에 의해 전원 전압이 낮아졌습니다.<br>• 서보 드라이버 고장(회로 고장) | 커넥터 및 단자대의 L1C-L2C 선 간 전압 측정<br>• 전원 전압의 용량을 증가시킵니다. 전원을 바꿉니다.<br>• 전원 용량을 증가시킵니다.<br>• 서보 드라이버를 교환합니다. |
| 12h | 0h | 과전압 | 전원 전압이 허용 입력 전압 범위를 초과→ 컨버터부의 P-N 간 전압이 규정값 이상이 되었습니다. 전원 전압이 높음. 진상 콘덴서나 UPS(무정전 전원 장치)에 의한 급격한 전압 증가.<br>100V 제품: 약 DC200V(약 AC140V)<br>200V 제품: 약 DC400V(약 AC280V)<br>400V 제품: 약 DC800V(약 AC560V)<br>• 회생 저항의 단선<br>• 외부 부착 회생 저항이 부적절하여 회생 에너지를 흡수할 수 없습니다. 부하 관성이 너무 크거나 수직축에서 중력 토크가 너무 큽니다.<br>• 서보 드라이버 고장(회로 고장) | 커넥터(L1, L2, L3)의 선 간 전압 측정.<br>정확한 전압을 입력하고 진상 콘덴서는 제거합니다.<br>• 서보 드라이버의 단자 B1-B2 사이에 외부 부착한 저항의 저항값을 테스터로 측정하여 ∞이면 단선. 외부 부착 저항을 교환합니다.<br>• 지정된 회생 저항값, W 수로 변경합니다. (회생 에너지를 계산하고 필요한 회생 흡수 능력을 가진 외부 회생 저항기를 연결합니다. 하강 속도를 경감시킵니다.)<br>• 서보 드라이버를 교환합니다. |

| 에러 표시 번호 | | 이름 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | |
| 13h | 0h | 주 회로 전원 부족 전압(PN 간 전압 부족) | 부족 전압 에러 선택(3508h)=1인 경우, L1-L3 사이가 순간 정전 유지 시간(3509h)에 설정된 시간 이상 순간 정전되었습니다. 또는 서보 ON 중에 주 전원 컨버터부의 P-N 간 전압이 저하되어 규정값 이하가 되었습니다.<br>100V 제품: 약 DC80V(약 AC55V)<br>200V 제품: 약 DC110V(약 AC75V)<br>400V 제품: 약 DC180V(약 AC125V) | 커넥터(L1, L2, L3)의 선 간 전압 측정 |
| | 1h | 주 회로 전원 부족 전압(AC 차단 검출) | • 전원 전압이 낮음<br>• 순간 정전 발생<br>• 전원 용량 부족: 주 전원 ON 시의 돌입 전류에 의해 전원 전압이 낮아졌습니다.<br>• 결상…3상 입력 사양의 서보 드라이버가 단상 전원에서 운전되었습니다.<br>• 서보 드라이버 고장(회로 고장) | • 전원 전압의 용량을 증가시킵니다. 전원을 바꿉니다. 주 회로 전원의 전자 접촉기에 발생한 문제의 원인을 제거하고 전원을 다시 켭니다.<br>• 순간 정전 유지 시간(3509h)의 설정을 확인합니다. 전원의 각 상을 정확하게 설정합니다.<br>• 전원 용량을 증가시킵니다. 전원 용량은 '서보 드라이버와 적용할 주변 기기 목록'을 참조하십시오.<br>• 전원의 각 상(L1, L2, L3)을 정확하게 연결합니다. 단상 100V 및 단상 200V는 L1, L3을 사용하십시오.<br>• 서보 드라이버를 교환합니다. |
| 14h | 0h | 과전류 | 컨버터부에 흐르는 전류가 규정값을 초과했습니다.<br>• 서보 드라이버 고장(회로, IGBT 부품 불량 등)<br>• 모터 선 U, V, W 단락<br>• 모터 선 지락<br>• 모터 소손 | • 모터 선을 빼고 서보 ON합니다. 즉시 문제가 다시 발생하면 서보 드라이버를 새 제품(동작 중)으로 교환합니다.<br>• 모터 선의 U, V, W 연결이 단락되지 않았는지, 커넥터의 리드선이 느슨해지지 않았는지 확인합니다. 모터 선을 정확하게 연결합니다.<br>• 모터 선의 U, V, W와 모터의 접지선 사이의 절연 저항을 확인합니다. 절연 불량인 경우, 모터를 교환합니다.<br>• 모터의 각 선 간 저항의 균형을 확인하고 불균형이 있으면 모터를 교환합니다. |
| | 1h | IPM 이상 | • 모터 선 접촉 불량<br>• 잦은 서보 ON/OFF에 의한 다이내믹 브레이크용 릴레이의 용착<br>• 모터가 서보 드라이버에 적합하지 않습니다.<br>• 명령 입력과 서보 ON의 타이밍이 동시이거나 명령 입력이 빠릅니다.<br>• 연결된 외부 회생 저항기가 허용 최소값보다 작습니다. | • 모터 연결부 U, V, W의 커넥터 핀이 빠졌는지 확인하고 헐겁거나 빠진 경우 확실하게 고정합니다.<br>• 서보 드라이버를 교환합니다. 다이내믹 브레이크 사용 후 3분간은 다시 서보를 ON하지 않습니다.<br>• 모터, 서보 드라이버의 품번(용량)을 명판에서 확인하고 서보 드라이버에 맞는 모터로 교환합니다.<br>• 서보 ON 후 100ms 이상 기다린 다음 명령을 입력합니다.<br>• 허용 최소값보다 저항값이 큰 외부 회생 저항기를 연결합니다. |
| 15h | 0h | 드라이버 과열 | 서보 드라이버의 방열기, 전원 소자의 온도가 규정값 이상이 되었습니다.<br>• 서보 드라이버의 주위 온도가 규정값을 초과했습니다.<br>• 과부하 | • 서보 드라이버의 주위 온도 및 냉각 조건을 개선합니다.<br>• 서보 드라이버, 모터의 용량을 증가시킵니다. 가감속 시간을 길게 설정합니다. 부하를 줄입니다. |

| 에러 표시 번호 | | 이름 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | |
| 16h | 0h | 과부하 | 토크 명령의 실제 동작값이 과부하 검출 레벨 설정(3512h)에 설정된 과부하 레벨을 초과한 경우 과부하 특성에 기초하여 과부하 방지가 수행됩니다.<br>• 부하가 무겁고 실제 토크가 정격 토크를 초과하며 장시간 운전을 계속했습니다.<br>• 게인 조정 불량에 의한 발진, 난조 동작. 모터의 진동, 이상음. 관성비(3004h) 설정값 이상<br>• 모터의 배선 오류, 단선<br>• 기계가 부딪쳤거나 기계 부하가 급격히 증가했습니다. 기계의 비틀림<br>• 전자 브레이크가 동작한 상태 그대로입니다.<br>• 여러 대를 배선하는 중에 모터 선을 다른 축과 잘못 연결하여 배선 오류가 발생했습니다. | 아날로그 출력 또는 통신에서 토크(전류) 파형이 발진하거나 상하로 크게 진동하지 않는지 확인합니다. 과부하 경고 표시 및 부하율을 통신으로 확인합니다.<br>• 서보 드라이버, 모터의 용량을 증가시킵니다. 가감속 시간을 길게 설정합니다. 부하를 줄입니다.<br>• 게인을 재조정합니다.<br>• 모터 선을 배선도 대로 연결합니다. 케이블을 교환합니다.<br>• 기계의 비틀림을 제거합니다. 부하를 줄입니다.<br>• 브레이크 단자의 전압을 측정합니다. 브레이크를 개방합니다.<br>• 모터 선, 엔코더 선이 축과 맞도록 정확하게 배선합니다. |
| | | | 과부하 특성에 대해서는 '3-2 과부하 특성(전자 서멀 기능) (3-36페이지)'을 참조하십시오. | |
| 18h | 0h | 회생 과부하 | 회생 에너지가 회생 저항의 처리 능력을 초과했습니다.<br>• 부하 관성이 커서 생기는 감속 중의 회생 에너지에 의해 컨버터 전압이 상승하고 회생 저항의 에너지 흡수 부족으로 전압이 더욱 상승합니다.<br>• 모터 회전수가 높기 때문에 정해진 감속 시간에 회생 에너지를 모두 흡수할 수 없습니다.<br>• 외부 부착 저항의 동작 한계가 10% 듀티로 제한되어 있습니다. | 통신을 통해 회생 저항 부하율을 확인합니다. 연속적인 회생 제동의 용도로는 사용할 수 없습니다.<br>• 운전 패턴 확인(속도 모니터). 회생 저항 부하율 및 과회생 경고 표시를 확인합니다. 모터, 서보 드라이버 용량을 증가시키고 감속 시간을 완만하게 설정합니다. 회생 저항을 외부에 부착합니다.<br>• 운전 패턴 확인(속도 모니터). 회생 저항 부하율 및 과회생 경고 표시를 확인합니다. 모터, 서보 드라이버 용량을 증가시키고 감속 시간을 완만하게 설정합니다. 모터의 회전수를 줄입니다. 회생 저항을 외부에 부착합니다.<br>• 회생 저항 선택(3016h)을 '2'로 설정합니다. |
| | | | 【사용상의 주의 사항】<br>외부 부착 회생 저항 설정(3017h)을 '2'로 설정한 경우는 반드시 온도 퓨즈 등의 외부 보호 수단을 설치하십시오. 회생 저항의 보호 수단이 없으면 회생 저항이 비정상적으로 발열하여 소손되는 경우가 있습니다. | |
| | 1h | 회생 Tr 이상 | 서보 드라이버의 회생 구동용 Tr 고장 | 서보 드라이버를 교환합니다. |
| 21h | 0h | 엔코더 통신 단선 이상 | 엔코더와 서보 드라이버의 통신이 일정 횟수 중단되어 단선 검출 기능이 동작했습니다. | 엔코더 선을 연결도에 따라 배선합니다. 커넥터 핀의 연결 오류를 수정합니다. |
| | 1h | 엔코더 통신 이상 | 엔코더의 데이터에 통신 이상이 발생했습니다. 주로 노이즈에 의한 데이터 이상이 발생했습니다. 엔코더 선은 연결되어 있지만 통신 데이터에 이상이 발생했습니다. | • 엔코더의 전원 전압 DC5V±5% (4.75~5.25V)를 확보합니다. 특히 엔코더 선이 긴 경우에 주의하십시오.<br>• 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리합니다.<br>• 실드를 FG에 연결합니다. |
| 23h | 0h | 엔코더 통신 데이터 이상 | 엔코더의 데이터에는 통신 이상이 없지만 데이터 내용에 이상이 발생했습니다. 주로 노이즈에 의한 데이터 이상이 발생했습니다. 엔코더 선은 연결되어 있지만 통신 데이터에 이상이 발생했습니다. | • 엔코더의 전원 전압 DC5V±5% (4.75~5.25V)를 확보합니다. 특히 엔코더 선이 긴 경우에 주의하십시오.<br>• 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리합니다.<br>• 실드를 FG에 연결합니다. |

| 에러 표시 번호 | | 이름 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | |
| 24h | 0h | 편차 카운터 오버 | 위치 편차 펄스가 편차 카운터 오버 레벨(6065h)의 설정을 초과했습니다.<br>• 모터 동작이 명령을 따르지 않습니다.<br>• 편차 카운터 오버 레벨(6065h)의 값이 작습니다. | • 위치 명령 펄스에 따라 모터가 회전하는지 확인합니다. 토크 모니터를 사용하여 출력 토크가 포화되지 않았는지 확인합니다. 게인을 조정합니다. 제1 토크 제한(60E0h), 제2 토크 제한(60E1h)을 최대로 설정합니다. 엔코더를 배선도에 따라 결선합니다. 가감속 시간을 길게 합니다. 부하를 줄이고 속도를 낮춥니다.<br>• 6065h의 설정값을 크게 합니다. |
| | 1h | 속도 편차 초과 이상 | 필터 후 내부 명령 모터 속도와 실제 속도의 차(속도 편차)가 3602h: 속도 편차 초과 설정의 설정을 초과했습니다.<br><br>주의) HALT나 정회전측/역회전측 구동 금지 입력에 의한 즉시 정지 등, 필터 후 내부 명령 모터 속도가 강제로 0이 되는 경우는 그 순간에 속도 편차가 커집니다. 또한 필터 후 내부 명령 모터 속도의 기동도 속도 편차가 커지므로 충분히 여유 있게 설정하십시오. | • 3602h의 설정값을 크게 합니다.<br>• 필터 후 내부 명령 모터 속도의 가감속 시간을 길게 합니다. 또는 게인 조정으로 추종성을 향상시킵니다.<br>• 속도 편차 초과 설정을 무효로 합니다 (3602h=0). |
| 25h | 0h | 하이브리드 편차 초과 이상 | 풀 클로즈 제어 시, 외부 스케일에 의한 부하의 위치와 엔코더에 의한 모터의 위치가 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨(3328h)에 설정된 펄스 수 이상 어긋났습니다. | • 모터와 부하의 연결을 확인합니다.<br>• 외부 스케일과 서보 드라이버의 연결을 확인합니다.<br>• 부하를 이동시켰을 때 모터 위치(엔코더 피드백 값)의 변화와 부하 위치(외부 스케일 피드백 값)의 변화가 같은 부호인지 확인합니다.<br>외부 피드백 펄스 분주비 분자, 분모(3324h, 3325h), 외부 피드백 펄스 방향 전환(3326h)이 정확하게 설정되어 있는지 확인합니다. |
| 26h | 0h | 과속도 | 모터의 회전 속도가 과속도 검출 레벨 설정(3513h)의 설정값을 초과했습니다. | • 과도한 속도 명령을 전송하지 않습니다.<br>• 명령 펄스의 입력 주파수 및 분주 · 체배비를 확인합니다.<br>• 게인 조정 불량에 의해 오버슈트가 발생한 경우, 게인을 조정합니다.<br>• 엔코더 선을 결선도 대로 배선합니다. |
| | 1h | 제2 과속도 | 모터의 회전 속도가 즉시 정지 시 과속도 검출 레벨 설정(3615h)의 설정값을 초과했습니다. | |

| 에러 표시 번호 | | 이름 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | |
| 27h | 1h | 절대값 클리어 **ABS** | CX-Drive를 사용한 USB 통신에서 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했습니다. | • CX-Drive를 사용한 USB 통신에서 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행하지 않았는지 확인합니다.<br>주의. 안전상의 조치이며 이상은 아닙니다. |
| | 4h | 명령 이상 | 위치 명령 변화량(전자 기어 후의 값)이 규정값을 초과했습니다. | • 위치 명령 변화량이 크지 않은지 확인합니다.<br>• 전자 기어비를 확인합니다.<br>• 백래시 보정량이 크지 않은지 확인합니다. |
| | 5h | 명령 생성 이상 | 위치 명령 생성 처리에서 연산 범위 초과 등의 이상이 발생했습니다. | 전자 기어비나 가감속 속도가 제약 사항을 충족하는지 확인합니다. |
| | 6h | 동작 명령 경합 | 드라이버 단독으로 동작하는 FFT, 시운전 실행 중에 EtherCAT 통신(Init→Pre-Op로 이동)을 확립했거나 컨트롤러에서 서보 ON(Enable operation)하려고 했습니다. | FFT, 시운전 실행 중에 EtherCAT을 확립하지 않았는지, 서보 ON(Enable operation)시키지 않았는지 확인합니다. |
| | 7h | 위치 데이터 초기화 | EtherCAT 통신에서 구성 동작 또는 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했습니다. | EtherCAT 통신에서 구성 동작 또는 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행하지 않았는지 확인합니다.<br>(주의) 안전상의 조치이며 이상은 아닙니다. |
| 29h | 1h | 편차 카운터 오버플로 1 **ABS** | 절대값 모드에서 제어 전원 투입 후, 구성 실행 후, FFT 실행 후 또는 시운전 실행 후에 위치 정보 초기화 처리에서 앱솔루트 엔코더(절대값 스케일) 위치[펄스 단위]/전자 기어비의 값이 $\pm 2^{31}$(2147483648)을 초과했습니다. | 앱솔루트 엔코더(절대값 스케일) 위치의 동작 범위를 확인하고 전자 기어비를 재검토합니다. |
| | 2h | 편차 카운터 오버플로 2 | 펄스 단위의 위치 편차 값이 $\pm 2^{29}$ (536870912)를 초과했습니다.<br>또는 명령 단위의 위치 편차 값이 $\pm 2^{30}$ (1073741824)을 초과했습니다. | • 위치 명령에 따라 모터가 회전하는지 확인합니다.<br>• 토크 모니터를 사용하여 출력 토크가 포화되지 않았는지 확인합니다.<br>• 게인을 조정합니다.<br>• 정회전측 토크 제한(60E0h), 역회전측 토크 제한(60E1h)을 최대로 설정합니다.<br>• 엔코더를 배선도에 따라 결선합니다. |
| 30h (st) | 0h | 안전 입력 이상 | 안전 입력 1 또는 안전 입력 2 중 적어도 한쪽의 입력 포토 커플러가 OFF되었습니다. | 안전 입력 1, 2의 입력 배선 상태를 확인합니다. |

| 에러 표시 번호 | | 이름 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | |
| 33h | 0h | 인터페이스 입력 중복 할당 이상 1 | 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에 중복 설정이 있습니다. | 커넥터 핀에 대한 기능 할당을 정확하게 설정하십시오. |
| | 1h | 인터페이스 입력 중복 할당 이상 2 | 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에 중복 설정이 있습니다. | |
| | 2h | 인터페이스 입력 기능 번호 이상 1 | 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. 또는 논리 설정에 이상이 있습니다. | |
| | 3h | 인터페이스 입력 기능 번호 이상 2 | 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. 또는 논리 설정에 이상이 있습니다. | |
| | 4h | 인터페이스 출력 기능 번호 이상 1 | 출력 신호(OUTM1)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | |
| | 5h | 인터페이스 출력 기능 번호 이상 2 | 출력 신호(OUTM2)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | |
| | 8h | 래치 입력 할당 이상 | 래치 입력의 기능 할당에 이상이 있습니다.<br>• 입력 신호 IN5, IN6, IN7 이외에 할당<br>• b 접점에 할당<br>• 모든 제어 모드에 할당되지 않음 | |
| 34h | 0h | 오버런리미트 이상 | 위치 명령 입력 범위에 대해 모터가 오버런리미트 설정(3514h)에 설정된 모터 동작 가능 범위를 초과했습니다.<br>• 게인이 적당하지 않습니다.<br>• 3514h의 설정값이 작습니다. | • 게인(위치 루프 게인과 속도 루프 게인의 균형), 관성비를 확인합니다.<br>• 3514h의 설정값을 크게 합니다. 또는 3514h를 0으로 설정하고 보호 기능을 무효로 합니다. |
| 36h | 0h | 개체 이상 | 전원 투입 시 EEPROM에서 데이터를 읽었을 때 개체 저장 영역의 데이터가 손상되었습니다. | • 모든 개체를 재설정합니다.<br>• 여러 번 반복하여 발생하는 경우 고장일 가능성이 있으므로 서보 드라이버를 교환합니다. 구입처에 보내 조사(수리)합니다. |
| | 1h | | | |
| | 2h | | | |
| 37h | 0h | 개체 손상 | 전원 투입 시 EEPROM에서 데이터를 읽었을 때 EEPROM 쓰기 확인 데이터가 손상되었습니다. | 서보 드라이버 고장입니다. 서보 드라이버를 교환합니다. 구입처에 보내 조사(수리)합니다. |
| | 1h | | | |
| | 2h | | | |

| 에러 표시 번호 | | 이름 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | |
| 38h | 0h | 구동 금지 입력 이상 1 | 구동 금지 입력 선택(3504h)=0인 경우, 정회전측/역회전측 구동 금지 입력(POT/NOT)이 모두 ON되었습니다.<br>3504h=2인 경우, 정회전측/역회전측 구동 금지 입력 중 하나가 ON되었습니다. | 정회전측/역회전측 구동 금지 입력에 연결된 스위치, 전선, 전원에 이상이 없는지 확인합니다. 특히 제어용 신호 전원(DC12~24V)의 기동이 지연되지 않았는지 확인합니다. |
| | 1h | 구동 금지 입력 이상 2 | 3504h=0일 때 EtherCAT 통신이 차단된 상태이고 POT/NOT 중 하나가 ON된 상태에서 CX-Drive로부터 동작 명령(시운전, FFT 등)을 수신했습니다.<br>반대로 CX-Drive에서 보낸 동작 명령에 따라 동작하는 중에 POT/NOT가 ON되었습니다. | |
| 40h | 0h | 절대값 시스템 다운 이상 **ABS** | 엔코더로 공급되는 전원, 배터리 전원이 다운되어 내장 콘덴서 전압이 규정값 이하가 되었습니다. | 배터리용 전원을 연결한 후 앱솔루트 엔코더를 클리어합니다.<br>앱솔루트 엔코더를 클리어하지 않으면 에러를 리셋할 수 없습니다. |
| 41h | 0h | 절대값 카운터 오버 이상 **ABS** | 엔코더의 다회전 카운터가 규정값을 초과했습니다. | • 앱솔루트 엔코더 사용 동작 전환(3015h)을 적절한 값으로 설정합니다.<br>• 기계 원점에서의 이동량을 32767회전 이내로 합니다. |
| 42h | 0h | 절대값 과속도 이상 **ABS** | 정전 시, 배터리 전원만 공급되고 있을 때 모터 회전 속도가 규정값을 초과했습니다. | • 엔코더측에서 전원 전압(5V±5%)을 확인합니다.<br>• 커넥터 CN2의 연결 상태를 확인합니다.<br>앱솔루트 엔코더를 클리어하지 않으면 에러를 리셋할 수 없습니다. |
| 43h | 0h | 엔코더 초기화 이상 | 엔코더 초기화 시 이상이 검출되었습니다. | 서보 모터를 교환합니다. |
| 44h | 0h | 절대값 1회전 카운터 이상 **ABS** | 엔코더가 1회전 카운터 이상을 검출했습니다. | 서보 모터를 교환합니다. |
| 45h | 0h | 절대값다회전 카운터 이상 **ABS** | 엔코더가 다회전 카운터 이상을 검출했습니다. | 서보 모터를 교환합니다. |
| 47h | 0h | 절대값 Status 이상 **ABS** | 전원 투입 시 엔코더가 규정값 이상으로 회전했습니다. | 전원 투입 시에는 서보 모터가 동작하지 않도록 합니다. |
| 48h | 0h | 엔코더 Z상 이상 | 시리얼 인크리멘탈 엔코더의 Z상 펄스 누락을 검출했습니다.<br>엔코더 고장입니다. | 서보 모터를 교환합니다. |
| 49h | 0h | 엔코더 CS 신호 이상 | 시리얼 인크리멘탈 엔코더의 CS 신호에서 논리 이상을 검출했습니다.<br>엔코더 고장입니다. | 서보 모터를 교환합니다. |
| 50h | 0h | 외부 스케일 결선 이상 | 외부 스케일과 서보 드라이버의 통신이 일정 횟수 중단되어 단선 검출 기능이 동작했습니다. | 외부 스케일을 연결도에 따라 배선합니다.<br>커넥터 핀의 연결 오류를 수정합니다. |

| 에러 표시 번호 | | 이름 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | |
| 50h (계속) | 1h | 외부 스케일 통신 데이터 | 외부 스케일의 데이터에 통신 이상이 발생했습니다. 주로 노이즈에 의한 데이터 이상이 발생했습니다. 외부 스케일 연결 케이블은 연결되어 있지만 통신 데이터에 이상이 발생했습니다. | • 외부 스케일의 전원 전압 DC5V±5% (4.75~5.25V)를 확보합니다. 특히 외부 스케일 연결 케이블이 긴 경우에 주의하십시오.<br>• 모터 선과 외부 스케일 연결 케이블이 함께 묶여 있는 경우는 분리합니다.<br>• 실드를 FG에 연결합니다. 외부 스케일의 연결도를 참조하십시오. |
| 51h | 0h | 외부 스케일 Status 이상 0 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 0이 '1'이 되었습니다.<br>외부 스케일의 사양을 확인하십시오. | 이상 원인을 제거한 후 외부 스케일 에러를 클리어하십시오.<br>그 후 일단 제어 전원을 OFF하고 리셋하십시오. |
| | 1h | 외부 스케일 Status 이상 1 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 1이 '1'이 되었습니다.<br>외부 스케일의 사양을 확인하십시오. | |
| | 2h | 외부 스케일 Status 이상 2 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 2가 '1'이 되었습니다.<br>외부 스케일의 사양을 확인하십시오. | |
| | 3h | 외부 스케일 Status 이상 3 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 3이 '1'이 되었습니다.<br>외부 스케일의 사양을 확인하십시오. | |
| | 4h | 외부 스케일 Status 이상 4 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 4가 '1'이 되었습니다.<br>외부 스케일의 사양을 확인하십시오. | |
| | 5h | 외부 스케일 Status 이상 5 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 5가 '1'이 되었습니다.<br>외부 스케일의 사양을 확인하십시오. | |
| 55h | 0h | A상 결선 이상 | 외부 스케일의 A상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | 외부 스케일의 A상 결선을 확인합니다. |
| | 1h | B상 결선 이상 | 외부 스케일의 B상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | 외부 스케일의 B상 결선을 확인합니다. |
| | 2h | Z상 결선 이상 | 외부 스케일의 Z상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | 외부 스케일의 Z상 결선을 확인합니다. |
| 83h | – | 'EtherCAT 통신 관련 에러 진단(12-22페이지)'을 참조하십시오. | | |
| 87h | 0h | 즉시 정지 입력 이상 | 즉시 정지 입력(STOP)이 입력되었습니다. | 즉시 정지 입력(STOP)의 배선을 확인합니다. |
| 88h | – | 'EtherCAT 통신 관련 에러 진단(12-22페이지)'을 참조하십시오. | | |
| 90h | – | | | |
| 91h | – | | | |

| 에러 표시 번호 | | 이름 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | |
| 92h | 0h | 엔코더데이터 복원 이상 | 세미 클로즈 제어 및 절대값 모드에서 내부 위치 정보의 초기화 처리가 정상적으로 수행되지 않았습니다. | • 엔코더의 전원 전압 DC5V±5% (4.75~5.25V)를 확보합니다. 특히 엔코더 선이 긴 경우에 주의하십시오.<br>• 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리합니다.<br>• 실드를 FG에 연결합니다. |
| | 1h | 외부 스케일 데이터 복원 이상 | 풀 클로즈 제어 및 절대값 모드에서 내부 위치 정보의 초기화 처리가 정상적으로 수행되지 않았습니다. | • 외부 스케일의 전원 전압 DC5V±5% (4.75~5.25V)를 확보합니다. 특히 외부 스케일 연결 케이블이 긴 경우에 주의하십시오.<br>• 모터 선과 외부 스케일 연결 케이블이 함께 묶여 있는 경우는 분리합니다.<br>• 실드를 FG에 연결합니다. 외부 스케일의 연결도를 참조하십시오. |
| 93h | 0h | 개체 설정 이상 1 | 전자 기어비가 허용 범위를 초과했습니다. | 개체 설정값을 확인하십시오. 전자 기어비는 1/1000~1000배의 범위 내에서 사용하십시오. |
| | 2h | 개체 설정 이상 2 | 외부 스케일비가 허용 범위를 초과했습니다. | 개체 설정값을 확인하십시오. 외부 스케일비는 1/40~160배의 범위 내에서 사용하십시오. |
| | 3h | 외부 스케일 연결 이상 | 외부 피드백 펄스 타입 선택(3323h)의 설정값과 실제로 연결된 시리얼 통신 타입 외부 스케일의 타입이 맞지 않습니다. 전자 기어비가 허용 범위를 초과했습니다. | 연결된 외부 스케일의 타입에 맞춰 3323h를 설정하십시오. |
| | 4h | 기능 설정 이상 | 통신 주기를 지원하지 않는 기능이 설정되었습니다.<br>• 통신 주기 설정이 250/500 μs일 때 전자 기어 개체비가 1:1이 아닙니다.<br>• 통신 주기 설정이 250 μs일 때 풀 클로즈 제어 모드를 선택했습니다.<br>• 통신 주기 설정이 250/500 μs일 때 6060h: 조작 모드에 원점 복귀 모드(hm)를 설정했습니다.<br>• 통신 주기 설정이 250 μs일 때 RxPDO에 20바이트를 초과하는 매핑을 설정했습니다.<br>• 풀 클로즈 제어 모드일 때 RxPDO에 12바이트를 초과하는 매핑을 설정했습니다.<br>• 통신 주기 설정이 1ms이고 풀 클로즈 제어 모드이며 전자 기어비가 1:1이 아닐 때 6060h(Modes of operation)에 pp, hm 모드를 설정했습니다.<br>• RxPDO의 매핑 바이트 수(개수)가 0바이트(0개)<br>• 11개 이상의 개체가 RxPDO에 매핑되었습니다.<br>• 12개 이상의 개체가 TxPDO에 매핑되었습니다.<br>• 통신 주기 설정이 250/500 μs일 때 또는 전자 기어비가 1:1이 아닐 때 4020h(csp용 참조 위치)가 TxPDO에 매핑되었습니다. | • 통신 주기 설정 또는 전자 기어의 개체를 확인하십시오.<br>• 통신 주기 설정 또는 제어 모드의 설정을 확인하십시오.<br>• 통신 주기 설정 또는 조작 모드를 확인하십시오.<br>• 통신 주기 설정 또는 매핑의 바이트 수를 확인하십시오.<br>• 매핑의 바이트 수 또는 제어 모드 설정의 파라메터를 확인하십시오.<br>• 매핑 개체 수를 확인하십시오.<br>• 매핑된 개체를 확인하십시오. |
| 95h | 0h~4h | 모터 불일치 | 모터와 서보 드라이버가 맞지 않습니다. | 서보 드라이버에 맞는 모터로 교환합니다. |

| 에러 표시 번호 | | 이름 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | |
| 기타 번호 | | 기타 이상 | 제어 회로가 과도한 노이즈 등으로 오작동 했습니다. 서보 드라이버의 자가 진단 기능이 작동하여 서보 드라이버 내부에서 이상이 발생했습니다. | • 일단 전원을 끈 후 다시 켭니다.<br>• 전원을 다시 켜도 표시가 나오고 에러가 발생하는 경우 고장일 가능성이 있습니다. 사용을 중단하고 모터, 서보 드라이버를 교환하십시오.<br>구입처에 보내 조사(수리)합니다. |

## EtherCAT 통신 관련 에러 진단

| 에러 표시 번호 | | 이 름 | 이상 발생 상황 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | | |
| 83h | 1h | EtherCAT 상태 이동 이상 | 운전 중에 발생 | 현재의 통신 상태에서 이동할 수 없는 통신 상태 이동 명령을 수신했습니다. | 상위 컨트롤러의 통신 상태 이동 명령 사양을 확인합니다. |
| | 2h | EtherCAT 잘못된 상태 이동 이상 | 운전 중에 발생 | 정의되지 않은 통신 상태 이동 명령을 수신했습니다. | 상위 컨트롤러의 통신 상태 이동 명령 사양을 확인합니다. |
| | 3h | 통신 동기 이상 | 운전 중에 발생 | 통신 동기 타이밍에 수신되어야 하는 데이터가 정상적으로 수신되지 않는 상태가 통신 제어 설정에서 설정된 연속 검출 횟수 이상 연속되었습니다. | • EtherCAT 통신 케이블을 정확하게 배선합니다.<br>• EtherCAT 통신 케이블에 과도한 노이즈가 생기지 않는지 확인합니다.<br>• 상위 컨트롤러가 동기 주기(SYNC0 주기)의 인터럽트 발생 타이밍까지 통신을 완료했는지 확인합니다. |
| | 4h | 동기 이상 | 운전 중에 발생 | 제어 기판 이상 | 서보 드라이버를 교환합니다. |
| | 5h | SyncManager 워치독 이상 | 운전 중에 발생 | PDO 통신이 일정 시간 이상 정지되었습니다. | • 상위 컨트롤러의 동작을 확인합니다.<br>• EtherCAT 통신 케이블을 정확하게 배선합니다. |
| 88h | 0h | 노드 주소 설정 이상 | 전원 투입 시 발생 | 노드 주소 설정용 로터리 스위치의 값이 00~99 범위를 벗어났습니다. | • 전원을 다시 켭니다.<br>• 드라이버를 교환합니다. |
| | 1h | ESC 초기화 이상 | 전원 투입 시 발생 | 제어 기판 이상 | • 전원을 다시 켭니다.<br>• 드라이버를 교환합니다. |
| | 2h | 동기인터럽트 이상 | 전원 투입 시 발생 | 제어 기판 이상 | • 전원을 다시 켭니다.<br>• 드라이버를 교환합니다. |
| | 3h | SII 조회 이상 | 전원 투입 시 발생 | 제어 기판 이상 | • 전원을 다시 켭니다.<br>• 드라이버를 교환합니다. |
| 90h | 0h | 통신 설정 이상 | 전원 투입 시 발생 | • 상위 컨트롤러에서 범위 밖의 설정값이 설정되었습니다.<br>• 지원되지 않는 통신 상태로의 이동 명령을 수신했습니다. | • 동기 주기(SYNC0 주기) 등 EtherCAT 통신 설정을 정확하게 설정합니다.<br>• 상위 컨트롤러의 통신 상태 이동 명령 사양을 확인합니다. |

| 에러 표시 번호 | | 이 름 | 이상 발생 상황 | 원 인 | 대 책 |
|---|---|---|---|---|---|
| 메인 | 서브 | | | | |
| 91h | 1h | 명령 이상 | 운전 중에 발생 | • 6041h: Status 워드의 비트 9 (Remote)가 '1: remote'이고 서보 드라이버가 Operation enabled 상태(서보 ON)일 때 통신 상태를 Op에서 다른 상태(Init, Pre-OP, Safe-OP)로 이동하는 명령을 수신했습니다.<br>• 6060h: 조작 모드에 지원되지 않는 번호가 설정되었습니다.<br>• 풀 클로즈 제어 시 6060h: 조작 모드에 csv 또는 cst가 설정되었습니다.<br>• 6060h: 조작 모드가 2ms보다 짧은 간격으로 전환되었습니다.<br>• 6098h: 원점 복귀 방법의 설정이 8, 12, 19, 20, 33, 34, 35 이외인 원점 복귀 동작이 시작되었습니다.<br>• 3781h(데이터 설정 경고 검출 횟수)에 설정된 횟수를 초과하여 데이터 설정 경고(경고 번호 B0h)가 연속으로 발생했습니다. | 상위 컨트롤러의 명령 사양을 확인합니다. |

## 12-4-2 동작 상태에 따른 이상 진단

| 현 상 | 이상 원인 | 조사 요령 | 대 책 |
|---|---|---|---|
| 7세그먼트 LED가 켜지지 않음 | 제어 전원이 공급되지 않습니다. | 전원 입력이 전원 전압 범위에 있는지 확인합니다. | 전원 전압을 정확하게 입력합니다. |
| | | 전원 입력이 정확하게 배선되어 있는지 확인합니다. | 정확하게 배선합니다. |
| LED(ERR)가 점멸 · 점등됨 | 통신 관련 이상이 발생했습니다. | 'EtherCAT 통신 관련 에러 진단(12-22페이지)'을 참조하십시오. | |
| LED(L/A IN), LED(L/A OUT)이 꺼짐 | EtherCAT 통신 물리층의 LINK가 확립되지 않았습니다. | 통신 케이블이 정확하게 연결되어 있는지 확인합니다. | 통신 케이블을 정확하게 연결합니다. |
| | | 상위 컨트롤러가 기동되어 있는지 확인합니다. | 상위 컨트롤러를 기동합니다. |
| 에러 발생 | 에러 표시 번호와 에러 이력에서 읽습니다. | '에러 표시에 따른 이상 진단(12-13페이지)'에서 에러에 대해 조사합니다. | '에러 표시에 따른 이상 진단(12-13페이지)'에서 에러에 대한 대책을 실시합니다. |
| 서보 잠금 안됨 | 동력 케이블이 정확하게 연결되어 있지 않습니다. | 모터 동력 케이블의 배선을 확인합니다. | 모터 동력 케이블을 정확하게 배선합니다. |
| | 모터 동력 전원이 들어오지 않습니다. | 주 회로의 배선, 전원 전압을 확인합니다. | 주 회로의 전원과 전압을 정확하게 입력합니다. |
| | 정회전측, 역회전측 구동 금지(POT/NOT)가 OFF되어 있습니다. | • POT, NOT의 입력이 OFF되어 있지 않은지 확인합니다.<br>• CN1의 +24VIN 입력을 확인합니다. | POT, NOT을 ON으로 하고, +24VIN을 정확하게 입력합니다. |
| | 토크 제한이 '0'이 되어 있습니다. | 정회전측 토크 제한(60E0h), 역회전측 토크 제한(60E1h)의 토크 제한값이 '0'이 아닌지 확인합니다. | 사용할 최대 토크를 각각 설정합니다. |
| | 서보 드라이버 고장입니다. | − | 서보 드라이버를 교환합니다. |
| 서보 잠금 상태이지만 모터가 회전하지 않음 | 상위 컨트롤러에서 명령이 나오지 않습니다. | 위치 명령인 경우, 속도 및 위치가 '0'이 아닌지 확인합니다. | 위치 및 속도 데이터를 입력하여 기동시킵니다. |
| | 상위 컨트롤러에서 명령을 수신하지 않습니다. | 프로파일 위치 모드(pp)에서 개체의 값을 2주기 이상 유지하는지 확인합니다. | 2주기 이상 유지합니다. |
| | 작동 중인지 판단할 수 없습니다. | 상위 컨트롤러의 속도 명령이 너무 느리지 않은지 확인합니다. | 상위 컨트롤러의 속도 명령을 확인합니다. |
| | 유지 브레이크가 동작하고 있습니다. | 브레이크 인터록(BKIR) 신호와 DC+24V 전원을 확인합니다. | 브레이크 장착 모터의 경우 서보 잠금 상태에서 유지 브레이크가 해제되었는지 확인합니다. |
| | 정회전측, 역회전측 토크 제한(60E0h, 60E1h)의 값이 작습니다. | 60E0h, 60E1h의 토크 제한값이 '0'에 가깝지 않은지 확인합니다. | 사용할 최대 토크를 각각 설정합니다. |
| | 서보 드라이버 고장입니다. | − | 서보 드라이버를 교환합니다. |

| 현 상 | 이상 원인 | 조사 요령 | 대 책 |
|---|---|---|---|
| 서보 잠금 상태이지만 모터가 회전하지 않음(계속) | 정회전측 구동 금지(POT), 역회전측 구동 금지(NOT)가 OFF되어 있습니다. | CX-Drive에서 POT 신호, NOT 신호의 ON/OFF를 확인합니다. | • POT, NOT 신호를 ON합니다.<br>• POT, NOT 신호를 사용하지 않는 경우는 '무효'로 설정합니다. |
| | 제어 모드가 일치하지 않습니다. | 제어 모드 선택(3001h)을 확인합니다. | 명령의 종류에 맞춰 제어 모드를 설정합니다. |
| | 모터 동력 케이블의 배선이 잘못되었습니다. | 배선을 확인합니다. | 정확하게 배선합니다. |
| | 엔코더 케이블의 배선이 잘못되었습니다. | | |
| | 전원이 공급되지 않습니다. | 전원이 공급되는지 7세그먼트 LED 상태를 확인합니다. | 전원을 켭니다. |
| | | 전원 단자 간 전압을 확인합니다. | 전원 ON 회로를 정확하게 배선합니다. |
| | 서보 드라이버 고장입니다. | − | 서보 드라이버를 교환합니다. |
| 모터가 순간적으로 움직이지만 그 후 움직이지 않음 | 위치 명령 데이터가 적습니다. | 상위 컨트롤러의 위치 데이터, 전자 기어 등을 확인합니다. | 정확한 데이터를 설정합니다. |
| | 모터 동력 케이블의 배선이 잘못되었습니다. | 모터 동력 케이블에서 U, V, W상의 배선을 확인합니다. | 정확하게 배선합니다. |
| | 엔코더 케이블의 배선이 잘못되었습니다. | 엔코더 케이블의 배선을 확인합니다. | 정확하게 배선합니다. |
| 명령 없이 모터가 회전함 | 속도 명령 모드에서 입력이 작습니다. | 속도 명령 모드에서 입력이 없는지 확인합니다. | 속도 명령을 0으로 하거나 위치 제어 모드로 합니다. |
| | 서보 드라이버 고장입니다. | − | 서보 드라이버를 교환합니다. |
| 모터가 지정 방향과 반대 방향으로 회전 | 회전 방향 전환(3000h)의 값과 다릅니다. | 3000h의 값을 확인합니다. | 3000h의 값을 변경합니다. |
| | 상위 컨트롤러의 명령이 다릅니다. | • 절대값 명령에서 크기가 잘못되었습니다.<br>• 증분형 명령에서 극성이 다릅니다. | • 현재값과 목표값을 확인합니다.<br>• 동작 방향을 확인합니다. |
| 유지 브레이크가 작동하지 않음 | 유지 브레이크에 전원이 공급됩니다. | 유지 브레이크에 전원이 공급되지 않는지 확인합니다. | • 브레이크 인터록(BKIR) 신호와 릴레이 회로를 확인합니다.<br>• 유지 브레이크가 마모되지 않았는지 확인합니다. |
| 모터 회전이 불안정 | 모터 동력 케이블, 엔코더 케이블의 배선이 잘못되었습니다. | 모터 동력 케이블 U, V, W상 및 엔코더 케이블의 배선을 확인합니다. | 정확하게 배선합니다. |
| | 강성이 낮고 진동합니다. | 부하의 진동 주파수를 계측합니다. | 제진 제어를 유효로 하고 제진 필터 주파수를 설정합니다. |
| | 부하 관성 모멘트가 서보 드라이버의 허용값을 초과했습니다. | 부하 관성을 계산합니다. | • 수동으로 조정할 수 있는지 확인합니다.<br>• 모터의 용량을 증가시킵니다. |
| | 기계와의 결합이 헐거워져서 틈새가 커졌습니다. | 기계와의 결합을 확인합니다. | 기계와의 결합이 헐겁지 않도록 합니다. |
| | 부하와 게인이 맞지 않습니다. | 속도와 토크의 응답 파형을 확인합니다. | 안정적으로 회전하도록 속도 루프의 게인을 조정합니다. |

| 현 상 | 이상 원인 | 조사 요령 | 대 책 |
|---|---|---|---|
| 모터 과열 | 주위 온도가 높습니다. | 모터의 주위 온도가 40℃ 이상이 되었는지 확인합니다. | • 모터의 주위 온도를 40℃ 이하로 내립니다(팬, 쿨러로 냉각시킴).<br>• 부하율을 낮춥니다. |
| | 모터의 방열 조건이 나빠졌습니다. | • 규정된 방열 조건을 준수하고 있는지 확인합니다.<br>• 브레이크가 장착된 경우의 부하율을 확인합니다. | • 방열 조건을 향상시킵니다.<br>• 부하를 줄입니다.<br>• 통풍을 좋게 합니다. |
| | 과부하가 발생했습니다. | 토크를 전면 패널의 아날로그 모니터나 CX-Drive를 사용하여 계측합니다. | • 가감속을 느리게 합니다.<br>• 속도를 느리게 하여 부하를 측정합니다. |
| | 모터가 진동하며 회전하고 있습니다. | | |
| 기계의 위치가 어긋남 | 모터 축과 기계의 커플링에 이상이 있습니다. | 서보 모터와 기계의 커플링부가 어긋나지 않았는지 확인합니다. | • 커플링을 다시 조입니다.<br>• 헐겁지 않은 커플링으로 교환합니다. |
| | 상위 컨트롤러에서 감속 정지가 전송되었습니다. | 상위 컨트롤러의 제어 래더 등을 확인합니다. | 상위 컨트롤러의 제어를 재검토합니다. |
| 모터 회전 중에 서보 OFF한 경우 모터가 정지하지 않음. 또는 정지시키기 어려움 | 부하 관성이 너무 큽니다. | • 부하 관성을 확인합니다.<br>• 모터 회전 속도를 확인합니다.<br>• 다이내믹 브레이크 저항이 단선되었습니다. | • 부하 관성을 재검토합니다.<br>• 모터와 드라이버를 적정한 것으로 교환합니다. |
| | 다이내믹 브레이크가 무효로 되어 있습니다. | 무효인지 또는 고장 났는지 확인합니다. | • 무효인 경우는 유효로 합니다.<br>• 저항 단선, 고장인 경우는 교환합니다. |
| 서보 모터 또는 부하에서 이상음, 진동 발생 | 기계적인 설치에 의해 진동이 발생하고 있습니다. | 서보 모터의 설치 나사가 헐겁지 않은지 확인합니다. | 설치 나사를 다시 조입니다. |
| | | 부하에 편심이 없는지 확인합니다. | 편심을 제거합니다. 편심이 있으면 토크 변동에 의해 이상음이 발생합니다. |
| | | 부하와의 결합에 불균형이 없는지 확인합니다. | 회전의 균형이 잡히도록 합니다. |
| | | 감속기 안에서 소리가 나지 않는지 확인합니다. | 감속기 사양을 확인하고 고장 나지 않았는지 조사합니다. |
| | 기계적인 강성이 낮아서 진동합니다. | 진동 주파수가 100Hz 이하가 아닌지 확인합니다. | 진동 주파수가 100Hz 이하일 때는 진동 주파수를 제진 필터에 설정하여 진동을 없앱니다. |
| | 기계의 공진으로 인해 진동합니다. | 공진 주파수가 높은지, 낮은지 확인합니다. | 공진 주파수가 높으면 적응 필터를 설정하여 공진을 없애거나 공진 주파수를 측정하여 노치 필터 1, 2를 설정합니다. |
| | 베어링에 이상이 있습니다. | 베어링 부근의 소리, 진동을 점검합니다. | 설치를 확인 및 조정합니다. |
| | 게인이 맞지 않습니다. | − | 수동으로 조정할 수 있는지 확인합니다. |
| | 속도 피드백 필터 시정수(3103h)가 맞지 않습니다. | 3103h의 설정값을 확인합니다. 평상시에는 '0'으로 설정합니다. | 초기값인 '0'으로 돌아가거나 설정값을 크게 해서 작동합니다. |
| | 토크 명령 필터 시정수(3104h)가 부하와 맞지 않습니다. | 3104h의 설정값을 재검토합니다. | 3104h의 설정값을 크게 설정하여 진동을 없앱니다. |

| 현 상 | 이상 원인 | 조사 요령 | 대 책 |
|---|---|---|---|
| 서보 모터 또는 부하에서 이상음, 진동 발생(계속) | 위치 루프 게인(3100h)이 너무 큽니다. | 3100h를 재검토합니다. | CX-Drive나 아날로그 모니터를 사용하여 응답을 측정하고 게인을 조정합니다. |
| | 속도 루프 게인(3101h)과 속도 루프 적분 시정수(3102h)의 균형이 나쁩니다. | 3101h, 3102h를 재검토합니다. | |
| | 제어 입출력 신호 케이블의 사양이 잘못되어 노이즈가 발생합니다. | 트위스트 페어 또는 트위스트 페어 일괄 실드선, 심선 0.08mm$^2$ 이상인지 확인합니다. | 제어 입출력 신호 케이블을 사양에 맞춥니다. |
| | 제어 입출력 신호 케이블의 거리가 사용 범위를 초과하여 노이즈가 발생합니다. | 제어 입출력 신호 케이블의 길이를 확인합니다. | 제어 입출력 신호 케이블의 배선 길이를 3m 이내로 합니다. |
| | 엔코더 케이블의 사양이 잘못되어 노이즈가 발생합니다. | 트위스트 페어 일괄 실드선, 심선 0.12mm$^2$ 이상인지 확인합니다. | 엔코더 케이블을 사양에 맞춥니다. |
| | 엔코더 케이블의 배선 길이가 사용 범위를 초과하여 노이즈가 발생합니다. | 엔코더 케이블의 길이를 확인합니다. | 엔코더 케이블의 배선 길이를 50m 이내로 합니다. |
| | 엔코더 케이블이 맞물려 있거나 피복이 벗겨져서 신호선에 노이즈가 발생합니다. | 엔코더 케이블이 손상되지 않았는지 확인합니다. | 엔코더 케이블의 설치를 재검토합니다. |
| | 엔코더 케이블에 과도한 노이즈로 인한 장애가 발생했습니다. | 엔코더 케이블이 대전류선과 묶여 있거나 너무 가까이 있지 않은지 확인합니다. | 엔코더 케이블이 서지 인가되지 않도록 설치합니다. |
| 서보 모터 또는 부하에서 이상음, 진동 발생 | 서보 모터측 동거 기기(용접기 등)의 영향으로 FG의 전위가 변동합니다. | 서보 모터측에서 용접기 등의 접지 상태(접지 안 함, 불완전 접지)를 확인합니다. | 기기를 확실하게 접지하고 엔코더측 FG로의 분류를 저지합니다. |
| | 엔코더에 과도한 진동 충격에 의한 장애가 발생했습니다. | 기계 진동 또는 모터 설치 불량(설치면 정밀도, 고정, 중심 불일치) | 기계 진동을 감소시키거나 서보 모터를 제대로 설치합니다. |
| 기동 시, 정지 시 오버슈트 발생 | 위치 루프 게인(3100h)이 너무 큽니다. | 3100h를 재검토합니다. | 오버슈트하지 않도록 게인을 조정합니다. |
| | 속도 루프 게인(3101h)과 속도 루프 적분 시정수(3102h)의 균형이 나쁩니다. | 3101h, 3102h를 재검토합니다. | CX-Drive나 아날로그 모니터를 사용하여 응답을 측정하고 게인을 조정합니다. |
| | 실시간 자동 조정에서 기계 강성 설정이 좋지 않습니다. | 기계 강성 설정을 재검토합니다. | 기계 강성의 설정을 부하의 강성에 맞춥니다. |
| | 설정한 관성비가 부하와 다릅니다. | 관성비(3004h)를 재검토합니다. | 3004h를 부하에 맞춥니다. |
| 상용 전원 주파수와 동일한 주파수에서 진동 | 유도 노이즈가 발생합니다. | 드라이버의 제어 신호 배선이 너무 길지 않은지 확인합니다. | 제어 신호선을 짧게 합니다. |
| | | 제어 신호선과 전원선이 같이 묶여 있지 않은지 확인합니다. | • 제어 신호선을 전원선에서 분리합니다.<br>• 낮은 임피던스 전원에서 제어 신호를 수신하도록 합니다. |

| 현 상 | 이상 원인 | 조사 요령 | 대 책 |
|---|---|---|---|
| 위치가 어긋남 (에러는 출력되지 않고 위치 오차 발생) | 기계 계통과 서보 모터의 커플링에 이상이 있습니다. | 기계와 서보 모터의 커플링부에 오차가 발생하는지 확인합니다. | 기계 계통과 서보 모터의 커플링 결합을 정확하게 합니다. |
| | 게인이 맞지 않습니다. | − | 수동으로 조정할 수 있는지 확인합니다. |
| | 부하 관성이 너무 큽니다. | • 부하 관성을 확인합니다.<br>• 모터 회전 속도를 확인합니다.<br>• 다이내믹 브레이크 저항이 단선되었습니다. | • 부하 관성을 재검토합니다.<br>• 모터와 드라이버를 적정한 것으로 교환합니다. |

# 12-5 정기 보수

**⚠ 주 의**

⚠ 운전 재개에 필요한 데이터 내용을 교환한 유니트에 전송한 후 운전을 시작하십시오.
기기 파손의 원인이 됩니다.

절대 분해 수리하지 마십시오.
감전, 부상의 위험이 있습니다.

서보 모터 및 서보 드라이버는 다수의 부품으로 구성되어 있으며, 이들 부품이 정상적으로 동작해야 본래의 기능을 발휘합니다.
기계 부품과 전자 부품 중에는 사용 조건에 따라 보수가 필요한 부품이 있습니다. 장기간에 걸쳐 서보 모터와 서보 드라이버를 정상적으로 동작시키기 위해서는 이들 부품의 내용연수에 따라 정기 점검 및 부품 교환을 해야 합니다(JEMA 발행 '범용 인버터 정기 점검 권장 사항'에서 인용).

정기 보수 기간은 서보 모터 및 서보 드라이버의 설치 환경, 사용 상황에 따라 다릅니다.
서보 모터, 서보 드라이버의 보수 기간은 아래와 같으므로 정기 보수 시 참고하시기 바랍니다.

## 12-5-1 서보 모터의 수명

- 각 유니트의 수명은 다음과 같습니다.
  베어링: 20000시간
  감속기: 20000시간
  오일 실: 5000시간
  엔코더: 30000시간
  모터의 사용 주위 온도 40℃, 허용 축 하중 이내, 정격 운전(정격 토크, 정격 회전수) 및 이 설명서에 기재된 설치 상태에서 사용하는 것을 조건으로 합니다.
  베어링, 감속기, 오일 실, 엔코더는 수리 시 교환할 수 있습니다.
- 타이밍 풀리 등의 벨트를 거는 경우, 일반적으로 동작 시(회전 중)의 반경방향 하중은 정지 시의 2배 이상으로 증가합니다. 벨트 · 풀리 제조업체와 상담하여 동작 시에도 모터 허용 축 하중을 초과하지 않도록 설계 및 조정하십시오. 허용 축 하중을 초과하여 모터를 사용하면 모터 축이 부러지거나 베어링이 손상될 수 있습니다.

## 12-5-2 서보 드라이버의 수명

- 각 유니트의 수명은 다음과 같습니다.
  알루미늄 전해 콘덴서: 28000시간
  (드라이버의 사용 시 주위 온도 55℃, 정격 토크 일정 출력, 정격 회전수 일정 출력 및 이 설명서에 기재된 설치 상태)
  축류 팬: 10000~30000시간(수명은 사용 조건에 따라 달라집니다.)
  돌입 전류 방지 릴레이: 약 20000회(수명은 사용 조건에 따라 달라집니다.)
- 드라이버를 연속 운전에서 사용하는 경우는 주위 온도가 40℃ 이하가 되도록 팬이나 쿨러로 냉각하십시오.
- 드라이버의 수명 연장을 위해 주위 온도를 낮게 설정하고 통전 시간을 짧게 하는 것이 좋습니다.
- 알루미늄 전해 콘덴서의 수명은 사용 시 주위 온도에 따라 크게 달라집니다. 일반적으로 사용 시 주위 온도가 10℃ 올라가면 내용연수는 1/2이 됩니다.
  따라서 사용 시 주위 온도가 25℃일 때는 다음과 같습니다.

$$\text{수명}(25℃) = \text{수명}(55℃) \times 2^{\frac{55-25}{10}}$$
$$= 224000\text{시간}$$

- 알루미늄 전해 콘덴서는 무통전 상태로 보관해도 노후화됩니다. 장기간 사용하지 않는 드라이버는 5년을 기준으로 점검하고 부품을 교환하시기 바랍니다.
- 장기간 사용하지 않는 경우나 상기 조건 이상의 악조건에서 사용할 때는 5년을 기준으로 정기 조사를 실시하시기 바랍니다.
- 당사에 문의하면 조사한 후 부품 교환이 필요한지 여부를 알려드립니다.

## 12-5-3 앱솔루트 엔코더의 배터리 교환 ABS

앱솔루트 엔코더 백업용 배터리를 사용하여 3년 이상 경과한 경우 또는 절대값 시스템 다운 이상(에러 표시 번호 40)이 발생한 경우, 배터리를 교환하십시오.

### 교환용 배터리 형식 및 사양

| 항 목 | 사 양 |
|---|---|
| 이름 | 앱솔루트 엔코더 백업용 배터리 유니트 |
| 형식 | R88A-BAT01G |
| 배터리 형식 | ER6V(Toshiba(도시바)) |
| 배터리 전압 | 3.6V |
| 전류 용량 | 2000mA·h |

### 배터리 설치(백업용)

#### ● 배터리를 처음 설치하는 경우

모터에 앱솔루트 엔코더용 배터리를 연결한 후 앱솔루트 엔코더의 설정을 수행하십시오. '앱솔루트 엔코더 설정(10-7페이지)'을 참조하십시오.

앱솔루트 엔코더용 배터리 장착 후 배터리 리프레시를 위해 1일 1회 정도 제어 전원의 ON/OFF 동작을 실시하시기 바랍니다.

배터리의 리프레시 작업을 하지 않으면 배터리의 전압 지연에 의해 배터리 에러가 발생할 수 있습니다.

#### ● 배터리를 교환하는 경우

배터리 경고가 발생한 경우에는 앱솔루트 엔코더용 전원을 교환해야 합니다.

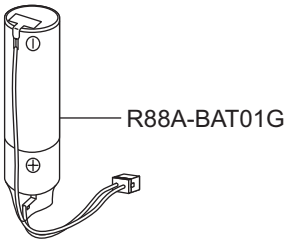
배터리를 교환할 때는 드라이버의 제어 전원을 ON으로 한 상태에서 배터리를 교환하십시오. 드라이버의 제어 전원을 OFF로 한 상태에서 배터리를 교환하면 엔코더 내에 기록된 데이터가 지워지므로 주의하십시오.

**사용상의 주의 사항**

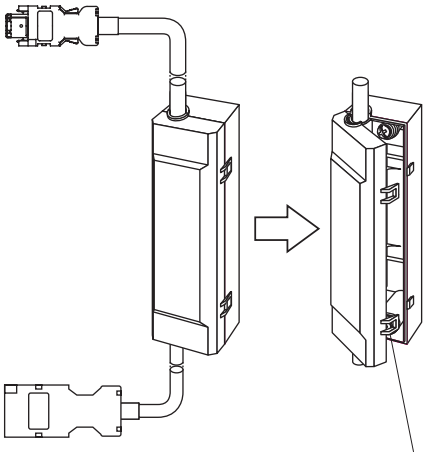
- 통신을 통해 절대값 클리어를 실시한 경우는 경고와 함께 모든 에러와 다회전 데이터가 클리어되므로 '앱솔루트 엔코더 설정(10-7페이지)'을 수행해야 합니다.

● **배터리 설치 방법**

***1*** **교환용 배터리(R88A-BAT01G)를 준비합니다.**

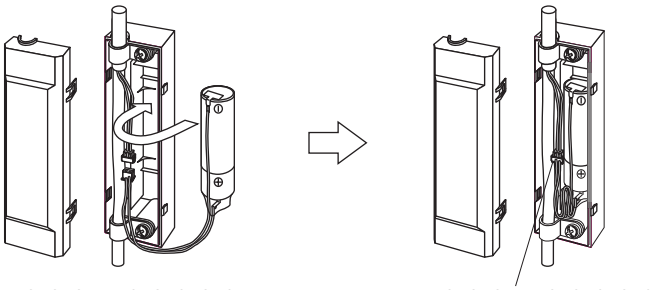



***2*** **배터리 박스의 커버를 벗깁니다.**



고정용 고리를 올리고 커버를 벗깁니다.

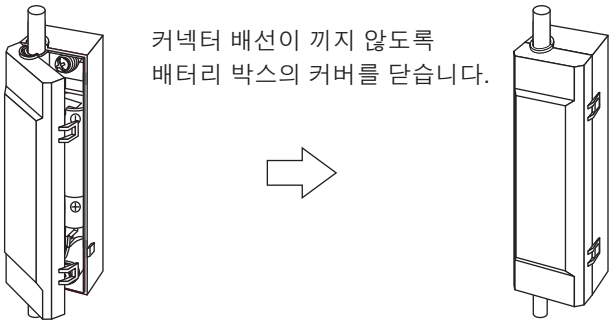
***3*** **배터리 박스에 배터리를 넣습니다.**



배터리를 삽입합니다.

커넥터를 연결합니다.

***4*** **배터리 박스의 커버를 닫습니다.**



커넥터 배선이 끼지 않도록
배터리 박스의 커버를 닫습니다.

# A

# 부록



서보 드라이버를 제어하기 위한 프로파일의 설명, 개체 목록 및 Sysmac 이상 Status의 코드가 나와 있습니다.

**A-1 CiA402 드라이브 프로파일 . . . . . A-2**
A-1-1 서보 드라이버의 상태 제어 . . . . . A-2
A-1-2 조작 모드 . . . . . A-4
A-1-3 통신 주기와 대응하는 조작 모드 . . . . . A-5
A-1-4 조작 모드와 응용 기능 . . . . . A-6
A-1-5 조작 모드의 전환 . . . . . A-7
A-1-6 원점 복귀 모드의 사양 . . . . . A-12
A-1-7 Object Dictionary . . . . . A-19
A-1-8 통신 개체 . . . . . A-21
A-1-9 PDO 매핑 개체 . . . . . A-27
A-1-10 SyncManager 통신 개체 . . . . . A-39
A-1-11 제조업체 고유 개체 . . . . . A-43
A-1-12 서보 드라이브 프로파일 개체 . . . . . A-49
**A-2 개체 목록 . . . . . A-70**
**A-3 Sysmac 이상 Status의 코드 . . . . . A-86**
A-3-1 이상 목록 . . . . . A-86
A-3-2 이상의 내용 . . . . . A-98
**A-4 EtherCAT 관련 용어 . . . . . A-149**
**A-5 유니트 버전별 기능의 차이 . . . . . A-150**

# A-1 CiA402 드라이브 프로파일

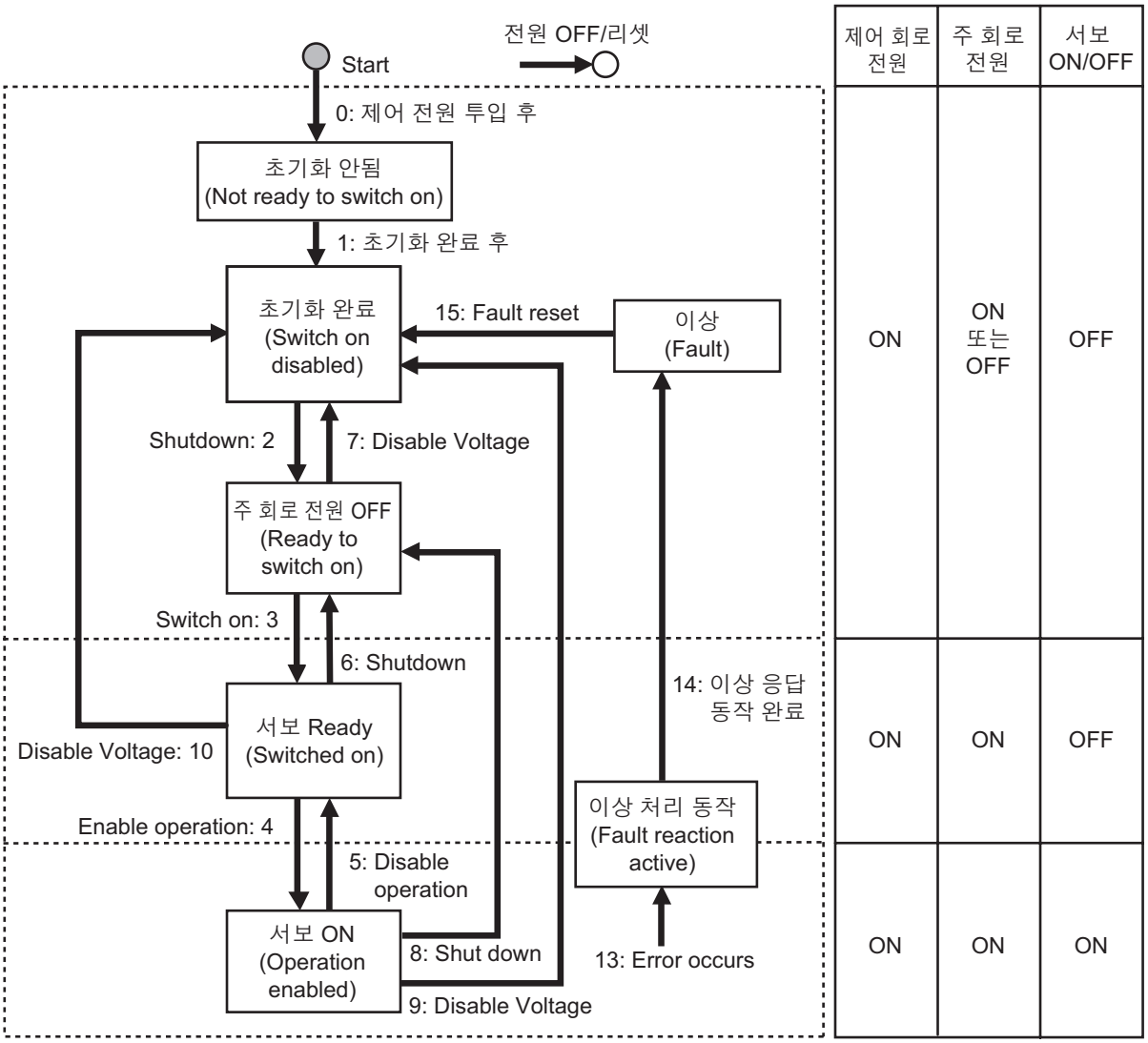
서보 드라이버를 제어하기 위한 프로파일에 대해 설명합니다.

## A-1-1 서보 드라이버의 상태 제어

G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입에서는 서보 드라이버의 상태를 'PDS 상태'라고 합니다.
PDS 상태는 6040h: 제어 워드(Control word)에 의해 제어됩니다.
또한 각각의 PDS 상태는 6041h: Status 워드(Status word)로 표시됩니다.

### 상태의 이동

G5 시리즈는 다음과 같이 상태가 이동합니다.
그림에서 네모 안은 상태를 나타내고 숫자 2~10 및 15는 상태 제어 명령을 나타냅니다.
상태에 대해서는 '각 상태의 설명(A-3페이지)'을 참조하고 상태 제어 명령에 대해서는 '상태 제어 명령(A-3페이지)'을 참조하십시오.




(주의) 1 Quick stop active 상태에는 대응하지 않으며 Quick stop 명령을 수신해도 무시합니다.
2 서보 ON 상태에서 주 회로 전원이 OFF된 경우, 3508h: 부족 전압 에러 선택을 통해 동작을 설정할 수 있습니다.
3508h=0: 주 회로 전원 OFF 상태로 이동하고, 605Bh: 셧다운 옵션 코드 설정에서 정지
3508h=1: 이상 처리 동작 상태로 이동하고, 605Eh: 이상 반응 옵션 코드 설정에서 정지

## 각 상태의 설명

| 상 태 | 설 명 |
|---|---|
| 초기화 안됨<br>(Not ready to switch on) | 제어 회로 전원이 투입되어 초기화 실행 중 |
| 초기화 완료<br>(Switch on disabled) | 초기화가 완료되었습니다.<br>서보 드라이버의 파라메터 설정 가능 |
| 주 회로 전원 OFF<br>(Ready to switch on) | 주 회로 전원을 ON해도 되는 상태<br>서보 드라이버의 파라메터 설정 가능 |
| 서보 Ready<br>(Switched on) | 주 회로 전원이 ON된 상태(서보 Ready)<br>서보 드라이버의 파라메터 설정 가능 |
| 서보 ON<br>(Operation enabled) | 서보 ON 상태<br>서보 드라이버의 파라메터 설정 가능 |
| 이상 처리 동작<br>(Fault reaction active) | 서보 드라이버에서 이상이 발생하여 요인 판별 중<br>서보 드라이버의 파라메터 설정 가능 |
| 이상<br>(Fault) | 서보 드라이버에서 이상 발생 중<br>서보 드라이버의 파라메터 설정 가능 |

## 상태 제어 명령

다음 표에 나오는 6040h: 제어 워드(Controlword)의 비트를 조합하여 상태를 제어합니다.
fr = fault reset, eo = enable operation, qs = quick stop, ev = enable voltage, so = switch on

| 명령 | 제어 워드의 비트 | | | | | 이동 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 비트 7<br>fr | 비트 3<br>eo | 비트 2<br>qs | 비트 1<br>ev | 비트 0<br>so | |
| Shutdown | × | × | 1 | 1 | 0 | 2, 6, 8 |
| Switch on | × | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Switch on + enable operation | × | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 + 4*1 |
| Disable voltage | × | × | × | 0 | × | 7, 9, 10 |
| Quick stop | × | × | 0 | 1 | × | 지원 안 함*2 |
| Disable operation | × | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Enable operation | × | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Fault reset | 0→1*3 *4 | × | × | × | × | 15 |

*1 서보 Ready(Switched on) 상태 후에 서보 ON(Operation enabled) 상태로 자동 이동합니다.

*2 Quick stop 명령에는 대응하지 않으며 이 명령을 수신해도 무시합니다.

*3 비트 7: Fault reset 기동 시의 동작

Fault 상태 : 발생한 이상을 리셋하여 초기화 완료(Switch on disabled) 상태가 됩니다.
: 경고(Warning: (6041h: Statusword 비트 7))가 발생하면 리셋 됩니다.

Fault 상태 이외 : 경고(Warning: (6041h: Statusword 비트 7))가 발생하면 리셋 됩니다.
: 비트 0~3의 명령에 따라 상태가 이동합니다.

*4 비트 7에서 Fault reset을 실행한 후 다음 명령을 전송하기 전에 '0'으로 복구하십시오.

### 상태 표시

다음 표에 나오는 6041h: Status 워드(Statusword)를 조합하여 각 상태를 표시합니다.

| 상태 | 비트 6<br>sod*1 | 비트 5<br>qs*2 | 비트 4<br>ve*3 | 비트 3<br>f*4 | 비트 2<br>oe*5 | 비트 1<br>so*6 | 비트 0<br>rtso*7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 초기화 안된 상태<br>Not ready to switch on | 0 | 0 | × | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 초기화 완료 상태<br>Switch on disabled | 1 | 1 | × | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 주 회로 전원 OFF 상태<br>Ready to switch on | 0 | 1 | × | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 서보 Ready<br>Switched on | 0 | 1 | × | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 서보 ON<br>Operation enabled | 0 | 1 | × | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 이상 처리 동작<br>Fault reaction active | 0 | 1 | × | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 이상<br>Fault | 0 | 1 | × | 1 | 0 | 0 | 0 |

*1 sod = switch on disabled
*2 qs = quick stop
*3 ve = voltage enabled
*4 f = fault
*5 oe = operation enabled
*6 so = switched on
*7 rtso = ready to switch on

## A-1-2 조작 모드

G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입은 다음과 같은 조작 모드를 지원합니다.

- csp: 주기적 동기 위치 모드(Cyclic synchronous position mode)
- csv: 주기적 동기 속도 모드(Cyclic synchronous velocity mode)
- cst: 주기적 동기 토크 모드(Cyclic synchronous torque mode)
- pp: 프로파일 위치 모드(Profile position mode)
- hm: 원점 복귀 모드(Homing mode)

조작 모드는 조작 모드(6060h)를 사용하여 설정합니다. 또한 조작 모드는 조작 모드 표시(6061h)에 표시됩니다.
서보 드라이버에서 지원되는 조작 모드는 대응 드라이브 모드(6502h)에서 확인할 수 있습니다.
지원되지 않는 조작 모드가 지정된 경우 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 발생합니다.

**사용상의 주의 사항**

- 주기적 동기 속도 모드, 주기적 동기 토크 모드, 원점 복귀 모드는 유니트 버전 Ver.2.0 이상에서 지원됩니다.
- pp: 프로파일 위치 모드(Profile position mode)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.

## A-1-3 통신 주기와 대응하는 조작 모드

RxPDO에 설정하는 PDO 매핑과 통신 주기의 조합별로 사용 가능한 조작 모드에 대해 설명합니다.
RxPDO에 1600h를 설정한 경우는 매핑한 개체의 합계 크기에 따라 통신 주기와 사용 가능한 조작 모드의 조합이 달라집니다. 다음 표에서 괄호 안의 숫자는 매핑한 개체의 크기입니다. 1600h에 대한 자세한 내용은 '5-4-4 가변 PDO 매핑(5-9페이지)'을 참조하십시오.

- 세미 클로즈 제어
  제어 모드 선택(3001h)에 '0~5: 세미 클로즈 제어'를 설정한 경우는 1701h~1705h 또는 1600h 중 하나를 RxPDO에 설정할 수 있습니다. RxPDO와 통신 주기의 조합별로 사용 가능한 조작 모드는 다음 표와 같습니다.

| 통신 주기 *1 【μs】 | RxPDO | | |
|---|---|---|---|
| | 전자 기어비가 1:1인 경우 | | 전자 기어비가 1:1 이외인 경우 |
| | 1701h, 1702h, 1703h, 1705h, 1600h(20바이트 이하) | 1704h, 1600h(20~24바이트)*3 | 1701h, 1702h, 1703h, 1704h, 1705h, 1600h(24바이트 이하) *3 |
| 250 | csp, csv, cst | – *2 | – *2 |
| 500 | csp, csv, cst | csp, csv, cst | – *2 |
| 1000 | csp, csv, cst, pp, hm | csp, csv, cst, pp, hm | csp, csv, cst, pp, hm |
| 2000 | csp, csv, cst, pp, hm | csp, csv, cst, pp, hm | csp, csv, cst, pp, hm |
| 4000 | csp, csv, cst, pp, hm | csp, csv, cst, pp, hm | csp, csv, cst, pp, hm |

*1 통신 주기는 컨트롤러측에서 설정합니다. 설정 방법은 연결할 컨트롤러의 설명서를 참조하십시오.
*2 "-(지원 안 함)"을 설정한 경우 기능 설정 이상(에러 93.4)이 됩니다.
*3 24바이트를 초과하는 개체가 매핑된 경우 기능 설정 이상(에러 93.4)이 됩니다.
(주의) 유니트 버전 Ver.2.0에서는 전자 기어비를 1:1만 설정할 수 있습니다. 1:1 이외로 설정해도 기능 설정 이상(에러 93.4)은 발생하지 않습니다.
프로파일 위치 모드(pp)와 개체 1600h는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.

- 풀 클로즈 제어
  제어 모드 선택(3001h)에 '6: 풀 클로즈 제어'를 설정한 경우는 1701h 또는 1600h에서의 합계 크기가 12바이트 이하인 경우만 RxPDO에 설정할 수 있습니다. RxPDO와 통신 주기의 조합별로 사용 가능한 조작 모드는 다음 표와 같습니다.

| 통신 주기 *1 【μs】 | RxPDO *3 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 전자 기어비가 1:1인 경우 | | 전자 기어비가 1:1 이외인 경우 | |
| | 1701h, 1600h (12바이트 이하) | 1702h~1705h, 1600h(13~24바이트) | 1701h, 1600h (12바이트 이하) | 1702h~1705h, 1600h(13~24바이트) |
| 250 | – *2 | – *2 | – *2 | – *2 |
| 500 | csp | – *2 | – *2 | – *2 |
| 1000 | csp, pp, hm | – *2 | csp | – *2 |
| 2000 | csp, pp, hm | – *2 | csp, pp, hm | – *2 |
| 4000 | csp, pp, hm | – *2 | csp, pp, hm | – *2 |

*1 통신 주기는 컨트롤러측에서 설정합니다. 설정 방법은 연결할 컨트롤러의 설명서를 참조하십시오.
*2 "-(지원 안 함)"을 설정한 경우 기능 설정 이상(에러 93.4)이 됩니다.
*3 12바이트를 초과하는 개체가 매핑된 경우 기능 설정 이상(에러 93.4)이 됩니다.
(주의) 유니트 버전 Ver.2.0에서는 전자 기어비를 1:1만 설정할 수 있습니다. 1:1 이외로 설정해도 기능 설정 이상(에러 93.4)은 발생하지 않습니다.
프로파일 위치 모드(pp)와 개체 1600h는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.

**참고**

유니트 버전별 기능의 차이는 'A-5 유니트 버전별 기능의 차이(A-150페이지)'를 참조하십시오.

## A-1-4 조작 모드와 응용 기능

G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입의 조작 모드와 응용 기능의 관계는 다음과 같습니다.

○: 지원, –: 지원 안 함

| 기능 | 조작 모드 | | | | 대응 사양*2 *3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | csp<br>pp*10<br>hm | csv | cst | 풀<br>클로즈*1 | | | |
| 노치 필터(제1~제4 노치)*4 | ○ | ○ | ○ | ○ | 4 | | |
| 제진 필터 | ○ | – | – | ○ | 2 | | |
| 속도 Feed-forward 기능 | ○ | – | – | ○ | ○ | | |
| 토크 Feed-forward 기능*5 | ○ | ○ | – | ○ | – | ○ | ○ |
| 위치 명령 필터의 FIR 필터 *6 | ○ | – | – | ○ | – | | |
| 위치 명령 필터의 평활 필터 | ○ | – | – | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 실시간 자동 조정(RTAT)*7 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | – | – |
| 순간 속도 옵서버*8 | ○ | ○ | – | – | – | ○ | – |
| 외란 옵서버*9 | ○ | ○ | – | – | – | – | ○ |
| | | | | | *5 | *8 | *9 |

*1 풀 클로즈 제어의 조작 모드는 csp, pp, hm입니다.

*2 대응 사양란의 '○'는 관련 제어 모드의 적용 구분에 따릅니다.

*3 PDO 매핑 조건은 상기 제어 모드 대응표의 Rx, Tx(PDO 최대 바이트 수)에 따릅니다.

*4 적응 필터가 1개 유효인 경우는 제3 노치가 자동으로 설정되고 2개 유효인 경우는 제3 노치, 제4 노치가 자동으로 설정됩니다.

*5 실시간 자동 조정(RTAT)이 유효인 경우 토크 Feed-forward 기능을 사용할 수 없습니다(배타적인 관계).

*6 FIR 필터는 통신 주기 1ms 이상의 hm, pp, csp 모드에서만 유효합니다.

*7 실시간 자동 조정(RTAT)이 유효인 경우 순간 속도 옵서버 및 외란 옵서버는 자동으로 무효가 됩니다.

*8 순간 속도 옵서버를 유효로 하기 위한 조건은 RTAT 무효입니다.
순간 속도 옵서버가 유효인 경우 외란 옵서버는 자동으로 무효가 됩니다.

*9 외란 옵서버를 유효로 하기 위한 조건은 RTAT, 순간 속도 옵서버의 무효입니다.

*10 프로파일 위치 모드(pp)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.

## A-1-5 조작 모드의 전환

G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입의 조작 모드 전환에 대해 설명합니다.

### ● 조작 모드의 전환 방법

컨트롤러에서 조작 모드를 설정하면 서보 드라이버의 제어 모드를 전환하여 모터를 동작시킬 수 있습니다.

조작 모드를 전환하려면 6060h: 조작 모드(Modes of operation)의 설정값을 변경합니다.

조작 모드를 전환할 때는 RxPDO에 매핑된 개체의 명령값도 동시에 갱신하십시오.
예를 들어 위치 제어 모드인 주기적 동기 위치 모드(csp)에서는 607Ah: 목표 위치가 명령값으로 유효하지만 속도 제어 모드인 주기적 동기 속도 모드(csv)에서는 60FFh: 목표 속도가 명령값으로 유효가 됩니다.
따라서 조작 모드를 위치 제어 모드에서 속도 제어 모드로 전환하는 것과 동일한 타이밍에 60FF: 목표 속도에 유효한 명령값을 설정합니다.

실제 서보 드라이버 조작 모드는 6061h: 조작 모드 표시(Modes of operation display)에서 확인할 수 있습니다.

※주의
- 동작 모드 전환은 모터 정지 중에 실행하십시오.
  동작 중에 전환한 경우 모터의 동작에 충격이 발생할 수 있습니다.
- 조작 모드를 다시 전환할 때는 2ms보다 긴 간격으로 실행하십시오. 2ms보다 짧은 간격으로 전환한 경우는 명령 이상(에러 표시 번호 91.1)이 발생합니다.

### ● 지원하지 않는 제어 모드로 전환한 경우의 동작

- 6060h에 0(nma), 1(pp), 6(hm), 8(csp), 9(csv), 10(cst) 이외의 값이 설정된 경우, 에러 91.1(명령 이상)이 됩니다.
- 풀 클로즈 제어 모드일 때 6060h에 9(csv), 10(cst)이 설정된 경우 에러 91.1(명령 이상)이 됩니다.
- 통신 주기 250 $\mu$s/500 $\mu$s일 때 6060h에 6(hm)이 설정된 경우, 에러 93.4(기능 설정 이상)가 됩니다.

(주의) 프로파일 위치 모드(pp)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다. 유니트 버전 Ver.2.0에서 pp를 지정한 경우 에러 91.1(명령 이상)이 됩니다.

### ● 경고가 되는 조건에서 제어 모드 전환

제어 모드에 따라 관련 데이터에 대한 경고(데이터 설정 경고, 명령 경고) 발생 시의 동작이 달라지므로 주의하십시오.

- csp, csv, cst로 전환
  관련 데이터에 대한 경고 발생 시에는 csp, csv, cst로 전환하지 않고 현재 동작 모드를 유지합니다.
- pp, hm으로 전환
  관련 데이터에 대한 경고 발생 상태라도 동작 모드는 전환됩니다.
  hm 모드는 경고 대신 homing error가 됩니다.

(주의) 프로파일 위치 모드(pp)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다. 유니트 버전 Ver.2.0에서는 pp로 전환되지 않습니다.

## ● 모터 동작 중에 pp, hm 모드로 제어 모드 전환

- Halt 비트가 OFF 상태일 때 모터 동작 중에 pp, hm 모드로 전환, 6040h 비트 4(start bit)의 상승 에지를 검출하지 못한 경우, 모터는 즉시 정지 동작을 실행합니다.
- Halt 비트가 ON 상태일 때 모터 동작 중에 pp, hm 모드로 전환, 6040h 비트 4(start bit)의 상승 에지를 검출하지 못한 경우, 모터는 605Dh(Halt option code)의 설정에 따라 즉시 정지 동작을 실행합니다.

(주의) 프로파일 위치 모드(pp)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.

## ● hm 모드에서 주의 사항

- 모터 동작 중에 hm 모드로 전환한 경우 구동 금지에 의한 정지 처리를 무효화하기 위해, 6040h 비트 4(start bit)의 상승 에지 검출에 관계 없이 순간적으로 모터는 즉시 정지 동작을 실행합니다. 단, Halt 비트가 ON인 경우 모터는 605Dh의 설정에 따라 정지 동작을 실행합니다.
- hm 모드일 때 모터 동작 중인 상태(원점 복귀 동작 중)에서 다른 동작 모드로 전환한 경우, 약 2ms 동안은 동작을 계속하며 구동 금지에 의한 정지 동작은 실행되지 않으므로 원점 복귀 완료 후, 모터가 정지된 상태에서 제어 모드를 전환하십시오.

## ● 조작 모드 표시

실제 조작 모드는 6061h: 조작 모드 표시에서 확인할 수 있습니다.
서보 드라이버의 상태에 따라 다음과 같이 표시합니다.

| 드라이버의 상태 | | 6061h: 조작 모드 표시 |
|---|---|---|
| 서보 OFF(operation enable 상태 이외) | | 0: 지정 안 함 |
| 서보 ON(operation enabled 상태) | | 6060h: 조작 모드의 설정에 따라 표시합니다. |
| 서보 ON에서 6060h: 제어 워드의 명령에 따르지 않는 상태 | 구동 금지*1 | 6060h: 조작 모드의 설정에 따라 표시합니다. (드라이버 내부는 내부에서 독자적으로 생성된 감속 정지 명령으로 정지 처리합니다.) |
| | 주 회로 전원 OFF에 의한 감속 정지 동작 중*2 | |
| | 서보 OFF에 의한 감속 정지 동작 중 | |
| 에러 발생에 의한 감속 정지 동작 중 | | 0: 지정 안 함 (에러 발생 시 Fault reaction active 상태 또는 Fault 상태) |

*1 3504h(구동 금지 입력 선택)=0인 경우

*2 3508h(주 전원 AC OFF 시 LV 트립 선택)=0인 경우

## ● Modes of operation display(6061h)에 따른 비트 표시

6041h(Statusword) 및 4000h(Statusword1)의 비트 중에는 제어 모드에 좌우되는 비트가 있으며, Modes of operation display와의 관계는 다음 표와 같습니다.

| 개체 | 비트 | 6061: 조작 모드 표시 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 위치 제어 모드 | | | | 속도 제어 모드 | 토크 제어 모드 |
| | | csp | pp*4 | hm | 지정 안 함 | csv | cst |
| 6041h | 10 | 0 | Target reached | Target reached | 0 | 0 | 0 |
| | 12 | Target position ignored*1 | Acknowledge | Home attained*3 | 0 | Target velocity ignored*1 | Target torque ignored*1 |
| | 13 | Following error | Following error | Homing error*3 | 0 | 0 | 0 |
| 4000h | 1 | DEN | DEN | DEN | 1 | 0 | 0 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | VLIM*2 |
| | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | VCMP*2 | 0 |
| | 8 | NEAR | NEAR | NEAR | 1 | 0 | 0 |

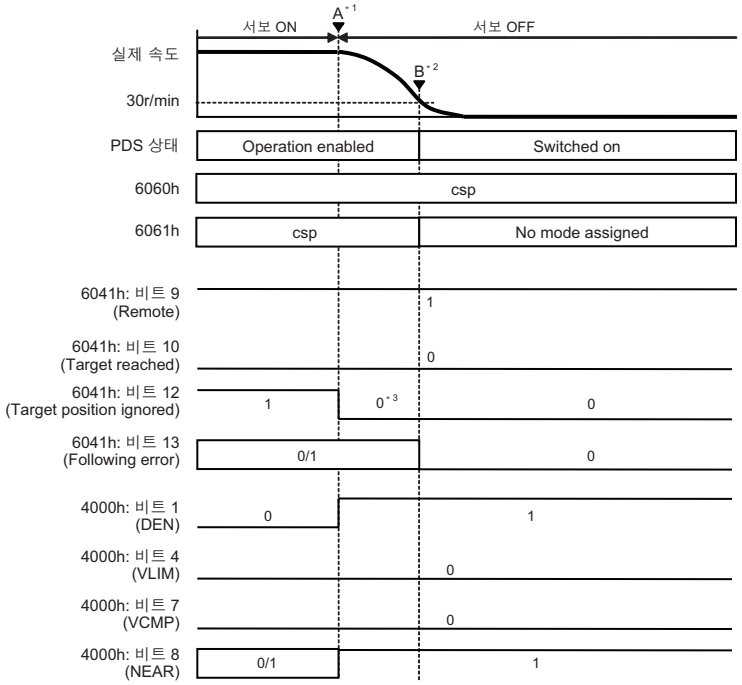
*1 '서보 ON에서 6040h: 제어 워드의 명령에 따르지 않는 상태'인 경우 '0: ignored'가 됩니다. 자세한 내용은 다음 그림의 1)~3)을 참조하십시오.

*2 '서보 ON에서 6040h: 제어 워드의 명령에 따르지 않는 상태'인 경우 '0'이 됩니다. 자세한 내용은 다음 그림의 2), 3)을 참조하십시오.

*3 '서보 ON에서 6040h: 제어 워드의 명령에 따르지 않는 상태'인 경우 직전의 값을 유지합니다. 자세한 내용은 다음 그림의 4)를 참조하십시오.

*4 프로파일 위치 모드(pp)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.

1) csp에서 동작할 때 서보 OFF한 경우의 예



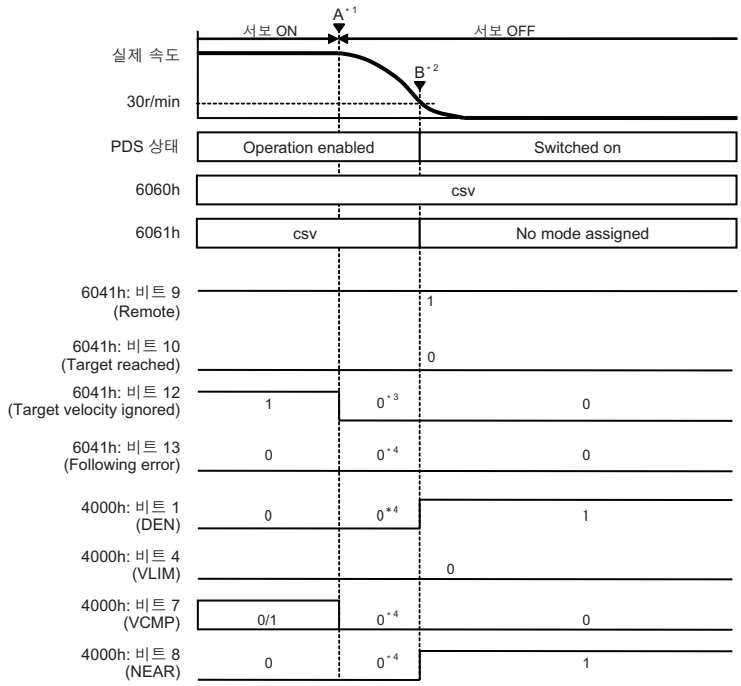

*1 서보 OFF되면 감속 정지를 시작하고, 6061h의 표시는 6060h에 지정된 조작 모드(csp)가 그대로 사용됩니다.

*2 모터 정지 후 No mode assigned를 6061h에 표시합니다.

*3 서보 OFF에 의한 감속 중, 비트 12는 0이 됩니다.

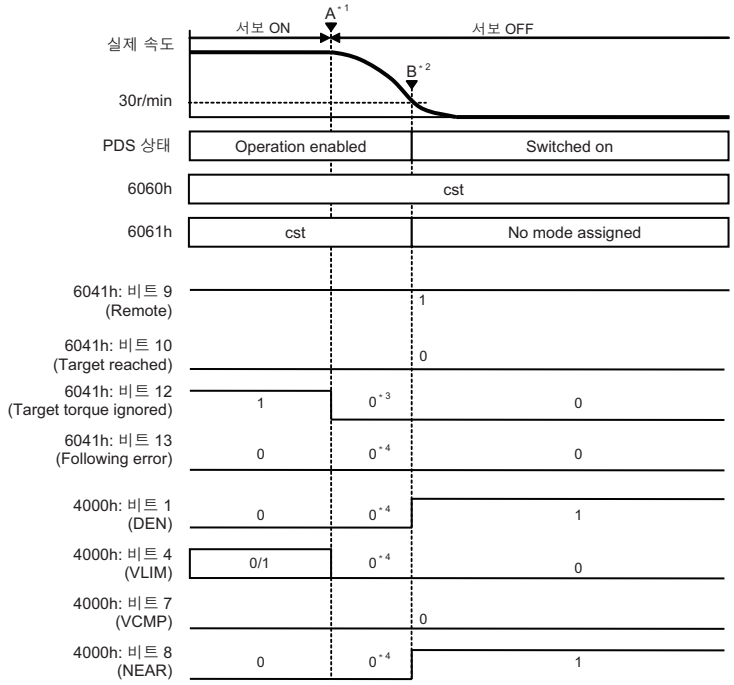
(주의) 구동 금지, 주 회로 전원 OFF의 A-B 구간에 대해서는 서보 OFF인 경우와 동일한 동작이 됩니다.

2) csv에서 동작할 때 서보 OFF한 경우의 예



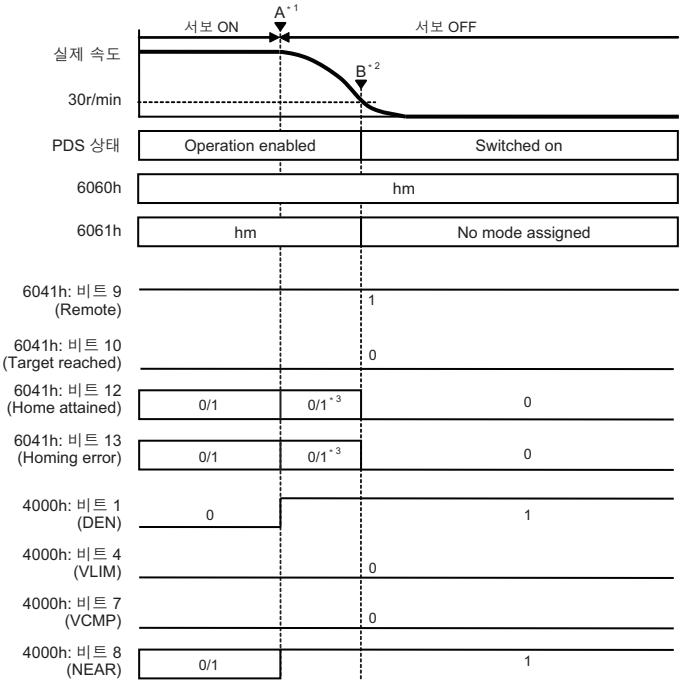

*1 서보 OFF되면 감속 정지를 시작하고, 6061h의 표시는 6060h에 지정된 조작 모드(csv)가 그대로 사용됩니다.
*2 모터 정지 후 No mode assigned를 6061h에 표시합니다.
*3 서보 OFF에 의한 감속 중, 비트 12는 0이 됩니다.
*4 조작 모드와 6061h에 표시되는 모드가 다르므로 표시를 강제로 0으로 합니다.
(주의) 구동 금지, 주 회로 전원 OFF의 A-B 구간에 대해서는 서보 OFF인 경우와 동일한 동작이 됩니다.

3) cst에서 동작할 때 서보 OFF한 경우의 예



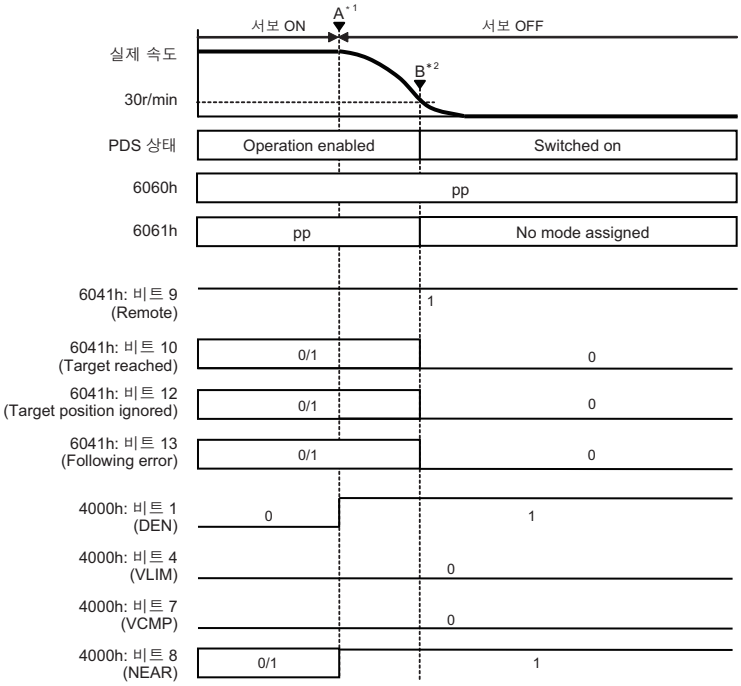

*1 서보 OFF되면 감속 정지를 시작하고, 6061h의 표시는 6060h에 지정된 조작 모드(cst)가 그대로 사용됩니다.
*2 모터 정지 후 No mode assigned를 6061h에 표시합니다.
*3 서보 OFF에 의한 감속 중, 비트 12는 0이 됩니다.
*4 조작 모드와 6061h에 표시되는 모드가 다르므로 표시를 강제로 0으로 합니다.
(주의) 구동 금지, 주 회로 전원 OFF의 A-B 구간에 대해서는 서보 OFF인 경우와 동일한 동작이 됩니다.

4) hm에서 동작할 때 서보 OFF한 경우의 예




*1 서보 OFF되면 감속 정지를 시작하고, 6061h의 표시는 6060h에 지정된 조작 모드(hm)가 그대로 사용됩니다.
*2 모터 정지 후 No mode assigned를 6061h에 표시합니다.
*3 서보 OFF에 의한 감속 중, 비트 12, 13은 직전의 값을 유지합니다.
(주의) 주 회로 전원 OFF의 A-B 구간에 대해서는 서보 OFF와 동일한 동작이 됩니다.
또한 hm 모드에서 원점 복귀 동작 중, 구동 금지에 의한 정지 기능은 무효가 됩니다.

5) pp에서 동작할 때 서보 OFF한 경우의 예(유니트 버전 Ver.2.1 이상)



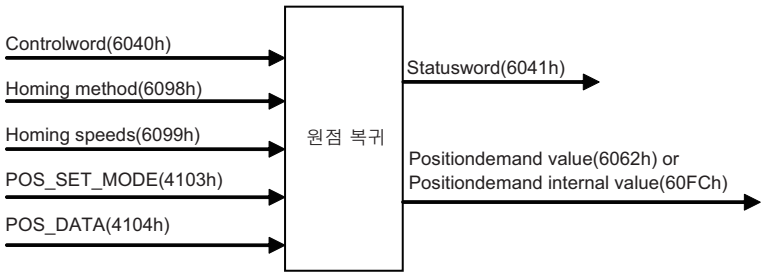

*1 서보 OFF되면 감속 정지를 시작하고, 6061h의 표시는 6060h에 지정된 조작 모드(pp)가 그대로 사용됩니다.
*2 모터 정지 후 No mode assigned를 6061h에 표시합니다.
(주의) 구동 금지, 주 회로 전원 OFF의 A-B 구간에 대해서는 서보 OFF인 경우와 동일한 동작이 됩니다.

## A-1-6 원점 복귀 모드의 사양

여기서는 G5 시리즈(EtherCAT 통신 내장 타입)의 원점 복귀 모드 사양에 대해 설명합니다.

### 원점 복귀 모드의 구성

원점 복귀(Homing) 모드의 구성은 다음과 같습니다.




### 지원하는 원점 복귀 방법

G5 시리즈(EtherCAT 통신 내장 타입)가 지원하는 원점 복귀 방법은 다음과 같습니다.

| 원점 복귀 방법 | 설 명 | 참조 페이지 |
|---|---|---|
| 0 | 설정 안 함 | – |
| 8 | 원점 근방 입력과 원점 신호에 의한 원점 복귀(정회전 방향 동작 시작) | A-15페이지 |
| 12 | 원점 근방 입력과 원점 신호에 의한 원점 복귀(역회전 방향 동작 시작) | A-15페이지 |
| 19 | 원점 신호 없이 원점 복귀(정회전 방향 동작 시작) | A-16페이지 |
| 20 | 원점 신호 없이 원점 복귀(역회전 방향 동작 시작) | A-16페이지 |
| 33 | 원점 신호에 의한 원점 복귀(역회전 방향 동작 시작) | A-17페이지 |
| 34 | 원점 신호에 의한 원점 복귀(정회전 방향 동작 시작) | A-17페이지 |
| 35 | 현재 위치 원점 사전 설정 | A-17페이지 |

서보 드라이버가 지원하는 원점 복귀 방법은 60E3h: 대응 원점 복귀 방법에서 확인할 수 있습니다.

## 관련 개체

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 이 름 | 액세스 | 크기 | 단위 | 설정 범위 | 출하 시 설정 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6040h | 00h | 제어 워드 (Controlword) | RW | U16 | 0~FFFFh | – | 0000h |
| 6060h | 00h | 조작 모드 (Modes of operation) | RW | INT8 | – | 0~10 | 0000h |
| 6098h | 00h | 원점 복귀 방법 (Homing method) | RW | INT8 | – | -128~127 | 0 |
| 6099h | 01h | 원점 근방 입력 검색 속도 (Speed during search for switch) | RW | U32 | 명령 단위/s | 100~ 3276700 | 5000 |
| 6099h | 02h | 원점 입력 검색 속도 (Speed during search for zero) | RW | U32 | 명령 단위/s | 100~ 3276700 | 5000 |
| 4103h | 00h | 좌표계 설정 모드 | RW | U16 | – | 0000h~FFFFh | 0 |
| 4104h | 00h | 좌표계 설정 위치 | RW | INT32 | 명령 단위 | -2147483648 ~ 2147483647 | 0 |
| 6041h | 00h | Status 워드 (Statusword) | RO | U16 | 0~FFFFh | – | 0000h |
| 6083h | 00h | 프로파일 가속도 (Profile acceleration) | RW | U32 | 명령 단위/$s^2$ | 1~655350000 | 1000000 |
| 6084h | 00h | 프로파일 감속도 (Profile deceleration) | RW | U32 | 명령 단위/$s^2$ | 1~655350000 | 1000000 |
| 6086h | 00h | 모션 프로파일 타입 (Motion profile type) | RW | INT16 | – | -1~0 | 0 |

## 원점 복귀 모드의 제어 워드(6040h)

| 비트 | 이름 | 값 | 설 명 |
|---|---|---|---|
| 4 | 원점 복귀 동작 시작<br>(Homing operation start) | 0 | 원점 복귀 동작을 시작하지 않습니다.<br>(Do not start homing procedure) |
| | | 1 | 원점 복귀 동작을 시작하거나 계속합니다.<br>(Start or continue homing procedure) |
| 8 | 정지<br>(Halt) | 0 | 비트 4가 유효입니다.<br>(Enable bit 4) |
| | | 1 | 605Dh: 정지 옵션 코드의 설정에서 정지합니다.<br>(Stop axis according to halt option code) (605Dh) |

비트 6은 사용하지 않습니다.

기타 비트에 대해서는 6040h: 제어 워드를 참조하십시오.

## 원점 복귀 모드의 Status 워드(6041h)

| 비트 | 이름 | 설 명 |
|---|---|---|
| 10 | 목표 도달<br>(Target reached) | 이들 비트의 조합으로 원점 복귀 동작의 상태를 나타냅니다.<br>조합에 따른 상태는 다음 표를 참조하십시오. |
| 12 | 원점 복귀 완료<br>(Homing attained) | |
| 13 | 원점 복귀 이상<br>(Homing error) | |

| 비트 13 | 비트 12 | 비트 10 | 설 명 |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 원점 복귀 동작을 실행 중입니다.<br>(Homing procedure is in progress) |
| 0 | 0 | 1 | 원점 복귀 동작이 중단되었거나 시작되지 않았습니다.<br>(Homing procedure is interrupted or not started) |
| 0 | 1 | 0 | 원점 복귀 동작은 완료되었지만 목표에 도달하지 못했습니다.<br>(Homing is attained, but target is not reached) |
| 0 | 1 | 1 | 원점 복귀 동작이 정상적으로 완료되었습니다.<br>(Homing procedure is completed successfully) |
| 1 | 0 | 0 | 원점 복귀 이상이 발생했으며 속도는 제로가 아닙니다.<br>(Homing error occurred, velocity is not 0) |
| 1 | 0 | 1 | 원점 복귀 이상이 발생했으며 속도가 제로입니다.<br>(Homing error occurred, velocity is 0) |
| 1 | 1 | 0 | 예약 |
| 1 | 1 | 1 | 예약 |

## 원점 복귀 동작

여기서는 지원하는 원점 복귀 방법의 동작에 대해 설명합니다.

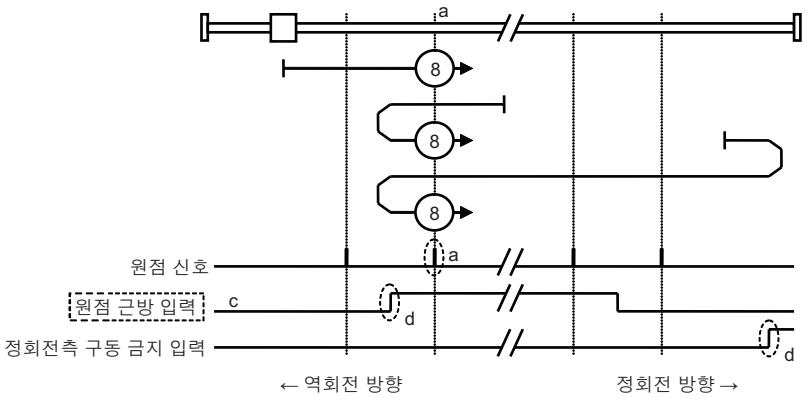
### ● 원점 복귀 방법 8, 12: 원점 근방 입력과 원점 신호에 의한 원점 복귀

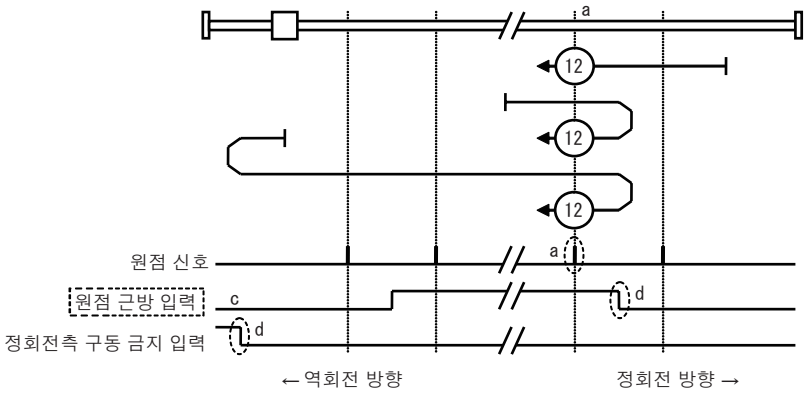
이 원점 복귀 방법에서는 구동 범위 내의 일부에서만 유효한 원점 근방 입력을 사용하고 원점 신호를 검출하면 정지합니다.

원점 신호의 검출 방향은 원점 복귀 방법 8의 경우 정회전 방향이고 원점 복귀 방법 12의 경우는 역회전 방향입니다.

원점 복귀 동작의 동작 시작 방향은 원점 근방 입력이 OFF인 경우 원점 신호의 검출 방향과 같고, ON인 경우는 반대 방향이 됩니다.

정회전측 구동 금지 입력에 의해 동작 방향이 반전됩니다.



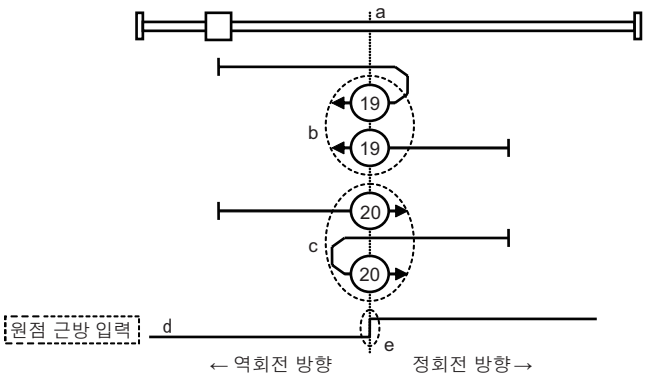

다음과 같은 경우 원점 복귀 이상이 됩니다(Home error= '1').

- 양측의 구동 금지 입력이 동시에 ON인 경우
- 한쪽 구동 금지 입력이 ON이고, 원점 근방 입력의 상승 에지를 검출하지 않고 반대쪽 구동 금지 입력이 ON된 경우
- 풀 클로즈 제어 시에 절대값 스케일 등의 원점 신호(Z상)가 없는 센서에서 원점 복귀 동작을 시작한 경우

주의 사항
- 원점 근방 입력이 ON 또는 OFF되는 위치 근처에 원점 신호가 있으면 원점 근방 입력이 ON/OFF된 후 최초의 원점 신호를 검출할 수 없는 경우가 있습니다.
  원점 신호가 원점 근방 입력이 ON/OFF되는 위치에서 떨어지도록 원점 근방 입력을 설치하십시오.
- 원점 복귀 동작 중에는 구동 금지 입력 시의 정지 선택에 의한 정지 기능은 무효가 됩니다.
- 3504h: 구동 금지 입력 선택이 '0'인 경우, 양쪽의 구동 금지 입력을 검출하면 구동 금지 입력 이상 1(에러 표시 번호 38.0)이 됩니다.
- 3504h: 구동 금지 입력 선택이 '1'인 경우, 양쪽의 구동 금지 입력을 검출하면 원점 복귀 이상(Home error= '1')이 됩니다.
  구동 금지 입력을 사용하지 않고 이 원점 복귀 방법을 사용하는 경우는 범용 입력에 구동 금지 입력을 할당하지 마십시오.
  범용 입력 신호의 할당에 대해서는 '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.
- 3504h: 구동 금지 입력 선택이 '2'인 경우, 한쪽 구동 금지 입력을 검출하면 구동 금지 입력 이상 1(에러 표시 번호 38.0)이 됩니다.
  이 원점 복귀 방법을 사용하는 경우는 3504h: 구동 금지 입력 선택을 '2' 이외로 설정하십시오.

### ● 원점 복귀 방법 19, 20: 원점 신호 없이 원점 복귀

이 원점 복귀 방법에서는 원점 근방 입력만 사용합니다. 원점 복귀 방법 19에서는 원점 근방 입력의 하강에서 정지하고 원점 복귀 방법 20에서는 원점 근방 입력의 상승에서 정지합니다.
원점 복귀 동작의 동작 시작 방향은 원점 근방 입력이 OFF인 경우 정회전 방향, ON인 경우 역회전 방향이 됩니다.

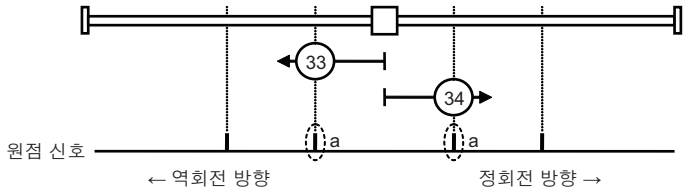



다음과 같은 경우 원점 복귀 이상이 됩니다(Home error= '1').
- 양측의 구동 금지 입력이 동시에 ON인 경우
- 구동 방향의 구동 금지 입력이 ON될 때까지 원점 근방의 ON 또는 OFF를 검출하지 않은 경우

주의 사항
- 원점 복귀 동작 중에는 구동 금지 입력 시의 정지 선택에 의한 정지 기능은 무효가 됩니다.
- 3504h: 구동 금지 입력 선택이 '0'인 경우, 양쪽의 구동 금지 입력을 검출하면 구동 금지 입력 이상 1(에러 표시 번호 38.0)이 됩니다.
- 3504h: 구동 금지 입력 선택이 '1'인 경우, 양쪽의 구동 금지 입력을 검출하면 원점 복귀 이상(Home error= '1')이 됩니다.
  구동 금지 입력을 사용하지 않고 이 원점 복귀 방법을 사용하는 경우는 범용 입력에 구동 금지 입력을 할당하지 마십시오.
  범용 입력 신호의 할당에 대해서는 '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.
- 3504h: 구동 금지 입력 선택이 '2'인 경우, 한쪽 구동 금지 입력을 검출하면 구동 금지 입력 이상 1(에러 표시 번호 38.0)이 됩니다.
  이 원점 복귀 방법을 사용하는 경우는 3504h: 구동 금지 입력 선택을 '2' 이외로 설정하십시오.

## ● 원점 복귀 방법 33, 34: 원점 신호에 의한 원점 복귀

이 원점 복귀 방법에서는 원점 신호만 사용합니다.
원점 복귀 동작의 동작 시작 방향은 원점 복귀 방법 33의 경우 역회전 방향이고 원점 복귀 방법 34의 경우는 정회전 방향입니다.




다음과 같은 경우 원점 복귀 이상이 됩니다(Home error= '1').
- 양측의 구동 금지 입력이 동시에 ON인 경우
- 구동 방향의 구동 금지 입력이 ON될 때까지 원점 신호를 검출하지 않은 경우
- 풀 클로즈 제어 시에 절대값 스케일 등의 원점 신호(Z상)가 없는 센서에서 원점 복귀 동작을 시작한 경우

주의 사항
- 원점 복귀 동작 중에는 구동 금지 입력 시의 정지 선택에 의한 정지 기능은 무효가 됩니다.
- 3504h: 구동 금지 입력 선택이 '0'인 경우, 양쪽의 구동 금지 입력을 검출하면 구동 금지 입력 이상 1(에러 표시 번호 38.0)이 됩니다.
- 3504h: 구동 금지 입력 선택이 '1'인 경우, 양쪽의 구동 금지 입력을 검출하면 원점 복귀 이상(Home error= '1')이 됩니다.
  구동 금지 입력을 사용하지 않고 이 원점 복귀 방법을 사용하는 경우는 범용 입력에 구동 금지 입력을 할당하지 마십시오.
  범용 입력 신호의 할당에 대해서는 '7-1 시퀀스 입출력 신호(7-2페이지)'를 참조하십시오.
- 3504h: 구동 금지 입력 선택이 '2'인 경우, 한쪽 구동 금지 입력을 검출하면 구동 금지 입력 이상 1(에러 표시 번호 38.0)이 됩니다.
  이 원점 복귀 방법을 사용하는 경우는 3504h: 구동 금지 입력 선택을 '2' 이외로 설정하십시오.

## ● 원점 복귀 방법 35: 현재 위치 원점 사전 설정

이 원점 복귀 방법에서는 현재 위치를 원점으로 합니다.
4103h: 좌표계 설정 모드에서 모드를 설정합니다. 또한 4104: 좌표계 설정 위치를 사용하면 현재 위치의 값을 지정할 수 있습니다.

앱솔루트 엔코더를 사용하는 경우에도 사용할 수 있지만 607Ch: 엔코더 원점 위치 오프셋에는 저장하지 않습니다. 제어 전원 OFF 또는 4100h: 구성을 실행하면 이 원점 복귀 방법으로 설정한 원점이 무효가 됩니다.

이 원점 복귀 방법은 조작 모드가 원점 복귀 모드(hm)이고 서보 ON 상태일 때만 실행할 수 있습니다. 래치 동작 실행 중에 이 원점 복귀를 실행하면 래치 동작이 무효가 됩니다.

다음과 같은 경우 원점 복귀 이상이 됩니다(Home error= '1').
- 주기적 동기 속도 모드(csv) 또는 주기적 동기 토크 모드(cst)의 경우
- 백래시 보정이 완료되지 않은 상태

### · 4103h: 좌표계 설정 모드

| 인덱스 | 하위 | 이름 | R/W | 데이터 형식 | 단위 | 최소 | 최대 | 출하 시 설정 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4103h | 00h | POS_SET_MODE<br>(좌표계 설정 모드) | rw | U16 | – | 아래 표 참조 | | 83h |

| 비트 | 15 | … | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | … | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 예약("0") | | | REFE | 0 | 0 | 0 | POS_SEL | | |

[POS_SEL]

3 : 4104h: 좌표계 설정 위치의 값을 6062h: 내부 명령 위치와 4018h: 필터 후 내부 명령 위치에 설정합니다.
6064h: 피드백 위치는 '4018h: 필터 후 내부 명령 위치 – 60F4h: 위치 편차'의 값을 설정합니다.

3 이외: 원점 복귀 이상(Homing error= '1')이 됩니다.

[REFE]

0: 이 원점 복귀의 정상 종료 시에 원점 복귀가 완료되지 않은 상태가 됩니다.
1: 이 원점 복귀의 정상 종료 시에 원점 복귀 완료 상태가 됩니다.

주의: REFE 비트는 인크리멘탈 엔코더를 사용할 때만 유효합니다.
앱솔루트 엔코더에서는 항상 원점 복귀 완료 상태가 됩니다.

### · 4104h: 좌표계 설정 위치 · 피드백 위치의 설정값)

| 인덱스 | 하위 | 이름 | R/W | 데이터 형식 | 단위 | 최소 | 최대 | 출하 시 설정 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4104h | 00h | POS_DATA<br>(좌표계 설정 위치) | rw | INT32 | 명령 단위 | $-2^{31}$<br>(80000000h) | $2^{31}-1$<br>(7FFFFFFFh) | 0 |

# A-1-7 Object Dictionary

## Object Dictionary 영역

CAN application protocol over EtherCAT(CoE) 프로토콜은 Object Dictionary를 기초로 합니다. 모든 개체에는 4자리의 16진수 인덱스가 할당되며, 다음 표에 나와 있는 영역으로 구성됩니다.

| 인덱스 | 영역 | 내 용 |
|---|---|---|
| 0000h - 0FFFh | 데이터 형식 영역 | 데이터 형식의 정의 |
| 1000h - 1FFFh | CoE 통신 영역 | 전용 통신을 목적으로 전체 서버에서 사용할 수 있는 변수의 정의 |
| 2000h - 2FFFh | 제조업체 고유 영역 1 | 오므론 제품 공통으로 정의된 변수 |
| 3000h - 5FFFh | 제조업체 고유 영역 2 | G5 시리즈에서 정의된 변수 (서보 파라메터) |
| 6000h - 9FFFh | 장치 프로파일 영역 | 서보 드라이버의 경우 CiA402 드라이브 프로파일에서 정의된 변수 |
| A000h - FFFFh | 예약 영역 | 향후 사용하기 위해 예약된 영역 |

## 데이터 형식

이 프로파일에서는 다음 표의 데이터 형식이 사용됩니다.

| 데이터 형식 | 약호 | 크기 | 범 위 |
|---|---|---|---|
| Boolean | BOOL | 1비트 | 0~1 |
| Unsigned8 | U8 | 1바이트 | 0~255 |
| Unsigned16 | U16 | 2바이트 | 0~65535 |
| Unsigned32 | U32 | 4바이트 | 0~4294967295 |
| Integer8 | INT8 | 1바이트 | -128~127 |
| Integer16 | INT16 | 2바이트 | -32768~32767 |
| Integer32 | INT32 | 4바이트 | -2147483648~2147483647 |
| Visible string | VS | – | – |
| Octet string | OS | – | – |

## 개체 기술 형식

이 설명서에서는 다음 형식으로 개체를 설명합니다.

### ● 개체 기술 형식

개체 기술 형식은 다음과 같습니다.

| **<인덱스>** | <개체명> | | | | | 조작 모드 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | <범위 설정> | 단위 | <단위> | 출하 시 설정 | <출하 시 설정> | 데이터 속성 | <데이터 속성> |
| 크기 | <크기> | | 액세스 | <액세스> | PDO 맵 | <가능 여부> | |

< > 안에는 데이터가 들어갑니다.
데이터 내용은 다음과 같습니다.

인덱스 : 4자리의 16진수로 나타내는 개체의 인덱스입니다.

개체명 : 개체명입니다.

조작 모드 : 관련 조작 모드입니다.
공통: 모든 조작 모드
csp: Cyclic synchronous position mode(주기적 동기 위치 모드)
csv: Cyclic synchronous velocity mode(주기적 동기 속도 모드)
cst: Cyclic synchronous torque mode(주기적 동기 토크 모드)
pp: 프로파일 위치 모드(Profile position mode)
hm: 원점 복귀 모드(Homing mode)
(세미): 세미 클로즈 제어만 관련됩니다.
(풀): 풀 클로즈 제어만 관련됩니다.

설정 범위 : 설정 가능한 수치의 범위입니다.

단위 : 물리적 단위입니다.

출하 시 설정 : 출하 시 설정되어 있는 초기값입니다.

데이터 속성 : 쓰기 가능한 개체로, 변경 내용이 유효가 되는 타이밍입니다.
A: 상시 유효
B: 모터 동작 중 및 명령 중 변경 금지
모터 동작 중 및 명령 중에 변경한 경우의 반영 타이밍은 일정치 않습니다.
C: 제어 전원 리셋 또는 EtherCAT 통신의 구성 명령 실행 후에 유효
D: EtherCAT의 통신 상태가 조작 전(Pre-Op)일 때만 변경 가능
R: 제어 전원 리셋
단, EtherCAT 통신의 구성 명령에서는 유효가 되지 않습니다.
－: 쓰기 불가

크기 : 개체의 크기를 바이트로 표시합니다.

액세스 : 읽기만 가능한지 또는 읽고 쓰기가 가능한지 나타냅니다.
RO: 읽기만 가능
RW: 읽기/쓰기 가능

PDO 맵 : PDO에 대한 매핑 가능 여부를 나타냅니다.
가능(RxPDO): 수신 PDO에 매핑 가능합니다.
가능(TxPDO): 송신 PDO에 매핑 가능합니다.
불가: PDO에 매핑할 수 없습니다.

### ● 하위 인덱스가 있는 경우의 형식

개체에 하위 인덱스가 있는 경우의 기술 형식은 다음과 같습니다.

| **<인덱스>** | <개체명> | | | | | 조작 모드 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | Number of entries(항목 수) | | | | | |
| 설정 범위 | <범위 설정> | 단위 | <단위> | 출하 시 설정 | <출하 시 설정> | 데이터 속성 | <데이터 속성> |
| 크기 | <크기> | | 액세스 | <액세스> | PDO 맵 | <가능 여부> | |
| 하위 인덱스 01h | | <하위 인덱스명> | | | | | |
| 설정 범위 | <범위 설정> | 단위 | <단위> | 출하 시 설정 | <출하 시 설정> | 데이터 속성 | <데이터 속성> |
| 크기 | <크기> | | 액세스 | <액세스> | PDO 맵 | <가능 여부> | |
| 하위 인덱스 02h | | <하위 인덱스명> | | | | | |
| 설정 범위 | <범위 설정> | 단위 | <단위> | 출하 시 설정 | <출하 시 설정> | 데이터 속성 | <데이터 속성> |
| 크기 | <크기> | | 액세스 | <액세스> | PDO 맵 | <가능 여부> | |
| : | | | | | | | |
| 하위 인덱스 NNh | | <하위 인덱스명> | | | | | |
| 설정 범위 | <범위 설정> | 단위 | <단위> | 출하 시 설정 | <출하 시 설정> | 데이터 속성 | <데이터 속성> |
| 크기 | <크기> | | 액세스 | <액세스> | PDO 맵 | <가능 여부> | |

하위 인덱스가 있는 경우도 동일한 데이터 내용이 됩니다.

## A-1-8 통신 개체

| **1000h** | 장치 타입(Device Type) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00020192h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- CoE의 장치 프로파일 번호를 표시합니다.

### 설정값의 설명

| 비트 | 이 름 | 내 용 |
|---|---|---|
| 0~15 | 장치 프로파일 번호 | 402(192h): 드라이브 프로파일 |
| 16~23 | 타입 | 02: 서보 드라이브 |
| 25~31 | 모드 | 0: 제조업체 고유 |

| 1001h | 에러 레지스터(Error Register) | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 |

- 서보 드라이버에서 발생하는 에러의 종류를 표시합니다.

## 설정값의 설명

| 비트 | 설 명 | 비트 | 설 명 |
|---|---|---|---|
| 0 | 일반 에러 | 4 | 통신 에러 |
| 1 | 전류 에러 | 5 | 장치 프로파일 고유의 에러 |
| 2 | 전압 에러 | 6 | (예약) |
| 3 | 온도 에러 | 7 | 제조업체 고유의 에러 |

| 1008h | 장치명(Manufacturer Device Name) | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | *1 | 데이터 속성 – |
| 크기 | 20바이트(VS) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 |

*1 출하 시 설정은 다음 표와 같습니다.

| 사 양 | | 형 식 |
|---|---|---|
| 단상 AC100V | 50W | R88D-KNA5L-ECT |
| | 100W | R88D-KN01L-ECT |
| | 200W | R88D-KN02L-ECT |
| | 400W | R88D-KN04L-ECT |
| 단상/3상 AC200V | 100W | R88D-KN01H-ECT |
| | 200W | R88D-KN02H-ECT |
| | 400W | R88D-KN04H-ECT |
| | 750W | R88D-KN08H-ECT |
| | 1kW | R88D-KN10H-ECT |
| | 1.5kW | R88D-KN15H-ECT |
| 3상 AC200V | 2kW | R88D-KN20H-ECT |
| | 3kW | R88D-KN30H-ECT |
| | 5kW | R88D-KN50H-ECT |
| | 7.5kW | R88D-KN75H-ECT |
| | 15kW | R88D-KN150H-ECT |
| 3상 AC400V | 600W | R88D-KN06F-ECT |
| | 1kW | R88D-KN10F-ECT |
| | 1.5kW | R88D-KN15F-ECT |
| | 2kW | R88D-KN20F-ECT |
| | 3kW | R88D-KN30F-ECT |
| | 5kW | R88D-KN50F-ECT |
| | 7.5kW | R88D-KN75F-ECT |
| | 15kW | R88D-KN150F-ECT |

- 서보 드라이버의 형식을 표시합니다.

| 1009h | 하드웨어 버전(Manufacturer Hardware Version) | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | – | 데이터 속성 – |
| 크기 | 20바이트(VS) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 |

- 서보 드라이버의 하드웨어 버전을 표시합니다.
- G5 시리즈에서는 사용하지 않습니다.

| 100Ah | 소프트웨어 버전(Manufacturer Software Version) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | *1 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 20바이트(VS) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

*1 'V*.**'에는 버전을 나타내는 수치가 저장되어 있습니다.

- 서보 드라이버의 소프트웨어 버전을 표시합니다.

| 1010h | 파라메터 저장(Store Parameters) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 01h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 모든 파라메터 저장(Store Parameters) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000001h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 저장 가능한 모든 파라메터를 서보 드라이버의 EEPROM에 저장합니다.
- 파라메터를 잘못 저장하지 않도록 특정 수치를 하위 인덱스 01h에 기록한 경우에만 저장합니다.
- 특정 수치란 'save'를 의미합니다.

| MSB | | | LSB |
|---|---|---|---|
| e | v | a | s |
| 65h | 76h | 61h | 73h |

- 읽기 수행 시에는 '00000001h(명령 유효)'를 표시합니다.
- 제어 전원 부족 전압(에러 표시 번호 11.0) 발생 시에는 EEPROM에 저장할 수 없습니다.
- 속성 C의 개체는 구성 명령(4100h) 또는 제어 전원 리셋에 의해 유효가 됩니다.
- 속성 R의 개체는 제어 전원 리셋에 의해 유효가 됩니다.
- 다음 경우는 ABORT 코드가 반환됩니다.
  CompleteAccess에서 쓰기
  '65766173h' 이외의 값 쓰기
  제어 전원 부족 전압(에러 표시 번호 11.0) 발생 시의 쓰기
- EEPROM에 쓰는 시간은 최대 10초 정도 걸리는 경우가 있습니다(모든 개체 변경 시).
- EEPROM 쓰기 횟수에는 제한이 있습니다.
- 다음 개체가 저장됩니다.

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 내 용 |
|---|---|---|
| 2200h | 00h | 통신 이상 설정 |
| 3000h번대 | 00h | 모든 G5 시리즈 서보 파라메터 |
| 605Bh | 00h | 셧다운 옵션 코드(Shutdown option code) |
| 605Ch | 00h | 비활성화 조작 옵션 코드<br>(Disable operation option code) |
| 605Eh | 00h | 이상 반응 옵션 코드<br>(Fault reaction option code) |
| 6065h | 00h | 편차 카운터 오버 레벨(Following error window) |
| 607Ch | 00h | 엔코더 원점 위치 오프셋(Home offset) |
| 607Dh | 01h | 최소 소프트웨어 리미트값(Min position limit) |

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 내 용 |
|---|---|---|
| 607Dh | 02h | 최대 소프트웨어 리미트값(Max position limit) |
| 6091h | 01h | 전자 기어비 분자(Motor revolutions) |
| 6091h | 02h | 전자 기어비 분모(Shaft revolutions) |
| 60E0h | 00h | 정회전측 토크 제한(Positive torque limit value) |
| 60E1h | 00h | 역회전측 토크 제한(Negative torque limit value) |

| 1011h | 파라메터 초기화(Restore Default Parameters) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 01h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 모든 파라메터 초기화(Restore Default Parameters) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000001h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 파라메터를 출하 시 설정값으로 되돌립니다.
- 파라메터를 잘못 복원하지 않도록 특정 수치를 하위 인덱스 01h에 기록한 경우에만 복원합니다.
- 특정 수치란 'load'를 의미합니다.

| MSB | | | LSB |
|---|---|---|---|
| d | a | o | l |
| 64h | 61h | 6Fh | 6Ch |

- 읽기 수행 시에는 '00000001h(명령 유효)'를 표시합니다.
- 제어 전원 부족 전압(에러 표시 번호 11.0) 발생 시에는 EEPROM의 내용을 출하 시 설정으로 되돌릴 수 없습니다.
- 개체를 유효로 하려면 제어 전원을 리셋하십시오.
- 다음 경우는 ABORT 코드가 반환됩니다.
  CompleteAccess에서 쓰기
  '64616F6Ch' 이외의 값 쓰기
  제어 전원 부족 전압(에러 표시 번호 11.0) 발생 시의 쓰기
  Operation enabled 상태에서 쓰기
- EEPROM에 쓰는 시간은 최대 10초 정도 걸리는 경우가 있습니다(모든 개체 변경 시).
- EEPROM 쓰기 횟수에는 제한이 있습니다.

| 1018h | ID 개체(Identity Object) | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 04h | 데이터 속성 – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 |
| 하위 인덱스 01h | | 벤더 ID(Vender ID) | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000083h | 데이터 속성 – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 |
| 하위 인덱스 02h | | 제품 코드(Product Code) | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 표 참조 | 데이터 속성 – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 |
| 하위 인덱스 03h | | 개정 번호(Revision Number) | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 표 참조 | 데이터 속성 – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 |
| 하위 인덱스 04h | | 시리얼 번호(Serial Number) | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 설명 참조 | 데이터 속성 – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 |

- 이 개체는 장치의 정보를 표시합니다.
- 하위 인덱스 01h(벤더 ID)는 제조업체 식별자를 표시합니다.
- 하위 인덱스 02h(제품 코드)는 기기마다 지정된 값이 표시됩니다.

| 사 양 | | 형 식 | 제품 코드 |
|---|---|---|---|
| 단상 AC100V | 50W | R88D-KNA5L-ECT | 00000001h |
| | 100W | R88D-KN01L-ECT | 00000002h |
| | 200W | R88D-KN02L-ECT | 00000003h |
| | 400W | R88D-KN04L-ECT | 00000004h |
| 단상/3상 AC200V | 100W | R88D-KN01H-ECT | 00000005h |
| | 200W | R88D-KN02H-ECT | 00000006h |
| | 400W | R88D-KN04H-ECT | 00000007h |
| | 750W | R88D-KN08H-ECT | 00000008h |
| | 1kW | R88D-KN10H-ECT | 00000009h |
| | 1.5kW | R88D-KN15H-ECT | 0000000Ah |
| 3상 AC400V | 600W | R88D-KN06F-ECT | 0000000Bh |
| | 1kW | R88D-KN10F-ECT | 0000000Ch |
| | 1.5kW | R88D-KN15F-ECT | 0000000Dh |

- 하위 인덱스 03h(개정 번호)는 장치의 개정 번호를 표시합니다.

| 비트 | 설 명 |
|---|---|
| 0~15 | 장치의 보조 개정 번호 |
| 16~31 | 장치의 주요 개정 번호 |

- 하위 인덱스 04h(시리얼 번호)는 당사 관리용 시리얼 번호를 표시합니다.
  유니트 버전 Ver.2.0에서는 항상 00000000h가 표시됩니다.

| 10F0h | 백업 파라메터 모드(Backup Parameters Mode) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 02h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 백업 파라메터 체크섬(Backup Parameter Checksum) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | – | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 백업 파라메터 변경(Backup Parameter Changed) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 1비트(BOOL) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

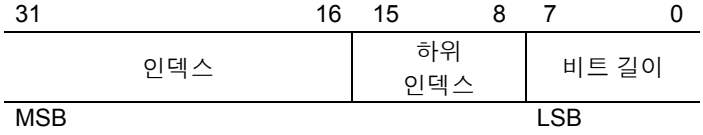
- 이 개체는 EEPROM의 변경 상태를 표시합니다.
- 하위 인덱스 01h(백업 파라메터 체크섬)는 EEPROM의 체크섬 값을 표시합니다. 체크섬 값은 1010h: 파라메터 저장(Store parameters)에서 저장되는 개체를 대상으로 산출합니다.
- 하위 인덱스 02h(백업 파라메터 변경)는 EEPROM이 변경된 경우 1을 표시합니다. 1을 확인한 후 마스터에서 0을 쓰십시오.

| 10F3h | 이상 이력(Diagnosis History) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 13h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 최대 메시지 수(Maximum Messages) | | | | | |
| 설정 범위 | 00h~0Eh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 최신 메시지 번호(Newest Message) | | | | | |
| 설정 범위 | 06h~13h | 단위 | – | 출하 시 설정 | 06h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | 플래그(Flags) | | | | | |
| 설정 범위 | 0000h~0001h | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0000h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h~13h | | 이상 이력 1~14(Diagnosis Message1-14) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | – | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 16바이트(VS) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 최대 14개의 이상 이력을 표시합니다. 또한 비상 메시지의 유효/무효를 설정합니다.
- 하위 인덱스 01h(최대 메시지)는 이상 메시지 수를 표시합니다.
- 하위 인덱스 02h(최신 메시지)는 최신 이상 이력이 저장된 하위 인덱스를 표시합니다.
- 하위 인덱스 05h(플래그)는 이상 이력을 비상 메시지로 통지할지 여부를 설정합니다. 전원 투입 시에는 0000h(비상 메시지 무효)가 됩니다. 유효로 하려면 마스터에서 0001h를 쓰십시오.
- 하위 인덱스 06h~13h(이상 이력 1~14)는 이상 이력을 표시합니다. 이상 이력은 이상 이력 1부터 저장되고 이상 이력 14까지 14개의 이상이 차례로 저장되면 15개째의 이상은 이상 이력 1로 돌아가 저장됩니다.

## A-1-9 PDO 매핑 개체

인덱스 1600h~17FFh와 1A00h~1BFFh는 각각 수신 PDO 매핑과 송신 PDO 매핑의 설정에 사용합니다. 하위 인덱스 01h 이후는 매핑된 응용 프로그램 개체의 정보를 표시합니다.




비트 0~7 : 매핑된 개체의 비트 길이
(예를 들어 32비트의 경우, 20h로 표시)
비트 8~15 : 매핑된 개체의 하위 인덱스
비트 16~31 : 매핑된 개체의 인덱스

| **1600h** | 1번째 수신 PDO 매핑(1st receive PDO Mapping) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | 00h~0Ah | 단위 | – | 출하 시 설정 | 03h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60400010h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 607A0020h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B80010h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | PDO 항목 5(5th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | PDO 항목 6(6th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | PDO 항목 7(7th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 08h | | PDO 항목 8(8th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 09h | | PDO 항목 9(9th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 0Ah | | PDO 항목 10(10th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- EtherCAT의 통신 상태가 조작 전(Pre-Op)일 때만 변경 가능합니다.
- 변경한 내용은 EEPROM에 저장되지 않습니다. 출하 시 설정과 다른 설정으로 사용하는 경우는 전원을 켤 때마다 설정하십시오.

- 매핑 가능한 최대 개체 수는 10개입니다. 11개 이상 설정하면 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 발생합니다.
- 매핑한 개체의 합계 크기에 따라 설정 가능한 통신 주기가 다릅니다. 'A-1-3 통신 주기와 대응하는 조작 모드(A-5페이지)'를 참조하십시오. 매핑한 개체가 0개인 경우는 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 됩니다.
- 동일한 개체를 여러 개 매핑한 경우는 마지막 개체의 값이 유효가 됩니다.
- 다음 경우는 ABORT 코드가 반환됩니다.
  - 통신 상태가 안전 조작(Safe-Op) 또는 조작(Op)일 때의 쓰기
  - 존재하지 않는 개체를 지정한 쓰기
  - 정확하지 않은 개체의 크기를 지정한 쓰기
  - PDO 맵이 불가능한 개체를 지정한 쓰기
- 수신 PDO에 매핑 가능한 개체는 다음과 같습니다.

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 비트 길이 | 개체명 |
|---|---|---|---|
| 4103h | 00h | 10h | 좌표계 설정 모드 |
| 4104h | 00h | 20h | 좌표계 설정 위치 |
| 6040h | 00h | 10h | 제어 워드 |
| 6060h | 00h | 08h | 조작 모드 |
| 6071h | 00h | 10h | 목표 토크 |
| 6072h | 00h | 10h | 최대 토크 |
| 607Ah | 00h | 20h | 목표 위치 |
| 607Fh | 00h | 20h | 최대 프로파일 속도 |
| 6081h | 00h | 20h | 프로파일 속도 |
| 6086h | 00h | 10h | 모션 프로파일 타입 |
| 60B0h | 00h | 20h | 위치 오프셋 |
| 60B1h | 00h | 20h | 속도 오프셋 |
| 60B2h | 00h | 10h | 토크 오프셋 |
| 60B8h | 00h | 10h | 래치 기능 |
| 60E0h | 00h | 10h | 정회전측 토크 제한 |
| 60E1h | 00h | 10h | 역회전측 토크 제한 |
| 60FEh | 01h | 20h | 물리 출력 |
| 60FFh | 00h | 20h | 목표 속도 |

| 1701h | 258번째 수신 PDO 매핑(258th receive PDO Mapping) | | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 4 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60400010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 607A0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B80010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60FE0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 주기적 동기 위치 제어(csp)만 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
- 래치 기능을 갖추고 있습니다.
- 다음 개체가 매핑됩니다.
  제어 워드(6040h), 목표 위치(607Ah), 래치 기능(60B8h), 디지털 출력(60FEh)

| 1702h | 259번째 수신 PDO 매핑(259th receive PDO Mapping) | | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 7 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60400010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 607A0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60FF0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60710010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | PDO 항목 5(5th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60600008h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | PDO 항목 6(6th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B80010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | PDO 항목 7(7th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 607F0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 주기적 동기 위치 모드(csp), 주기적 동기 속도 모드(csv), 주기적 동기 토크 모드(cst)를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
- 래치 기능을 갖추고 있습니다.

| 1703h | 260번째 수신 PDO 매핑(260th receive PDO Mapping) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 7 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60400010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 607A0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60FF0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60600008h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | PDO 항목 5(5th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B80010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | PDO 항목 6(6th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60E00010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | PDO 항목 7(7th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60E10010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 주기적 동기 위치 모드(csp), 주기적 동기 속도 모드(csv)를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
- 래치 기능과 토크 제한을 갖추고 있습니다.

| 1704h | 261번째 수신 PDO 매핑(261th receive PDO Mapping) | | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 9 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60400010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 607A0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60FF0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60710010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | PDO 항목 5(5th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60600008h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | PDO 항목 6(6th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B80010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | PDO 항목 7(7th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 607F0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 08h | | PDO 항목 8(8th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60E00010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 09h | | PDO 항목 9(9th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60E10010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 주기적 동기 위치 모드(csp), 주기적 동기 속도 모드(csv), 주기적 동기 토크 모드(cst)를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
- 래치 기능과 토크 제한을 갖추고 있습니다.

| 1705h | 262번째 수신 PDO 매핑(262th receive PDO Mapping) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 8 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60400010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 607A0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60FF0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60600008h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | PDO 항목 5(5th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B80010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | PDO 항목 6(6th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60E00010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | PDO 항목 7(7th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60E10010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 08h | | PDO 항목 8(8th Output Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B20010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 주기적 동기 위치 모드(csp), 주기적 동기 속도 모드(csv)를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
- 래치 기능과 토크 제한을 갖추고 있습니다.
- 토크 오프셋(60B2h)을 통해 토크 Feed-forward를 지정할 수 있습니다.

| 1A00h | 1번째 송신 PDO 매핑(1st transmit PDO Mapping) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | 00~0Ah | 단위 | – | 출하 시 설정 | 07h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60410010h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60640020h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B90010h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60BA0020h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | PDO 항목 5(5th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60BC0020h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | PDO 항목 6(6th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 603F0010h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | PDO 항목 7(7th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60FD0020h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 08h | | PDO 항목 8(8th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 09h | | PDO 항목 9(9th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 0Ah | | PDO 항목 10(10th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- EtherCAT의 통신 상태가 조작 전(Pre-Op)일 때만 변경 가능합니다.
- 변경한 내용은 EEPROM에 저장되지 않습니다. 출하 시 설정과 다른 설정으로 사용하는 경우는 전원을 켤 때마다 설정하십시오.
- 매핑 가능한 최대 개체 수는 10개입니다. 11개 이상 설정하면 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 발생합니다.
- 매핑한 개체의 합계 크기에 따라 설정 가능한 통신 주기가 달라집니다. 'A-1-3 통신 주기와 대응하는 조작 모드(A-5페이지)'를 참조하십시오.
- 매핑한 개체가 0개인 경우는 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 됩니다.
- 동일한 개체를 여러 개 매핑한 경우는 마지막 개체의 값이 유효가 됩니다.
- 다음 경우는 ABORT 코드가 반환됩니다.
  - 통신 상태가 안전 조작(Safe-Op) 또는 조작(Op)일 때의 쓰기
  - 존재하지 않는 개체를 지정한 쓰기
  - 정확하지 않은 개체의 크기를 지정한 쓰기
  - PDO 맵이 불가능한 개체를 지정한 쓰기

- 수신 PDO에 매핑 가능한 개체는 다음과 같습니다.

| 인덱스 | 하위인덱스 | 비트 길이 | 개체명 |
|---|---|---|---|
| 2002h | 01h | 08h | Sysmac 이상 Status |
| 4000h | 00h | 10h | Status 워드 1 |
| 4001h | 00h | 10h | 하위 에러 코드 |
| 4020h*1 | 00h | 20h | csp용 참조 위치 |
| 603Fh | 00h | 10h | 에러 코드 |
| 6041h | 00h | 10h | Status 워드 |
| 6061h | 00h | 08h | 조작 모드 표시 |
| 6062h | 00h | 20h | 내부 명령 위치 |
| 6063h | 00h | 20h | 내부 피드백 펄스 위치 |
| 6064h | 00h | 20h | 피드백 위치 |
| 606Ch | 00h | 20h | 피드백 속도 |
| 6074h | 00h | 10h | 목표 토크 |
| 6077h | 00h | 10h | 피드백 토크 |
| 60B9h | 00h | 10h | 래치 Status |
| 60BAh | 00h | 20h | 래치 위치 1 |
| 60BCh | 00h | 20h | 래치 위치 2 |
| 60F4h | 00h | 20h | 위치 편차 |
| 60FAh | 00h | 20h | 제어 활동 |
| 60FCh | 00h | 20h | 내부 명령 펄스 위치 |
| 60FDh | 00h | 20h | 디지털 입력 |

*1 통신 주기가 250$\mu$s 또는 500$\mu$s일 때, 또는 전자 기어비가 1:1 이외일 때 4020h를 매핑하면 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 발생합니다.

| 1B01h | 258번째 송신 PDO 매핑(258th transmit PDO Mapping) | | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 09h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 603F0010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60410010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60640020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60770010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | PDO 항목 5(5th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60F40020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | PDO 항목 6(6th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B90010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | PDO 항목 7(7th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60BA0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 08h | | PDO 항목 8(8th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60BC0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 09h | | PDO 항목 9(9th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60FD0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 주기적 동기 위치 제어(csp)만 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
- 래치 기능의 Status를 갖추고 있습니다.
- 다음 개체가 매핑됩니다.

  에러 코드(603Fh), Status 워드(6041h), 피드백 위치(6064h), 피드백 토크(6077h), 위치 편차(60F4h), 래치 Status(60B9h), 래치 위치 1(60BAh), 래치 위치 2(60BCh), 디지털 입력(60FDh)

| 1B02h | 259번째 송신 PDO 매핑(259th transmit PDO Mapping) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 9 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 603F0010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60410010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60640020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60770010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | PDO 항목 5(5th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60610008h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | PDO 항목 6(6th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B90010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | PDO 항목 7(7th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60BA0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 08h | | PDO 항목 8(8th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60BC0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 09h | | PDO 항목 9(9th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60FD0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 조작 모드를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
- 래치 기능의 Status를 갖추고 있습니다.

| 1B03h | 260번째 송신 PDO 매핑(260th transmit PDO Mapping) | | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0Ah | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 603F0010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60410010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60640020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60770010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | PDO 항목 5(5th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60F40020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | PDO 항목 6(6th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60610008h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | PDO 항목 7(7th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B90010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 08h | | PDO 항목 8(8th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60BA0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 09h | | PDO 항목 9(9th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60BC0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 0Ah | | PDO 항목 10(10th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60FD0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 조작 모드를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
- 래치 기능의 Status를 갖추고 있습니다.
- 60F4h: 위치 편차를 갖추고 있습니다.

| 1B04h | 261번째 송신 PDO 매핑(261th transmit PDO Mapping) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0Ah | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 603F0010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | PDO 항목 2(2nd Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60410010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | PDO 항목 3(3rd Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60640020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | PDO 항목 4(4th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60770010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | PDO 항목 5(5th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60610008h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | PDO 항목 6(6th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60F40020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | PDO 항목 7(7th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60B90010h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 08h | | PDO 항목 8(8th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60BA0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 09h | | PDO 항목 9(9th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 60FD0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 0Ah | | PDO 항목 10(10th Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 606C0020h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 조작 모드를 전환하여 사용하는 응용 프로그램용 매핑입니다.
- 래치 기능의 Status를 갖추고 있습니다. 래치 위치는 1개만 가능합니다.
- 60F4h: 위치 편차와 606Ch: 피드백 속도를 갖추고 있습니다.

| 1BFFh | 512번째 송신 PDO 매핑(512th transmit PDO Mapping) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 개체 수(Number of objects in this PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 01h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | PDO 항목 1(1st Input Object to be mapped) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 20020108h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 서보 드라이버가 이상을 검출했음을 통지하기 위한 매핑입니다.
- 2002h-01h: Sysmac 이상 Status가 매핑되어 있습니다.
- 머신 자동화 컨트롤러 NJ 시리즈(NJ501-1□00)와 연결하는 경우 1C13h: SyncManager 3 PDO 할당에 이 개체를 할당합니다.
  Sysmac Studio의 기본 설정에서는 이 개체가 자동으로 할당됩니다.

## A-1-10 SyncManager 통신 개체

EtherCAT의 통신용 메모리 사용 방법은 1C00h에서 1C33h의 개체를 사용하여 설정합니다.

| 1C00h | SyncManager 통신 타입(SyncManager Communication Type) | | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | SyncManager 채널 수(Number of used SyncManager channels) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 04h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 통신 타입 SM0(Communication Type SyncManager 0) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 01h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 통신 타입 SM1(Communication Type SyncManager 1) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 02h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | 통신 타입 SM2(Communication Type SyncManager 2) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 03h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | 통신 타입 SM3(Communication Type SyncManager 3) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 04h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- SyncManager는 다음과 같이 설정되어 있습니다.

  SM0 : 메일박스 수신(마스터→슬레이브)
  SM1 : 메일박스 송신(슬레이브→마스터)
  SM2 : 프로세스 데이터 출력(마스터→슬레이브)
  SM3 : 프로세스 데이터 입력(슬레이브→마스터)

| 1C10h | SyncManager 0 PDO 할당(SyncManager 0 PDO Assignment) | | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | PDO 할당 수(Number of assigned PDOs) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 SyncManager에서 사용하는 PDO 매핑 수를 나타냅니다. 메일박스 수신 SyncManager에는 PDO가 없습니다.

| 1C11h | SyncManager 1 PDO 할당(SyncManager 1 PDO Assignment) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | PDO 할당 수(Number of assigned PDOs) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 SyncManager에서 사용하는 PDO 매핑 수를 나타냅니다. 메일박스 수신 SyncManager에는 PDO가 없습니다.

| 1C12h | SyncManager 2 PDO 할당(SyncManager 2 PDO Assignment) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | PDO 할당 수(Number of assigned PDOs) | | | | | |
| 설정 범위 | 0~2 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 01h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 할당 PDO 1(1st PDO Mapping Object Index of assigned PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1701h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 할당 PDO 2(2nd PDO Mapping Object Index of assigned PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 SyncManager에서 사용하는 수신 PDO를 나타냅니다.
- EtherCAT의 통신 상태가 조작 전(Pre-Op)일 때만 변경 가능합니다.
- 변경한 내용은 EEPROM에 저장되지 않습니다. 출하 시 설정과 다른 설정으로 사용하는 경우는 전원을 켤 때마다 설정하십시오.
- 다음 경우는 SDO 메일박스 통신의 ABORT 코드가 반환됩니다.
  통신 상태가 조작 전(Pre-Op) 이외일 때의 쓰기
  1600h, 1701h~1705h 이외의 값 쓰기
  1C13h에 대한 쓰기 데이터가 1A00h/1B01h~1B04h/1BFFh 이외인 경우

| 1C13h | SyncManager 3 PDO 할당(SyncManager 3 PDO Assignment) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | PDO 할당 수(Number of assigned PDOs) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 01h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 할당 PDO 1(1st PDO Mapping Object Index of assigned PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1B01h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 할당 PDO 2(2nd PDO Mapping Object Index of assigned PDO) | | | | | |
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0000h | 데이터 속성 | D |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 SyncManager에서 사용하는 송신 PDO를 나타냅니다.
- EtherCAT의 통신 상태가 조작 전(Pre-Op)일 때만 변경 가능합니다.
- 변경한 내용은 EEPROM에 저장되지 않습니다. 출하 시 설정과 다른 설정으로 사용하는 경우는 전원을 켤 때마다 설정하십시오.
- 다음 경우는 SDO 메일박스 통신의 ABORT 코드가 반환됩니다.
  통신 상태가 조작 전(Pre-Op) 이외일 때의 쓰기
  1A00h, 1B01h~1B04h, 1BFFh 이외의 값 쓰기

| 1C32h | SM2 동기 파라메터(SyncManager 2 Synchronization) | | | | | | 공통 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 동기 파라메터 수(Number of Synchronization Parameters) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 20h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 동기 타입(Synchronization Type) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0002h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 사이클 시간(Cycle Time) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | 대응 동기 타입(Synchronization Types supported) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0004h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | 최소 사이클 시간(Minimum Cycle Time) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00004268h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | 내부 처리 시간(Calc and Copy Time) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0007A120h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 09h | | 지연 시간(Delay Time) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 20h | | 동기 에러(Sync Error) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1비트(BOOL) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 동기 타입(Synchronization type)은 SyncManager 2의 동기 모드를 나타냅니다.
  0002h: DC 모드 0
- 사이클 시간(Cycle time)은 Sync0 이벤트의 사이클을 ns 단위로 표시합니다.
- 대응 동기 타입(Synchronization types supported)은 지원되는 동기 타입을 나타냅니다.
  0004h: DC 모드 0
- 동기 에러(Sync error)는 동기 이상일 때 '1'을 나타냅니다.

| 1C33h | SM3 동기 파라메터(SyncManager 3 Synchronization) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 동기 파라메터 수(Number of Synchronization Parameters) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 20h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 동기 타입(Synchronization Type) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0002h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 사이클 시간(Cycle Time) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | ns | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | 대응 동기 타입(Synchronization Types supported) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0004h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | 최소 사이클 시간(Minimum Cycle Time) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | ns | 출하 시 설정 | 00004268h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | 내부 처리 시간(Calc and Copy Time) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | ns | 출하 시 설정 | 000606F8h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 09h | | 지연 시간(Delay Time) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 20h | | 동기 에러(Sync Error) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1비트(BOOL) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 동기 타입(Synchronization type)은 SyncManager 3의 동기 모드를 나타냅니다.
  0002h: DC 모드 0
- 사이클 시간(Cycle time)은 Sync0 이벤트의 사이클을 ns 단위로 표시합니다.
- 대응 동기 타입(Synchronization types supported)은 지원되는 동기 타입을 나타냅니다.
  0004h: DC 모드 0
- 지연 시간(Delay time)은 지원되지 않습니다. 읽은 경우 '00000000h'가 됩니다.
- 동기 에러(Sync error)는 동기 이상일 때 '1'을 나타냅니다.

## A-1-11 제조업체 고유 개체

여기서는 G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입 고유의 개체를 설명합니다.
G5 시리즈의 서보 파라메터(Pn□□□)는 개체 3000h번대에 할당되어 있습니다. 인덱스 3□□□h는 G5 시리즈 서보 파라메터의 Pn□□□에 대응합니다. 예를 들어 개체 3504h는 Pn504와 동일합니다.

서보 파라메터에 대한 자세한 내용은 '제9장 서보 파라메터 개체의 세부 정보'를 참조하십시오.

**사용상의 주의 사항**

Pn□□□는 10진수 값이지만 개체 3□□□h는 16진수 값입니다.

| 2002h | Sysmac 이상(Sysmac Error) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 02h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | Sysmac 이상 Status(Sysmac Error Status) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | Sysmac 이상 Status 클리어(Sysmac Error Status Clear) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- Sysmac 이상 Status의 통지 및 클리어를 수행합니다.
- 하위 인덱스 01h: Sysmac 이상 Status
  - 서보 드라이버가 이상을 검출했음을 통지하기 위한 개체입니다.
  - 머신 자동화 컨트롤러 NJ 시리즈(NJ501-1□00)와 연결하는 경우 이 개체를 PDO에 매핑합니다.
- 하위 인덱스 02h: Sysmac 이상 Status 클리어
  - Sysmac 제품 컨트롤러가 서보 드라이버에서 발생한 이상을 리셋하기 위한 개체입니다.

**참고**

Sysmac Studio의 기본 설정에서는 1BFFh: 512번째 송신 PD 매핑의 할당을 통해 하위 인덱스 01h: Sysmac 이상 Status가 자동으로 PDO에 매핑됩니다.

| 2100h | 이상 이력 클리어(Error History Clear) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 00000000h~ FFFFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 10F3h: Diagnosis History의 이력을 클리어합니다.
- SDO 메일박스 통신에서 '6c636861h'를 쓰면 기능을 실행합니다.
- 에러 이력은 EEPROM에 저장됩니다. 제어 전원 부족 전압(에러 표시 번호 11.0) 발생 시에는 EEPROM에 쓰기 액세스할 수 없으므로 에러 이력을 클리어할 수 없습니다.
- 다음 경우는 ABORT 코드가 반환됩니다.

  CompleteAccess에서 쓰기
  '6c636861h' 이외의 값 쓰기
  제어 전원 부족 전압(에러 표시 번호 11.0) 발생 시의 쓰기

| 2200h | 통신 이상 설정(Communications Error Setting) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~15 | 단위 | 회 | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 통신 이상을 검출하는 연속 횟수를 설정합니다.
- 설정 범위는 '0~15'이고 검출 횟수는 '설정 횟수＋1'이 됩니다.

**참고**

출하 시 설정인 '1'에서는 통신 이상이 2회 연속 발생한 경우 에러를 검출합니다.

| 2201h | 동기 이상 설정(Sync Not Received Timeout Setting) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~600 | 단위 | 초 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 동기 인터럽트 이상(에러 표시 번호 88.2)을 검출하는 값을 설정합니다.
  설정값이 0인 경우 검출 시간은 120초가 됩니다.

| 4000h | Status 워드 1(Statusword1) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0000h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 서보 드라이버의 현재 상태를 표시합니다.

## 각 비트의 설명

| 비트 | 이 름 | 기호 | 값 | 설 명 | 각 모드에서의 대응 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 위치 | 속도 | 토크 |
| 0 | 원점 위치 | ZPOINT | 0 | 원점 위치 범위 밖 | ○ | ○ | ○ |
| | | | 1 | 원점 위치 범위 안 | | | |
| 1 | 출력 완료 | DEN | 0 | 출력 중 | ○ | × | × |
| | | | 1 | 출력 완료 | | | |
| 2 | 제로 속도 검출 중 | ZSP | 0 | 제로 속도 검출 안됨 | ○ | ○ | ○ |
| | | | 1 | 제로 속도 검출 | | | |
| 3 | 토크 제한 중 | TLIMT | 0 | 토크 제한 중이 아님 | ○ | ○ | ○ |
| | | | 1 | 토크 제한 중 | | | |
| 4 | 속도 제한 중 | VLIMT | 0 | 토크 제어 시 속도 제한 검출 안됨 | × | × | ○ |
| | | | 1 | 토크 제어 시 속도 제한 검출 | | | |
| 5 | 정회전측 소프트웨어 리미트 | PSOT | 0 | 리미트 범위 밖 | ○ | ○ | ○ |
| | | | 1 | 리미트 범위 안 | | | |
| 6 | 역회전측 소프트웨어 리미트 | NSOT | 0 | 리미트 범위 밖 | ○ | ○ | ○ |
| | | | 1 | 리미트 범위 안 | | | |
| 7 | 속도 일치 | VCMP | 0 | 속도 제어 시 속도 불일치 | × | ○ | × |
| | | | 1 | 속도 제어 시 속도 일치 | | | |
| 8 | 위치 결정 완료 2 | INP2 | 0 | 위치 제어 시 위치 결정 근방 범위 밖 | ○ | × | × |
| | | | 1 | 위치 제어 시 위치 결정 근방 범위 안 | | | |
| 9 | 서보 Ready | CMDRDY | 0 | 처리 중인 명령의 수신 불가 상태 | ○ | ○ | ○ |
| | | | 1 | 명령 수신 가능 상태 | | | |
| 10~15 | 예약 | – | – | – | – | – | – |

- 지원되지 않는 비트를 읽으면 값이 일정치 않습니다.
- 비트 0: 원점 위치(ZPOINT)
  원점 복귀 완료 상태에서 6064h: 피드백 위치가 3803h: 원점 위치 범위 안일 때 '1'이 됩니다. 절대값 모드일 때 제어 전원 투입 시 또는 구성 동작 완료 시 원점 복귀 완료가 됩니다.
- 비트 1: 출력 완료(DEN)
  위치 명령의 출력 완료(DEN)를 표시합니다. 다음 조건인 경우 DEN이 '1'이 됩니다.
  <csp 모드의 경우>
  - 위치 명령 필터 전/후의 위치 명령 출력량이 통신 주기의 기간, 제로인 경우

  <hm 모드의 경우>
  - 서보 앰프 내장 NC가 목표 위치까지의 명령 출력을 완료한 상태에서 위치 명령 필터 전/후의 위치 명령 출력량이 통신 주기의 기간, 제로인 경우
- 비트 2: 제로 속도 검출 중(ZSP)
  제로 속도(ZSPD)를 표시합니다.
  피드백 속도의 절대값이 3434h: 속도 제로 검출보다 작은 경우 ZSPD는 '1'이 됩니다.

- 비트 3: 토크 제한(TLIM)
  토크 제한 시 T_LIM은 '1'이 됩니다. 또한 서보 OFF 시 T_LIM은 '0'이 됩니다.
  토크 제어 시 판정 조건은 3703h: 토크 제한 중 출력 설정으로 변경할 수 있습니다.
  3703h=0: 토크 명령값을 포함한 토크 제한에서 '1'
  3703h=1: 토크 명령값을 제외한 토크 제한에서 '1'
- 비트 4: 속도 제한 중(VLIMT)
  속도 제한 중(VLIMT)을 표시합니다. 3317h: 속도 제한 선택이 '0'인 경우는 3321h: 속도 제한값 설정에 의해 속도가 제한됩니다. 3317h: 속도 제한 선택이 '1'인 경우는 3321h: 속도 제한값 설정과 607Fh: 최대 프로파일 속도 중 작은 쪽 값으로 속도가 제한됩니다. 속도 제한 중에는 VLIMT가 '1'이 됩니다.
  (주의) 1 외부 출력 신호인 INP2 출력은 3520h(위치 설정 단위 선택)를 통해 엔코더 펄스 단위의 위치 편차를 최소치로 할 수 있지만 이 신호는 명령 단위로 고정됩니다.
  따라서 전자 기어 설정 시 등에는 INP2와 NEAR의 판정 조건에 차이가 생기므로 주의하십시오.
  2 구동 금지 입력 등에 의한 감속 처리에서 Target velocity ignored(6041h bit12)="0"일 때는 강제로 이 비트가 0이 됩니다. 자세한 내용은 'A-51페이지'를 참조하십시오.
- 비트 5: 정방향 소프트웨어 리미트(PSOT)
- 비트 6: 역방향 소프트웨어 리미트(NSOT)
  피드백 위치가 607Dh Sub:02h(최대 소프트웨어 리미트값)의 설정값보다 커진 경우 PSOT=1이 됩니다.
  피드백 위치가 607Dh Sub:01h(최소 소프트웨어 리미트값)의 설정값보다 작은 경우 NSOT=1이 됩니다.
  소프트웨어 리미트 기능 무효 시(3801h를 사용하여 방향마다 개별 설정 가능) 및 원점 복귀 미완료 시 0이 됩니다.
- 비트 7: 속도 일치(VCMP)
  속도 일치(V_CMP)로 동작합니다. 가감속 제한 전의 명령 속도와 피드백 속도의 차의 절대값이 3435h(속도 일치 폭)보다 작은 경우 VCMP=1이 됩니다.
  (주의) 1 외부 출력 신호인 INP 출력은 3520h(위치 설정 단위 선택)를 통해 엔코더 펄스 단위의 위치 편차를 최소치로 할 수 있지만 이 신호는 명령 단위로 고정됩니다.
  또한 3432h(위치 결정 완료 조건 선택), 3433h(위치 결정 완료 유지 시간)의 설정값은 이 신호에 영향을 주지 않습니다.
  따라서 전자 기어 설정 시 등에는 INP와 Target reached(6041h bit10)의 판정 조건에 차이가 생기므로 주의하십시오.
  2 구동 금지 입력 등에 의한 감속 처리에서 Target velocity ignored(6041h bit12)="0" 일 때는 강제로 이 비트가 0이 됩니다.
- 비트 8: 위치 결정 근방(NEAR) ※위치 제어 시에만
  위치 결정 근방(NEAR)으로 동작합니다. 위치 명령 출력 완료에 관계 없이 명령 단위로 변환한 위치 편차의 절대값이 3442h(위치 결정 완료 범위 2) 이하가 된 경우 NEAR=1이 됩니다.
- 비트 9: 서보 Ready(CMDRDY)
  명령 수신 가능("1")/불가능("0")을 나타냅니다.
  서보 Ready가 '0'이면 다음 동작 중 하나를 처리 중인 것입니다. 모든 처리가 완료되면 '1'이 됩니다.
  - SDO 메일박스 통신에서 개체에 쓰기 수행 중
  - 구성(4100h) 실행 중
  - 경고/이상 리셋 중
  - 이상 이력 클리어(2100h) 실행 중
  - 백업 파라메터 변경(10F0h-Sub:02h) 실행 중
  - 모든 파라메터 저장(1010h-Sub:01h) 실행 중
  - 모든 파라메터 초기화(1011h-Sub:01h) 실행 중
  - 앱솔루트 엔코더 설정(4102h) 실행 중
  - 서보 ON 명령(Enable operation)을 수신한 후 서보 ON 상태가 될 때까지
  - 서보 OFF 명령(Disable operation, Shutdown, Disable Voltage)을 수신한 후 서보 OFF 상태가 될 때까지

| 4001h | 하위 에러 코드 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0000h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 드라이버에서 발생하는 이상을 표시합니다.

| 4020h | csp용 참조 위치 | | | | | csp csv cst | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483648~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 주기적 동기 속도 모드 또는 주기적 동기 토크 모드에서 주기적 동기 위치 모드로 전환하는 경우의 참조 위치를 표시합니다.
- 컨트롤러측은 제어 모드를 전환할 때 최초의 명령 위치로 참조합니다.
- 제어 모드가 주기적 동기 위치 모드일 때는 위치 편차(60F4h)를 표시합니다.
- 통신 주기가 250 $\mu$s 또는 500 $\mu$s일 때, 또는 전자 기어비가 1:1 이외일 때 PDO에 매핑하면 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 발생합니다.
- csp로 전환할 때 목표 위치(607Ah: Target position)는 607Ah와 4020h의 차가 동작 속도와 동일하게 되도록 설정하십시오.
- csp로의 전환은 등속 동작 중에 수행하여 전환 전후에 게인이 바뀌지 않도록 하십시오.
  다음과 같은 경우 참조 위치의 차가 커지므로 전환 시 토크 변동이 발생하는 경우가 있습니다.
  - 가감속 동작 시
  - 고속 회전 시
  - 위치 명령 필터 시정수(3222h)의 설정에 따른 1차 지연 필터 동작의 과도기
  - 위치 명령 FIR 필터(3818h)의 설정에 따른 FIR 필터 동작의 과도기
  - 게인 전환 시
  - 위치 게인이 작을 때
  - 속도의 적분 게인이 무효 또는 유지될 때

(주의) 이 개체는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

| 4100h | 구성 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 00000000h~ FFFFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 데이터 속성 C의 개체 변경을 유효로 합니다.
- SDO 메일박스 통신에서 '666e6f63h'를 쓰면 기능을 실행합니다.
- 서보 ON 상태에서 실행하면 강제로 서보 OFF 상태가 됩니다.
- 이 처리의 완료 후에는 서보 드라이버가 Fault 상태(에러 표시 번호 27.7)로 이동합니다.
- 다음 경우는 ABORT 코드가 반환됩니다.

  CompleteAccess에서 쓰기
  '666e6f63h' 이외의 값 쓰기
  제어 전원 부족 전압(에러 표시 번호 11.0) 발생 시의 쓰기

| 4102h | 앱솔루트 엔코더 설정 | | | | | 공통(풀 클로즈 제외) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 00000000h~ FFFFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 앱솔루트 엔코더의 다회전 카운터를 클리어합니다.
- SDO 메일박스 통신에서 '6a646165h'를 쓰면 기능을 실행합니다.
- 이 처리의 완료 후에는 서보 드라이버가 Fault 상태(에러 표시 번호 27.7)로 이동합니다.
- 다음 경우는 ABORT 코드가 반환됩니다.

  CompleteAccess에서 쓰기
  '6a646165h' 이외의 값 쓰기
  세미 클로즈 제어에서 앱솔루트 엔코더를 앱솔루트 엔코더로 사용하며 서보 OFF 상태 이외일 때 쓰기

| 4103h | 좌표계 설정 모드 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 좌표계 설정 시의 모드를 설정합니다.

| 4104h | 좌표계 설정 위치 | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483648~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 좌표계 설정 시의 위치 정보를 설정합니다.

## A-1-12 서보 드라이브 프로파일 개체

여기서는 G5 시리즈가 지원하는 CiA402 드라이브 프로파일을 설명합니다.

| 603Fh | 에러 코드(Error code) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0000h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 드라이버 내에서 발생하는 최신 이상 코드 또는 경고 코드를 표시합니다.
- 이상은 제조업체 고유 영역인 FF00h~FFFFh에 표시됩니다.
- FF00h~FFFFh의 하위는 에러 표시 번호의 메인 번호를 나타냅니다.
- 4001h: 하위 에러 코드에는 에러 표시 번호의 메인 번호와 하위 번호를 표시합니다.
- 메인 번호 및 하위 번호는 16진수 표기이지만 0~9의 수치를 조합한 값입니다.

| 인덱스 | 이 름 | 데이터 형식 | 사 양 |
|---|---|---|---|
| 603Fh | Error code | U16 | 0000h : 이상 없음<br>FF01h : 에러 표시 번호의 메인 번호 1<br>FF02h : 에러 표시 번호의 메인 번호 2<br>: :<br>FF99h : 에러 표시 번호의 메인 번호 99<br>FFA0h : 경고 A0h<br>: :<br>FFA9h : 경고 A9h<br>FFB0h : 경고 B0h<br>FFB1h : 경고 B1h<br>FFB2h : 경고 B2h<br>기타 : 예약 |
| 4001h | Alarm code | U16 | 상위 8비트 F0~F9h : 하위 번호 0~9<br>하위 8비트 00~99h : 메인 번호 0~99 |

| 6040h | 제어 워드(Controlword) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0000h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 서보 드라이버의 상태 이동을 제어합니다.

## 설정값의 설명

| 비트 | 이 름 | 설 명 |
|---|---|---|
| 0 | Switch on | 이들 비트로 상태를 제어합니다.<br>Quick stop은 지원하지 않으며, '0'으로 설정되어도 무시합니다.<br>자세한 내용은 '상태 제어 명령(A-3페이지)'을 참조하십시오. |
| 1 | Enable voltage | |
| 2 | Quick stop | |
| 3 | Enable operation | |
| 4~6 | Operation mode specific | 조작 모드별로 고유한 비트입니다. 주기적 동기 위치 모드에서는 사용하지 않습니다. |
| 7 | Fault reset | 이 비트의 기동으로 이상/경고를 리셋합니다. |
| 8 | Halt | 조작 모드별로 고유한 비트입니다. *1 |
| 9 | Operation mode specific | 주기적 동기 위치 모드에서는 사용하지 않습니다. |
| 10 | Reserved | |
| 11 | P_CL | 토크 제한 기능을 전환하며 일반적으로 '0'으로 사용하십시오.<br>자세한 내용은 토크 제한 전환 기능을 참조하십시오. |
| 12 | N_CL | |
| 13~15 | Manufacturer specific | 제조업체 고유의 비트이며 항상 '0'으로 하십시오. |

*1 원점 복귀 모드(hm)일 때'1'로 하면 605Dh: 정지 옵션 코드(Halt option code) 설정에서 정지합니다. 기타 조작 모드일 때는 무시합니다.

| 6041h | Status 워드(Statusword) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0000h~FFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0000h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 서보 드라이버의 현재 상태를 표시합니다.

## 각 비트의 설명

| 비트 | 이 름 | 설 명 |
|---|---|---|
| 0 | 주 회로 전원 OFF<br>(Ready to switch on) | 이들 비트는 상태를 표시합니다.<br>자세한 내용은 '상태 표시(A-4페이지)'를 참조하십시오. |
| 1 | 서보 Ready<br>(Switched on) | |
| 2 | 서보 ON<br>(Operation enabled) | |
| 3 | 이상(Fault) | |
| 4 | 주 회로 전원 ON<br>(Voltage enabled)*1 | |
| 5 | 빠른 중지<br>(Quick stop)*2 | |
| 6 | 초기화 완료<br>(Switch on disabled) | |

| 비트 | 이 름 | 설 명 |
|---|---|---|
| 7 | 경고<br>(Warning) | 경고가 발생한 경우<br>Warning은 경고 상태의 존재를 나타냅니다. 경고에서는 상태는 이동하지 않고 모션 동작을 계속합니다. |
| 8 | 제조업체 고유<br>(Manufacturer specific) | 제조업체 고유의 비트이며 G5 시리즈에서는 사용하지 않습니다. |
| 9 | 리모트<br>(Remote) | 제어 워드(Controlword)에 의해 제어되고 있음을 나타냅니다.<br>초기화 완료 후에 '1: remote'가 됩니다.<br>'0: local'이 표시된 경우는 지원 툴이 서보 드라이버의 제어권을 가지고 있음을 나타냅니다. |
| 10 | 목표값<br>(Target reached) | 원점 복귀 모드일 때 원점 복귀가 완료되면 '1'이 됩니다. *3 자세한 내용은 '6-4 원점 복귀 모드'를 참조하십시오.<br>기타 조작 모드에서는 사용하지 않습니다. |
| 11 | 내부 제한 기능 유효<br>(Internal limit active) | 제한 기능이 작동하고 있음을 나타냅니다.<br>서보 드라이버 내부의 제한 기능에 의해 제한이 발생한 경우 '1'이 됩니다.<br>제한 기능에는 토크 제한, 속도 제한, 구동 금지 입력, 소프트웨어 리미트의 4가지가 있습니다. |
| 12 | 목표값 무시<br>(Target value ignored)<br>또는<br>원점 복귀 도달<br>(Homing attained) | 조작 모드별로 고유한 비트입니다.<br>csp 모드, csv 모드, cst 모드에서는 서보 ON 상태일 때 상위의 명령대로 작동하지 않은 경우 '0'이 됩니다. 이상 발생 시 이 비트는 '0'이 되지 않습니다.<br>목표값 무시가 '0'인 경우 목표값은 무시되며, 그 동안은 서보 드라이버 내부의 명령에 따라 동작합니다. 목표값 무시(Target value ignored)가 '1'이 되어 목표값이 유효로 된 경우의 동작을 위해 컨트롤러측에서는 피드백 위치(Position actual value) 등을 감시하고 목표 위치: Target position 등의 목표값을 갱신하십시오.<br>'0'이 되는 경우는 다음과 같습니다.<br>• 3504h(구동 금지 입력 선택)='0'의 설정에서 구동 금지 입력(PLS/NLS)이 입력된 후 감속 정지할 때까지<br>• 각 조작 모드에 관한 경고가 발생한 경우<br>• 조작 모드 전환 시 데이터 설정 경고(B0h)가 발생하여 조작 모드가 전환되지 않고 현재의 조작 모드를 유지하는 경우<br>• 구동 금지 상태에서 구동 금지 방향으로의 명령을 수신한 경우<br>• 모터의 최고 속도를 초과한 위치 명령의 변화가 있었던 경우<br>원점 복귀 모드(hm)에서는 원점 복귀 동작이 목표에 도달한 경우 '1'이 됩니다. |
| 13 | 위치 편차 카운터 오버<br>(Following error) | 조작 모드별로 고유한 비트입니다.<br>주기적 동기 위치 모드에서는 '편차 카운터 오버(Following error)'를 나타냅니다.<br>편차 카운터 오버 플로(Following error)는 6064h: 피드백 위치(Position actual value)가 6062h: 내부 명령 위치(Position demand value)에 대해 상대적으로 설정된 편차 카운터 오버 레벨(6065h: Following error window)을 초과한 경우에 '1'이 설정됩니다.<br>원점 복귀 모드(hm)에서는 원점 복귀 동작이 정상적으로 완료되지 않은 경우 '1'이 됩니다. |
| 14~15 | 제조업체 고유<br>(Manufacturer specific) | 제조업체 고유의 비트이며 G5 시리즈에서는 사용하지 않습니다. |

*1 주 회로 전원 ON은 '1'일 때 주 회로 전원 전압이 인가되어 있음을 나타냅니다.

*2 빠른 중지 상태에서는 지원되지 않습니다. [초기화 안 함(Not ready to switch on)]일 때만 '0'이고 그 이외에는 '1'로 고정됩니다.

*3 원점 복귀 모드에서 동작 중에 6040h: 제어 워드(Controlword)의 비트 8(Halt)을 '1'로 한 후 실제 속도가 30r/min 이하가 된 경우도 '1'이 됩니다.

| 605Bh | 셧다운 옵션 코드(Shutdown option code) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -5~0 | 단위 | – | 출하 시 설정 | -1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 셧다운 시(operation enable→ready to switch)의 동작을 설정합니다. 셧다운 시는 주 회로 전원을 OFF(Shutdown)한 후의 감속 중과 정지 후를 말합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 감속 중*1 | | 정지 후 | |
|---|---|---|---|---|
| | 정지 방법 | 편차 | 정지 후의 동작 | 편차 |
| -5 | 즉시 정지*2<br>즉시 정지 토크=3511h | 클리어*3 | 프리 | 클리어*3 |
| -4 | 즉시 정지*2<br>즉시 정지 토크=3511h | 클리어*3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 |
| -3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 | 프리 | 클리어*3 |
| -2 | 프리 런 | 클리어*3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 |
| -1 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 |
| 0 | 프리 런 | 클리어*3 | 프리 | 클리어*3 |

*1 감속 중이란 모터가 동작하는 상태에서 30r/min 이하의 속도가 될 때까지의 구간을 나타냅니다. 한번 30r/min 이하가 되고 정지 후에 이동하면, 이후에는 모터의 속도에 관계 없이 정지 후의 상태에 따릅니다.

*2 즉시 정지란 서보 ON 상태에서 제어를 통해 즉시 정지하는 것을 말합니다. 이때 토크 명령값은 즉시 정지 토크(3511h)의 설정으로 제한됩니다.

*3 편차 클리어 시에는 내부 명령 위치를 피드백 위치에 추종시키는 처리가 작동합니다. 서보 ON 후에 주기적 동기 위치 모드(csp)에서 동작시키는 경우는 상위 컨트롤러측의 명령 좌표를 재설정한 후 실행하십시오. 모터가 급격하게 동작하는 경우가 있습니다.

### 사용상의 주의 사항

- 감속 중, 정지 후(주 전원 OFF 중)에는 강제로 위치 제어가 되어 내부 위치 명령 생성 처리를 강제 정지합니다.
- 주 전원 OFF 상태에서 에러가 발생한 경우는 605Eh: 이상 반응 옵션 코드(Fault reaction option code)에 따라 동작합니다.
- 서보 ON 상태에서 주 전원 OFF가 된 경우, 3508h: 부족 전압 에러 선택＝'1'이면 에러 표시 번호 13.1(주 회로 전원 부족 전압)이 발생하므로 605Eh: 이상 반응 옵션 코드(Fault reaction option code)에 따라 동작합니다. 출하 시 설정은 '1'입니다.

| 605Ch | 비활성화 조작 옵션 코드(Disable operation option code) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -5~0 | 단위 | – | 출하 시 설정 | -1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 비활성화 조작 시(operation enable→switched on)의 동작을 설정합니다. 비활성화 조작 시는 서보 OFF(Disable operation) 후의 감속 중과 정지 후를 말합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 감속 중*1 | | 정지 후 | |
|---|---|---|---|---|
| | 정지 방법 | 편차 | 정지 후의 동작 | 편차 |
| -5 | 즉시 정지*2<br>즉시 정지 토크=3511h | 클리어*3 | 프리 | 클리어*3 |
| -4 | 즉시 정지*2<br>즉시 정지 토크=3511h | 클리어*3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 |
| -3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 | 프리 | 클리어*3 |
| -2 | 프리 런 | 클리어*3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 |
| -1 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 |
| 0 | 프리 런 | 클리어*3 | 프리 | 클리어*3 |

*1 감속 중이란 모터가 동작하는 상태에서 30r/min 이하의 속도가 될 때까지의 구간을 나타냅니다. 한번 30r/min 이하가 되고 정지 후에 이동하면, 이후에는 모터의 속도에 관계 없이 정지 후의 상태에 따릅니다.

*2 즉시 정지란 서보 ON 상태에서 제어를 통해 즉시 정지하는 것을 말합니다. 이때 토크 명령값은 즉시 정지 토크(3511h)의 설정으로 제한됩니다.

*3 편차 클리어 시에는 내부 명령 위치를 피드백 위치에 추종시키는 처리가 작동합니다. 서보 ON 후에 보간 이송 계통 명령을 실행하는 경우는 상위 컨트롤러측의 명령 좌표를 재설정한 후 실행하십시오. 모터가 급격하게 동작하는 경우가 있습니다.

### 사용상의 주의 사항

- 감속 중, 정지 후(서보 OFF 중)에는 강제로 위치 제어가 되고, 내부 위치 명령 생성 처리를 강제 정지합니다.
- 서보 OFF 중에 에러가 발생한 경우는 605Eh: 이상 반응 옵션 코드(Fault reaction option code)에 따라 동작합니다.
- 서보 OFF 중에 주 전원 OFF 상태가 되면 605Bh: 셧다운 옵션 코드(Shutdown option code)에 따릅니다.

| 605Dh | 정지 옵션 코드(Halt option code) | | | | | pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 1~3 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 원점 복귀 모드(hm)일 때 6040h: 제어 워드(Controlword)의 비트 8(Halt)을 '1'로 한 경우의 정지 방법을 설정합니다.

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 1 | 6084h: 프로파일 감속도(Profile deceleration) |
| 2 | 지원 안 함 |
| 3 | 즉시 정지 |

| 605Eh | 이상 반응 옵션 코드(Fault reaction option code) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -7~0 | 단위 | – | 출하 시 설정 | -1 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 이상이 발생한 경우의 행동을 설정합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 감속 중*1 | | | 정지 후 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 정지 방법 | | 편차 | 정지 후의 동작 | 편차 |
| -7 | 동작 A*2 | 즉시 정지*2<br>즉시 정지 토크=3511h | 클리어*3 | 프리 | 클리어*3 |
| | 동작 B*2 | 프리 런 | | | |
| -6 | 동작 A*2 | 즉시 정지*2<br>즉시 정지 토크=3511h | 클리어*3 | 프리 | 클리어*3 |
| | 동작 B*2 | 다이내믹 브레이크 동작 | | | |
| -5 | 동작 A*2 | 즉시 정지*2<br>즉시 정지 토크=3511h | 클리어*3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 |
| | 동작 B*2 | 프리 런 | | | |
| -4 | 동작 A*2 | 즉시 정지*2<br>즉시 정지 토크=3511h | 클리어*3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 |
| | 동작 B*2 | 다이내믹 브레이크 동작 | | | |
| -3 | 다이내믹 브레이크 동작 | | 클리어*3 | 프리 | 클리어*3 |
| -2 | 프리 런 | | 클리어*3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 |
| -1 | 다이내믹 브레이크 동작 | | 클리어*3 | 다이내믹 브레이크 동작 | 클리어*3 |
| 0 | 프리 런 | | 클리어*3 | 프리 | 클리어*3 |

*1 감속 중이란 모터가 동작하는 상태에서 30r/min 이하의 속도가 될 때까지의 구간을 나타냅니다. 한번 30r/min 이하가 되고 정지 후에 이동하면, 이후에는 모터의 속도에 관계 없이 정지 후의 상태에 따릅니다.

*2 동작 A, B는 에러 발생 시에 즉시 정지를 수행할지 여부를 나타내는 것으로, 즉시 정지 대응 이상이 발생한 경우에 이 설정값이 4~7이면 동작 A에 따라 즉시 정지합니다.
즉시 정지 미대응 이상이 발생한 경우는 즉시 정지하지 않고 동작 B에서 지정한 다이내믹 브레이크 동작 또는 프리 런이 됩니다.
이상에 대해서는 '12-3 에러(12-8페이지)'를 참조하십시오.

*3 편차 클리어 시에는 내부 명령 위치를 피드백 위치에 추종시키는 처리가 작동합니다. 서보 ON 후에 주기적 동기 위치 모드(csp)에서 동작시키는 경우는 상위 컨트롤러측의 명령 좌표를 재설정한 후 실행하십시오. 모터가 급격하게 동작하는 경우가 있습니다.

### 사용상의 주의 사항

감속 중, 정지 후(이상 중, 서보 OFF 중)에는 강제로 위치 제어가 되고, 내부 위치 명령 생성 처리를 강제 정지합니다.

| 6060h | 조작 모드(Modes of operation) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 1바이트(INT8) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 조작 모드를 설정합니다.
- 출하 시 설정은 '0: 지정 안 함'입니다. 전원 투입 후 마스터에서 조작 모드 값을 설정하십시오.
- 출하 시 설정인 '0: 지정 안 함'에서 변경하지 않은 상태일 때 서보 ON(Operation enabled = '1')하면 명령 경고(에러 표시 번호 B1h)가 발생합니다.
- 일단 조작 모드를 전환한 후에는 다시 '0: 지정 안 함'을 지정해도 조작 모드가 '지정 안 함'으로 되돌아가지 않습니다. 이전 조작 모드를 유지합니다.
- 또한 지원하지 않는 조작 모드를 설정해도 동일하게 이전 모드를 유지합니다.
- SDO 메일박스 통신에서 지원하지 않는 조작 모드를 설정하면 ABORT 코드가 반환됩니다.

## 설정값의 설명

| 값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 지정 안 함 |
| 1 | 프로파일 위치 모드(pp)*1 |
| 6 | 원점 복귀 모드(hm) |
| 8 | 주기적 동기 위치 모드(csp) |
| 9 | 주기적 동기 속도 모드(csv) |
| 10 | 주기적 동기 토크 모드(cst) |

*1 프로파일 위치 모드(pp)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.

조작 모드 전환에 대해서는 'A-1-5 조작 모드의 전환(A-7페이지)'을 참조하십시오.

| 6061h | 조작 모드 표시(Modes of operation display) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~10 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(INT8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 현재의 조작 모드를 표시합니다.
- 값의 정의는 6060h: 조작 모드(Modes of operation)와 동일합니다.

| 6062h | 내부 명령 위치(Position demand value) | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483648~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 서보 드라이버의 내부 명령 위치를 표시합니다.

| 6063h | 내부 피드백 펄스 위치(Position actual internal value) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483648~ 2147483647 | 단위 | 펄스 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 서보 드라이버 내부의 현재 위치를 표시합니다.
- 단위는 엔코더 단위 또는 외부 스케일 단위입니다.

  풀 클로즈 제어 이외 : 엔코더 단위
  풀 클로즈 제어 시 : 외부 스케일 단위

| 6064h | 피드백 위치(Position actual value) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483648~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 현재 위치를 표시합니다.

| 6065h | 편차 카운터 오버 레벨(Following error window) | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~134217728, 4294967295 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 100000 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 편차 카운터 오버(Following error)의 최소치를 설정합니다.
- '4294967295(FFFFFFFFh)'를 설정한 경우는 Following error의 검출이 무효가 됩니다.
- '0'을 설정한 경우 항상 Following error 상태가 됩니다.
- '134217729~4294967294'가 설정된 경우 설정값은 '134217728'이 됩니다.

| 6067h | 위치 결정 완료 폭(Position window) | | | | | csp pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~262144 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 10 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 위치 결정 완료 신호(INP)를 출력할 위치 편차의 최소치를 설정합니다.
  출하 시 설정 단위는 명령 단위이지만 3520h '위치 설정 단위 선택'에서 엔코더 단위로 변경할 수 있습니다.
  단, 이 경우 6065h '위치 편차 초과 설정'의 단위도 함께 변경되므로 주의하십시오.
- 이 설정값은 EtherCAT 통신 Status의 위치 결정 완료 플래그(Target reached)에서 검출 최소치로도 사용됩니다. 단, 3520h의 값에 관계 없이 항상 명령 단위가 사용됩니다.

| 606Ch | 피드백 속도(Velocity actual value) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483647~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위/s | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 현재 속도를 표시합니다.

| 6071h | 목표 토크(Target torque) | | | | | cst | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -5000~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 주기적 동기 토크 모드에서의 토크 명령을 설정합니다.

| 6072h | 최대 토크(Max torque) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 5000 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 최대 토크를 설정합니다.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 0.1% 단위로 설정합니다.

| 6074h | 내부 명령 토크(Torque demand) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -5000~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 서보 드라이버 내부의 토크 명령값을 표시합니다.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 0.1% 단위로 설정합니다.

| 6077h | 피드백 토크(Torque actual value) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -5000~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 피드백 토크의 값을 표시합니다. 내부 토크 명령값과 동일한 값입니다.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 0.1% 단위로 설정합니다.

| 607Ah | 목표 위치(Target position) | | | | | csp pp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483648~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 주기적 동기 위치 모드에서 목표 위치를 설정합니다.

| 607Ch | 엔코더 원점 위치 오프셋(Home offset) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -1073741823~ 1073741823 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 앱솔루트 엔코더 또는 절대값 외부 스케일의 원점과 6064h: 피드백 위치(Position actual value)의 제로 위치의 오프셋 값을 설정합니다.

| 607Dh | 소프트웨어 리미트 설정(Software position limit) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 02h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 최소 소프트웨어 리미트값(Min position limit) | | | | | |
| 설정 범위 | -1073741823~ 1073741823 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | -500000 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 최대 소프트웨어 리미트값(Max position limit) | | | | | |
| 설정 범위 | -1073741823~ 1073741823 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 500000 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 소프트웨어 리미트값을 설정합니다.
- Position demand value와 Position actual value의 범위가 제한되며 이들 범위에 대해 새로운 목표 위치를 매회 확인합니다.
- 소프트웨어 리미트값은 항상 기계 원점에 대해 상대적입니다.
- 최소 소프트웨어 리미트값은 역회전측, 최대 소프트웨어 리미트값은 정회전측의 제한값입니다.

**사용상의 주의 사항**

- 반드시 정회전측 소프트웨어 리미트값>역회전측 소프트웨어 리미트값으로 하십시오.
- 원점 복귀 미완료 시에는 소프트웨어 위치 리미트가 무효입니다.

| 607Fh | 최대 프로파일 속도(Max profile Velocity) | | | | | cst | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2147483647 | 단위 | 명령 단위/s | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 주기적 동기 토크 모드에서 속도의 제한값을 설정합니다.

| 6081h | 프로파일 속도(Profile velocity) | | | | | pp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~2147483647 | 단위 | 명령 단위/s | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 프로파일 위치 모드(pp)에서 목표 속도를 설정합니다.

(주의) 이 개체는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

| 6083h | 프로파일 가속도(Profile acceleration) | | | | | pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 1~655350000 | 단위 | 명령 단위/$s^2$ | 출하 시 설정 | 1000000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 주기적 동기 토크 모드(cst)에서의 가속도를 설정합니다.
- 설정 분해능은 4000입니다. 예를 들어 5000을 설정한 경우에도 4000이 됩니다.

| 6084h | 프로파일 감속도(Profile deceleration) | | | | | pp hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 1~655350000 | 단위 | 명령 단위/$s^2$ | 출하 시 설정 | 1000000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 주기적 동기 토크 모드(cst)에서의 감속도를 설정합니다.
- 설정 분해능은 4000입니다. 예를 들어 5000을 설정한 경우에도 4000이 됩니다.

| 6086h | 모션 프로파일 타입(Motion profile type) | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -1~0 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 위치 명령 FIR 필터의 유효/무효를 설정합니다.
- '-1'을 설정하면 3818h: 위치 명령 FIR 필터 설정 시간의 값이 유효가 됩니다.
- '0'을 설정하면 위치 명령 FIR 필터는 무효입니다.
- 위치 명령 FIR 필터는 주기적 동기 위치 모드(csp)와 프로파일 위치 모드(pp), 원점 복귀 모드(hm)에서 사용할 수 있습니다.

(주의) 프로파일 위치 모드(pp)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원됩니다.

- 통신 주기가 250 $\mu$s와 500 $\mu$s인 경우는 이 설정에 관계 없이 위치 명령 FIR 필터가 무효입니다.

| 6091h | 전자 기어비(Gear ratio) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 02h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 전자 기어비 분자(Motor revolutions) | | | | | |
| 설정 범위 | 0~1073741824 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 전자 기어비 분모(Shaft revolutions) | | | | | |
| 설정 범위 | 0~1073741824 | 단위 | – | 출하 시 설정 | 1 | 데이터 속성 | C |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 전자 기어비를 설정합니다.
- 하위 인덱스 01h(전자 기어비 분자)는 전자 기어비의 분자를 설정합니다. 설정값 '0'의 경우는 엔코더 분해능이 분자로 설정됩니다.
- 하위 인덱스 02h(전자 기어비 분모)는 전자 기어비의 분모를 설정합니다.
- 전자 기어비는 1/1000~1000배의 범위에서 사용하십시오. 전자 기어비가 범위 밖으로 설정된 경우는 에러 표시 번호 93.0(파라메터 설정 이상)이 발생합니다.
- 전자 기어비 분자를 '0'으로 설정한 경우 풀 클로즈 제어 시에도 분자에는 엔코더 분해능이 설정됩니다.
- 4020h(csp용 참조 위치)를 PDO에 매핑하는 경우는 전자 기어비를 1:1로 하십시오.
  1:1 이외로 하면 에러 표시 번호 93.4(기능 설정 이상)가 발생합니다.
- 전자 기어의 설정에 대한 자세한 내용은 '7-6 전자 기어 기능(7-20페이지)'을 참조하십시오.

**사용상의 주의 사항**

- 유니트 버전 Ver.2.0에서는 전자 기어 기능을 지원하지 않습니다. 1:1로 사용하십시오.

| 6098h | 원점 복귀 방법(Homing method) | | | | | | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -128~127 | 단위 | 명령 단위/$s^2$ | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 1바이트(INT8) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 원점 복귀 모드(hm)에서의 원점 복귀 방법을 설정합니다.

## 설정값의 설명

| 설정값 | 설 명 |
|---|---|
| 0 | 설정 안 함 |
| 8 | 원점 근방 입력과 원점 신호에 의한 원점 복귀(정회전 방향 동작 시작) |
| 12 | 원점 근방 입력과 원점 신호에 의한 원점 복귀(역회전 방향 동작 시작) |
| 19 | 원점 신호 없이 원점 복귀(정회전 방향 동작 시작) |
| 20 | 원점 신호 없이 원점 복귀(역회전 방향 동작 시작) |
| 33 | 원점 신호에 의한 원점 복귀(역회전 방향 동작 시작) |
| 34 | 원점 신호에 의한 원점 복귀(정회전 방향 동작 시작) |
| 35 | 현재 위치 원점 사전 설정 |

- 8, 12, 19, 20, 33, 34, 35 이외의 설정값으로 원점 복귀 동작을 시작하면 명령 이상(에러 표시 번호 91.1)이 발생합니다.
- 원점 복귀에 대한 자세한 내용은 'A-1-6 원점 복귀 모드의 사양(A-12페이지)'을 참조하십시오.

| 6099h | 원점 복귀 속도(Homing speeds) | | | | | | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 02h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 원점 근방 입력 검색 속도(Speed during search for switch) | | | | | |
| 설정 범위 | 100~3276700 | 단위 | 명령 단위/s | 출하 시 설정 | 5000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 원점 입력 검색 속도(Speed during search for zero) | | | | | |
| 설정 범위 | 100~3276700 | 단위 | 명령 단위/s | 출하 시 설정 | 5000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 원점 복귀 시의 속도를 설정합니다.
- 하위 인덱스 01h(원점 근방 입력 검색 속도)는 원점 복귀 동작 시, 원점 복귀 동작 시작부터 원점 근방 입력이 OFF에서 ON이 될 때까지의 동작 속도를 설정합니다. 최대값은 내부 처리에서 모터 최고 속도로 제한됩니다.
- 하위 인덱스 02h(원점 입력 검색 속도)는 원점 복귀 동작 시, 원점 근방 입력이 OFF에서 ON이 된 후, 다시 ON에서 OFF가 된 후 래치 신호 검출까지의 동작 속도를 설정합니다. 최대값은 내부 처리에서 모터 최고 속도로 제한됩니다.

| 60B0h | 위치 오프셋(Position offset) | | | | | csp | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483648~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 위치 명령의 오프셋을 설정합니다.
- 주기적 동기 위치 모드(csp)에서는 607A: 목표 위치(Target position)와 가산된 값이 목표 위치로 제어됩니다.
- 607Ah: 목표 위치(Target position)와 60B0h: 위치 오프셋(Position offset)의 관계는 다음 식을 충족시키도록 하십시오. 관계식을 충족시키지 못하는 경우 명령의 증감 방향과 반대 방향으로 동작할 가능성이 있습니다.
  (이번 위치 명령의 가산값 – 이전 위치 명령의 가산값)의 절대값
  ≦ 모터 최고 속도 ≦ 2147483647

| 60B1h | 속도 오프셋(Velocity offset) | | | | | csp csv | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483648~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위/s | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 주기적 동기 위치 모드(csp)에서는 3110h: 속도 Feed-forward 게인과 가산된 값이 속도 Feed-forward 입력값으로 제어됩니다.

| 60B2h | 토크 오프셋(Torque offset) | | | | | csp csv cst | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -5000~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(INT16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 주기적 동기 위치 모드(csp)와 주기적 동기 속도 모드(csv)에서는 3112h: 토크 Feed-forward 량과 가산된 값이 토크 Feed-forward 입력값으로 제어됩니다. 주기적 동기 토크 모드(cst)에서는 6071h: 목표 토크의 오프셋 값으로 제어됩니다.

| 60B8h | 래치 기능(Touch probe function) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 래치 기능을 설정 및 제어합니다.
- 래치 기능 1(비트 1~7)과 래치 기능 2(비트 8~15)의 2채널이 있습니다.
- 비트 0 및 비트 8이 '0'에서 '1'로 변화하는 타이밍의 설정 조건에서 래치 동작을 수행합니다.
- 설정을 변경하려면 비트 0 및 비트 8을 '0'으로 한 후 다시 '1'로 설정하십시오.
- 다음과 같은 경우는 래치 기능이 무효가 됩니다.
    - 통신 상태가 '초기화(Init)'인 경우
    - 6041h: Status 워드(Statusword)의 비트 9: Remote가 '0: Local'인 경우
- 래치 기능에 대한 자세한 내용은 '7-11 터치 프로브(래치 기능) (7-38페이지)'를 참조하십시오.

## 비트 설명

| 비트 | 값 | 설 명 |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 래치 기능 1을 무효로 합니다. |
| | 1 | 래치 기능 1을 유효로 합니다. |
| 1 | 0 | 최초의 트리거에서 래치합니다. |
| | 1 | 트리거 입력 시 계속 래치합니다. |
| 2 | 0 | 3758h: 래치 트리거 선택에서 선택한 신호에서 래치합니다. |
| | 1 | 엔코더의 Z상에서 래치합니다. |
| 3~7 | 0 | 예약됨(항상 0으로 설정하십시오.) |
| 8 | 0 | 래치 기능 2를 무효로 합니다. |
| | 1 | 래치 기능 2를 유효로 합니다. |
| 9 | 0 | 최초의 트리거에서 래치합니다. |
| | 1 | 트리거 입력 시 계속 래치합니다. |
| 10 | 0 | 3758h: 래치 트리거 선택에서 선택한 신호에서 래치합니다. |
| | 1 | 엔코더의 Z상에서 래치합니다. |
| 11~15 | 0 | 예약됨(항상 0으로 설정하십시오.) |

| 60B9h | 래치 Status(Touch probe status) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 래치 기능의 상태를 표시합니다.

### 비트 설명

| 비트 | 값 | 설 명 |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 래치 기능 1은 무효입니다. |
| | 1 | 래치 기능 1은 유효입니다. |
| 1 | 0 | 래치 기능 1에서 래치되지 않았습니다. |
| | 1 | 래치 기능 1에서 래치된 값이 있습니다. |
| 2~5 | 0 | 예약됨(항상 0을 표시합니다.) |
| 6~7 | 0~3 | 계속 래치 시에는 래치 기능 1에서 래치된 횟수를 나타냅니다.*1 |
| 8 | 0 | 래치 기능 2는 무효입니다. |
| | 1 | 래치 기능 2는 유효입니다. |
| 9 | 0 | 래치 기능 2에서 래치되지 않았습니다. |
| | 1 | 래치 기능 2에서 래치된 값이 있습니다. |
| 10~13 | 0 | 예약됨(항상 0을 표시합니다.) |
| 14~15 | 0~3 | 계속 래치 시에는 래치 기능 2에서 래치된 횟수를 나타냅니다.*1 |

*1 계속 래치가 설정된 경우(60B8h의 비트 1 또는 비트 9가 '1') 이들 비트는 래치된 횟수를 0~3에서 반복 표시합니다. 비트 0 또는 비트 8이 '0'이 되면 클리어됩니다.

| 60BAh | 래치 위치 1(Touch probe pos1 pos value) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483648~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 래치 기능 1(Touch probe 1)에서 래치한 위치를 표시합니다.

| 60BCh | 래치 위치 2(Touch probe pos2 pos value) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483648~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 래치 기능 2(Touch probe 2)에서 래치한 위치를 표시합니다.

| 60E0h | 정회전측 토크 제한(Positive torque limit value) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 5000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 정회전측 토크 제한값을 설정합니다.
- 연결된 모터의 최대 토크로 제한됩니다.
- 자세한 내용은 '7-7 토크 제한 전환 기능(7-22페이지)'을 참조하십시오.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 0.1% 단위로 설정합니다.

| 60E1h | 역회전측 토크 제한(Negative torque limit value) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 0~5000 | 단위 | 0.1% | 출하 시 설정 | 5000 | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 역회전측 토크 제한값을 설정합니다.
- 연결된 모터의 최대 토크로 제한됩니다.
- 자세한 내용은 '7-7 토크 제한 전환 기능(7-22페이지)'을 참조하십시오.
- 단위는 정격 토크를 100%로 하여 0.1% 단위로 설정합니다.

| 60E3h | 대응 원점 복귀 방법(Supported homing method) | | | | | hm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 7 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 제1 원점 복귀 방법(1st supported homing method) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 8 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 제2 원점 복귀 방법(2nd supported homing method) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 12 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 03h | | 제3 원점 복귀 방법(3rd supported homing method) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 19 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 04h | | 제4 원점 복귀 방법(4th supported homing method) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 20 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 05h | | 제5 원점 복귀 방법(5th supported homing method) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 33 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 06h | | 제6 원점 복귀 방법(6th supported homing method) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 34 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 07h | | 제7 원점 복귀 방법(7th supported homing method) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 35 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 지원되는 원점 복귀 방법을 표시합니다.

| 60F4h | 위치 편차(Following error actual value) | | | | csp | pp | hm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -536870912~ 536870912 | 단위 | 명령 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체는 위치 편차량을 표시합니다.

| 60FAh | 제어 활동(Control effort) | | | | pp | hm | csp | csv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -1073741823~ 1073741823 | 단위 | 명령 단위/s | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – | |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | | |

- 이 개체는 서보 드라이버 내부의 속도 명령값을 표시합니다.

| 60FCh | 내부 명령 펄스 위치(Position demand internal value) | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -1073741823~ 1073741823 | 단위 | 엔코더 단위 | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 내부 명령 펄스 위치의 값을 표시합니다.

| 60FDh | 디지털 입력(Digital inputs) | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | 00000000h~ FFFFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 이 개체의 각 비트는 서보 파라메터 3400h~3407h, 3410h, 3411h에서 할당된 기능의 신호 상태를 표시합니다.
- 브레이크 인터록 출력은 범용 출력에 브레이크 인터록을 선택한 경우 출력 상태를 표시합니다.
- EDM 출력 상태는 EDM 출력의 출력 상태를 표시합니다.

### 비트 설명

| 비트 | 신호명 | 기호 | 값 | 설 명 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 역회전측 구동 금지 입력 (Negative limit switch) | NOT | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 1 | 정회전측 구동 금지 입력 (Positive limit switch) | POT | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 2 | 원점 근방 입력 (Home switch) | DEC | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 3~15 | 예약됨 | – | – | – |
| 16 | 엔코더 Z상 검출 | PC | 0 | 통신 주기 사이에 Z상 검출 안 함 |
| | | | 1 | 통신 주기 사이에 Z상 검출 |
| 17 | 외부 래치 입력 1 | EXT1 | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 18 | 외부 래치 입력 2 | EXT2 | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 19 | 외부 래치 입력 3 | EXT3 | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 20 | 모니터 입력 0 | MON0 | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |

| 비트 | 신호명 | 기호 | 값 | 설 명 |
|---|---|---|---|---|
| 21 | 모니터 입력 1 | MON1 | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 22 | 모니터 입력 2 | MON2 | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 23 | 정회전측<br>외부 토크 제한 입력 | PCL | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 24 | 역회전측<br>외부 토크 제한 입력 | NCL | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 25 | 즉시 정지 입력 | STOP | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 26 | 브레이크 인터록 출력 | BKIR | 0 | 브레이크 해제 |
| | | | 1 | 브레이크 잠김 |
| 27 | 안전 입력 1 | SF1 | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 28 | 안전 입력 2 | SF2 | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 29 | EDM 출력 | EDM | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |

- 브레이크 인터록 출력(BKIR)이 범용 출력에 할당되지 않은 경우는 '0'이 됩니다.

| 60FEh | 디지털 출력(Digital outputs) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 하위 인덱스 00h | | 항목 수(Number of entries) | | | | | |
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 02h | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 1바이트(U8) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |
| 하위 인덱스 01h | | 물리 출력(Physical outputs) | | | | | |
| 설정 범위 | 00000000h~ FFFFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 가능 | |
| 하위 인덱스 02h | | 비트 마스크(Bit mask) | | | | | |
| 설정 범위 | 00000000h~ FFFFFFFFh | 단위 | – | 출하 시 설정 | 00000000h | 데이터 속성 | B |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RW | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체의 물리 출력(Physical output)의 각 비트는 서보 파라메터 3400h~3407h, 3410h, 3411h에서 할당된 기능 신호의 출력을 설정합니다.
- 비트 마스크(Bit mask)는 물리 출력(Physical output)의 마스크 기능을 설정합니다.

## 하위 인덱스 01h의 비트 설명

| 비트 | 신호명 | 기호 | 값 | 설 명 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 브레이크 인터록 출력(set brake)* | BKIR | 0 | 해제(don't set brake) |
| | | | 1 | 유지(set brake) |
| 1~15 | 예약됨 | – | 0 | – |
| 16 | 리모트 출력 1 | R-OUT1 | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 17 | 리모트 출력 2 | R-OUT2 | 0 | OFF |
| | | | 1 | ON |
| 24 | 게인 전환 | G-SEL | 0 | 제1 게인 |
| | | | 1 | 제2 게인 |
| 25 | 예약됨 | – | 0 | – |
| 26 | 속도 루프 P/PI 제어 | P/PI | 0 | PI 제어 |
| | | | 1 | P 제어 |

- 실시간 자동 조정이 무효이고 제2 게인이 유효인 경우 게인을 전환할 수 있습니다.
- 속도 루프 P/PI 제어는 실시간 자동 조정이 무효이고 제2 게인이 무효인 경우 전환할 수 있습니다.
- 예약된 비트는 '0'으로 설정하십시오.

* 이 비트의 경우 NJ501-1□00 및 CJ1W-NC□8□에서는 사용할 수 없습니다.

### 하위 인덱스 02h의 비트 설명

| 비트 | 신호명 | 기호 | 값 | 설 명 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 브레이크 인터록 출력 마스크 (set brake mask) | BKIR | 0 | set brake 출력 무효 |
| | | | 1 | set brake 출력 유효 |
| 1~15 | 예약됨 | – | – | – |
| 16 | 리모트 출력 1 마스크 | R-OUT1 | 0 | R-OUT1 출력 무효 |
| | | | 1 | R-OUT1 출력 유효 |
| 17 | 리모트 출력 2 마스크 | R-OUT2 | 0 | R-OUT2 출력 무효 |
| | | | 1 | R-OUT2 출력 유효 |
| 24 | 게인 전환 마스크 | G-SEL | 0 | 전환 설정 무효 |
| | | | 1 | 전환 설정 유효 |
| 25 | 예약됨 | – | – | – |
| 26 | 속도 루프 P/PI 제어 마스크 | P/PI | 0 | 전환 설정 무효 |
| | | | 1 | 전환 설정 유효 |

| 60FFh | 목표 속도(Target velocity) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | -2147483647~ 2147483647 | 단위 | 명령 단위/s | 출하 시 설정 | 0 | 데이터 속성 | A |
| 크기 | 4바이트(INT32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 가능 | |

- 주기적 동기 속도(Cyclic synchronous velocity)에서의 명령 속도를 설정합니다.

| 6402h | 모터 타입(Motor type) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 3 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 2바이트(U16) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 연결된 모터의 종류를 나타냅니다.
- G5 시리즈는 3(PM 동기 모터)으로 고정됩니다.

| 6502h | 대응 드라이브 모드(Supported drive modes) | | | | | 공통 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 설정 범위 | – | 단위 | – | 출하 시 설정 | 설명 참조 | 데이터 속성 | – |
| 크기 | 4바이트(U32) | | 액세스 | RO | PDO 맵 | 불가능 | |

- 이 개체는 지원되는 조작 모드를 나타냅니다.

## 비트 설명

| 비트 | 대응 모드 | | 정 의 |
|---|---|---|---|
| 0 | pp(Profile Position mode | : 프로파일 위치 모드) | 출하 시 설정 참조 |
| 1 | vl(Velocity mode | : 속도 모드) | 0: 지원 안 함 |
| 2 | pv(Profile Velocity mode | : 프로파일 속도 모드) | 0: 지원 안 함 |
| 3 | tq(Profile Torque mode | : 프로파일 토크 모드) | 0: 지원 안 함 |
| 4 | 예약됨 | | 0 |
| 5 | hm(Homing mode | : 원점 복귀 모드) | 1: 지원 |
| 6 | ip(Interpolated Position mode | : 보간 위치 모드) | 0: 지원 안 함 |
| 7 | csp(Cyclic Sync Position mode | : 주기적 동기 위치 모드) | 1: 지원 |
| 8 | csv(Cyclic Sync Velocity mode | : 주기적 동기 속도 모드) | 1: 지원 |
| 9 | cst(Cyclic Sync Torque mode | : 주기적 동기 토크 모드) | 1: 지원 |
| 10~31 | 예약됨 | | 0 |

- 출하 시 설정

  유니트 버전별 출하 시 설정은 다음 표와 같습니다.

| 유니트 버전 | 출하 시 설정 | 설 명 |
|---|---|---|
| Ver.2.0 | 000003A0h | 비트 0은 '0: 지원 안 함'입니다.<br>pp(프로파일 위치 모드)를 사용할 수 없습니다. |
| Ver.2.1 | 000003A1h | 비트 0은 '1: 지원'입니다.<br>pp(프로파일 위치 모드)를 사용할 수 있습니다. |

# A-2 개체 목록

- 서보 드라이버를 제어하기 위한 프로파일에 대해 설명합니다.
- 개체 중에는 전원을 껐다 켜면 유효하게 되는 것이 있습니다. 이들 개체를 변경한 경우에는 일단 전원을 OFF(전원 표시등의 소등 확인)하고 다시 ON하십시오.
- 데이터 속성에 대해서는 다음을 참조하십시오.

A : 상시 유효
B : 모터 동작 중 및 명령 중의 변경 금지
모터 동작 중 및 명령 중에 변경한 경우의 반영 타이밍은 일정치 않습니다.
C : 제어 전원 리셋 또는 EtherCAT 통신의 구성 명령 실행 후에 유효
D : EtherCAT의 통신 상태가 조작 전(Pre-Op)일 때만 변경 가능
R : 제어 전원 리셋
단, EtherCAT 통신의 구성 명령에서는 유효가 되지 않습니다.
RO : 쓰기 불가

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000h | 00h | 장치 타입 | 00020192h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| 1001h | 00h | 에러 레지스터 | 0 | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| 1008h | 00h | 장치명 | R88D-KN □□□-ECT | – | – | 20바이트(VS) | RO | 불가능 | – |
| 1009h | 00h | 하드웨어 버전 | – | – | – | 20바이트(VS) | RO | 불가능 | – |
| 100Ah | 00h | 소프트웨어 버전 | 버전을 나타내는 수치가 저장되어 있습니다. | – | – | 20바이트(VS) | RO | 불가능 | – |
| 1010h | | 파라메터 저장 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 01h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 모든 파라메터 저장 | 00000001h | – | – | 4바이트(U32) | A | 불가능 | – |
| 1011h | | 파라메터 초기화 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 01h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 모든 파라메터 초기화 | 00000001h | – | – | 4바이트(U32) | B | 불가능 | – |
| 1018h | | ID 개체 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 04h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 벤더 ID | 00000083h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | 제품 코드 | '1018h(A-25 페이지)'의 표 참조 | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | 개정 번호 | | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | 시리얼 번호 | '1018h(A-25 페이지)'의 표 참조 | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10F0h | | 백업 파라메터 모드 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 02h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 백업 파라메터 체크섬 | – | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | 백업 파라메터 변경 | 0 | – | – | 1비트(BOOL) | A | 불가능 | – |
| 10F3h | | 이상 이력 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 13h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 최대 메시지 | 00h | – | 00h~ 0Eh | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | 최신 메시지 번호 | 06h | – | 06h~ 13h | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | 플래그 | 0000h | – | 0000h~ 0001h | 2바이트(U16) | A | 불가능 | – |
| | 06h | 이상 이력 1 | – | – | – | 16바이트(VS) | RO | 불가능 | – |
| | 07h | 이상 이력 2 | – | – | – | 16바이트(VS) | RO | 불가능 | – |
| | : | : | : | : | : | : | : | : | : |
| | 13h | 이상 이력 14 | – | – | – | 16바이트(VS) | RO | 불가능 | – |
| 1600h *1 | | 1번째 수신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 03h | – | – | 1바이트(U8) | D | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 60400010h | – | – | 4바이트(U32) | D | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 607A0020h | – | – | 4바이트(U32) | D | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60B80010h | – | – | 4바이트(U32) | D | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 00000000h | – | – | 4바이트(U32) | D | 불가능 | – |
| | 05h | PDO 항목 5 | 00000000h | – | – | 4바이트(U32) | D | 불가능 | – |
| | 06h | PDO 항목 6 | 00000000h | – | – | 4바이트(U32) | D | 불가능 | – |
| | 07h | PDO 항목 7 | 00000000h | – | – | 4바이트(U32) | D | 불가능 | – |
| | 08h | PDO 항목 8 | 00000000h | – | – | 4바이트(U32) | D | 불가능 | – |
| | 09h | PDO 항목 9 | 00000000h | – | – | 4바이트(U32) | D | 불가능 | – |
| | 0Ah | PDO 항목 10 | 00000000h | – | – | 4바이트(U32) | | 불가능 | – |
| 1701h | | 258번째 수신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 04h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 60400010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 607A0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60B80010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 60FE0120h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |

*1 1600h는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1702h | | 259번째 수신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 07h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 60400010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 607A0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60FF0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 60710010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | PDO 항목 5 | 60600008h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | PDO 항목 6 | 60B80010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 07h | PDO 항목 7 | 607F0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| 1703h | | 260번째 수신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 07h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 60400010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 607A0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60FF0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 60600008h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | PDO 항목 5 | 60B80010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | PDO 항목 6 | 60E00010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 07h | PDO 항목 7 | 60E10010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| 1704h | | 261번째 수신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 09h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 60400010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 607A0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60FF0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 60710010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | PDO 항목 5 | 60600008h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | PDO 항목 6 | 60B80010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 07h | PDO 항목 7 | 607F0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 08h | PDO 항목 8 | 60E00010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 09h | PDO 항목 9 | 60E10010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1705h | | 262번째 수신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 08h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 60400010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 607A0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60FF0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 60600008h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | PDO 항목 5 | 60B80010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | PDO 항목 6 | 60E00010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 07h | PDO 항목 7 | 60E10010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 08h | PDO 항목 8 | 60B20010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| 1A00h *1 | | 1번째 송신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 03h | – | – | 1바이트(U8) | RW | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 60410010h | – | – | 4바이트(U32) | RW | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 60640020h | – | – | 4바이트(U32) | RW | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60B90010h | – | – | 4바이트(U32) | RW | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 60BA0020h | – | – | 4바이트(U32) | RW | 불가능 | – |
| | 05h | PDO 항목 5 | 60BC0020h | – | – | 4바이트(U32) | RW | 불가능 | – |
| | 06h | PDO 항목 6 | 603F0010h | – | – | 4바이트(U32) | RW | 불가능 | – |
| | 07h | PDO 항목 7 | 60FD0020h | – | – | 4바이트(U32) | RW | 불가능 | – |
| | 08h | PDO 항목 8 | 00000000h | – | – | 4바이트(U32) | RW | 불가능 | – |
| | 09h | PDO 항목 9 | 00000000h | – | – | 4바이트(U32) | RW | 불가능 | – |
| | 0Ah | PDO 항목 10 | 00000000h | – | – | 4바이트(U32) | RW | 불가능 | – |

*1 1A00h는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1B01h | | 258번째 송신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 09h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 603F0010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 60410010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60640020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 60770010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | PDO 항목 5 | 60F40020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | PDO 항목 6 | 60B90010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 07h | PDO 항목 7 | 60BA0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 08h | PDO 항목 8 | 60BC0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 09h | PDO 항목 9 | 60FD0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| 1B02h | | 259번째 송신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 09h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 603F0010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 60410010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60640020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 60770010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | PDO 항목 5 | 60610008h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | PDO 항목 6 | 60B90010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 07h | PDO 항목 7 | 60BA0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 08h | PDO 항목 8 | 60BC0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 09h | PDO 항목 9 | 60FD0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1B03h | | 260번째 송신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 0Ah | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 603F0010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 60410010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60640020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 60770010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | PDO 항목 5 | 60F40020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | PDO 항목 6 | 60610008h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 07h | PDO 항목 7 | 60B90010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 08h | PDO 항목 8 | 60BA0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 09h | PDO 항목 9 | 60BC0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 0Ah | PDO 항목 10 | 60FD0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| 1B04h | | 261번째 송신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 0Ah | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 603F0010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | PDO 항목 2 | 60410010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | PDO 항목 3 | 60640020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | PDO 항목 4 | 60770010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | PDO 항목 5 | 60610008h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | PDO 항목 6 | 60F40020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 07h | PDO 항목 7 | 60B90010h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 08h | PDO 항목 8 | 60BA0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 09h | PDO 항목 9 | 60FD0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 0Ah | PDO 항목 10 | 606C0020h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| 1BFFh *1 | | 512번째 송신 PDO 매핑 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 개체 수 | 01h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | PDO 항목 1 | 20020108h | – | – | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |

*1 1BFFh는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1C00h | | SyncManager 통신 타입 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | SyncManager 채널 수 | 04h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 통신 타입 SM0 | 01h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | 통신 타입 SM1 | 02h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | 통신 타입 SM2 | 03h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | 통신 타입 SM3 | 04h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| 1C10h | | SyncManager 0 PDO 할당 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | PDO 할당 수 | 00h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| 1C11h | | SyncManager 1 PDO 할당 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | PDO 할당 수 | 00h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| 1C12h | | SyncManager 2 PDO 할당 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 수신 PDO 할당 수 | 01h | – | – | 1바이트(U8) | D | 불가능 | – |
| | 01h | 할당 PDO 1 | 1701h | 0000h~ FFFFh | – | 2바이트(U16) | D | 불가능 | – |
| | 02h | 할당 PDO 2*1 | 0000h | 0000h~ FFFFh | – | 2바이트(U16) | D | 불가능 | – |
| 1C13h | | SyncManager 3 PDO 할당 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 송신 PDO 할당 수 | 01h | – | – | 1바이트(U8) | D | 불가능 | – |
| | 01h | 할당 PDO 1 | 1B01h | 0000h~ FFFFh | – | 2바이트(U16) | D | 불가능 | – |
| | 02h | 할당 PDO 2*1 | 0000h | 0000h~ FFFFh | – | 2바이트(U16) | D | 불가능 | – |
| 1C32h | | SM2 동기 파라메터 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 동기 파라메터 수 | 20h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 동기 타입 | 0002h | – | – | 2바이트(U16) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | 사이클 시간 | 00000000h | – | ns | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | 대응 동기 타입 | 0004h | – | – | 2바이트(U16) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | 최소 사이클 시간 | 0004268h | – | ns | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | 내부 처리 시간 | 0007A120h | – | ns | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 09h | 지연 시간 | 00000000h | – | ns | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 20h | 동기 에러 | 0 | – | – | 1비트(BOOL) | RO | TxPDO | – |

*1 1C12h-02h(할당 PDO 2)와 1C13h-02h(할당 PDO 2)는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1C33h | | SM3 동기 파라메터 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 동기 파라메터 수 | 20h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 동기 타입 | 0002h | – | – | 2바이트(U16) | – | 불가능 | – |
| | 02h | 사이클 시간 | 00000000h | – | ns | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | 대응 동기 타입 | 0004h | – | – | 2바이트(U16) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | 최소 사이클 시간 | 00004268h | – | ns | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | 내부 처리 시간 | 000606F8h | – | ns | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 09h | 지연 시간 | 00000000h | – | ns | 4바이트(U32) | RO | 불가능 | – |
| | 20h | 동기 에러 | 0 | – | – | 1비트(BOOL) | RO | TxPDO | – |
| 2002h *1 | | Sysmac 이상 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 02h | – | – | 1바이트(U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | Sysmac 이상 Status | 00h | – | – | 1바이트(U8) | RO | TxPDO | – |
| | 02h | Sysmac 이상 Status 클리어 | 00h | – | – | 1바이트(U8) | A | 불가능 | – |
| 2100h | 00h | 에러 이력 클리어 | 00000000h | 0~15 | – | 4바이트(U32) | A | 불가능 | – |
| 2200h | 00h | 통신 이상 설정 | 1 | 00h~0Fh | 회 | 1바이트(U8) | C | 불가능 | Pn776 |
| 2201h | 00h | 동기 이상 설정 | 0 | 0~600 | 초 | 2바이트(U16) | C | 불가능 | Pn777 |

*1 2002h는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3000h | 00h | 회전 방향 전환 | 1 | 0~1 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn000 |
| 3001h | 00h | 제어 모드 선택 | 0 | 0~6 | – | 2바이트 (INT16) | R | 불가능 | Pn001 |
| 3002h | 00h | 실시간 자동 조정 모드 선택 | 1 | 0~6 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn002 |
| 3003h | 00h | 실시간 자동 조정 기계 강성 설정 | 11 / 13*1 | 0~31 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn003 |
| 3004h | 00h | 관성비 | 250 | 0~10000 | % | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn004 |
| 3013h | 00h | 제1 외부 토크 제한 | 5000 | 0~5000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn753 |
| 3015h | 00h | 앱솔루트 엔코더 사용 동작 전환 | 2 | 0~2 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn015 |
| 3016h | 00h | 회생 저항 선택 | 0 / 3*2 | 0~3 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn016 |
| 3017h | 00h | 외부 부착 회생 저항 설정 | 0 | 0~4 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn017 |
| 3100h | 00h | 위치 루프 게인 | 320 / 480*3 | 0~30000 | 0.1/s | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn100 |
| 3101h | 00h | 속도 루프 게인 | 180 / 270*4 | 1~32767 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn101 |
| 3102h | 00h | 속도 루프 적분 시정수 | 210 / 310*5 | 1~10000 | 0.1ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn102 |
| 3103h | 00h | 속도 피드백 필터 시정수 | 0 | 0~5 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn103 |
| 3104h | 00h | 토크 명령 필터 시정수 | 84 / 126*6 | 0~2500 | 0.01ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn104 |
| 3105h | 00h | 제2 위치 루프 게인 | 380 / 570*7 | 0~30000 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn105 |
| 3106h | 00h | 제2 속도 루프 게인 | 180 / 270*8 | 1~32767 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn106 |
| 3107h | 00h | 제2 속도 루프 적분 시정수 | 10000 | 1~10000 | 0.1ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn107 |
| 3108h | 00h | 제2 속도 피드백 필터 시정수 | 0 | 0~5 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn108 |
| 3109h | 00h | 제2 토크 명령 필터 시정수 | 84 / 126*9 | 0~2500 | 0.01ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn109 |

*1 200V의 1kW 이상 및 400V 드라이버에 대해서는 '11', 그 이외의 드라이버는 '13'이 됩니다.
*2 100V의 400W, 200V의 750W 이상 및 400V 드라이버에 대해서는 '0', 그 이외의 드라이버는 '3'이 됩니다.
*3 200V의 1kW 이상 및 400V 드라이버에 대해서는 '320', 그 이외의 드라이버는 '480'이 됩니다.
*4 200V의 1kW 이상 및 400V 드라이버에 대해서는 '180', 그 이외의 드라이버는 '270'이 됩니다.
*5 200V의 1kW 이상 및 400V 드라이버에 대해서는 '310', 그 이외의 드라이버는 '210'이 됩니다.
*6 200V의 1kW 이상 및 400V 드라이버에 대해서는 '126', 그 이외의 드라이버는 '84'가 됩니다.
*7 200V의 1kW 이상 및 400V 드라이버에 대해서는 '380', 그 이외의 드라이버는 '570'이 됩니다.
*8 200V의 1kW 이상 및 400V 드라이버에 대해서는 '180', 그 이외의 드라이버는 '270'이 됩니다.
*9 200V의 1kW 이상 및 400V 드라이버에 대해서는 '126', 그 이외의 드라이버는 '84'가 됩니다.

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3110h | 00h | 속도 Feed-forward 게인 | 300 | 0~1000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn110 |
| 3111h | 00h | 속도 Feed-forward 명령 필터 | 50 | 0~6400 | 0.01ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn111 |
| 3112h | 00h | 토크 Feed-forward 게인 | 0 | 0~1000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn112 |
| 3113h | 00h | 토크 Feed-forward 명령 필터 | 0 | 0~6400 | 0.01ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn113 |
| 3114h | 00h | 게인 전환 입력 동작 모드 선택 | 1 | 0~1 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn114 |
| 3115h | 00h | 위치 제어 시 전환 모드 | 0 | 0~10 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn115 |
| 3116h | 00h | 위치 제어 시 게인 전환 지연 시간 | 50 | 0~10000 | 0.1ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn116 |
| 3117h | 00h | 위치 제어 시 게인 전환 레벨 | 50 | 0~20000 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn117 |
| 3118h | 00h | 위치 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | 33 | 0~20000 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn118 |
| 3119h | 00h | 위치 게인 전환 시간 | 33 | 0~10000 | 0.1ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn119 |
| 3120h | 00h | 속도 제어 시 전환 모드 | 0 | 0~5 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn120 |
| 3121h | 00h | 속도 제어 시 게인 전환 지연 시간 | 0 | 0~10000 | 0.1ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn121 |
| 3122h | 00h | 속도 제어 시 게인 전환 레벨 | 0 | 0~20000 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn122 |
| 3123h | 00h | 속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | 0 | 0~20000 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn123 |
| 3124h | 00h | 토크 제어 시 전환 모드 | 0 | 0~3 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn124 |
| 3125h | 00h | 토크 제어 시 게인 전환 지연 시간 | 0 | 0~10000 | 0.1ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn125 |
| 3126h | 00h | 토크 제어 시 게인 전환 레벨 | 0 | 0~20000 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn126 |
| 3127h | 00h | 토크 제어 시 게인 전환 히스테리시스 | 0 | 0~20000 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn127 |
| 3200h | 00h | 적응 필터 선택 | 0 | 0~4 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn200 |
| 3201h | 00h | 제1 노치 주파수 설정 | 5000 | 50~5000 | Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn201 |
| 3202h | 00h | 제1 노치 폭 설정 | 2 | 0~20 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn202 |
| 3203h | 00h | 제1 노치 깊이 설정 | 0 | 0~99 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn203 |
| 3204h | 00h | 제2 노치 주파수 설정 | 5000 | 50~5000 | Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn204 |
| 3205h | 00h | 제2 노치 폭 설정 | 2 | 0~20 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn205 |
| 3206h | 00h | 제2 노치 깊이 설정 | 0 | 0~99 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn206 |
| 3207h | 00h | 제3 노치 주파수 설정 | 5000 | 50~5000 | Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn207 |
| 3208h | 00h | 제3 노치 폭 설정 | 2 | 0~20 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn208 |
| 3209h | 00h | 제3 노치 깊이 설정 | 0 | 0~99 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn209 |
| 3210h | 00h | 제4 노치 주파수 설정 | 5000 | 50~5000 | Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn210 |
| 3211h | 00h | 제4 노치 폭 설정 | 2 | 0~20 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn211 |
| 3212h | 00h | 제4 노치 깊이 설정 | 0 | 0~99 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn212 |

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3213h | 00h | 제진 필터 선택 | 0 | 0~3 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn213 |
| 3214h | 00h | 제1 제진 주파수 | 0 | 0~2000 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn214 |
| 3215h | 00h | 제1 제진 필터 설정 | 0 | 0~1000 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn215 |
| 3216h | 00h | 제2 제진 주파수 | 0 | 0~2000 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn216 |
| 3217h | 00h | 제2 제진 필터 설정 | 0 | 0~1000 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn217 |
| 3218h | 00h | 제3 제진 주파수 | 0 | 0~2000 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn218 |
| 3219h | 00h | 제3 제진 필터 설정 | 0 | 0~1000 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn219 |
| 3220h | 00h | 제4 제진 주파수 | 0 | 0~2000 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn220 |
| 3221h | 00h | 제4 제진 필터 설정 | 0 | 0~1000 | 0.1Hz | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn221 |
| 3222h | 00h | 위치 명령 필터 시정수 | 0 | 0~10000 | 0.1ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn222 |
| 3312h | 00h | 소프트 스타트 가속 시간 | 0 | 0~10000 | ms/모터 최고 속도 | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn312 |
| 3313h | 00h | 소프트 스타트 감속 시간 | 0 | 0~10000 | ms/모터 최고 속도 | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn313 |
| 3314h | 00h | S자 가감속 시간 설정 | 0 | 0~1000 | ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn314 |
| 3317h | 00h | 속도 제한 선택 | 1 | 0~1 | ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn317 |
| 3321h | 00h | 속도 제한값 설정 | 20000 | 0~20000 | r/min | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn321 |
| 3323h | 00h | 외부 피드백 펄스 타입 선택 | 0 | 0~2 | – | 2바이트 (INT16) | R | 불가능 | Pn323 |
| 3324h | 00h | 외부 피드백 펄스 분주비 분자 | 0 | 0~1048576 | – | 4바이트 (INT32) | R | 불가능 | Pn324 |
| 3325h | 00h | 외부 피드백 펄스 분주비 분모 | 10000 | 1~1048576 | – | 4바이트 (INT32) | R | 불가능 | Pn325 |
| 3326h | 00h | 외부 피드백 펄스 방향 전환 | 0 | 0~1 | – | 2바이트 (INT16) | R | 불가능 | Pn326 |
| 3327h | 00h | 외부 피드백 펄스 Z상 설정 | 0 | 0~1 | – | 2바이트 (INT16) | R | 불가능 | Pn327 |
| 3328h | 00h | 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨 | 16000 | 1~134217728 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn328 |
| 3329h | 00h | 하이브리드 편차 카운터 리셋 | 0 | 0~100 | 회전 | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn329 |
| 3400h | 00h | 입력 신호 선택 1 | 00949494 h | 0~00FFFFFFh | – | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn400 |
| 3401h | 00h | 입력 신호 선택 2 | 00818181 h | 0~00FFFFFFh | – | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn401 |
| 3402h | 00h | 입력 신호 선택 3 | 00828282 h | 0~00FFFFFFh | – | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn402 |
| 3403h | 00h | 입력 신호 선택 4 | 00222222 h | 0~00FFFFFFh | – | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn403 |
| 3404h | 00h | 입력 신호 선택 5 | 002B2B2B h | 0~00FFFFFFh | – | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn404 |
| 3405h | 00h | 입력 신호 선택 6 | 00212121 h | 0~00FFFFFFh | – | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn405 |
| 3406h | 00h | 입력 신호 선택 7 | 00202020 h | 0~00FFFFFFh | – | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn406 |
| 3407h | 00h | 입력 신호 선택 8 | 002E2E2Eh | 0~00FFFFFFh | – | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn407 |

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3410h | 00h | 출력 신호 선택 1 | 00030303h | 0~00FFFFFFh | – | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn410 |
| 3411h | 00h | 출력 신호 선택 2 | 00020202h | 0~00FFFFFFh | – | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn411 |
| 3416h | 00h | 아날로그 모니터 1 선택 | 0 | 0~21 | *1 | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn416 |
| 3417h | 00h | 아날로그 모니터 1 스케일 설정 | 0 | 0~214748364 | *2 | 4바이트 (INT32) | A | 불가능 | Pn417 |
| 3418h | 00h | 아날로그 모니터 2 선택 | 4 | 0~21 | – | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn418 |
| 3419h | 00h | 아날로그 모니터 2 스케일 설정 | 0 | 0~214748364 | *3 | 4바이트 (INT32) | A | 불가능 | Pn419 |
| 3421h | 00h | 아날로그 모니터 출력 선택 | 0 | 0~2 | – | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn421 |
| 3432h | 00h | 위치 결정 완료 조건 선택 | 0 | 0~3 | – | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | – |
| 3433h | 00h | 위치 결정 완료 유지 시간 | 0 | 0~30000 | m | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | – |
| 3434h | 00h | 속도 제로 검출 | 50 | 10~20000 | r/min | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn434 |
| 3435h | 00h | 속도 일치 검출 폭 | 50 | 10~20000 | r/min | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn435 |
| 3436h | 00h | 모터 회전 검출 회전수 | 1000 | 10~20000 | r/min | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn436 |
| 3437h | 00h | 정지 시 브레이크 타이밍 | 0 | 0~10000 | ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn437 |
| 3438h | 00h | 동작 시 브레이크 타이밍 | 0 | 0~10000 | ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn438 |
| 3439h | 00h | 동작 시 브레이크 속도 | 30 | 30~3000 | r/min | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn439 |
| 3440h | 00h | 경고 출력 선택 1 | 0 | 0~13 | – | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn440 |
| 3441h | 00h | 경고 출력 선택 2 | 0 | 0~13 | – | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn441 |
| 3442h | 00h | 위치 결정 완료 폭 2 | 10 | 0~262144 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | A | 불가능 | Pn442 |
| 3504h | 00h | 구동 금지 입력 선택 | 1 | 0~2 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn504 |
| 3505h | 00h | 구동 금지 입력 시의 정지 선택 | 0 | 0~2 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn505 |
| 3508h | 00h | 부족 전압 에러 선택 | 1 | 0~1 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn508 |
| 3509h | 00h | 순간 정전 유지 시간 | 70 | 70~2000 | ms | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn509 |
| 3511h | 00h | 즉시 정지 토크 | 0 | 0~5000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn755 |
| 3512h | 00h | 과부하 검출 레벨 설정 | 0 | 0~500*4 | % | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn512 |
| 3513h | 00h | 과속도 검출 레벨 설정 | 0 | 0~20000 | r/min | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn513 |
| 3514h | 00h | 오버런 리미트 설정 | 10 | 0~1000 | 0.1회전 | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn514 |
| 3515h | 00h | 제어 입력 신호 읽기 설정 | 0 | 0~3 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn515 |
| 3520h | 00h | 위치 설정 단위 선택 | 0 | 0~1 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn520 |
| 3521h | 00h | 토크 제한 선택 | 6 | 0~7 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn521 |

*1 단위는 '3416h(9-33페이지)'를 참조하십시오.
*2 3416h의 모니터 단위/V
*3 3418h의 모니터 단위/V
*4 115 이상을 설정한 경우 115%가 됩니다.

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3522h | 00h | 제2 외부 토크 제한 | 5000 | 0~5000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn754 |
| 3525h | 00h | 정회전측 외부 토크 제한 | 5000 | 0~5000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn730 |
| 3526h | 00h | 역회전측 외부 토크 제한 | 5000 | 0~5000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn731 |
| 3602h | 00h | 속도 편차 초과 설정 | 0 | 0~20000 | r/min | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | – |
| 3605h | 00h | 제3 게인 유효 시간 | 0 | 0~10000 | 0.1ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn605 |
| 3606h | 00h | 제3 게인 배율 설정 | 100 | 50~1000 | % | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn606 |
| 3607h | 00h | 토크 명령값 오프셋 | 0 | -100~100 | % | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn607 |
| 3608h | 00h | 정회전측 토크 오프셋 | 0 | -100~100 | % | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn608 |
| 3609h | 00h | 역회전측 토크 오프셋 | 0 | -100~100 | % | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn609 |
| 3610h | 00h | 기능 확장 설정 | 64 | 0~127 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn610 |
| 3611h | 00h | 전류 응답 설정 | 100 | 50~100 | % | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn611 |
| 3614h | 00h | 에러 발생 허용 시간 설정 | 200 | 0~1000 | ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn614 |
| 3615h | 00h | 즉시 정지 시 과속도 검출 레벨 설정 | 0 | 0~20000 | r/min | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn615 |
| 3618h | 00h | 전원 ON 시 초기화 시간 | 0 | 0~100 | 0.1s | 2바이트 (INT16) | R | 불가능 | Pn618 |
| 3623h | 00h | 외란 토크 보상 게인 | 0 | -100~100 | % | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn623 |
| 3624h | 00h | 외란 옵서버 필터 설정 | 53 | 10~2500 | 0.01ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn624 |
| 3631h | 00h | 실시간 자동 조정 추정 속도 선택 | 1 | 0~3 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn631 |
| 3632h | 00h | 실시간 자동 조정 사용자 지정 모드 설정 | 0 | -32768~32767 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn632 |
| 3634h | 00h | 하이브리드 진동 억제 게인 | 0 | 0~30000 | 0.1/s | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn634 |
| 3635h | 00h | 하이브리드 진동 억제 필터 | 10 | 0~6400 | 0.01ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn635 |
| 3637h | 00h | 발진 검출 최소치 | 0 | 0~1000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn637 |
| 3638h | 00h | 경고 마스크 설정 | 4 | -32768~32767 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn638 |
| 3700h | 00h | LED 표시 선택 | 0 | 0~32767 | – | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn700 |
| 3701h | 00h | 전원 투입 시 주소 표시 시간 설정 | 0 | 0~1000 | 100ms | 2바이트 (INT16) | R | 불가능 | Pn701 |
| 3703h | 00h | 토크 제한 중 출력 설정 | 1 | 0~1 | – | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn703 |
| 3704h | 00h | 백래시 보정 선택 | 0 | 0~2 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn704 |
| 3705h | 00h | 백래시 보정량 | 0 | -32768~32767 | 명령 단위 | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn705 |
| 3706h | 00h | 백래시 보정 시정수 | 0 | 0~6400 | 0.01ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn706 |
| 3758h | 00h | 래치 트리거 선택 | 0100h | 0000h~FFFFh | – | 2바이트 (U16) | B | 불가능 | Pn758 |
| 3759h | 00h | 경고 유지 선택 | 0 | 0000h~FFFFh | – | 2바이트 (U16) | R | 불가능 | Pn759 |

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3781h *1 | 00h | 데이터 설정 경고 횟수 | 1 | 0~15 | 회 | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn781 |
| 3800h | 00h | 통신 제어 설정 | *2 | -32768~32767 | – | 2바이트 (INT16) | C | 불가능 | Pn800 |
| 3801h | 00h | 소프트웨어 리미트 기능 | 3 | 0~3 | – | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn801 |
| 3803h | 00h | 원점 위치 범위 | 10 | 0~250 | 명령 단위 | 2바이트 (INT16) | A | 불가능 | Pn803 |
| 3818h | 00h | 위치 명령 FIR 필터 설정 시간 | 0 | 0~10000 | 0.1ms | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn818 |
| 3822h | 00h | 원점 복귀 모드 설정 | 0 | 0~1 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn822 |
| 4000h | 00h | Status 워드 1 | 0000h | 0000h~FFFFh | – | 2바이트 (U16) | RO | TxPDO | – |
| 4001h | 00h | 하위 에러 코드 | 0000h | 0000h~FFFFh | – | 2바이트 (U16) | RO | TxPDO | – |
| 4020h *3 | 00h | csp용 참조 위치 | 0 | -2147483648~ 2147483647 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | RO | TxPDO | – |
| 4100h | 00h | 구성 | 00000000h | 00000000h~F FFFFFFFh | – | 4바이트 (U32) | B | 불가능 | – |
| 4102h | 00h | 앱솔루트 엔코더 설정 | 00000000h | 00000000h~F FFFFFFFh | – | 4바이트 (U32) | B | 불가능 | – |
| 4103h | 00h | 좌표계 설정 모드 | 0 | 0000h~FFFFh | – | 2바이트 (U16) | B | RxPDO | – |
| 4104h | 00h | 좌표계 설정 위치 | 0 | -2147483648~ 2147483647 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | B | RxPDO | – |
| 603Fh | 00h | 에러 코드 | 0000h | 0000h~FFFFh | – | 2바이트 (U16) | RO | TxPDO | – |
| 6040h | 00h | 제어 워드 | 0000h | 0000h~FFFFh | – | 2바이트 (U16) | A | RxPDO | – |
| 6041h | 00h | Status 워드 | 0000h | 0000h~FFFFh | – | 2바이트 (U16) | RO | TxPDO | – |
| 605Bh | 00h | 셧다운 옵션 코드 | -1 | -5~0 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn735 |
| 605Ch | 00h | 비활성화 조작 옵션 코드 | -1 | -5~0 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn736 |
| 605Dh | 00h | 정지 옵션 코드 | 1 | 1~3 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn737 |
| 605Eh | 00h | 이상 반응 옵션 코드 | -1 | -7~0 | – | 2바이트 (INT16) | B | 불가능 | Pn738 |
| 6060h | 00h | 조작 모드 | 0 | 0~10 | – | 1바이트 (INT8) | A | RxPDO | – |
| 6061h | 00h | 조작 모드 표시 | 0 | 0~10 | – | 1바이트 (INT8) | RO | TxPDO | – |
| 6062h | 00h | 내부 명령 위치 | 0 | -2147483648~ 2147483647 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | RO | TxPDO | – |
| 6063h | 00h | 내부 피드백 펄스 위치 | 0 | -2147483648~ 2147483647 | 엔코더 단위/ 외부 스케일 단위*4 | 4바이트 (INT32) | RO | TxPDO | – |
| 6064h | 00h | 피드백 위치 | 0 | -2147483648~ 2147483647 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | RO | TxPDO | – |

*1 3781h는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

*2 출하 시 설정: 유니트 버전 Ver.2.0은 '0', 유니트 버전 Ver.2.1은 '16384'

*3 4020h는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

*4 세미 클로즈 제어 시에는 엔코더 단위가 되고 풀 클로즈 제어 시에는 외부 스케일 단위가 됩니다.

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6065h | 00h | 편차 카운터 오버 레벨 | 100000 | 0~134217728 또는 4294967295 | 명령 단위 | 4바이트 (U32) | A | 불가능 | Pn739 |
| 6067h | 00h | 위치 결정 완료 폭 | 10 | 0~262144 | 명령 단위 | 4바이트 (U32) | A | 불가능 | Pn740 |
| 606Ch | 00h | 피드백 속도 | 0 | -2147483647~ 2147483647 | 명령 단위 /s | 4바이트 (INT32) | RO | TxPDO | – |
| 6071h | 00h | 목표 토크 | 0 | -5000~5000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | A | RxPDO | – |
| 6072h | 00h | 최대 토크 | 5000 | 0~5000 | 0.1% | 2바이트 (U16) | A | RxPDO | – |
| 6074h | 00h | 내부 명령 토크 | 0 | -5000~5000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | RO | TxPDO | – |
| 6077h | 00h | 피드백 토크 | 0 | -5000~5000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | RO | TxPDO | – |
| 607Ah | 00h | 목표 위치 | 0 | -2147483648~ 2147483647 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | A | RxPDO | – |
| 607Ch | 00h | 엔코더 원점 위치 오프셋 | 0 | -1073741823~ 1073741823 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | C | 불가능 | Pn742 |
| 607Dh | | 소프트웨어 리미트 설정 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 2 | 02h | – | 1바이트 (U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 최소 소프트웨어 리미트값 | -50000 | -1073741823~ 1073741823 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | A | 불가능 | Pn743 |
| | 02h | 최대 소프트웨어 리미트값 | 50000 | -1073741823~ 1073741823 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | A | 불가능 | Pn744 |
| 607Fh | 00h | 최대 프로파일 속도 | 0 | 0~2147483647 | 명령 단위 /s | 4바이트 (U32) | A | RxPDO | – |
| 6081h *1 | 00h | 프로파일 속도 | 0 | 0~2147483647 | 명령 단위 /s | 4바이트 (U32) | A | RxPDO | – |
| 6083h | 00h | 프로파일 가속도 | 1000000 | 1~655350000 | 명령 단위 /$s^2$ | 4바이트 (U32) | B | 불가능 | Pn745 |
| 6084h | 00h | 프로파일 감속도 | 1000000 | 1~655350000 | 명령 단위 /$s^2$ | 4바이트 (U32) | B | 불가능 | Pn746 |
| 6086h | 00h | 모션 프로파일 타입 | 0 | -1~0 | – | 2바이트 (INT16) | B | RxPDO | – |
| 6091h | | 전자 기어비 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 02h | – | – | 1바이트 (U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 전자 기어비 분자 | 1 | 0~1073741824 | – | 4바이트 (U32) | C | 불가능 | Pn748 |
| | 02h | 전자 기어비 분모 | 1 | 1~1073741824 | – | 4바이트 (U32) | C | 불가능 | Pn749 |
| 6098h | 00h | 원점 복귀 방법 | 0 | -128~127 | – | 1바이트 (INT8) | B | 불가능 | Pn750 |
| 6099h | | 원점 복귀 속도 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 02h | – | – | 1바이트 (U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 원점 근방 입력 검색 속도 | 5000 | 100~3276700 | 명령 단위 /s | 4바이트 (U32) | B | 불가능 | Pn751 |
| | 02h | 원점 입력 검색 속도 | 5000 | 100~3276700 | 명령 단위 /s | 4바이트 (U32) | B | 불가능 | Pn752 |
| 60B0h | 00h | 위치 오프셋 | 0 | -2147483648~ 2147483647 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | A | RxPDO | – |

| 인덱스 | 하위 인덱스 | 개체명 | 출하 시 설정 | 설정 범위 | 단위 | 크기 | 데이터 속성 | PDO 맵 | 대응 Pn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60B1h | 00h | 속도 오프셋 | 0 | -2147483648~ 2147483647 | 명령 단위 /s | 4바이트 (INT32) | A | RxPDO | – |
| 60B2h | 00h | 토크 오프셋 | 0 | -5000~5000 | 0.1% | 2바이트 (INT16) | A | RxPDO | – |
| 60B8h | 00h | 래치 기능 | 0 | – | – | 2바이트 (U16) | A | RxPDO | – |
| 60B9h | 00h | 래치 Status | 0 | – | – | 2바이트 (U16) | RO | TxPDO | – |
| 60BAh | 00h | 래치 위치 1 | 0 | -2147483648~ 2147483647 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | RO | TxPDO | – |
| 60BCh | 00h | 래치 위치 2 | 0 | -2147483648~ 2147483647 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | RO | TxPDO | – |
| 60E0h | 00h | 정회전측 토크 제한 | 5000 | 0~5000 | 0.1% | 2바이트 (U16) | B | 불가능 | – |
| 60E1h | 00h | 역회전측 토크 제한 | 5000 | 0~5000 | 0.1% | 2바이트 (U16) | B | 불가능 | – |
| 60E3h | | 대응 원점 복귀 방법 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 07h | – | – | 1바이트 (U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 제1 원점 복귀 방법 | 8 | – | – | 2바이트 (U16) | RO | 불가능 | – |
| | 02h | 제2 원점 복귀 방법 | 12 | – | – | 2바이트 (U16) | RO | 불가능 | – |
| | 03h | 제3 원점 복귀 방법 | 19 | – | – | 2바이트 (U16) | RO | 불가능 | – |
| | 04h | 제4 원점 복귀 방법 | 20 | – | – | 2바이트 (U16) | RO | 불가능 | – |
| | 05h | 제5 원점 복귀 방법 | 33 | – | – | 2바이트 (U16) | RO | 불가능 | – |
| | 06h | 제6 원점 복귀 방법 | 34 | – | – | 2바이트 (U16) | RO | 불가능 | – |
| | 07h | 제7 원점 복귀 방법 | 35 | – | – | 2바이트 (U16) | RO | 불가능 | – |
| 60F4h | 00h | 위치 편차 | 0 | -536870912~ 536870912 | 명령 단위 | 4바이트 (INT32) | RO | TxPDO | – |
| 60FCh | 00h | 내부 명령 펄스 위치 | 0 | -1073741823~ 1073741823 | 엔코더 단위 | 4바이트 (INT32) | RO | TxPDO | – |
| 60FDh | 00h | 디지털 입력 | 00000000h | 00000000h~ FFFFFFFFh | – | 4바이트 (U32) | RO | TxPDO | – |
| 60FAh | 00h | 제어 활동 | 0 | -1073741823~ 1073741823 | 명령 단위 /s | 4바이트 (INT32) | RO | TxPDO | – |
| 60FEh | | 디지털 출력 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 00h | 항목 수 | 02h | – | – | 1바이트 (U8) | RO | 불가능 | – |
| | 01h | 물리 출력 | 00000000h | 00000000h~ FFFFFFFFh | – | 4바이트 (U32) | A | RxPDO | – |
| | 02h | 비트 마스크 | 00000000h | 00000000h~ FFFFFFFFh | – | 4바이트 (U32) | B | 불가능 | – |
| 60FFh | 00h | 목표 속도 | 0 | -2147483647~ 2147483647 | 명령 단위 /s | 4바이트 (INT32) | A | RxPDO | – |
| 6402h | 00h | 모터 타입 | 3 | – | – | 2바이트 (U16) | RO | 불가능 | – |
| 6502h | 00h | 대응 드라이브 모드 | *2 | – | – | 4바이트 (U32) | RO | 불가능 | – |

*1 6081h는 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

*2 출하 시 설정: 유니트 버전 Ver.2.0은 '000003A0h', 유니트 버전 Ver.2.1은 '000003A1h'

# A-3 Sysmac 이상 Status의 코드

Sysmac Studio에 표시되는 이상의 이벤트 코드 목록과 내용이 나와 있습니다.
이 기능은 유니트 버전 Ver.2.1 이상에서 지원합니다.

## A-3-1 이상 목록

G5 시리즈 AC 서보 드라이버(EtherCAT 통신 내장 타입)에서 발생하는 이상(이벤트) 목록은 다음과 같습니다.
목록표에서 중요도는 다음과 같이 표시합니다.

전체: 전체 정지 이상 레벨
부분: 부분 정지 이상 레벨
가벼움: 가벼운 이상 레벨
감시: 감시 정보
일반: 일반 정보

NJ 시리즈의 모든 이벤트 코드에 대해서는 "NJ 시리즈 문제 해결 설명서(SBCA-361)"를 참조하십시오.

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 04A80000Hex | 제어 전원 부족 전압 | 제어 전원 컨버터부의 P-N 간 전압이 규정값 이하가 되었습니다. | • 전원 전압 부족. 또는 주 전원 ON 시의 돌입 전류에 의해 전원 전압이 낮아졌습니다.<br>• 순간 정전 발생<br>• 서보 드라이버 고장 | | | ○ | | | A-99 페이지 |
| 04A90000Hex | 과전압 | 전원 전압이 허용 입력 전압 범위를 초과했습니다. | • 컨버터부의 P-N 간 전압이 규정값 이상이 되었습니다.<br>• 진상 콘덴서나 UPS(무정전 전원 장치)에 의한 급격한 전압 증가<br>• 회생 저항의 단선<br>• 외부 부착 회생 저항이 부적절<br>• 서보 드라이버 고장 | | | ○ | | | A-99 페이지 |
| 04AA0000Hex | 주 회로 전원 부족 전압 (PN 간 전압 부족) | 부족 전압 에러 선택(3508Hex)=1인 경우, L1-L3 사이가 순간 정전 유지 시간으로 설정된 시간 이상 순간 정전 또는 전압 저하가 발생했습니다. 또는 서보 ON 중에 주 전원 컨버터부의 P-N 간 전압이 저하하여 규정값 이하가 되었습니다. | • 전원 용량 부족<br>• 주 회로 전원의 전자 접촉기에 문제 발생<br>• 순간 정전 발생<br>• 3상 입력 사양의 서보 드라이버가 단상 전원에서 운전되었습니다.<br>• 서보 드라이버 고장 | | | ○ | | | A-100 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 04AB0000Hex | 주 회로 전원 부족 전압 (AC 차단 검출) | 부족 전압 에러 선택 (3508Hex)=1인 경우, L1-L3 사이가 순간 정전 유지 시간으로 설정된 시간 이상 순간 정전 또는 전압 저하가 발생했습니다. 또는 서보 ON 중에 주 전원 컨버터부의 P-N 간 전압이 저하하여 규정값 이하가 되었습니다. | • 전원 용량 부족<br>• 주 회로 전원의 전자 접촉기에 문제 발생<br>• 순간 정전 발생<br>• 3상 입력 사양의 서보 드라이버가 단상 전원에서 운전되었습니다.<br>• 서보 드라이버 고장 | | | ○ | | | A-100 페이지 |
| 04AC0000Hex | 과전류 | 컨버터부에 흐르는 전류가 규정값을 초과했습니다. | • 모터 U, V, W 선의 단락, 지락, 접촉 불량, 절연 불량<br>• 서보 드라이버 고장<br>• 잦은 서보 ON/OFF에 의한 다이내믹 브레이크용 릴레이의 용착<br>• 모터 소손<br>• 모터가 서보 드라이버에 적합하지 않습니다.<br>• 명령 입력과 서보 ON의 타이밍이 동시이거나 명령 입력이 빠릅니다. | | | ○ | | | A-101 페이지 |
| 04AD0000Hex | IPM 이상 | 컨버터부에 흐르는 전류가 규정값을 초과했습니다. | • 모터 U, V, W 선의 단락, 지락, 접촉 불량, 절연 불량<br>• 서보 드라이버 고장<br>• 잦은 서보 ON/OFF에 의한 다이내믹 브레이크용 릴레이의 용착<br>• 모터 소손<br>• 모터가 서보 드라이버에 적합하지 않습니다.<br>• 명령 입력과 서보 ON의 타이밍이 동시이거나 명령 입력이 빠릅니다. | | | ○ | | | A-102 페이지 |
| 04AE0000Hex | 회생 Tr 이상 | 서보 드라이버의 회생 구동용 Tr이 고장났습니다. | • 서보 드라이버의 회생 구동용 Tr 고장 | | | ○ | | | A-102 페이지 |
| 04AF0000Hex | 엔코더 Z상 이상 | 시리얼 인크리멘탈 엔코더의 Z상 펄스 누락을검출했습니다. | • 엔코더 고장 | | | ○ | | | A-103 페이지 |
| 04B00000Hex | 엔코더 CS 신호 이상 | 시리얼 인크리멘탈 엔코더의 CS 신호 논리 이상을 검출했습니다. | • 엔코더 고장 | | | ○ | | | A-103 페이지 |
| 04B10000Hex | 노드 주소 설정 이상 | 노드 주소 설정용 로터리 스위치의 값을 범위 밖(00~99 이외)에서 읽었습니다. | • 서보 드라이버 고장 | | | ○ | | | A-103 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 08080000Hex | 엔코더 통신 단선 이상 | 엔코더와 서보 드라이버의 통신이 일정 횟수 중단되어 단선 검출 기능이 동작했습니다. | • 엔코더 선의 배선 오류 | | | ○ | | | A-104 페이지 |
| 08090000Hex | 엔코더 통신 이상 | 엔코더 통신 이상입니다. | • 엔코더 전원 전압의 저하<br>• 노이즈 | | | ○ | | | A-104 페이지 |
| 080A0000Hex | 엔코더 통신 데이터 이상 | 엔코더 통신 데이터의 이상입니다. | • 엔코더 전원 전압의 저하<br>• 노이즈 | | | ○ | | | A-105 페이지 |
| 080B0000Hex | 안전 입력 이상 | 안전 입력 1 또는 안전 입력 2 중 적어도 한쪽의 입력 포토 커플러가 OFF되었습니다. | • 배선 연결 불량, 단선 | | | ○ | | | A-105 페이지 |
| 080C0000Hex | 외부 스케일 결선 이상 | 외부 스케일과 서보 드라이버의 통신이 일정 횟수 중단되어 단선 검출 기능이 동작했습니다. | • 배선이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-106 페이지 |
| 080D0000Hex | 외부 스케일 통신 데이터 이상 | 외부 스케일의 데이터에 통신 이상이 발생했습니다. | • 외부 스케일의 전원 전압 부족<br>• 노이즈 | | | ○ | | | A-106 페이지 |
| 080E0000Hex | 외부 스케일 Status 이상 0 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 00이 '1'이 되었습니다. | • 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 00이 '1'이 되었습니다. | | | ○ | | | A-107 페이지 |
| 080F0000Hex | 외부 스케일 Status 이상 1 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 01이 '1'이 되었습니다. | • 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 01이 '1'이 되었습니다. | | | ○ | | | A-107 페이지 |
| 08100000Hex | 외부 스케일 Status 이상 2 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 02가 '1'이 되었습니다. | • 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 02가 '1'이 되었습니다. | | | ○ | | | A-107 페이지 |
| 08110000Hex | 외부 스케일 Status 이상 3 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 03이 '1'이 되었습니다. | • 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 03이 '1'이 되었습니다. | | | ○ | | | A-108 페이지 |
| 08120000Hex | 외부 스케일 Status 이상 4 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 04가 '1'이 되었습니다. | • 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 04가 '1'이 되었습니다. | | | ○ | | | A-108 페이지 |
| 08130000Hex | 외부 스케일 Status 이상 5 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 05가 '1'이 되었습니다. | • 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 05가 '1'이 되었습니다. | | | ○ | | | A-108 페이지 |
| 08140000Hex | A상 결선 이상 | 외부 스케일의 A상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | • 외부 스케일의 A상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | | | ○ | | | A-109 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 08150000Hex | B상 결선 이상 | 외부 스케일의 B상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | • 외부 스케일의 B상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | | | ○ | | | A-109 페이지 |
| 08160000Hex | Z상 결선 이상 | 외부 스케일의 Z상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | • 외부 스케일의 Z상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | | | ○ | | | A-110 페이지 |
| 08170000Hex | 엔코더 데이터 복원 이상 | 세미 클로즈 제어 및 절대값 모드에서 내부 위치 정보의 초기화 처리가 정상적으로 수행되지 않았습니다. | • 엔코더의 전원 전압 부족<br>• 엔코더 선에 노이즈 발생 | | | ○ | | | A-110 페이지 |
| 08180000Hex | 외부 스케일 데이터 복원 이상 | 풀 클로즈 제어 및 절대값 모드에서 내부 위치 정보의 초기화 처리가 정상적으로 수행되지 않았습니다. | • 외부 스케일의 전원 전압 부족<br>• 외부 스케일 선에 노이즈 발생 | | | ○ | | | A-111 페이지 |
| 14A80000Hex | 개체 이상 | 비휘발성 메모리에서 개체 저장 영역의 데이터가 손상되었습니다. | • 노이즈<br>• 비휘발성 메모리의 고장 | | | ○ | | | A-111 페이지 |
| 14A90000Hex | 개체 이상 | 비휘발성 메모리에서 개체 저장 영역의 데이터가 손상되었습니다. | • 노이즈<br>• 비휘발성 메모리의 고장 | | | ○ | | | A-112 페이지 |
| 14AA0000Hex | 개체 이상 | 비휘발성 메모리에서 개체 저장 영역의 데이터가 손상되었습니다. | • 노이즈<br>• 비휘발성 메모리의 고장 | | | ○ | | | A-112 페이지 |
| 14AB0000Hex | 개체 손상 | 비휘발성 메모리의 쓰기 확인 데이터가 손상되었습니다. | • 비휘발성 메모리의 고장 | | | ○ | | | A-113 페이지 |
| 14AC0000Hex | 개체 손상 | 비휘발성 메모리의 쓰기 확인 데이터가 손상되었습니다. | • 비휘발성 메모리의 고장 | | | ○ | | | A-113 페이지 |
| 14AD0000Hex | 개체 손상 | 비휘발성 메모리의 쓰기 확인 데이터가 손상되었습니다. | • 비휘발성 메모리의 고장 | | | ○ | | | A-113 페이지 |
| 18200000Hex | 절대값 과속도 이상 | 정전 시, 배터리 전원만 공급되고 있을 때 모터 회전 속도가 규정값을 초과했습니다. | • 엔코더의 전원 전압 부족<br>• 커넥터 CN2의 연결 오류<br>• 서보 OFF 중에 모터가 외부의 힘에 의해 회전하고 있습니다. | | | ○ | | | A-114 페이지 |
| 18210000Hex | 엔코더 초기화 이상 | 엔코더 초기화 시 이상이 검출되었습니다. | • 서보 모터 고장 | | | ○ | | | A-114 페이지 |
| 18220000Hex | 절대값1회전 카운터 이상 | 엔코더가 1회전 카운터 이상을 검출했습니다. | • 서보 모터 고장 | | | ○ | | | A-114 페이지 |
| 18230000Hex | 절대값 다회전 카운터 이상 | 엔코더가 다회전 카운터 이상을 검출했습니다. | • 서보 모터 고장 | | | ○ | | | A-115 페이지 |
| 24680000Hex | 모터 불일치 | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | • 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-115 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 24690000Hex | 모터 불일치 | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | • 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-115 페이지 |
| 246A0000Hex | 모터 불일치 | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | • 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-116 페이지 |
| 246B0000Hex | 모터 불일치 | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | • 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-116 페이지 |
| 246C0000Hex | 모터 불일치 | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | • 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-116 페이지 |
| 34E10000Hex | 드라이버 과열 | 서보 드라이버의 방열기, 전원 소자의 온도가 규정값 이상이 되었습니다. | • 서보 드라이버의 주위 온도가 규정값을 초과했습니다.<br>• 과부하 | | | ○ | | | A-117 페이지 |
| 34E20000Hex | 과부하 | 토크 명령의 실제 동작값이 과부하 검출 레벨 설정(3512Hex)에 설정된 과부하 레벨을 초과하여 과부하 특성에 따라 과부하 방지가 수행되었습니다. | • 과부하에서 장시간 운전을 계속했습니다.<br>• 모터 선의 배선 오류, 케이블 단선 | | | ○ | | | A-118 페이지 |
| 34E30000Hex | 회생 과부하 | 회생 에너지가 회생 저항의 처리 능력을 초과했습니다. | • 부하 관성이 큽니다. 또는 모터 회전수가 높기 때문에 정해진 감속 시간에 회생 에너지를 모두 흡수할 수 없습니다.<br>• 연속적인 회생 제동의 용도로 사용하고 있습니다. (외부 부착 저항의 동작 한계가 10% 듀티로 제한되어 있습니다.) | | | ○ | | | A-119 페이지 |
| 34E40000Hex | 편차 카운터 오버 | 위치 편차 펄스가 편차 카운터 오버 레벨(6065Hex)의 설정을 초과했습니다. | • 모터 동작이 명령을 따르지 않습니다.<br>• 편차 카운터 오버 레벨(6065Hex)의 값이 작습니다.<br>• 엔코더 배선이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-120 페이지 |
| 34E50000Hex | 속도 편차 초과 이상 | 내부 위치 명령 속도와 실제 속도의 차(속도 편차)가 속도 편차 초과 설정(3602Hex)의 설정값을 초과했습니다. | • 모터 동작이 명령을 따르지 않습니다.<br>• 속도 편차 초과 설정(3602Hex)의 설정값이 작습니다. | | | ○ | | | A-121 페이지 |
| 34E60000Hex | 과속도 | 모터의 회전 속도가 과속도 검출 레벨 설정(3513Hex)의 설정값을 초과했습니다. | • 속도 명령값이 너무 큽니다.<br>• 오버슈트가 발생했습니다.<br>• 배선이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-121 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 383F0000Hex | 하이브리드 편차 초과 이상 | 풀 클로즈 제어 시, 외부 스케일에 의한 부하의 위치와 엔코더에 의한 모터의 위치가 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨(3328Hex)에 설정된 펄스 수 이상 어긋났습니다. | • 연결이 잘못되었습니다.<br>• 설정이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-122 페이지 |
| 38400000Hex | 제2 과속도 | 모터의 회전 속도가 즉시 정지 시 과속도 검출 레벨 설정(3615Hex)의 설정값을 초과했습니다. | • 속도 명령값이 너무 큽니다.<br>• 오버슈트가 발생했습니다.<br>• 배선이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-122 페이지 |
| 38410000Hex | 명령 이상 | 위치 명령 변화량(전자 기어 후의 값)이 규정값을 초과했습니다. | • 위치 명령 변화가 너무 큽니다.<br>• 백래시 보정량이 너무 큽니다. | | | ○ | | | A-123 페이지 |
| 38420000Hex | 명령 생성 이상 | 위치 명령 생성 처리에서 연산 범위 초과 등의 이상이 발생했습니다. | • 위치 명령 생성 처리에서 연산 범위 초과 등의 이상이 발생했습니다. | | | ○ | | | A-123 페이지 |
| 38430000Hex | 편차 카운터 오버 플로 1 | 앱솔루트 엔코더(절대값 스케일) 위치[펄스 단위]/전자 기어비의 값이 ±2의 31승(2147483648)을 초과했습니다. | • 앱솔루트 엔코더(절대값 스케일) 위치[펄스 단위]/전자 기어비의 값이 ±2의 31승(2147483648)을 초과했습니다. | | | ○ | | | A-124 페이지 |
| 38440000Hex | 편차 카운터 오버 플로 2 | 펄스 단위의 위치 편차 값이 ±2의 29승(536870912)을 초과했습니다. 또는 명령 단위의 위치 편차 값이 ±2의 30승(1073741824)을 초과했습니다. | • 토크 부족<br>• 게인 부족<br>• 엔코더 선의 배선이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-124 페이지 |
| 38450000Hex | 인터페이스 입력 중복 할당 이상 1 | 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에 중복 설정이 있습니다. | • 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에 중복 설정이 있습니다. | | | ○ | | | A-125 페이지 |
| 38460000Hex | 인터페이스 입력 중복 할당 이상 2 | 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에 중복 설정이 있습니다. | • 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에 중복 설정이 있습니다. | | | ○ | | | A-125 페이지 |
| 38470000Hex | 인터페이스 입력 기능 번호 이상 1 | 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. 또는 논리 설정에 이상이 있습니다. | • 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다.<br>• 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에서 동일한 기능에 대해 다른 논리 설정이 있습니다. | | | ○ | | | A-126 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 38480000Hex | 인터페이스 입력 기능 번호 이상 2 | 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. 또는 논리 설정에 이상이 있습니다. | • 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다.<br>• 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에서 동일한 기능에 대해 다른 논리 설정이 있습니다. | | | ○ | | | A-126 페이지 |
| 38490000Hex | 인터페이스 출력 기능 번호 이상 1 | 출력 신호(OUTM1)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | • 출력 신호(OUTM1)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | | | ○ | | | A-127 페이지 |
| 384A0000Hex | 인터페이스 출력 기능 번호 이상 2 | 출력 신호(OUTM2)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | • 출력 신호(OUTM2)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | | | ○ | | | A-127 페이지 |
| 384B0000Hex | 래치 입력 할당 이상 | 래치 입력의 기능 할당에 이상이 있습니다. | • 래치 입력을 입력 신호 IN5, IN6, IN7 이외에 할당했습니다.<br>• 래치 입력을 b 접점에 할당했습니다.<br>• 하나의 핀에 대해 모든 제어 모드에 동일한 래치 입력을 할당하지 않았습니다. | | | ○ | | | A-128 페이지 |
| 384C0000Hex | 오버런 리미트 이상 | 위치 명령 입력 범위에 대해 모터가 오버런 리미트 설정(3514Hex)에 설정된 모터 동작 가능 범위를 초과했습니다. | • 게인, 관성비가 부적절<br>• 오버런 리미트 설정(3514Hex)의 설정값이 작습니다. | | | ○ | | | A-128 페이지 |
| 384D0000Hex | 절대값 시스템 다운 이상 | 엔코더로 공급되는 전원, 배터리 전원이 다운되어 내장 콘덴서 전압이 규정값 이하가 되었습니다. | • 엔코더로 공급되는 전원, 배터리 전원이 다운되어 내장 콘덴서 전압이 규정값 이하가 되었습니다. | | | ○ | | | A-129 페이지 |
| 384E0000Hex | 절대값 카운터 오버 이상 | 엔코더의 다회전 카운터가 규정값을 초과했습니다. | • 앱솔루트 엔코더 사용 동작 전환 설정값이 너무 큽니다.<br>• 기계 원점에서의 이동량이 32767회전을 초과했습니다. | | | ○ | | | A-129 페이지 |
| 384F0000Hex | 개체 설정 이상 1 | 전자 기어비가 허용 범위를 초과했습니다. | • 전자 기어비가 허용 범위를 초과했습니다. | | | ○ | | | A-130 페이지 |
| 38500000Hex | 개체 설정 이상 2 | 외부 스케일비가 허용 범위를 초과했습니다. | • 외부 스케일비가 허용 범위를 초과했습니다. | | | ○ | | | A-130 페이지 |
| 38510000Hex | 외부 스케일 연결 이상 | 외부 피드백 펄스 타입 선택(3323Hex)의 설정값과 연결된 시리얼 통신 타입 외부 스케일의 타입이 맞지 않습니다. | • 외부 피드백 펄스 타입 선택(3323Hex)의 설정값과 연결된 시리얼 통신 타입 외부 스케일의 타입이 맞지 않습니다. | | | ○ | | | A-131 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 38520000Hex | 기능 설정 이상 | 통신 주기를 지원하지 않는 기능이 설정되었습니다. | • 통신 주기 설정이 250/500 μs일 때 전자 기어 개체비가 1:1이 아닙니다.<br>• 통신 주기 설정이 250 μs일 때 풀 클로즈 제어 모드를 선택했습니다.<br>• 통신 주기 설정이 250/500 μs일 때 6060Hex(Modes of operation)에 pp, hm 모드를 설정했습니다.<br>• 통신 주기 설정이 250 μs일 때 RxPDO에 20바이트를 초과하는 매핑을 설정했습니다.<br>• 풀 클로즈 제어 모드일 때 RxPDO에 12바이트를 초과하는 매핑을 설정했습니다.<br>• 풀 클로즈 제어 모드에서 통신 주기 설정이 1ms이고 전자 기어 파라메터비가 1:1이 아닐 때 6060Hex(Modes of operation)에 pp, hm 모드를 설정했습니다.<br>• RxPDO의 매핑 바이트 수(개수)가 0바이트(0개)<br>• 11개 이상의 개체가 RxPDO에 매핑되었습니다.<br>• 12개 이상의 개체가 TxPDO에 매핑되었습니다.<br>• 통신 주기 설정이 250/500 μs일 때 또는 전자 기어 개체비가 1:1이 아닐 때 4020h(csp 전환용 기준 위치)가 TxPDO에 매핑되었습니다. | | | ○ | | | A-132 페이지 |
| 64E00000Hex | 구동 금지 입력 이상 1 | 구동 금지 입력 선택(3504Hex)=0인 경우, 정회전측/역회전측 구동 금지 입력(POT/NOT)이 모두 ON이 되었습니다. 또는 구동 금지 입력 선택(3504Hex)=2인 경우, 정회전측/역회전측 구동 금지 입력 중 하나가 ON이 되었습니다. | • 정회전측/역회전측 구동 금지 입력에 연결된 스위치, 전선, 전원에 이상이 발생했습니다. | | | ○ | | | A-133 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 64E10000Hex | 구동 금지 입력 이상 2 | 구동 금지 입력 선택(3504Hex)=0일 때 EtherCAT 통신이 차단 상태이고 POT/NOT 중 하나가 ON된 상태에서 CX-Drive로부터 동작 명령(시운전, FFT 등)을 수신했습니다. 또는 CX-Drive에서 보낸 동작 명령에 따라 동작하는 중에 POT/NOT가 ON되었습니다. | • 정회전측/역회전측 구동 금지 입력에 연결된 스위치, 전선, 전원에 이상이 발생했습니다. | | | ○ | | | A-133 페이지 |
| 64E20000Hex | 즉시 정지 입력 이상 | 즉시 정지 입력(STOP)이 입력되었습니다. | • 즉시 정지 입력(STOP)이 입력되었습니다.<br>• 즉시 정지 입력(STOP)의 배선이 잘못되었습니다. | | | ○ | | | A-134 페이지 |
| 74810000Hex | 명령 이상 | 명령 사용 방법이 잘못되었습니다. | • 6041Hex: Status 워드의 비트 09(Remote)가 '1: remote'이고 서보 드라이버가 Operation enabled 상태(서보 ON)일 때 통신 상태를 조작 상태에서 다른 상태(초기화 상태/조작 전 상태/안전 조작 상태)로 이동하는 명령을 수신했습니다.<br>• 6041Hex: Status 워드의 비트 09(Remote)가 '0: local'일 때 FFT · 시운전 동작 중에 ESM 상태가 조작 상태/안전 조작 상태/조작 전 상태에서 초기화 상태로 이동하는 명령을 수신했습니다.<br>• 6060Hex: 조작 모드에 지원되지 않는 번호가 설정되었습니다.<br>• 풀 클로즈 제어 시 6060Hex: 조작 모드에 csv 또는 cst가 설정되었습니다.<br>• 6060Hex: 조작 모드가 2ms보다 짧은 간격으로 전환되었습니다.<br>• 6098Hex: 원점 복귀 방법의 설정이 8, 12, 19, 20, 33, 34, 35 이외인 원점 복귀 동작이 시작되었습니다.<br>• 3781Hex: 데이터 설정 경고 검출 횟수에 설정된 횟수를 연속하여 데이터 설정 경고(B0Hex)가 발생했습니다. | | | ○ | | | A-135 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 78010000Hex | 동작 명령 경합 | 드라이버 단독으로 동작하는 FFT, 시운전 실행 중에 EtherCAT 통신을 확립했거나 컨트롤러에서 서보 ON(Enable operation)하려고 했습니다. | • 드라이버 단독으로 동작하는 FFT, 시운전 실행 중에 EtherCAT 통신(초기화 상태→조작 전 상태로 이동)을 확립했거나 컨트롤러에서 서보 ON(Enable operation)하려고 했습니다. | | | ○ | | | A-136 페이지 |
| 78020000Hex | 절대값 Status 이상 | 전원 투입 시 엔코더가 규정값 이상으로 회전했습니다. | • 전원 투입 시 엔코더가 규정값 이상으로 회전했습니다. | | | ○ | | | A-136 페이지 |
| 84B10000Hex | EtherCAT 상태 이동 이상 | 현재의 통신 상태에서 이동할 수 없는 통신 상태 이동 명령을 수신했습니다. | • 현재의 통신 상태에서 이동할 수 없는 통신 상태 이동 명령을 수신했습니다. | | | ○ | | | A-137 페이지 |
| 84B20000Hex | EtherCAT 잘못된 상태 이동 이상 | 정의되지 않은 통신 상태 이동 명령을 수신했습니다. | • 정의되지 않은 통신 상태 이동 명령을 수신했습니다. | | | ○ | | | A-137 페이지 |
| 84B30000Hex | 통신 동기 이상 | 통신 동기 타이밍에 수신되어야 하는 데이터가 정상적으로 수신되지 않는 상태가 통신 제어 설정에 설정된 연속 검출 횟수 이상 연속되었습니다. | • PDO 통신 중인 상위 컨트롤러의 전원 OFF<br>• EtherCAT 통신 케이블이 빠짐, 단선, 연결 불량<br>• 노이즈 | | | ○ | | | A-138 페이지 |
| 84B40000Hex | 동기 이상 | 동기 이상이 발생했습니다. | • 노이즈<br>• 제어 기판의 이상 | | | ○ | | | A-138 페이지 |
| 84B50000Hex | SyncManager 워치독 이상 | PDO 통신이 일정 시간 이상 정지되었습니다. | • EtherCAT 통신 케이블이 빠짐, 단선<br>• 상위 컨트롤러의 이상 | | | ○ | | | A-139 페이지 |
| 84B60000Hex | ESC 초기화 이상 | ESC 초기화 이상이 발생했습니다. | • 제어 기판의 이상 | | | ○ | | | A-139 페이지 |
| 84B70000Hex | SII 조회 이상 | SII 조회 이상이 발생했습니다. | • 제어 기판의 이상 | | | ○ | | | A-139 페이지 |
| 84B80000Hex | 통신 설정 이상 | 통신 설정에 이상이 있습니다. | • 상위 컨트롤러에서 범위 밖의 설정값이 설정되었습니다.<br>• 지원되지 않는 통신 상태로의 이동 명령을 수신했습니다. | | | ○ | | | A-140 페이지 |
| 84B90000Hex | 동기 인터럽트 이상 | 동기 인터럽트 이상이 발생했습니다. | • 제어 기판의 이상 | | | ○ | | | A-140 페이지 |
| 98010000Hex | 절대값 클리어 | CX-Drive를 사용한 USB 통신에서 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했습니다. | • CX-Drive를 사용한 USB 통신에서 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했습니다. | | | ○ | | | A-141 페이지 |
| 98020000Hex | 위치 데이터 초기화 | EtherCAT 통신에서 구성 동작 또는 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했습니다. | • EtherCAT 통신에서 구성 동작 또는 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했습니다. | | | ○ | | | A-141 페이지 |
| 08010000Hex | 배터리 경고 | 배터리 전압이 3.2V 이하입니다. | • 배터리 전압 3.2V 이하 | | | | ○ | | A-141 페이지 |
| 08020000Hex | 팬 경고 | 팬 정지 상태가 1초간 계속되었습니다. | • 이물질 침입<br>• 서보 드라이버 고장 | | | | ○ | | A-142 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 08030000Hex | 엔코더 통신 경고 | 엔코더 통신 이상의 연속 발생 횟수가 규정값을 초과했습니다. | • 엔코더의 전원 전압 부족<br>• 엔코더 선에 노이즈 발생 | | | | ○ | | A-142 페이지 |
| 08040000Hex | 엔코더 과열 경고 | 엔코더 온도가 규정값을 초과했습니다. | • 주위 환경의 온도가 높습니다.<br>• 서보 모터 고장 | | | | ○ | | A-143 페이지 |
| 08050000Hex | 수명 검출 경고 | 콘덴서 또는 팬의 남은 수명이 규정값 이하입니다. | • 콘덴서 또는 팬의 남은 수명이 규정값 이하 | | | | ○ | | A-143 페이지 |
| 08060000Hex | 외부 스케일 이상 경고 | 외부 스케일이 경고를 검출했습니다. | • 외부 스케일의 전원 전압 부족<br>• 외부 스케일 연결 케이블에 노이즈 발생<br>• 외부 스케일 고장 | | | | ○ | | A-143 페이지 |
| 08070000Hex | 외부 스케일 통신 경고 | 외부 스케일 통신 이상 발생 횟수가 규정값을 초과했습니다. | • 외부 스케일의 전원 전압 부족<br>• 외부 스케일 연결 케이블에 노이즈 발생 | | | | ○ | | A-144 페이지 |
| 34E00000Hex | 데이터 설정 경고 | 개체의 설정값이 범위 밖입니다. | • 개체의 설정값이 범위 밖 | | | | ○ | | A-144 페이지 |
| 383C0000Hex | 오버로드 경고 | 부하율이 보호 레벨의 85% 이상입니다. | • 과부하<br>• 모터 선의 배선 오류, 케이블 단선 | | | | ○ | | A-145 페이지 |
| 383D0000Hex | 과회생 경고 | 회생 부하율이 레벨의 85% 이상입니다. | • 과회생<br>• 연속적인 회생 제동의 용도로 사용하고 있습니다. | | | | ○ | | A-146 페이지 |
| 383E0000Hex | 발진 검출 경고 | 발진 상태를 검출했습니다. | • 게인, 관성비 설정이 부적절합니다. | | | | ○ | | A-146 페이지 |
| 74800000Hex | 명령 경고 | 명령을 실행하지 못했습니다. | • 세미 클로즈 제어에서 앱솔루트 엔코더를 사용하여 서보 OFF 상태 이외일 때 절대값 다회전 클리어를 기동했습니다.<br>• 서보 ON 중에 강제 브레이크 동작 요구를 송신한 경우<br>• 주 회로 전원 OFF 상태에서 'Switchon' 명령을 송신한 경우 (3508Hex=0일 때)<br>• 30r/min 이상일 때 회전하는 상태에서 서보 ON 요구인 'Enableoperation' 명령을 송신한 경우<br>• 다음 조건에서 래치 동작을 기동하려고 한 경우<br>  • 풀 클로즈 제어에서 절대값 외부 스케일을 사용하여 Z 상에서의 트리거를 선택<br>  • 절대값 다회전 클리어 중 또는 구성 동작 실행 중<br>  • 6041Hex: Status 워드의 비트 9(Remote)가 '0: local'일 때<br>• 구동 금지 입력에 의한 즉시 정지 후 구동 금지 방향으로 동작 명령 전송 | | | | ○ | | A-147 페이지 |

| 이벤트 코드 | 이벤트명 | 내용 | 발생 요인(추정 원인) | 중요도 | | | | | 참조대상 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 전체 | 부분 | 가벼움 | 감시 | 일반 | |
| 84B00000Hex | EtherCAT 통신 경고 | EtherCAT 통신 이상이 1회 이상 발생했습니다. | • EtherCAT 통신 케이블이 빠짐, 단선<br>• 노이즈 | | | | ○ | | A-148 페이지 |

## A-3-2 이상의 내용

여기서는 이상의 내용을 설명합니다.

### 컨트롤러 이상의 설명을 보는 방법

각 이상의 설명에서 사용하는 표의 각 항목의 의미가 [ ] 안에 표시되어 있습니다.

<table>
<tr><td>이벤트명</td><td colspan="3">[이상(이벤트)의 이름입니다.]</td><td>이벤트 코드</td><td colspan="2">[이상(이벤트)의 코드입니다.]</td></tr>
<tr><td>내용</td><td colspan="6">[이상(이벤트)의 내용입니다.]</td></tr>
<tr><td>발생원</td><td colspan="2">[이상(이벤트)이 발생한 위치입니다.]</td><td>발생원 상세 정보</td><td>[발생원의 세부 정보입니다.]</td><td>검출 타이밍</td><td>[이상 검출 타이밍입니다.]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">이상의 속성</td><td>중요도</td><td>[제어에 대한 영향의 크기입니다.](*1)</td><td>복구 방법</td><td>[복구 방법입니다.](*2)</td><td>로그 카테고리</td><td>[저장되는 로그의 종류입니다.](*3)</td></tr>
<tr><td>발생의 영향</td><td>사용자 프로그램</td><td>[사용자 프로그램의 실행 상태입니다.](*4)</td><td>동작</td><td colspan="3">[이상(이벤트) 발생 시의 동작에 관한 특별 사항입니다.]</td></tr>
<tr><td>LED</td><td colspan="6">[내장 EtherNet/IP 포트용 LED, 내장 EtherCAT 포트용 LED의 표시 상태입니다. 발생원이 EtherCAT 마스터 기능 모듈, EtherNet/IP 기능 모듈일 때만 기재됩니다.]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시스템 정의 변수</td><td colspan="2">변수명</td><td>데이터 형식</td><td colspan="3">이름</td></tr>
<tr><td colspan="6">[이상을 감지하는 시스템 정의 변수, 이상의 영향을 받는 시스템 정의 변수, 이상의 원인이 되는 시스템 정의 변수의 변수명과 데이터 형식, 이름입니다.]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">발생 요인과 처리</td><td colspan="2">발생 요인(추정 원인)</td><td>처리 대책</td><td colspan="3">재발 방지</td></tr>
<tr><td colspan="6">[이상(이벤트)의 발생 요인과 처리 대책, 재발 방지 방법입니다.]</td></tr>
<tr><td>부속 정보</td><td colspan="6">[Sysmac Studio/NS 시리즈 표시기에 표시되는 부속 정보 내용입니다.]</td></tr>
<tr><td>주의 사항/비고</td><td colspan="6">[기타 주의 사항, 제약 사항, 보충 설명 등입니다.]</td></tr>
</table>

*1 다음 중 하나입니다.
전체 정지 이상: 전체 정지 이상 레벨
부분 정지 이상: 부분 정지 이상 레벨
가벼운 이상: 가벼운 이상 레벨
감시 정보
일반 정보

*2 다음 중 하나입니다.
자동 복구: 요인을 제거하면 자동적으로 정상으로 되돌아갑니다.
이상 해제: 요인을 제거한 후 이상 해제를 실행하면 정상으로 되돌아갑니다.
전원 재투입: 요인을 제거한 후 컨트롤러의 전원을 껐다 켜면 정상으로 되돌아갑니다.
컨트롤러 리셋: 요인을 제거한 후 컨트롤러를 리셋하면 정상으로 되돌아갑니다.
발생 요인에 따름: 발생 요인에 좌우됩니다.

*3 다음 중 하나입니다.
시스템: 시스템 이벤트 로그
액세스: 액세스 이벤트 로그

*4 다음 중 하나입니다.
계속: 사용자 프로그램의 실행을 계속합니다.
정지: 사용자 프로그램의 실행을 정지합니다.
시작: 사용자 프로그램의 실행을 시작합니다.

## 이상의 설명

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 제어 전원 부족 전압 | | | **이벤트 코드** | 04A80000Hex | |
| **내용** | 제어 전원 컨버터부의 P-N 간 전압이 규정값 이하가 되었습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 전원 전압 부족. 또는 주 전원 ON 시의 돌입 전류에 의해 전원 전압이 낮아졌습니다. | | 전원 용량을 크게 하십시오. | | 없음 | |
| | 순간 정전 발생 | | 전원 환경을 재검토하여 순간 정전이 발생하지 않도록 하십시오. | | 순간 정전이 발생하지 않는 전원 환경이 되도록 하십시오. | |
| | 서보 드라이버 고장 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '11', AlarmCode(4001Hex)가 'F011' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 과전압 | | | **이벤트 코드** | 04A90000Hex | |
| **내용** | 전원 전압이 허용 입력 전압 범위를 초과했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 컨버터부의 P-N 간 전압이 규정값 이상이 되었습니다. | | 정확한 전압을 입력하십시오. | | 정확한 전압을 입력하십시오. | |
| | 진상 콘덴서나 UPS(무정전 전원 장치)에 의한 급격한 전압 증가 | | 진상 콘덴서나 UPS를 제거하십시오. | | 진상 콘덴서나 UPS는 사용하지 마십시오. | |
| | 회생 저항의 단선 | | 서보 드라이버의 단자 B1-B2 사이에 외부 부착한 저항의 저항값이 ∞이면 단선된 것입니다. 외부 부착 저항을 교환하십시오. | | 없음 | |
| | 외부 부착 회생 저항이 부적절 | | 지정된 회생 저항값, 필요한 W 수를 계산하여 회생 저항을 변경하십시오. | | 지정된 회생 저항값, 필요한 W 수를 계산하여 회생 저항을 결정하십시오. | |
| | 서보 드라이버 고장 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '12', AlarmCode(4001Hex)가 'F012' | | | | | |

| 이벤트명 | 주 회로 전원 부족 전압(PN 간 전압 부족) | | 이벤트 코드 | 04AA0000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 부족 전압 에러 선택(3508Hex)=1인 경우, L1-L3 사이가 순간 정전 유지 시간으로 설정된 시간 이상 순간 정전 또는 전압 저하가 발생했습니다. 또는 서보 ON 중에 주 전원 컨버터부의 P-N 간 전압이 저하하여 규정값 이하가 되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 전원 용량 부족 | | 전원 용량을 크게 하십시오. | | 없음 | |
| | 주 회로 전원의 전자 접촉기에 문제 발생 | | 주 회로 전원의 전자 접촉기에 발생한 문제의 원인을 제거하고 전원을 다시 켜십시오. | | 주 회로 전원의 배선이 잘못되지 않았는지 확인하십시오. | |
| | 순간 정전 발생 | | 전원 환경을 재검토하여 순간 정전이 발생하지 않도록 하십시오. 또는 순간 정전 유지 시간(3509Hex)의 설정을 크게 하십시오. | | 순간 정전이 발생하지 않는 전원 환경이 되도록 하십시오. | |
| | 3상 입력 사양의 서보 드라이버가 단상 전원에서 운전되었습니다. | | 전원의 각 상을 정확하게 설정 및 연결하십시오. | | 전원의 각 상을 정확하게 설정 및 연결하십시오. | |
| | 서보 드라이버 고장 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '13', AlarmCode(4001Hex)가 'F013' | | | | | |

| 이벤트명 | 주 회로 전원 부족 전압(AC 차단 검출) | | 이벤트 코드 | 04AB0000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 부족 전압 에러 선택(3508Hex)=1인 경우, L1-L3 사이가 순간 정전 유지 시간으로 설정된 시간 이상 순간 정전 또는 전압 저하가 발생했습니다. 또는 서보 ON 중에 주 전원 컨버터부의 P-N 간 전압이 저하하여 규정값 이하가 되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 전원 용량 부족 | | 전원 용량을 크게 하십시오. | | 없음 | |
| | 주 회로 전원의 전자 접촉기에 문제 발생 | | 주 회로 전원의 전자 접촉기에 발생한 문제의 원인을 제거하고 전원을 다시 켜십시오. | | 주 회로 전원의 배선이 잘못되지 않았는지 확인하십시오. | |
| | 순간 정전 발생 | | 전원 환경을 재검토하여 순간 정전이 발생하지 않도록 하십시오. 또는 순간 정전 유지 시간(3509Hex)의 설정을 크게 하십시오. | | 순간 정전이 발생하지 않는 전원 환경이 되도록 하십시오. | |
| | 3상 입력 사양의 서보 드라이버가 단상 전원에서 운전되었습니다. | | 전원의 각 상을 정확하게 설정 및 연결하십시오. | | 전원의 각 상을 정확하게 설정 및 연결하십시오. | |
| | 서보 드라이버 고장 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '13', AlarmCode(4001Hex)가 'F113' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 과전류 | | | **이벤트 코드** | 04AC0000Hex | |
| **내용** | 컨버터부에 흐르는 전류가 규정값을 초과했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 모터 선 U, V, W의 단락, 지락, 접촉 불량, 절연 불량 | | 모터 선의 U, V, W 연결이 단락, 지락, 접촉 불량인 경우는 정확하게 연결하십시오. 모터 선의 U, V, W와 모터의 접지선 사이의 절연 저항이 절연 불량인 경우는 모터를 교환하십시오. | | 모터 선의 U, V, W 연결이 정확하게 연결되었는지 확인하십시오. | |
| | 서보 드라이버 고장 | | 모터 선을 빼고 서보 ON합니다. 즉시 문제가 발생하면 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| | 잦은 서보 ON/OFF에 의한 다이내믹 브레이크용 릴레이의 용착 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 잦은 서보 ON · OFF를 통해 운전, 정지하지 마십시오. | |
| | 모터 소손 | | 모터의 각 선 간 저항의 균형을 확인하고 불균형이 있으면 모터를 교환하십시오. | | 모터에 과도한 부하를 가하지 마십시오. | |
| | 모터가 서보 드라이버에 적합하지 않습니다. | | 모터 · 서보 드라이버의 품번(용량)을 명판에서 확인하고 서보 드라이버에 맞는 모터로 교환하십시오. | | 서보 드라이버에 맞는 모터를 사용하십시오. | |
| | 명령 입력과 서보 ON의 타이밍이 동시이거나 명령 입력이 빠릅니다. | | 서보 ON 후 100ms 이상 기다린 다음 명령을 입력하십시오. | | 서보 ON 후 100ms 이상 기다린 다음 명령을 입력하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '14', AlarmCode(4001Hex)가 'F014' | | | | | |

| 이벤트명 | IPM 이상 | | 이벤트 코드 | 04AD0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 컨버터부에 흐르는 전류가 규정값을 초과했습니다. | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 모터 선 U, V, W의 단락, 지락, 접촉 불량, 절연 불량 | | 모터 선의 U, V, W 연결이 단락, 지락, 접촉 불량인 경우는 정확하게 연결하십시오. 모터 선의 U, V, W와 모터의 접지선 사이의 절연 저항이 절연 불량인 경우는 모터를 교환하십시오. | | 모터 선의 U, V, W 연결이 정확하게 연결되었는지 확인하십시오. | |
| | 서보 드라이버 고장 | | 모터 선을 빼고 서보 ON합니다. 즉시 문제가 발생하면 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| | 잦은 서보 ON/OFF에 의한 다이내믹 브레이크용 릴레이의 용착 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 잦은 서보 ON · OFF를 통해 운전, 정지하지 마십시오. | |
| | 모터 소손 | | 모터의 각 선 간 저항의 균형을 확인하고 불균형이 있으면 모터를 교환하십시오. | | 모터에 과도한 부하를 가하지 마십시오. | |
| | 모터가 서보 드라이버에 적합하지 않습니다. | | 모터 · 서보 드라이버의 품번(용량)을 명판에서 확인하고 서보 드라이버에 맞는 모터로 교환하십시오. | | 서보 드라이버에 맞는 모터를 사용하십시오. | |
| | 명령 입력과 서보 ON의 타이밍이 동시이거나 명령 입력이 빠릅니다. | | 서보 ON 후 100ms 이상 기다린 다음 명령을 입력하십시오. | | 서보 ON 후 100ms 이상 기다린 다음 명령을 입력하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '14', AlarmCode(4001Hex)가 'F114' | | | | | |

| 이벤트명 | 회생 Tr 이상 | | 이벤트 코드 | 04AE0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 서보 드라이버의 회생 구동용 Tr이 고장났습니다. | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 드라이버의 회생 구동용 Tr 고장 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '18', AlarmCode(4001Hex)가 'F118' | | | | | |

| 이벤트명 | 엔코더 Z상 이상 | | | 이벤트 코드 | 04AF0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 시리얼 인크리멘탈 엔코더의 Z상 펄스 누락을 검출했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 엔코더 고장 | | 서보 모터를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '48', AlarmCode(4001Hex)가 'F048' | | | | | |

| 이벤트명 | 엔코더 CS 신호 이상 | | | 이벤트 코드 | 04B00000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 시리얼 인크리멘탈 엔코더의 CS 신호 논리 이상을 검출했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 엔코더 고장 | | 서보 모터를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '49', AlarmCode(4001Hex)가 'F049' | | | | | |

| 이벤트명 | 노드 주소 설정 이상 | | | 이벤트 코드 | 04B10000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 노드 주소 설정용 로터리 스위치의 값을 범위 밖(00~99 이외)에서 읽었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 드라이버 고장 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '88', AlarmCode(4001Hex)가 'F088' | | | | | |

| 이벤트명 | 엔코더 통신 단선 이상 | | 이벤트 코드 | 08080000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 엔코더와 서보 드라이버의 통신이 일정 횟수 중단되어 단선 검출 기능이 동작했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 엔코더 선의 배선 오류 | | 엔코더 선을 연결도에 따라 배선하십시오. 커넥터 핀의 연결 오류를 수정하십시오. | | 엔코더 선을 연결도에 따라 배선하십시오. 커넥터의 핀을 정확하게 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '21', AlarmCode(4001Hex)가 'F021' | | | | | |

| 이벤트명 | 엔코더 통신 이상 | | 이벤트 코드 | 08090000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 엔코더 통신 이상입니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 엔코더 전원 전압의 저하 | | 엔코더의 전원 전압을 DC5V±5% (4.75~5.25V)로 하십시오. 특히 엔코더 선이 긴 경우 전압 저하에 주의하십시오. | | 엔코더의 전원 전압을 DC5V±5% (4.75~5.25V)로 하십시오. 특히 엔코더 선이 긴 경우 전압 저하에 주의하십시오. | |
| | 노이즈 | | 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | | 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '21', AlarmCode(4001Hex)가 'F121' | | | | | |

| 이벤트명 | 엔코더 통신 데이터 이상 | | | 이벤트 코드 | 080A0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 엔코더 통신 데이터의 이상입니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 엔코더 전원 전압의 저하 | | 엔코더의 전원 전압을 DC5V±5% (4.75~5.25V)로 하십시오. 특히 엔코더 선이 긴 경우 전압 저하에 주의하십시오. | | 엔코더의 전원 전압을 DC5V±5% (4.75~5.25V)로 하십시오. 특히 엔코더 선이 긴 경우 전압 저하에 주의하십시오. | |
| | 노이즈 | | 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | | 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '23', AlarmCode(4001Hex)가 'F023' | | | | | |

| 이벤트명 | 안전 입력 이상 | | | 이벤트 코드 | 080B0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 안전 입력 1 또는 안전 입력 2 중 적어도 한쪽의 입력 포토 커플러가 OFF되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 배선 연결 불량, 단선 | | 안전 입력 1, 2의 입력 배선을 다시 연결하십시오. 단선된 경우는 케이블을 교환하십시오. | | 안전 입력 1, 2의 입력 배선을 확실하게 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '30', AlarmCode(4001Hex)가 'F030' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 외부 스케일 결선 이상 | | | **이벤트 코드** | 080C0000Hex | |
| **내용** | 외부 스케일과 서보 드라이버의 통신이 일정 횟수 중단되어 단선 검출 기능이 동작했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 배선이 잘못되었습니다. | | 외부 스케일을 연결도에 따라 배선하십시오. 커넥터 핀의 연결 오류를 수정하십시오. | | 외부 스케일을 연결도에 따라 배선하십시오. 커넥터의 핀을 정확하게 연결하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '50', AlarmCode(4001Hex)가 'F050' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 외부 스케일 통신 데이터 이상 | | | **이벤트 코드** | 080D0000Hex | |
| **내용** | 외부 스케일의 데이터에 통신 이상이 발생했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 외부 스케일의 전원 전압 부족 | | 외부 스케일의 전원 전압이 DC5V±5%(4.75~5.25V)가 되도록 하십시오. | | 외부 스케일의 전원 전압이 DC5V±5%(4.75~5.25V)가 되도록 하십시오. | |
| | 노이즈 | | 모터 선과 외부 스케일 연결 케이블이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | | 모터 선과 외부 스케일 연결 케이블이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '50', AlarmCode(4001Hex)가 'F150' | | | | | |

| 이벤트명 | 외부 스케일 Status 이상 0 | | 이벤트 코드 | 080E0000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 00이 '1'이 되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 00이 '1'이 되었습니다. | | 외부 스케일의 사양을 확인하고 조치를 취하십시오. | | 외부 스케일의 사양에 따라 방지 대책을 실시하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '51', AlarmCode(4001Hex)가 'F051' | | | | | |

| 이벤트명 | 외부 스케일 Status 이상 1 | | 이벤트 코드 | 080F0000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 01이 '1'이 되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 01이 '1'이 되었습니다. | | 외부 스케일의 사양을 확인하고 조치를 취하십시오. | | 외부 스케일의 사양에 따라 방지 대책을 실시하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '51', AlarmCode(4001Hex)가 'F151' | | | | | |

| 이벤트명 | 외부 스케일 Status 이상 2 | | 이벤트 코드 | 08100000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 02가 '1'이 되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 02가 '1'이 되었습니다. | | 외부 스케일의 사양을 확인하고 조치를 취하십시오. | | 외부 스케일의 사양에 따라 방지 대책을 실시하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '51', AlarmCode(4001Hex)가 'F251' | | | | | |

| 이벤트명 | 외부 스케일 Status 이상 3 | | | 이벤트 코드 | 08110000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 03이 '1'이 되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 03이 '1'이 되었습니다. | | 외부 스케일의 사양을 확인하고 조치를 취하십시오. | | 외부 스케일의 사양에 따라 방지 대책을 실시하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '51', AlarmCode(4001Hex)가 'F351' | | | | | |

| 이벤트명 | 외부 스케일 Status 이상 4 | | | 이벤트 코드 | 08120000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 04가 '1'이 되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 04가 '1'이 되었습니다. | | 외부 스케일의 사양을 확인하고 조치를 취하십시오. | | 외부 스케일의 사양에 따라 방지 대책을 실시하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '51', AlarmCode(4001Hex)가 'F451' | | | | | |

| 이벤트명 | 외부 스케일 Status 이상 5 | | | 이벤트 코드 | 08130000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 05가 '1'이 되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일 에러 코드(ALMC)의 비트 05가 '1'이 되었습니다. | | 외부 스케일의 사양을 확인하고 조치를 취하십시오. | | 외부 스케일의 사양에 따라 방지 대책을 실시하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '51', AlarmCode(4001Hex)가 'F551' | | | | | |

| 이벤트명 | A상 결선 이상 | | | 이벤트 코드 | 08140000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일의 A상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다.. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일의 A상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | | 외부 스케일의 A상 결선을 확실하게 연결하십시오. 단선된 경우는 케이블을 교환하십시오. | | 외부 스케일의 A상 결선을 확실하게 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '55', AlarmCode(4001Hex)가 'F055' | | | | | |

| 이벤트명 | B상 결선 이상 | | | 이벤트 코드 | 08150000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일의 B상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일의 B상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | | 외부 스케일의 B상 결선을 확실하게 연결하십시오. 단선된 경우는 케이블을 교환하십시오. | | 외부 스케일의 B상 결선을 확실하게 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '55', AlarmCode(4001Hex)가 'F155' | | | | | |

| 이벤트명 | Z상 결선 이상 | | 이벤트 코드 | 08160000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일의 Z상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일의 Z상 결선에 단선 등의 이상이 발생했습니다. | | 외부 스케일의 Z상 결선을 확실하게 연결하십시오. 단선된 경우는 케이블을 교환하십시오. | | 외부 스케일의 Z상 결선을 확실하게 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '55', AlarmCode(4001Hex)가 'F255' | | | | | |

| 이벤트명 | 엔코더 데이터 복원 이상 | | 이벤트 코드 | 08170000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 세미 클로즈 제어 및 절대값 모드에서 내부 위치 정보의 초기화 처리가 정상적으로 수행되지 않았습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 엔코더의 전원 전압 부족 | | 엔코더의 전원 전압이 DC5V±5% (4.75~5.25V)가 되도록 하십시오. | | 엔코더의 전원 전압이 DC5V±5% (4.75~5.25V)가 되도록 하십시오. | |
| | 엔코더 선에 노이즈 발생 | | 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | | 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '92', AlarmCode(4001Hex)가 'F092' | | | | | |

| 이벤트명 | 외부 스케일 데이터 복원 이상 | | 이벤트 코드 | 08180000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 풀 클로즈 제어 및 절대값 모드에서 내부 위치 정보의 초기화 처리가 정상적으로 수행되지 않았습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일의 전원 전압 부족 | | 외부 스케일의 전원 전압이 DC5V±5%(4.75~5.25V)가 되도록 하십시오. | | 외부 스케일의 전원 전압이 DC5V±5%(4.75~5.25V)가 되도록 하십시오. | |
| | 외부 스케일 선에 노이즈 발생 | | 모터 선과 외부 스케일 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | | 모터 선과 외부 스케일 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '92', AlarmCode(4001Hex)가 'F192' | | | | | |

| 이벤트명 | 개체 이상 | | 이벤트 코드 | 14A80000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 비휘발성 메모리에서 개체 저장 영역의 데이터가 손상되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 노이즈 | | 모든 개체를 재설정하십시오. 노이즈 대책을 실시하십시오. | | 모든 개체를 재설정하십시오. 노이즈 대책을 실시하십시오. | |
| | 비휘발성 메모리의 고장 | | 반복하여 발생하는 경우는 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '36', AlarmCode(4001Hex)가 'F036' | | | | | |

| 이벤트명 | 개체 이상 | | | 이벤트 코드 | | 14A90000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 비휘발성 메모리에서 개체 저장 영역의 데이터가 손상되었습니다. | | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | | 재발 방지 | |
| | 노이즈 | | 모든 개체를 재설정하십시오. 노이즈 대책을 실시하십시오. | | | 모든 개체를 재설정하십시오. 노이즈 대책을 실시하십시오. | |
| | 비휘발성 메모리의 고장 | | 반복하여 발생하는 경우는 서보 드라이버를 교환하십시오. | | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '36', AlarmCode(4001Hex)가 'F136' | | | | | | |

| 이벤트명 | 개체 이상 | | | 이벤트 코드 | | 14AA0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 비휘발성 메모리에서 개체 저장 영역의 데이터가 손상되었습니다. | | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | | 재발 방지 | |
| | 노이즈 | | 모든 개체를 재설정하십시오. 노이즈 대책을 실시하십시오. | | | 모든 개체를 재설정하십시오. 노이즈 대책을 실시하십시오. | |
| | 비휘발성 메모리의 고장 | | 반복하여 발생하는 경우는 서보 드라이버를 교환하십시오. | | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '36', AlarmCode(4001Hex)가 'F236' | | | | | | |

| 이벤트명 | 개체 손상 | | | 이벤트 코드 | 14AB0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 비휘발성 메모리의 쓰기 확인 데이터가 손상되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 비휘발성 메모리의 고장 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '37', AlarmCode(4001Hex)가 'F037' | | | | | |

| 이벤트명 | 개체 손상 | | | 이벤트 코드 | 14AC0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 비휘발성 메모리의 쓰기 확인 데이터가 손상되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 비휘발성 메모리의 고장 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '37', AlarmCode(4001Hex)가 'F137' | | | | | |

| 이벤트명 | 개체 손상 | | | 이벤트 코드 | 14AD0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 비휘발성 메모리의 쓰기 확인 데이터가 손상되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 비휘발성 메모리의 고장 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '37', AlarmCode(4001Hex)가 'F237' | | | | | |

| 이벤트명 | 절대값 과속도 이상 | | | 이벤트 코드 | 18200000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 정전 시, 배터리 전원만 공급되고 있을 때 모터 회전 속도가 규정값을 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 엔코더의 전원 전압 부족 | | 엔코더의 전원 전압이 5V±5%가 되도록 하십시오. | | 엔코더의 전원 전압이 5V±5%가 되도록 하십시오. | |
| | 커넥터 CN2의 연결 오류 | | 커넥터 CN2의 배선을 정확하게 수정하십시오. | | 커넥터 CN2의 연결을 정확하게 수행하십시오. | |
| | 서보 OFF 중에 모터가 외부의 힘에 의해 회전하고 있습니다. | | 모터가 외부의 힘에 의해 돌아가지 않도록 하십시오. | | 모터가 외부의 힘에 의해 돌아가지 않도록 하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '42', AlarmCode(4001Hex)가 'F042' | | | | | |

| 이벤트명 | 엔코더 초기화 이상 | | | 이벤트 코드 | 18210000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 엔코더 초기화 시 이상이 검출되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 모터 고장 | | 서보 모터를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '43', AlarmCode(4001Hex)가 'F043' | | | | | |

| 이벤트명 | 절대값 1회전 카운터 이상 | | | 이벤트 코드 | 18220000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 엔코더가 1회전 카운터 이상을 검출했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 모터 고장 | | 서보 모터를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '44', AlarmCode(4001Hex)가 'F044' | | | | | |

| 이벤트명 | 절대값 다회전 카운터 이상 | | | 이벤트 코드 | | 18230000Hex |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 엔코더가 다회전 카운터 이상을 검출했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 모터 고장 | | 서보 모터를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '45', AlarmCode(4001Hex)가 'F045' | | | | | |

| 이벤트명 | 모터 불일치 | | | 이벤트 코드 | | 24680000Hex |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | 서보 드라이버에 맞는 모터로 교환하십시오. | | 서보 드라이버에 맞는 모터를 사용하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '95', AlarmCode(4001Hex)가 'F095' | | | | | |

| 이벤트명 | 모터 불일치 | | | 이벤트 코드 | | 24690000Hex |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | 서보 드라이버에 맞는 모터로 교환하십시오. | | 서보 드라이버에 맞는 모터를 사용하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '95', AlarmCode(4001Hex)가 'F195' | | | | | |

| 이벤트명 | 모터 불일치 | | | 이벤트 코드 | 246A0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | 서보 드라이버에 맞는 모터로 교환하십시오. | | 서보 드라이버에 맞는 모터를 사용하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '95', AlarmCode(4001Hex)가 'F295' | | | | | |

| 이벤트명 | 모터 불일치 | | | 이벤트 코드 | 246B0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | 서보 드라이버에 맞는 모터로 교환하십시오. | | 서보 드라이버에 맞는 모터를 사용하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '95', AlarmCode(4001Hex)가 'F395' | | | | | |

| 이벤트명 | 모터 불일치 | | | 이벤트 코드 | 246C0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 드라이버와 모터의 조합이 잘못되었습니다. | | 서보 드라이버에 맞는 모터로 교환하십시오. | | 서보 드라이버에 맞는 모터를 사용하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '95', AlarmCode(4001Hex)가 'F495' | | | | | |

| 이벤트명 | 드라이버 과열 | | | 이벤트 코드 | 34E10000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 서보 드라이버의 방열기, 전원 소자의 온도가 규정값 이상이 되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 서보 드라이버의 주위 온도가 규정값을 초과했습니다. | | 서보 드라이버의 주위 온도 및 냉각 조건을 개선하십시오. | | 서보 드라이버의 주위 온도를 조사하여 필요한 냉각을 실시하십시오. | |
| | 과부하 | | 서보 드라이버, 모터의 용량을 크게 하십시오. 또는 가감속 시간을 길게 설정하여 부하를 줄이십시오. | | 가능한 한 가감속 시간을 길게 설정하여 부하를 줄이십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '15', AlarmCode(4001Hex)가 'F015' | | | | | |

| 이벤트명 | 과부하 | | 이벤트 코드 | 34E20000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 토크 명령의 실제 동작값이 과부하 검출 레벨 설정(3512Hex)에 설정된 과부하 레벨을 초과하여 과부하 특성에 따라 과부하 방지가 수행되었습니다. | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 과부하에서 장시간 운전을 계속했습니다. | | 상황에 맞춰 다음과 같이 처리하십시오.<br>• 서보 드라이버, 모터의 용량 증가<br>• 가감속 시간을 길게 설정하여 부하 감소<br>• 게인, 관성비 조정 및 기계의 비틀림 제거<br>• 브레이크 단자의 전압을 측정하여 브레이크가 걸린 경우는 브레이크 개방<br>• 아날로그 출력 또는 통신에서 토크(전류) 파형이 발진하거나 상하로 크게 진동하는 경우는 발진이 멈추도록 수정 | | 처리 대책의 항목을 사전에 확인, 검토하여 대책을 실시하십시오. |
| | 모터 선의 배선 오류, 케이블 단선 | | 모터 선을 배선도에 따라 연결하십시오. 단선된 경우는 케이블을 교환하십시오.<br>또는 모터 선과 엔코더 선의 세트를 동일한 모터에 배선하십시오. | | 모터 선을 배선도에 따라 연결하십시오.<br>모터 선과 엔코더 선의 세트를 동일한 모터에 배선하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '16', AlarmCode(4001Hex)가 'F016' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 회생 과부하 | | | **이벤트 코드** | 34E30000Hex | |
| **내용** | 회생 에너지가 회생 저항의 처리 능력을 초과했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 모터 통전 중 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 부하 관성이 큽니다. 또는 모터 회전수가 높기 때문에 정해진 감속 시간에 회생 에너지를 모두 흡수할 수 없습니다. | | 운전 패턴을 확인하십시오(속도 모니터). 회생 저항 부하율 및 과회생 경고 표시를 확인하고 상황에 맞춰 다음과 같이 처리하십시오.<br>• 모터, 서보 드라이버의 용량 증가<br>• 감속 시간을 완만하게 설정<br>• 모터의 회전수를 낮게 설정<br>• 회생 저항을 외부에 부착<br>• 회생 저항 선택(3016Hex)을 '2'로 설정 | | 처리 대책의 항목을 사전에 확인, 검토하여 대책을 실시하십시오. | |
| | 연속적인 회생 제동의 용도로 사용하고 있습니다. (외부 부착 저항의 동작 한계가 10% 듀티로 제한되어 있습니다.) | | 회생 저항 선택(3016Hex)을 '2'로 설정하십시오. | | 회생 저항 선택(3016Hex)을 '2'로 설정하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '18', AlarmCode(4001Hex)가 'F018' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 편차 카운터 오버 | | | **이벤트 코드** | 34E40000Hex | |
| **내용** | 위치 편차 펄스가 편차 카운터 오버 레벨(6065Hex)의 설정을 초과했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 모터 통전 중 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>이상 해제 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 모터 동작이 명령을 따르지 않습니다. | | 위치 명령 입력에 따라 모터가 회전하는지, 토크 모니터를 사용하여 출력 토크가 포화되지 않았는지 확인합니다. 문제가 있는 경우는 다음을 실시하십시오.<br>• 게인 조정<br>• 토크 제한 관련 개체(60E0Hex, 60E1Hex, 3013Hex, 3522Hex, 3525Hex, 3526Hex)를 최대로 설정<br>• 가감속 시간을 길게 설정하고 부하를 줄이고 속도를 낮춤 | | 게인, 토크 제한을 조정하십시오. 가능한 한 가감속 시간을 길게 설정하고 부하를 줄이고 속도를 낮추십시오. | |
| | 편차 카운터 오버 레벨(6065Hex)의 값이 작습니다. | | 편차 카운터 오버 레벨(6065Hex)의 설정값을 문제가 없는 범위 내에서 크게 설정하십시오. | | 편차 카운터 오버 레벨(6065Hex)의 설정값을 문제가 없는 범위 내에서 크게 설정하십시오. | |
| | 엔코더 배선이 잘못되었습니다. | | 엔코더를 배선도에 따라 결선하십시오. | | 엔코더를 배선도에 따라 결선하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '24', AlarmCode(4001Hex)가 'F024' | | | | | |

| 이벤트명 | 속도 편차 초과 이상 | | 이벤트 코드 | 34E50000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 내부 위치 명령 속도와 실제 속도의 차(속도 편차)가 속도 편차 초과 설정(3602Hex)의 설정값을 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 모터 동작이 명령을 따르지 않습니다. | | 게인 조정으로 추종성을 향상시키십시오. 또는 내부 위치 명령 속도의 가감속 시간을 길게 설정하십시오. | | 게인 조정으로 추종성을 향상시키십시오. 가능한 한 내부 위치 명령 속도의 가감속 시간을 길게 설정하십시오. | |
| | 속도 편차 초과 설정(3602Hex)의 설정값이 작습니다. | | 속도 편차 초과 설정(3602Hex)의 설정값을 문제가 없는 범위 내에서 크게 설정하십시오. 또는 속도 편차를 감시할 필요가 없는 경우, 속도 편차 초과 검출을 무효로 설정하십시오(3602Hex=0). | | 속도 편차 초과 설정(3602Hex)의 설정값을 문제가 없는 범위 내에서 크게 설정하십시오. 또는 속도 편차를 감시할 필요가 없는 경우, 속도 편차 초과 검출을 무효로 설정하십시오(3602Hex=0). | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '24', AlarmCode(4001Hex)가 'F124' | | | | | |

| 이벤트명 | 과속도 | | 이벤트 코드 | 34E60000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 모터의 회전 속도가 과속도 검출 레벨 설정(3513Hex)의 설정값을 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 속도 명령값이 너무 큽니다. | | 속도 명령값을 작게 설정하십시오. 명령 펄스의 입력 주파수 및 분주 · 체배비를 조정하십시오. | | 모터 회전수가 과속도 검출 레벨을 초과하지 않는 범위에서 속도 명령값을 설정하십시오. 또한 명령 펄스의 입력 주파수 및 분주 · 체배비를 조정하십시오. | |
| | 오버슈트가 발생했습니다. | | 게인을 작게 설정하십시오. | | 게인을 너무 크게 하지 마십시오. | |
| | 배선이 잘못되었습니다. | | 엔코더 선을 결선도에 따라 배선하십시오. | | 엔코더 선을 결선도에 따라 배선하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '26', AlarmCode(4001Hex)가 'F026' | | | | | |

| 이벤트명 | 하이브리드 편차 초과 이상 | | 이벤트 코드 | 383F0000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 풀 클로즈 제어 시, 외부 스케일에 의한 부하의 위치와 엔코더에 의한 모터의 위치가 하이브리드 편차 카운터 오버 레벨(3328Hex)에 설정된 펄스 수 이상 어긋났습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 연결이 잘못되었습니다. | | 모터와 부하의 연결, 외부 스케일과 서보 드라이버의 연결이 잘못된 경우는 수정하십시오. | | 모터와 부하의 연결, 외부 스케일과 서보 드라이버의 연결이 정확한지 확인하십시오. | |
| | 설정이 잘못되었습니다. | | 부하를 이동시켰을 때 모터 위치(엔코더 피드백 값)의 변화와 부하 위치(외부 스케일 피드백 값)의 변화가 서로 다른 부호인 경우는 외부 피드백 펄스 분주비 분자, 분모(3324Hex, 3325Hex), 외부 피드백 펄스 방향 전환(3326Hex) 설정을 수정하십시오. | | 부하를 이동시켰을 때 모터 위치의 변화와 부하 위치의 변화가 같은 부호가 되도록 외부 피드백 펄스 분주비 분자, 분모, 외부 피드백 펄스 방향 전환을 설정하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '25', AlarmCode(4001Hex)가 'F025' | | | | | |

| 이벤트명 | 제2 과속도 | | 이벤트 코드 | 38400000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 모터의 회전 속도가 즉시 정지 시 과속도 검출 레벨 설정(3615Hex)의 설정값을 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 속도 명령값이 너무 큽니다. | | 속도를 작게 설정하십시오. 명령 펄스의 입력 주파수 및 분주 · 체배비를 조정하십시오. | | 모터 회전수가 즉시 정지 시 과속도 검출 레벨을 초과하지 않는 범위에서 속도 명령값을 설정하십시오. 또한 명령 펄스의 입력 주파수 및 분주 · 체배비를 조정하십시오. | |
| | 오버슈트가 발생했습니다. | | 게인을 조정하십시오. | | 게인을 너무 크게 하지 마십시오. | |
| | 배선이 잘못되었습니다. | | 엔코더 선을 결선도에 따라 배선하십시오. | | 엔코더 선을 결선도에 따라 배선하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '26', AlarmCode(4001Hex)가 'F126' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 명령 이상 | | | **이벤트 코드** | 38410000Hex | |
| **내용** | 위치 명령 변화량(전자 기어 후의 값)이 규정값을 초과했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 위치 명령 변화가 너무 큽니다. | | 전자 기어비를 작게 설정하십시오. | | 위치 명령 변화가 너무 커지지 않도록 전자 기어비를 조정하십시오. | |
| | 백래시 보정량이 너무 큽니다. | | 백래시 보정량을 작게 설정하십시오. | | 위치 명령 변화가 너무 커지지 않도록 백래시 보정량을 조정하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '27', AlarmCode(4001Hex)가 'F427' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 명령 생성 이상 | | | **이벤트 코드** | 38420000Hex | |
| **내용** | 위치 명령 생성 처리에서 연산 범위 초과 등의 이상이 발생했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 위치 명령 생성 처리에서 연산 범위 초과 등의 이상이 발생했습니다. | | 전자 기어비나 가감속 속도가 제약 사항을 충족시키는지 확인하고 필요한 수정을 실시하십시오. | | 전자 기어비나 가감속 속도가 제약 사항을 충족시키도록 하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '27', AlarmCode(4001Hex)가 'F527' | | | | | |

| 이벤트명 | 편차 카운터 오버 플로 1 | | 이벤트 코드 | 38430000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 앱솔루트 엔코더(절대값 스케일) 위치[펄스 단위]/전자 기어비의 값이 ±2의 31승(2147483648)을 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 앱솔루트 엔코더(절대값 스케일) 위치[펄스 단위]/전자 기어비의 값이 ±2의 31승(2147483648)을 초과했습니다. | | 앱솔루트 엔코더(절대값 스케일) 위치의 동작 범위를 확인하고 전자 기어비를 수정하십시오. | | 앱솔루트 엔코더(절대값 스케일) 위치의 동작 범위를 확인하고 전자 기어비를 조정하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '29', AlarmCode(4001Hex)가 'F129' | | | | | |

| 이벤트명 | 편차 카운터 오버 플로 2 | | 이벤트 코드 | 38440000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 펄스 단위의 위치 편차 값이 ±2의 29승(536870912)을 초과했습니다. 또는 명령 단위의 위치 편차 값이 ±2의 30승(1073741824)을 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 토크 부족 | | 토크 모니터에서 출력 토크가 포화된 경우는 부하를 줄이십시오. 또는 토크 제한 관련 개체(60E0Hex, 60E1Hex, 3013Hex, 3522Hex, 3525Hex, 3526Hex)를 최대로 설정하십시오. | | 게인, 토크 제한을 조정하십시오. | |
| | 게인 부족 | | 게인을 크게 설정하십시오. | | | |
| | 엔코더 선의 배선이 잘못되었습니다. | | 엔코더를 배선도에 따라 결선하십시오. | | 엔코더를 배선도에 따라 결선하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '29', AlarmCode(4001Hex)가 'F229' | | | | | |

| 이벤트명 | 인터페이스 입력 중복 할당 이상 1 | | 이벤트 코드 | 38450000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에 중복 설정이 있습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시/EtherCAT 구성 · 설정 전송 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에 중복 설정이 있습니다. | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당이 중복되지 않도록 설정하십시오. | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당이 중복되지 않도록 설정하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '33', AlarmCode(4001Hex)가 'F033' | | | | | |

| 이벤트명 | 인터페이스 입력 중복 할당 이상 2 | | 이벤트 코드 | 38460000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에 중복 설정이 있습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시/EtherCAT 구성 · 설정 전송 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에 중복 설정이 있습니다. | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당이 중복되지 않도록 설정하십시오. | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당이 중복되지 않도록 설정하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '33', AlarmCode(4001Hex)가 'F133' | | | | | |

| 이벤트명 | 인터페이스 입력 기능 번호 이상 1 | | | 이벤트 코드 | | 38470000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. 또는 논리 설정에 이상이 있습니다. | | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시/EtherCAT 구성 · 설정 전송 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | | 재발 방지 | |
| | 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당은 정의되어 있는 번호를 지정하십시오. | | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당은 정의되어 있는 번호를 지정하십시오. | |
| | 입력 신호(IN1, IN2, IN3, IN4)의 기능 할당에서 동일한 기능에 대해 다른 논리 설정이 있습니다. | | 동일한 기능에 대해 동일한 논리를 사용하도록 수정하십시오. | | | 동일한 기능에 대해 동일한 논리를 사용하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '33', AlarmCode(4001Hex)가 'F233' | | | | | | |

| 이벤트명 | 인터페이스 입력 기능 번호 이상 2 | | | 이벤트 코드 | | 38480000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. 또는 논리 설정에 이상이 있습니다. | | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시/EtherCAT 구성 · 설정 전송 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | | 재발 방지 | |
| | 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당은 정의되어 있는 번호를 지정하십시오. | | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당은 정의되어 있는 번호를 지정하십시오. | |
| | 입력 신호(IN5, IN6, IN7, IN8)의 기능 할당에서 동일한 기능에 대해 다른 논리 설정이 있습니다. | | 동일한 기능에 대해 동일한 논리를 사용하도록 수정하십시오. | | | 동일한 기능에 대해 동일한 논리를 사용하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '33', AlarmCode(4001Hex)가 'F333' | | | | | | |

| 이벤트명 | 인터페이스 출력 기능 번호 이상 1 | | 이벤트 코드 | 38490000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 출력 신호(OUTM1)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시/EtherCAT 구성 · 설정 전송 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 출력 신호(OUTM1)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당은 정의되어 있는 번호를 지정하십시오. | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당은 정의되어 있는 번호를 지정하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '33', AlarmCode(4001Hex)가 'F433' | | | | | |

| 이벤트명 | 인터페이스 출력 기능 번호 이상 2 | | 이벤트 코드 | 384A0000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 출력 신호(OUTM2)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시/EtherCAT 구성 · 설정 전송 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 출력 신호(OUTM2)의 기능 할당에서 정의되지 않은 번호를 지정했습니다. | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당은 정의되어 있는 번호를 지정하십시오. | | 커넥터 핀에 대한 기능 할당은 정의되어 있는 번호를 지정하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '33', AlarmCode(4001Hex)가 'F533' | | | | | |

| 이벤트명 | 래치 입력 할당 이상 | | 이벤트 코드 | 384B0000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 래치 입력의 기능 할당에 이상이 있습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시/EtherCAT 구성 · 설정 전송 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 래치 입력을 입력 신호 IN5, IN6, IN7 이외에 할당했습니다. | | 래치 입력은 입력 신호 IN5, IN6, IN7에 할당하십시오. | | 래치 입력은 입력 신호 IN5, IN6, IN7에 할당하십시오. | |
| | 래치 입력을 b 접점에 할당했습니다. | | 래치 입력은 a 접점에 할당하십시오. | | 래치 입력은 a 접점에 할당하십시오. | |
| | 하나의 핀에 대해 모든 제어 모드에 동일한 래치 입력을 할당하지 않았습니다. | | 모든 제어 모드에 동일한 래치 입력을 할당하십시오. | | 하나의 핀에 대해서는 모든 제어 모드에 동일한 래치 입력을 할당하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '33', AlarmCode(4001Hex)가 'F833' | | | | | |

| 이벤트명 | 오버런 리미트 이상 | | 이벤트 코드 | 384C0000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 위치 명령 입력 범위에 대해 모터가 오버런 리미트 설정(3514Hex)에 설정된 모터 동작 가능 범위를 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 게인, 관성비가 부적절 | | 게인(위치 루프 게인과 속도 루프 게인의 균형), 관성비를 조정하십시오. | | 게인, 관성비를 조정하십시오. | |
| | 오버런 리미트 설정(3514Hex)의 설정값이 작습니다. | | 오버런 리미트 설정(3514Hex)의 설정값을 크게 하십시오. 또는 필요 없는 경우, 보호 기능을 무효로 하십시오. | | 오버런 리미트 설정(3514Hex)의 설정값을 크게 하십시오. 또는 필요 없는 경우, 보호 기능을 무효로 하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '34', AlarmCode(4001Hex)가 'F034' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 절대값 시스템 다운 이상 | | | **이벤트 코드** | 384D0000Hex | |
| **내용** | 엔코더로 공급되는 전원, 배터리 전원이 다운되어 내장 콘덴서 전압이 규정값 이하가 되었습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>이상 해제 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 엔코더로 공급되는 전원, 배터리 전원이 다운되어 내장 콘덴서 전압이 규정값 이하가 되었습니다. | | 엔코더로 공급되는 전원, 배터리 전원을 복구한 후 앱솔루트 엔코더를 클리어하십시오. | | 없음 | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '40', AlarmCode(4001Hex)가 'F040' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 절대값 카운터 오버 이상 | | | **이벤트 코드** | 384E0000Hex | |
| **내용** | 엔코더의 다회전 카운터가 규정값을 초과했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 앱솔루트 엔코더 사용 동작 전환 설정값이 너무 큽니다. | | 앱솔루트 엔코더 사용 동작 전환(3015Hex)을 작은 값으로 수정하십시오. | | 앱솔루트 엔코더 사용 동작 전환(3015Hex)을 작은 값으로 설정하십시오. | |
| | 기계 원점에서의 이동량이 32767 회전을 초과했습니다. | | 기계 원점에서의 이동량을 32767 회전 이내로 설정하십시오. | | 기계 원점에서의 이동량을 32767 회전 이내로 설정하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '41', AlarmCode(4001Hex)가 'F041' | | | | | |

| 이벤트명 | 개체 설정 이상 1 | | 이벤트 코드 | 384F0000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 전자 기어비가 허용 범위를 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 전자 기어비가 허용 범위를 초과했습니다. | | 전자 기어비를 1/1000~1000배의 범위로 수정하십시오. | | 전자 기어비는 1/1000~1000배의 범위로 설정하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '93', AlarmCode(4001Hex)가 'F093' | | | | | |

| 이벤트명 | 개체 설정 이상 2 | | 이벤트 코드 | 38500000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일비가 허용 범위를 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일비가 허용 범위를 초과했습니다. | | 외부 스케일비를 1/40~160배의 범위로 수정하십시오. | | 외부 스케일비는 1/40~160배의 범위로 설정하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '93', AlarmCode(4001Hex)가 'F293' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 외부 스케일 연결 이상 | | **이벤트 코드** | 38510000Hex | | |
| **내용** | 외부 피드백 펄스 타입 선택(3323Hex)의 설정값과 연결된 시리얼 통신 타입 외부 스케일의 타입이 맞지 않습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 외부 피드백 펄스 타입 선택(3323Hex)의 설정값과 연결된 시리얼 통신 타입 외부 스케일의 타입이 맞지 않습니다. | | 연결된 외부 스케일의 타입에 맞춰 외부 피드백 펄스 타입 선택(3323Hex)을 설정하십시오. | | 연결된 외부 스케일의 타입에 맞춰 외부 피드백 펄스 타입 선택(3323Hex)을 설정하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '93', AlarmCode(4001Hex)가 'F393' | | | | | |

<table>
<tr><td>이벤트명</td><td colspan="2">기능 설정 이상</td><td>이벤트 코드</td><td colspan="2">38520000Hex</td></tr>
<tr><td>내용</td><td colspan="5">통신 주기를 지원하지 않는 기능이 설정되었습니다.</td></tr>
<tr><td>발생원</td><td>EtherCAT 마스터 기능 모듈</td><td>발생원 상세 정보</td><td>슬레이브</td><td>검출 타이밍</td><td>상시</td></tr>
<tr><td>이상의 속성</td><td>중요도</td><td>가벼운 이상</td><td>복구 방법</td><td>이상 해제<br>(슬레이브의<br>이상 해제 후)</td><td>로그 카테고리</td><td>시스템</td></tr>
<tr><td>발생의 영향</td><td>사용자 프로그램</td><td>계속</td><td>동작</td><td colspan="3">해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF</td></tr>
<tr><td>LED</td><td colspan="2">EtherCAT NET RUN</td><td colspan="2">EtherCAT NET ERR</td><td>EtherCAT LINK/ACT</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">–</td><td colspan="2">–</td><td>–</td></tr>
<tr><td>시스템<br>정의 변수</td><td colspan="2">변수명</td><td colspan="2">데이터 형식</td><td>이름</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">없음</td><td colspan="2">–</td><td>–</td></tr>
<tr><td>발생 요인과<br>처리</td><td colspan="2">발생 요인(추정 원인)</td><td colspan="2">처리 대책</td><td>재발 방지</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">통신 주기 설정이 250/500 μs일 때 전자 기어 개체비가 1:1이 아닙니다.</td><td colspan="2" rowspan="10">발생 요인에 해당하지 않도록 다음 설정을 확인하고 수정하십시오.<br>• 통신 주기 설정<br>• 전자 기어의 개체<br>• 제어 모드 설정의 개체<br>• 제어 모드<br>• 매핑의 바이트 수<br>• 매핑의 개체 수<br>• 매핑된 개체</td><td rowspan="10">발생 요인에 해당하지 않도록 다음 설정을 확인하고 수정하십시오.<br>• 통신 주기 설정<br>• 전자 기어의 개체<br>• 제어 모드 설정의 개체<br>• 제어 모드<br>• 매핑의 바이트 수<br>• 매핑의 개체 수<br>• 매핑된 개체</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">통신 주기 설정이 250 μs일 때 풀 클로즈 제어 모드를 선택했습니다.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">통신 주기 설정이 250/500 μs일 때 6060Hex(Modes of operation)에 pp, hm 모드를 설정했습니다.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">통신 주기 설정이 250 μs일 때 RxPDO에 20바이트를 초과하는 매핑을 설정했습니다.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">풀 클로즈 제어 모드일 때 RxPDO에 12바이트를 초과하는 매핑을 설정했습니다.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">풀 클로즈 제어 모드에서 통신 주기 설정이 1ms이고 전자 기어 파라메터비가 1:1이 아닐 때 6060Hex (Modes of operation)에 pp, hm 모드를 설정했습니다.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">RxPDO의 매핑 바이트 수(개수)가 0바이트(0개)</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">11개 이상의 개체가 RxPDO에 매핑되었습니다.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">12개 이상의 개체가 TxPDO에 매핑되었습니다.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">통신 주기 설정이 250/500 μs일 때 또는 전자 기어 개체비가 1:1이 아닐 때 4020h(csp 전환용 기준 위치)가 TxPDO에 매핑되었습니다.</td></tr>
<tr><td>부속 정보</td><td colspan="5">없음</td></tr>
<tr><td>주의 사항/비고</td><td colspan="5">서보 드라이버 전면 LED가 '93', AlarmCode(4001Hex)가 'F493'</td></tr>
</table>

| 이벤트명 | 구동 금지 입력 이상 1 | | 이벤트 코드 | 64E00000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 구동 금지 입력 선택(3504Hex)=0인 경우, 정회전측/역회전측 구동 금지 입력(POT/NOT)이 모두 ON이 되었습니다. 또는 구동 금지 입력 선택(3504Hex)=2인 경우, 정회전측/역회전측 구동 금지 입력 중 하나가 ON이 되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 정회전측/역회전측 구동 금지 입력에 연결된 스위치, 전선, 전원에 이상이 발생했습니다. | | 정회전측/역회전측 구동 금지 입력에 연결된 스위치, 전선, 전원의 이상을 확인하고 제거하십시오. 특히 제어용 신호 전원(DC12~24V)의 기동이 지연되지 않는지 확인하십시오. | | (이상을 검출하는 것이 목적이므로 방지 대책은 필요 없음) | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '38', AlarmCode(4001Hex)가 'F038' | | | | | |

| 이벤트명 | 구동 금지 입력 이상 2 | | 이벤트 코드 | 64E10000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 구동 금지 입력 선택(3504Hex)=0일 때 EtherCAT 통신이 차단 상태이고 POT/NOT 중 하나가 ON된 상태에서 CX-Drive로부터 동작 명령(시운전, FFT 등)을 수신했습니다. 또는 CX-Drive에서 보낸 동작 명령에 따라 동작하는 중에 POT/NOT가 ON되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 정회전측/역회전측 구동 금지 입력에 연결된 스위치, 전선, 전원에 이상이 발생했습니다. | | 정회전측/역회전측 구동 금지 입력에 연결된 스위치, 전선, 전원의 이상을 확인하고 제거하십시오. 특히 제어용 신호 전원(DC12~24V)의 기동이 지연되지 않는지 확인하십시오. | | (이상을 검출하는 것이 목적이므로 방지 대책은 필요 없음) | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '38', AlarmCode(4001Hex)가 'F138' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 즉시 정지 입력 이상 | | **이벤트 코드** | 64E20000Hex | | |
| **내용** | 즉시 정지 입력(STOP)이 입력되었습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>이상 해제 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 즉시 정지 입력(STOP)이 입력되었습니다. | | 즉시 정지 입력(STOP) 발생의 원인을 제거하십시오. | | (이상을 검출하는 것이 목적이므로 방지 대책은 필요 없음) | |
| | 즉시 정지 입력(STOP)의 배선이 잘못되었습니다. | | 즉시 정지 입력(STOP)의 배선이 잘못된 경우는 수정하십시오. | | 즉시 정지 입력(STOP)의 배선이 잘못되지 않았는지 확인하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '87', AlarmCode(4001Hex)가 'F087' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 명령 이상 | | | **이벤트 코드** | 74810000Hex | |
| **내용** | 명령 사용 방법이 잘못되었습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 가벼운 이상 | **복구 방법** | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>이상 해제 후) | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 6041Hex: Status 워드의 비트 09 (Remote)가 '1: remote'이고 서보 드라이버가 Operation enabled 상태(서보 ON)일 때 통신 상태를 조작 상태에서 다른 상태(초기화 상태/조작 전 상태/안전 조작 상태)로 이동하는 명령을 수신했습니다. | | 상위 컨트롤러의 명령 사양을 확인하고 명령을 정확하게 사용하십시오. | | 상위 컨트롤러의 명령 사양을 확인하고 명령을 정확하게 사용하십시오. | |
| | 6041Hex: Status 워드의 비트 09(Remote)가 '0: local'일 때 FFT · 시운전 동작 중에 ESM 상태가 조작 상태/안전 조작 상태/조작 전 상태에서 초기화 상태로 이동하는 명령을 수신했습니다. | | | | | |
| | 6060Hex: 조작 모드에 지원되지 않는 번호가 설정되었습니다. | | | | | |
| | 풀 클로즈 제어 시 6060Hex: 조작 모드에 csv 또는 cst가 설정되었습니다. | | | | | |
| | 6060Hex: 조작 모드가 2ms보다 짧은 간격으로 전환되었습니다. | | | | | |
| | 6098Hex: 원점 복귀 방법의 설정이 8, 12, 19, 20, 33, 34, 35 이외인 원점 복귀 동작이 시작되었습니다. | | | | | |
| | 3781Hex: 데이터 설정 경고 검출 횟수에 설정된 횟수를 연속하여 데이터 설정 경고(B0Hex)가 발생했습니다. | | | | | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 '91', AlarmCode(4001Hex)가 'F191' | | | | | |

| 이벤트명 | 동작 명령 경합 | | | 이벤트 코드 | 78010000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 드라이버 단독으로 동작하는 FFT, 시운전 실행 중에 EtherCAT 통신을 확립했거나 컨트롤러에서 서보 ON(Enable operation)하려고 했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브의 단독 동작 실행 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 드라이버 단독으로 동작하는 FFT, 시운전 실행 중에 EtherCAT 통신(초기화 상태→조작 전 상태로 이동)을 확립했거나 컨트롤러에서 서보 ON(Enable operation)하려고 했습니다. | | FFT, 시운전 실행 중에 EtherCAT을 확립시키지 않도록 하십시오. 또한 서보 ON(Enable operation) 시키지 않도록 하십시오. | | FFT, 시운전 실행 중에 EtherCAT을 확립시키지 않도록 하십시오. 또한 서보 ON(Enable operation) 시키지 않도록 하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '27', AlarmCode(4001Hex)가 'F627' | | | | | |

| 이벤트명 | 절대값 Status 이상 | | | 이벤트 코드 | 78020000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 전원 투입 시 엔코더가 규정값 이상으로 회전했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 전원 투입 시 엔코더가 규정값 이상으로 회전했습니다. | | 전원 투입 시에는 서보 모터가 동작하지 않도록 하십시오. | | 전원 투입 시에는 서보 모터가 동작하지 않도록 하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '47', AlarmCode(4001Hex)가 'F047' | | | | | |

| 이벤트명 | EtherCAT 상태 이동 이상 | | | 이벤트 코드 | 84B10000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 현재의 통신 상태에서 이동할 수 없는 통신 상태 이동 명령을 수신했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | 점멸(1s 주기) | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 현재의 통신 상태에서 이동할 수 없는 통신 상태 이동 명령을 수신했습니다. | | 상위 컨트롤러의 통신 상태 이동 명령 사양을 확인하고 상위 컨트롤러의 처리를 수정하십시오. | | 상위 컨트롤러의 통신 상태 이동 명령 사양을 확인하고 상위 컨트롤러의 처리를 작성하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '83', AlarmCode(4001Hex)가 'F183' | | | | | |

| 이벤트명 | EtherCAT 잘못된 상태 이동 이상 | | | 이벤트 코드 | 84B20000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 정의되지 않은 통신 상태 이동 명령을 수신했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | 점멸(1s 주기) | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 정의되지 않은 통신 상태 이동 명령을 수신했습니다. | | 상위 컨트롤러의 통신 상태 이동 명령 사양을 확인하고 상위 컨트롤러의 처리를 수정하십시오. | | 상위 컨트롤러의 통신 상태 이동 명령 사양을 확인하고 상위 컨트롤러의 처리를 작성하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '83', AlarmCode(4001Hex)가 'F283' | | | | | |

| 이벤트명 | 통신 동기 이상 | | 이벤트 코드 | 84B30000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 통신 동기 타이밍에 수신되어야 하는 데이터가 정상적으로 수신되지 않는 상태가 통신 제어 설정에 설정된 연속 검출 횟수 이상 연속되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | 점멸(1s 주기) | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | PDO 통신 중인 상위 컨트롤러의 전원 OFF | | 상위 컨트롤러에서 이상을 해제하십시오. 상위 컨트롤러의 전원 OFF 시 검출된 이상을 통지하는 것으로, 현재 발생 중인 이상을 표시하는 것은 아닙니다. | | 상위 컨트롤러의 전원을 OFF하는 경우 서보 드라이버의 전원도 함께 OFF하십시오. | |
| | EtherCAT 통신 케이블이 빠짐, 단선, 연결 불량 | | EtherCAT 통신 케이블을 확실하게 연결하십시오. 케이블이 단선된 경우는 교환하십시오. | | EtherCAT 통신 케이블을 확실하게 연결하십시오. | |
| | 노이즈 | | EtherCAT 통신 케이블에 과도한 노이즈가 생기는 경우는 노이즈 대책을 실시하십시오. | | EtherCAT 통신 케이블에 과도한 노이즈가 생기는 경우는 노이즈 대책을 실시하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '83', AlarmCode(4001Hex)가 'F383' | | | | | |

| 이벤트명 | 동기 이상 | | 이벤트 코드 | 84B40000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 동기 이상이 발생했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | 점멸(1s 주기) | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 노이즈 | | EtherCAT 통신 케이블에 과도한 노이즈가 생기는 경우는 노이즈 대책을 실시하십시오. | | EtherCAT 통신 케이블에 과도한 노이즈가 생기는 경우는 노이즈 대책을 실시하십시오. | |
| | 제어 기판의 이상 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '83', AlarmCode(4001Hex)가 'F483' | | | | | |

| 이벤트명 | SyncManager 워치독 이상 | | | 이벤트 코드 | 84B50000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | PDO 통신이 일정 시간 이상 정지되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | 점멸(1s 주기) | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | EtherCAT 통신 케이블이 빠짐, 단선 | | EtherCAT 통신 케이블을 확실하게 배선하십시오. | | EtherCAT 통신 케이블을 확실하게 배선하십시오. | |
| | 상위 컨트롤러의 이상 | | 상위 컨트롤러의 동작을 확인하고 문제가 발생한 경우는 적절한 조치를 취하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '83', AlarmCode(4001Hex)가 'F583' | | | | | |

| 이벤트명 | ESC 초기화 이상 | | | 이벤트 코드 | 84B60000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | ESC 초기화 이상이 발생했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 제어 기판의 이상 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '88', AlarmCode(4001Hex)가 'F188' | | | | | |

| 이벤트명 | SII 조회 이상 | | | 이벤트 코드 | 84B70000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | SII 조회 이상이 발생했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 슬레이브 전원 투입 후 통신 확립 시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | 점멸(1s 주기) | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 제어 기판의 이상 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '88', AlarmCode(4001Hex)가 'F388' | | | | | |

| 이벤트명 | 통신 설정 이상 | | 이벤트 코드 | 84B80000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 통신 설정에 이상이 있습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | 점멸(1s 주기) | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 상위 컨트롤러에서 범위 밖의 설정 값이 설정되었습니다. | | 동기 주기(SYNC0 주기) 등 EtherCAT 통신 설정을 범위 안에서 설정하십시오. | | 동기 주기(SYNC0 주기) 등 EtherCAT 통신 설정을 범위 안에서 설정하십시오. | |
| | 지원되지 않는 통신 상태로의 이동 명령을 수신했습니다. | | 상위 컨트롤러의 통신 상태 이동 명령 사양을 확인하고 상위 컨트롤러의 처리를 수정하십시오. | | 상위 컨트롤러의 통신 상태 이동 명령 사양을 확인하고 상위 컨트롤러의 처리를 작성하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '90', AlarmCode(4001Hex)가 'F090' | | | | | |

| 이벤트명 | 동기 인터럽트 이상 | | 이벤트 코드 | 84B90000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 동기 인터럽트 이상이 발생했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제<br>(슬레이브의<br>전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | 점멸(1s 주기) | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 제어 기판의 이상 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '88', AlarmCode(4001Hex)가 'F288' | | | | | |

| 이벤트명 | 절대값 클리어 | | | 이벤트 코드 | 98010000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | CX-Drive를 사용한 USB 통신에서 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 전원 재투입 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | CX-Drive를 사용한 USB 통신에서 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했습니다. | | 안전상의 조치이며 이상은 아닙니다. | | (안전상의 조치이므로 방지 대책은 필요 없음) | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '27', AlarmCode(4001Hex)가 'F127' | | | | | |

| 이벤트명 | 위치 데이터 초기화 | | | 이벤트 코드 | 98020000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | EtherCAT 통신에서 구성 동작 또는 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 가벼운 이상 | 복구 방법 | 이상 해제 (슬레이브의 이상 해제 후) | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 해당 슬레이브의 전원 드라이브 회로 OFF | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | EtherCAT 통신에서 구성 동작 또는 앱솔루트 엔코더의 다회전 클리어를 실행했습니다. | | 안전상의 조치이며 이상은 아닙니다. | | (안전상의 조치이므로 방지 대책은 필요 없음) | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 '27', AlarmCode(4001Hex)가 'F727' | | | | | |

| 이벤트명 | 배터리 경고 | | | 이벤트 코드 | 08010000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 배터리 전압이 3.2V 이하입니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 감시 정보 | 복구 방법 | – | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 영향 없음 | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 배터리 전압 3.2V 이하 | | 배터리를 교환하고 슬레이브의 이상을 해제하십시오. | | 배터리를 정기적으로 교환하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 'A2' | | | | | |

| 이벤트명 | 팬 경고 | | 이벤트 코드 | | 08020000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 팬 정지 상태가 1초간 계속되었습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 감시 정보 | 복구 방법 | – | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 영향 없음 | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 이물질 침입 | | 팬에 이물질이 있는 경우는 이물질을 제거하십시오. | | 주위에 이물질이 많은 장소에서 사용하지 마십시오. 또는 이물질이 들어가지 않도록 하십시오. | |
| | 서보 드라이버 고장 | | 상기 요인이 아닌 경우는 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 'A3' | | | | | |

| 이벤트명 | 엔코더 통신 경고 | | 이벤트 코드 | | 08030000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 엔코더 통신 이상의 연속 발생 횟수가 규정값을 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 감시 정보 | 복구 방법 | – | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 영향 없음 | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 엔코더의 전원 전압 부족 | | 엔코더의 전원 전압을 DC5V±5% (4.75~5.25V)로 하십시오. 특히 엔코더 선이 긴 경우 전압 저하가 발생하므로 주의하십시오. | | 엔코더의 전원 전압을 DC5V±5% (4.75~5.25V)로 하십시오. 특히 엔코더 선이 긴 경우 전압 저하가 발생하므로 주의하십시오. | |
| | 엔코더 선에 노이즈 발생 | | 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | | 모터 선과 엔코더 선이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 'A4' | | | | | |

| 이벤트명 | 엔코더 과열 경고 | | | 이벤트 코드 | 08040000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 엔코더 온도가 규정값을 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 감시 정보 | 복구 방법 | – | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 영향 없음 | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 주위 환경의 온도가 높습니다. | | 엔코더가 가열되는 요인을 제거하십시오. | | 엔코더가 가열되지 않도록 주위 환경을 정비하십시오. | |
| | 서보 모터 고장 | | 서보 모터를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 'A5' | | | | | |

| 이벤트명 | 수명 검출 경고 | | | 이벤트 코드 | 08050000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 콘덴서 또는 팬의 남은 수명이 규정값 이하입니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 감시 정보 | 복구 방법 | – | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 영향 없음 | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 콘덴서 또는 팬의 남은 수명이 규정값 이하 | | 서보 드라이버를 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 'A7' | | | | | |

| 이벤트명 | 외부 스케일 이상 경고 | | | 이벤트 코드 | 08060000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일이 경고를 검출했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 감시 정보 | 복구 방법 | – | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 영향 없음 | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일의 전원 전압 부족 | | 외부 스케일의 전원 전압을 DC5V±5%(4.75~5.25V)로 하십시오. | | 외부 스케일의 전원 전압을 DC5V±5%(4.75~5.25V)로 하십시오. | |
| | 외부 스케일 연결 케이블에 노이즈 발생 | | 모터 선과 외부 스케일 연결 케이블이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | | 모터 선과 외부 스케일 연결 케이블이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | |
| | 외부 스케일 고장 | | 상기 요인이 아닌 경우는 외부 스케일을 교환하십시오. | | 없음 | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 'A8' | | | | | |

| 이벤트명 | 외부 스케일 통신 경고 | | 이벤트 코드 | 08070000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 외부 스케일 통신 이상 발생 횟수가 규정값을 초과했습니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 감시 정보 | 복구 방법 | – | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 영향 없음 | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 외부 스케일의 전원 전압 부족 | | 외부 스케일의 전원 전압을 DC5V±5%(4.75~5.25V)로 하십시오. | | 외부 스케일의 전원 전압을 DC5V±5%(4.75~5.25V)로 하십시오. | |
| | 외부 스케일 연결 케이블에 노이즈 발생 | | 모터 선과 외부 스케일 연결 케이블이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | | 모터 선과 외부 스케일 연결 케이블이 함께 묶여 있는 경우는 분리하십시오. 실드를 FG에 연결하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 'A9' | | | | | |

| 이벤트명 | 데이터 설정 경고 | | 이벤트 코드 | 34E00000Hex | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 개체의 설정값이 범위 밖입니다. | | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 상시 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 감시 정보 | 복구 방법 | – | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 영향 없음 | | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT | |
| | – | | – | | – | |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 | |
| | 없음 | | – | | – | |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 | |
| | 개체의 설정값이 범위 밖 | | 개체 설정을 범위 이내가 되도록 수정하십시오. | | 개체 설정을 범위 이내가 되도록 설정하십시오. | |
| 부속 정보 | 없음 | | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 'B0' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 오버로드 경고 | | | **이벤트 코드** | 383C0000Hex | |
| **내용** | 부하율이 보호 레벨의 85% 이상입니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 모터 통전 중 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 감시 정보 | **복구 방법** | – | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 영향 없음 | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 과부하 | | 상황에 맞춰 다음과 같이 처리하십시오.<br>• 서보 드라이버, 모터의 용량 증가<br>• 가감속 시간을 길게 설정하여 부하 감소<br>• 게인, 관성비 조정<br>• 기계의 비틀림 제거<br>• 브레이크 단자의 전압을 측정하여 브레이크가 걸린 경우는 브레이크 개방<br>• 아날로그 출력 또는 통신에서 토크(전류) 파형이 발진하거나 상하로 크게 진동하는 경우는 발진이 멈추도록 수정 | | 처리 대책의 항목을 사전에 확인, 검토하여 대책을 실시하십시오. | |
| | 모터 선의 배선 오류, 케이블 단선 | | 모터 선을 배선도에 따라 연결하십시오. 단선된 경우는 케이블을 교환하십시오.<br>또는 모터 선과 엔코더 선의 세트를 동일한 모터에 배선하십시오. | | 모터 선을 배선도에 따라 연결하십시오. 모터 선과 엔코더 선의 세트를 동일한 모터에 배선하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 'A0' | | | | | |

| 이벤트명 | 과회생 경고 | | 이벤트 코드 | 383D0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 회생 부하율이 레벨의 85% 이상입니다. | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 감시 정보 | 복구 방법 | – | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 영향 없음 | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT |
| | – | | – | | – |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 |
| | 없음 | | – | | – |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 |
| | 과회생 | | 운전 패턴을 확인하십시오(속도 모니터). 회생 저항 부하율 및 과회생 경고 표시를 확인하고 상황에 맞춰 다음과 같이 처리하십시오.<br>• 모터, 서보 드라이버의 용량 증가<br>• 감속 시간을 완만하게 설정<br>• 모터의 회전수를 낮게 설정<br>• 회생 저항을 외부에 부착<br>• 회생 저항 선택(3016Hex)을 '2'로 설정 | | 처리 대책의 항목을 사전에 확인, 검토하여 대책을 실시하십시오.<br>또는 회생 저항 선택(3016Hex)을 '2'로 설정하십시오. |
| | 연속적인 회생 제동의 용도로 사용하고 있습니다. | | 연속적인 회생 제동의 용도로는 사용할 수 없습니다. | | 연속적인 회생 제동의 용도에는 사용하지 마십시오. |
| 부속 정보 | 없음 | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 'A1' | | | | |

| 이벤트명 | 발진 검출 경고 | | 이벤트 코드 | 383E0000Hex | |
|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | 발진 상태를 검출했습니다. | | | | |
| 발생원 | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | 발생원 상세 정보 | 슬레이브 | 검출 타이밍 | 모터 통전 중 |
| 이상의 속성 | 중요도 | 감시 정보 | 복구 방법 | – | 로그 카테고리 | 시스템 |
| 발생의 영향 | 사용자 프로그램 | 계속 | 동작 | 영향 없음 | |
| LED | EtherCAT NET RUN | | EtherCAT NET ERR | | EtherCAT LINK/ACT |
| | – | | – | | – |
| 시스템 정의 변수 | 변수명 | | 데이터 형식 | | 이름 |
| | 없음 | | – | | – |
| 발생 요인과 처리 | 발생 요인(추정 원인) | | 처리 대책 | | 재발 방지 |
| | 게인, 관성비 설정이 부적절합니다. | | 게인(위치 루프 게인과 속도 루프 게인의 균형), 관성비를 수정하십시오. | | 게인(위치 루프 게인과 속도 루프 게인의 균형), 관성비를 조정하십시오. |
| 부속 정보 | 없음 | | | | |
| 주의 사항/비고 | 서보 드라이버 전면 LED가 'A6' | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | 명령 경고 | | | **이벤트 코드** | 74800000Hex | |
| **내용** | 명령을 실행하지 못했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 감시 정보 | **복구 방법** | – | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 영향 없음 | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | 세미 클로즈 제어에서 앱솔루트 엔코더를 사용하여 서보 OFF 상태 이외일 때 절대값 다회전 클리어를 기동했습니다. | | 개체의 동작 조건에 따라 설정하십시오.<br>또한 구동 금지 입력 및 동작 명령을 확인하고 그에 따르십시오. | | 개체의 동작 조건에 따라 설정하십시오.<br>또한 구동 금지 입력 및 동작 명령을 확인하고 그에 따르십시오. | |
| | 서보 ON 중에 강제 브레이크 동작 요구를 송신한 경우 | | | | | |
| | 주 회로 전원 OFF 상태에서 'Switchon' 명령을 송신한 경우 (3508Hex=0일 때) | | | | | |
| | 30r/min 이상일 때 회전하는 상태에서 서보 ON 요구인 'Enableoperation' 명령을 송신한 경우 | | | | | |
| | 다음 조건에서 래치 동작을 기동하려고 한 경우<br>• 풀 클로즈 제어에서 절대값 외부 스케일을 사용하여 Z상에서의 트리거를 선택<br>• 절대값 다회전 클리어 중 또는 구성 동작 실행 중<br>• 6041Hex: Status 워드의 비트 09(Remote)가 '0: local'일 때 | | | | | |
| | 구동 금지 입력에 의한 즉시 정지 후 구동 금지 방향으로 동작 명령 전송 | | | | | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 'B1' | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **이벤트명** | EtherCAT 통신 경고 | | | **이벤트 코드** | 84B00000Hex | |
| **내용** | EtherCAT 통신 이상이 1회 이상 발생했습니다. | | | | | |
| **발생원** | EtherCAT 마스터 기능 모듈 | | **발생원 상세 정보** | 슬레이브 | **검출 타이밍** | 상시 |
| **이상의 속성** | **중요도** | 감시 정보 | **복구 방법** | – | **로그 카테고리** | 시스템 |
| **발생의 영향** | **사용자 프로그램** | 계속 | **동작** | 영향 없음 | | |
| **LED** | **EtherCAT NET RUN** | | **EtherCAT NET ERR** | | **EtherCAT LINK/ACT** | |
| | – | | – | | – | |
| **시스템 정의 변수** | **변수명** | | **데이터 형식** | | **이름** | |
| | 없음 | | – | | – | |
| **발생 요인과 처리** | **발생 요인(추정 원인)** | | **처리 대책** | | **재발 방지** | |
| | EtherCAT 통신 케이블이 빠짐, 단선 | | EtherCAT 통신 케이블을 확실하게 연결하십시오. 단선된 경우는 교환하십시오. | | EtherCAT 통신 케이블을 확실하게 연결하십시오. | |
| | 노이즈 | | EtherCAT 통신 케이블에 과도한 노이즈가 생기는 경우는 노이즈 대책을 실시하십시오. | | EtherCAT 통신 케이블에 과도한 노이즈가 생기는 경우는 노이즈 대책을 실시하십시오. | |
| **부속 정보** | 없음 | | | | | |
| **주의 사항/비고** | 서보 드라이버 전면 LED가 'B2' | | | | | |

# A-4 EtherCAT 관련 용어

EtherCAT 관련 용어집을 정리했으므로 참고하십시오.

| 용 어 | 약어 | 설 명 |
|---|---|---|
| 개체<br>(Object) | – | 장치 내 특정 구성체의 추상적 표현으로, 데이터, 파라메터, 메소드의 집합체 |
| Object Dictionary | OD | 데이터 형식 개체, 통신 개체, 응용 프로그램 개체를 기술한 데이터 구조 |
| 서비스 데이터 개체<br>(Service Data Object) | SDO | CoE의 비동기 메일박스 통신으로, 모든 Object Dictionary를 읽고 쓸 수 있습니다. |
| 인덱스<br>(Index) | – | 개체의 주소 |
| 하위 인덱스<br>(Subindex) | – | 개체의 하위 주소 |
| 프로세스 데이터<br>(Process Data) | – | 측정 및 제어 목적으로 주기적 또는 비주기적으로 전송 지정되는 응용 프로그램 개체의 집합체 |
| 프로세스 데이터 개체<br>(Process Data Object) | PDO | 하나 이상의 프로세스 데이터 엔티티가 있는 파라메터를 매핑하여 기술되는 구조 |
| 수신 PDO<br>(Receive PDO) | RxPDO | EtherCAT 슬레이브에서 수신하는 프로세스 데이터 개체 |
| 송신 PDO<br>(Transmit PDO) | TxPDO | EtherCAT 슬레이브에서 송신하는 프로세스 데이터 개체 |
| SyncManager | SM | 동시에 사용되는 개체에 대한 액세스를 조정하는 제어 요소의 집합체 |
| DC(분산 클록)<br>(Distributed Clocks) | DC | EtherCAT 슬레이브와 마스터를 동기시키기 위한 분산 클록의 구조 |
| 장치 프로파일<br>(Device Profile) | – | 장치 클래스의 응용 프로그램용 파라메터나 기능에 대한 기술의 집합체 |
| 필드 버스 메모리 관리 유니트<br>(Fieldbus Memory Management Unit) | FMMU | 논리 주소와 물리 메모리 사이에 하나 또는 복수의 통신을 확립하는 기능 |
| 물리 장치의 내부 인터페이스<br>(Physical device internal interface) | PDI | 응용 프로그램 계층에서 데이터 링크 서비스에 액세스하기 위한 일련의 요소 |
| CAN in Automation | CiA | 상위 계층 프로토콜의 개발과 지원을 수행하는 사용자 및 제조업체로 구성된 국제 단체 |
| CAN application protocol over EtherCAT | CoE | EtherCAT상의 CAN 응용 프로그램 프로토콜 서비스 |
| EEPROM | EEPROM | 전기적으로 삭제 가능한 PROM |
| EtherCAT 협회<br>(EtherCAT Technology Group) | ETG | EtherCAT을 오픈하여 보급을 촉진하기 위한 활동을 하는 단체 |
| EtherCAT Slave Controller | ESC | EtherCAT 슬레이브 통신용 컨트롤러 |
| EtherCAT State Machine | ESM | EtherCAT의 통신 상태 이동 |
| EtherCAT Slave Information | ESI | EtherCAT 슬레이브의 설정 정보가 기재된 XML 형식의 파일 |
| Slave Information Interface | SII | 슬레이브 기기 내의 비휘발성 메모리에 기록된 슬레이브 정보 |
| Power Drive System | PDS | 서보 드라이버나 인버터 등의 전원 드라이브 시스템 |

# A-5 유니트 버전별 기능의 차이

유니트 버전별 기능의 차이는 다음과 같습니다.

| 항 목 | | 유니트 버전 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ver.1.0 | Ver.2.0 | Ver.2.1 |
| 드라이버 형식 | | R88D-KN□-ECT-R | R88D-KN□-ECT | |
| Sysmac 장치 기능 | Sysmac 이상 Status | 지원 안 함 | | 지원 |
| | 노드 주소 설정 저장 | 지원 안 함 | | 지원 |
| | 시리얼 번호의 표시[*1] | 지원 안 함 | | 지원 |
| | ESI 규격(V1.0) | 지원 안 함 | | 지원 |
| | SII 데이터 확인 | 지원 안 함 | | 지원 |
| 고정 PDO 매핑 선택 | | 지원 안 함 | 지원 | |
| 가변 PDO 매핑(1600h, 1A00h) | | 지원 안 함 | | 지원 |
| 동작 가능한 조작 모드 | csp: 주기적 동기 위치 모드 | 지원 | | |
| | csv: 주기적 동기 속도 모드 | 지원 안 함 | 지원 | |
| | cst: 주기적 동기 토크 모드 | 지원 안 함 | 지원 | |
| | pp: 프로파일 위치 모드 | 지원 안 함 | | 지원 |
| | hm: 원점 복귀 모드 | 지원 안 함 | 지원 | |
| FIR 필터 기능 | | 없음 | 있음[*2] (1ms 이상의 통신 주기에서 지원 가능) | |
| 이상 검출 기능 | 속도 편차 초과 이상 | 없음 | 있음 | |
| | 동기 인터럽트 이상 | 없음 | 있음 | |
| 전자 기어 기능 | | 있음 | 없음(1:1만 가능)[*3] | 있음 |
| 풀 클로즈 제어[*4] | | 지원 | csp: 500 μs 이상, hm: 1ms 이상의 통신 주기에서 설정 가능 | csp: 전자 기어 1:1의 경우 500 μs 이상, 1:1 이외의 경우는 1ms 이상에서 설정 가능 pp, hm: 전자 기어 1:1의 경우 1ms 이상, 1:1 이외의 경우는 2ms 이상에서 설정 가능[*5] |
| 토크 제한 개체 | | 60E0h/60E1h의 PDO 매핑 불가능 | 60E0h/60E1h의 PDO 매핑 가능[*6] | |
| 위치 결정 완료 폭(6067h) | | 무효 | | 유효 |
| csp용 참조 위치(4020h) | | 지원 안 함 | | 지원 |
| 데이터 설정 경고 검출 횟수(3781h) | | 지원 안 함 | | 지원 |
| DC 전원 입력 | | 지원 안 함 | | 지원[*7] |
| 참조 설명서 | | SBCE-360 | SBCE-365 | |

*1 1018h-04h: 시리얼 번호에 당사 관리용 시리얼 번호가 표시되는 기능입니다.

*2 500 μs 이하의 통신 주기로 설정해도 에러는 발생하지 않지만 FIR 필터 기능이 유효가 되지 않습니다.

*3 1:1 이외로 설정해도 에러는 발생하지 않지만 1:1로 동작합니다.

*4 풀 클로즈 제어를 사용할 수 없는 설정인 경우는 기능 설정 이상(에러 표시 번호 93.4)이 발생합니다.

*5 RxPDO에 매핑하는 개체의 합계 크기가 12바이트 이하인 경우만 해당합니다. 자세한 내용은 'A-1-3 통신 주기와 대응하는 조작 모드(A-5페이지)'를 참조하십시오.

*6 유니트 Ver.1.0에서 추가된 개체(3013h/3522h)와 이름이 변경된 개체(3525h/3526h)가 있습니다.
각각에 대한 자세한 내용은 다음 설명서의 항목을 참조하십시오.
R88D-KN□-ECT는 설명서 번호 SBCE-365에서 '9-6 확장 개체'의 토크 제한 선택(3521h)의 설명을 참조하십시오.
R88D-KN□-ECT-R은 설명서 번호 SBCE-360에서 '9-6 확장 개체'의 토크 제한 선택(3521h)의 설명을 참조하십시오.

*7 DC 전원 입력을 지원하는 서보 드라이버는 다음 형식뿐입니다.
- R88D-KN75H-ECT
- R88D-KN150H-ECT

# I

# 색인

# 색인

## 숫자


1000r/min 모터
  드라이버와 조합 ..... 2-15
  형식 목록 ..... 2-12
  회전수 특성 ..... 3-57
1500r/min, 2000r/min 모터
  드라이버와 조합 ..... 2-14
  형식 목록 ..... 2-11
  회전수 특성 ..... 3-53
1번째 송신 PDO 매핑(1A00h) ..... A-33
1번째 수신 PDO 매핑(1600h) ..... A-27
258번째 송신 PDO 매핑(1B01h) ..... A-35
258번째 수신 PDO 매핑(1701h) ..... A-29
259번째 송신 PDO 매핑(1802h) ..... A-36
259번째 수신 PDO 매핑(1702h) ..... A-29
260번째 송신 PDO 매핑(1803h) ..... A-37
260번째 수신 PDO 매핑(1703h) ..... A-30
261번째 송신 PDO 매핑(1804h) ..... A-38
261번째 수신 PDO 매핑(1704h) ..... A-31
262번째 수신 PDO 매핑(1705h) ..... A-32
3000r/min 모터
  드라이버와 조합 ..... 2-13
  형식 목록 ..... 2-9
  회전수 특성 ..... 3-44
512번째 송신 PDO 매핑(1BFFh) ..... A-38
7세그먼트 LED 표시 ..... 10-5


## 가


가변 PDO 매핑 ..... 5-9
감속기
  백래시 15분 이내
    3000r/min 모터
      규격 ..... 2-82
      사양 ..... 3-65
      형식 목록 ..... 2-18
    형식 보는 방법 ..... 2-7
  백래시 3분 이내
    1000r/min 모터
      규격 ..... 2-80
      사양 ..... 3-64
      형식 목록 ..... 2-18
    2000r/min 모터
      규격 ..... 2-76
      사양 ..... 3-62
      형식 목록 ..... 2-17
    3000r/min 모터
      규격 ..... 2-70
      사양 ..... 3-59
      형식 목록 ..... 2-15
    형식 보는 방법 ..... 2-6
  설치 조건 ..... 4-6
개체 기술 형식 ..... A-20
개체 목록 ..... A-70
게인 전환 기능 ..... 7-26
게인 전환 입력 동작 모드 선택(3114h) ..... 9-11
게인 조정 ..... 11-5
경고 마스크 설정(3638h) ..... 9-52
경고 목록표 ..... 12-6
경고 유지 선택(3759h) ..... 9-55
경고 출력(WARN1, WARN2) ..... 3-27
경고 출력 선택 1(3440h) ..... 9-38
경고 출력 선택 2(3441h) ..... 9-39
고정 PDO 매핑 ..... 5-7
고조파 전류 대책 ..... 4-48
고조파 전류의 저감 리액터 ..... 4-48
과부하 검출 레벨 설정(3512h) ..... 9-42
과부하 특성(전자 서멀 기능) ..... 3-36
과속도 검출 레벨 설정(3513h) ..... 9-43
관성비(3004h) ..... 9-4
구동 금지 입력 선택(3504h) ..... 9-40
구동 금지 입력 시의 정지 선택(3505h) ..... 9-41
구성(4100h) ..... A-48
기계 지령 ..... 1-16
기능 확장 설정(3610h) ..... 9-47


## 나


내부 명령 위치(6062h) ..... A-55
내부 명령 토크(6074h) ..... A-57
내부 명령 펄스 위치(60FCh) ..... A-65
내부 피드백 펄스 위치(6063h) ..... A-56
노 퓨즈 브레이커(NFB) ..... 4-40
노드 주소 설정 ..... 5-2
노드 주소 설정 저장 ..... 5-14
노이즈 필터 ..... 4-36, 4-43, 4-49
노치 필터 ..... 11-22
  폭과 깊이 ..... 11-24
누전 브레이커 ..... 4-41


## 다


단자 배선 직경 ..... 4-28
단자대 배선 순서 ..... 4-31
단자대 사양... 3-11, 3-12, 3-15, 3-16, 4-23, 4-24, 4-26, 4-27
대응 드라이브 모드(6502h) ..... A-69
대응 원점 복귀 방법(60E3h) ..... A-64
데이터 설정 경고 검출 횟수(3781h) ..... 9-55
동기 이상 설정(2201h) ..... A-44
동작 상태에 따른 이상 진단 ..... 12-24
동작 시 브레이크 속도(3439h) ..... 9-38
동작 시 브레이크 타이밍(3438h) ..... 9-37
디지털 입력(60FDh) ..... A-65
디지털 출력(60FEh) ..... A-67


## 라


래치 Status(60B9h) ..... A-63
래치 기능 ..... 7-38

래치 기능(60B8h) ..... A-62
래치 위치 1(60BAh) ..... A-63
래치 위치 2(60BCh) ..... A-63
래치 트리거 선택(3758h) ..... 9-55
로봇 케이블
굴곡 내성 ..... 3-67
브레이크 케이블 ..... 3-68
브레이크 없는 동력 케이블 ..... 3-68
브레이크 장착 동력 케이블 ..... 3-68
엔코더 케이블 ..... 3-68
리모트 출력(R-OUT1, R-OUT2) ..... 3-27
리액터 ..... 4-48
규격 ..... 2-85
사양 ..... 3-106
형식 목록 ..... 2-25

## 마

마찰 토크 보상 기능 ..... 11-27
모니터 입력 ..... 3-23
모니터 출력 신호 목록 ..... 3-32
모션 프로파일 타입(6086h) ..... A-59
모터 동력 케이블
로봇 케이블 형식 목록 ..... 2-22
브레이크 없음
로봇 케이블 사양 ..... 3-79
표준 케이블 사양 ..... 3-75
브레이크 장착
로봇 케이블 사양 ..... 3-85
표준 케이블 사양 ..... 3-82
커넥터 사양 ..... 3-93
표준 케이블 형식 목록 ..... 2-20
모터 연결용 커넥터 사양
CNB ..... 3-8, 3-13, 4-21, 4-25
모터 연결용 커넥터 사양(CNB) ..... 3-9, 4-22
모터 출력용 노이즈 필터 ..... 4-49
모터 타입(6402h) ..... A-68
모터 회전 검출 출력(TGON) ..... 3-25
모터 회전 검출 회전수(3436h) ..... 9-36
목표 속도(60FFh) ..... A-68
목표 위치(607Ah) ..... A-57
목표 토크(6071h) ..... A-57
문제 발생 시의 처리 ..... 12-2
문제 해결 ..... 12-13

## 바

발진 검출 최소치(3637h) ..... 9-51
배터리 교환 ..... 12-31
백래시 보정 기능 ..... 7-13
백래시 보정 선택(3704h) ..... 9-54
백래시 보정 시정수(3706h) ..... 9-54
백래시 보정량(3705h) ..... 9-54
백업 배터리 입력(BAT) ..... 3-23
백업 파라메터 모드(10F0h) ..... A-26
범용 입력 ..... 3-21
범용 출력(OUTM1, OUTM2) ..... 3-25
보수 ..... 12-29
부속품 ..... 11
부족 전압 에러 선택(3508h) ..... 9-42
브레이크 케이블
로봇 케이블 ..... 3-68
브레이크 없는 동력 케이블
로봇 케이블 ..... 3-68
브레이크 인터록 ..... 7-15
브레이크 인터록 출력(BKIR) ..... 3-25
브레이크 장착 동력 케이블
로봇 케이블 ..... 3-68
브레이크 전원용 노이즈 필터 ..... 4-43
브레이크 케이블
로봇 케이블
사양 ..... 3-90
형식 목록 ..... 2-23
커넥터 사양 ..... 3-93
표준 케이블
사양 ..... 3-88
형식 목록 ..... 2-21
비상 메시지 ..... 5-13
비활성화 조작
옵션 코드(605Ch) ..... A-53

## 사

서보 드라이버
각 부분의 기능 ..... 1-6
각 부분의 명칭 ..... 1-5
규격 ..... 2-26
내부 회생 흡수량 ..... 4-53
모터와 조합 ..... 2-13
설치 조건 ..... 4-2
성능 사양
AC100V 입력 타입 ..... 3-3
AC200V 입력 타입 ..... 3-4
AC400V 입력 타입 ..... 3-6
일반 사양 ..... 3-2
형식 목록 ..... 2-8
형식 보는 방법 ..... 2-4
교환 ..... 12-4
수명 ..... 12-30
서보 모터
감속기와 조합
1000r/min 모터 ..... 2-69
2000r/min 모터 ..... 2-69
3000r/min 모터 ..... 2-68
규격
1000r/min 모터 ..... 2-60
3000r/min 모터 ..... 2-42
드라이버와 조합 ..... 2-13
설치 조건 ..... 4-3
성능 사양
1000r/min 모터 ..... 3-55
1500r/min, 2000r/min 모터 ..... 3-48
3000r/min 모터 ..... 3-38
일반 사양 ..... 3-37
형식 목록 ..... 2-9
형식 보는 방법 ..... 2-5
교환 ..... 12-3
수명 ..... 12-29

서보 준비 완료 출력(READY) ..... 3-25
서지 킬러 ..... 4-46
서지 흡수기(absorber) ..... 4-42
설치 부품 규격 ..... 2-89
설치 부품(랙 마운트용 L자 부품) ..... 2-25
세이프 토크 오프(STO) 기능 ..... 8-2
셧다운 옵션 코드(605Bh) ..... A-52
소프트 스타트 가속 시간(3312h) ..... 9-26
소프트 스타트 감속 시간(3313h) ..... 9-26
소프트 스타트 기능 ..... 7-24
소프트웨어 리미트 기능(3801h) ..... 9-57
소프트웨어 리미트 설정(607Dh) ..... A-58
소프트웨어 버전(100Ah) ..... A-23
속도 Feed-forward 게인(3110h) ..... 9-10
속도 Feed-forward 명령 필터(3111h) ..... 9-10
속도 루프 게인(3101h) ..... 9-8
속도 루프 적분 시정수(3102h) ..... 9-8
속도 오프셋(60B1h) ..... A-61
속도 일치 검출 폭(3435h) ..... 9-36
속도 일치 출력(VCMP) ..... 3-26
속도 제로 검출(3434h) ..... 9-35
속도 제로 검출 출력(ZSP) ..... 3-26
속도 제어 시 게인 전환 레벨(3122h) ..... 9-16
속도 제어 시 게인 전환 지연 시간(3121h) ..... 9-16
속도 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3123h) ..... 9-17
속도 제어 시 전환 모드(3120h) ..... 9-15
속도 제한 선택(3317h) ..... 9-27
속도 제한값 설정(3321h) ..... 9-27
속도 편차 초과 설정(3602h) ..... 9-46
속도 피드백 필터 시정수(3103h) ..... 9-9
수동 조정 ..... 11-14
순간 속도 옵서버 기능 ..... 11-33
순간 정전 유지 시간(3509h) ..... 9-42
시리얼 번호의 표시 ..... 5-15
시스템 구성 ..... 1-4, 2-2
시스템 블록도 ..... 1-7
시운전 ..... 10-8
시퀀스 입출력 신호
  입력 신호 ..... 7-2
  출력 신호 ..... 7-5
시퀀스 출력 ..... 3-23
실시간 자동 조정 ..... 11-7
  기계 강성 설정(3003h) ..... 9-4
  모드 선택(3002h) ..... 9-3
  사용자 지정 모드 설정(3632h) ..... 9-50
  추정 속도 선택(3631h) ..... 9-49

## 아

아날로그 모니터 ..... 11-2
아날로그 모니터 1 선택(3416h) ..... 9-33
아날로그 모니터 1 스케일 설정(3417h) ..... 9-33
아날로그 모니터 2 선택(3418h) ..... 9-34
아날로그 모니터 2 스케일 설정(3419h) ..... 9-34
아날로그 모니터 출력 선택(3421h) ..... 9-34
아날로그 모니터용 커넥터 사양(CN5) ..... 3-32
아날로그 모니터용 케이블 ..... 2-24, 3-97
안전
  입력 회로 ..... 3-35
  입출력 신호 목록 ..... 3-34
  입출력 신호용 커넥터 ..... 3-98
  입출력 신호의 연결 ..... 3-34
  커넥터 사양(CN8) ..... 3-34
안전 입력 신호 ..... 8-3
앱솔루트 엔코더
  배터리 교환 ..... 12-31
  배터리 케이블 사양 ..... 3-74
  배터리 케이블 형식 목록 ..... 2-23
  백업 배터리 ..... 2-23
  사양 ..... 3-58
  사용 시 동작 전환(3015h) ..... 9-5
  설정 ..... 10-7
앱솔루트 엔코더 설정(4102h) ..... A-48
에러 레지스터(1001h) ..... A-22
에러 리셋 가능 여부 출력 ..... 3-27
에러 목록표 ..... 12-8
에러 발생 허용 시간 설정(3614h) ..... 9-48
에러 출력(/ALM) ..... 3-25
에러 코드(603Fh) ..... A-49
에러 표시에 따른 이상 진단 ..... 12-13
엔코더
  사양 ..... 3-58
  커넥터 사양(CN2) ..... 3-28
엔코더 원점 위치 오프셋(607Ch) ..... A-57
엔코더 케이블
  노이즈 내성 향상 ..... 4-47
  로봇 케이블
    사양 ..... 3-71
    형식 목록 ..... 2-21
  ..... 3-68
  커넥터 사양 ..... 3-91
  표준 케이블
    사양 ..... 3-69
    형식 목록 ..... 2-19
여러 PDO 매핑 ..... 5-10
역회전측 구동 금지 기능 ..... 7-8
역회전측 구동 금지 입력(NOT) ..... 3-22
역회전측 외부 토크 제한(3526h) ..... 9-45
역회전측 외부 토크 제한 입력 ..... 3-23
역회전측 토크 오프셋(3609h) ..... 9-46
역회전측 토크 제한(60E1h) ..... A-64
오버런 리미트 설정(3514h) ..... 9-43
오버런 보호 기능 ..... 7-11
외란 옵서버 기능 ..... 11-25
외란 옵서버 필터 설정(3624h) ..... 9-48
외란 토크 보상 게인(3623h) ..... 9-48
외부 래치 입력(EXT1, EXT2, EXT3) ..... 3-22
외부 부착 회생 저항 설정(3017h) ..... 9-6
외부 스케일
  연결 예 ..... 3-30
  연결 커넥터 사양(CN4) ..... 3-29
  연결용 커넥터 ..... 3-98
  입력 신호 목록 ..... 3-30
외부 장치 모니터(EDM) 출력 신호 ..... 8-4
외부 피드백 펄스
  Z상 설정(3327h) ..... 9-30
  방향 전환(3326h) ..... 9-29
  분주비 ..... 6-22

분주비 분모(3325h) ..... 9-29
분주비 분자(3324h) ..... 9-28
타입 선택(3323h) ..... 9-28
외부 회생 저항기 ..... 4-54, 4-56
규격 ..... 2-84
사양 ..... 3-104
연결 ..... 4-55
조합 ..... 4-57
형식 목록 ..... 2-24
외부 회생 저항용
커넥터 사양
CND ..... 4-25
외부 회생 저항용 커넥터 사양 ..... 4-22
운전 순서 ..... 10-2
운전 준비 ..... 10-3
원점 근방 입력(DEC) ..... 3-22
원점 복귀 모드 ..... 6-17
원점 복귀 방법(6098h) ..... A-60
원점 복귀 속도(6099h) ..... A-60
원점 위치 범위(3803h) ..... 9-57
위치 게인 전환 시간(3119h) ..... 9-14
위치 결정 완료 유지 시간(3433h) ..... 9-35
위치 결정 완료 조건 선택(3432h) ..... 9-35
위치 결정 완료 출력(INP1, INP2) ..... 3-25
위치 결정 완료 폭(6067h) ..... A-56
위치 결정 완료 폭 2(3442h) ..... 9-39
위치 루프 게인(3100h) ..... 9-7
위치 명령 FIR 필터 설정 시간(3818h) ..... 9-58
위치 명령 필터 시정수(3222h) ..... 9-25
위치 설정 단위 선택(3520h) ..... 9-44
위치 오프셋(60B0h) ..... A-61
위치 제어 모드의 조정 ..... 11-15
위치 제어 시 게인 전환
레벨(3117h) ..... 9-13
지연 시간(3116h) ..... 9-13
히스테리시스(3118h) ..... 9-14
위치 제어 시 전환 모드(3115h) ..... 9-12
위치 제어용 PDO 매핑 ..... 5-7, 5-8, 5-9
위치 편차(60F4h) ..... A-65
이벤트 코드
04A80000Hex ..... A-86, A-99
04A90000Hex ..... A-86, A-99
04AA0000Hex ..... A-86, A-100
04AB0000Hex ..... A-87, A-100
04AC0000Hex ..... A-87, A-101
04AD0000Hex ..... A-87, A-102
04AE0000Hex ..... A-87, A-102
04AF0000Hex ..... A-87, A-103
04B00000Hex ..... A-87, A-103
04B10000Hex ..... A-87, A-103
08010000Hex ..... A-95, A-141
08020000Hex ..... A-95, A-142
08030000Hex ..... A-96, A-142
08040000Hex ..... A-96, A-143
08050000Hex ..... A-96, A-143
08060000Hex ..... A-96, A-143
08070000Hex ..... A-96, A-144
08080000Hex ..... A-88, A-104
08090000Hex ..... A-88, A-104
080A0000Hex ..... A-88, A-105
080B0000Hex ..... A-88, A-105
080C0000Hex ..... A-88, A-106
080D0000Hex ..... A-88, A-106
080E0000Hex ..... A-88, A-107
080F0000Hex ..... A-88, A-107
08100000Hex ..... A-88, A-107
08110000Hex ..... A-88, A-108
08120000Hex ..... A-88, A-108
08130000Hex ..... A-88, A-108
08140000Hex ..... A-88, A-109
08150000Hex ..... A-89, A-109
08160000Hex ..... A-89, A-110
08170000Hex ..... A-89, A-110
08180000Hex ..... A-89, A-111
14A80000Hex ..... A-89, A-111
14A90000Hex ..... A-89, A-112
14AA0000Hex ..... A-89, A-112
14AB0000Hex ..... A-89, A-113
14AC0000Hex ..... A-89, A-113
14AD0000Hex ..... A-89, A-113
18200000Hex ..... A-89, A-114
18210000Hex ..... A-89, A-114
18220000Hex ..... A-89, A-114
18230000Hex ..... A-89, A-115
24680000Hex ..... A-89, A-115
24690000Hex ..... A-90, A-115
246A0000Hex ..... A-90, A-116
246B0000Hex ..... A-90, A-116
246C0000Hex ..... A-90, A-116
34E00000Hex ..... A-96, A-144
34E10000Hex ..... A-90, A-117
34E20000Hex ..... A-90, A-118
34E30000Hex ..... A-90, A-119
34E40000Hex ..... A-90, A-120
34E50000Hex ..... A-90, A-121
34E60000Hex ..... A-90, A-121
383C0000Hex ..... A-96, A-145
383D0000Hex ..... A-96, A-146
383E0000Hex ..... A-96, A-146
383F0000Hex ..... A-91, A-122
38400000Hex ..... A-91, A-122
38410000Hex ..... A-91, A-123
38420000Hex ..... A-91, A-123
38430000Hex ..... A-91, A-124
38440000Hex ..... A-91, A-124
38450000Hex ..... A-91, A-125
38460000Hex ..... A-91, A-125
38470000Hex ..... A-91, A-126
38480000Hex ..... A-92, A-126
38490000Hex ..... A-92, A-127
384A0000Hex ..... A-92, A-127
384B0000Hex ..... A-92, A-128
384C0000Hex ..... A-92, A-128
384D0000Hex ..... A-92, A-129
384E0000Hex ..... A-92, A-129
384F0000Hex ..... A-92, A-130
38500000Hex ..... A-92, A-130
38510000Hex ..... A-92, A-131

38520000Hex ..... A-93, A-132
64E00000Hex ..... A-93, A-133
64E10000Hex ..... A-94, A-133
64E20000Hex ..... A-94, A-134
74800000Hex ..... A-96, A-147
74810000Hex ..... A-94, A-135
78010000Hex ..... A-95, A-136
78020000Hex ..... A-95, A-136
84B00000Hex ..... A-97, A-148
84B10000Hex ..... A-95, A-137
84B20000Hex ..... A-95, A-137
84B30000Hex ..... A-95, A-138
84B40000Hex ..... A-95, A-138
84B50000Hex ..... A-95, A-139
84B60000Hex ..... A-95, A-139
84B70000Hex ..... A-95, A-139
84B80000Hex ..... A-95, A-140
84B90000Hex ..... A-95, A-140
98010000Hex ..... A-95, A-141
98020000Hex ..... A-95, A-141
이상 반응
옵션 코드(605Eh) ..... A-54
이상 이력(10F3h) ..... A-26
이상 이력 클리어(4101h) ..... A-44
인크리멘탈 엔코더 사양 ..... 3-58
입력 신호 선택 1(3400h) ..... 9-31
입력 신호 선택 2(3401h) ..... 9-31
입력 신호 선택 3(3402h) ..... 9-31
입력 신호 선택 4(3403h) ..... 9-31
입력 신호 선택 5(3404h) ..... 9-31
입력 신호 선택 6(3405h) ..... 9-32
입력 신호 선택 7(3406h) ..... 9-32
입력 신호 선택 8(3407h) ..... 9-32


## 자


장치 타입(1000h) ..... A-21
장치명(1008h) ..... A-22
적응 필터 ..... 11-19
적응 필터 선택(3200h) ..... 9-20
적합 규격 ..... 1-16
전류 응답 설정(3611h) ..... 9-48
전원 ON 시 초기화 시간(3618h) ..... 9-48
전원 입력용 노이즈 필터 ..... 4-36
전원 투입 시 주소 표시 시간 설정(3701h) ..... 9-53
전자 기어 기능 ..... 7-20
전자 기어비(6091h) ..... A-59
전파 노이즈 필터 ..... 4-43
정기 보수 ..... 12-29
정지 시 브레이크 타이밍(3437h) ..... 9-37
정지 옵션 코드(605Dh) ..... A-53
정회전측 구동 금지 기능 ..... 7-8
정회전측 구동 금지 입력(POT) ..... 3-22
정회전측 외부 토크 제한(3525h) ..... 9-45
정회전측 외부 토크 제한 입력 ..... 3-23
정회전측 토크 오프셋(3608h) ..... 9-46
정회전측 토크 제한(60E0h) ..... A-64
제1 노치 깊이 설정(3203h) ..... 9-20
제1 노치 주파수 설정(3201h) ..... 9-20
제1 노치 폭 설정(3202h) ..... 9-20
제1 외부 토크 제한(3013h) ..... 9-5
제1 제진 주파수(3214h) ..... 9-23
제1 제진 필터 설정(3215h) ..... 9-23
제2 노치 깊이 설정(3206h) ..... 9-21
제2 노치 주파수 설정(3204h) ..... 9-21
제2 노치 폭 설정(3205h) ..... 9-21
제2 속도 루프 게인(3106h) ..... 9-9
제2 속도 루프 적분 시정수(3107h) ..... 9-9
제2 속도 피드백 필터 시정수(3108h) ..... 9-9
제2 외부 토크 제한(3522h) ..... 9-45
제2 위치 루프 게인(3105h) ..... 9-9
제2 제진 주파수(3216h) ..... 9-23
제2 제진 필터 설정(3217h) ..... 9-24
제2 토크 명령 필터 시정수(3109h) ..... 9-10
제3 게인 배율 설정(3606h) ..... 9-46
제3 게인 유효 시간(3605h) ..... 9-46
제3 게인 전환 기능 ..... 7-36
제3 노치 깊이 설정(3209h) ..... 9-22
제3 노치 주파수 설정(3207h) ..... 9-21
제3 노치 폭 설정(3208h) ..... 9-21
제3 제진 주파수(3218h) ..... 9-24
제3 제진 필터 설정(3219h) ..... 9-24
제4 노치 깊이 설정(3212h) ..... 9-22
제4 노치 주파수 설정(3210h) ..... 9-22
제4 노치 폭 설정(3211h) ..... 9-22
제4 제진 주파수(3220h) ..... 9-24
제4 제진 필터 설정(3221h) ..... 9-25
제어 모드 선택(3001h) ..... 9-3
제어 워드(6040h) ..... A-50
제어 입력 신호 읽기 설정(3515h) ..... 9-43
제어 입력 회로 ..... 3-21
제어 입출력 신호(CN1)
사용 커넥터 ..... 3-20
연결과 외부 신호 처리 ..... 3-18
제어 입력 목록표 ..... 3-19
제어 출력 목록표 ..... 3-19
핀 배열 ..... 3-20
제어 입출력 신호의 노이즈 내성 향상 ..... 4-48
제어 출력 시퀀스 ..... 3-24
제어 출력 회로 ..... 3-23
제어 케이블
제어 입출력 신호 커넥터 사양 ..... 3-91
형식 목록 ..... 2-24
제어 활동(60FAh) ..... A-65
제어 회로 연결용
커넥터 사양
CNC ..... 4-25
CND ..... 3-13
제어반의 구조 ..... 4-39
제조업체 고유 개체 ..... A-43
제진 제어 ..... 11-16
제진 필터 선택(3213h) ..... 9-23
조작 모드 표시(6061h) ..... A-55
조작 모드(6060h) ..... A-55
좌표계 설정 모드(4103h) ..... A-48
좌표계 설정 위치(4104h) ..... A-48
주 회로 연결용
커넥터 사양 ..... 3-8, 3-13

CNA ..... 4-21, 4-25
주 회로 연결용 단자대 사양 ..... 3-10, 3-14
주 회로 연결용 커넥터 사양(CNA) ..... 3-9, 4-22
주기적 동기 속도 모드 ..... 6-5
주기적 동기 위치 모드 ..... 6-2
주기적 동기 토크 모드 ..... 6-8
주변 기기와 연결 예 ..... 4-11
즉시 정지 동작 ..... 12-11
즉시 정지 시 과속도 검출 레벨 설정(3615h) ..... 9-48
즉시 정지 입력(STOP) ..... 3-21
즉시 정지 토크(3511h) ..... 9-42

## 차

최대 토크(6072h) ..... A-57
최대 프로파일 속도(607Fh) ..... A-58
출력 신호 선택 1(3410h) ..... 9-32
출력 신호 선택 2(3411h) ..... 9-32
모니터 출력 회로 ..... 3-32

## 카

커넥터 단자대
  변환 유니트 ..... 3-100
  서보 드라이버측 케이블 ..... 3-99
  케이블 ..... 2-24
  형식 목록 ..... 2-24
커넥터 형식 목록 ..... 2-24
콘택터 ..... 4-46
클램프 코어 ..... 4-43

## 타

터치 프로브 ..... 7-38
토크 Feed-forward 게인(3112h) ..... 9-10
토크 Feed-forward 명령 필터(3113h) ..... 9-10
토크 명령 필터 시정수(3104h) ..... 9-9
토크 명령값 오프셋(3607h) ..... 9-46
토크 오프셋(60B2h) ..... A-61
토크 제어 시 게인 전환 레벨(3126h) ..... 9-18
토크 제어 시 게인 전환 지연 시간(3125h) ..... 9-18
토크 제어 시 게인 전환 히스테리시스(3127h) ..... 9-19
토크 제어 시 전환 모드(3124h) ..... 9-17
토크 제한 선택(3521h) ..... 9-44
토크 제한 전환 기능 ..... 7-22
토크 제한 중 출력(TLIMT) ..... 3-26
토크 제한 중 출력 설정(3703h) ..... 9-54
통신 개체 ..... A-21
통신 이상 설정(2200h) ..... A-44
통신 제어 설정(3800h) ..... 9-56

## 파

파라메터 저장(1010h) ..... A-23
파라메터 초기화(1011h) ..... A-24
편차 카운터 오버 레벨(6065h) ..... A-56
풀 클로즈 제어 ..... 6-18
  적합한 스케일 ..... 6-20
풀 클로즈 제어 모드의 조정 ..... 11-15
프로세스 데이터 개체(PDO) ..... 5-6
프로파일 가속도(6083h) ..... A-58
프로파일 감속도(6084h) ..... A-58
프로파일 속도(6081h) ..... A-58
프로파일 위치 모드 ..... 6-12
피드백 속도(606Ch) ..... A-56
피드백 위치(6064h) ..... A-56
피드백 토크(6077h) ..... A-57

## 하

하드웨어 버전(1009h) ..... A-22
하위 에러 코드(4001h) ..... A-47
하이브리드 진동 억제 게인(3634h) ..... 9-51
하이브리드 진동 억제 기능 ..... 11-29
하이브리드 진동 억제 필터(3635h) ..... 9-51
하이브리드 편차 카운터
  리셋(3329h) ..... 9-30
  오버 레벨(3328h) ..... 9-30
회로 저항 연결용 커넥터 사양(CNC) ..... 3-9
회생 에너지 흡수 ..... 4-51
회생 저항 선택(3016h) ..... 9-6
회생 저항 연결용 커넥터 사양
  CNC ..... 3-13
회생 흡수 능력 ..... 4-53
회전 방향 전환(3000h) ..... 9-3
회전수 특성
  1000r/min 모터 ..... 3-57
  1500r/min, 2000r/min 모터 ..... 3-53
  3000r/min 모터 ..... 3-44

## C

CAN application protocol over EtherCAT(CoE) ..... 5-4
csp용 참조 위치(4020h) ..... A-47

## D

DC 전원 ..... 4-58
DC(분산 클록) ..... 5-12

## E

EC 지령 ..... 1-16
EDM 출력 ..... 8-4
EDM 출력 회로 ..... 3-35
EMC 적합 배선 ..... 4-32
ESI 규격(V1.0) ..... 5-15
EtherCAT ..... 1-3
  각 상태의 설명 ..... A-3
  상태 제어 명령 ..... A-3
  상태의 이동 ..... A-2
  슬레이브 정보 파일 ..... 5-2
  주기적 동기 위치 모드 ..... 6-2, 6-5, 6-8, A-12
  통신 사양 ..... 3-7
  통신 주기 ..... 5-12
  통신 커넥터 사양 ..... 3-17
  통신 케이블 사양 ..... 3-94
EtherCAT 통신 케이블 ..... 2-23

## F

Feed-forward 기능 ..... 11-30

## I

ID 개체(1018h) ..... A-25

## L

LED 표시 선택(3700h) ..... 9-53

## O

Object Dictionary ..... 1-3

## P

PDO 매핑 ..... 5-6, A-27

## S

SEMI F47 ..... 1-16
SII 데이터 확인 ..... 5-15
SM2 동기 파라메터(1C32h) ..... A-41
SM3 동기 파라메터(1C33h) ..... A-42
Status LED ..... 5-3
Status 워드(6041h) ..... A-50
Status 워드 1(4000h) ..... A-45
SyncManager ..... 5-7
SyncManager 0 PDO 할당(1C10h) ..... A-39
SyncManager 1 PDO 할당(1C11h) ..... A-40
SyncManager 2 PDO 할당(1C12h) ..... A-40
SyncManager 3 PDO 할당(1C13h) ..... A-40
SyncManager PDO 할당 개체 ..... 5-7
SyncManager 통신 개체 ..... A-39
SyncManager 통신 타입(1C00h) ..... A-39
Sysmac 이상(2002h) ..... A-43
Sysmac 이상 Status ..... 5-14
Sysmac 장치 ..... 1-2, 5-14
Sysmac 장치 기능 ..... 5-14
S자 가감속 시간 설정(3314h) ..... 9-27

## T

Touch probe ..... 7-38

## U

UL/cUL 규격 ..... 1-16
USB 커넥터 사양(CN7) ..... 3-33

- 이 사용 설명서에 기재되지 않은 조건이나 환경에서 사용하거나 원자력 제어, 철도, 항공, 차량, 연소 장치, 의료 기기, 오락 기계, 안전 기기, 그 밖에 인명이나 재산에 큰 영향을 미치는 등 안전성이 각별히 요구되는 용도로 사용할 것을 검토하는 경우는 정격이나 성능에 여유가 있는 사용 방법이나 장애 시 안전 대책 등을 마련하는 한편, 당사 영업 담당자에게 상담하여 사양서 등을 확인하시기 바랍니다.
- 본 제품 중 외환 및 해외 무역법의 규정에 따라 수출허가, 승인 대상 화물(또는 기술)에 해당하는 것을 수출(또는 비거주자에게 제공)하는 경우, 동법에 규정된 수출 허가, 승인(또는 직무 거래 허가)이 필요합니다.

**Industrial Web ▶ http://www.ia.omron.co.kr**


## 한국 오므론 제어기기 주식회사

137-920 서울시 서초구 서초동 1303-22 교보타워 B동 21층 TEL : 02-3483-7789 FAX : 02-3483-7788



카탈로그 번호 SBCE-365C-K6 2012년 9월 현재



© OMRON Corporation 2008-2010 All Rights Reserved.
예고없이 사양 등을 변경하는 경우가 있으므로 양해 부탁드립니다.