

# 취급 설명서

AC Servo driver

VPH Series

HD Type

NJ Controller setting manual

# 머리말

저희 AC 서보 드라이버 <VPH HD 시리즈>를 채택해 주셔서 대단히 감사합니다. 이용하기 전에 본 설명서를 잘 읽고, 본 장치의 성능을 충분히 활용하시기 바랍니다. VPH 시리즈 장치 본체의 취급 설명서와 함께 이용하십시오.

## EtherCAT의 상표에 대해

EtherCAT® 독일 Beckhoff Automation GmbH의 허가를 받은 등록 상표이자 특허 기술입니다.



## 용어 정의

이 취급 설명서의 본문에서는 특별히 언급하지 않는 한 다음과 같은 용어로 표기합니다.

| 사용 용어    | 용어 내용                                      |
|----------|--|
| 본 설명서    | VPH HD 시리즈 기술 자료 NJ 컨트롤러 연결편               |
| 장치, 본 장치 | 당사 AC 서보 드라이버(VPH HD 시리즈)                  |
| 모터       | 당사 $\tau$ 시리즈 모터                           |
| VPH DES  | VPH Data Editing Software(VPH 전용 편집 소프트웨어) |
| P***     | 파라미터 번호(“***”는 숫자 3 자리)                    |

## 안전상의 주의 사항

설치, 배선, 운전, 보수 점검, 이상 진단과 대책 등을 실시하기 전에 반드시 본 설명서와 기타 관련 취급 설명 서류를 모두 숙독하여 올바르게 이용하십시오.

기기의 지식, 안전상의 정보 및 주의 사항의 모든 것에 대해 숙지한 후에 이용하십시오.

## 본 설명서에 대해

본 설명서에서는 NJ 컨트롤러의 연결에 대해 설명하고 있습니다.

사용하는 장치의 설치, 배선, 사용 방법, 보수 점검, 이상 진단·대책 등 및 설정, 표시에 대해서는 다음과 같은 별책 취급 설명서를 함께 참조하십시오.

데이터 통신을 올바르게 하기 위해 이 자료의 내용을 충분히 이해하십시오.

### 【관련 취급 설명서】

TI-14860 ‘VPH Series HD Type  $\tau$ DISC’

VPH HD  $\tau$ DISC 판 취급 설명서

TI-14531 ‘VPH Series HD Type  $\tau$ LINEAR’

VPH HD  $\tau$ 리니어판 취급 설명서

TJ-42620 ‘VPH Series HD Type Communications manual’

VPH HD 통신 프로토콜 자료

이 자료의 개정 권리는 어떠한 경우에도 당사가 보유하며 예고 없이 변경될 수 있습니다. 당사의 정보는 정확하고 신뢰할 수 있는 것임이나, 특별히 보증한 것을 제외하고는 그 사용에 대한 책임을 지지 않습니다.

# 목 차

---

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 제 1 장 개요.....                | 1-1 |
| 제 2 장 연결 설정 .....            | 2-1 |
| 2-1 장치의 외관 .....             | 2-1 |
| 2-2 통신 케이블의 연결 .....         | 2-2 |
| 2-3 본 장치의 통신 설정 및 통신 상태..... | 2-2 |
| 2-3-1 노드 어드레스 스위치 설정.....    | 2-2 |
| 2-3-2 스테이터스 LED .....        | 2-3 |
| 2-4 본 장치의 파라미터 설정 .....      | 2-3 |
| 2-5 NJ 컨트롤러의 설정 .....        | 2-4 |
| 2-5-1 ESI 파일의 내장 .....       | 2-4 |
| 2-5-2 본 장치의 구성 설정.....       | 2-5 |
| 2-5-3 NJ 컨트롤러의 설정 .....      | 2-5 |



# 제 1 장 개요

본 설명서는 VPH-HD Series EtherCAT 대응 AC 서보 드라이버(이후 본 장치라 함)에 관해 EtherCAT 통신을 할 때 통신 설정 및 오므론(주) NJ 컨트롤러와의 연결에 관해 설명합니다.

NJ 컨트롤러에 대한 자세한 내용은 오므론(주)이 발행한 관련 매뉴얼 및 다음의 연결 가이드를 참조하십시오.

- 머신 오토메이션 컨트롤러 NJ 시리즈 모션 기기 연결 가이드(EtherCAT® 연결)  
당사 AC 서보 드라이버편(VPH-HD 시리즈) Man.No.: SBCX-067★



# 제2장 연결 설정

## 2-1 장치의 외관

본 장치의 장치 외관은 다음과 같습니다.

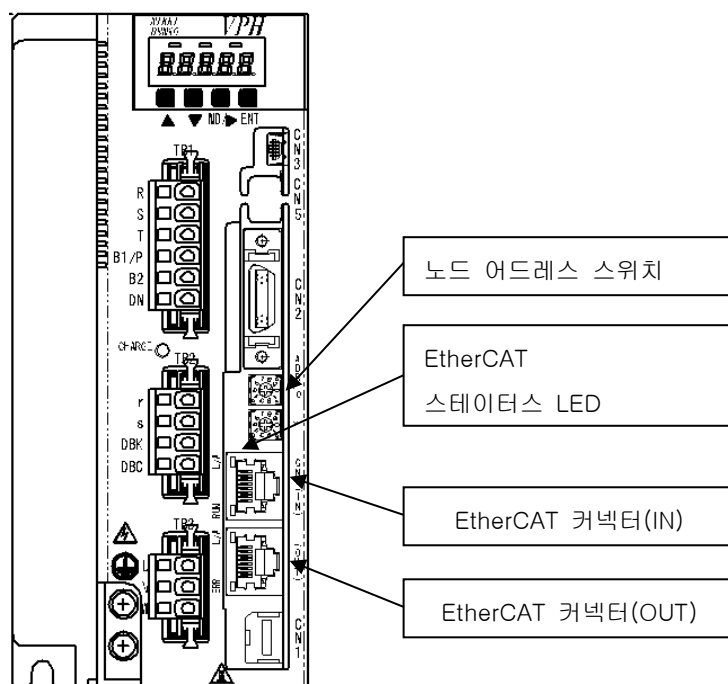


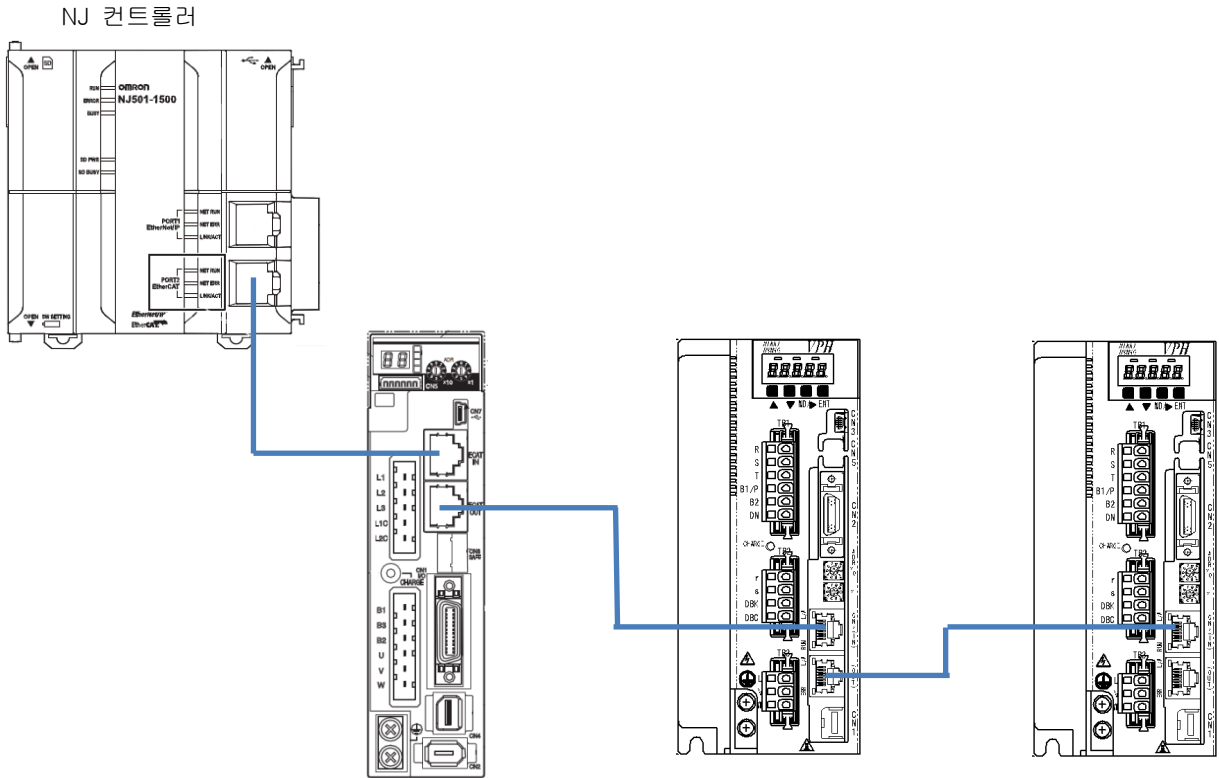
그림 2-1 VPH-HD 타입 장치 외관



## 2-2 통신 케이블의 연결

본 장치 위쪽 커넥터에 마스터 기기 또는 전축의 슬레이브 기기를 연결하고, 아래쪽 커넥터에 후축의 슬레이브 기기를 연결하십시오.

연결 예)

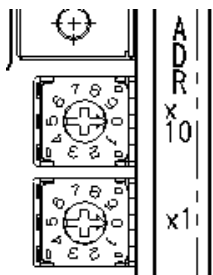


※: NJ 컨트롤러 및 R88D-KN 은 오므론 제품입니다.

그림 2-2 통신 케이블 연결 예

## 2-3 본 장치의 통신 설정 및 통신 상태

### 2-3-1 노드 어드레스 스위치 설정



본 장치의 노드 어드레스를 설정합니다.  
(설정값이 00인 경우, 마스터 기기에서 설정된 노드 어드레스는 유효가 됩니다.)  
전원 투입 시의 설정이 반영되므로 전원 투입 중에 변경해도 무효가 됩니다.

그림 2-3 노드 어드레스 스위치

## 2-3-2 스테이터스 LED

스테이터스 LED에 EtherCAT의 통신 상태를 표시합니다.

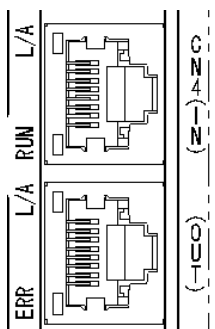


그림 2-4 스테이터스 LED

표 2-1 스테이터스 LED 대응표

| 명칭        | 색  | 상태      | 내용                                   |
|-----------|----|---------|--------------------------------------|
| RUN       | 초록 | 소등      | 통신 스테이트 머신(ESM)이 'INIT' 상태           |
|           |    | 블링킹     | 통신 스테이트 머신(ESM)이 'PRE-OPERATION' 상태  |
|           |    | 시그널 플래시 | 통신 스테이트 머신(ESM)이 'SAFE-OPERATION' 상태 |
|           |    | 점등      | 통신 스테이트 머신(ESM)이 'OPERATION' 상태      |
| ERR       | 빨강 | 소등      | 정상 동작                                |
|           |    | 블링킹     | 통신 설정 이상                             |
|           |    | 시그널 플래시 | 동기화 이상, 통신 데이터 이상                    |
|           |    | 더블 플래시  | 위치도그 타임아웃 이상                         |
| L/A (IN)  | 초록 | 소등      | 물리층의 LINK 미확립                        |
|           |    | 점등      | 물리층의 LINK 확립                         |
|           |    | 플리커링    | EtherCAT 통신 데이터의 송수신 중               |
| L/A (OUT) | 초록 | 소등      | 물리층의 LINK 미확립                        |
|           |    | 점등      | 물리층의 LINK 확립                         |
|           |    | 플리커링    | EtherCAT 통신 데이터의 송수신 중               |

## 2-4 본 장치의 파라미터 설정

본 장치의 파라미터는 NJ 컨트롤러와 연결할 때 다음과 같이 설정하십시오.

표 2-2 파라미터 설정 항목

| 파라미터 번호 | 대상 자리 | 명칭              | 설정값   | 설명  |
|---------|-------|-----------------|-------|---|
| P162    | —     | 전자 기어비 분자       | 1     | 본 장치의 전자 기어는 사용하지 않습니다.   |
| P163    | —     | 전자 기어비 분모       | 1     |   |
| P171    | —     | 정방향 소프트웨어 OT 리밋 | 0     | 본 장치의 소프트웨어 OT 리밋은 사용하지 않습니다.   |
| P172    | —     | 역방향 소프트웨어 OT 리밋 | 0     |   |
| P800    | 1     | 오버트래블 실행 사양     | 0(무효) | 본 장치의 '정방향 오버트래블(FOT)', '역방향 오버트래블(ROT)'의 신호 상태를 EtherCAT 통신 경유로 통지하고, NJ 컨트롤러 측에서 이상 정치 처리를 합니다. |

## 2-5 NJ 컨트롤러의 설정

### 2-5-1 ESI 파일의 내장

- 오뎀 소프트웨어: Sysmac Studio 를 기동하여 새 프로젝트 또는 기존 프로젝트 파일을 여십시오.
- Configurations and Setup 의 EtherCAT①을 클릭하고 화면 중앙의 Master 기기상②에서 오른쪽 클릭하여 'ESI Library 표시'를 선택하십시오.

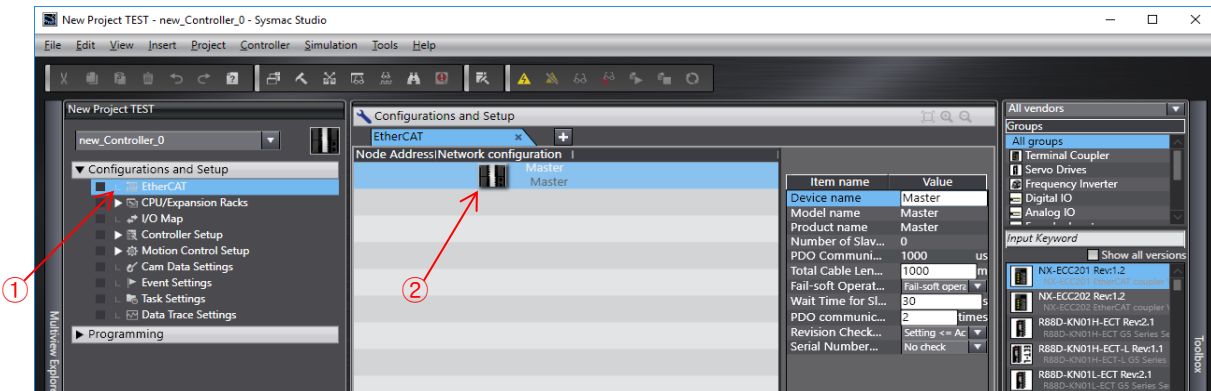


그림 2-5 프로젝트 파일

- ESI Library 창의 'this folder(③)'를 클릭하여, 표시된 폴더 내에 ESI 파일 'NikkiDenso NCR-HD Series.xml'을 복사하십시오.

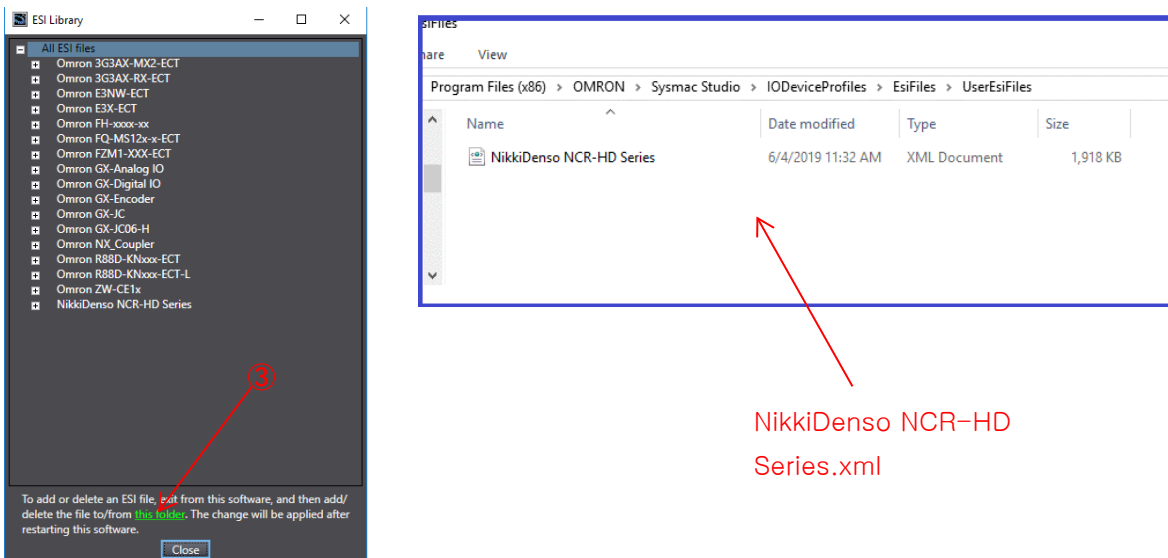


그림 2-6 ESI 파일의 복사

- 상기 복사가 완료된 후, Sysmac Studio 를 재기동하십시오.

※ '네트워크 구성 대조 이상'이 발생한 경우, 별책 자료 TJ-42620 'VPH Series HD Type Communications manual'을 참조하여 VPH 소프트웨어 버전 및 ESI 파일 Rev.의 대응을 확인하십시오.

## 2-5-2 본 장치의 구성 설정

- Configurations and Setup 의 EtherCAT(④)을 클릭하여 화면 오른쪽 위의 그룹에서 ‘Servo Drives(⑤)’를 선택한 후, 화면 오른쪽 창에서 ‘NCR-HD Series(⑥)’를 더블 클릭하면 화면 중앙에 ‘NCR-HD Series(⑦)’가 구성됩니다.

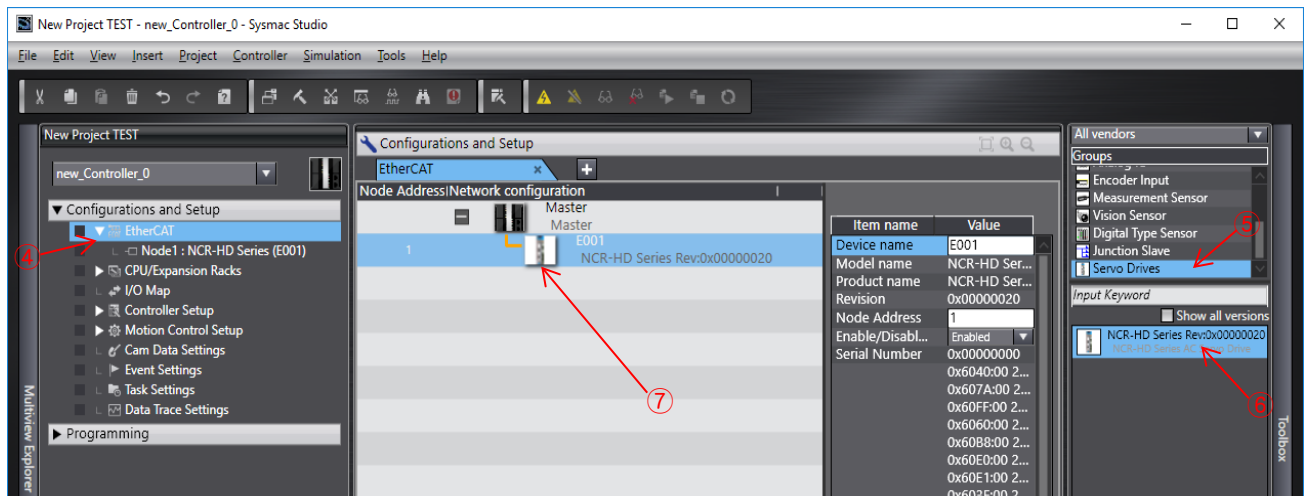


그림 2-7 본 장치의 구성 설정

## 2-5-3 NJ 컨트롤러의 설정

## 1) PDO 매핑 설정

- 상기 ⑦을 클릭한 후 오른쪽 창 위의 PDO 매핑 설정의 ‘Edit PDO Map Settings’를 클릭하십시오.
- PDO 매핑 설정의 편집 창 위에 다음(빨간 테두리 부분)과 같이 설정하고 ‘OK’를 클릭하십시오.

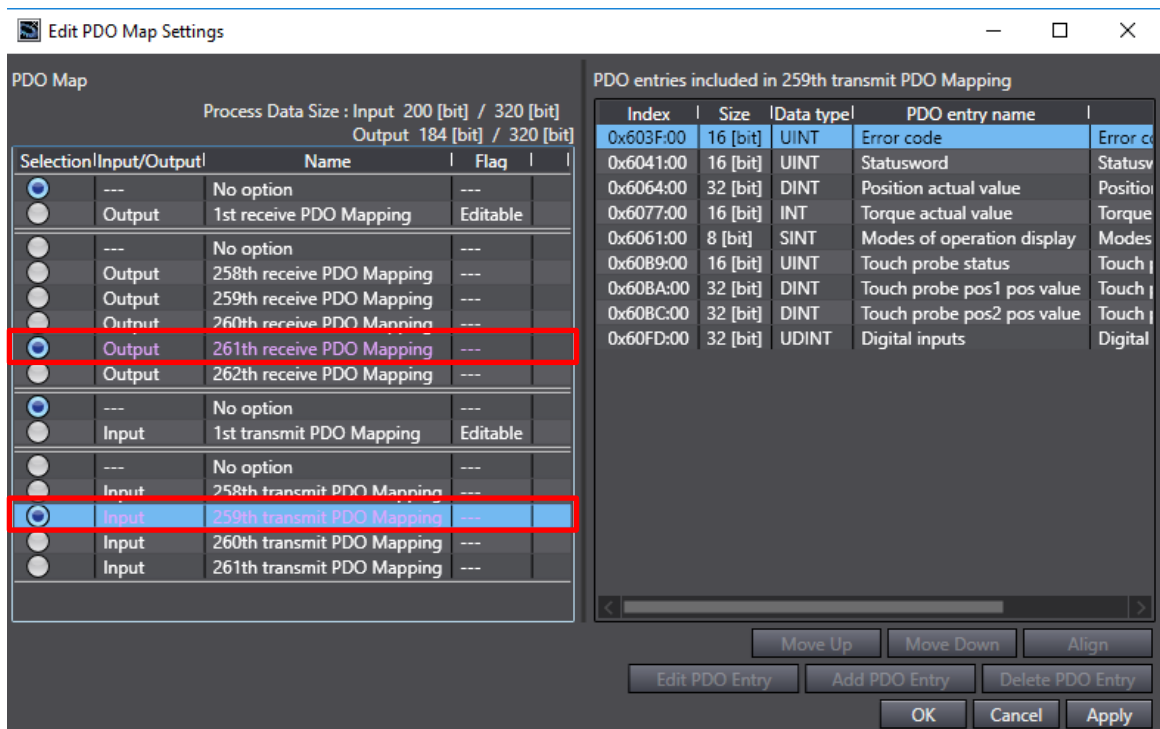


그림 2-8 PDO 매핑 설정

2) 축 기본 설정

- Configurations and Setup 의 'Motion Control Setup' – 'Axis Settings' – 'MC\_Axis00\*(\*)'을 클릭하여 Axis Basic Settings 창을 표시합니다.
- Axis Basic Settings 창에 다음(빨간 테두리 부분)과 같이 설정하십시오.

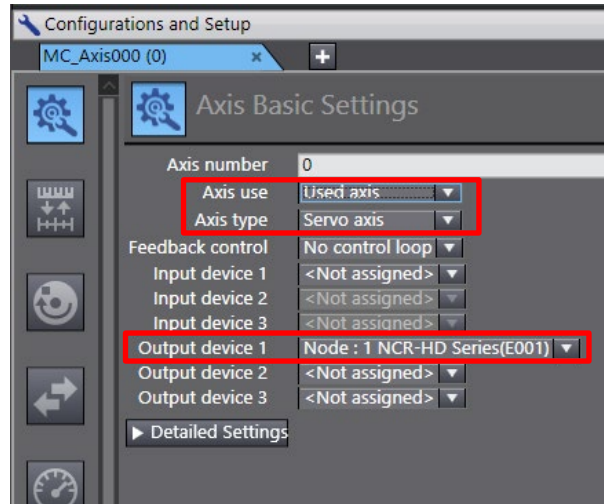


그림 2-9 축 기본 설정

- 'Detailed Settings'를 클릭하여 다음(빨간 테두리 부분)과 같이 설정하십시오.

| Function Name                       | Device                      | Process Data                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| - Output (Controller to Device)     |                             |   |
| 1. Controlword                      | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 6040h-00.0(261th receive PDO Mapping_Controlwor   |
| 3. Target position                  | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 607Ah-00.0(261th receive PDO Mapping_Target posi  |
| 5. Target velocity                  | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60FFh-00.0(261th receive PDO Mapping_Target velo  |
| 7. Target torque                    | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 6071h-00.0(261th receive PDO Mapping_Target torq  |
| 9. Max profile Velocity             | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 607Fh-00.0(261th receive PDO Mapping_Max profile  |
| 11. Modes of operation              | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 6060h-00.0(261th receive PDO Mapping_Modes of c   |
| 15. Positive torque limit value     | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60E0h-00.0(261th receive PDO Mapping_Positive tor |
| 16. Negative torque limit value     | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60E1h-00.0(261th receive PDO Mapping_Negative tc  |
| 21. Touch probe function            | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60B8h-00.0(261th receive PDO Mapping_Touch prob   |
| 44. Software Switch of Encoder's Ir | <Not assigned>              | <Not assigned>                                    |
| - Input (Device to Controller)      |                             |   |
| 22. Statusword                      | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 6041h-00.0(259th transmit PDO Mapping_Statuswor   |
| 23. Position actual value           | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 6064h-00.0(259th transmit PDO Mapping_Position a  |
| 24. Velocity actual value           | <Not assigned>              | <Not assigned>                                    |
| 25. Torque actual value             | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 6077h-00.0(259th transmit PDO Mapping_Torque ac   |
| 27. Modes of operation display      | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 6061h-00.0(259th transmit PDO Mapping_Modes of    |
| 40. Touch probe status              | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60B9h-00.0(259th transmit PDO Mapping_Touch pro   |
| 41. Touch probe pos1 pos value      | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60BAh-00.0(259th transmit PDO Mapping_Touch prc   |
| 42. Touch probe pos2 pos value      | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60BCh-00.0(259th transmit PDO Mapping_Touch prc   |
| 43. Error code                      | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 603Fh-00.0(259th transmit PDO Mapping_Error code  |
| 45. Status of Encoder's Input Slave | <Not assigned>              | <Not assigned>                                    |
| 46. Reference Position for csp      | <Not assigned>              | <Not assigned>                                    |
| - Digital inputs                    |                             |   |
| 28. Positive limit switch           | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60FDh-00.1(259th transmit PDO Mapping_Digital in  |
| 29. Negative limit switch           | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60FDh-00.0(259th transmit PDO Mapping_Digital in  |
| 30. Immediate Stop Input            | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60FDh-00.3(259th transmit PDO Mapping_Digital in  |
| 32. Encoder Phase Z Detection       | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60FDh-00.16(259th transmit PDO Mapping_Digital ir |
| 33. Home switch                     | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60FDh-00.2(259th transmit PDO Mapping_Digital in  |
| 37. External Latch Input 1          | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60FDh-00.17(259th transmit PDO Mapping_Digital ir |
| 38. External Latch Input 2          | Node : 1 NCR-HD Series(E00) | 60FDh-00.18(259th transmit PDO Mapping_Digital ir |

그림 2-10 축 기본 설정 상세

### 3) 단위 변환 설정 및 위치 카운트 설정

- 표시 단위 및 위치 카운트를 설정합니다. 사용하는 모터에 따라 설정이 다릅니다.

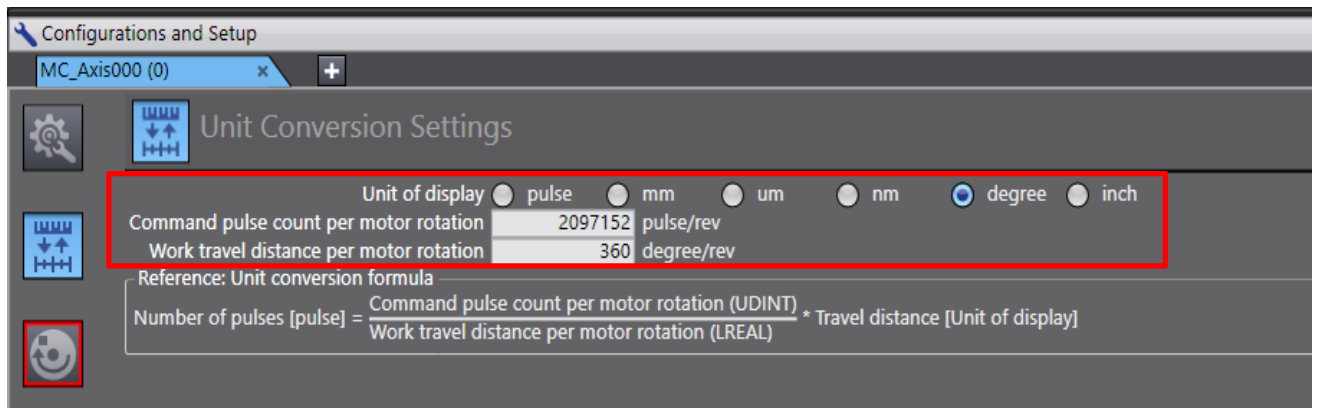


그림 2-11 단위 변환 설정

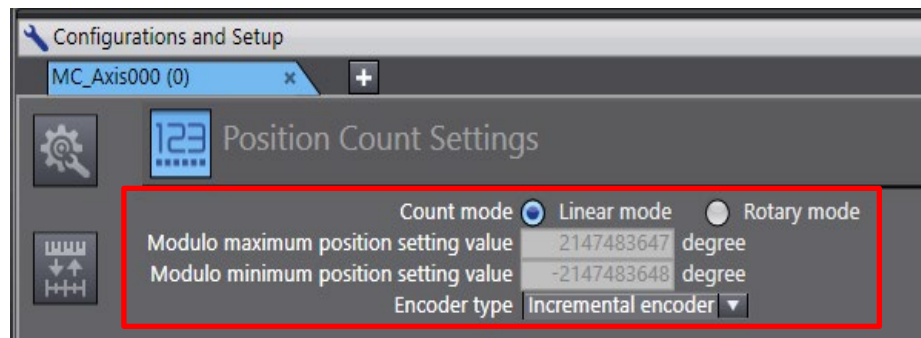


그림 2-12 위치 카운트 설정

①  $\tau$ DISC 모터를 사용하는 경우 1

본 설정은 아래와 같은 조건의 경우에 적용합니다.

- 1 회전 앵솔루트 엔코더를 사용  
※[P060: 엔코더 타입]에서 'S-ABS2/3/4, R-BISS' 설정 시
- 엔코더 분해능[P061: 회전계 모터 엔코더 펄스 수]가 2의 거듭제곱값 이외
- 한 방향으로의 무한 길이 이송 용도

그 이외의 경우는 '② $\tau$ DISC 모터를 사용하는 경우 2' 이후의 항목을 참조하십시오.

표 2-3 본 장치의 파라미터 설정

| No.  | 명칭            | 설정값                          |
|------|---------------|------------------------------|
| P164 | 기계 이동량        | 엔코더 분해능(P061)의 2의 거듭제곱값의 근사값 |
| P804 | 통신 모드 시 사양 선택 | 유효                           |

표 2-4 단위 변환 설정 및 위치 카운트 설정

| 항목           | 설정값                | 단위         |
|--------------|--------------------|------------|
| 표시 단위        | degree             | —          |
| 모터 1회전의 펄스 수 | 본 장치 파라미터[P164]의 값 | pulse/rev  |
| 모터 1회전의 이동량  | 360                | degree/rev |
| 카운트 모드       | 로터리 모드             | —          |
| 링 카운터 상한 설정값 | 360                | degree     |
| 링 카운터 하한 설정값 | 0                  | degree     |
| 엔코더 종류       | 절대값 엔코더(ABS)       | —          |

②  $\tau$ DISC 모터를 사용하는 경우 2

본 설정은 아래와 같은 조건의 경우에 적용합니다.

- 1 회전 앵솔루트 엔코더를 사용  
※[P060: 엔코더 타입]에서 'S-ABS2/3/4, R-BISS' 설정 시

표 2-5 단위 변환 설정 및 위치 카운트 설정

| 항목           | 설정값                | 단위         |
|--------------|--------------------|------------|
| 표시 단위        | degree             | —          |
| 모터 1회전의 펄스 수 | 본 장치 파라미터[P061]의 값 | pulse/rev  |
| 모터 1회전의 이동량  | 360                | degree/rev |
| 카운트 모드       | 로터리 모드             | —          |
| 링 카운터 상한 설정값 | 360                | degree     |
| 링 카운터 하한 설정값 | 0                  | degree     |
| 엔코더 종류       | 절대값 엔코더(ABS)       | —          |

③  $\tau$ DISC 모터를 사용하는 경우 3

본 설정은 ‘① $\tau$ DISC 모터를 사용하는 경우 1’ 및 ‘② $\tau$ DISC 모터를 사용하는 경우 2’ 이외의 조건인 경우에 적용합니다.

표 2-6 단위 변환 설정 및 위치 카운트 설정

| 항목            | 설정값                | 단위         |
|---------------|--------------------|------------|
| 표시 단위         | degree             | —          |
| 모터 1 회전의 펄스 수 | 본 장치 파라미터[P061]의 값 | pulse/rev  |
| 모터 1 회전의 이동량  | 360                | degree/rev |
| 엔코더 종류        | 인크리멘탈 엔코더(INC)     | —          |

④  $\tau$ 리니어 모터를 사용하는 경우

- [P060: 엔코더 타입]에서 ‘L-SEN’ 설정 시

표 2-7 단위 변환 설정 및 위치 카운트 설정

| 항목            | 설정값  | 단위                      |
|---------------|--|-------------------------|
| 표시 단위         | $\mu\text{m}/\text{mm}$                                  | —                       |
| 모터 1 회전의 펄스 수 | $1(\mu\text{m}/\text{mm}) \div \text{P062}(\mu\text{m})$ | pulse                   |
| 모터 1 회전의 이동량  | 1  | $\mu\text{m}/\text{mm}$ |
| 엔코더 종류        | 인크리멘탈 엔코더(INC)   | —                       |

- [P060: 엔코더 타입]에서 ‘L-LESS’ 설정 시

표 2-8 단위 변환 설정 및 위치 카운트 설정

| 항목            | 설정값                     | 단위                      |
|---------------|-------------------------|-------------------------|
| 표시 단위         | $\mu\text{m}/\text{mm}$ | —                       |
| 모터 1 회전의 펄스 수 | 8192                    | pulse                   |
| 모터 1 회전의 이동량  | 극간 거리                   | $\mu\text{m}/\text{mm}$ |
| 엔코더 종류        | 인크리멘탈 엔코더(INC)          | —                       |

- [P060: 엔코더 타입]에서 ‘L-BISS’ 설정 시

표 2-9 단위 변환 설정 및 위치 카운트 설정

| 항목            | 설정값  | 단위                      |
|---------------|--|-------------------------|
| 표시 단위         | $\mu\text{m}/\text{mm}$                                  | —                       |
| 모터 1 회전의 펄스 수 | $1(\mu\text{m}/\text{mm}) \div \text{P062}(\mu\text{m})$ | pulse                   |
| 모터 1 회전의 이동량  | 1  | $\mu\text{m}/\text{mm}$ |
| 엔코더 종류        | 절대값 엔코더(ABS)   | —                       |



## 연결 설정

- [P060: 엔코더 타입]에서 'ENSIS, EnDat' 설정 시

표 2-10 단위 변환 설정 및 위치 카운트 설정

| 항목            | 설정값   | 단위                      |
|---------------|---|-------------------------|
| 표시 단위         | $\mu\text{m}/\text{mm}$                           | —                       |
| 모터 1 회전의 펄스 수 | $1(\mu\text{m}/\text{mm}) \div L057(\mu\text{m})$ | pulse                   |
| 모터 1 회전의 이동량  | 1   | $\mu\text{m}/\text{mm}$ |
| 엔코더 종류        | 절대값 엔코더(ABS)                                      | —                       |

### 4) 동작 설정

- 위치 제어 시의 위치 결정 완료 폭 및 완료 감시 시간을 설정합니다.

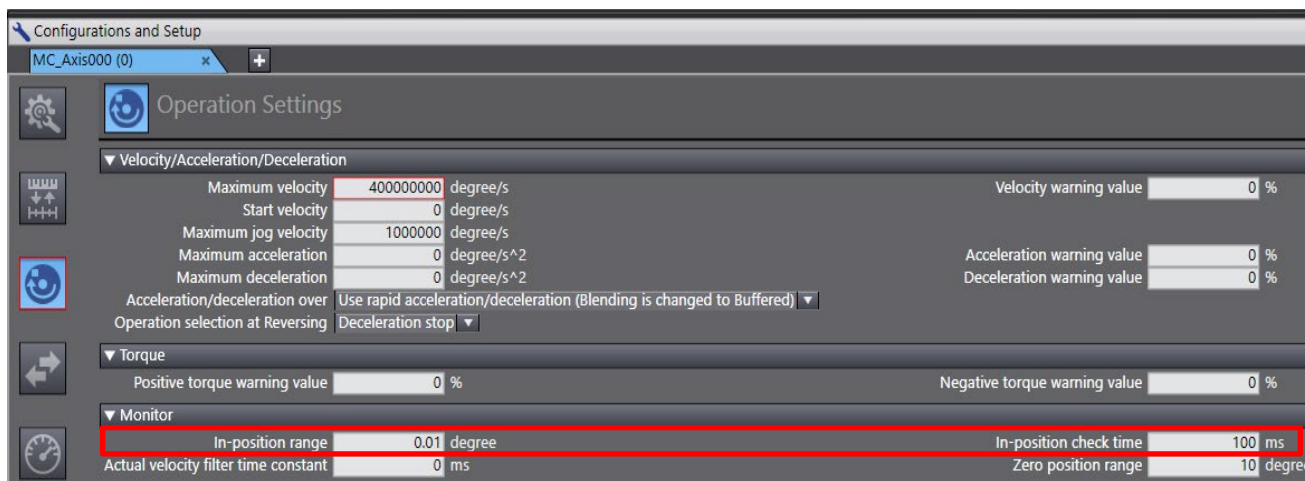


그림 2-13 동작 설정

### 5) 확장 동작 설정

- 사용 모터의 피크 토크율을 설정합니다.

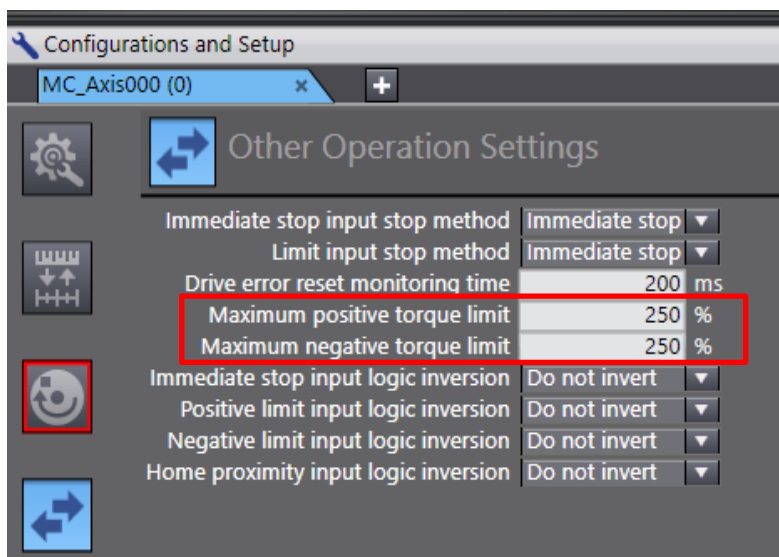


그림 2-14 확장 동작 설정

## 6) 서보 드라이버 설정

링 카운터 상한/하한 설정값은 아래의 초기값을 그대로 설정합니다.

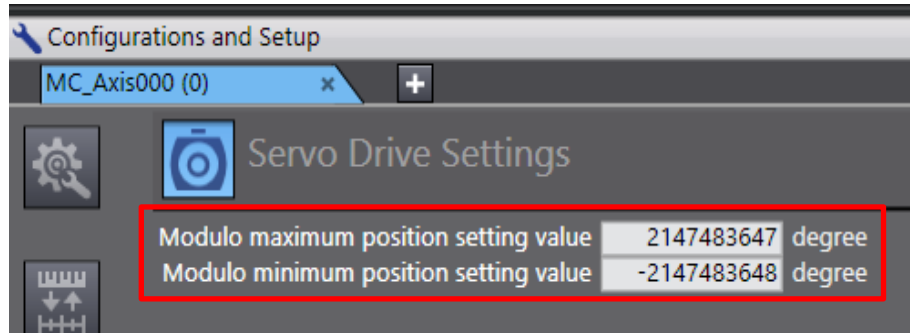


그림 2-15 서보 드라이버 설정

본 설정으로 NJ 컨트롤러와 연결하기 위한 최소한의 통신 설정이 완료되었습니다.

기타 항목은 고객님의 시스템에 적합한 값을 설정하십시오.

본 설정으로 NJ 컨트롤러의 모션 커맨드(MC\_Power, MC\_Move 등)를 사용할 수 있습니다.

--이상--