OMRON

머신 오토메이션 컨트롤러

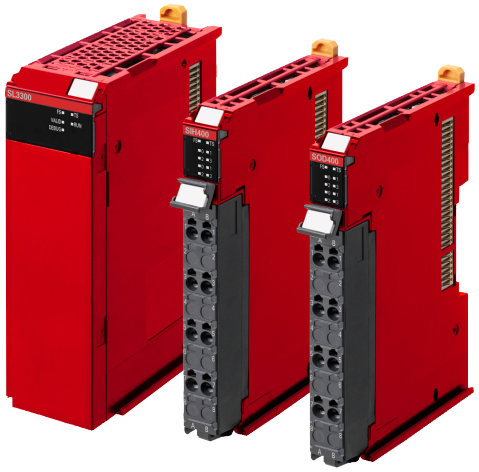
NX 시리즈

세이프티 컨트롤 유니트

사용자 매뉴얼

NX-SL□□□□
NX-SI□□□□
NX-SO□□□□

세이프티 컨트롤 유니트



SYSMAC
always in control

SGFM-710G-K6

주의

- 본 매뉴얼 내용의 일부 또는 전부를 무단으로 복사, 복제, 전재하는 것을 금지합니다.
- 본 매뉴얼의 내용에 관해서는 업데이트를 위해 예고 없이 사양 등을 변경하는 경우가 있습니다. 양해해 주시기 바랍니다.
- 본 매뉴얼의 내용에 관해 오류 등이 있다면 본사 또는 대리점에 연락해 주시기 바랍니다. 매뉴얼 마지막 페이지의 Man.No.(매뉴얼 No.)도 함께 알려 주십시오.

상표

- Sysmac은 오므론 주식회사 FA 기기 제품의 일본 및 기타 국가에서의 상표 또는 등록 상표입니다.
- Microsoft, Windows, Windows Vista, Excel, Visual Basic은 미국 Microsoft Corporation의 미국 및 기타 국가에서의 등록 상표 또는 상표입니다.
- EtherCAT®은 독일의 Beckhoff Automation GmbH에 의해 라이센스를 부여받은 특허 취득 완료 기술로, 등록 상표입니다.
- Safety over EtherCAT®은 독일 Beckhoff Automation GmbH에 의해 라이센스를 부여받은 특허 취득 완료 기술로, 등록 상표입니다.
- ODVA, CIP, CompoNet, DeviceNet, EtherNet/IP는 ODVA의 상표입니다.
- SD 로고는 SD-3C, LLC의 상표입니다.

그 밖에 본문 중에 기재된 회사명 및 제품명은 각 회사의 상표 또는 등록 상표입니다.

저작권

스크린샷은 마이크로소프트의 허가를 얻어 사용하고 있습니다.

머리말

머신 오토메이션 컨트롤러 NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 구입해 주셔서 감사합니다.
본 매뉴얼은 NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 사용하기 위해 필요한 정보가 기재되어 있습니다.
사용하기 전에 본 매뉴얼을 자세히 읽고 기능 및 성능 등을 충분히 이해한 뒤 시스템 구축에 활용해 주십시오.
다 읽은 뒤에도 본 매뉴얼을 잘 보관하고 항상 가까운 곳에 둔 뒤 사용해 주십시오.

대상이 되는 독자 분들

본 매뉴얼은 다음과 같은 분을 대상으로 기술합니다.
전기에 대한 지식(전기 공사사 혹은 그와 동일한 지식)을 가진 분으로,

- FA 기기 도입을 담당하시는 분
- FA 시스템을 설계하시는 분
- FA 기기를 설치, 접속하시는 분
- FA 현장을 관리하시는 분
- 기계 설계, 설치, 운용, 보수, 폐기의 각 단계에서 안전 확보를 위한 자격 및 권한과 책임을 가진 분
- 기능 안전에 대한 지식을 가진 분

또한, 프로그래밍 언어와 관련해 국제 표준 규격 IEC 61131-3 또는 일본 표준 규격 JIS B 3503에 규정되어 있는 내용을 이해하신 분을 대상으로 기술합니다.

대상이 되는 제품

본 매뉴얼은 아래와 같은 제품을 대상으로 합니다.

- NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트
  NX-SL□□□□
  NX-SID/SIH□□□
  NX-SOD/SOH□□□

목차

머리말 **1**
대상이 되는 독자 분들 1
대상이 되는 제품 1

목차 **2**

분책 구성 **8**

매뉴얼을 읽는 방법 **9**
페이지의 구성과 기호 9
아이콘 10
표기에 대한 유의 사항 10

동의 사항 **11**

안전상의 주의 **13**
안전하게 사용하기 위한 표시와 의미 13
그림 기호 설명 13
경고 14

안전상의 요점 **17**

사용상의 주의 **21**

법규 · 규격 **23**
해외에서의 사용 23
EC 지령에 대한 적합 23
EN ISO 13849-1 및 EN 62061의 적합에 대해서 24
UL, CSA 규격에 대한 적합 24
선박 규격에 대한 적합에 대해서 24
KC 규격에 대한 적합 25
소프트웨어의 라이센스와 저작권 25

유니트 버전 **26**
유니트 버전이란 26
유니트 버전과 Sysmac Studio의 버전 28

관련 매뉴얼 **29**

용어 설명 **31**

매뉴얼 개정 이력 **34**

목차 구성 **35**

제1장 개요

1-1 개요와 특징 **1-2**
1-1-1 세이프티 컨트롤 유니트의 개요 1-2
1-1-2 세이프티 컨트롤 유니트의 특징 1-4

1-2 시스템 구성과 구성 기기 **1-6**
1-2-1 EtherCAT상의 세이프티 컨트롤 시스템 구성 1-6
1-2-2 EtherNet/IP상의 세이프티 컨트롤 시스템 구성 1-8
1-2-3 세이프티 컨트롤 유니트의 종류 1-8

1-3 서포트 소프트웨어 **1-9**
1-3-1 사용할 수 있는 서포트 소프트웨어 1-9
1-3-2 EtherCAT 커플러 사용 시의 접속 방법과 접속 순서 1-9

1-3-3 EtherNet/IP 커플러 사용 시의 접속 방법과 접속 순서 1-11
1-4 유니트 간의 신호 교환 시스템 1-12
1-4-1 유니트 간의 관계와 통신의 종류 1-12
1-4-2 세이프티 I/O 유니트와의 입출력 시스템 1-15
1-5 운전까지의 순서 1-17
1-5-1 순서의 개요 1-17
1-5-2 순서의 상세한 내용 1-18

제2장 사양

2-1 일반 사양 2-2
2-2 개별 사양 2-3
2-2-1 형식 일람 2-3
2-2-2 세이프티 CPU 유니트 2-4
2-2-3 세이프티 입력 유니트 2-6
2-2-4 세이프티 출력 유니트 2-11
2-3 PFD/PFH 2-16
2-3-1 세이프티 CPU 유니트 2-16
2-3-2 세이프티 입력 유니트 2-16
2-3-3 세이프티 출력 유니트 2-16

제3장 각 부의 명칭과 기능

3-1 세이프티 CPU 유니트 3-2
3-1-1 각 부의 명칭 3-2
3-1-2 표시부 3-3
3-2 세이프티 I/O 유니트 3-6
3-2-1 각 부의 명칭 3-6
3-2-2 표시부 3-9
3-3 세이프티 입출력 기능의 설정 3-11
3-3-1 세이프티 입력 기능 3-11
3-3-2 세이프티 출력 기능 3-29

제4장 세이프티 리액션 타임 계산

4-1 세이프티 리액션 타임 4-2
4-1-1 세이프티 리액션 타임이란 4-2
4-1-2 세이프티 리액션 타임 계산 방법 4-2
4-1-3 세이프티 리액션 타임 검증 4-4
4-2 세이프티 태스크 4-5
4-2-1 세이프티 태스크란 4-5
4-2-2 세이프티 태스크의 동작 내용 4-6
4-2-3 세이프티 태스크 최소 주기 산출 방법 4-6
4-2-4 세이프티 태스크 주기의 설정값 4-7
4-3 FSoE Watchdog Timer 4-9
4-3-1 FSoE Watchdog Timer란 4-9
4-3-2 FSoE Watchdog Timer 확인 방법 4-9
4-3-3 FSoE Watchdog Timer의 설정값 4-10
4-3-4 FSoE Watchdog Timer 변경 방법 4-10

제5장 설치와 배선

5-1 유니트 설치 5-2

5-1-1 NX 유니트 설치 5-2
5-1-2 마커 설치 5-4
5-1-3 유니트의 분리 방법 5-5
5-1-4 설치 방향 5-6

5-2 슬레이브 터미널의 전원 배선 5-7
5-2-1 전원의 종류 5-7
5-2-2 각 전원의 공급 방법과 배선 5-8
5-2-3 I/O 전원의 총 소비 전류 산출 방법 5-9
5-2-4 NX 시리즈의 전원 관련 유니트 5-10

5-3 단자의 배선 5-13
5-3-1 스크류리스 클램프 단자대에 대한 배선 5-13
5-3-2 배선 확인 5-25

제6장 시스템의 구성과 설정

6-1 구성과 설정 순서 6-2

6-2 Sysmac Studio의 화면 각 부의 명칭과 기능 6-3

6-3 세이프티 컨트롤의 컨트롤러 구성과 설정 6-4
6-3-1 세이프티 컨트롤의 컨트롤러 구성 작성 순서 6-5
6-3-2 세이프티 컨트롤 유니트의 설정 항목 설정/표시 6-8
6-3-3 세이프티 컨트롤 유니트의 형식 변경 순서 6-9

6-4 세이프티 프로세스 데이터 통신의 설정 6-10

6-5 세이프티 입출력 기능의 설정 6-12

6-6 디바이스 변수 등록 6-14

6-7 스탠다드 컨트롤러에 대한 변수 공개 6-18
6-7-1 글로벌 변수 공개 6-18
6-7-2 공개 변수의 설정 방법 6-19
6-7-3 세이프티 CPU 유니트 상태 6-23
6-7-4 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트 6-23
6-7-5 I/O 리프레쉬 방식 6-24

6-8 스탠다드 프로세스 데이터 통신의 설정 6-25
6-8-1 EtherCAT 커플러 유니트 사용 시 6-25
6-8-2 EtherNet/IP 커플러 유니트 사용 시 6-25

6-9 설정 데이터의 엑스포트/임포트 6-27
6-9-1 슬레이브 터미널 설정 전체의 엑스포트/임포트 6-27
6-9-2 세이프티 CPU 유니트 단품의 엑스포트/임포트 6-29

제7장 프로그래밍

7-1 POU(프로그램 구성 단위) 7-3
7-1-1 POU란 7-3
7-1-2 POU의 3가지 타입의 개요 7-4
7-1-3 프로그램, 펑션 블록, 펑션의 차이점 7-5
7-1-4 프로그램의 상세 내용 7-5
7-1-5 펑션 블록(FB)의 상세 내용 7-7
7-1-6 펑션(FUN)의 상세 내용 7-11
7-1-7 명령 7-12

7-2 변수 7-13
7-2-1 변수란 7-13
7-2-2 변수의 종류 7-13
7-2-3 사용자 정의 변수의 종류 7-13
7-2-4 변수의 속성 7-15
7-2-5 데이터형 7-16
7-2-6 변수의 각 속성 7-18
7-2-7 펑션 블록(FB)의 인스턴스 7-19

7-2-8 변수명 등 세이프티 프로그램 관련 명칭의 제한 7-19
7-3 정수(리터럴) 7-20
7-3-1 정수란 7-20
7-3-2 정수의 종류 7-20
7-4 프로그램 언어 7-22
7-4-1 프로그램 언어란 7-22
7-4-2 FBD 언어 7-22
7-5 프로그래밍 조작 7-26
7-5-1 프로그래밍과 관계되는 Sysmac Studio의 화면 7-26
7-5-2 POU 등록 7-27
7-5-3 변수 등록 7-33
7-5-4 FBD 프로그래밍 7-39
7-5-5 빌드 7-56
7-5-6 검색/교체 7-58
7-5-7 세이프티 태스크 설정 7-61
7-6 메모리의 사용량 모니터 7-62
7-7 오프라인 디버그 7-64
7-7-1 세이프티 프로그램의 오프라인 디버그 7-64
7-7-2 모니터링 7-67
7-7-3 세트/리셋, 현재값 변경, 강제 값 리프레쉬 7-67
7-7-4 변수의 초기값 설정 7-67
7-7-5 피드백 설정 7-68

제8장 동작 확인과 운전

8-1 운전까지의 순서와 전송이 필요한 데이터 8-3
8-1-1 운전 실행까지의 순서 8-3
8-1-2 운전까지 전송이 필요한 데이터와 데이터의 전송 방법 8-5
8-2 구성 정보 전송 8-6
8-2-1 개요 8-6
8-2-2 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 접속에 따른 전송 순서 8-7
8-2-3 통신 커플러 유니트에 대한 접속에 따른 전송 순서 8-8
8-3 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드 8-10
8-3-1 전원 투입 후의 동작 모드와 동작 모드의 변경 8-10
8-3-2 디버그 모드의 제약 사항 8-13
8-3-3 동작 모드 변경 시의 동작 8-13
8-3-4 세이프티 CPU 유니트의 각 모드에서 실행 가능한 기능 8-14
8-4 디버그 모드로 변환 8-15
8-5 동작 확인을 위한 기능 8-18
8-5-1 동작 확인을 위한 기능의 개요 8-18
8-5-2 디버그 모드의 세이프티 프로그램 시작과 정지 8-19
8-5-3 FBD 에디터를 이용한 변수 모니터링 8-20
8-5-4 와치 윈도우를 이용한 변수 모니터링 8-21
8-5-5 세트/리셋, 현재값 변경, 강제 값 리프레쉬 8-23
8-6 노드명 설정 8-34
8-7 보안 설정 8-35
8-7-1 세이프티 패스워드의 설정 8-35
8-7-2 데이터 안전 보호 8-37
8-8 세이프티 검증의 실행과 운전 8-40
8-8-1 세이프티 검증 실행 8-40
8-8-2 운전 모드로 변경 8-42
8-8-3 프로그램 모드로 변경 8-43
8-9 구성 정보 및 세이프티 어플리케이션 데이터의 업로드 8-44
8-9-1 개요 8-44
8-9-2 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 접속하고 업로드하는 순서 8-45
8-9-3 통신 커플러 유니트에 접속하고 업로드하는 순서 8-46

8-10 세이프티 어플리케이션 데이터의 전송 방법 8-47
8-11 컨트롤러 상태 모니터 8-48
8-12 리스타트/메모리 전체 삭제 8-50
8-12-1 리스타트 8-50
8-12-2 메모리 전체 삭제 8-51

제9장 이상 확인과 조치

9-1 이상 확인 방법 9-2
9-2 LED를 통한 이상 확인 9-3
9-2-1 세이프티 CPU 유니트의 주요 이상과 대처 9-3
9-2-2 세이프티 I/O 유니트의 주요 이상과 대처 9-5
9-3 Sysmac Studio를 이용한 이상 확인 9-7
9-3-1 Sysmac Studio를 이용한 이상 확인 방법 9-7
9-3-2 이상 종별 9-9
9-3-3 이상의 이벤트 코드와 대처 방법 9-10
9-3-4 이상 내용 9-18
9-4 이상 해제 방법 9-51
9-5 이상 발생 시의 대처 플로우 9-52

제10장 보수와 점검

10-1 청소와 점검 10-2
10-1-1 청소 방법 10-2
10-1-2 정기 점검 10-2
10-2 보수 방법 10-4
10-2-1 세이프티 CPU 유니트의 교환 순서 10-4
10-2-2 세이프티 I/O 유니트의 교환 순서 10-6

부록

A-1 외형 치수 A-3
A-2 NX 오브젝트 일람 A-4
A-2-1 NX 오브젝트의 기술 포맷 A-4
A-2-2 세이프티 CPU 유니트 A-4
A-2-3 세이프티 입력 유니트(NX-SID800) A-6
A-2-4 세이프티 입력 유니트(NX-SIH400) A-9
A-2-5 세이프티 출력 유니트(NX-SOD400) A-12
A-2-6 세이프티 출력 유니트(NX-SOH200) A-15
A-3 사용 용도 예 A-18
A-3-1 비상 정지 버튼 스위치 A-18
A-3-2 세이프티 도어 A-21
A-3-3 세이프티 레이저 스캐너 A-25
A-3-4 전자 락 세이프티 도어 스위치, 사용자 모드 스위치 A-28
A-3-5 이네이블 스위치 A-32
A-3-6 양수 버튼 스위치 A-36
A-3-7 비접촉식 도어 스위치 D40A A-39
A-3-8 비접촉식 도어 스위치 D40Z A-42
A-3-9 세이프티 매트&세이프티 라이트 커튼 A-45
A-3-10 세이프티 엣지 A-49
A-3-11 싱글 빔 세이프티 센서 A-52
A-4 핀 정보 관리 표시 A-55
A-5 세이프티 CPU 유니트 상태 A-57

A-6 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트 A-58
A-6-1 세이프티 입력 유니트(NX-SIH400) A-58
A-6-2 세이프티 입력 유니트(NX-SID800) A-59
A-6-3 세이프티 출력 유니트(NX-SOH200) A-61
A-6-4 세이프티 출력 유니트(NX-SOD400) A-62
A-7 슬레이브 터미널의 I/O 사이즈 산출 방법 A-63
A-8 인쇄 기능 A-64
A-8-1 인쇄 항목 선택 A-64
A-8-2 인쇄 내용 A-65
A-9 단자대의 형식 일람 A-66
A-9-1 형식 표기 A-66
A-9-2 형식 일람 A-66
A-10 EtherNet/IP 슬레이브 터미널의 NX 유니트 간 통신의 입출력 응답 시간 A-67
A-11 NX 유니트 간 통신 대응 유니트 A-69
A-11-1 NX 유니트의 디바이스 타입 A-69
A-11-2 서포트하는 데이터형 A-69
A-12 시뮬레이터와 실제 기기를 사용한 동작 확인의 차이 A-70
A-13 버전 관련 정보 A-71
A-13-1 유니트 버전과 Sysmac Studio 버전의 관계 A-71
A-13-2 버전 갱신으로 인한 서포트 기능의 추가와 변경 A-72

색인

분책 구성

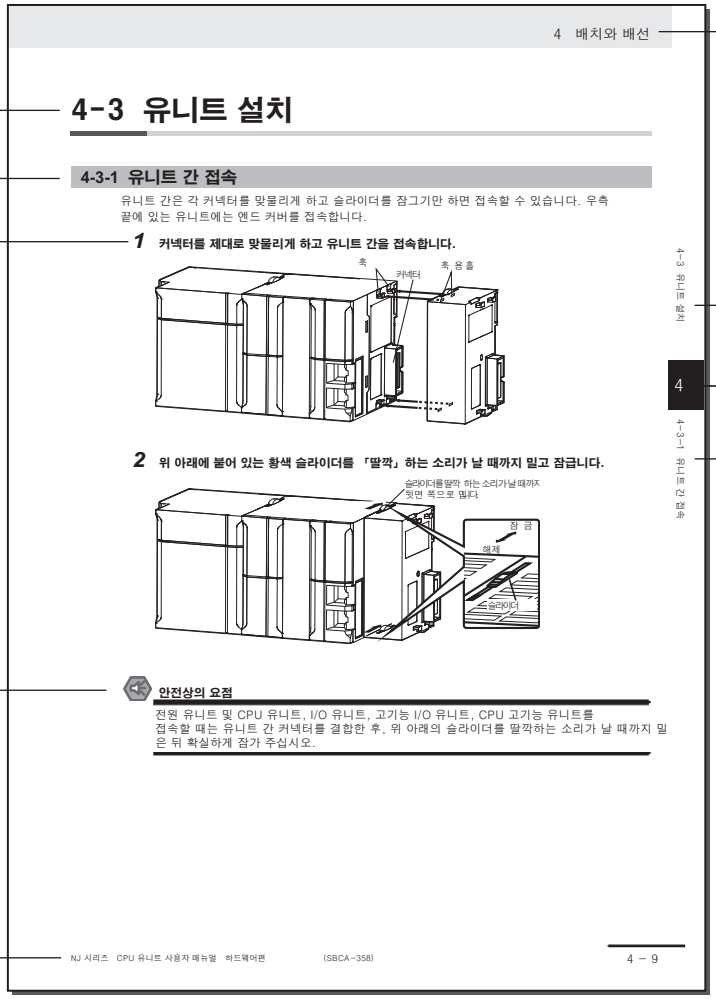
본 제품은 아래 표와 같이 분책되어 있습니다.
목적에 따라 읽고 본 제품을 활용해 주십시오.
각종 조작에는 주로 오토메이션 소프트웨어 Sysmac Studio를 사용합니다. Sysmac Studio에 대해서는 🕮『Sysmac Studio Version 1 오퍼레이션 매뉴얼(SBCA-362)』을 참조해 주십시오.

사용 목적	NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 사용자 매뉴얼	NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼
세이프티 컨트롤 유니트의 개요를 이해함	●	
세이프티 컨트롤 유니트의 장착, 설치, 하드웨어 설정을 실시함	●	
세이프티 컨트롤 유니트의 소프트웨어 설정을 실시함	●	
세이프티 프로그램을 작성함	●	●
세이프티 프로그램의 동작 확인 및 디버그를 실시함	●	●
세이프티 컨트롤 유니트의 트러블 발생 시 대처 방법을 이해함	●	
세이프티 컨트롤 유니트의 보수 작업에 대해 이해함	●	

매뉴얼을 읽는 방법

페이지의 구성과 기호

이 사용자 매뉴얼의 각 페이지의 구성과 기호는 아래와 같이 되어 있습니다.



(주) 이 페이지는 설명용 견본입니다. 실제 내용과는 다릅니다.

아이콘

이 사용자 매뉴얼에서 사용되고 있는 아이콘에는 다음과 같은 의미가 있습니다.

안전상의 요점

제품을 안전하게 사용하기 위해 실시하거나 회피해야 할 사항을 나타냅니다.

사용상의 주의

제품의 작동 불능, 오작동 또는 성능 및 기능에 대한 악영향을 예방하기 위해 실시하거나 회피해야 할 사항을 나타냅니다.

참고

필요에 따라 읽을 필요가 있는 항목입니다. 알아두면 편리한 정보와 사용하는 데 있어 참고가 되는 내용에 대해 설명하고 있습니다.

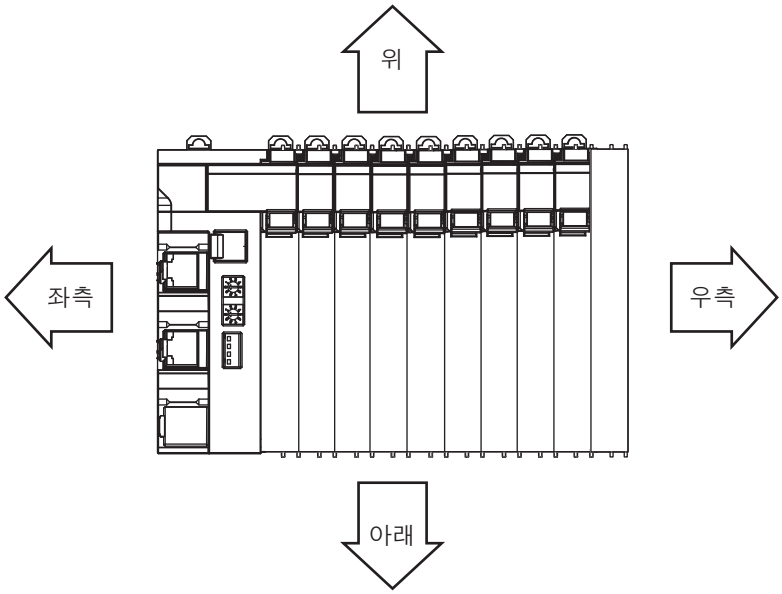
버전 관련 정보

CPU 유니트와 통신 커플러 유니트, Sysmac Studio의 버전에 따른 성능 및 기능의 차이에 대해 설명하고 있습니다.

상세한 정보와 관련 정보가 기재되어 있는 위치를 나타냅니다.

표기에 대한 유의 사항

이 사용자 매뉴얼에서는 유니트의 방향에 대해 아래 그림을 정면으로 하고, 다음과 같이 표현합니다.



동의 사항

「당사 상품」에 대해 특별한 합의가 없는 경우에는 고객의 구입처에 관계없이 본 동의 사항의 기재 조건을 적용합니다.

● 정의

본 동의 사항 중의 용어 정의는 다음과 같습니다.

- 「당사 상품」: 「당사」의 FA 시스템 기기, 범용 제어 기기, 센싱 기기, 전자 · 기구 부품
- 「카탈로그 등 」: 「당사 상품」에 관한 베스트 제어 기기 오므론, 전자 · 기구 부품 종합 카탈로그, 기타 카탈로그, 사양서, 취급 설명서, 매뉴얼 등으로 전자적 방법으로 제공되는 것도 포함합니다.
- 「이용 조건 등 」: 「카탈로그 등」에 기재된 「당사 상품」의 이용 조건, 정격, 성능, 작동 환경, 취급 방법, 이용상의 주의, 금지 사항, 기타
- 「고객 용도 」: 「당사 상품」을 고객이 이용하는 방법으로, 고객이 제조하는 부품, 전자 기판, 기기, 설비 또는 시스템 등에 대한 「당사 상품」의 내장 또는 이용을 포함합니다.
- 「적합성 등」: 「고객 용도」에서 「당사 상품」의 (a)적합성, (b)동작, (c)제3자의 지적 재산 비침해, (d)법령 준수 및 (e)각종 규격 준수

● 기재 사항의 주의

「카탈로그 등」의 기재 내용에 대해서는 다음 사항을 이해해 주십시오.

- 정격값 및 성능값은 단독 시험의 각 조건 하에서 얻어진 값으로, 각 정격값 및 성능값의 복합 조건 하에서 얻을 수 있는 값을 보증하는 것은 아닙니다.
- 참고 데이터는 참고로 제공하는 것으로 그 범위에서 항상 정상적으로 작동할 것을 보증하는 것은 아닙니다.
- 이용 사례는 참고이므로 「당사」는 「적합성 등」에 대해 보증하기 힘듭니다.
- 「당사」는 개선이나 당사 사정 등에 의해 「당사 상품」의 생산을 중지 또는 「당사 상품」의 사양을 변경할 수 있습니다.

● 이용 시의 주의

채택 및 이용 시에는 다음 사항을 이해해 주십시오.

- 정격 · 성능 외에 「이용 조건 등」을 준수하여 이용해 주십시오.
- 고객이 직접 「적합성 등」을 확인하고 「당사 상품」의 이용 여부를 판단해 주십시오. 「당사」는 「적합성 등」은 일절 보증하기 힘듭니다.
- 「당사 상품」이 고객의 시스템 전체에 대해 의도한 용도로 적절히 배전 · 설치되었는지 고객이 직접, 반드시 사전에 확인해 주십시오.
- 「당사 상품」을 사용할 때는 (i)정격 및 성능에 대해 여유가 있는 「당사 상품」의 이용, 이중 설계 등의 안전 설계, (ii) 「당사 상품」이 고장 나도 「고객 용도」의 위험을 최소화하는 안전 설계, (iii)이용자에게 위험을 알리기 위한 안전 대책 시스템을 전체적으로 구축, (iv)「당사 상품」 및 「고객 용도」의 정기적인 유지 보수 등 각 사항을 실시해 주십시오.
- 「당사 상품」은 일반 공업 제품용 범용품으로 설계 제조되었습니다. 따라서 다음에 게재된 용도의 사용은 의도하지 않고 있어, 고객이 「당사 상품」을 이러한 용도로 사용할 때 「당사」는 「당사 상품」에 대해 일절 보증을 하지 않습니다. 단, 다음에 게재된 용도라도 「당사」가 의도한 특별한 상품 용도인 경우나 특별한 합의가 있는 경우에는 제외합니다.
  (a) 높은 안전성을 필요로 하는 용도(예: 원자력 제어 설비, 연소 설비, 항공 · 우주 설비, 철도 설비, 승강 설비, 오락 설비, 의료용 기기, 안전 장비, 기타 생명 · 신체에 위험이 미칠 수 있는 용도)
  (b) 높은 신뢰성을 필요로 하는 용도(예: 가스 · 수도 · 전기 등의 공급 시스템, 24시간 연속 운전 시스템, 결제 시스템 외 권리 · 재산을 취급하는 용도 등)

(c) 까다로운 조건 또는 환경에서의 용도(예: 실외에 설치하는 설비, 화학적 오염을 입는 설비, 전자적 방해를 받는 설비, 진동 · 충격을 받는 설비 등)

(d) 「카탈로그 등」에 기재되어 있지 않은 조건이나 환경에서의 용도

- 상기 (a)부터 (d)에 기재된 것 이외에 「본 카탈로그 등의 기재 상품」은 자동차(오토바이 포함. 이하 동일)용이 아닙니다. 자동차에 탑재하는 용도로는 이용하지 마십시오. 자동차 탑재용 상품에 대해서는 당사 영업 담당자에게 문의해 주십시오.

● 보증 조건

「당사 상품」의 보증 조건은 다음과 같습니다.

- 보증 기간 구입 후 1년간으로 합니다.
  (단, 「카탈로그 등」에 별도 기재가 있는 경우를 제외합니다.)
- 보증 내용 고장난 「당사 상품」에 대해 다음 중 하나를 「당사」임의의 판단으로 실시합니다.
  (a) 당사 유지 보수 서비스 거점에서 고장난 「당사 상품」의 무상 수리
  (단, 전자 · 기구 부품에 대해서는 수리 대응하지 않습니다.)
  (b) 고장난 「당사 상품」과 동일한 수의 대체품 무상 제공
- 보증 대상 외 고장의 원인이 다음 중 하나에 해당될 경우에는 보증하지 않습니다.
  (a) 「당사 상품」본래의 사용 방법 이외의 이용
  (b) 「이용 조건 등」에서 벗어난 이용
  (c) 본 동의 사항 「이용 시의 주의」에 반하는 이용
  (d) 「당사」이외에서의 개조, 수리에 의한 경우
  (e) 「당사」이외의 자가 이용한 소프트웨어 프로그램에 의한 경우
  (f) 「당사」출하 시의 과학 · 기술 수준으로는 예견할 수 없었던 원인
  (g) 상기 이외 「당사」또는 「당사 상품」이외의 원인(자연 재해 등의 불가항력을 포함)

● 책임의 제한

본 동의 사항에 기재되어 있는 보증이 「당사 상품」에 관련된 보증의 전부입니다.
「당사 상품」관련하여 발생한 손해에 대해 「당사」및 「당사 상품」의 판매점은 책임을 지지 않습니다.

● 수출 관리

「당사 상품」또는 기술 자료를 수출 또는 비거주자에게 제공하는 경우는 안전보장무역관리에 관한 국내 및 관계 각국의 법령 · 규제를 준수해 주십시오. 고객이 법령 · 규칙에 위반할 경우에는 「당사 상품」또는 기술 자료를 제공할 수 없는 경우가 있습니다.

안전상의 주의

안전하게 사용하기 위한 표시와 의미

본 사용자 매뉴얼에서는 NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 안전하게 사용하기 위해 주의 사항을 다음과 같은 표시와 기호로 나타냅니다.
여기에 제시된 주의 사항은 안전에 관한 중대한 내용을 기재하고 있습니다. 반드시 지켜 주십시오.
표시와 의미는 다음과 같습니다.

⚠ 경 고	올바르게 취급하지 않으면 이러한 위험 때문에 경상 · 중간 정도의 상해를 입거나 중상 또는 사망에 이를 우려가 있습니다. 또한, 마찬가지로 중대한 물질적 손해를 초래할 우려가 있습니다.
⚠ 주 의	올바르게 취급하지 않으면 이러한 위험 때문에 때로는 경상 · 중간 정도의 상해를 입거나 물질적 손해를 입을 우려가 있습니다.

그림 기호 설명

	⃠ 기호는 금지를 의미합니다. 구체적인 내용은 ⃠ 의 내용과 문장으로 나타냅니다. 좌측 그림의 경우에는 「분해 금지」를 나타냅니다.
	△ 기호는 주의(경고 포함)를 의미합니다. 구체적인 내용은 △ 의 내용과 문장으로 나타냅니다. 좌측 그림의 경우에는 「감전 주의」를 나타냅니다.
	△기호는 주의(경고 포함)를 의미합니다. 구체적인 내용은 △의 내용과 문장으로 나타냅니다. 좌측 그림의 경우에는 「일반적인 주의」를 나타냅니다.
	● 기호는 강제를 의미합니다. 구체적인 내용은 ● 의 내용과 문장으로 나타냅니다. 좌측 그림의 경우에는 「일반적인 강제 사항」을 나타냅니다.

경고

안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.
시스템 구축을 실시할 때는 아래 사항을 준수한 뒤, 해당 기능이 충분히 발휘되도록 안전 관련부의 시스템을 구축해 주십시오.

⚠ 경고

위험 평가의 실시

고객의 장비 · 설비에 최적인 안전 기기류를 선택하기 위해, 설계 개발 단계에서 충분한 위험 평가를 실시하고 고객의 장비 · 설비에 잠재되어 있는 위험 요인을 특정해 주십시오.
관련 국제 규격 예:

- ISO 12100 「설계의 일반 원칙−위험 평가 및 위험 절감」

안전 방책

안전 기기류를 사용해 고객의 설비 · 장비의 안전 관련부 시스템을 구축할 때는 아래 내용을 대표 예로 하는 일련의 국제 규격 및/또는 관련 업계 규격류를 충분히 이해하고, 적합하도록 설계해 주십시오.
관련 국제 규격 예:

- ISO 12100 「설계의 일반 원칙−위험 평가 및 위험 절감」
- IEC 60204−1 「기계용 전기 기기 제1부: 일반 요구 사항」
- ISO 13849−1, −2 「제어 시스템의 안전 관련부」
- ISO 14119 「가드와 연동되는 인터락 장비−설계와 선택의 일반 원칙」
- IEC/TS 62046 「기계류의 안전성−사람을 검출하는 보호 설비의 사용 기준」
- IEC 62061 「안전 관련 전기 · 전자 · 프로그래머블 전자 제어 시스템의 기능 안전」
- IEC 61508 「전기 · 전자 · 프로그래머블 전자 안전 관련 계열의 기능 안전」

안전 기기류의 역할

안전 기기류는 관련 법규 및 규격에 적합하지만, 이들의 기능 · 기구는 안전 관련부의 시스템을 구축하는 중에 발휘되도록 설계되어 있습니다. 따라서 안전 기기류가 가진 기능 · 기구가 충분히 발휘할 수 있도록 시스템을 구축해 주십시오.
관련 국제 규격 예:

- ISO 14119 「가드와 연동되는 인터락 장비−설계와 선택의 일반 원칙」
- ISO 13857 「팔 및 다리의 안전 거리」

안전 기기류의 설치

안전 관련부의 시스템 구축 및 설치는 적절한 교육 훈련을 받은 기술자를 통해 실시해 주십시오. 사용 전에 기대한 기능대로 설치되어 있는지 시운전 등으로 검증해 주십시오.
관련 국제 규격 예:

- ISO 12100 「설계의 일반 원칙−위험 평가 및 위험 절감」
- IEC 60204−1 「기계용 전기 기기 제1부: 일반 요구 사항」
- ISO 13849−1, −2 「제어 시스템의 안전 관련부」
- ISO 14119 「가드와 연동되는 인터락 장비−설계와 선택의 일반 원칙」
- IEC 62061 「안전 관련 전기 · 전자 · 프로그래머블 전자 제어 시스템의 기능 안전」
- IEC 61508 「전기 · 전자 · 프로그래머블 전자 안전 관련 계열의 기능 안전」

법령 준수

안전 기기류는 관련 법규 및 규격에 적합하지만, 사용할 때는 고객의 장비 · 설비에 적용되는 각국 관련 법규 및 규격을 준수한 뒤 사용해 주십시오.

사용상의 주의 사항 준수

적절하게 선택된 안전 기기류의 구체적인 사용 방법에 관해서는「사양」,「주의 사항」및「취급 설명서」,「사용자 매뉴얼」의 기재 사항을 준수한 뒤 사용해 주십시오. 기재 사항에서 벗어난 사용 방법은 안전 관련부에 기대했던 기능을 발휘하지 않게 하고, 고객의 설비 · 장비의 예기치 않은 고장 및 고장에 따른 재해 발생의 요인이 됩니다.

장비 · 설비의 이전 · 양도

고객의 설비 · 장비를 이전 및 양도할 때는 안전 기기류의 취급 설명서를 반드시 보존 · 부속하고, 이전처 및 양도처에서 취급 · 보수할 때 지장을 초래하지 않도록 주의해 주십시오.
관련 국제 규격 예:

- ISO 12100 「설계의 일반 원칙−위험 평가 및 위험 절감」
- IEC 60204−1 「기계용 전기 기기 제1부: 일반 요구 사항」
- ISO 13849−1, −2 「제어 시스템의 안전 관련부」
- IEC 62061 「안전 관련 전기 · 전자 · 프로그래머블 전자 제어 시스템의 기능 안전」
- IEC 61508 「전기 · 전자 · 프로그래머블 전자 안전 관련 계열의 기능 안전」

설계

모든 세이프티 체인에 대해, 산출한 리액션 타임이 요구 사양을 만족하는지 확인해 주십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트에 접속하는 안전 기능 관련 기기와 부품은 요구되는 안전성의 레벨, 안전 카테고리에 따라 적절한 규격 적합품을 사용해 주십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트의 LED를 안전 관련 오퍼레이션에 사용하지 마십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

사용자 정의 FB를 임포트할 때 임포트된 펑션 블록의 CRC가 올바른지 확인해 주십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

디버그

세이프티 프로그램의 세이프티를 검증하기 전에 세이프티 프로그램의 디버그를 완료해 주십시오.
세이프티 CPU 유니트를 재기동할 때 디버그가 완료되지 않은 세이프티 프로그램이 작동해, 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

동작 모드의 변환 및 현재값 변경, 강제값 리프레쉬 기능을 사용할 때는 반드시 시스템 주변의 안전을 확인한 뒤 실시해 주십시오. 출력이 작동해 심한 신체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

시운전

시스템 가동 전에 사용자 테스트를 실시한 뒤, 모든 안전 기기가 올바르게 작동하는지 확인해 주십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.



시뮬레이터는 세이프티 CPU 유니트의 동작을 시뮬레이션하지만, 실제 세이프티 CPU 유니트와는 동작 및 타이밍에 차이가 있습니다. 시뮬레이터로 프로그램을 디버그하는 이외에, 반드시 실제 기기로 동작을 확인한 뒤 장비를 운전해 주십시오.
기기가 예기치 않은 동작을 하면 사고가 일어날 우려가 있습니다.



배선

안전 입력과 안전 출력이 다른 신호와 단락되지 않도록 적절하게 배선해 주십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.



DC24V 라인과의 단락으로 인해 부하가 ON되지 않게 출력 라인과 DC24V 라인이 닿지 않도록 적절하게 배선해 주십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.



안전 출력 라인과 DC24V 라인의 접지로 인해 부하가 ON되지 않도록 적절하게 배선해 주십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.



통전 중

본 제품을 분해하지 마십시오.
특히 통전 중이나 통전 OFF 직후에는 전원을 공급하는 유니트 내부에 승압으로 인해 전압이 높은 부분이 있어, 감전의 우려가 있습니다. 또한, 내부의 예리한 부품 때문에 부상 당할 가능성이 있습니다.



유니트 교환

유니트를 교환할 때는 유니트의 형식이 틀리지 않는지, 유니트와 단자대의 장착 위치가 올바른지, 유니트가 올바르게 컨피그레이션되어 동작이 올바른지 확인해 주십시오.



전압/전류 입력

유니트 및 슬레이브에 입력하는 전압과 전류는 규정된 범위에서 입력해 주십시오.
범위 외 전압이나 전류를 사용하면 고장이나 화재의 원인이 됩니다.



전송

Sysmac Studio 등의 툴에서 유니트 구성 정보, 파라메터 등의 각종 데이터, 설정값을 전송할 때는 전송처의 안전을 확인한 뒤 실시해 주십시오. 컨트롤러의 동작 모드에 관계없이 장비와 기계가 예상 외의 동작을 할 우려가 있습니다.



안전상의 요점

수송 시

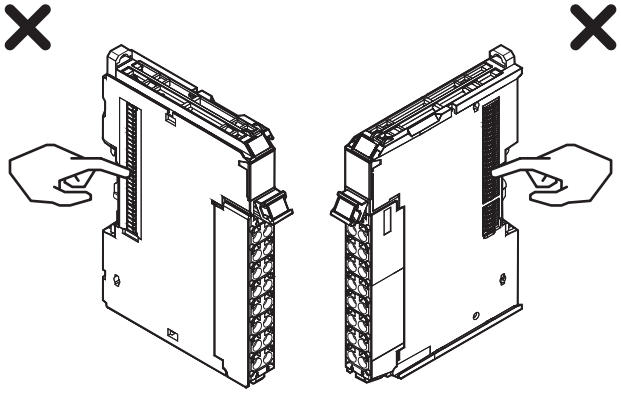
- 제품을 낙하시키거나 이상한 진동 · 충격을 주지 마십시오. 제품 고장, 소손의 가능성이 있습니다.
- 유니트를 수송할 때는 전용 포장 상자를 사용해 주십시오. 또한 수송 중에 과도한 진동이나 충격이 가해지지 않도록 주의해 주십시오.

장착 시

- 단자대, 커넥터는 장착 위치를 충분히 확인한 뒤 장착해 주십시오. 단자대, 증설 케이블 등 잠금 기구가 있는 제품은 반드시 잠겨져 있는지 확인한 뒤 사용해 주십시오.

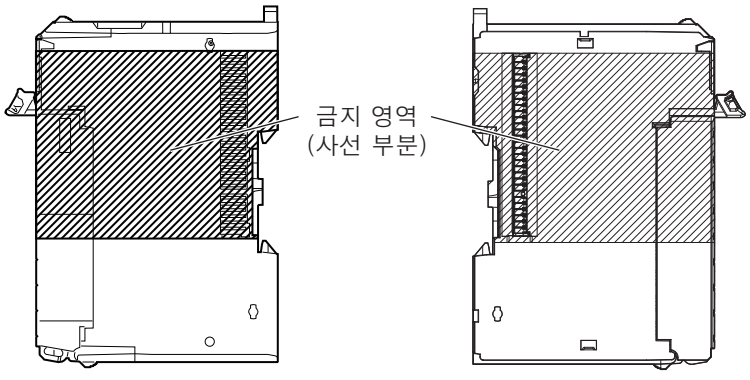
설치 시

- 유니트에는 씰이나 테이프 등을 부착하지 마십시오. 유니트를 설치/분리할 때 점착물이나 부스러기가 NX 버스 커넥터의 단자에 부착되어 오작동할 우려가 있습니다.
- 유니트의 NX 버스 커넥터 단자를 만지지 마십시오. NX 버스 커넥터의 단자에 오염물이 부착되어 유니트가 오작동할 우려가 있습니다.



예: NX 유니트(12mm 폭)

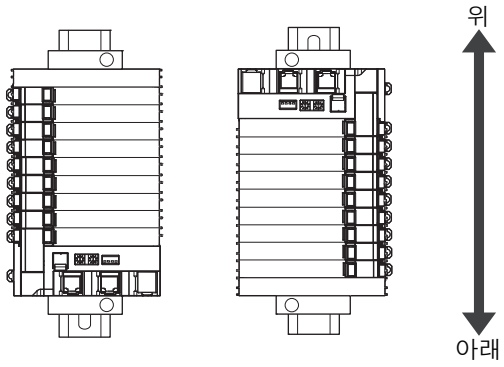
- 아래 그림에 표시한 통신 커플러 유니트 및 NX 유니트의 금지 영역에 잉크로 문자 등을 쓰거나 더럽히지 마십시오. 유니트를 설치/분리할 때 잉크나 오염물이 NX 버스 커넥터의 단자에 부착되어 슬레이브 터미널이 오작동할 우려가 있습니다.



통신 커플러 유니트
및 NX 유니트

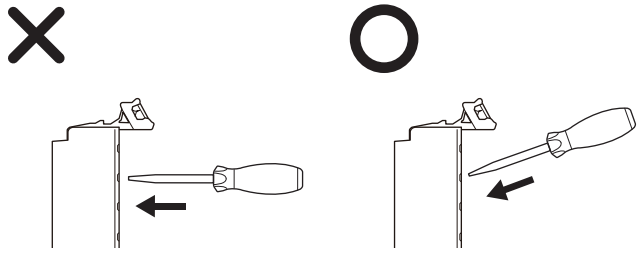
NX 유니트

- 설치 방향이 아래 그림과 같은 경우 아래쪽 엔드 플레이트에 케이블의 중량이 가해지지 않도록 덕트 등으로 케이블을 지지하고 설치해 주십시오. 아래쪽 엔드 플레이트가 케이블의 중량으로 흘러내려, 슬레이브 터미널이 DIN 레일에 고정되지 않고 오작동할 우려가 있습니다.

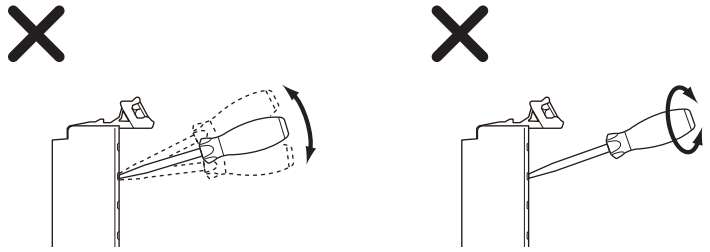


배선 시

- 스위치 등의 설정과 배선이 틀리지 않는지 충분히 확인한 뒤 통전해 주십시오.
- 배선할 때는 올바른 배선 부품, 배선 공구를 사용해 주십시오.
- 케이블을 무리하게 구부리거나 당기지 마십시오. 또한 케이블의 코드부에 무거운 물체를 올리지 마십시오. 단선될 우려가 있습니다.
- 배선 및 시공 시에는 유니트 내부에 금속 부스러기가 들어가지 않도록 주의해 주십시오.
- 스크류리스 클램프 단자대의 릴리즈 홀에 대해 일자 드라이버를 똑바로 넣지 마십시오. 단자대가 파손될 우려가 있습니다.



- 스크류리스 클램프 단자대의 릴리즈 홀에 일자 드라이버를 넣을 때는 30N 이하의 적절한 힘으로 넣어 주십시오. 과도한 힘으로 넣으면 단자대가 파손될 우려가 있습니다.
- 스크류리스 클램프 단자대의 릴리즈 홀에 일자 드라이버를 넣은 상태에서 일자 드라이버를 기울이거나 비틀지 마십시오. 단자대가 파손될 우려가 있습니다.



전원 설계 시

- 사용되는 I/O 전원의 용량은 유니트 사양의 범위 내에서 사용해 주십시오.
- 참조 매뉴얼에 근거하여 적절한 전원 용량으로 사용해 주십시오.
- 참조 매뉴얼에서 지정한 전원 전압으로 사용해 주십시오.
- 입력 유니트에는 정격값을 초과하는 전압을 인가하지 마십시오.

디버그 시

- 강제값 리프레쉬는 설정된 값으로 변수를 덮어쓰기한 뒤, 세이프티 프로그램을 실행하는 기능입니다. 따라서 연산 처리 결과의 변수에 대해 강제값 리프레쉬를 실시할 경우, 변수는 본 기능으로 인해 일단 설정된 값이 되지만, 그 후 세이프티 프로그램에 의해 바뀝니다.
- 강제 상태의 차이로 인해, 제어 대상이 예기치 않은 동작을 할 우려가 있습니다.
- 전체 메모리 삭제 후에는 공장 출하 상태의 컨트롤러로 시스템 구성을 작성한 직후와 동일한 동작이 됩니다.

세이프티 검증 실행 후의 전원 투입 또는 리스타트 시

- 세이프티 검증에 성공하면 세이프티 CPU 유니트는 다음 번 기동 시에 자동으로 운전 모드에서 기동된다는 점에 주의해 주십시오.
- 통신 커플러 유니트, NX 유니트의 파라메터를 다운로드하면 세이프티 CPU 유니트가 자동으로 재기동된다는 점에 주의해 주십시오.

전원 투입 시

- 배선을 충분히 확인한 뒤 통전해 주십시오. 배선할 때는 올바른 배선 부품, 배선 공구를 사용해 주십시오.
- 유니트/슬레이브에 입력하는 전압/전류는 규정된 범위에서 입력해 주십시오. 범위 외 전압/전류를 사용하면 고장이나 화재의 원인이 됩니다.

본 운전 시

- 운전 시에는 반드시 통신 커플러 유니트에 접속한 NX 유니트를 상위 통신 마스터 유니트에 유니트 구성 정보로 등록해 주십시오.
- 세이프티 프로세스 데이터 통신은 이상을 검출한 뒤, 해당 유니트는 세이프티 커넥션의 입출력 데이터를 세이프티 상태로 유지하지만, 이상 요인이 제거되면 자동으로 세이프티 프로세스 데이터 통신을 복구시킵니다.
  세이프티 프로세스 데이터 통신의 자동 복구로 인해 장비가 재기동하는 것을 방지하려는 경우에는 사용자 프로그램에 재기동 조건을 적절하게 설치해 주십시오.

전원 OFF일 때

- 다음과 같은 사항을 실시할 때는 유니트의 외부 공급 전원을 OFF로 해 주십시오.
  NX 유니트 및 통신 커플러 유니트, CPU 유니트를 탈착
  장비 조립
  딥 스위치 및 로터리 스위치 설정
  케이블 접속 및 배선
  단자대 및 커넥터를 설치, 분리

  전원 차단 후 전원 유니트는 수 초간 컨트롤러에 대해 급전을 계속하는 경우가 있으며, 이 사이 PWR LED가 점등됩니다. 위의 조작은 PWR LED의 소등을 확인한 뒤 실시해 주십시오.

통신 일반

- 통신 거리 및 접속 대수는 사양 범위 내에서 사용해 주십시오.
- 접속하는 통신 커플러 유니트의 통신에 관한 안전상의 요점에 대해서는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

규격

- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.

유지 보수

- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
  전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

유니트 교환 시

- 세이프티 컨트롤 유니트를 교환한 뒤, 프로그램 외에 운전 재개에 필요한 모든 컨피그레이션을 재설정하고, 안전 기능이 정상적으로 작동하는지 확인한 뒤 본 운전을 시작해 주십시오.
- 유니트를 교환할 때는 운전 재개에 필요한 설정 데이터, 변수를 교환한 유니트에 전송한 뒤 운전을 시작해 주십시오.

폐기 시

- 본체의 폐기에 대해서는 지방자치단체에 의해 규제를 받을 경우가 있습니다. 각 자치단체의 규제에 따라 폐기해 주십시오.

사용상의 주의

보관 시, 장착 시, 배선 시

- 본 매뉴얼에 제시하는대로 올바르게 설치 및 배선해 주십시오.
- 다음과 같은 환경에 설치하거나 보관하지 마십시오. 소손, 운전 정지, 오작동할 가능성이 있습니다.
  - 일광이 직접 닿는 장소
  - 주위 온도나 상대 습도가 사양값의 범위를 초과하는 장소
  - 온도 변화가 급격해서 결로되는 장소
  - 부식성 가스, 가연성 가스가 있는 장소
  - 불순물, 먼지, 염분, 철 가루가 많은 장소
  - 물, 기름, 약품 등의 비말이 닿는 장소
  - 본체에 직접 진동이나 충격이 전해지는 장소
  - 정전기 등에 의한 노이즈가 발생하는 장소
- 다음과 같은 장소에서 사용할 때는 차폐 대책을 충분히 세워 주십시오.
  - 강한 고주파 노이즈가 발생하는 기기의 근처
  - 정전기 등에 의한 노이즈가 발생하는 장소
  - 강한 전계나 자계가 발생하는 장소
  - 방사능에 피폭될 우려가 있는 장소
  - 전원선이나 동력선이 근처를 통과하는 장소
- 접지된 금속을 만지는 등의 방법으로 인체의 정전기를 방전시킨 뒤 유니트를 만져 주십시오.
- 전원을 공급하는 유니트는 정격 전원 전압에서 사용해 주십시오. 특히 전원 사정이 좋지 않은 장소에서는 정격 전압 또는 주파수의 전원을 공급할 수 있도록 조치를 취한 뒤 사용해 주십시오.

본 운전 시

- 세이프티 CPU 유니트에 대한 온라인 조작을 할 때는 접속처가 올바른지 확인한 뒤 실시해 주십시오.
- 세이프티 어플리케이션 데이터를 세이프티 CPU 유니트에 전송할 때는 세이프티 서명을 확인하고, 의도한 데이터인지 확인해 주십시오.
- Sysmac Studio에서 구성 정보 및 세이프티 어플리케이션 데이터를 전송할 때는 전송처를 확인한 뒤 실시해 주십시오.
- 1대의 세이프티 CPU 유니트에 대해 여러 대의 Sysmac Studio에서 동시에 모니터나 일부 온라인 조작을 할 수 없습니다.

전원 OFF일 때

- 데이터 전송 중에는 유니트의 전원을 OFF로 하지 마십시오.

통신 일반

- 접속하는 통신 커플러 유니트의 통신에 관한 사용상의 주의에 대해서는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

디버그 시

- 태스크 주기는 안전 응답 성능에 영향을 줍니다. 구성 변경이나 프로그램 변경으로 인해 태스크 주기가 변한 경우에는 세이프티 리액션 타임을 다시 계산해 주십시오.
- 스탠다드 CPU 유니트에 공개하는 변수를 변경한 경우 스탠다드 CPU 유니트에 할당된 디바이스 변수는 할당이 해제됩니다. 이러한 경우에는 스탠다드 CPU 유니트에서의 디바이스 변수 할당과 설정 · 프로그램 전송을 다시 해야 합니다.
- 보안을 위해, 세이프티 CPU 유니트 및 프로젝트 파일에 대한 패스워드 설정을 권장합니다.

정기 점검과 유지 보수 시

- 본 제품을 분해하고 수리하거나 개조하지 마십시오. 본래의 안전 기능이 없어져 위험합니다.

폐기 시

- 본 유니트를 분해할 경우는 부상 당하지 않도록 주의해 주십시오.

법규 · 규격

NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트는 아래와 같은 규격의 인증을 취득했습니다.

인증 기관	규격	
TÜV 라인란드 *1	• EN ISO 13849-1:2008+AC:2009	• EN 61000-6-2:2005
	• EN ISO 13849-2:2012	• EN 61000-6-4:2007
	• IEC 61508 parts 1-7: 2010	• NFPA79:2012
	• EN 62061 :2005	• ANSI RIA 15.06-1999
	• EN 61131-2:2007	• ANSI B11.19-2010
	• EN ISO 13850:2008	• UL1998
	• EN 60204-1:2006+A1:2009+AC:2010	• IEC 61326-3-1:2008
UL	• cULus:Listed(UL508), ANSI/ISA 12.12.01	

*1. 오므론 FsoE 디바이스 간을 접속한 경우에 대해 취득했습니다.

NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 사용하면 아래 사항을 만족하는 세이프티 컨트롤 시스템을 구축할 수 있습니다.

- IEC 61508, EN 62061(전기 · 전자 · 프로그래머블 전자 안전 관련 계열의 기능 안전)의 SIL (Safety Integrity Level: 안전도 수준)3의 요구 사항
- EN ISO 13849-1의 PLe(Performance Level e)/안전 카테고리4까지의 요구 사항

또한 NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트는 C-Tick 및 KC(한국 전파법)에 적합하게 등록했습니다.

해외에서의 사용

본 제품 중, 외환 및 외국 무역 관리법에서 정한 수출 허가, 승인 대상 화물(또는 기술)에 해당하는 것을 수출(또는 비거주자에게 제공)할 경우에는 동법에 근거하는 수출 허가, 승인(또는 역무 거래 허가)이 필요합니다.

EC 지령에 대한 적합

적합 지령

- EMC 지령
- 기계 지령

적합의 개념

● EMC 지령

오므론 상품은 각종 기계, 제조 장비에 내장해서 사용되는 전기 기기이므로, 설치된 기계 · 장비가 좀 더 쉽게 EMC 규격에 적합할 수 있도록 상품 자체가 관련되는 EMC 규격*1 의 적합을 도모하고 있습니다.

그러나 고객의 기계나 장비는 다양하며, EMC의 성능은 EC 지령 적합 상품을 내장한 기기나 제어반의 구성, 배선 상태, 배치 상태 등에 따라 변하므로 고객의 사용 상태에 대한 적합성은 확인할 수 없습니다. 따라서 기계나 장비 전체에 대한 최종적인 EMC 적합성의 확인은 고객이 직접 실시해 주십시오.

*1. EMC(Electro-Magnetic Compatibility: 전자 환경 양립성) 관련 규격 중, EMS(Electro-Magnetic Susceptibility: 전자 감수성)에 관해서는 EN 61131-2, EMI(Electro-Magnetic Interference: 전자 방해)에 관해서는 EN 61131-2. 또한 Radiated emission은 10m법을 따릅니다.

● 기계 지령

기계 지령에서는 기계의 안전성에 이용하는 세이프티 컴포넌트에 대해 필요한 안전성을 확보할 것을 요구합니다.
적용 규격은 EN ISO 13849-1:2008과 EN 62061 SIL CL3입니다.

● EC 지령에 대한 적합

NX 시리즈는 EC 지령에 적합합니다. 그러나 고객의 기계나 장비를 EC 지령에 적합하게 할 때는 아래와 같은 주의가 필요합니다.

- NX 시리즈는 반드시 금속제 제어반 내에 설치해 주십시오.
- NX 시리즈에 유니트 전원, I/O 전원으로 접속하는 DC 전원은 아래의 항목을 만족시켜 주십시오.
  (a) 강화 절연 또는 이중 절연된 것
  (b) 출력 유지 시간은 20ms 이상
  (c) IEC/EN 60950-1, EN 50178의 요구를 만족하는 SELV 전원
  전원 케이블의 길이는 3m 이하로 해 주십시오.
  오므론 S8JX 시리즈의 전원을 권장합니다. 해당 권장 전원으로 EMC 규격의 적합성을 확인했습니다.
- NX 시리즈의 EC 지령 적합 상품은 EMI와 관련해 공통 이미션 규격(EN 61131-2)에 적합하지만, 특히 Radiated emission(10m법)과 관련해서는 사용하는 제어반의 구성, 접속되는 다른 기기와의 관계, 배선 등에 따라 변할 수 있습니다.
  따라서, EC 지령 적합품인 NX 시리즈를 사용하는 경우에도 고객이 기계 및 장비 전체적으로 EC 지령의 적합성을 확인 및 대응해야 합니다.
- 이 상품은 「class A」(공업 환경 상품)입니다. 주택 환경에서 이용하면 전파 방해의 원인이 될 가능성이 있습니다. 그 경우에는 전파 방해에 대한 적절한 대책이 필요합니다.

EN ISO 13849-1 및 EN 62061의 적합에 대해서

EN ISO 13849-1 및 EN 62061에서는 세이프티 컨트롤 유니트를 이용해 개발하는 세이프티 컨트롤 시스템 구축 시의 안전 관련 소프트웨어를 작성할 것, 소프트웨어 설계의 라이프 사이클의 모든 활동(예: 기본 소프트웨어 설계, 안전 회로 시스템 설계, 소프트웨어 업그레이드)에서 시스템의 상해를 회피하기 위해 소프트웨어를 보기 쉽고, 이해하기 쉽고, 시험하기 쉬우며 쉽게 보수하기 위한 공정 관리를 운용할 것이 요구됩니다.
즉, 세이프티 컨트롤 유니트가 제공하는 평션 블록을 이용해 작성하는 설비 · 장비 등의 소프트웨어 설계 · 개발에 대해서도 공정 관리를 운용할 것이 요구됩니다.
규격의 적합은 고객이 직접 실시해 주십시오.

UL, CSA 규격에 대한 적합

본 제품은 UL 규격 및 CSA 규격에 적합합니다. 규격에 적용할 때는 사용 조건이 설정되어 있으므로, 사용 시에는 각 제품에 부속되는 「INSTRUCTION SHEET」를 참조해 주십시오.

선박 규격에 대한 적합에 대해서

NX 시리즈에는 각종 선박 규격에 적합한 형식이 있습니다. 각종 선반 규격에 적합한 형식을 사용해 고객의 기계와 장비에 각종 선박 규격을 적용할 경우에는 당사 영업 담당자에게 문의해 주십시오. 설치 장소에 따라 사용 조건이 설정되어 있으므로 설치 장소에 따라서는 사용할 수 없는 경우가 있습니다.

각 선급 규격의 사용 조건(NK, LR)

● 선교(브리지) 및 갑판(덱) 이외에서의 사용 조건

- 본 제품은 반드시 제어반에 설치해 주십시오.
- 제어반 개폐구 등의 틈새는 개스킷 등으로 완전히 차폐시켜 주십시오.

● 선교(브리지)에서의 사용 조건(NK 일본 해사 협회만 인정 완료)

- 본 제품은 반드시 제어반에 설치해 주십시오.
- 제어반 개폐구 등의 틈새는 개스킷 등으로 완전히 차폐시켜 주십시오.
- 전원 라인에 아래와 같은 노이즈 필터를 접속해 주십시오.

노이즈 필터

명칭	제조 회사	형식
노이즈 필터	코셀사	TAH-06-683

KC 규격에 대한 적합

본 제품을 한국에서 사용할 경우에는 아래와 같은 주의 사항을 준수해 주십시오.

A 급 기기 (업무용 방송통신기자재)
이 기기는 업무용(A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

소프트웨어의 라이센스와 저작권

본 제품에는 서드 파티의 소프트웨어가 내장되어 있습니다. 이 소프트웨어와 관련된 라이센스와 저작권에 대해서는 http://www.ia.omron.co.kr을 참조해 주십시오.

유니트 버전

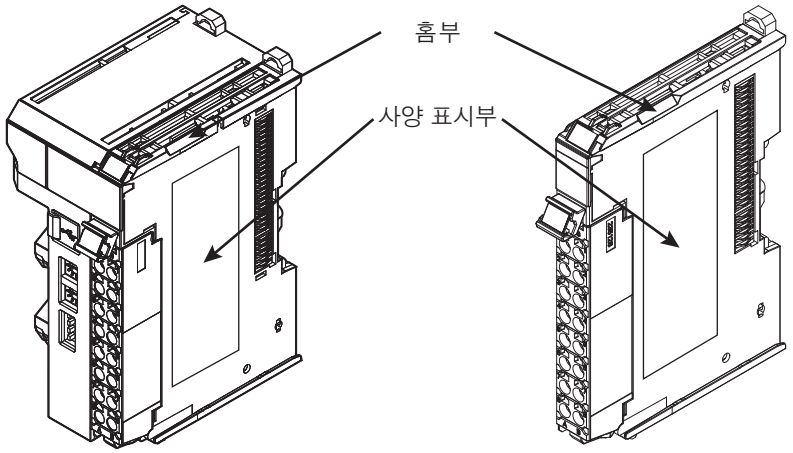
유니트 버전의 표기와 확인 방법, Sysmac Studio 버전과의 관계에 대해 설명합니다.

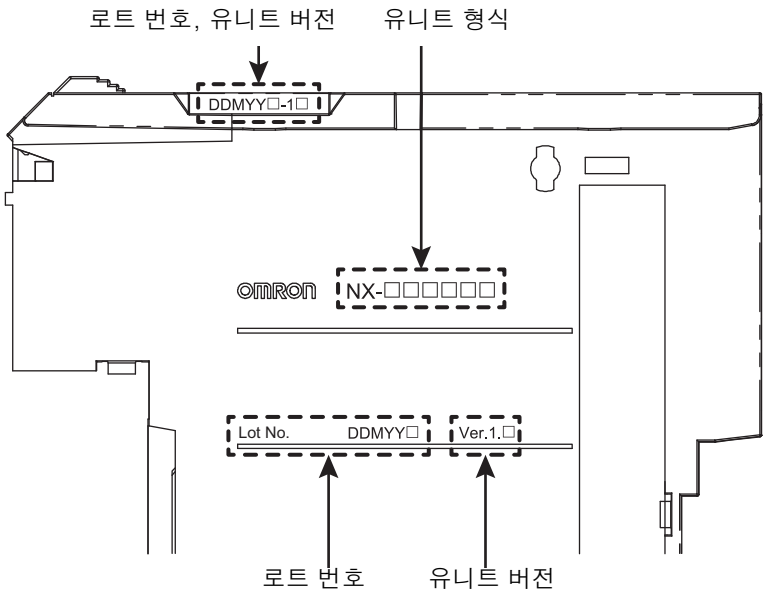
유니트 버전이란

유니트 버전이란, NX 시리즈 각 유니트의 변경 번호를 뜻합니다. 동일한 형식의 유니트라도 유니트 버전이 다르면 탑재 기능에 다소 차이가 있습니다.

제품에서의 표기

제품 측면의 사양 표시부나 홈부에서 「유니트 버전」을 확인할 수 있습니다.





사양 표시부에는 아래와 같은 정보가 기재되어 있습니다.

명칭	기능
유니트 형식	본 유니트의 형식을 나타냅니다.
유니트 버전	본 유니트의 유니트 버전을 나타냅니다.
로트 번호	본 유니트의 로트 번호를 나타냅니다. DDMYY□ : 로트 번호, □ : 당사 사용 M은 월을 나타내고, X는 10월, Y는 11월, Z는 12월을 의미합니다.

홈부에는 아래와 같은 정보가 기재되어 있습니다.

명칭	기능
로트 번호와 유니트 버전	본 유니트의 로트 번호와 유니트 버전을 나타냅니다. • DDMYY□: 로트 번호, □ : 당사 사용 M은 월을 나타내고, X는 10월, Y는 11월, Z는 12월을 의미합니다. • 1□: 유니트 버전 사양 표시부의 기재에 소수점을 생략했습니다.

Sysmac Studio를 이용한 확인 방법

Sysmac Studio에서는 [생산 정보]에서통신 커플러 유니트 및 NX 유니트의 유니트 버전을 확인할 수 있습니다.

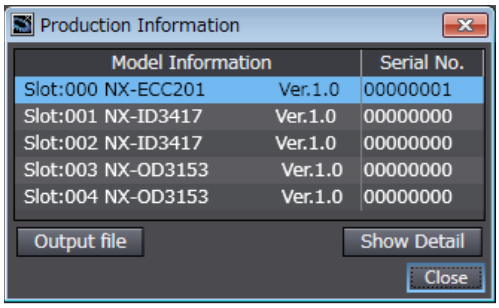
EtherCAT 슬레이브 터미널의 예는 아래와 같습니다.
EtherCAT 슬레이브 터미널 이외에서의 유니트 버전 확인 방법은 접속되어 있는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

1 **멀티 뷰 익스플로러에서 [구성 · 설정] – [EtherCAT]을 더블 클릭하고, 대상이 되는 EtherCAT 커플러 유니트를 더블 클릭해 주십시오. 또는 대상이 되는 EtherCAT 커플러 유니트를 우클릭하고 [편집]을 선택해 주십시오.**
슬레이브 터미널의 구성 편집 화면이 표시됩니다.

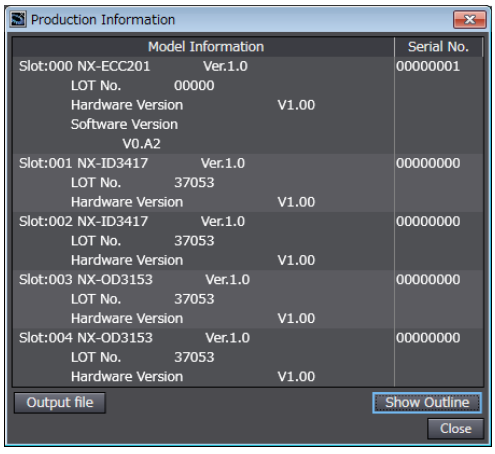
아래와 같은 조작으로도 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면을 표시할 수 있습니다.
멀티 뷰 익스플로러에서 [구성 · 설정] – [EtherCAT]을 더블 클릭하고, EtherCAT의 구성 편집 화면에서 대상이 되는 EtherCAT 커플러 유니트를 우클릭한 뒤 [슬레이브 터미널 구성의 편집]을 선택합니다.
또는 EtherCAT의 구성 편집 화면에서 대상이 되는 EtherCAT 커플러 유니트를 선택하고 [슬레이브 터미널 구성 편집] 버튼을 누릅니다.

2 **온라인 상태로 설정해 주십시오.**

3 **EtherCAT 커플러 유니트상에서 우클릭하고 [생산 정보 표시]를 선택해 주십시오.**
[생산 정보] 대화 상자가 표시됩니다.



간단 표시



상세 표시

유니트 형식의 우측에 「Ver.1.0」이 예로 표시됩니다.
표시 내용은 아래와 같습니다.

- 슬롯 번호
- 유니트 형식
- 유니트 버전
- 시리얼 번호
- LOT 번호
- 하드웨어 버전
- 소프트웨어 버전

소프트웨어 버전은 소프트웨어를 가진 유니트에만 표시됩니다.

유니트 버전과 Sysmac Studio의 버전

유니트의 버전에 따라 대응하는 기능이 다릅니다. 업그레이드로 추가된 기능을 사용할 때는 대응하는 버전의 Sysmac Studio를 사용할 필요가 있습니다.

유니트 버전에 따른 서포트 기능 일람에 대해서는 「A-13 버전 관련 정보 (P.A-71)」를 참조해 주십시오.

관련 매뉴얼

관련된 매뉴얼은 아래 표와 같습니다. 함께 참조해 주십시오.

매뉴얼 명칭	Man.No.	형식	용도	내용
NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 사용자 매뉴얼	SGFM-710	NX-SL □□□□ NX-SI □□□□ NX-SO □□□□	NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트의 사용 방법에 대해 알고 싶을 때.	NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트의 하드웨어와 설정 방법, 기능에 대해 설명합니다.
NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼	SGFM-711	NX-SL □□□□	세이프티 CPU 유니트용 명령 사양의 상세한 내용에 대해 알고 싶을 때.	세이프티 CPU 유니트용 명령의 상세한 내용을 설명합니다. 프로그래밍 시에 세이프티 컨트롤 유니트 사용자 매뉴얼 (SGFM-710)과 함께 사용해 주십시오.
NX 시리즈 데이터 참조 매뉴얼	SBCA-410	NX-□□□□□□	NX 시리즈의 각 유니트의 시스템 구성에 필요한 데이터를 일람으로 열람하고 싶을 때.	NX 시리즈의 각 유니트의 「소비 전력」, 「무게」 등 시스템 구축에 필요한 데이터를 모아 기재했습니다.
Sysmac Studio Version1 오퍼레이션 매뉴얼	SBCA-362	SYSMAC-SE2 □□□	Sysmac Studio의 조작 방법, 기능에 대해 알고 싶을 때	Sysmac Studio의 조작 방법에 대해 설명합니다.
NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 매뉴얼	SBCA-361	NX701-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	NJ/NX 시리즈로 검출하는 이상의 상세한 내용에 대해 알고 싶을 때.	NJ/NX 시리즈 시스템으로 검출하는 이상 관리의 개념과 각 이상 항목에 대해 설명합니다. 사용자 매뉴얼 하드웨어편(SBCA-358 또는 SBCA-418)/소프트웨어편 (SBCA-359)과 함께 사용해 주십시오.
NX 시리즈 EtherCAT ® 커플러 유니트 사용자 매뉴얼	SBCD-361	NX-ECC □□□	NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트 및 EtherCAT 슬레이브 터미널의 사용 방법에 대해 알고 싶을 때.	NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트와 NX 유니트로 구성되는 EtherCAT 슬레이브 터미널의 시스템 개요와 구성 방법 및 EtherCAT을 경유해 NX 유니트를 설정, 제어, 모니터하기 위한 EtherCAT 커플러 유니트의 하드웨어와 설정 방법, 기능에 대해 설명합니다.
NX 시리즈 EtherNet/IP™ 커플러 유니트 사용자 매뉴얼	SBCD-365	NX-EIC □□□	NX 시리즈 EtherNet/IP 커플러 유니트 및 EtherNet/IP 슬레이브 터미널의 사용 방법에 대해 알고 싶을 때.	NX 시리즈 EtherNet/IP 커플러 유니트와 NX 유니트로 구성되는 EtherNet/IP 슬레이브 터미널의 시스템 개요와 구성 방법 및 NX 유니트를 설정, 제어, 모니터하기 위한 EtherNet/IP 커플러 유니트의 하드웨어와 설정 방법, 기능에 대해 설명합니다.
NX 시리즈 시스템 유니트 사용자 매뉴얼	SBCA-409	NX-PD1 □□□ NX-PF0 □□□ NX-PC0 □□□ NX-TBX □□□	NX 시리즈 시스템 유니트의 사용 방법에 대해 알고 싶을 때.	NX 시리즈 시스템 유니트의 하드웨어와 기능에 대해 설명합니다.
NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 사용자 매뉴얼 소프트웨어편	SBCA-359	NX701-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 프로그래밍 /시스템 기동에 대해 알고 싶을 때. 주로 소프트웨어에 관한 정보.	NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 관해 아래와 같은 내용을 설명합니다. • CPU 유니트의 동작 • CPU 유니트의 기능 • 초기 설정 • IEC 61131-3 베이스의 언어 사양과 프로그래밍 사용자 매뉴얼 하드웨어편(SBCA-358 또는 SBCA-418)과 함께 사용해 주십시오.
NJ/NX 시리즈 명령 참조 매뉴얼 기본편	SBCA-360	NX701-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	NJ/NX 시리즈의 기본 명령 사양의 상세한 내용에 대해 알고 싶을 때.	각 명령(IEC 61131-3 사양)의 상세한 내용을 설명합니다. 프로그래밍 시에 사용자 매뉴얼 하드웨어편 (SBCA-358 또는 SBCA-418)/소프트웨어편(SBCA-359)과 함께 사용해 주십시오.

매뉴얼 명칭	Man.No.	형식	용도	내용
AC 서보 모터/드라이버 G5 시리즈 사용자 매뉴얼	SBCE-365	R88M-K □ R88D-KN □ -ECT	EtherCAT 통신 내장 타입의 AC 서버 모터/드라이버의 사용 방법에 대해 알고 싶을 때.	EtherCAT 통신 내장 타입의 AC 서버 모터/드라이버의 하드웨어와 설정 방법, 기능에 대해 설명합니다. G5 시리즈에는 리니어 모터 타입과 위치 제어 한정 모델이 있습니다.
	SBCE-366	R88L-EC- □ R88D-KN □ -ECT-L		
다기능형 소형 인버터 3G3MX2-V1 사용자 매뉴얼	SBCE-376	3G3MX2-A□□□□ -V1	MX2 시리즈 다기능형 소형 인버터의 사용 방법에 대해 알고 싶을 때.	MX2 시리즈 다기능형 소형 인버터의 하드웨어와 설정 방법, 기능에 대해 설명합니다.

용어 설명

용어	설명
스탠다드	세이프티 컨트롤로 사용하기 위해 특별한 안전 방책을 세운 기기, 기능, 데이터 등과 구별하기 위해, 일반 제어 용도로 사용되는 것을 이 매뉴얼에서는 「스탠다드」라고 합니다.
세이프티 기능	기계의 위험에 대해 세이프티 상태를 실현하기 위해, 세이프티 컨트롤 시스템을 통해 실행되는 기능입니다.
세이프티 상태	사람에게 위해를 끼치는 위험이 허용할 수 있는 레벨까지 절감되어 있을 때의 기기 또는 장비의 상태입니다.
세이프티 신호	세이프티 컨트롤에 사용되는 신호입니다. 본 세이프티 컨트롤 시스템에서는 취급하는 신호가 세이프티와 관련되는지의 여부를 구별하기 위해, 변수의 데이터형을 세이프티 데이터형과 스탠다드 데이터형 등 2종류로 구별합니다.
스탠다드 신호	일반 제어 용도로 사용되는 신호 또는 데이터입니다.
세이프티 데이터형	세이프티 신호임을 나타내는 데이터형입니다.
스탠다드 데이터형	스탠다드 신호임을 나타내는 데이터형입니다.
세이프티 리액션 타임	세이프티와 관련된 입력(비상 정지 스위치 누름과 라이트 커튼 차단, 안전 도어 개방 등)이나 기기의 고장이 발생한 뒤 시스템이 안전 상태로 이행될 때까지 최악인 경우의 응답 시간입니다. 시스템의 리액션 타임에는 컨트롤러와 네트워크의 리액션 타임과 마찬가지로 센서와 액추에이터의 리액션 타임을 포함합니다.
세이프티 컨트롤	특별한 안전 방책을 세운 기기, 기능, 데이터를 사용한 제어를 가리킵니다.
스탠다드 컨트롤	일반 제어 용도의 기기, 기능, 데이터 등을 사용한 제어를 가리킵니다. 세이프티 컨트롤과 구별하기 위한 호칭입니다.
세이프티 프로세스 데이터 통신	세이프티 컨트롤 용도로 사용할 수 있는 I/O 데이터 통신을 가리킵니다.
스탠다드 프로세스 데이터 통신	스탠다드 컨트롤과의 통신에 사용하는 I/O 데이터 통신을 가리킵니다.
NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 글로벌 변수의 공개	NJ/NX 시리즈 CPU 유니트와 세이프티 CPU 유니트 간에 스탠다드 신호를 교환하기 위해, 세이프티 CPU 유니트의 글로벌 변수 중에서 지정한 변수를 세이프티 CPU 유니트에 공개하는 것을 가리킵니다.
세이프티 컨트롤 유니트	세이프티 컨트롤에 사용하는 유니트 그룹의 총칭입니다.
세이프티 CPU 유니트	세이프티 컨트롤용 CPU 유니트입니다. NX 유니트의 일종입니다.
세이프티 I/O 유니트	세이프티 컨트롤용 I/O 유니트입니다. NX 유니트의 일종입니다.
세이프티 입력 기기	세이프티 컨트롤로 사용하기 위해 특별한 안전 방책을 세운 입력 기기. 비상 정지 스위치, 세이프티 도어 스위치 등 안전 입력 기기의 총칭입니다.
세이프티 출력 기기	세이프티 컨트롤로 사용하기 위해 특별한 안전 방책을 세운 출력 기기. 안전 릴레이 등 안전 출력 기기의 총칭입니다.
EtherCAT 슬레이브 터미널	NX 유니트 그룹에 장착한 빌딩 블록형 EtherCAT 슬레이브입니다.
EtherNet/IP 슬레이브 터미널	NX 유니트 그룹에 장착한 빌딩 블록형 EtherNet/IP 슬레이브 유니트입니다.
NJ/NX 시리즈 CPU 유니트	일반 제어용 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트입니다. 세이프티 컨트롤용 세이프티 CPU 유니트와는 구별됩니다.
세이프티 프로그램	세이프티 CPU 유니트 내의 세이프티 컨트롤용 사용자 프로그램을 가리킵니다. NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 사용자 프로그램과 구별하기 위한 총칭입니다. FBD 언어로 기술합니다.

용어	설명
FBD 언어	기능 블록도(FBD: Function Block Diagram) 언어의 약자입니다. 접점 또는 데이터의 흐름을 나타내는 접속선과 펑션 또는 펑션 블록을 나타내는 직사각형 박스를 이용해 알고리즘을 기술하는 그래픽 언어입니다. 래더도 언어와 달리 모선이 없고, 접속선은 파워 플로우가 아니며, (접점뿐 아니라) 데이터의 흐름도 나타낼 수 있습니다. 네트워크라고 하는 입력부터 출력까지의 접속선을 통한 구성 요소의 연결 단위를 위에서부터 순서대로 실행하여 알고리즘을 실행합니다. 또한 END 명령은 없고, 마지막 네트워크를 실행하면 해당 태스크 주기에서의 실행은 종료됩니다. 세이프티 CPU 유니트에서는 이와 같은 FBD 언어를 이용해 세이프티 프로그램을 기술합니다.
사용자 프로그램	사용자가 작성하는 프로그램 전체를 가리킵니다. NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 스탠다드 컨트롤용 프로그램 및 세이프티 프로그램을 가리킵니다.
동작 모드	세이프티 CPU 유니트가 정상 동작 중에 사용자가 동작 확인 및 운전 등의 목적에 따라 변환하는 세이프티 CPU 유니트의 상태를 가리킵니다. 프로그램 모드, 디버그 모드, 운전 모드 등 3가지가 있습니다. 디버그 모드는 Sysmac Studio와 온라인 접속 시에만 가능합니다.
세이프티 검증	안전성 확인 테스트에서 세이프티 시스템의 요구 사양을 만족하는지 확인할 수 있는 경우, 세이프티 어플리케이션 데이터에 해당 확인 정보를 부가하는 것입니다. 세이프티 CPU 유니트의 디버그 모드에서 Sysmac Studio를 통해 실행합니다. 세이프티 검증이 완료된 세이프티 프로그램이 세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리에 자동으로 전송됩니다.
디버그 모드	세이프티 검증이 미실행 상태인 세이프티 프로그램을 디버그하는 모드입니다. Sysmac Studio에서 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속하고 있을 때만 가능합니다. 이 모드에서 세이프티 프로그램 및 외부 기기가 올바르게 작동하는지 확인하고, 요구 사양을 만족하는지 확인할 수 있으면 세이프티 검증을 실행합니다. 운전 모드로 변환하는 것이 가능해집니다. 프로그램 모드에서 디버그 모드로 변환하면 세이프티 검증이 미실행 상태인 세이프티 프로그램은 세이프티 CPU 유니트의 메인 메모리에 자동으로 전송됩니다.
디버그 모드 운전 중	디버그 모드에서 세이프티 검증이 미실행 상태인 세이프티 프로그램을 운전하고 있는 상태입니다.
디버그 모드 정지 중	디버그 모드에서 세이프티 검증이 미실행 상태인 세이프티 프로그램을 정지시키고 있는 상태입니다. 세트/리셋, 강제값 리프레쉬, 현재값 변경이 가능합니다.
프로그램 모드	세이프티 프로그램의 실행을 정지시키고 있는 모드입니다. 세트/리셋, 강제 값 리프레쉬, 현재값 변경은 할 수 없습니다.
운전 모드	세이프티 검증이 실행 완료 상태인 세이프티 프로그램을 실행하는 모드입니다. 디버그 모드 운전 중과 달리 (세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리 내의) 세이프티 검증이 실행 완료 상태인 세이프티 프로그램을 실행합니다.
세이프티 검증이 미실행 상태	안전 확인 테스트에서 세이프티 시스템의 요구 사양을 만족하는지 확인할 수 없으므로, Sysmac Studio에서 세이프티 어플리케이션 데이터에 대한 세이프티 검증을 실행하지 않은 상태입니다.
세이프티 검증이 실행 완료 상태	안전 확인 테스트에서 세이프티 시스템이 갖추어야 하는 요구 사양을 만족하는지 확인할 수 있으므로, Sysmac Studio에서 세이프티 어플리케이션 데이터에 대한 세이프티 검증을 실행한 상태입니다.
슬레이브 터미널 설정	아래와 같이 구성됩니다. • 구성 정보 • 유니트 동작 설정 • 유니트 어플리케이션 데이터
구성 정보	아래와 같이 구성됩니다. • 유니트 구성 정보 • I/O 할당 정보

용어	설명
I/O 할당 정보	I/O 리프레쉬를 대상으로 하는 I/O 데이터의 정보 그룹입니다. Sysmac Studio에서는 「유니트 정보」와 세트로 「구성 정보」로 표시됩니다.
유니트 구성 정보	통신 커플러 유니트에 접속되는 NX 유니트의 구성을 나타내는 정보 그룹입니다. Sysmac Studio에서는 I/O 할당 정보와 세트로 「구성 정보」로 표시됩니다.
세이프티 어플리케이션 데이터	NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 작동시키기 위한 설정 데이터입니다. 세이프티 프로그램, 세이프티 태스크, 변수로 구성됩니다. Sysmac Studio를 이용해 작성하고, 세이프티 CPU 유니트에 전송한 뒤 실행합니다. Sysmac Studio에서는 「슬레이브 파라메터」로 표시됩니다. 세이프티 프로그램의 세이프티 검증 상태에 따라 세이프티 CPU 유니트 내의 저장처가 다릅니다(세이프티 검증이 미실행인 경우 메인 메모리에 저장되고, 실행 완료인 경우 불휘발성 메모리에 저장됩니다).
세이프티 입력 기능	세이프티 입력 단자에 입력된 신호가 정상인지 이상인지를 평가하는 기능입니다. 세이프티 특유의 평가 기능으로 테스트 펄스 평가 기능, 듀얼 채널 평가 기능 등이 있습니다. 평가 결과가 이상일 때는 세이프티 입력 데이터를 인액티브(OFF)로 합니다.
세이프티 출력 기능	세이프티 출력 데이터의 값 및 세이프티 출력 단자의 출력 신호가 정상인지 이상인지를 평가하는 기능입니다. 세이프티 특유의 평가 기능으로 테스트 펄스 평가 기능, 듀얼 채널 평가 기능 등이 있습니다. 평가 결과가 이상일 때는 세이프티 출력 단자의 출력 신호를 OFF로 합니다.
듀얼 채널 평가 기능	세이프티 입력 단자 또는 세이프티 출력 단자를 이중화해서 사용하고, 해당 2입력 또는 출력의 정합성을 체크하여 세이프티 입력 또는 세이프티 출력을 평가하는 기능입니다.
싱글 채널	입력 또는 출력을 1개(1점)로 사용하는 것입니다.
듀얼 채널	이중성을 갖게 하기 위해 입력 또는 출력을 2개(2점)로 사용하는 것입니다.
테스트 펄스를 통한 평가 기능	접속되어 있는 외부 기기의 고장 또는 배선 이상을 검출하기 위해, 테스트 펄스를 출력하여 세이프티 입력 또는 세이프티 출력을 평가하는 기능입니다.
핀 정보 관리 표시 기능	「핀」이라고 하는 「확정 데이터」를 작성한 시점부터 세이프티 어플리케이션 데이터가 변경되어 있는지의 여부를 관리하는 기능입니다.

매뉴얼 개정 이력

매뉴얼 개정 기호는 앞 표지 및 뒤 표지의 좌측 하단에 기재되어 있는 Man.No의 뒤에 부기되어 있습니다.



개정 기호	개정 연월	개정 이유 · 개정 페이지
A	2013년 6월	초판
B	2013년 9월	• NX-SL3500 추가 • 오프라인 디버그 기능 추가 • 10A 타입 단자대 추가 • 오기 수정
C	2013년 12월	• 업로드 순서 추가 • 오기 수정
D	2014년 8월	• NX- SL□□□□의 유니트 버전 Ver1.1로의 업그레이드에 따른 개정 • NX- SIH400의 유니트 버전 Ver1.1로의 업그레이드에 따른 개정 • EtherNet/IP 커플러 유니트에 대한 접속에 따른 개정 • 오기 수정
E	2015년 1월	• Sysmac Studio 버전 Ver.1.12로의 업그레이드에 따른 개정
F	2015년 4월	• Sysmac Studio 버전 Ver.1.13으로의 업그레이드에 따른 개정 • 오기 수정
G	2015년 7월	• 4-1-2 세이프티 리액션 타임의 계산 방법 세이프티 센서/스위치 응답 시간에서 오므론 전용 세이프티 입력 기기를 사용한 경우의 수치를 수정 • 4-1-2 세이프티 리액션 타임의 계산 방법 세이프티 I/O 리프레쉬 시간의 세이프티 입력 리프레쉬 시간 및 세이프티 출력 리프레쉬 시간의 산출 방법을 수정 • 4-1-2 세이프티 리액션 타임의 계산 방법 ISO 13856-1:2013에 적합하기 위한 주의 사항 추가

목차 구성

1 개요

2 사양

3 각 부의 명칭과 기능

4 세이프티 리액션 타임의 계산

5 설치와 배선

6 시스템의 구성과 설정

7 프로그래밍

8 동작 확인과 운전

9 이상 확인과 조치

10 보수와 점검

A 부록

I 색인

1

개요

이 장에서는 NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트의 개요, 특징, 시스템 구성, 사용 순서에 대해 설명합니다.

1-1 개요와 특징 1-2
1-1-1 세이프티 컨트롤 유니트의 개요 1-2
1-1-2 세이프티 컨트롤 유니트의 특징 1-4
1-2 시스템 구성과 구성 기기 1-6
1-2-1 EtherCAT상의 세이프티 컨트롤 시스템 구성 1-6
1-2-2 EtherNet/IP상의 세이프티 컨트롤 시스템 구성 1-8
1-2-3 세이프티 컨트롤 유니트의 종류 1-8
1-3 서포트 소프트웨어 1-9
1-3-1 사용할 수 있는 서포트 소프트웨어 1-9
1-3-2 EtherCAT 커플러 사용 시의 접속 방법과 접속 순서 1-9
1-3-3 EtherNet/IP 커플러 사용 시의 접속 방법과 접속 순서 1-11
1-4 유니트 간의 신호 교환 시스템 1-12
1-4-1 유니트 간의 관계와 통신의 종류 1-12
1-4-2 세이프티 I/O 유니트와의 입출력 시스템 1-15
1-5 운전까지의 순서 1-17
1-5-1 순서의 개요 1-17
1-5-2 순서의 상세한 내용 1-18

1-1 개요와 특징

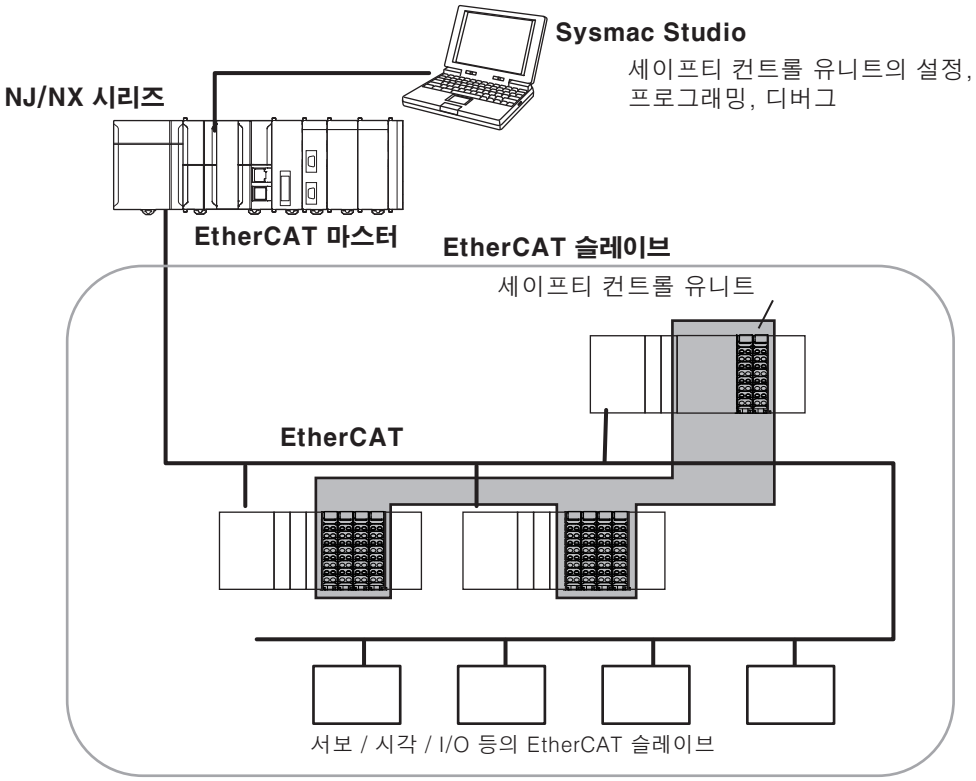
1-1-1 세이프티 컨트롤 유니트의 개요

NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트는 Sysmac 디바이스에 라인업된 세이프티 컨트롤용 유니트입니다. 세이프티 컨트롤 유니트는 NX 유니트로 분류되고, EtherCAT 커플러 유니트 또는 EtherNet/IP 커플러 유니트에 접속해서 사용합니다.
세이프티 컨트롤 시스템의 구축, 세이프티 컨트롤 유니트의 설정, 프로그래밍, 디버그는 통합 개발 환경인 오토메이션 소프트웨어 Sysmac Studio에서 실시합니다.

EtherCAT 네트워크상의 세이프티 컨트롤 시스템

NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 EtherCAT 커플러 유니트에 접속하고 사용합니다.
머신 오토메이션 컨트롤러 NJ/NX 시리즈를 사용한 시퀀스 제어, 모션 제어의 시스템에 내장하여 EtherCAT 네트워크상에 세이프티 컨트롤을 실현합니다.

세이프티 컨트롤 유니트는 EtherCAT 커플러 유니트를 경유해 EtherCAT 마스터와 리모트 I/O 통신을 실시합니다. 또한 동시에 FSoE(Safety over EtherCAT) 프로토콜을 서포트하고, FSoE 마스터/슬레이브 간에 세이프티 I/O 통신을 실시합니다. 이를 통해 동일한 EtherCAT 네트워크상에서 세이프티 프로세스 데이터 통신과 스탠다드 프로세스 데이터 통신의 혼재가 가능해집니다.

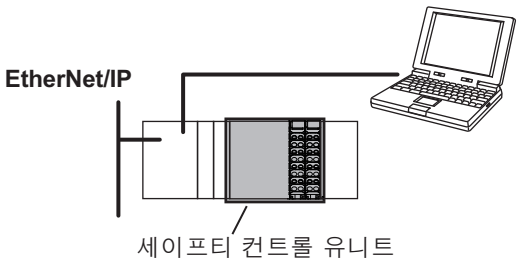


Sysmac Studio에서 세이프티 시스템 구성을 설정하면 스탠다드 프로세스 데이터 통신용으로 부설되어 있는 EtherCAT 네트워크상에서 세이프티 프로세스 데이터 통신(Safety over EtherCAT)을 실현할 수 있습니다.

EtherNet/IP 네트워크상의 세이프티 컨트롤 시스템

NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 EtherNet/IP 커플러 유니트에 접속하여 슬레이브 터미널 내부에 세이프티 컨트롤을 실현합니다.

세이프티 컨트롤 유니트는 EtherNet/IP 커플러 유니트를 경유해 스탠다드 컨트롤러와 리모트 I/O 통신을 실시합니다.



1-1-2 세이프티 컨트롤 유니트의 특징

EtherCAT 네트워크상에 세이프티 컨트롤 시스템을 실현

- **시퀀스 제어, 모션 제어 시스템에 세이프티 컨트롤을 통합**

  NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 사용하면 시퀀스 제어, 모션 제어 시스템에 세이프티 컨트롤 시스템을 통합할 수 있습니다.
  세이프티 I/O 통신은 FSoE 프로토콜을 서포트하며, EtherCAT 네트워크상의 서브 시스템으로 구축할 수 있습니다. 따라서 세이프티 컨트롤 통신 전용 케이블이나 인터페이스 기기는 필요 없습니다.

- **스탠다드 컨트롤과의 인터페이스 작성이 간단**

  세이프티 CPU 유니트를 이용한 세이프티 컨트롤과 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트를 이용한 스탠다드 컨트롤 간에 데이터를 교환할 수 있습니다.
  이를 통해 기존에는 별도의 시스템으로 구분했던 세이프티 컨트롤과 스탠다드 컨트롤을 독립성을 유지하면서 그 사이에서 감시, 지령 인터페이스를 간단하게 만들 수 있습니다.

EtherNet/IP 슬레이브 터미널상에 세이프티 컨트롤 시스템을 실현

- **시퀀스 제어와 세이프티 컨트롤을 통합**

  NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 사용하면 EtherNet/IP 시스템상에 시퀀스 제어와 세이프티 컨트롤 시스템을 통합할 수 있습니다.

- **스탠다드 I/O 데이터와의 인터페이스 작성이 간단**

  세이프티 CPU 유니트와 스탠다드 I/O 유니트 간에 간단하게 데이터를 교환할 수 있습니다.

오므론 세이프티 입출력 기기와의 높은 접속 친화성

오므론의 다양한 세이프티 입출력 기기를 전용 유니트를 사용하지 않고, 세이프티 I/O 유니트에 직접 접속한 뒤 사용할 수 있습니다.

세이프티 컨트롤용 설정 및 디버그 기능을 Sysmac Studio로 통합

오토메이션 소프트웨어 Sysmac Studio에 세이프티 컨트롤 설정 및 디버그 기능을 통합했습니다. IEC 61131-3, 조작 통일성, 하나의 프로젝트에서 관리, 통합 디버그, 트러블 슈팅 환경 등의 공통 콘셉트를 통해 소프트웨어와 관련된 공수를 절감할 수 있습니다.

IEC 61131-3 준거 프로그래밍 환경을 서포트

● 국제 표준 규격 IEC 61131-3 준거 프로그램 언어 사양

IEC 61131-3에 준거한 언어 사양인 FBD 언어를 사용한 프로그래밍을 가능하게 했습니다. 또한 PLCopen® TC5 Safety에서 정의된 세이프티 펑션 블록을 서포트합니다.

● 변수 프로그래밍

어드레스를 지정하지 않는 변수 프로그래밍을 통해, 컨트롤러 기종이나 시스템 구성 등의 하드웨어에 의존하지 않고 사용자 프로그램을 작성할 수 있습니다. 또한 다른 컨트롤러 기종이나 시스템 구성에서도 사용자 프로그램을 재이용할 수 있습니다.

충실한 사전 검증 기능

● 세이프티 프로그램 체크 및 세이프티 파라메터 체크 기능

작성한 세이프티 프로그램(세이프티 CPU 유니트상에서 작동하는 세이프티 컨트롤용 사용자 프로그램) 및 세이프티 파라메터(세이프티 컨트롤용 파라메터)에 대해 아래와 같은 타당성 및 안전성을 사전에 검증할 수 있습니다.

- 펑션 블록 다이어그램 프로그램의 타당성 및 안전성(펑션 블록의 미결선이나 오접속 등)
- 펑션 블록의 세이프티 입력 파라메터에 스탠다드 입력이 접속되어 있지 않은가 등과 같은 안전성
- 세이프티 태스크 주기의 타당성

이를 통해 설계의 역검토를 방지할 수 있으며, 안전 설계를 확실하게 할 수 있습니다.

● 디버그 기능

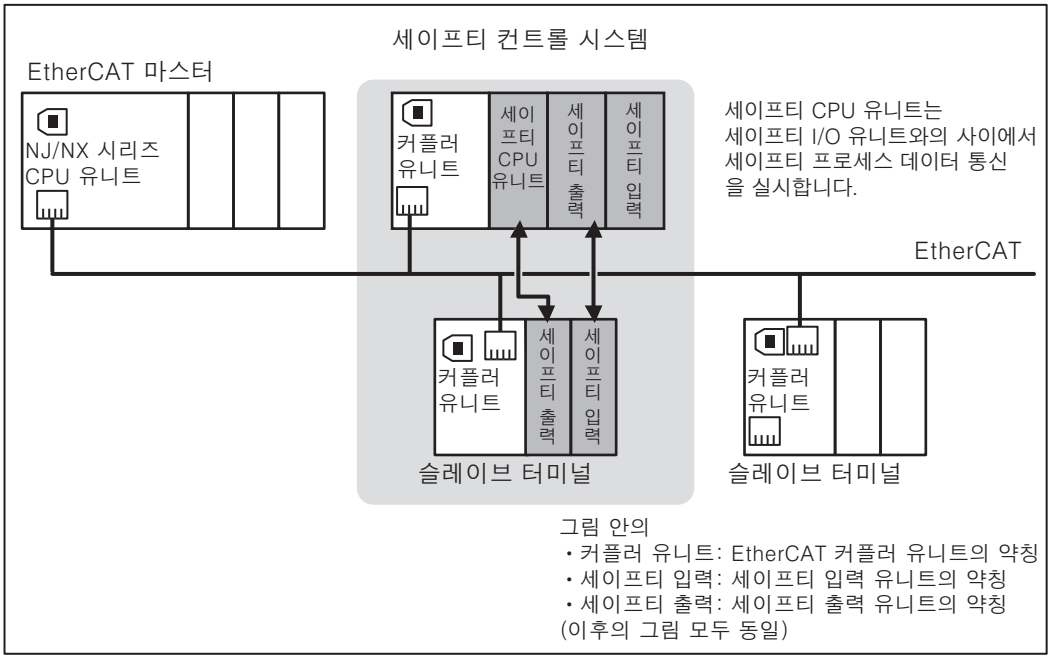
Sysmac Studio를 접속하면 모니터링, 현재값 변경, 강제값 리프레쉬 등의 각종 디버그가 가능합니다.

1-2 시스템 구성과 구성 기기

1-2-1 EtherCAT상의 세이프티 컨트롤 시스템 구성

세이프티 컨트롤 시스템은 EtherCAT 네트워크상에서 작동합니다.
EtherCAT 마스터 기능을 가진 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트, EtherCAT 슬레이브 기능을 가진 NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트와 조합해서 세이프티 컨트롤 시스템을 구성합니다.

NJ/NX 시리즈 EtherCAT 통신 시스템

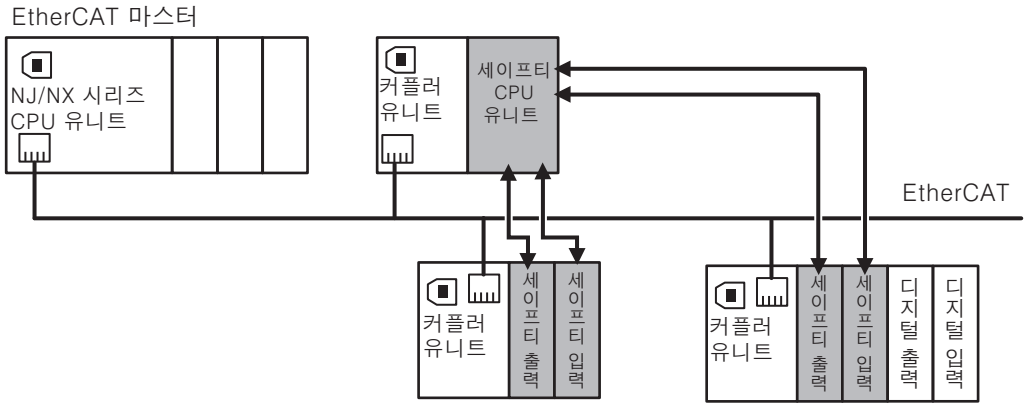


세이프티 CPU 유니트는 FSoE 마스터 기능을 서포트하고, FSoE 슬레이브 기능을 서포트한 세이프티 I/O 유니트를 제어합니다(*1). 위의 그림과 같이 동일한 슬레이브 터미널에 장착된 세이프티 I/O 유니트뿐 아니라 EtherCAT 네트워크를 경유해 별도의 슬레이브 터미널에 장착되어 있는 세이프티 I/O 유니트를 제어할 수 있습니다. 세이프티 CPU 유니트는 1개의 EtherCAT 네트워크상에 1대만 사용 가능합니다.

*1. 오므론 NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 간에서만 FSoE 통신의 접속성을 확인했습니다. Safety over EtherCAT Test Center는 2013년 9월 현재 EtherCAT Technology Group에서 준비 중입니다.

아래 그림과 같이 EtherCAT 커플러 유니트에 세이프티 I/O 유니트를 장착하지 않고 세이프티 CPU 유니트만 장착해도 상관없습니다. 또한 스탠다드 I/O 유니트(*1)와의 혼재도 가능하지만, 세이프티 CPU 유니트에서 제어할 수 없습니다.

*1. 디지털 입력 유니트 및 디지털 출력 유니트 등의 스탠다드 컨트롤용 NX 유니트를 가리킵니다.



EtherCAT 네트워크의 구성에 대해서는 📖『NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트 사용자 매뉴얼 (SBCD-361)』을 참조해 주십시오.

● 사용 가능한 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트/NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트

조합해서 사용할 수 있는 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 및 NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트의 형식 및 유니트 버전에 대해서는 📖「A-13 버전 관련 정보 (P.A-71)」를 참조해 주십시오.

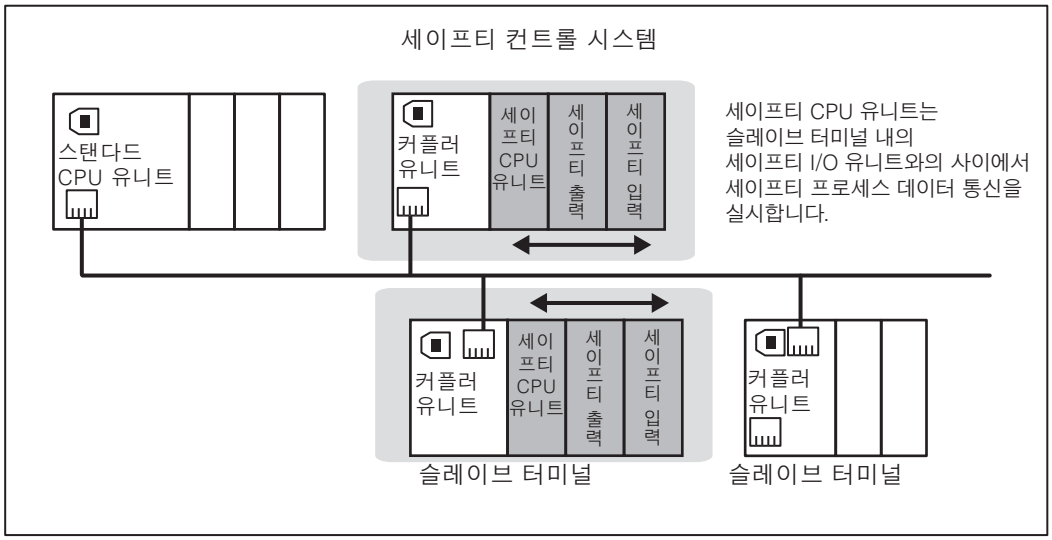
사용상의 주의

NX 시리즈 CPU 유니트를 사용하고 있는 경우, 세이프티 컨트롤 유니트를 포함하는 EtherCAT 커플러 유니트는 정기 태스크(실행 우선도5)와 그 이외의 태스크를 혼재해서 설정할 수 없습니다. 태스크의 설정에 관해서는 📖『NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트 사용자 매뉴얼(SBCD-361)』을 참조해 주십시오.

1-2-2 EtherNet/IP상의 세이프티 컨트롤 시스템 구성

세이프티 컨트롤 시스템은 EtherNet/IP 커플러 유니트의 슬레이브 터미널 내에서 작동합니다.

EtherNet/IP 슬레이브 터미널 내의 세이프티 컨트롤 시스템



세이프티 CPU 유니트는 동일한 슬레이브 터미널에 장착된 세이프티 I/O 유니트의 유니트를 제어할 수 있습니다.

EtherNet/IP 네트워크를 경유해 별도의 슬레이브 터미널에 장착되어 있는 세이프티 I/O 유니트를 제어할 수는 없습니다. 세이프티 CPU 유니트는 1개의 슬레이브 터미널에 1대만 사용 가능합니다.

● 사용 가능한 NX 시리즈 EtherNet/IP 커플러 유니트

사용 가능한 NX 시리즈 EtherNet/IP 커플러 유니트의 형식 및 유니트 버전에 대해서는 「A-13 버전 관련 정보 (P.A-71)」를 참조해 주십시오.

1-2-3 세이프티 컨트롤 유니트의 종류

NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트의 종류는 아래와 같습니다.

유니트의 종류		개요
세이프티 CPU 유니트		세이프티 컨트롤 기능을 가진 유니트입니다. NX 유니트로 작동합니다. FSoE 마스터로 작동합니다.
세이프티 I/O 유니트		세이프티 입력 기능 또는 출력 기능을 가진 유니트입니다. NX 유니트로 작동합니다. FSoE 슬레이브로 작동합니다.
	세이프티 입력 유니트	세이프티 입력 기능을 가진 유니트입니다.
	세이프티 출력 유니트	세이프티 출력 기능을 가진 유니트입니다.

각 유니트의 상세한 내용은 「제2장 사양」을 참조해 주십시오.

1-3 서포트 소프트웨어

세이프티 컨트롤 유니트의 세이프티 컨트롤 시스템 설정, 프로그래밍, 디버그는 서포트 소프트웨어로 실시합니다.

1-3-1 사용할 수 있는 서포트 소프트웨어

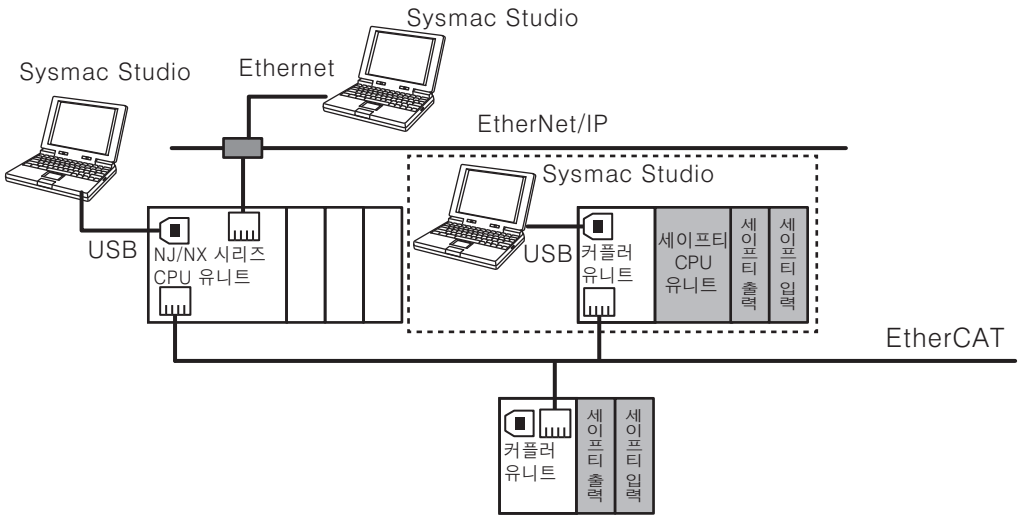
세이프티 컨트롤 유니트의 세이프티 컨트롤 시스템 설정, 프로그래밍, 디버그는 서포트 소프트웨어로 실시합니다. 사용 가능한 서포트 서프트웨어와 버전의 조합에 관해서는 「A-13 버전 관련 정보 (P.A-71)」를 참조해 주십시오.

Sysmac Studio를 사용할 수 있는 PC 등 사용 환경에 대해서는『Sysmac Studio 오퍼레이션 매뉴얼(SBCA-362)』을 참조해 주십시오.

1-3-2 EtherCAT 커플러 사용 시의 접속 방법과 접속 순서

Sysmac Studio의 접속 방법은 크게 나누어 아래와 같은 2종류가 있습니다.

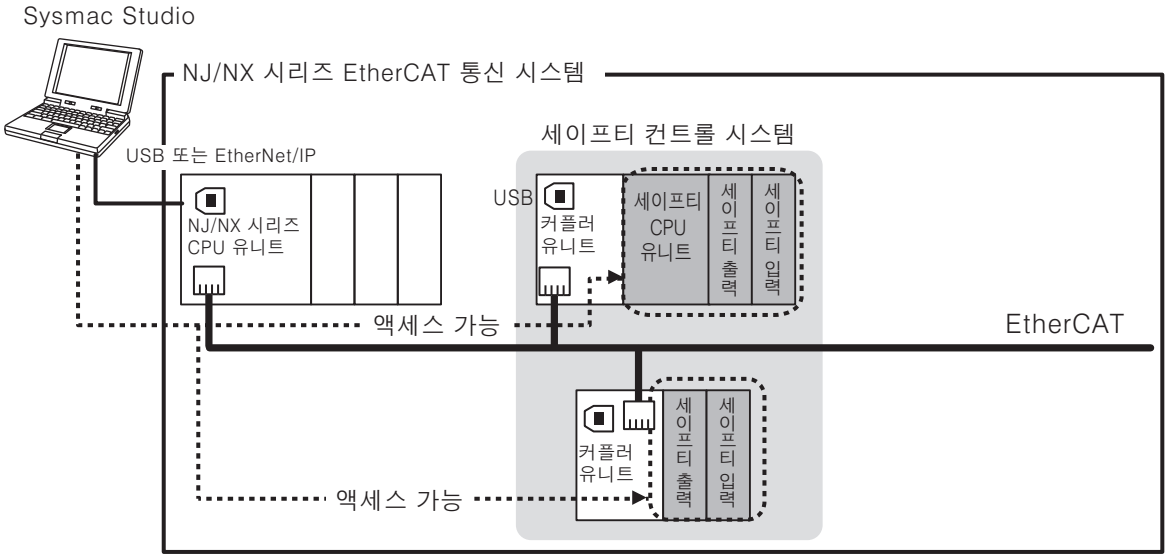
- NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 USB 접속 또는 Ethernet 접속
  USB 접속과 Ethernet 접속은 기능적으로는 동일합니다. 일반적으로 이와 같은 방법으로 접속합니다.
- NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트에 대한 USB 접속
  NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 접속에 비해 기능적으로 제한이 있습니다. 주로 디버그 시에 이와 같은 방법으로 접속합니다.



접속 순서의 상세한 내용은 『Sysmac Studio Version1 오퍼레이션 매뉴얼(SBCA-362)』을 참조해 주십시오.

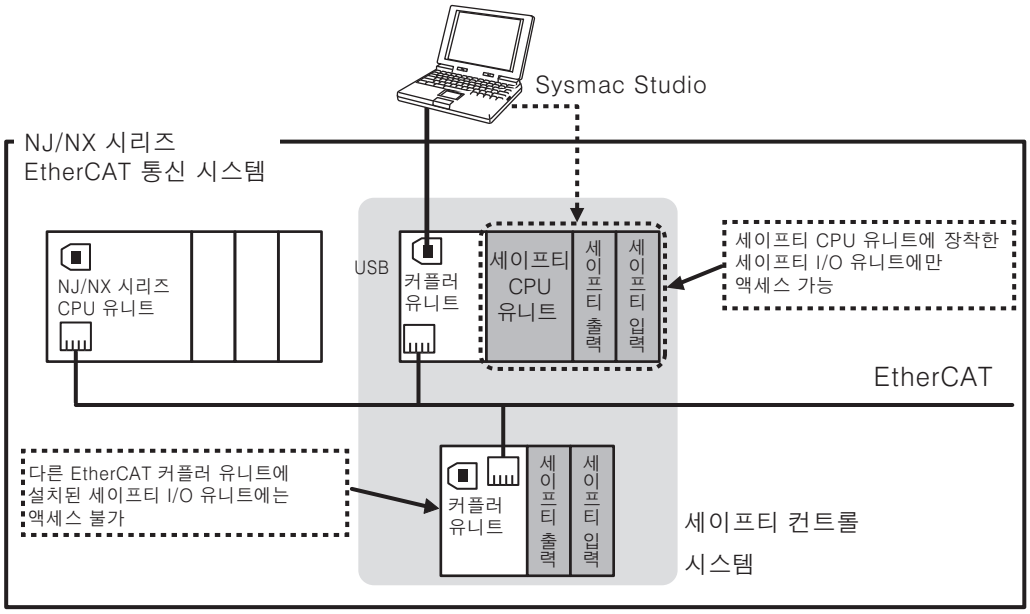
NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 USB 접속 또는 Ethernet 접속

Sysmac Studio를 사용해 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 USB 포트 또는 내장 EtherNet/IP 포트에 접속합니다.
이 경우 EtherCAT 네트워크상의 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트에 세이프티 프로그램을 다운로드하거나 업로드, 모니터할 수 있습니다.



EtherCAT 커플러 유니트에 대한 USB 접속

Sysmac Studio를 EtherCAT 커플러 유니트의 USB 포트에 접속하는 것도 가능합니다.
이 경우 Sysmac Studio를 접속한 EtherCAT 커플러 유니트에 장착되어 있는 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트에만 세이프티 프로그램을 다운로드하거나 업로드, 모니터할 수 있습니다. 그 밖의 기기에는 액세스할 수 없습니다.



사용상의 주의

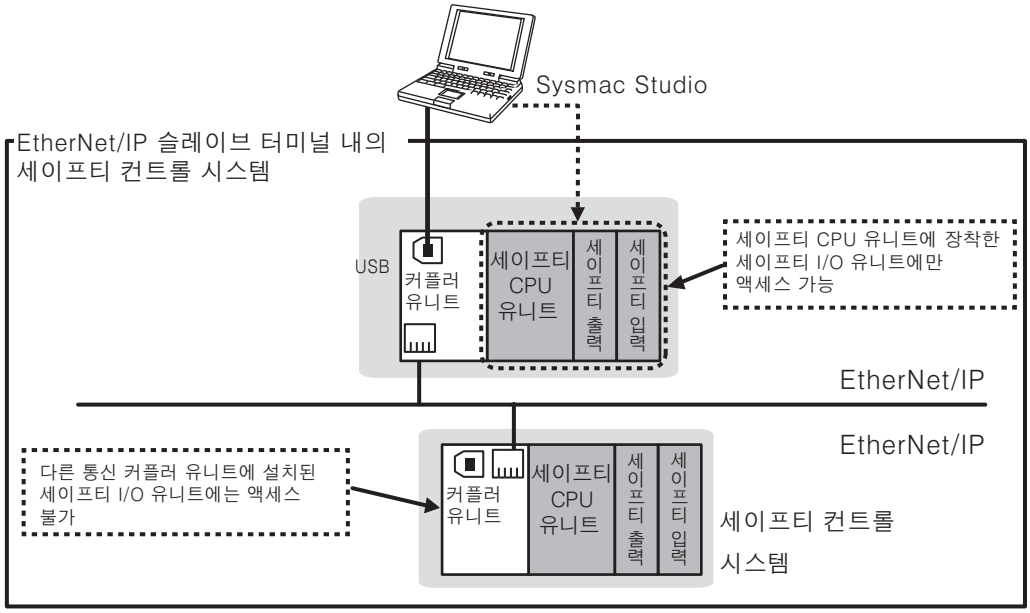
EtherCAT 커플러 유니트에 대한 USB 접속에서는 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 접속에 비해 기능에 제한이 있으므로, NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 접속을 권장합니다.

Sysmac Studio의 접속처 차이에 따른 기능차

Sysmac Studio의 접속처에 따라 Sysmac Studio에서 사용할 수 있는 기능이 다릅니다. 상세한 내용은 『NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트 사용자 매뉴얼(SBCD-361)』을 참조해 주십시오.

1-3-3 EtherNet/IP 커플러 사용 시의 접속 방법과 접속 순서

Sysmac Studio를 EtherNet/IP 커플러 유니트의 USB 포트에 접속합니다.
Sysmac Studio를 접속한 EtherNet/IP 커플러 유니트에 장착되어 있는 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트에만 세이프티 프로그램을 다운로드하거나 업로드, 모니터할 수 있습니다. 그 밖의 기기에는 액세스할 수 없습니다.



1-4 유니트 간의 신호 교환 시스템

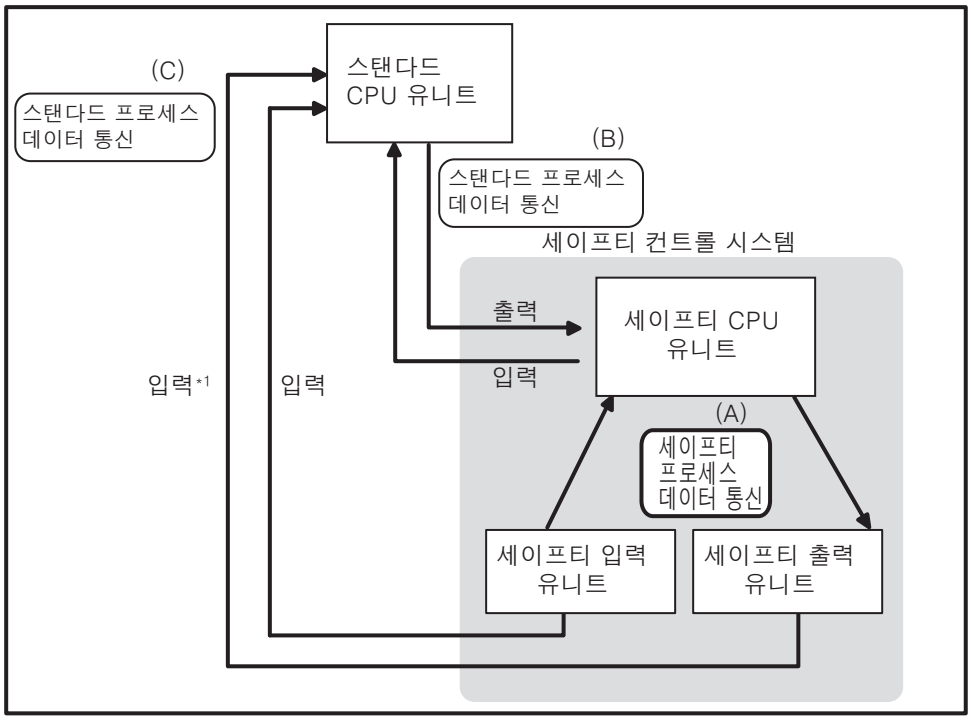
세이프티 컨트롤 시스템의 유니트별 신호 교환 시스템에 대해 설명합니다.

1-4-1 유니트 간의 관계와 통신의 종류

EtherCAT 커플러 유니트 및 EtherNet/IP 커플러 유니트를 사용한 세이프티 컨트롤 시스템의 각 유니트별 관계와 각 유니트 간의 통신에 대해 설명합니다.

세이프티 컨트롤 시스템

통신 시스템 내의 세이프티 CPU 유니트, 세이프티 I/O 유니트 및 스탠다드 CPU 유니트의 관계 및 각 유니트 간에 실시하는 통신에 대해 아래 그림을 이용해 설명합니다.



*1. 세이프티 출력 유니트에 대해 출력할 수는 없습니다. 출력값의 입력은 가능합니다.

세이프티 컨트롤 시스템은 세이프티 CPU 유니트와 세이프티 I/O 유니트로 구성됩니다.

세이프티 CPU 유니트는 세이프티 I/O 유니트와 「세이프티 프로세스 데이터 통신」을 경유해 세이프티 컨트롤을 실시합니다(위의 그림 (A)부).
또한 세이프티 CPU 유니트는 스탠다드 CPU 유니트와 「스탠다드 프로세스 데이터 통신」을 경유해 스탠다드 입출력을 실시할 수 있습니다(위의 그림 (B)부).

또한 스탠다드 CPU 유니트는 세이프티 I/O 유니트와 입력만으로 구성된 「스탠다드 프로세스 데이터 통신」을 실시할 수도 있습니다(위의 그림 (C)부).

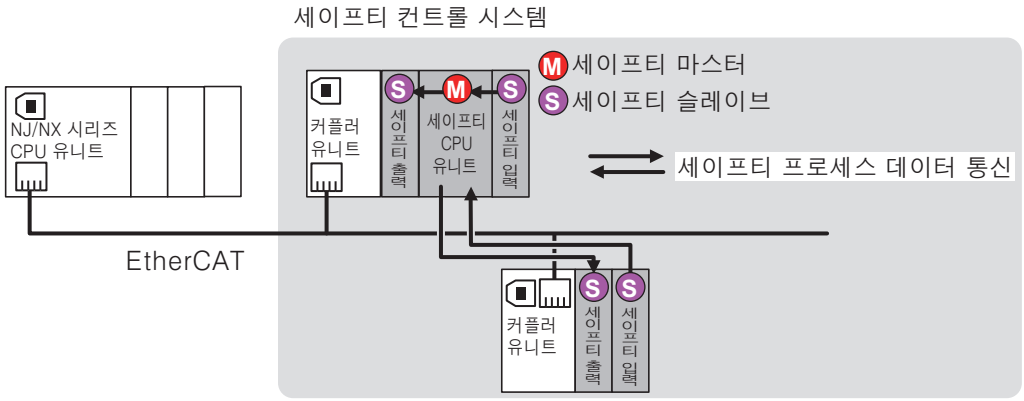
위의 내용을 일람으로 만들면 아래와 같습니다.

기종		통신 종별	대표적인 용도
마스터	슬레이브		
세이프티 CPU 유니트	세이프티 I/O 유니트	세이프티 프로세스 데이터 통신 (위의 그림 (A)부)	세이프티 CPU 유니트의 세이프티 컨트롤 신호.
스탠다드 CPU 유니트	세이프티 CPU 유니트	스탠다드 프로세스 데이터 통신 (위의 그림 (B)부)	스탠다드 CPU 유니트의 세이프티 CPU 유니트/ 세이프티 I/O 유니트 감시, 운전 준비 지령.
	세이프티 I/O 유니트	스탠다드 프로세스 데이터 통신 (위의 그림 (C)부)	세이프티 I/O 유니트가 갖는 상태 정보를 스탠다드 CPU 유니트가 수신.

EtherCAT 네트워크 통신 시의 마스터/슬레이브의 관계

● 세이프티 프로세스 데이터 통신 시의 마스터/슬레이브의 관계

세이프티 프로세스 데이터 통신 시의 세이프티 마스터/슬레이브의 관계는 아래 그림과 같습니다.

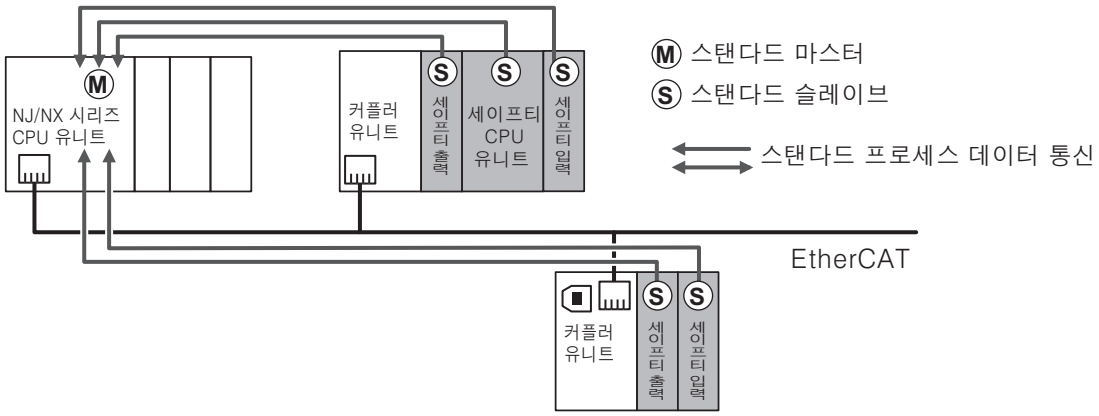


세이프티 CPU 유니트는 동일한 슬레이브 터미널상의 세이프티 I/O 유니트 또는 EtherCAT 네트워크상의 별도의 슬레이브 터미널상의 세이프티 I/O 유니트와 세이프티 프로세스 데이터 통신을 실시합니다.

이 때 세이프티 CPU 유니트는 세이프티 프로세스 데이터 통신상의 마스터로 작동합니다. 한편 세이프티 I/O 유니트는 세이프티 프로세스 데이터 통신상의 슬레이브로 작동합니다.

● 스탠다드 프로세스 데이터 통신 시의 마스터/슬레이브의 관계

스탠다드 프로세스 데이터 통신 시의 EtherCAT 마스터 · 슬레이브의 관계는 아래 그림과 같습니다.



NJ/NX 시리즈 CPU 유니트는 EtherCAT 네트워크상의 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트와 스탠다드 프로세스 데이터 통신을 실시합니다.

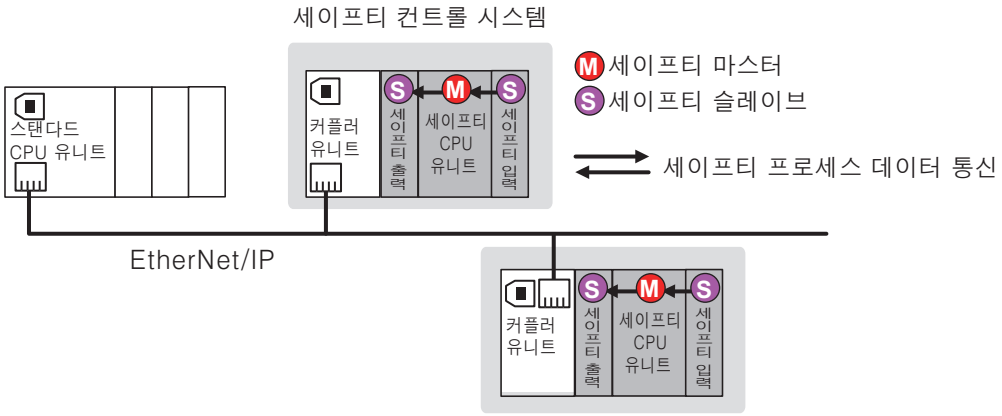
이 때 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트는 스탠다드 프로세스 데이터 통신상의 마스터로 작동합니다. 한편 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트는 스탠다드 프로세스 통신상의 슬레이브로 작동합니다.

NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에서 세이프티 I/O 유니트에 출력할 수 없습니다.

EtherNet/IP 네트워크 통신 시의 관계

● 세이프티 프로세스 데이터 통신 시의 관계

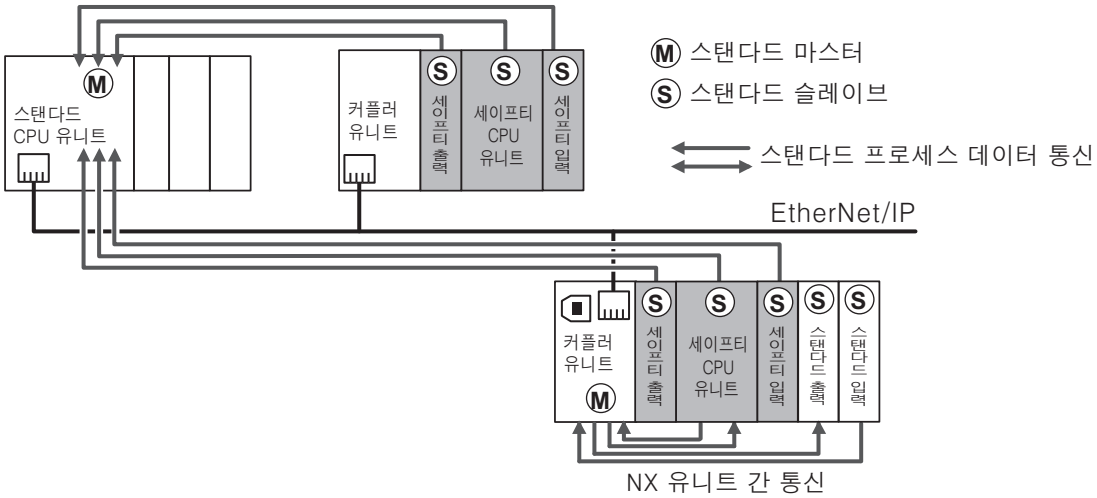
세이프티 프로세스 데이터 통신 시의 관계는 아래 그림과 같습니다.



세이프티 CPU 유니트는 동일한 슬레이브 터미널상의 세이프티 I/O 유니트와 세이프티 프로세스 데이터 통신을 실시합니다.
EtherNet/IP 네트워크상의 별도의 슬레이브 터미널상의 세이프티 I/O 유니트에 대해 세이프티 프로세스 데이터 통신은 실시하지 않습니다.
이 때 세이프티 CPU 유니트는 세이프티 프로세스 데이터 통신상의 마스터로 작동합니다. 한편 세이프티 I/O 유니트는 세이프티 프로세스 데이터 통신상의 슬레이브로 작동합니다.

● 스탠다드 프로세스 데이터 통신 시의 관계

스탠다드 프로세스 데이터 통신 시의 관계는 아래 그림과 같습니다.



스탠다드 컨트롤러는 EtherNet/IP 네트워크상의 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트와 스탠다드 프로세스 데이터 통신을 실시합니다.
스탠다드 컨트롤러에서 세이프티 I/O 유니트에 출력할 수 없습니다.

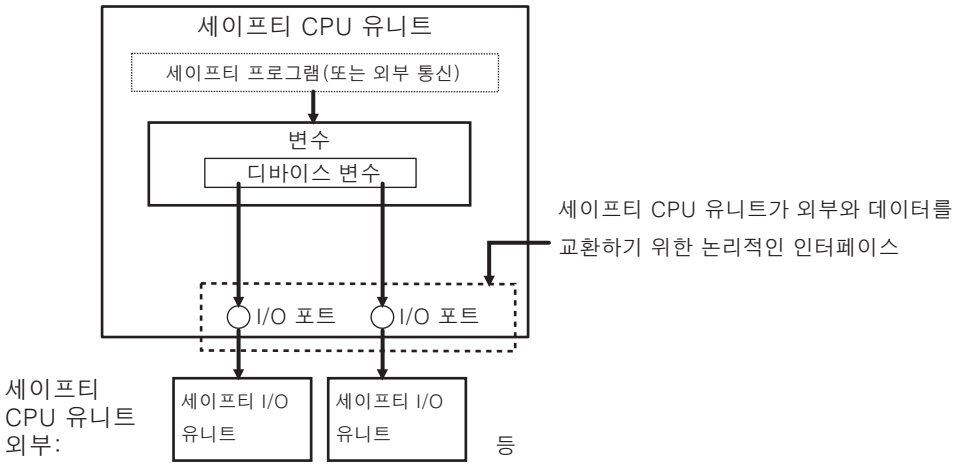
또한 세이프티 CPU 유니트는 동일한 슬레이브 터미널상의 스탠다드 I/O 유니트와 스탠다드 프로세스 데이터 통신을 실시합니다.

1-4-2 세이프티 I/O 유니트와의 입출력 시스템

여기에서는 세이프티 CPU 유니트가 세이프티 I/O 유니트와 입출력하는 시스템에 대해 설명합니다.

세이프티 CPU 유니트가 세이프티 I/O 유니트 등 외부의 디바이스와 신호를 교환할 때 「I/O 포트」라고 하는 논리적인 인터페이스를 경유해 실시합니다.

I/O 포트는 Sysmac Studio상에서 세이프티 컨트롤의 컨트롤 구성을 작성하고, 세이프티 프로세스 통신을 설정하면 자동으로 생성됩니다.
I/O 포트에 디바이스 변수를 할당하면 세이프티 프로그램에서 외부 디바이스에 액세스할 수 있습니다.



「I/O 포트」는 Sysmac Studio의 「I/O 맵」을 통해 확인할 수 있습니다.

신호의 종류와 통신의 종류의 관계

본 세이프티 컨트롤 시스템에서는 세이프티 입력, 세이프티 출력 및 스탠다드 컨트롤과의 입출력을 모두 아래와 같이 각각 통신을 통해 실시합니다.

- 세이프티 입력 및 세이프티 출력과의 신호 교환은 세이프티 프로세스 통신을 통해 실시됩니다.
- 스탠다드 컨트롤 시스템과의 스탠다드 신호 교환은 스탠다드 프로세스 데이터 통신을 통해 실시됩니다.

세이프티 데이터형과 스탠다드 데이터형

본 세이프티 컨트롤 시스템에서는 취급하는 신호가 세이프티와 관련되는지의 여부를 구별하기 위해, 변수의 데이터형을 아래와 같이 세이프티 데이터형과 스탠다드 데이터형 등 2종류로 구별합니다.

● 세이프티 데이터형 변수

세이프티 데이터형 변수는 세이프티 컨트롤과 관련된 데이터형을 지정한 변수입니다.
세이프티 데이터형 변수의 명칭은 「SAFEBOOL」, 「SAFEBYTE」와 같이 「SAFE」+「스탠다드형 데이터형의 데이터형명」이 됩니다.
세이프티 데이터형의 상세한 내용에 대해서는 📖「7-2-5 데이터형 (P.7-16)」을 참조해 주십시오.

● 스탠다드 데이터형 변수

세이프티 컨트롤과 관련된 이외의 데이터를 나타내는 변수입니다.
NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 등의 스탠다드 컨트롤에서 스탠다드 데이터형 변수에 액세스하는 방법은 「6-7 스탠다드 컨트롤러에 대한 변수 공개 (P.6-18)」를 참조해 주십시오.

각 신호의 종류별로 스탠다드/세이프티형을 아래와 같이 정의합니다.

신호의 종류	사용하는 변수의 데이터형의 종류
세이프티 컨트롤러에서 스탠다드 컨트롤로 출력	스탠다드 데이터형
스탠다드 컨트롤에서 세이프티 컨트롤로 입력	
외부의 세이프티 입력	세이프티 데이터형
외부에 대한 세이프티 출력	
외부와의 입출력이 없고, 내부의 세이프티와 관련된 신호	세이프티 데이터형
외부와의 입출력이 없고, 내부의 스탠다드와 관련된 신호	스탠다드 데이터형

세이프티 데이터형과 스탠다드 데이터형의 지정

아래 표와 같이 통신의 종류에 따라 세이프티 데이터형 변수 또는 스탠다드 데이터형 변수를 사용합니다.

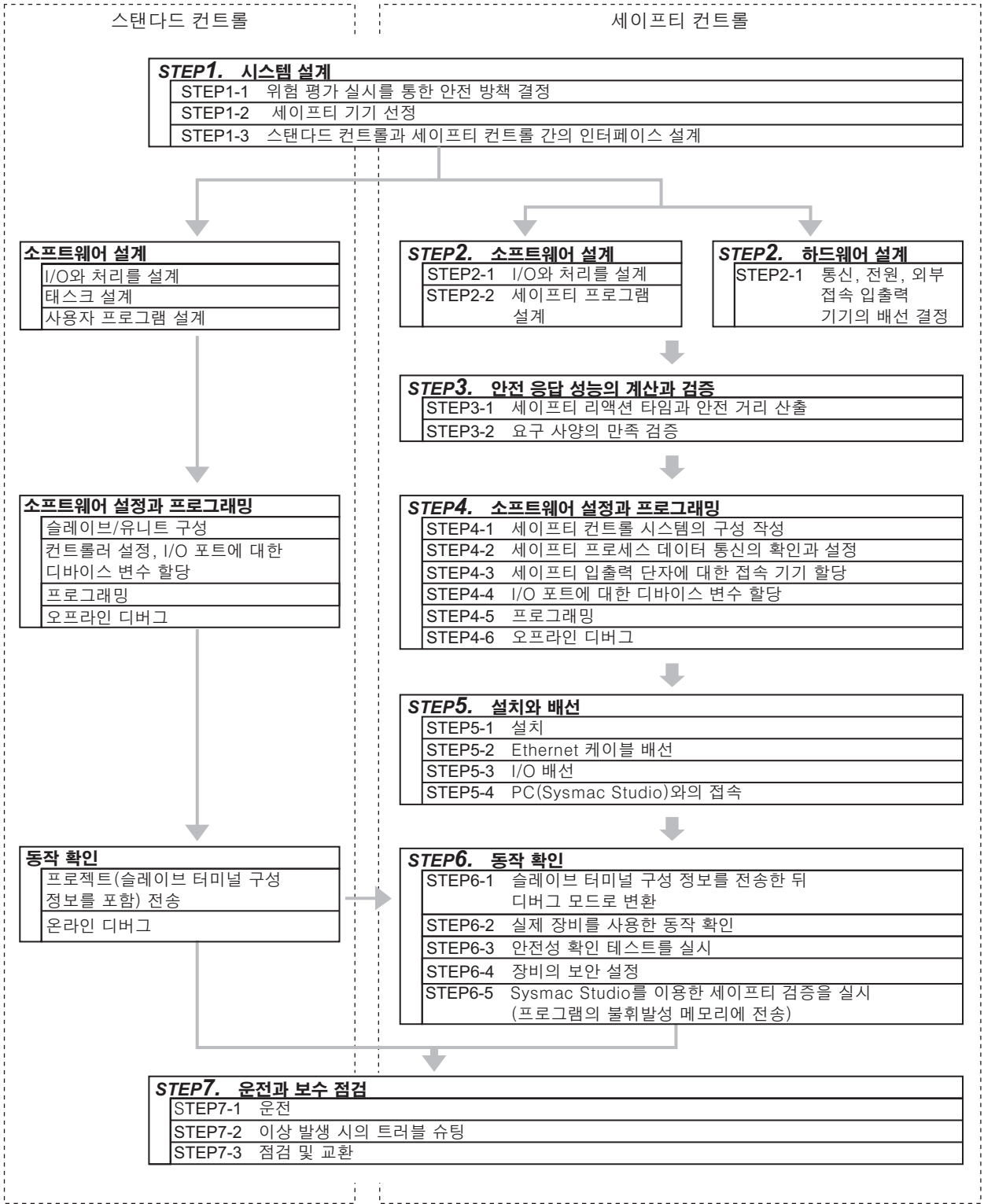
기종		통신 종별	사용하는 변수의 데이터형의 종류
마스터	슬레이브		
세이프티 CPU 유니트	세이프티 I/O 유니트	세이프티 프로세스 데이터 통신	세이프티 데이터형 변수
NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 등의 스탠다드 컨트롤러	세이프티 CPU 유니트	스탠다드 프로세스 데이터 통신	스탠다드 데이터형 변수
	세이프티 I/O 유니트		

- 세이프티 프로세스 데이터 통신을 통해 입출력되는 신호는 세이프티 데이터형 변수로 정의할 필요가 있습니다.
- 스탠다드 프로세스 데이터 통신을 통해 입출력되는 신호는 스탠다드 데이터형 변수로 정의할 필요가 있습니다.

1-5 운전까지의 순서

1-5-1 순서의 개요

세이프티 시스템은 다음과 같은 순서로 구축합니다.
스탠다드 컨트롤과 세이프티 컨트롤로 나누어집니다.



1-5-2 순서의 상세한 내용

이전 항목과 같이, 순서에서는 스탠다드 컨트롤과 세이프티 컨트롤이 연계됩니다.
여기에서는 세이프티 컨트롤의 상세한 순서를 설명합니다.
스탠다드 컨트롤에 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트를 사용하는 경우의 상세한 순서는 🕮『NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 사용자 매뉴얼 소프트웨어편(SBCA-359)』을 참조해 주십시오.

STEP1 시스템 설계

순서	내용	참조
STEP1-1 위험 평가 실시를 통한 안전 방책 결정	• 위험원을 특정하고, 위험 평가(견적 · 평가)를 실시합니다. • 리스크를 절감시키기 위한 방책을 검토하고 결정합니다.	-
↓		
STEP1-2 세이프티 기기 선정	세이프티 컨트롤의 입력, 로직, 출력을 구성하는 세이프티 기기를 선정합니다.	🕮「1-2 시스템 구성과 구성 기기 (P.1-6)」 🕮「제2장 사양」 🕮「제3장 각 부의 명칭과 기능」
↓		
STEP1-3 스탠다드 컨트롤과 세이프티 컨트롤 간의 인터페이스 설계	스탠다드 컨트롤과 세이프티 컨트롤의 인터페이스를 설계합니다. NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 글로벌 변수를 공개하여 실시합니다.	🕮「6-7 스탠다드 컨트롤러에 대한 변수 공개 (P.6-18)」

STEP2 소프트웨어 설계

순서	내용	참조
STEP2-1 I/O와 처리를 설계	세이프티 입출력 기기와 세이프티 I/O 유니트의 구성을 설계합니다. • 세이프티 입출력 기기 • 프로그램 처리의 내용	🕮「제3장 각 부의 명칭과 기능」
↓		
STEP2-2 세이프티 프로그램 설계	POU(처리의 분할 단위)를 설계합니다. • 프로그램 • 펑션 블록 변수 설계: • 변수의 데이터형을 설계(특히 세이프티 데이터형과 스탠다드 데이터형을 설계)합니다. • POU 공통으로 사용하는 변수와 각 POU에서만 사용하는 변수를 분류합니다. • 세이프티 I/O 유니트에 액세스하기 위한 디바이스 변수의 변수명을 설계합니다. • 변수의 명칭 등과 같은 각 속성을 설계합니다. • 스탠다드 컨트롤용 사용자 프로그램에 공개하는 변수를 설계합니다. • 스탠다드 컨트롤용 사용자 프로그램 측의 세이프티 컨트롤과의 인터페이스부를 설계합니다.	🕮「제7장 프로그래밍」

STEP2 하드웨어 설계

순서	내용	참조
STEP2-1 통신, 전원, 외부 접속 입출력 기기의 배선 결정	통신 네트워크, 전원, 세이프티 입출력 기기와의 배선을 결정합니다.	「제3장 각 부의 명칭과 기능」 각 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼 각 NX 유니트의 사용자 매뉴얼

STEP3 안전 응답 성능의 계산과 검증

순서	내용	참조
STEP3-1 세이프티 리액션 타임과 안전 거리 산출	세이프티 리액션 타임을 계산하고, 그를 근거로 안전 거리를 구합니다.	「제4장 세이프티 리액션 타임 계산」
↓		
STEP3-2 요구 사양의 만족 검증	요구 사양을 만족하는지 확인하고, 요구 사양을 만족하지 않을 경우에는 시스템 설계부터 검토합니다.	「제4장 세이프티 리액션 타임 계산」

STEP4 소프트웨어 설정과 프로그래밍

순서	내용	참조
STEP4-1 세이프티 컨트롤 시스템의 구성 작성	Sysmac Studio에서 통신 커플러 유니트, 세이프티 CPU 유니트, 세이프티 I/O 유니트를 배치합니다.	「6-3 세이프티 컨트롤의 컨트롤러 구성과 설정 (P.6-4)」
↓		
STEP4-2 세이프티 프로세스 데이터 통신의 확인과 설정	세이프티 프로세스 데이터 통신의 설정 확인, 설정 변경을 실시합니다.	「6-4 세이프티 프로세스 데이터 통신의 설정 (P.6-10)」
↓		
STEP4-3 세이프티 입출력 단자에 대한 접속 기기 할당	세이프티 I/O 유니트의 파라메터 설정 화면에서 세이프티 입출력 단자 화면에 접속하는 세이프티 입출력 기기를 선택합니다.	「6-5 세이프티 입출력 기능의 설정 (P.6-12)」
↓		
STEP4-4 I/O 포트에 대한 디바이스 변수 할당	디바이스 변수를 변수 테이블에 등록합니다. (변수명을 사용자 정의 또는 자동 생성)	「6-6 디바이스 변수 등록 (P.6-14)」
↓		

STEP4-5 프로그래밍	변수 등록: • Sysmac Studio에서 글로벌 변수 테이블로 POU 공통 변수를 등록합니다. • 각 프로그램의 로컬 변수 테이블에 변수를 등록합니다. • 각 펑션 블록의 로컬 변수 테이블에 변수를 등록합니다. POU의 알고리즘 작성: POU(프로그램/펑션 블록)의 알고리즘을 FBD 언어로 작성합니다.	「7-5 프로그래밍 조작 (P.7-26)」
↓		
STEP4-6 오프라인 디버그	시뮬레이터를 이용한 프로그램 디버그를 실시합니다.	「7-7 오프라인 디버그 (P.7-64)」

STEP5 설치와 배선

순서	내용	참조
STEP5-1 설치	• 유니트 간을 접속합니다. • 접속한 유니트를 DIN 레일에 설치합니다.	「제5장 설치와 배선」
↓		
STEP5-2 Ethernet 케이블 배선	NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 등의 스탠다드 컨트롤러와 통신 커플러 유니트를 접속합니다.	각 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼
↓		
STEP5-3 I/O 배선	• 세이프티 I/O 유니트의 배선을 실시합니다.	「제5장 설치와 배선」
↓		
STEP5-4 PC(Sysmac Studio)와의 접속	다음 중 하나로 접속합니다. • USB 케이블을 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 접속*1 • Ethernet 케이블을 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 내장 EtherNet/IP 포트에 접속*1 • USB 케이블을 통신 커플러 유니트에 접속	「1-3 서포트 소프트웨어 (P.1-9)」 『Sysmac Studio Version1 오퍼레이션 매뉴얼 (SBCA-362)』 각 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼

*1. NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 및 EtherCAT 커플러 유니트를 사용하는 경우에만 이 접속 방법을 사용할 수 있습니다.

STEP6 동작 확인

순서	내용	참조
STEP6-1 슬레이브 터미널 구성 정보를 전송한 뒤 디버그 모드로 변환	Sysmac Studio에서 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 *1 또는 통신 커플러 유니트에 온라인 접속하고, 슬레이브 터미널 구성 정보를 전송합니다. 그 후 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서 세이프티 CPU 유니트를 디버그 모드로 변경합니다. 이 때 세이프티 어플리케이션 데이터가 세이프티 CPU 유니트에 전송되어 디버그 운전이 가능해집니다.	「8-2 구성 정보 전송 (P.8-6)」 「8-3 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드 (P.8-10)」 「8-4 디버그 모드로 변환 (P.8-15)」
↓		
STEP6-2 실제 장비를 사용한 동작 확인	배선 체크, 프로그램 동작 확인을 실시하고, 세이프티 컨트롤 유니트가 의도한 동작을 하고 있는지 확인합니다.	「8-5 동작 확인을 위한 기능 (P.8-18)」
↓		
STEP6-3 안전성 확인 테스트를 실시	모든 세이프티 기능이 설계대로 작동하는지 테스트합니다.	「8-5 동작 확인을 위한 기능 (P.8-18)」
↓		
STEP6-4 장비의 보안 설정	세이프티 패스워드를 설정합니다.	「8-7 보안 설정 (P.8-35)」
↓		
STEP6-5 Sysmac Studio에서 세이프티 검증을 실시	안전성 확인 테스트에서 OK가 나왔다면 Sysmac Studio에서 세이프티 검증(Safety Validation)을 실행합니다. 세이프티 어플리케이션 데이터가 세이프티 CPU 유니트 내의 불휘발성 메모리에 전송되고, 운전 가능 상태로 됩니다.	「8-8 세이프티 검증의 실행과 운전 (P.8-40)」

*1. NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 및 EtherCAT 커플러 유니트를 사용하는 경우에만 이 접속 방법을 사용할 수 있습니다.

STEP7 운전과 보수 점검

순서	내용	참조
STEP7-1 운전	세이프티 CPU 유니트를 재기동합니다. 세이프티 CPU 유니트에 세이프티 검증이 완료된 사용자 프로그램이 있을 경우에는 자동으로 운전 모드에서 기동합니다.	「8-8 세이프티 검증의 실행과 운전 (P.8-40)」
↓		
STEP7-2 이상 발생 시의 트러블 슈팅	이상이 발생한 경우에는 Sysmac Studio의 트러블 슈팅 기능을 사용해 이상을 확인하고 원인을 특정한 뒤 이상을 제거합니다.	「제9장 이상 확인과 조치」
↓		
STEP7-3 점검 및 교환	정기적인 점검을 실시합니다. 점검을 통해 불량을 발견한 경우에는 기기를 교환합니다.	「제10장 보수와 점검」

2

사양

이 장에서는 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트의 사양에 대해 설명합니다.

2-1 일반 사양 2-2

2-2 개별 사양 2-3

2-2-1 형식 일람 2-3

2-2-2 세이프티 CPU 유니트 2-4

2-2-3 세이프티 입력 유니트 2-6

2-2-4 세이프티 출력 유니트 2-11

2-3 PFD/PFH 2-16

2-3-1 세이프티 CPU 유니트 2-16

2-3-2 세이프티 입력 유니트 2-16

2-3-3 세이프티 출력 유니트 2-16

2-1 일반 사양

NX 시리즈 세이프티 CPU 유니트와 세이프티 I/O 유니트의 일반 사양은 아래와 같습니다.

항목		사양
구조		제어반 내 내장형(개방형)
접지 방법		D종 접지(제3종 접지)
사용 환경	**사용 주위 온도**	0~55℃(설치 방향에 따라 사용 주위 온도의 상한에 제한이 발생합니다)
	사용 주위 습도	10~95%RH(결로 및 결빙되지 않을 것)
	사용 주위 환경	부식성 가스가 없을 것
	보존 주위 온도	−25~+70℃(단, 결로 및 결빙되지 않을 것)
	사용 해발	2,000m 이하
	오염도	오염도 2 이하: JIS B 3502, IEC 61131−2에 적합
	내노이즈성	IEC 61131−2 준거 IEC 61000−4−4에 준거 2kV(전원 라인)
	절연 클래스	CLASS III(SELV)
	과전압 카테고리	카테고리II: JIS B 3502, IEC 61131−2에 적합
	EMC 이뮤니티 레벨	구역B
	내진동	IEC 60068−2−6에 준거 5~8.4Hz 진폭 3.5mm 8.4~150Hz 가속도 9.8m/s^2 X, Y, Z 각 방향 100분(스위프 시간 10분×스위프 횟수 10회＝합계 100분)
	내충격	IEC 60068−2−27에 준거 147m/s^2 X, Y, Z 각 방향 3회
	절연 저항	절연되어 있는 회로 간 20MΩ(DC100V에서)
	내전압	절연되어 있는 회로 간 AC510V, 1분간, 누설 전류 5mA 이하
설치 방법		DIN 레일 설치(IEC 60715 TH35−7.5/TH35−15)
적합 규격*1		IEC 61508: 2010 SIL 3 EN 62061: 2005 SIL CL3 EN ISO 13849−1, 2: 2008 PLe/Safety Category 4 UL1998 cULus: Listed(UL508), ANSI/ISA 12.12.01 EN 61131−2, C−Tick, KC(한국 전파법), NK, LR

*1. 최신 적합 규격은 당사 홈페이지(www.ia.omron.co.kr) 또는 당사 영업 담당자를 통해 확인해 주십시오.

2-2 개별 사양

여기에서는 NX 시리즈 세이프티 CPU 유니트, 세이프티 I/O 유니트의 사양을 설명합니다.

2-2-1 형식 일람

세이프티 CPU 유니트

형식	최대 세이프티 I/O 점수	프로그램 용량	세이프티 마스터 커넥션 수	I/O 리프레쉬 방식
NX-SL3300	256점	512KB	32	프리 런 리프레쉬 방식
NX-SL3500	1024점	2048KB	128	프리 런 리프레쉬 방식

세이프티 입력 유니트

형식	세이프티 입력 점수	테스트 출력 점수	내부 I/O 커먼선 처리	정격 입력 전압	오므론 전용 세이프티 입력 기기	세이프티 슬레이브 커넥션 수	I/O 리프레쉬 방식
NX-SIH400	4점	2점	싱크 입력 (PNP)	DC24V	접속 가능	1	프리 런 리프레쉬 방식
NX-SID800	8점	2점	싱크 입력 (PNP)	DC24V	접속 불가	1	프리 런 리프레쉬 방식

세이프티 출력 유니트

형식	세이프티 입력 점수	내부 I/O 커먼선 처리	최대 부하 전류	정격 전압	세이프티 슬레이브 커넥션 수	I/O 리프레쉬 방식
NX-SOH200	2점	소스 출력 (PNP)	2.0A/점, 4.0A/유니트(40℃) 2.5A/유니트(55℃)	DC24V	1	프리 런 리프레쉬 방식
NX-SOD400	4점	소스 출력 (PNP)	0.5A/점, 2.0A/유니트	DC24V	1	프리 런 리프레쉬 방식

2-2-2 세이프티 CPU 유니트

세이프티 CPU 유니트의 데이터 시트 항목 설명

세이프티 CPU 유니트의 데이터 시트 항목의 의미를 아래 표에서 설명합니다.

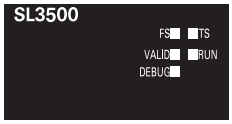
항목	설명
유니트 명칭	본 유니트의 명칭입니다.
형식	본 유니트의 형식입니다.
최대 세이프티 I/O 점수	본 세이프티 CPU 유니트가 제어할 수 있는 세이프티 I/O 점수입니다.
프로그램 용량	본 유니트의 세이프티 프로그램 용량입니다.
세이프티 마스터 커넥션 수	본 유니트의 FSoE의 세이프티 마스터 커넥션 수입니다. 1개의 세이프티 마스터 커넥션당 1대의 세이프티 I/O 유니트를 접속할 수 있습니다.
I/O 리프레쉬 방식	본 유니트의 I/O 리프레쉬 방식입니다. 프리 런 리프레쉬 방식, 입출력 동기 리프레쉬 방식이 있습니다.
외부 접속 단자	본 유니트의 배선을 하는 단자대와 커넥터의 종류입니다. 스크류리스 클램프 단자대일 때는 단자대의 단자 수도 기재되어 있습니다.
LED 표시	본 유니트의 LED 표시 종류와 LED 표시부의 레이아웃입니다.
외형 치수	본 유니트의 외형 치수입니다. W×H×D로 기재되어 있습니다. 단위는 「mm」입니다.
I/O 전원 공급 방법	본 유니트의 I/O 전원을 공급하는 방법입니다. 공급 방법은 유니트별로 정해져 있습니다. NX 버스에서 공급하는 방법과 외부에서 공급하는 방법이 있습니다.
I/O 전원 단자 전류 용량	본 유니트의 I/O 전원 단자(IOV/IOG)의 전류 용량입니다. 본 유니트의 외부 접속 기기에 I/O 전원을 공급할 때는 이 값을 초과해서 공급할 수 없습니다.
NX 유니트 전원 소비 전력	본 유니트의 NX 유니트 전원 소비 전력입니다.
I/O 전원 소비 전류	본 유니트의 I/O 전원 소비 전류입니다. 외부 접속 부하의 부하 전류와 외부 접속 기기의 소비 전류는 포함되지 않습니다.
무게	본 유니트의 무게입니다.
설치 방향과 제한	본 유니트를 포함하는 슬레이브 터미널의 설치 방향입니다. 설치 방향에 따라 사양의 제한이 있을 때는 그 제한의 내용입니다.

세이프티 CPU 유니트

● NX-SL3300

유니트 명칭	세이프티 CPU 유니트
형식	NX-SL3300
최대 세이프티 I/O 점수	256점
프로그램 용량	512KB
세이프티 마스터 커넥션 수	32
I/O 리프레쉬 방식	프리 런 리프레쉬 방식
외부 접속 단자	없음
LED 표시	[FS] LED, [VALID] LED, [DEBUG] LED, [TS] LED, [RUN] LED 
외형 치수	30(W)×100(H)×71(D)
I/O 전원 공급 방법	공급 없음
I/O 전원 단자 전류 용량	I/O 전원 단자 없음
NX 유니트 전원 소비 전력	0.90W 이하
I/O 전원 소비 전류	소비 없음
무게	75g 이하
설치 방향과 제한	설치 방향: 6방향이 가능합니다. 제한: 제한은 없습니다.

● NX-SL3500

유니트 명칭	세이프티 CPU 유니트
형식	NX-SL3500
최대 세이프티 I/O 점수	1024점
프로그램 용량	2048KB
세이프티 마스터 커넥션 수	128
I/O 리프레쉬 방식	프리 런 리프레쉬 방식
외부 접속 단자	없음
LED 표시	[FS] LED, [VALID] LED, [DEBUG] LED, [TS] LED, [RUN] LED 
외형 치수	30(W)×100(H)×71(D)
I/O 전원 공급 방법	공급 없음
I/O 전원 단자 전류 용량	I/O 전원 단자 없음
NX 유니트 전원 소비 전력	0.90W 이하
I/O 전원 소비 전류	소비 없음
무게	75g 이하
설치 방향과 제한	설치 방향: 6방향이 가능합니다. 제한: 제한은 없습니다.

2-2-3 세이프티 입력 유니트

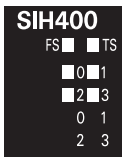
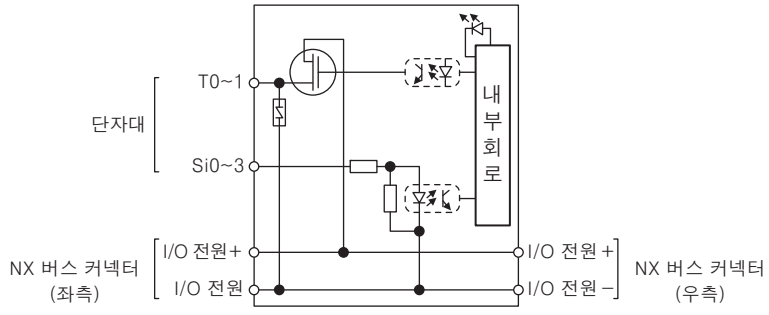
세이프티 입력 유니트의 데이터 시트 항목 설명

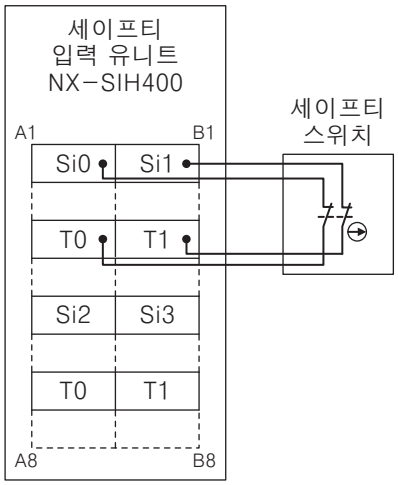
세이프티 입력 유니트의 데이터 시트 항목의 의미를 아래 표에서 설명합니다.

항목	설명
유니트 명칭	본 유니트의 명칭입니다.
형식	본 유니트의 형식입니다.
세이프티 입력 점수	본 유니트의 세이프티 입력 점수입니다.
테스트 출력 점수	본 유니트의 테스트 출력 점수입니다. 세이프티 입력 단자와 조합해서 사용합니다.
내부 I/O 커먼선 처리	본 유니트에 접속하는 입력 기기의 극성입니다. NPN 접속과 PNP 접속이 있습니다.
정격 입력 전압	본 유니트의 정격 입력 전압입니다.
오므론 전용 세이프티 입력 기기	오므론 전용 세이프티 입력 기기(D40A 비접촉식 도어 스위치나 싱글 빔 세이프티 센서 E3FS 등)의 접속 여부를 나타냅니다.
세이프티 슬레이브 커넥션 수	본 유니트의 FSoE의 세이프티 슬레이브 커넥션 수입니다. 1개의 세이프티 슬레이브 커넥션당 1대의 세이프티 CPU 유니트에 접속할 수 있습니다.
I/O 리프레쉬 방식	본 유니트의 I/O 리프레쉬 방식입니다. 프리 런 리프레쉬 방식만 가능합니다.
외부 접속 단자	본 유니트의 배선을 하는 단자대와 커넥터의 종류입니다. 스크류리스 클램프 단자대일 때는 단자대의 단자 수도 기재되어 있습니다.
LED 표시	본 유니트의 LED 표시 종류와 LED 표시부의 레이아웃입니다.
세이프티 입력 전류	본 유니트의 세이프티 입력의 정격 전압에서의 입력 전류입니다.
세이프티 입력 ON 전압	본 유니트의 세이프티 입력이 ON되는 입력 전압입니다.
세이프티 입력 OFF 전압 /OFF 전류	본 유니트의 세이프티 입력이 OFF되는 입력 전압 및 입력 전류입니다.
테스트 출력 타입	본 유니트에 접속하는 기기의 극성입니다. PNP 접속이 됩니다.
테스트 출력 정격 전류	본 유니트의 테스트 출력의 1점당 최대 부하 전류입니다.
테스트 출력 ON 잔류 전압	본 유니트의 테스트 출력 ON일 때의 잔류 전압입니다.
테스트 출력 누설 전류	본 유니트의 테스트 출력 OFF일 때의 누설 전류입니다.
외형 치수	본 유니트의 외형 치수입니다. W×H×D로 기재되어 있습니다. 단위는 「mm」입니다.
절연 방식	본 유니트의 입력 회로와 내부 회로 간의 절연 방식입니다.
절연 저항	본 유니트의 입력 회로와 내부 회로 간의 절연 저항입니다.
내전압	본 유니트의 입력 회로와 내부 회로 간의 내전압입니다.
I/O 전원 공급 방법	본 유니트의 I/O 전원을 공급하는 방법입니다. 공급 방법은 유니트별로 정해져 있습니다. NX 버스에서 공급하는 방법과 외부에서 공급하는 방법이 있습니다.
I/O 전원 단자 전류 용량	본 유니트의 I/O 전원 단자(IOV/IOG)의 전류 용량입니다. 본 유니트의 외부 접속 기기에 I/O 전원을 공급할 때는 이 값을 초과해서 공급할 수 없습니다.
NX 유니트 전원 소비 전력	본 유니트의 NX 유니트 전원 소비 전력입니다.
I/O 전원 소비 전류	본 유니트의 I/O 전원 소비 전류입니다. 외부 접속 부하의 부하 전류와 외부 접속 기기의 소비 전류는 포함되지 않습니다.
무게	본 유니트의 무게입니다.
회로 구성	본 유니트의 내부 회로입니다.
단자 접속도	본 유니트와 외부 접속 기기의 접속도입니다.
설치 방향과 제한	본 유니트를 포함하는 슬레이브 터미널의 설치 방향입니다. 설치 방향에 따라 사양의 제한이 있을 때는 그 제한의 내용입니다.
보호 기능	본 유니트가 갖는 보호 기능입니다.

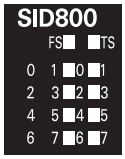
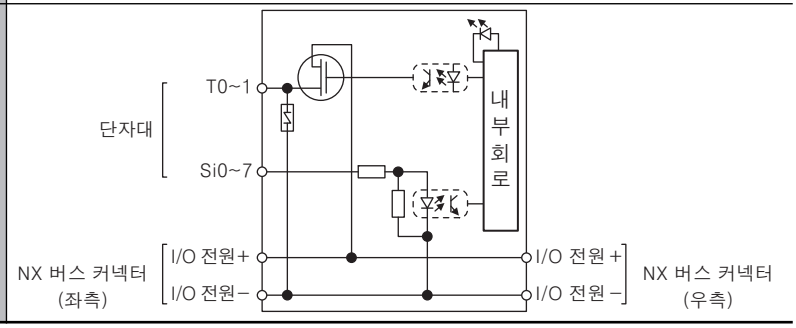
세이프티 입력 유니트

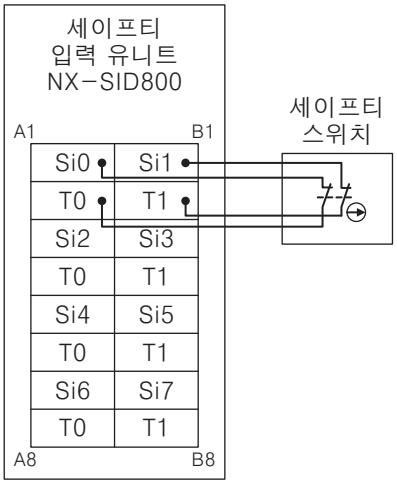
● NX-SIH400

유니트 명칭	세이프티 입력 유니트
형식	NX-SIH400
세이프티 입력 점수	4점
테스트 출력 점수	2점
내부 I/O 커먼선 처리	PNP(싱크 입력)
정격 입력 전압	DC24V(DC20.4V~28.8V)
오므론 전용 세이프티 입력 기기	접속 가능
세이프티 슬레이브 커넥션 수	1
I/O 리프레쉬 방식	프리 런 리프레쉬 방식
외부 접속 단자	스크류리스 클램프 단자대(8단자)
LED 표시	[TS] LED, [FS] LED, 입력 표시 LED(황색), 입력 이상 표시 LED(적색) 
세이프티 입력 전류	4.5mA TYP.
세이프티 입력 ON 전압	DC11V 이상
세이프티 입력 OFF 전압/OFF 전류	DC5V 이하/1mA 이하
테스트 출력 타입	소스 출력(PNP 대응)
테스트 출력 정격 전류	25mA 이하
테스트 출력 ON 잔류 전압	1.2V 이하(IOV와 각 출력 단자 간)
테스트 출력 누설 전류	0.1mA 이하
외형 치수	12(W)×100(H)×71(D)
절연 방식	포토 커플러 절연
절연 저항	절연되어 있는 회로 간 20MΩ 이상(DC100V에서)
내전압	절연되어 있는 회로 간 AC510V, 1분간, 누설 전류 5mA 이하
I/O 전원 공급 방법	NX 버스에서 공급
I/O 전원 단자 전류 용량	해당 단자 없음
NX 유니트 전원 소비 전력	0.70W 이하
I/O 전원 소비 전류	20mA 이하
무게	70g 이하
회로 구성	

단자 접속도	Si0 – Si3: 세이프티 입력 단자 T0, T1: 테스트 출력 단자  상세한 내용은 🕮「3-3-1 세이프티 입력 기능 (P.3-11)」을 참조해 주십시오.
설치 방향과 제한	설치 방향: 6방향이 가능합니다. 제한: 정면 이외의 설치 방향인 경우, 주위 온도는 50℃까지입니다.
보호 기능	과전압 보호 회로, 접지 검출 기능(테스트 출력)

● NX-SID800

유니트 명칭	세이프티 입력 유니트
형식	NX-SID800
세이프티 입력 점수	8점
테스트 출력 점수	2점
내부 I/O 커먼선 처리	PNP(싱크 입력)
정격 입력 전압	DC24V(DC20.4V~28.8V)
오므론 전용 세이프티 입력 기기	접속 불가
세이프티 슬레이브 커넥션 수	1
I/O 리프레쉬 방식	프리 런 리프레쉬 방식
외부 접속 단자	스크류리스 클램프 단자대(16단자)
LED 표시	[TS] LED, [FS] LED, 입력 표시 LED(황색), 입력 이상 표시 LED(적색) 
세이프티 입력 전류	3.0mA TYP.
세이프티 입력 ON 전압	DC15V 이상
세이프티 입력 OFF 전압/OFF 전류	DC5V 이하/1mA 이하
테스트 출력 타입	소스 출력(PNP 대응)
테스트 출력 정격 전류	50mA 이하
테스트 출력 ON 잔류 전압	1.2V 이하(IOV와 각 출력 단자 간)
테스트 출력 누설 전류	0.1mA 이하
외형 치수	12(W)×100(H)×71(D)
절연 방식	포토 커플러 절연
절연 저항	절연되어 있는 회로 간 20MΩ 이상(DC100V에서)
내전압	절연되어 있는 회로 간 AC510V, 1분간, 누설 전류 5mA 이하
I/O 전원 공급 방법	NX 버스에서 공급
I/O 전원 단자 전류 용량	해당 단자 없음
NX 유니트 전원 소비 전력	0.75W 이하
I/O 전원 소비 전류	20mA 이하
무게	70g 이하
회로 구성	

단자 접속도	Si0 – Si7: 세이프티 입력 단자 T0, T1: 테스트 출력 단자  상세한 내용은 「3-3-1 세이프티 입력 기능 (P.3-11)」을 참조해 주십시오.
설치 방향과 제한	설치 방향: 6방향이 가능합니다. 제한: 정면 이외의 설치 방향인 경우, 주위 온도는 50℃까지입니다.
보호 기능	과전압 보호 회로, 접지 검출 기능(테스트 출력)

2-2-4 세이프티 출력 유니트

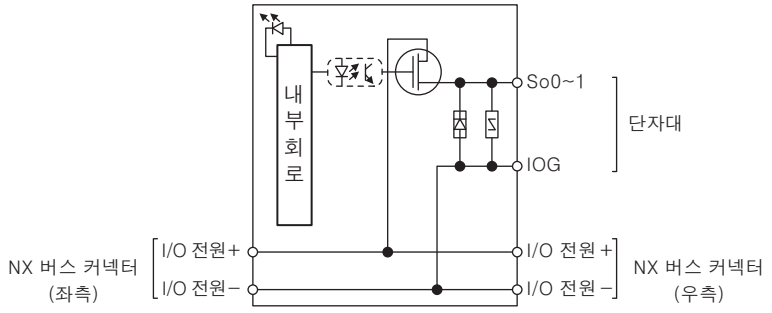
세이프티 출력 유니트의 데이터 시트 항목 설명

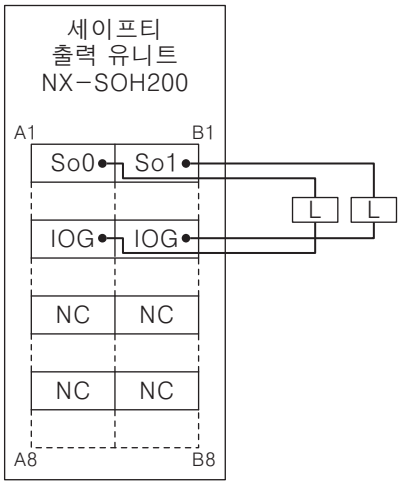
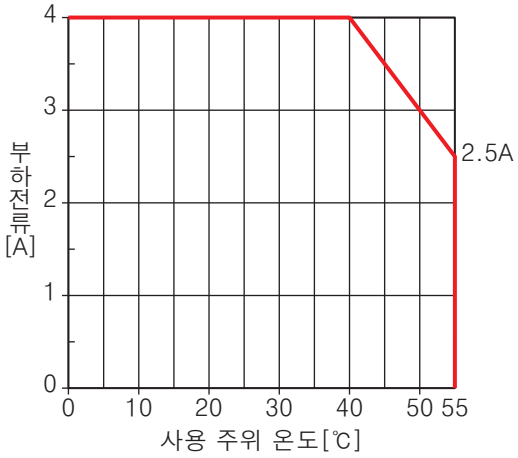
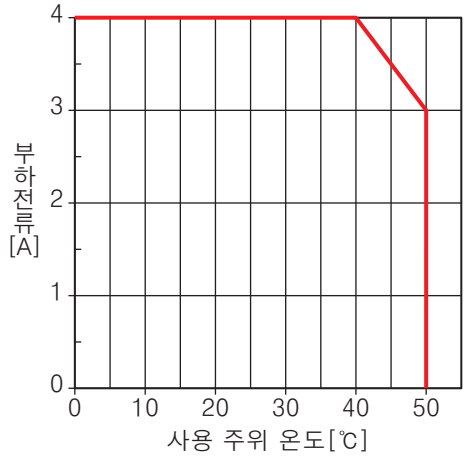
세이프티 출력 유니트의 데이터 시트 항목의 의미를 아래 표에서 설명합니다.

항목	설명
유니트 명칭	본 유니트의 명칭입니다.
형식	본 유니트의 형식입니다.
세이프티 출력 점수	본 유니트의 세이프티 출력 점수입니다.
내부 I/O 커먼선 처리	본 유니트에 접속하는 입력 기기의 극성입니다. NPN 접속과 PNP 접속이 있습니다.
최대 부하 전류	본 유니트의 출력의 최대 부하 전류입니다. 출력 1점별 및 유니트 단위의 사양을 기재했습니다.
정격 전압	본 유니트의 출력의 정격 전압입니다.
세이프티 슬레이브 커넥션 수	본 유니트의 FSoE의 세이프티 슬레이브 커넥션 수입니다. 1개의 세이프티 슬레이브 커넥션당 1대의 세이프티 CPU 유니트에 접속할 수 있습니다.
I/O 리프레쉬 방식	본 유니트의 I/O 리프레쉬 방식입니다. 프리 런 리프레쉬 방식만 가능합니다.
외부 접속 단자	본 유니트의 배선을 하는 단자대와 커넥터의 종류입니다. 스크류리스 클램프 단자대일 때는 단자대의 단자 수도 기재되어 있습니다.
LED 표시	본 유니트의 LED 표시 종류와 LED 표시부의 레이아웃입니다.
세이프티 출력 정격 전류	본 유니트의 세이프티 출력의 최대 부하 전류입니다. 외부 접속 부하의 돌입 전류는 이 값 이하로 설정할 필요가 있습니다.
세이프티 출력 ON 잔류 전압	본 유니트의 세이프티 출력 ON일 때의 잔류 전압입니다.
세이프티 출력 OFF 잔류 전압	본 유니트의 세이프티 출력 OFF일 때의 잔류 전압입니다.
세이프티 출력 누설 전류	본 유니트의 세이프티 출력 OFF일 때의 누설 전류입니다.
외형 치수	본 유니트의 외형 치수입니다. W×H×D로 기재되어 있습니다. 단위는 「mm」 입니다.
절연 방식	본 유니트의 출력 회로와 내부 회로 간의 절연 방식입니다.
절연 저항	본 유니트의 출력 회로와 내부 회로 간의 절연 저항입니다.
내전압	본 유니트의 출력 회로와 내부 회로 간의 내전압입니다.
I/O 전원 공급 방법	본 유니트의 I/O 전원을 공급하는 방법입니다. 공급 방법은 유니트별로 정해져 있습니다. NX 버스에서 공급하는 방법과 외부에서 공급하는 방법이 있습니다.
I/O 전원 단자 전류 용량	본 유니트의 I/O 전원 단자(IOV/IOG)의 전류 용량입니다. 본 유니트의 외부 접속 기기에 I/O 전원을 공급할 때는 이 값을 초과해서 공급할 수 없습니다.
NX 유니트 전원 소비 전력	본 유니트의 NX 유니트 전원 소비 전력입니다.
I/O 전원 소비 전류	본 유니트의 I/O 전원 소비 전류입니다. 외부 접속 부하의 부하 전류와 외부 접속 기기의 소비 전류는 포함되지 않습니다.
무게	본 유니트의 무게입니다.
회로 구성	본 유니트의 내부 회로입니다.
단자 접속도	본 유니트와 외부 접속 기기의 접속도입니다.
설치 방향과 제한	본 유니트를 포함하는 슬레이브 터미널의 설치 방향입니다. 설치 방향에 따라 사양의 제한이 있을 때는 그 제한의 내용입니다.
보호 기능	본 유니트가 갖는 보호 기능입니다.

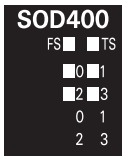
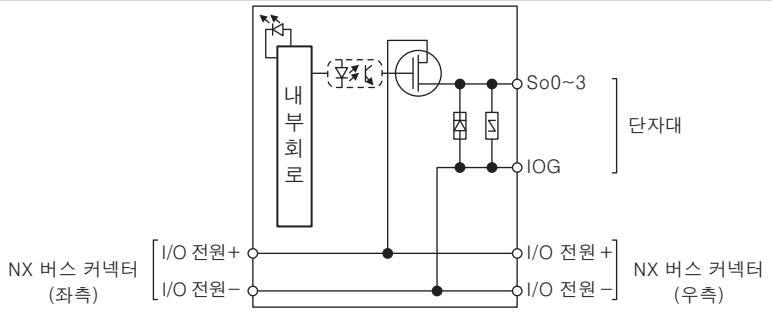
세이프티 출력 유니트

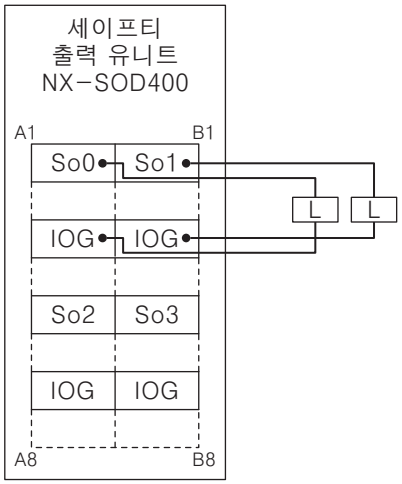
● NX-SOH200

유니트 명칭	세이프티 출력 유니트
형식	NX-SOH200
세이프티 출력 점수	2점
내부 I/O 커먼선 처리	PNP(소스 출력)
최대 부하 전류	2.0A/점 4.0A/유니트(40℃) 2.5A/유니트(55℃) 설치 방향과 주위 온도에 따라 다릅니다.
정격 전압	DC24V(DC20.4V~28.8V)
세이프티 슬레이브 커넥션 수	1
I/O 리프레쉬 방식	프리 런 리프레쉬 방식
외부 접속 단자	스크류리스 클램프 단자대(8단자)
LED 표시	[TS] LED, [FS] LED, 출력 표시 LED(황색), 출력 이상 표시 LED(적색) 
세이프티 출력 ON 잔류 전압	1.2V 이하(IOV와 각 출력 단자 간)
세이프티 출력 OFF 잔류 전압	2V 이하(IOG와 각 출력 단자 간)
세이프티 출력 누설 전류	0.1mA 이하
외형 치수	12(W)×100(H)×71(D)
절연 방식	포토 커플러 절연
절연 저항	절연되어 있는 회로 간 20MΩ 이상(DC100V에서)
내전압	절연되어 있는 회로 간 AC510V, 1분간, 누설 전류 5mA 이하
I/O 전원 공급 방법	NX 버스에서 공급
I/O 전원 단자 전류 용량	IOG: 2A/단자 이하
NX 유니트 전원 소비 전력	0.70W 이하
I/O 전원 소비 전류	40mA 이하
무게	65g 이하
회로 구성	

단자 접속도	So0, So1: 세이프티 출력 단자 IOG: I/O 전원 0V  상세한 내용은 📖 「3-3-2 세이프티 출력 기능 (P.3-29)」 을 참조해 주십시오.
설치 방향과 제한	설치 방향: 6방향이 가능합니다. 제한: 정면 설치 방향인 경우, 유니트의 전체 부하 전류에 따라 아래와 같은 주위 온도로 제한됩니다.  정면 이외의 설치 방향인 경우, 유니트의 전체 부하 전류에 따라 아래와 같은 주위 온도로 제한됩니다. 
보호 기능	과전압 보호 회로, 접지 검출 기능

● NX-SOD400

유니트 명칭	세이프티 출력 유니트
형식	NX-SOD400
세이프티 출력 점수	4점
내부 I/O 커먼선 처리	PNP(소스 출력)
최대 부하 전류	0.5A/점, 2.0A/유니트
정격 전압	DC24V(DC20.4V~28.8V)
세이프티 슬레이브 커넥션 수	1
I/O 리프레쉬 방식	프리 런 리프레쉬 방식
외부 접속 단자	스크류리스 클램프 단자대(8단자)
LED 표시	[TS] LED, [FS] LED, 출력 표시 LED(황색), 출력 이상 표시 LED(적색) 
세이프티 출력 ON 잔류 전압	1.2V 이하(IOV와 각 출력 단자 간)
세이프티 출력 OFF 잔류 전압	2V 이하(IOG와 각 출력 단자 간)
세이프티 출력 누설 전류	0.1mA 이하
외형 치수	12(W)×100(H)×71(D)
절연 방식	포토 커플러 절연
절연 저항	절연되어 있는 회로 간 20MΩ 이상(DC100V에서)
내전압	절연되어 있는 회로 간 AC510V, 1분간, 누설 전류 5mA 이하
I/O 전원 공급 방법	NX 버스에서 공급
I/O 전원 단자 전류 용량	IOG(A3, B3): 2A/단자 이하 IOG(A7, B7): 0.5A/단자 이하
NX 유니트 전원 소비 전력	0.75W 이하
I/O 전원 소비 전류	60mA 이하
무게	65g 이하
회로 구성	

단자 접속도	So0 – So3: 세이프티 출력 단자 IOG: I/O 전원 0V  상세한 내용은 「3-3-2 세이프티 출력 기능 (P.3-29)」을 참조해 주십시오.
설치 방향과 제한	설치 방향: 6방향이 가능합니다. 제한: 제한은 없습니다.
보호 기능	과전압 보호 회로, 접지 검출 기능

2-3 PFD/PFH

여기에서는 NX 시리즈 세이프티 CPU 유니트, 세이프티 I/O 유니트의 PFD/PFH를 설명합니다.

2-3-1 세이프티 CPU 유니트

형식	PFD 보증 시험 간격(년)							
	0.25	0.5	1	2	5	10	15	20
NX-SL3300	8.9E-08	1.8E-07	3.6E-07	7.1E-07	1.8E-06	3.6E-06	5.5E-06	7.3E-06
NX-SL3500	8.8E-08	1.8E-07	3.5E-07	7.0E-07	1.8E-06	3.6E-06	5.4E-06	7.3E-06

형식	PFH
NX-SL3300	3.1E-10
NX-SL3500	3.0E-10

2-3-2 세이프티 입력 유니트

형식	PFD 보증 시험 간격(년)							
	0.25	0.5	1	2	5	10	15	20
NX-SID800	8.4E-08	1.7E-07	3.4E-07	6.7E-07	1.7E-06	3.4E-06	5.0E-06	6.7E-06
NX-SIH400	8.3E-08	1.7E-07	3.3E-07	6.6E-07	1.7E-06	3.3E-06	5.0E-06	6.7E-06

형식	PFH
NX-SID800	4.3E-10
NX-SIH400	3.1E-10

2-3-3 세이프티 출력 유니트

형식	PFD 보증 시험 간격(년)							
	0.25	0.5	1	2	5	10	15	20
NX-SOD400	8.4E-08	1.7E-07	3.4E-07	6.7E-07	1.7E-06	3.4E-06	5.1E-06	6.7E-06
NX-SOH200	8.3E-08	1.7E-07	3.4E-07	6.6E-07	1.7E-06	3.4E-06	5.0E-06	6.7E-06

형식	PFH
NX-SOD400	5.5E-10
NX-SOH200	3.6E-10

참고

보증 시험의 관점으로 「10-1-2 정기 점검 (P.10-2)」의 정기 점검 항목에 기재된 「안전성 확인 테스트(사용자 테스트)」를 참고로 해 주십시오.

3

각 부의 명칭과 기능

이 장에서는 세이프티 CPU 유니트와 세이프티 I/O 유니트의 각 부의 명칭과 기능에 대해 설명합니다.

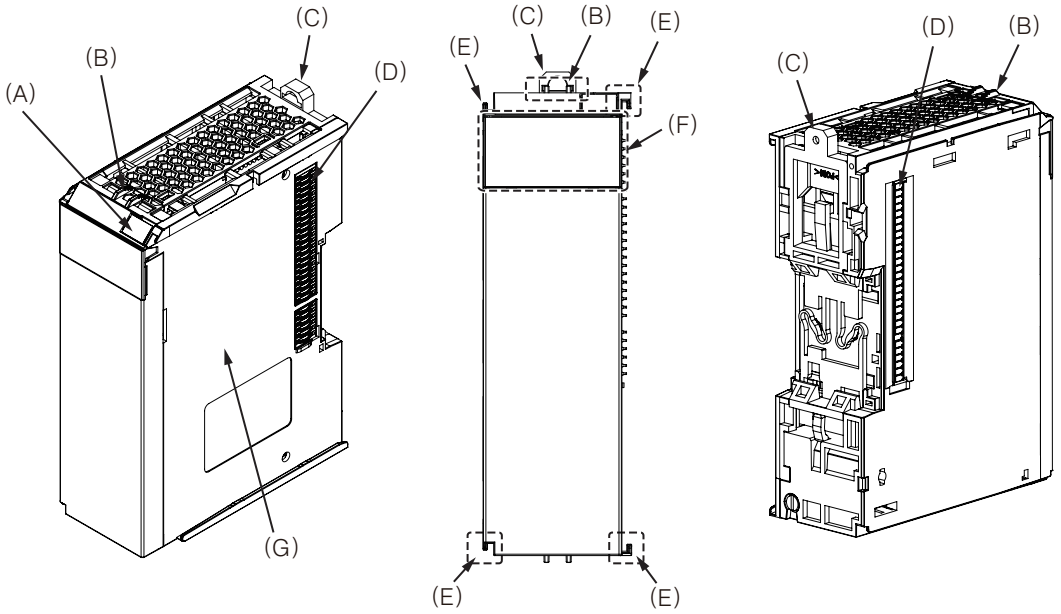
3-1 세이프티 CPU 유니트 3-2
3-1-1 각 부의 명칭 3-2
3-1-2 표시부 3-3
3-2 세이프티 I/O 유니트 3-6
3-2-1 각 부의 명칭 3-6
3-2-2 표시부 3-9
3-3 세이프티 입출력 기능의 설정 3-11
3-3-1 세이프티 입력 기능 3-11
3-3-2 세이프티 출력 기능 3-29

3-1 세이프티 CPU 유니트

여기에서는 세이프티 CPU 유니트의 각 부의 명칭 및 동작 표시 LED의 표시 내용을 설명합니다.

3-1-1 각 부의 명칭

- **NX-SL3300/SL3500**



기호	명칭	기능
(A)	마커 설치 부분	마커를 설치하는 부분입니다. 공장 출하 시 오므론의 마커가 사전에 설치되어 있습니다. 시판되는 마커를 설치할 수도 있습니다. 「5-1-2 마커 설치 (P.5-4)」를 참조해 주십시오.
(B)	유니트 인출용 돌기	유니트를 분리할 때 손가락을 거는 돌기입니다.
(C)	DIN 레일 설치 훅	DIN 레일에 설치할 때 사용합니다.
(D)	NX 버스 커넥터	NX 시리즈용 버스 커넥터입니다. NX 시리즈 세이프티 I/O 유니트 등과 접속합니다.
(E)	유니트 연결 가이드	유니트 간을 접속하는 가이드입니다.
(F)	표시부	NX 유니트의 현재 동작 상태와 신호의 입출력 상태를 나타냅니다. 「3-1-2 표시부 (P.3-3)」를 참조해 주십시오. 또한 NX 유니트에 따라 LED의 개수가 다릅니다.
(G)	사양 표시부	NX 유니트의 사양을 기재했습니다.

3-1-2 표시부

세이프티 CPU 유니트에는 현재 동작 상태와 통신의 상태를 나타내기 위한 표시부가 있습니다.

⚠ 경고

NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트의 LED 상태를 세이프티와 관련된 오퍼레이션에 사용하지 마십시오.
세이프티 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.



기호	명칭	기능
(A)	형식 표시	세이프티 CPU 유니트 형식의 일부가 표시되어 있습니다. 세이프티 컨트롤 유니트는 적색입니다.
(B)	LED	세이프티 CPU 유니트의 현재 동작 상태와 통신 상태를 나타냅니다.

각 LED의 사양에 대해 아래와 같이 설명합니다.

[TS] LED

세이프티 CPU 유니트의 현재 상태와 통신 커플러 유니트와의 통신 상태를 표시합니다.

점등 상태에 따라 아래와 같은 의미가 됩니다.

색	상태		내용
녹색		점등	정상 동작 중
		점멸(2s 주기)	초기 처리 중(전원 투입에서 운전 모드 또는 프로그램 모드로 이행 중), Sysmac Studio에서 I/O 할당 정보 다운로드 중
적색		점등	하드웨어 이상, WDT 이상 등 심각한 이상이 발생
		점멸(1s 주기)	NX 버스 통신 이상, I/O 할당 정보 데이터 이상 등 NX 버스에 기인하는 회복 가능한 가벼운 이상이 발생
–		소등	• 유니트 전원의 통전 없음 • 리스타트 중 • 초기 처리 시작 대기

[FS] LED

세이프티 CPU 유니트의 세이프티 통신 상태 및 유니트의 안전 기능 상태를 표시합니다.

점등 상태에 따라 아래와 같은 의미가 됩니다.

색	상태		내용
녹색		점등	모든 FSoE 커넥션이 확립되었으며, 세이프티 CPU 유니트의 모든 기능에 이상 없음
		점멸(1s 주기)	FSoE 커넥션이 미확립 및 확립 중이며, 세이프티 CPU 유니트의 모든 기능에 이상 없음
적색		점멸(1s 주기)	FSoE 통신 이상, 프로그램 실행 이상 등 세이프티 어플리케이션에 기인하는 가벼운 이상이 발생*1
녹색/적색		교대로 점등(1s 주기)	세이프티 어플리케이션 데이터가 저장되어 있지 않은 상태
–		소등	전원이 공급되고 있지 않은 상태 또는 치명적인 고장

*1. 세이프티 CPU 유니트의 전원 투입 후 약 30초간은 세이프티 I/O 유니트 부재 시의 「세이프티 데이터 통신 확립 이상」은 이상으로 등록되지 않습니다. 그 사이 [FS] LED는 녹색 점멸 상태가 됩니다.

[RUN] LED

세이프티 프로그램의 실행 상태를 표시합니다.

점등 상태에 따라 아래와 같은 의미가 됩니다.

색	상태		내용
녹색		점등	세이프티 프로그램 실행 중(운전 모드에서 동작 중 또는 디버그 모드 운전 중)
		점멸(1s 주기)	초기 처리 중(전원 투입에서 운전 모드 또는 프로그램 모드로 이행 중)
–		소등	프로그램 모드에서 작동 또는 디버그 모드 정지 중 또는 치명적인 고장

[DEBUG] LED

세이프티 CPU 유니트의 세이프티 통신 상태 및 유니트의 안전 기능 상태를 표시합니다.

색	상태		내용
황색		점등	디버그 모드에서 동작 중
–		소등	디버그 모드 이외의 모드에서 동작 중 또는 치명적인 고장

[VALID] LED

세이프티 검증의 실행 · 미실행 상태를 표시합니다.

색	상태		내용
황색		점등	세이프티 검증을 실행한 세이프티 어플리케이션 데이터가 불휘발성 메모리에 저장되어 있음
–		소등	세이프티 검증을 실행한 세이프티 어플리케이션 데이터가 불휘발성 메모리에 저장되어 있지 않음 또는 치명적인 고장

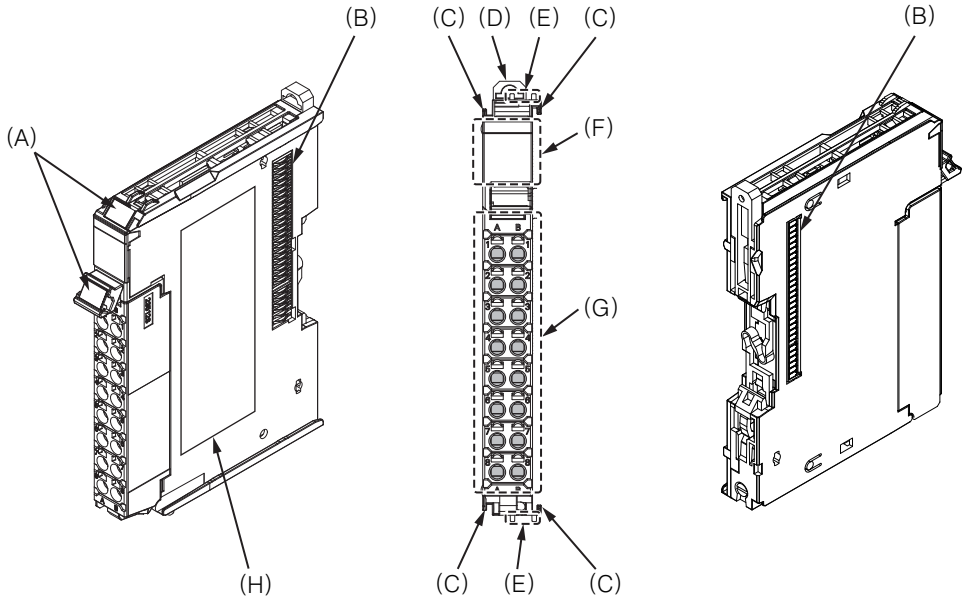
세이프티 CPU 유니트의 동작 모드와 LED 표시의 관계에 대해서는 「8-3 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드 (P.8-10)」를 참조해 주십시오.

3-2 세이프티 I/O 유니트

여기에서는 세이프티 I/O 유니트의 각 부의 명칭, 동작 표시 LED, 단자대 배열, 세이프티 입출력 기능에 대해 설명합니다.

3-2-1 각 부의 명칭

NX-SIH400/SID800/SOD400/SOH200

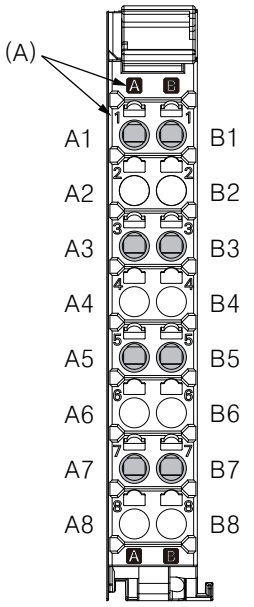


기호	명칭	기능
(A)	마커 설치 부분	마커를 설치하는 부분입니다. 공장 출하 시 오므론의 마커가 사전에 설치되어 있습니다. 시판되는 마커를 설치할 수도 있습니다. 「5-1-2 마커 설치 (P.5-4)」를 참조해 주십시오.
(B)	NX 버스 커넥터	NX 시리즈용 버스 커넥터입니다. NX 시리즈 세이프티 CPU 유니트, 세이프티 I/O 유니트 등과 접속합니다.
(C)	유니트 연결 가이드	유니트 간을 접속하는 가이드입니다.
(D)	DIN 레일 설치 훅	DIN 레일에 설치할 때 사용합니다.
(E)	유니트 인출용 돌기	유니트를 분리할 때 손가락을 거는 돌기입니다.
(F)	표시부	NX 유니트의 현재 동작 상태와 신호의 입출력 상태를 나타냅니다. 「3-2-2 표시부 (P.3-9)」를 참조해 주십시오. 또한 NX 유니트에 따라 LED의 개수가 다릅니다.
(G)	단자대	외부 접속 기기의 배선에 사용합니다. 안전 출력을 접속합니다. NX 유니트에 따라 단자 수가 다릅니다.
(H)	사양 표시부	NX 유니트의 사양을 기재했습니다.

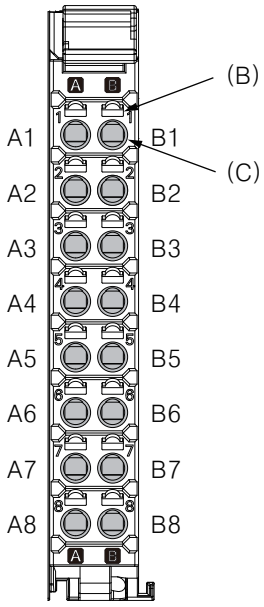
● 단자부

스크류리스 클램프 단자대에는 NX-TB□□□2와 NX-TB□□□1 등 2종류가 있습니다. 세이프티 I/O 유니트에는 아래와 같은 형식의 단자대를 장착할 수 있습니다.

NX-TB□□□2

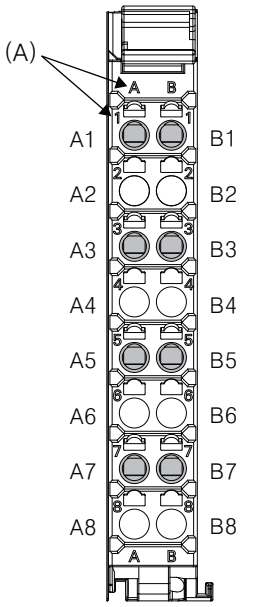


8단자 타입

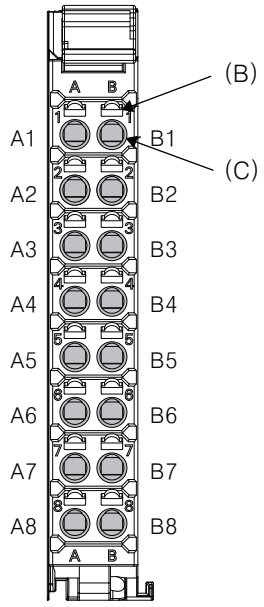


16단자 타입

NX-TB□□□1



8단자 타입



16단자 타입

기호	명칭	기능
(A)	단자 번호 표시	단자 번호의 열을 나타내는 A, B와 행을 나타내는 1~8이 표시되어 있습니다. 단자 번호는 「열」, 「행」을 조합해서 A1~A8, B1~B8이 됩니다. 단자 번호 표시는 위의 그림과 같이 단자대의 극수에 관계 없이 고정됩니다.
(B)	릴리즈 홀	전선을 설치/분리할 경우에 일자 드라이버를 밀어 넣습니다.
(C)	단자 홀	전선을 설치합니다.

세이프티 I/O 유니트 단자대의 단자 수에는 8단자 타입, 16단자 타입 등 2종류가 있습니다.
스크류리스 클램프 단자대를 채택하는 유니트에 설치할 수 있는 단자 수 타입은 위의 2종류 중 하나입니다.
유니트의 사양과 다른 단자 수의 단자대를 장착할 수 없습니다.

참고

8단자 타입은 아래와 같은 단자 번호의 단자 홀과 릴리즈 홀이 없습니다.
- A2, A4, A6, A8, B2, B4, B6, B8.

단자대의 전류 용량에는 10A 타입과 4A 타입 2종류가 있으며, NX-TB□□□2가 10A, NX-TB□□□1이 4A입니다.
2종류를 식별하려면 단자 번호의 열 표시를 확인합니다. 단자 번호의 열 표시가 윤곽선으로 표시된 것이 NX-TB□□□2입니다.
단자의 전류 용량 사양이 4A 이하인 유니트는 모든 단자대를 장착할 수 있습니다.
단자의 전류 용량 사양이 4A를 초과하는 유니트는 NX-TB□□□2만 장착할 수 있습니다.
세이프티 I/O 유니트의 각 형식에 적합한 단자대의 형식에 대해서는 「A-9 단자대의 형식 일람 (P.A-66)」을 참조해 주십시오.

- 각 유니트 형식에 적합한 단자대
  각 유니트에 적응하는 단자대 형식은 아래와 같습니다.

유니트 형식	단자대			
	형식	단자 수	접지 단자 표시	전류 용량
NX-SL3300	-	-	-	-
NX-SL3500	-	-	-	-
NX-SIH400	NX-TBA081	8	없음	4A
	NX-TBA082			10A
NX-SID800	NX-TBA161	16	없음	4A
	NX-TBA162			10A
NX-SOH200	NX-TBA081	8	없음	4A
	NX-TBA082			10A
NX-SOD400	NX-TBA081	8	없음	4A
	NX-TBA082			10A

사용상의 주의

단자의 전류 용량 사양이 4A 이하인 유니트에는 단자대 NX-TB□□□1과 NX-TB□□□2를 모두 장착할 수 있습니다.
단, 유니트 단자의 전류 용량이 4A 이하이기 때문에, 단자대 NX-TB□□□2를 장착해도 전류의 사양은 변하지 않으므로 주의해 주십시오.
사용하는 유니트 단자의 전류 용량 사양은 「2-2 개별 사양 (P.2-3)」의 I/O 전원 단자 전류 용량을 참조해 주십시오.
단자대의 형식에 대해서는 「A-9 단자대의 형식 일람 (P.A-66)」을 참조해 주십시오.

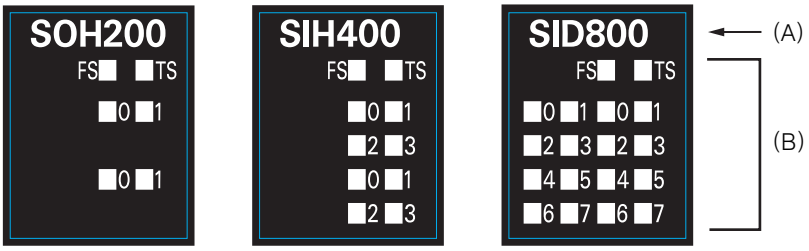
3-2-2 표시부

세이프티 I/O 유니트에는 유니트의 상태, 통신 상태, 세이프티 입출력 단자의 상태를 나타내기 위한 표시부가 있습니다.

⚠ 경고

NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트의 LED 상태를 세이프티와 관련된 오퍼레이션에 사용하지 마십시오.
세이프티 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

표시부는 입출력 점수에 따라 아래와 같은 패턴이 있습니다.



2점 타입 4점 타입 8점 타입

기호	명칭	기능
(A)	형식 표시	세이프티 I/O 유니트 형식의 일부가 표시되어 있습니다. 세이프티 컨트롤 유니트는 모두 적색입니다.
(B)	LED	세이프티 I/O 유니트의 현재 동작 상태와 통신 상태를 나타냅니다.

각 LED의 사양에 대해 아래와 같이 설명합니다.

[TS] LED

세이프티 I/O 유니트의 현재 상태와 통신 커플러 유니트와의 통신 상태를 표시합니다.

점등 상태에 따라 아래와 같은 의미가 됩니다.

색	상태		내용
녹색		점등	정상 동작 중 I/O 리프레쉬가 가능한 상태
		점멸(2s 주기)	초기 처리 중
적색		점등	하드웨어 이상, WDT 이상 등 심각한 이상이 발생
		점멸(1s 주기)	NX 버스 통신 이상 등 NX 버스에 기인하는 회복 가능한 가벼운 이상이 발생
–		소등	전원이 공급되고 있지 않은 상태

[FS] LED

세이프티 I/O 유니트의 세이프티 통신 상태 및 유니트의 안전 기능 상태를 표시합니다.

점등 상태에 따라 아래와 같은 의미가 됩니다.

색	상태		내용
녹색		점등	FSoE 커넥션이 확립되었으며, 세이프티 I/O 유니트의 모든 기능에 이상 없음
		점멸(1s 주기)	FSoE 커넥션 확립 중
적색		점멸(1s 주기)	FSoE 통신 이상, 세이프티 입출력 단자 이상 등 가벼운 이상이 발생
–		소등	전원이 공급되고 있지 않은 상태 또는 치명적인 고장

[IN]/[OUT] LED

세이프티 입력 단자 또는 세이프티 출력 단자의 신호 입출력 상태를 표시합니다.

색	상태		내용
황색		점등	세이프티 입력 단자 또는 세이프티 출력 단자가 ON 되어 있으며 이상 없음
–		소등	세이프티 입력 단자 또는 세이프티 출력 단자가 OFF되어 있거나 또는 이상 발생

[IN ERR]/[OUT ERR] LED

세이프티 입력 단자 또는 세이프티 출력 단자의 이상 상태를 표시합니다.

색	상태		내용
적색		점등	세이프티 입력 단자 또는 세이프티 출력 단자에 이상 발생
		점멸(1s 주기)	듀얼 채널의 상대 측 세이프티 입력 단자 또는 세이프티 출력 단자에 이상이 발생
–		소등	세이프티 입력 단자 또는 세이프티 출력 단자에 이상 없음

3-3 세이프티 입출력 기능의 설정

여기에서는 세이프티 입력/출력 유니트의 세이프티 입력 / 출력 기능에 대해 설명합니다.

3-3-1 세이프티 입력 기능

접속 가능한 입력 기기

세이프티 입력 유니트는 세이프티 입력 단자에서, 접속하는 외부 기기를 진단합니다.
세이프티 입력 유니트의 세이프티 입력 단자에 접속할 수 있는 범용 세이프티 입력 기기, 스탠다드 입력 기기는 아래와 같습니다.

종류	내용
메커니컬 접점 타입의 세이프티 입력 기기	비상 정지 버튼 스위치, 세이프티 리미트 스위치, 세이프티 도어 스위치, 이네이블 스위치, 양수 버튼 스위치, 사용자 모드 스위치
반도체 출력 타입의 세이프티 입력 기기	세이프티 라이트 커튼, 세이프티 레이저 스캐너
스탠다드 입력 기기	리셋 스위치

또한 아래와 같은 오므론 전용 세이프티 입력 기기를 전용 컨트롤러 없이 직접 접속할 수 있습니다.
(NX-SIH400만)

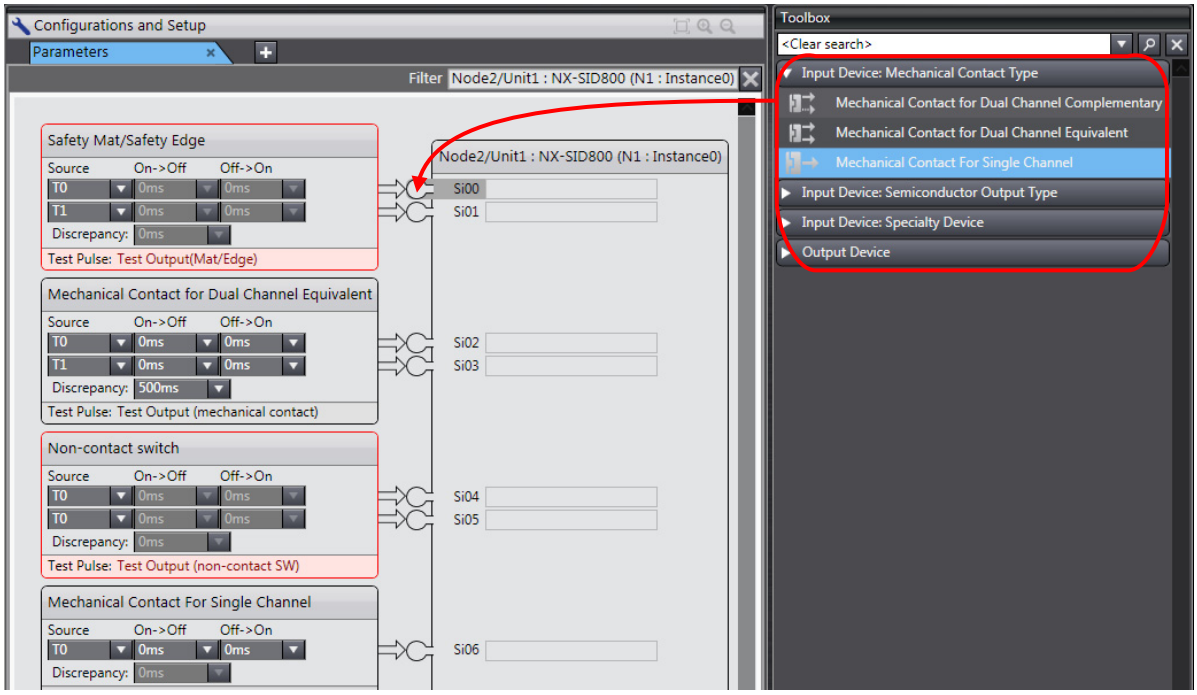
종류	예	
오므론 싱글 빔 세이프티 센서	E3ZS/E3FS	※타입2 및 PLc까지 적합
오므론 비접촉식 도어 스위치	D40Z	※PLe/안전 카테고리4까지 적합
	D40A	※PLd/안전 카테고리3까지 적합
오므론 세이프티 매트	UM	※PLd/안전 카테고리3까지 적합
오므론 세이프티 엣지	SGE(4선식 배선)	※PLd/안전 카테고리3까지 적합

참고

싱글 채널의 테스트 펄스가 없는 입력 기기를 접속할 경우에는 접속하는 외부 기기 타입에 「입력 기기: 반도체 출력 타입」의 「싱글 채널용 반도체 출력」을 선택해 주십시오.

세이프티 기능의 설정 방법

세이프티 입력 단자의 세이프티 기능은 Sysmac Studio를 이용해 접속하는 외부 기기 타입을 선택하면 간단하게 설정할 수 있습니다. 상세한 내용은 「3-3 세이프티 입출력 기능의 설정 (P.3-11)」을 참조해 주십시오.



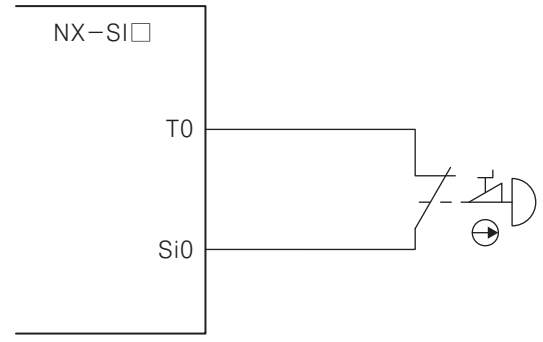
입력 기기의 접속 방법

각 입력 기기의 접속 방법에 대해 설명합니다.

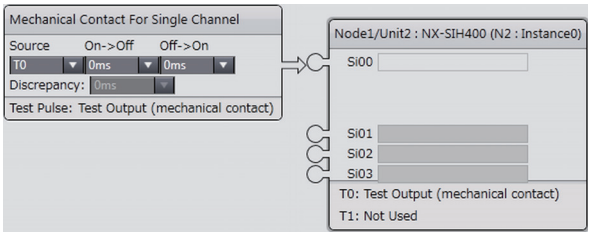
● 메커니컬 접점 기기

비상 정지 버튼 스위치와 세이프티 리미트 스위치 등 메커니컬 접점 기기는 세이프티 입력 단자(Si)를 테스트 출력 단자(To)와 조합해서 사용합니다.

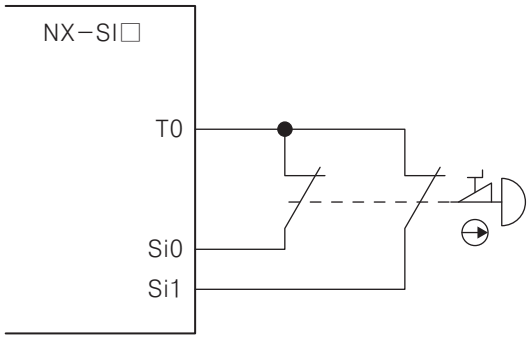
- 싱글 채널 입력 시



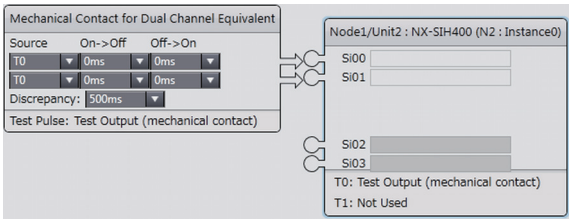
Sysmac Studio의 설정 예:



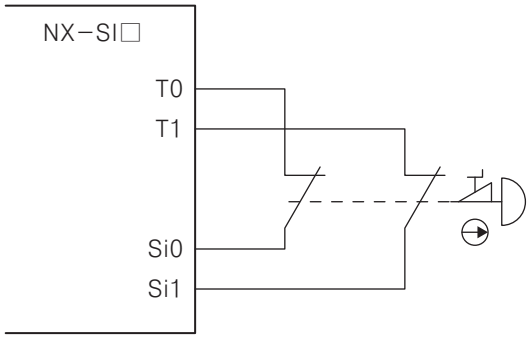
• 듀얼 채널 입력 시(계통 간 단락 검출이 불필요한 경우)



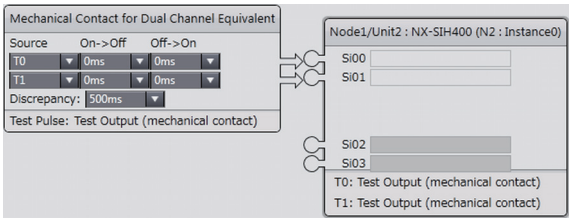
Sysmac Studio의 설정 예:



• 듀얼 채널 입력 시(계통 간 단락 검출이 필요한 경우)

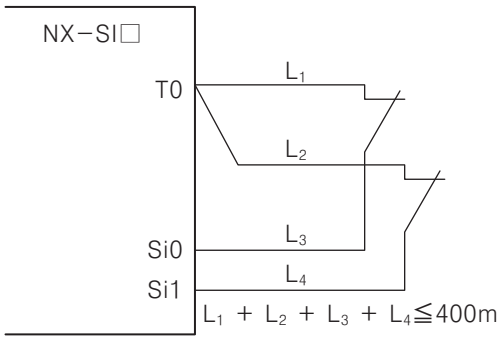


Sysmac Studio의 설정 예:



사용상의 주의

- 듀얼 채널 입력은 동일한 유니트의 세이프티 입력 단자로 구성해 주십시오. 서로 다른 유니트의 세이프티 입력 단자 간 단락은 검출할 수 없는 경우가 있습니다.
- 테스트 출력 1점당 접속되는 케이블의 총 배선 길이는 아래와 같이 해 주십시오.
  NX-SIH400/NX-SID800: 400m 이하

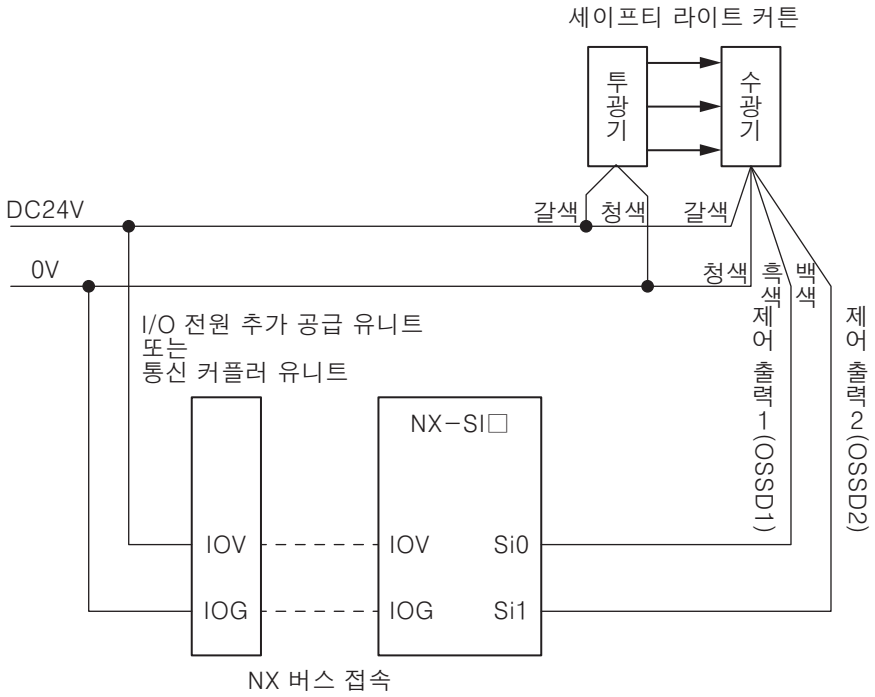


참고

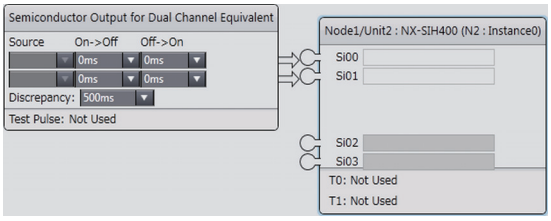
두 입력 계통 간의 단락은 다음과 같은 방법으로 검지할 수 있습니다.
- 듀얼 채널 동일값 입력인 경우: 「테스트 펄스 있음」
- 듀얼 채널 반전 입력인 경우: 「테스트 펄스 없음」 및 「테스트 펄스 있음」

● 반도체 출력 기기

라이트 커튼 등 반도체 출력 기기의 신호는 세이프티 입력 단자(Si)에 입력합니다.

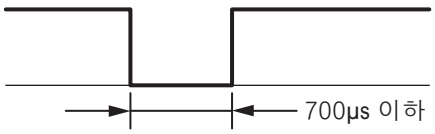


Sysmac Studio의 설정 예:

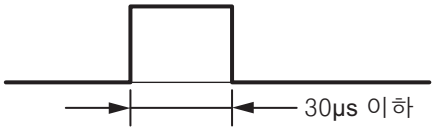


사용상의 주의

세이프티 라이트 커튼 등 반도체 출력 타입의 세이프티 기기에는 배선 이상을 검출하기 위해 펄스를 출력하는 것이 있습니다. 세이프티 입력 단자에 반도체 출력 타입의 세이프티 기기를 접속할 때는 아래와 같은 사항에 주의해 주십시오.
- 반도체 출력 ON일 때의 OFF 펄스 폭: 700μs 이하일 것.



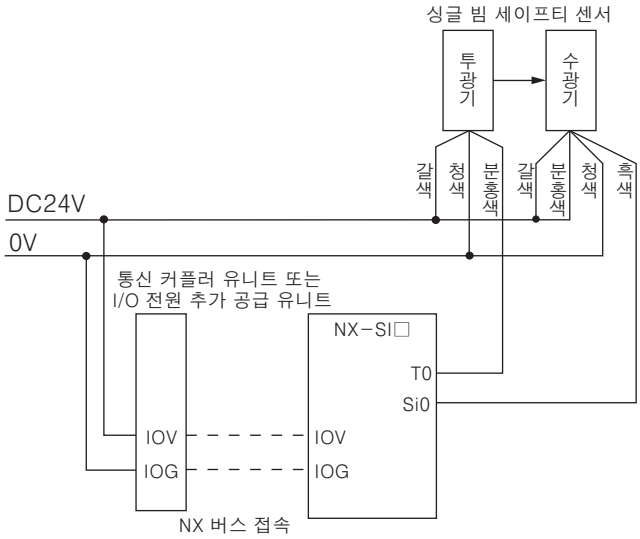
- 반도체 출력 OFF일 때의 ON 펄스 폭: 30μs 이하일 것.



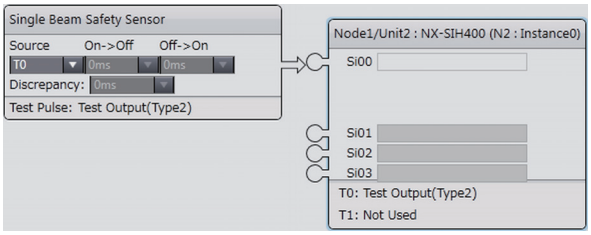
최대 배선 길이는 접속하는 기기의 사양을 확인해 주십시오.

● 싱글 빔 세이프티 센서 E3ZS/E3FS

오므론 싱글 빔 세이프티 센서 E3ZS/E3FS는 아래와 같이 접속합니다.

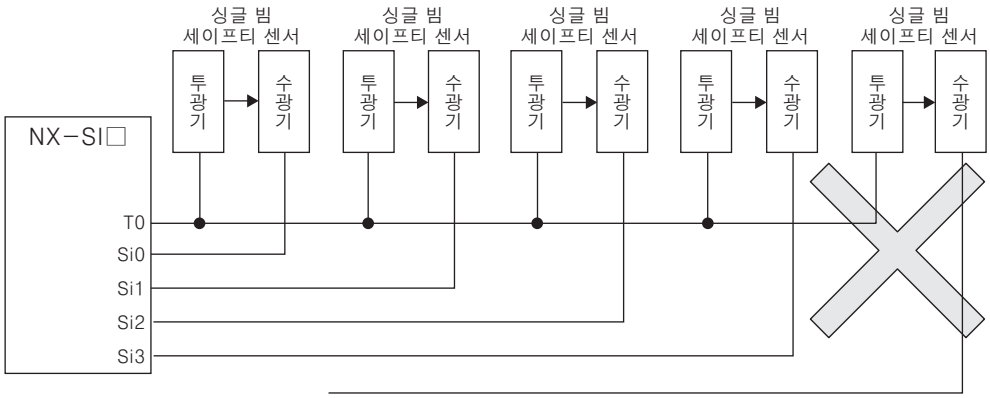


Sysmac Studio의 설정 예:

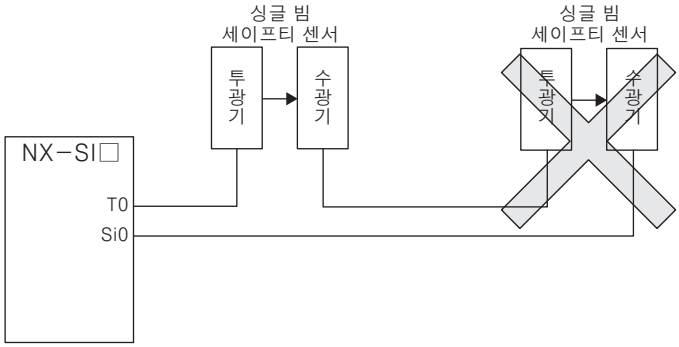


사용상의 주의

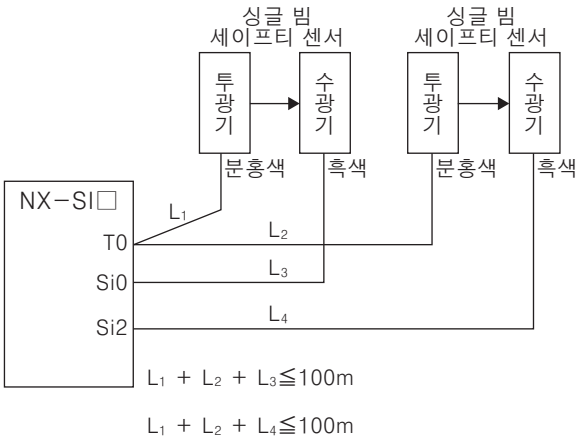
- 유니트당 최대 접속 수는 아래와 같습니다.
  NX-SIH400: 4대
- 테스트 출력 1점당 최대 분기 접속 수는 4대입니다.



- 직렬 접속은 할 수 없습니다.



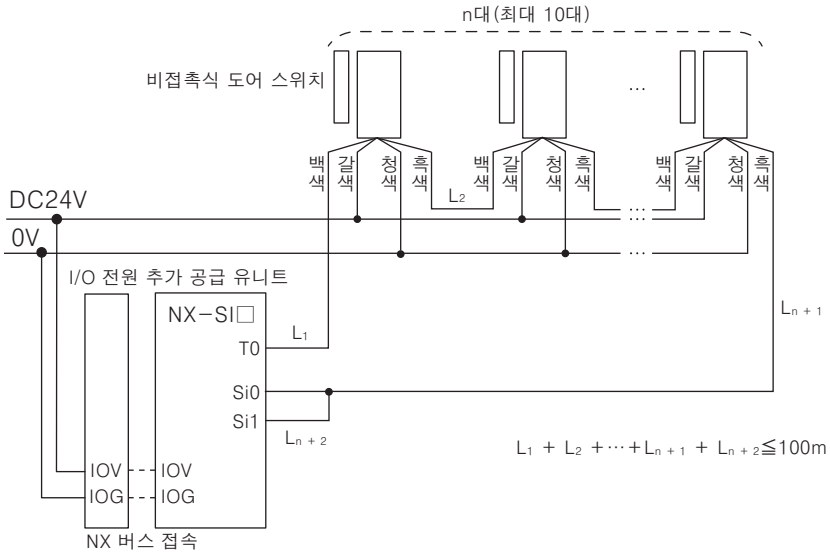
- 싱글 빔 센서 세이프티 센서 E3ZS/E3FS의 총 배선 길이는 100m 이내로 해 주십시오.



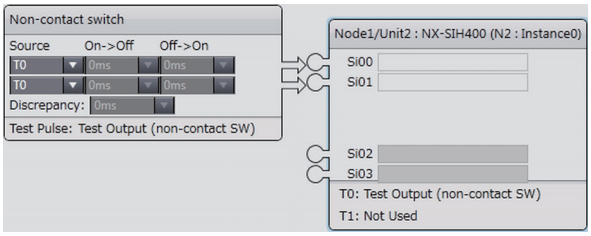
- 싱글 빔 세이프티 센서 E3ZS/E3FS는 타입2 및 PLc까지의 어플리케이션에서 사용할 수 있습니다. 타입3 및 PLd 이상인 어플리케이션에는 적용할 수 없으므로 주의해 주십시오.
- 여러 싱글 빔 세이프티 센서를 사용할 경우 배선 간 단락을 검출할 수 없는 경우가 있습니다. 따라서 안전 카테고리2를 만족하기 위해서는 싱글 빔 세이프티 센서를 접속할 때 케이블을 외부 손상으로부터 보호할 필요가 있습니다. 덕트를 사용하거나 계통별로 케이블을 구분하는 등 대책을 세워 주십시오. 또한 전용 케이블(XS2F)의 사용을 통한 대책도 가능합니다.

● 비접촉식 도어 스위치 D40A/D40Z

오므론 비접촉식 도어 스위치 D40A/D40Z의 비접촉식 도어 스위치 출력(흑색)을 세이프티 입력 단자에 입력합니다. 이 신호는 신호선 1개로 되어 있습니다. 접속할 때 분기시켜 주십시오(아래 그림 예의 Si0, Si1). 또한 사용하는 테스트 출력 단자는 1개뿐이며, D40A/D40Z의 비접촉식 도어 스위치 입력(백색)을 접속합니다.

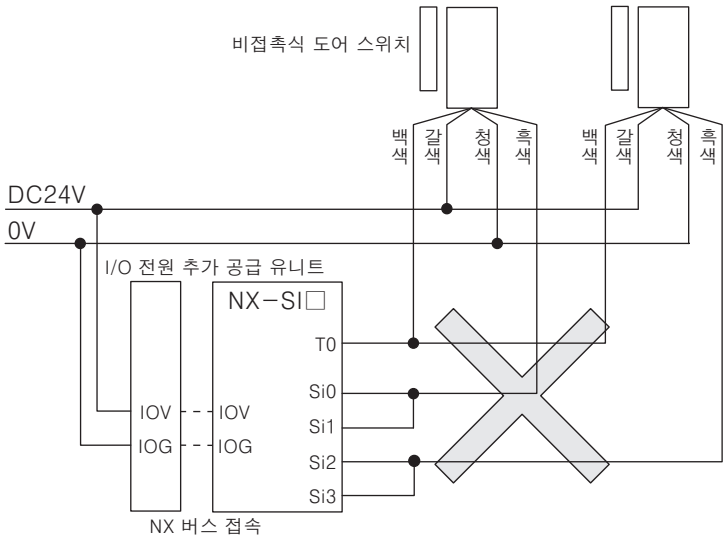


Sysmac Studio의 설정 예:



사용상의 주의

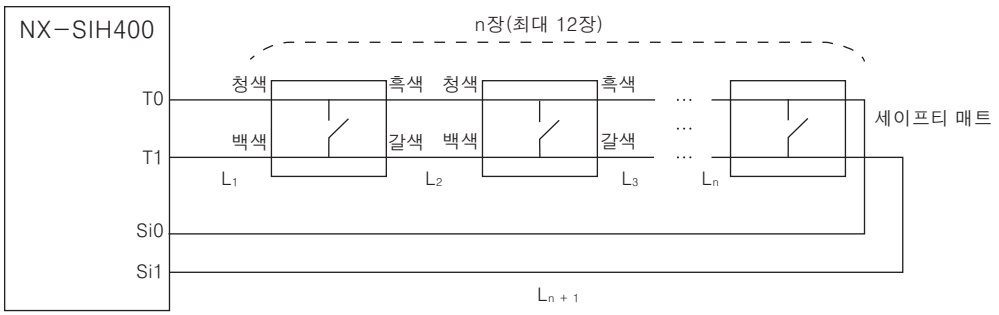
- 유니트당 최대 접속 수는 아래와 같습니다.
  NX-SIH400: 20대(직렬 접속 10대 × 2계통)
- 테스트 출력 단자 1점당 직렬 접속 최대 수는 10대입니다.
- 동일한 테스트 출력 단자에서 여러 비접촉식 도어 스위치로 분기 접속할 수 없습니다.



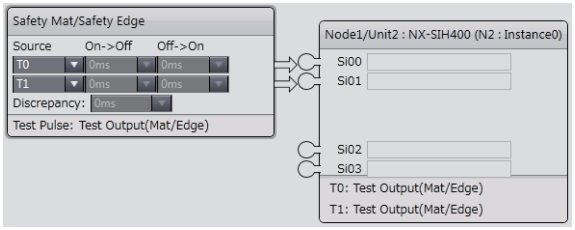
- 비접촉식 도어 스위치 D40A/D40Z의 총 배선 길이(본문 위의 그림의 L1+L2+…+Ln+2)는 100m 이내로 해 주십시오.
- 비접촉식 도어 스위치 D40A는 안전 카테고리3 및 PLd까지의 어플리케이션에서 사용할 수 있습니다. 안전 카테고리4 및 PLe의 어플리케이션에는 적용할 수 없으므로 주의해 주십시오.
- 비접촉식 도어 스위치 D40Z는 안전 카테고리4 및 PLe까지의 어플리케이션에서 사용할 수 있습니다.

● 세이프티 매트 UM

오므론 세이프티 매트 UM은 아래와 같이 접속합니다.



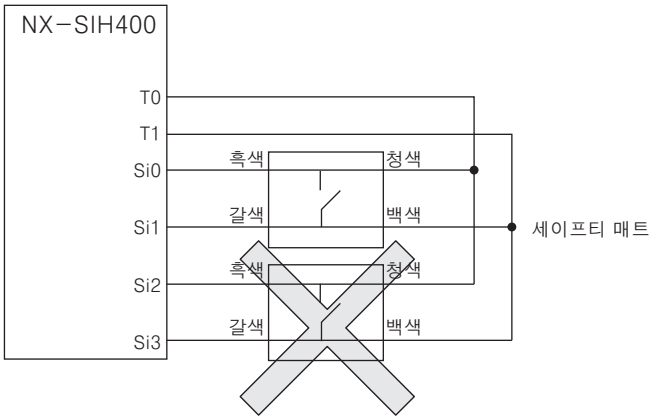
Sysmac Studio의 설정 예:



ISO 13856-1:2013에 적합하기 위한 주의 사항에 대해서는 「ISO 13856-1:2013에 적합하기 위한 주의 사항 (P.4-3)」을 참조해 주십시오.

사용상의 주의

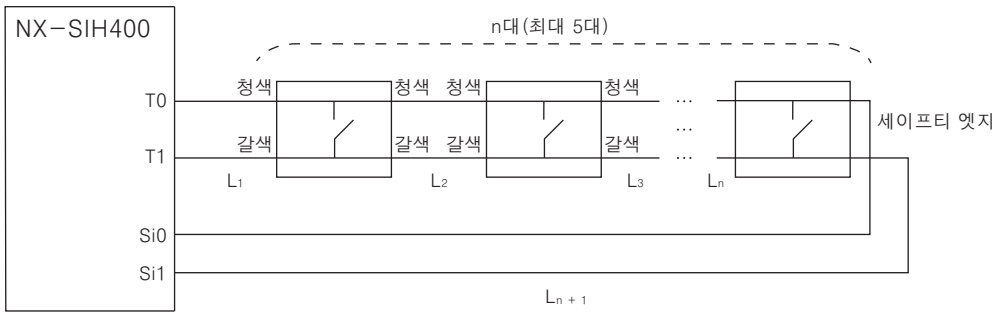
- 유니트당 최대 접속 수는 아래와 같습니다.
  NX-SIH400: 12장(직렬 접속 12대×1계통)
- 테스트 출력 단자 2점당 직렬 접속 최대 수는 12장입니다.
- 동일한 테스트 출력 단자에서 여러 세이프티 매트나 세이프티 엣지로 분기 접속할 수 없습니다.



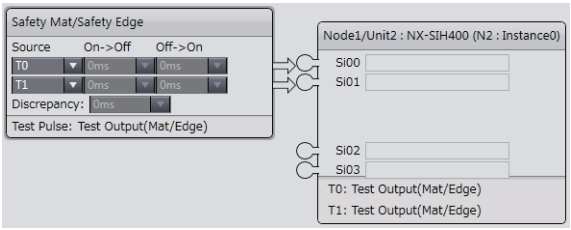
- 세이프티 매트 UM의 총 배선 길이(L1+L2+…+Ln+1)는 100m 이내로 해 주십시오.
- 세이프티 매트 UM은 안전 카테고리3 및 PLd까지의 어플리케이션에서 사용할 수 있습니다. 안전 카테고리4 및 PLe의 어플리케이션에는 적용할 수 없으므로 주의해 주십시오.

● 세이프티 엣지 SGE

오므론 세이프티 엣지 SGE는 아래와 같이 접속합니다.

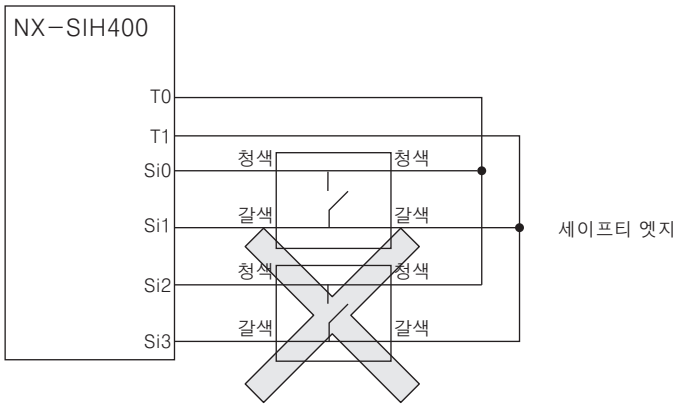


Sysmac Studio의 설정 예:



사용상의 주의

- 유니트당 최대 접속 수는 아래와 같습니다.
  NX-SIH400: 5대(직렬 접속 5대×1계통)
- 테스트 출력 단자 2점당 직렬 접속 최대 수는 5대입니다.
- 동일한 테스트 출력 단자에서 여러 세이프티 엣지나 세이프티 매트로 분기 접속할 수 없습니다.

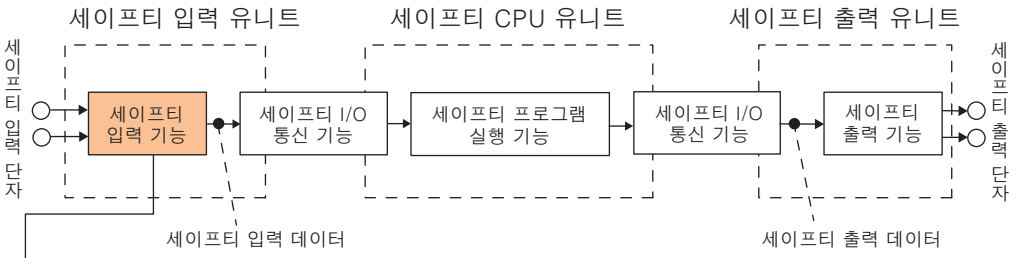


- 세이프티 엣지는 양쪽 2선식(종단 저항 없음)만 접속 가능합니다. 종단 저항이 있는 것은 접속할 수 없습니다.
- 세이프티 엣지 SGE의 총 배선 길이(본문 위의 그림의 L1+L2+…+Ln+1)는 100m 이내로 해 주십시오.
- 세이프티 엣지 SGE는 안전 카테고리3 및 PLd까지의 어플리케이션에서 사용할 수 있습니다. 안전 카테고리4 및 PLe의 어플리케이션에는 적용할 수 없으므로 주의해 주십시오.

세이프티 입력 기능의 종류

세이프티 입력 유니트의 세이프티 입력 기능의 종류는 아래와 같습니다.

세이프티 입력 기능은 세이프티 입력 단자에 입력된 세이프티 신호를 평가하고, 세이프티 프로그램에서 사용 가능한 세이프티 입력 데이터를 생성합니다.
세이프티 입력 기능은 아래와 같은 기능으로 구성됩니다.
세이프티 입력 단자에 입력된 값은 세이프티 입력 기능에 의해 평가된 뒤 세이프티 프로그램으로 전달됩니다.



자기 진단 기능

- 테스트 펄스 평가 기능
  - 테스트 펄스 없음
  - 메커니컬 접점 기능
  - 싱글 빔 세이프티 센서용
  - 비접촉식 도어 스위치용
  - 세이프티 매트/세이프티 엣지용

  접속되어 있는 외부 기기의 고장 및 배선 이상을 검출하기 위해, 일정 간격으로 펄스를 출력합니다. 세이프티 기기에 따라 테스트 펄스의 종류가 다릅니다.

- 듀얼 채널 평가 기능
  - 싱글 채널 — 이중화하지 않습니다.
  - 듀얼 채널 동일값 입력 — 양쪽 입력이 동일값인지 체크합니다.
  - 듀얼 채널 반전 입력 — 양쪽 입력이 반전값인지 체크합니다.
  - 세이프티 매트/세이프티 엣지용 — 세이프티 매트용 양쪽 입력의 논리 체크를 실시합니다.

  세이프티 단자 입력을 듀얼 채널(이중화)로 사용할 때 양쪽 입력의 정합성을 체크할 수 있습니다.

기타 기능

- 입력 필터 기능
  - ON 딜레이
  - OFF 딜레이

  접속되어 있는 외부 기기의 채터링 및 노이즈로 인한 오작동을 방지하기 위해 ON 딜레이, OFF 딜레이를 설정할 수 있습니다.

- 테스트 출력 단자 접지 검지 기능

  테스트 출력 단자에 접속되는 외부 배선의 접지를 검지하는 기능입니다.

- I/O 전원 감시 기능

  내부 회로의 동작을 보증하기 위해 I/O 전원의 전압 범위를 감시하는 기능입니다.

세이프티 입력 기능의 각 기능에 대한 상세한 내용은 다음 페이지 이후에 설명합니다.

테스트 펄스 평가 기능

테스트 출력 단자에서 일정 간격의 테스트 펄스가 있는 DC24V를 출력하고, 접속되어 있는 외부 기기의 고장과 배선 이상을 검출하는 기능입니다. 본 기능은 아래와 같은 파라메터를 조합해서 실현됩니다.

- 테스트 펄스 진단
- 테스트 소스
- 테스트 펄스 종별

● 테스트 펄스 진단

테스트 펄스 진단이란, 테스트 출력 단자에서 일정 간격의 테스트 펄스를 출력하는지의 여부에 대한 설정입니다. 테스트 펄스 평가의 유무를 결정하는 파라메터입니다. 세이프티 입력 단자에 접속하는 외부 기기의 종류에 따라 설정됩니다.

설정	설명
테스트 펄스 없음	테스트 출력 단자의 테스트 펄스를 이용한 진단을 실시하지 않습니다. 세이프티 라이트 커튼과 같은 외부 기기 측에서 OSSD 출력의 자기 진단을 하는 반도체 출력 타입의 세이프티 기기 및 비세이프티 기기를 접속할 경우에 사용합니다.
테스트 펄스 있음	테스트 출력 단자의 테스트 펄스를 이용한 진단을 실시합니다. 접속하는 세이프티 기기에 맞춰, 테스트 소스에서 사용할 테스트 출력의 모드를 선택합니다.

● 테스트 소스

테스트 소스란, 테스트 펄스 진단을 「테스트 펄스 있음」으로 설정한 경우에 조합하는 테스트 출력 단자를 결정하기 위한 설정입니다. Sysmac Studio에서는 자동으로 할당되지만, 임의의 단자로 변경하는 것도 가능합니다.

● 테스트 펄스 종별

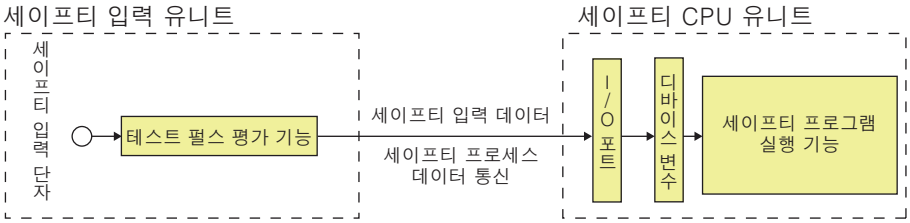
테스트 펄스 종별이란, 테스트 펄스 진단을 「테스트 펄스 있음」으로 설정한 경우에 외부 기기에 대응한 테스트 펄스를 출력하기 위한 설정입니다.

설정	설명
메커니컬 접점	메커니컬 접점 기기를 접속합니다. 메커니컬 접점 기기를 경유해, 세이프티 입력 단자에 테스트 출력 신호(펄스 출력)를 입력합니다. 입력 신호선의 전원(플러스 측)에 대한 접촉, 접지, 그 밖의 입력 신호선과의 단락을 검출할 수 있습니다.
싱글 빔 세이프티 센서	오므론 싱글 빔 세이프티 센서 E3ZS/E3FS를 접속합니다. 싱글 빔 세이프티 센서 진단용 테스트 신호가 출력됩니다.
비접촉식 도어 스위치	오므론 비접촉식 도어 스위치 D40A/D40Z를 접속합니다. D40A/D40Z용 테스트 신호가 출력됩니다.
세이프티 매트/ 세이프티 엣지	오므론 세이프티 매트 UM 및 오므론 세이프티 엣지 SGE(4선식)를 접속합니다. 세이프티 매트/세이프티 엣지 진단용 테스트 신호가 출력됩니다.

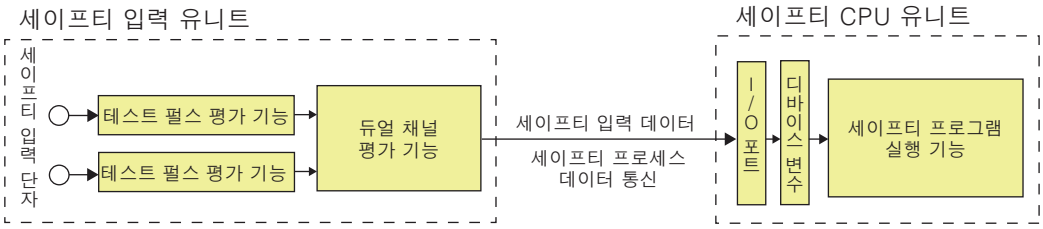
듀얼 채널 평가 기능

세이프티 입력 단자는 듀얼 채널(이중화)로 사용할 수 있습니다. 듀얼 채널 평가 기능이란, 두 입력 간의 데이터 불일치를 평가하는 기능입니다.

• 싱글 채널



• 듀얼 채널



본 기능은 아래와 같은 파라메터를 조합해서 실현됩니다.

• 싱글/듀얼
• 듀얼 채널 감시 시간

● 싱글/듀얼

세이프티 입력 단자의 평가 방법을 설정합니다.

설정	설명
싱글 채널	독립된 세이프티 입력 단자로 사용합니다.
듀얼 채널 동일값 입력	한 쌍이 되는 세이프티 입력 단자와 함께 듀얼 채널 동일값 입력으로 사용합니다.
듀얼 채널 반전 입력	한 쌍이 되는 세이프티 입력 단자와 함께 듀얼 채널 반전 입력으로 사용합니다.
세이프티 매트/ 세이프티 엣지	한 쌍이 되는 세이프티 입력 단자를 세이프티 매트/세이프티 엣지 입력으로 사용합니다.

● 듀얼 채널 감시 시간

듀얼 채널 설정된 2가지 입력 중 한쪽의 입력값이 변한 뒤 다른 쪽이 변할 때까지의 시간을 감시합니다. 설정한 시간 이내에 다른 쪽의 입력이 변하지 않을 경우 이상으로 판단합니다.

이 감시 시간은 500ms부터 64000ms의 범위이며, 아래와 같은 8개 중에서 선택합니다.

1: 500[ms], 2: 1000[ms], 3: 2000[ms], 4: 4000[ms], 5: 8000[ms], 6: 16000[ms], 7: 32000[ms], 8: 64000[ms]

싱글 채널로 설정한 경우에는 이 감시 시간을 설정할 수 없습니다.

● 싱글/듀얼 설정과 세이프티 입력 데이터의 관계

세이프티 입력 단자에 입력된 신호는 아래와 같이 평가됩니다. 이 세이프티 입력 데이터를 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 프로그램에서 사용할 수 있습니다.

• 세이프티 입력 단자의 입력 신호와 세이프티 입력 데이터의 관계(싱글 채널 설정 시)

싱글/듀얼	세이프티 입력 단자의 입력 신호	세이프티 입력 데이터	상태의 의미
	Si (x)	Si (x)	
싱글 채널	0	0	인액티브(OFF)
	1	1	액티브(ON)

• 세이프티 입력 단자의 입력 신호와 세이프티 입력 데이터의 관계(듀얼 채널 설정 시)

싱글/듀얼	세이프티 입력 단자의 입력 신호		세이프티 입력 데이터		상태의 의미
	Si (n)	Si (n+1)	Si (n)	Si (n+1)	
듀얼 채널 동일값 입력	0	0	0	0(*1)	인액티브(OFF)
	0	1	0	0(*1)	두 입력 간 데이터 불일치
	1	0	0	0(*1)	두 입력 간 데이터 불일치
	1	1	1	0(*1)	액티브(ON)
듀얼 채널 반전 입력	0	0	0	0(*1)	두 입력 간 데이터 불일치
	0	1	0	0(*1)	인액티브(OFF)
	1	0	1	0(*1)	액티브(ON)
	1	1	0	0(*1)	두 입력 간 데이터 불일치

n = 짝수

*1. 듀얼 채널로 설정된 단자인 경우, 짝수 단자 번호의 세이프티 입력 데이터를 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 프로그램에서 사용합니다.

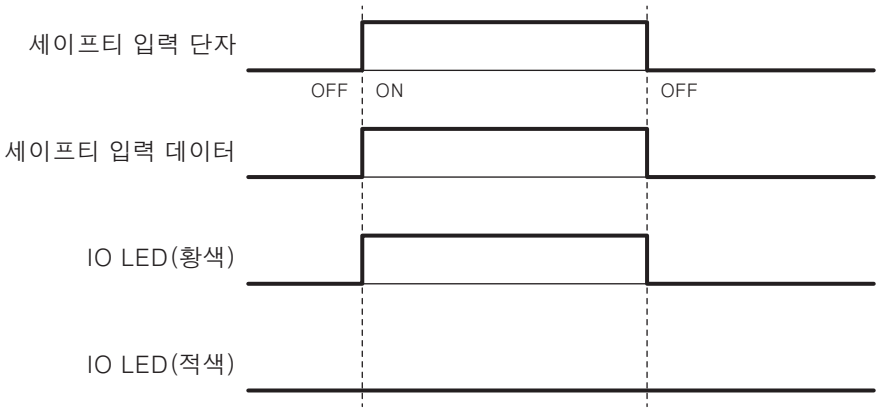
• 세이프티 매트의 상태와 세이프티 입력 데이터의 관계(세이프티 매트/세이프티 엣지 설정 시)

싱글/듀얼	세이프티 매트/ 세이프티 엣지의 상태	세이프티 입력 데이터		상태의 의미
		Si (n)	Si (n+1)	
세이프티 매트/세이프티 엣지	무하중	1	0(*1)	액티브(ON)
	하중	0	0(*1)	인액티브(OFF)

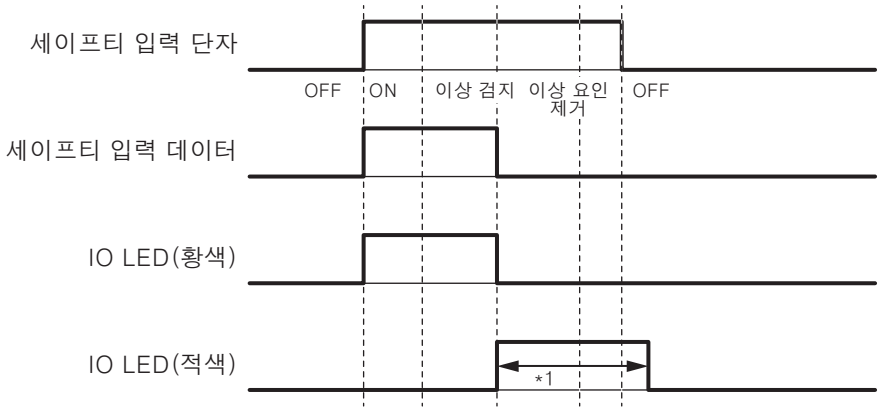
n = 짝수

*1. 듀얼 채널로 설정된 단자인 경우, 짝수 단자 번호의 세이프티 입력 데이터를 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 프로그램에서 사용합니다.

• 싱글 채널 설정 시의 동작(정상 시)

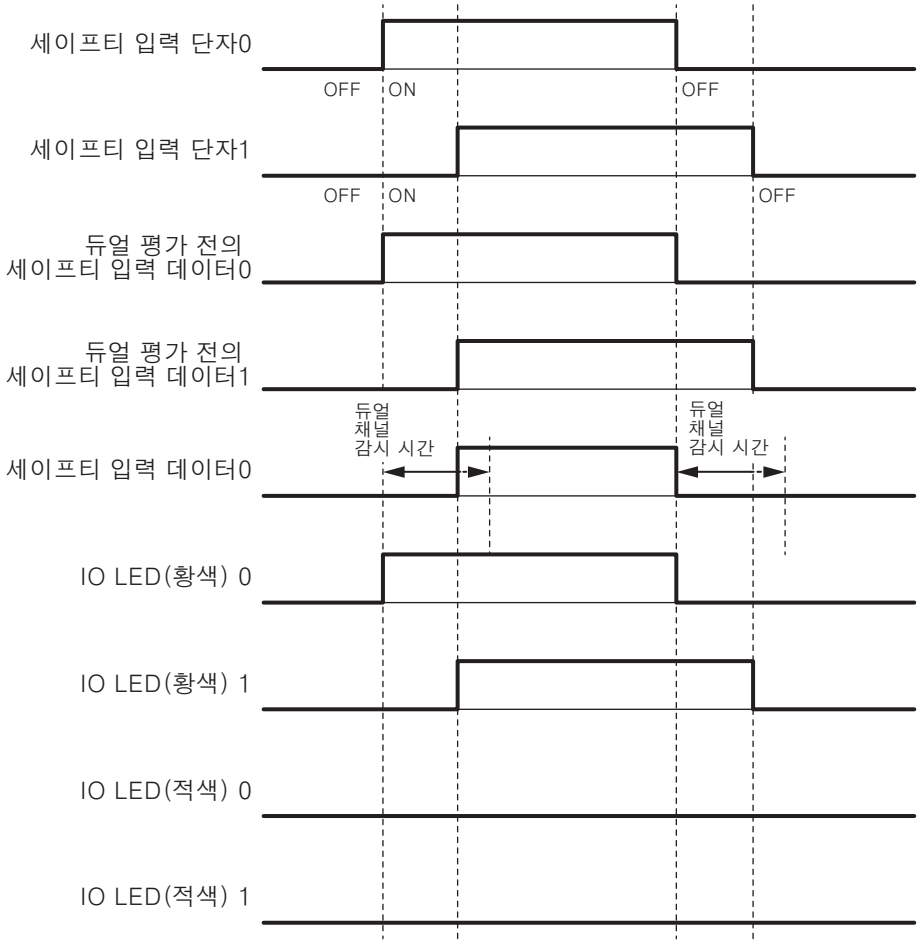


• 싱글 채널 설정 시의 동작(ON 고착 이상으로 인한 테스트 펄스 평가 이상 시)

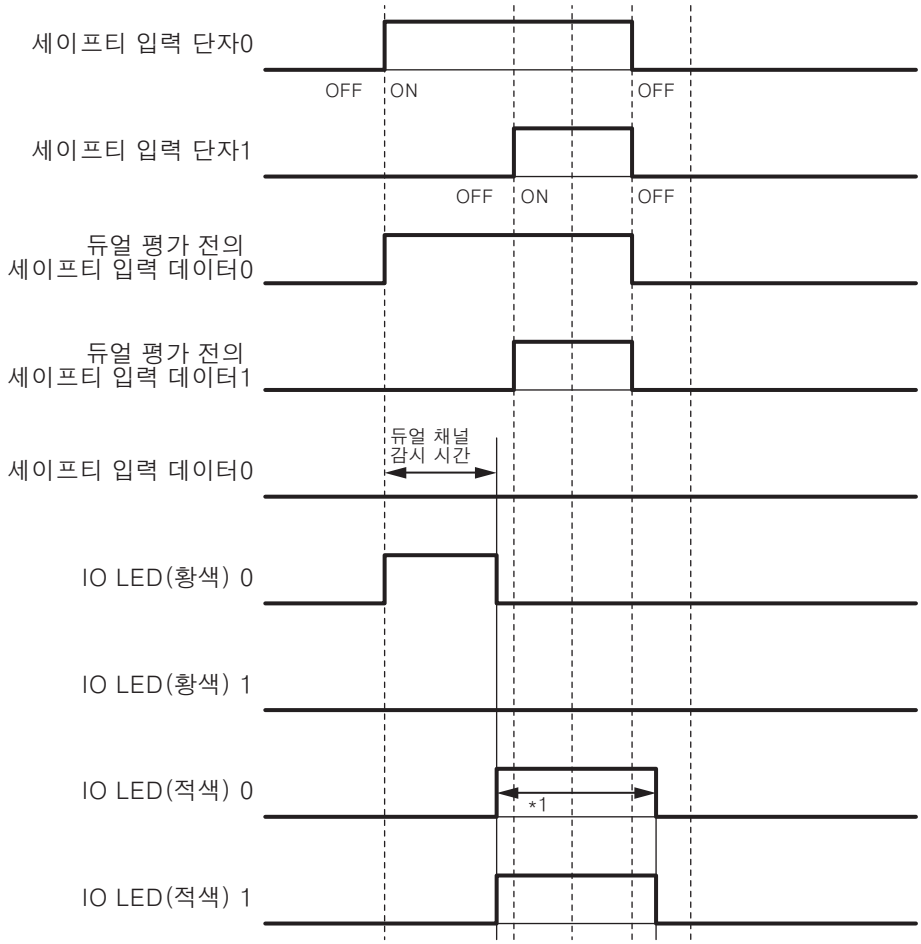


*1. 이상 상태(제어 데이터, 상태 데이터, LED 표시)를 유지하는 시간입니다(최단 1s).

• 듀얼 채널 동일값 입력 설정 시의 동작(정상 시)



• 듀얼 채널 동일값 입력 설정 시의 동작(듀얼 채널 감시 이상 시)



*1. 이상 상태(제어 데이터, 상태 데이터, LED 표시)를 유지하는 시간입니다(최단 1s).

자기 진단 기능으로 검출 가능한 이상

세이프티 입력 단자의 이상은 파라메터의 설정 내용에 따라 검출할 수 있는 이상이 다릅니다.
파라메터 설정별로 검출할 수 있는 이상은 아래와 같습니다.

● 메커니컬 접점 기기, 반도체 출력 기기

설정		이상 검출			
싱글/듀얼	테스트 펄스	전원 라인(+ 측)에 대한 접촉	접지(*1)	단선	입력 배선 간의 단락
싱글 채널	테스트 펄스 없음	검출 불가	검출 불가	검출 불가	
	테스트 펄스 있음	검출 가능	입력 ON일 때 검출 가능	검출 불가	
듀얼 채널 동일값 입력	테스트 펄스 없음	검출 불가(*2)	검출 불가	입력 ON일 때 검출 가능	검출 불가 (*2)
	한 쌍이 되는 세이프티 입력 단자에서 동일한 테스트 소스를 사용	검출 가능	입력 ON일 때 검출 가능	입력 ON일 때 검출 가능	검출 불가
	한 쌍이 되는 세이프티 입력 단자에서 서로 다른 테스트 소스를 사용	검출 가능	입력 ON일 때 검출 가능	입력 ON일 때 검출 가능	검출 가능

설정		이상 검출			
싱글/듀얼	테스트 펄스	전원 라인(+ 측)에 대한 접촉	접지(*1)	단선	입력 배선 간의 단락
듀얼 채널 반전 입력	테스트 펄스 진단 없음	ON⇔OFF일 때 검출 가능	ON⇔OFF일 때 검출 가능	ON⇔OFF일 때 검출 가능	검출 가능
	한 쌍이 되는 세이프티 입력 단자에서 동일한 테스트 소스를 사용	검출 가능	ON⇔OFF일 때 검출 가능	ON⇔OFF일 때 검출 가능	검출 가능
	한 쌍이 되는 세이프티 입력 단자에서 서로 다른 테스트 소스를 사용	검출 가능	ON⇔OFF일 때 검출 가능	ON⇔OFF일 때 검출 가능	검출 가능

*1. 접지 검출에는 외부 전원의 0V 접지가 필요합니다.
*2. 라이트 커튼이나 레이저 스캐너가 갖는 OSSD 진단 기능을 통해 검출할 수 있습니다.

● 싱글 빔 세이프티 센서, 비접촉식 도어 스위치, 세이프티 매트, 세이프티 엣지

입력 기기	이상 검출					
	전원 라인(+ 측)에 대한 접촉	접지(*1)	단선	입력 배선 간의 단락	입력 기기의 고장	센서의 바이패스
싱글 빔 세이프티 센서	검출 가능	검출 불가	검출 불가		검출 불가	검출 가능
비접촉식 도어 스위치□D40A	검출 가능	검출 불가	검출 불가		검출 불가	검출 불가
비접촉식 도어 스위치 D40Z	검출 가능	검출 불가	검출 불가		검출 가능	검출 가능
세이프티 매트/세이프티 엣지	검출 가능	검출 가능	검출 가능	검출 불가	검출 불가	

*1. 접지 검출에는 외부 전원의 0V 접지가 필요합니다.

참고

뮤팅 램프의 단선 검출에는 Pilz 단선 검지 출력 부착 뮤팅 램프의 단선 검지 출력 PIT si 1.2를 사용해 주십시오.

입력 필터 기능

입력 필터 기능이란, 세이프티 입력 단자에 접속된 외부 기기의 채터링이나 노이즈로 인한 오작동을 방지하는 기능입니다.
ON 딜레이/OFF 딜레이 시간으로 설정한 폭의 외부 기기의 채터링이나 노이즈를 필터링할 수 있습니다.
ON 딜레이/OFF 딜레이 시간은 각 세이프티 입력 단자에 대해 0부터 1536ms의 범위에서 아래와 같은 10개 중에서 선택합니다.

1: 0[ms], 2: 6[ms], 3: 12[ms], 4: 24[ms], 5: 48[ms], 6: 96[ms], 7: 192[ms], 8: 384[ms], 9: 768[ms], 10: 1536[ms]

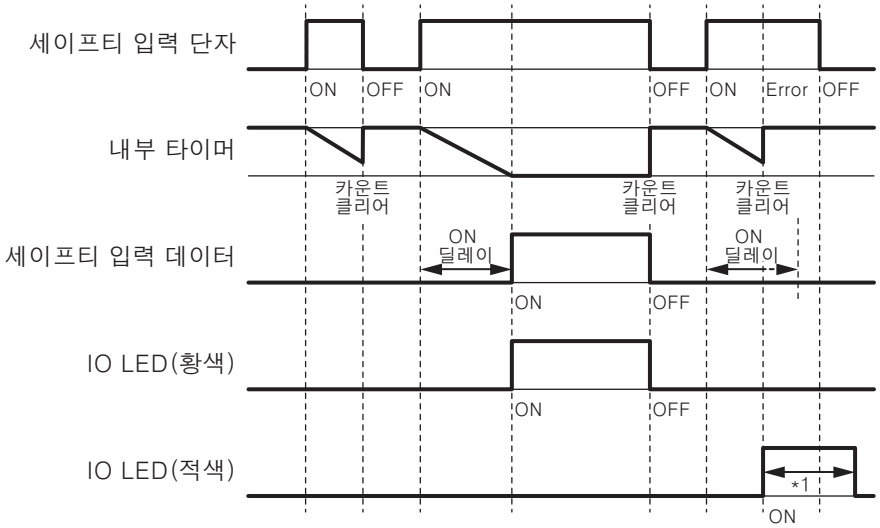
딜레이값이 클수록 채터링이나 노이즈에 대한 내성이 올라가지만, 입력 신호에 대한 응답이 늦어집니다.
또한 입력 필터 기능은 듀얼 채널 평가 기능과 병용해 사용할 수 있습니다.

사용상의 주의

OFF 딜레이 사용 시에는 OFF 딜레이의 시간이 세이프티 리액션 타임에 영향을 줍니다. 세이프티 리액션 타임에 가산해 주십시오. (「4-1 세이프티 리액션 타임 (P.4-2)」 참조)

● ON 딜레이 설정 시의 동작

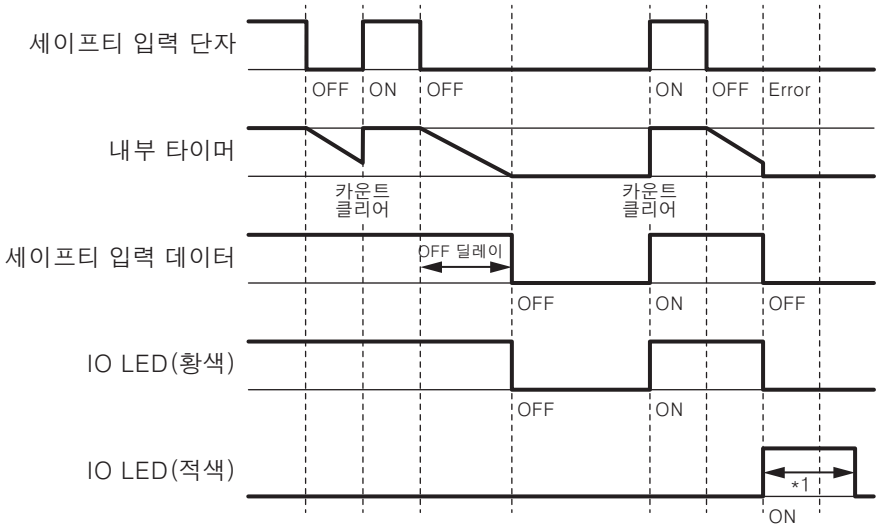
ON 딜레이 시간으로 설정한 폭의 ON 펄스를 필터링할 수 있습니다.



*1. 이상 상태(제어 데이터, 상태 데이터, LED 표시)를 유지하는 시간입니다(최단 1s).

● OFF 딜레이 설정 시의 동작

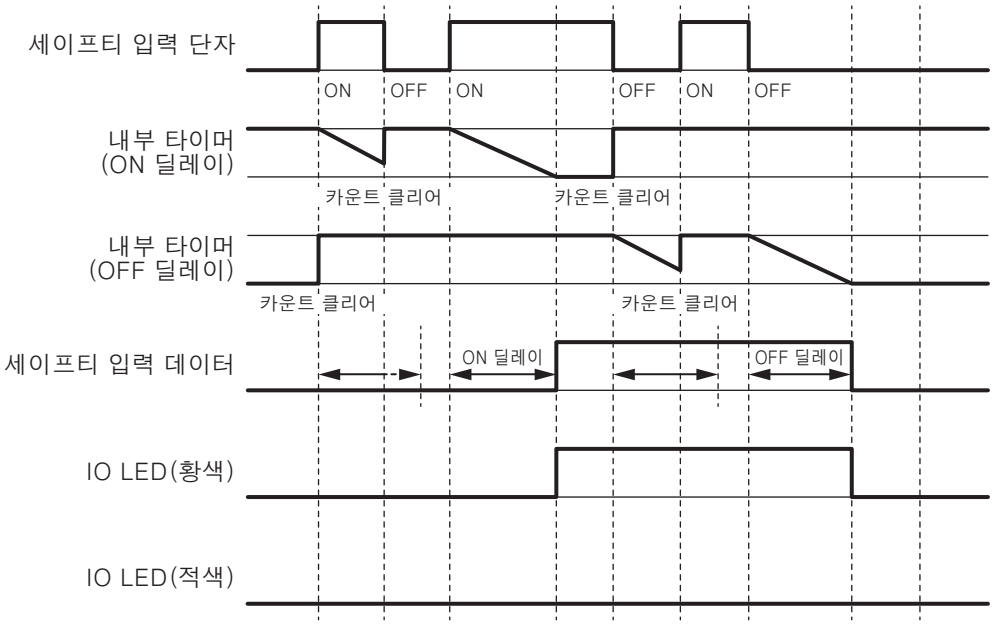
OFF 딜레이 시간으로 설정한 폭의 OFF 펄스를 필터링할 수 있습니다.



*1. 이상 상태(제어 데이터, 상태 데이터, LED 표시)를 유지하는 시간입니다(최단 1s).

● ON 딜레이/OFF 딜레이 양쪽 설정 시의 동작

ON 딜레이 시간으로 설정한 폭의 ON 펄스 및 OFF 딜레이 시간으로 설정한 폭의 OFF 펄스를 필터링 할 수 있습니다.



테스트 출력 단자 접지 검지 기능

테스트 출력 단자 접지 검지 기능이란, 접지 등으로 인해 과전류가 흐른 경우에 테스트 출력 단자의 내부 회로 파괴를 방지하기 위한 기능입니다.
과전류를 검출한 경우 해당 단자를 테스트 소스로 사용하고 있는 세이프티 입력 단자의 세이프티 입력 데이터는 OFF됩니다.
이 때 「테스트 출력 단자 과전류 이상」이 발생합니다. 이상 확인과 그 조치 방법에 대해서는 🕮「제9장 이상 확인과 조치」를 참조해 주십시오.

I/O 전원 감시 기능

I/O 전원 감시 기능이란, I/O 전원의 전압 범위를 감시하는 기능입니다.
사양 범위 이하인 전압이 검출된 경우에는 해당 유니트의 모든 세이프티 입력 데이터가 OFF됩니다.
이 때 「입출력 전원 전압 이상」이 발생합니다. 이상 확인과 그 조치 방법에 대해서는 🕮「제9장 이상 확인과 조치」를 참조해 주십시오.
또한 모든 단자가 미사용으로 설정되어 있는 경우에는 본 기능이 작동하지 않습니다.

3-3-2 세이프티 출력 기능

접속 가능한 출력 기기

세이프티 출력 유니트는 세이프티 출력 단자에서, 접속하는 외부 기기를 진단 등합니다.
세이프티 출력 유니트의 세이프티 출력 단자에 접속할 수 있는 범용 세이프티 출력 기기는 아래와 같습니다.

종류	예
PNP 출력이 접속할 수 있는 안전 기기	세이프티 릴레이, 컨택터 서보 드라이버의 세이프티 입력

참고

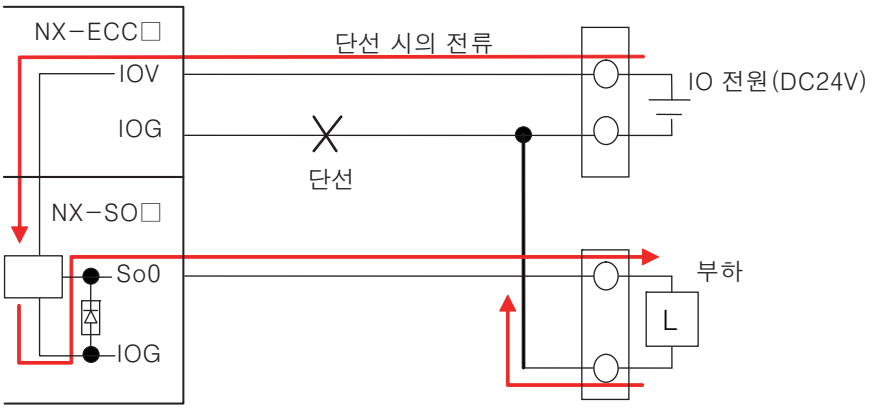
백열구의 접속은 서포트하지 않습니다. NX 시리즈 디지털 출력 유니트에 접속해 주십시오.

세이프티 출력 단자의 세이프티 기능 설정 방법

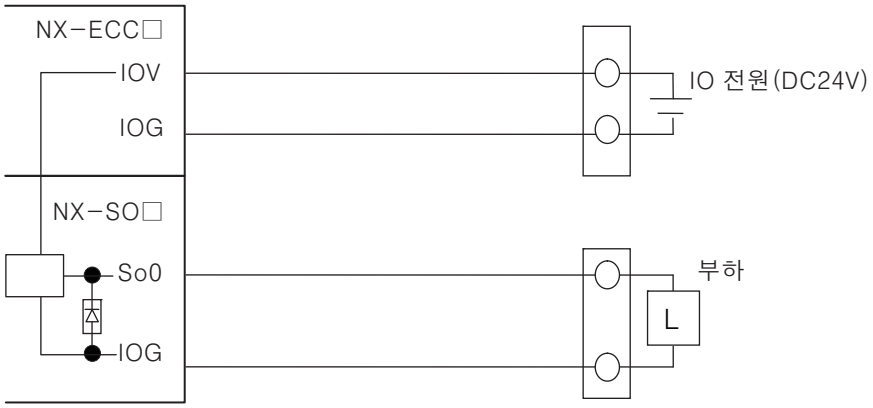
세이프티 출력 단자의 세이프티 기능은 Sysmac Studio를 이용해 접속하는 외부 기기를 선택하면 간단하게 설정할 수 있습니다.
상세한 내용은 「3-3 세이프티 입출력 기능의 설정 (P.3-11)」을 참조해 주십시오.

IO 전원의 접속 방법

IO 전원의 접속 방법에 대해 설명합니다.
세이프티 출력 유니트를 아래 그림과 같이 배선할 경우 IOG의 배선이 단선으로 인해 플로팅 상태로 되는 경우가 있습니다. 그 경우 세이프티 출력 유니트의 출력 단자에 수V의 전압이 인가되어 부하가 ON 될 수 있습니다.



IOG의 배선이 단선되어도 세이프티 출력 유니트의 IOG가 플로팅 상태로 되지 않도록 아래 그림과 같이 배선해 주십시오.

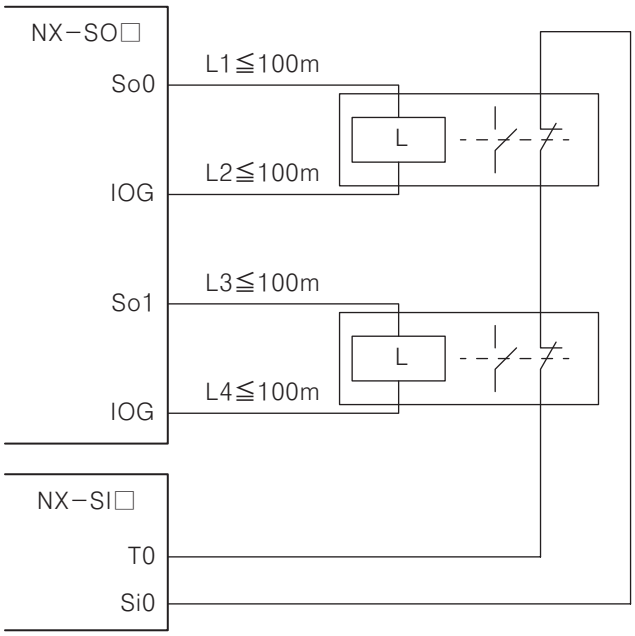


출력 기기의 접속 방법

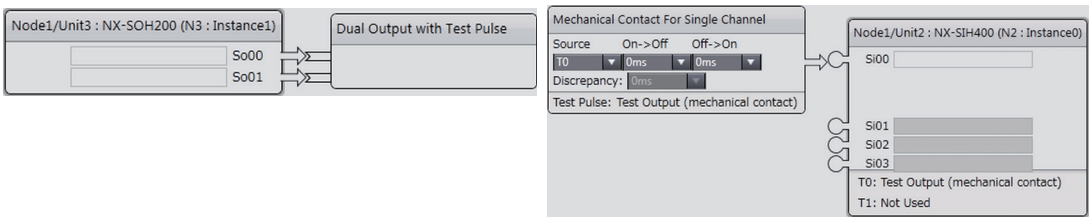
출력 기기의 접속 방법에 대해 설명합니다.

● 세이프티 릴레이/컨택터

세이프티 릴레이, 컨택터는 아래와 같이 접속합니다.



Sysmac Studio의 설정 예:

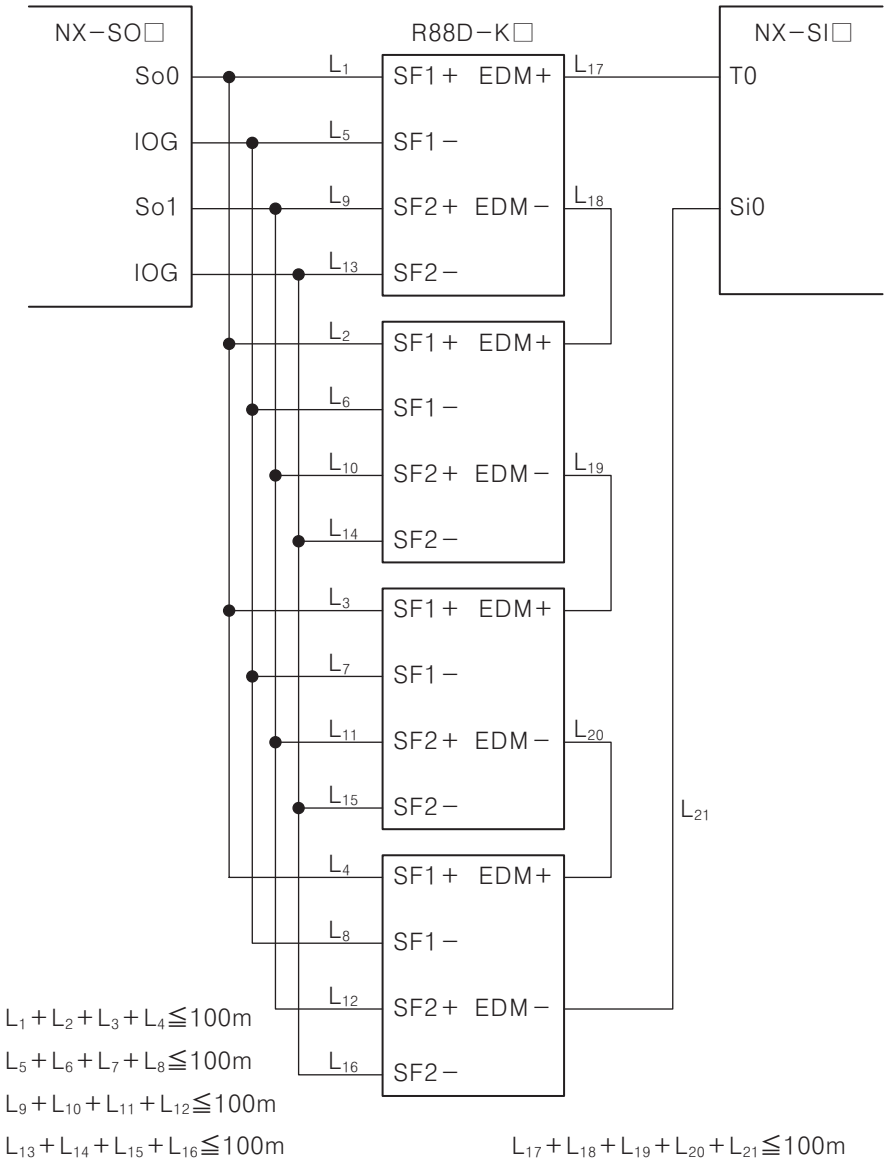


사용상의 주의

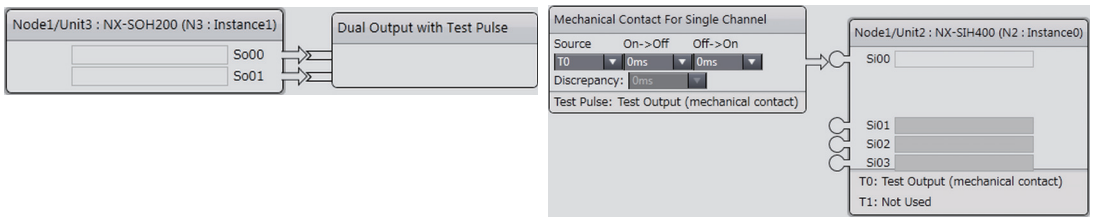
- 세이프티 출력 단자부터 출력 기기까지의 배선 길이(L1, L2, L3, L4)는 각각 100m 이내로 해 주십시오.
- 테스트 출력 1점당 접속되는 케이블의 총 배선 길이는 「3-3-1 세이프티 입력 기능 (P.3-11)」에 기재된 대로 해 주십시오.

● 서보 드라이버

오므론 서보 드라이버 R88D-K□는 아래와 같이 접속합니다.



Sysmac Studio의 설정 예:



사용상의 주의

- 유니트의 조합에 따른 최대 접속 수는 아래와 같습니다.

	NX-SIH400	NX-SID800
NX-SOD400	8대(직렬 접속 4대×2계통)	4대(직렬 접속 2대×2계통)
NX-SOH200	4대(직렬 접속 4대×1계통)	2대(직렬 접속 2대×1계통)

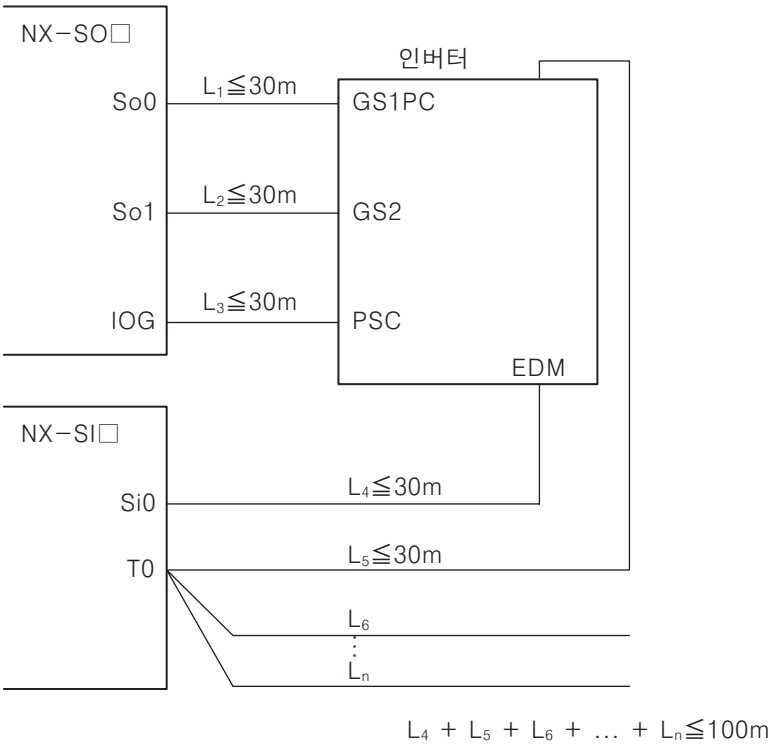
- 안전 출력 단자부터 출력 기기까지의 총 배선 길이(L1+L2+L3+L4, L5+L6+L7+L8, L9+L10+L11+L12, L13+L14+L15+L16)는 100m 이내로 해 주십시오.
- 테스트 출력 1점당 접속되는 케이블의 총 배선 길이(L17+L18+L19+L20+L21)는 100m 이내로 해 주십시오.
- NX-SI□의 EDM 접속 단자에 대한 설정은 「입력 기기: 메커니컬 접점 타입」을 사용해 주십시오.
- 서보 드라이버 R88D-K□는 안전 카테고리3 및 PLd까지의 어플리케이션에서 사용할 수 있습니다. 안전 카테고리4 및 PLe의 어플리케이션에는 적용할 수 없으므로 주의해 주십시오.
- 서보 드라이버 R88D-K□의 세이프티 기능 설정 및 사용상의 주의에 대해서는 아래의 매뉴얼을 참조해 주십시오.
  - 🕮『AC 서보 모터/드라이버 G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입 사용자 매뉴얼(SBCE-365)』
  - 🕮『AC 서보 모터 / 드라이버 G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 리니어 모터 타입 사용자 매뉴얼(SBCE-366)』

참고

- R88D-K□의 접속에는 전용 커넥터(R88A-CNK81S)가 필요합니다.
- 위 그림의 배선 예는 4축 동시 차단의 예입니다. 각 축을 개별 안전 입출력 단자에 배선하는 것도 가능합니다.

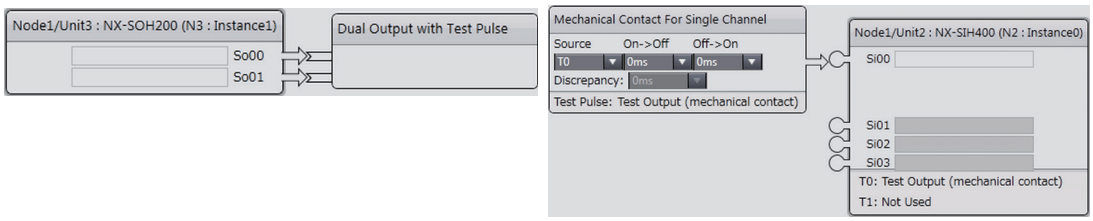
● 인버터

오므론 인버터 3G3MX2는 아래와 같이 접속합니다.



$L_4 + L_5 + L_6 + \ldots + L_n \leqq 100m$

Sysmac Studio의 설정 예:

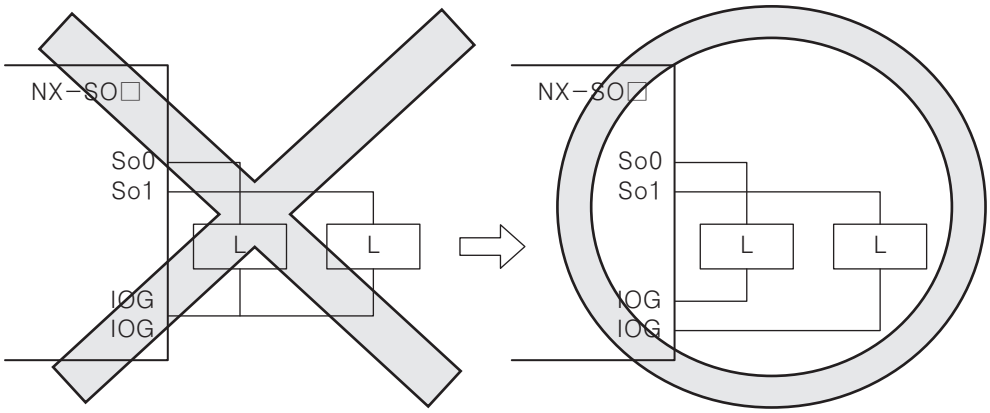


사용상의 주의

- 유니트당 최대 접속 수는 아래와 같습니다.
  NX-SOD400 및 NX-SI□ 사용 시: 2대(직렬 접속 1대×2계통)
  NX-SOH200 및 NX-SI□ 사용 시: 1대(직렬 접속 1대×1계통)
- 테스트 출력 1점당 접속되는 케이블의 총 배선 길이(L4+L5+L6+…+Ln)는 100m 이내로 해 주십시오.
- NX-SI□의 EDM 접속 단자에 대한 설정은 「입력 기기: 메커니컬 접점 타입」을 사용해 주십시오.
- 안전 출력 단자부터 출력 기기까지의 배선 길이(L1, L2, L3)는 30m 이내로 해 주십시오.
- 인버터 3G3MX2는 안전 카테고리3 및 PLd까지의 어플리케이션에서 사용할 수 있습니다. 안전 카테고리4 및 PLe의 어플리케이션에는 적용할 수 없으므로 주의해 주십시오.
- 인버터 3G3MX2의 세이프티 기능 설정 및 사용상의 주의에 대해서는 『다기능형 소형 인버터 3G3MX2-V1 사용자 매뉴얼(SBCE-376)』을 참조해 주십시오.

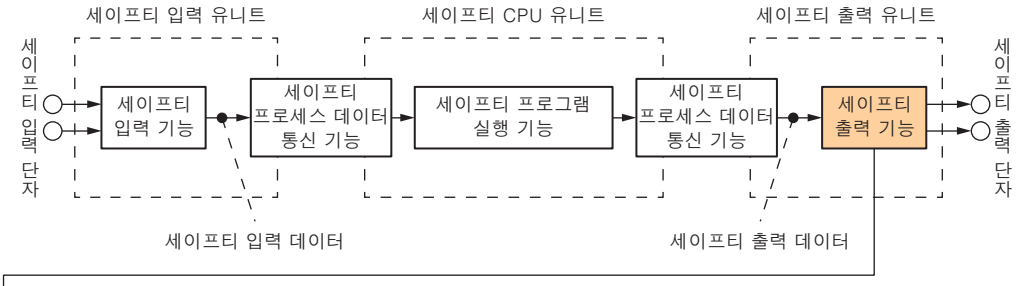
● 여러 출력 기기를 접속할 경우의 접속 방법

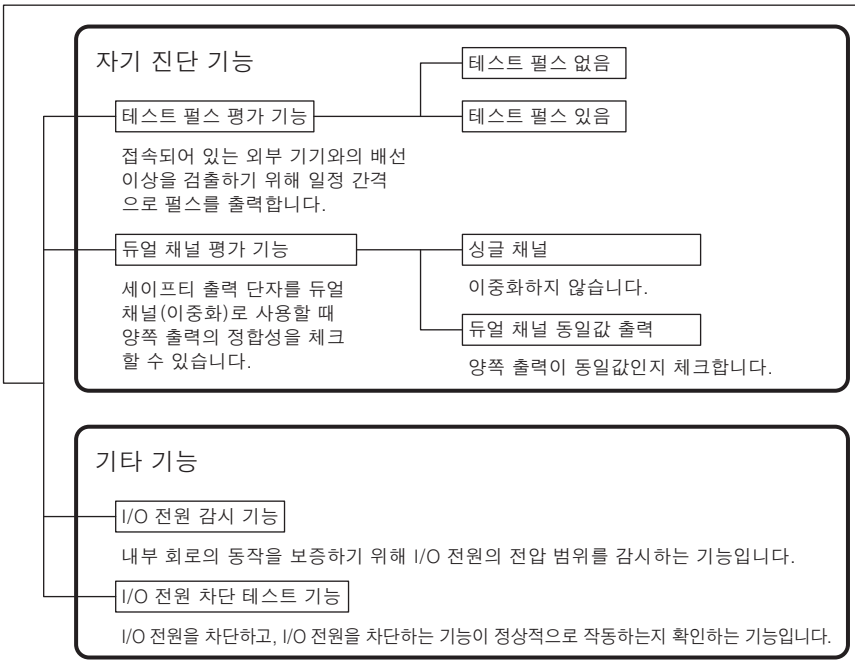
세이프티 출력 유니트의 각 IOG 단자는 유니트 내부에서 접속되어 있습니다. IOG 단자 1개에 흐르는 전류는 I/O 전원 단자 전류 용량 이하가 되도록 해 주십시오.
각 출력 기기의 IOG 측 배선을 공통으로 하면 각 출력 전류의 총합이 IOG 측 배선에 흐르므로 IOG 측도 별도로 배선해 주십시오.



세이프티 출력 기능의 종류

세이프티 출력 유니트의 세이프티 출력 기능의 종류는 아래와 같습니다.
세이프티 출력 기능은 세이프티 프로그램의 세이프티 출력 데이터를 바탕으로 세이프티 출력 단자에 대한 출력 및 외부 기기 배선을 진단합니다.
세이프티 프로그램에서 실행된 결과를 받고, 세이프티 출력 기능을 통해 평가된 값을 단자에 출력합니다.





테스트 펄스 평가 기능

테스트 펄스 평가 기능이란, 세이프티 출력 단자에서 일정 간격의 테스트 펄스가 있는 DC24V를 출력하고, 접속되어 있는 외부 기기와의 배선 이상을 검출하는 기능입니다. 본 기능은 파라메터 「테스트 펄스 진단」으로 실현됩니다.

● 테스트 펄스 진단

테스트 펄스 진단이란, 세이프티 출력 단자에서 일정 간격의 테스트 펄스를 출력하는지의 여부에 대한 설정입니다. 테스트 펄스 평가의 유무를 결정하는 파라메터입니다.
파라메터의 설정 내용에 따라 검출할 수 있는 이상이 다릅니다.
파라메터 설정별로 검출할 수 있는 이상에 대해서는 「자기 진단 기능으로 검출 가능한 이상 (P.3-39)」을 참조해 주십시오.

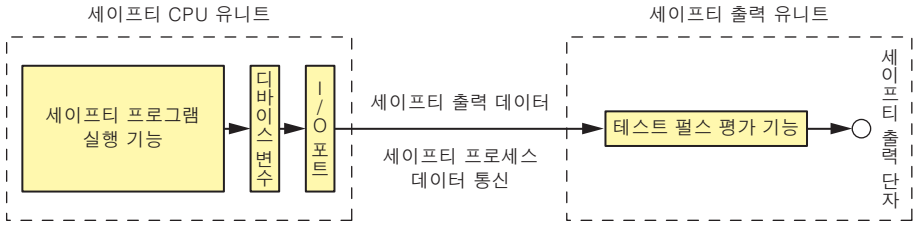
사용상의 주의

테스트 펄스 진단을 「테스트 펄스 있음」으로 설정하면 세이프티 출력 ON일 때 출력 회로 진단을 위해, OFF 펄스 신호(펄스 폭: 640μs)가 출력됩니다. OFF 펄스로 인해 오작동되지 않도록, 접속하는 제어 기기의 입력 응답 시간에 주의해 주십시오.

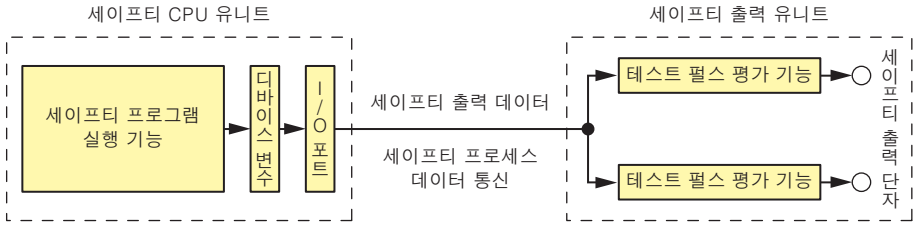
듀얼 채널 평가 기능

듀얼 채널 동일값 출력을 사용하면 세이프티 프로그램의 세이프티 출력 데이터 하나로 세이프티 출력 단자 2개를 제어할 수 있습니다. 출력 단자 2개 중 한쪽이라도 이상이 검출되면 외부 기기에 대한 2개 출력을 함께 차단합니다.

• 싱글 채널



• 듀얼 채널



본 기능은 파라메터 「싱글/듀얼」로 실현됩니다.

● 싱글/듀얼

세이프티 출력 단자의 평가 방법을 설정합니다.

설정	설명
싱글 채널	독립된 세이프티 출력 단자로 사용합니다.
듀얼 채널 동일값 출력	한 쌍이 되는 세이프티 출력 단자와 함께 듀얼 채널 출력으로 사용합니다. 한 쌍이 되는 세이프티 출력 단자가 모두 정상인 경우 출력을 ON합니다.

● 싱글/듀얼 설정과 세이프티 출력 데이터의 관계

싱글/듀얼 설정을 통해 세이프티 프로그램에서 사용하는 세이프티 출력 데이터는 아래와 같이 세이프티 출력 단자에 반영됩니다.

• 세이프티 출력 데이터와 세이프티 출력 단자의 출력 신호의 관계(싱글 채널 설정 시)

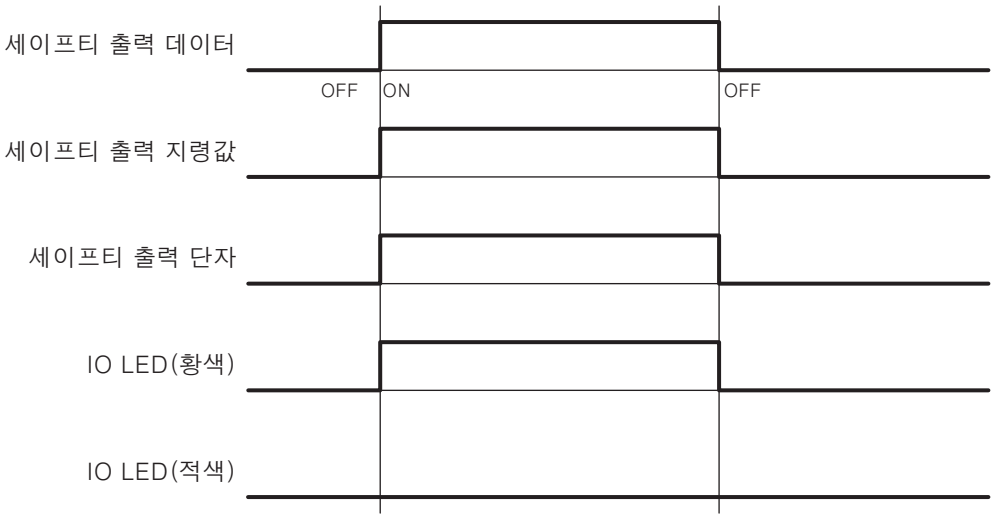
싱글/듀얼	세이프티 출력 데이터	세이프티 출력 단자의 출력 신호	상태의 의미
	So (x)	So (x)	
싱글 채널	0	0	인액티브(OFF)
	1	1	액티브(ON)

• 세이프티 출력 데이터와 세이프티 출력 단자의 출력 신호의 관계(듀얼 채널 동일값 출력 설정 시)

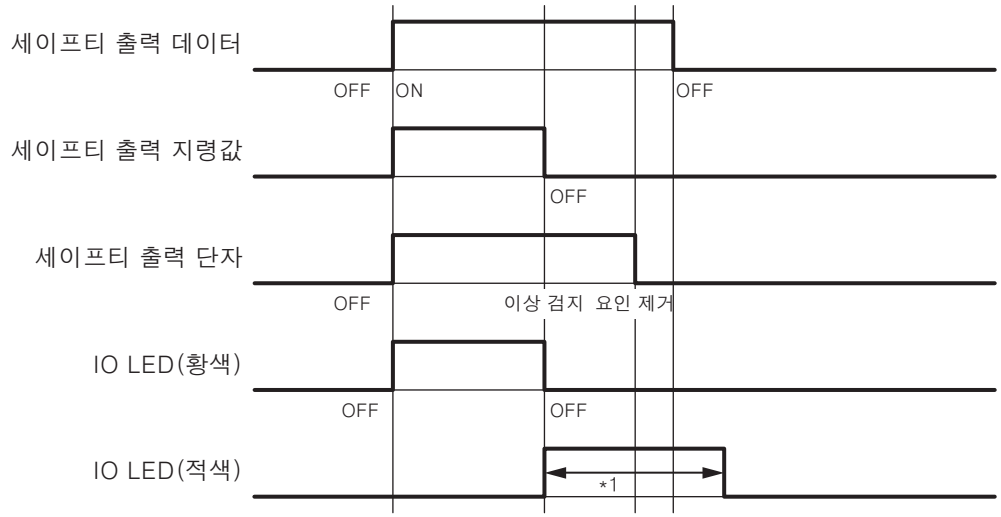
싱글/듀얼	세이프티 출력 데이터	세이프티 출력 단자의 출력 신호		상태의 의미
	So (x)	So (n)	So (n+1)	
듀얼 채널 동일값 출력	0	0(OFF)	0(OFF)	인액티브(OFF)
	1	1(ON)	1(ON)	액티브(ON)

n = 짝수

• 싱글 채널 설정 시의 동작(정상 시)

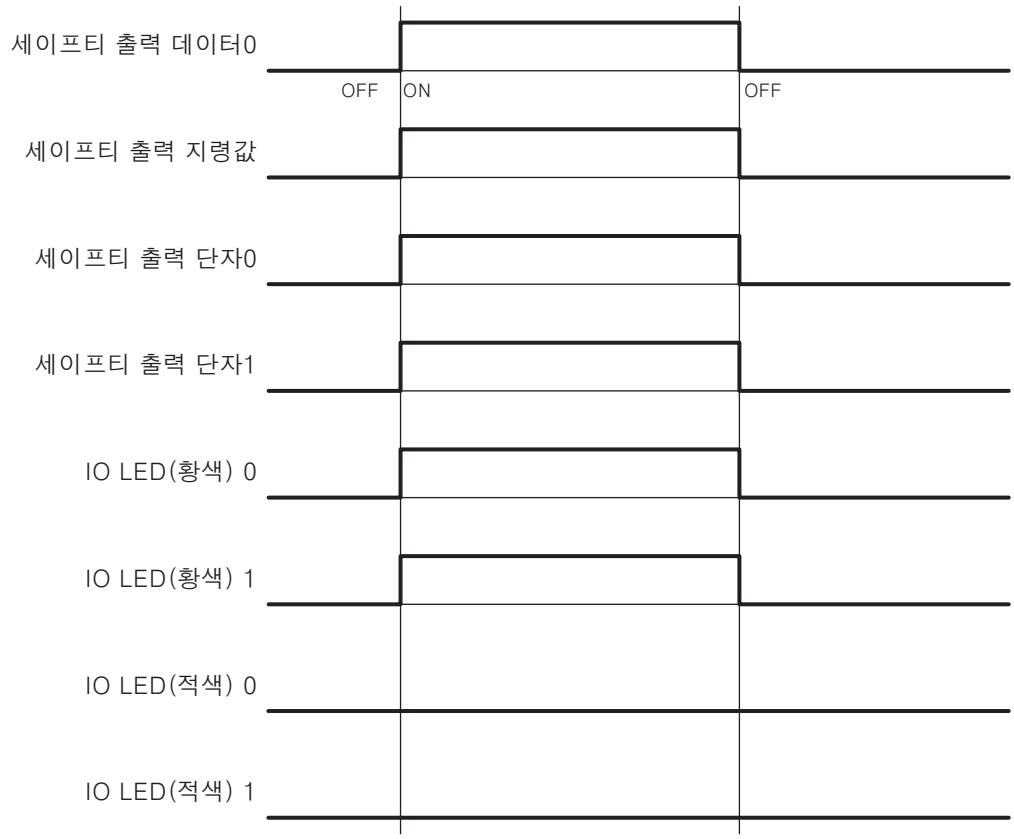


• 싱글 채널 설정 시의 동작(ON 고착 이상으로 인한 테스트 펄스 평가 이상 시)

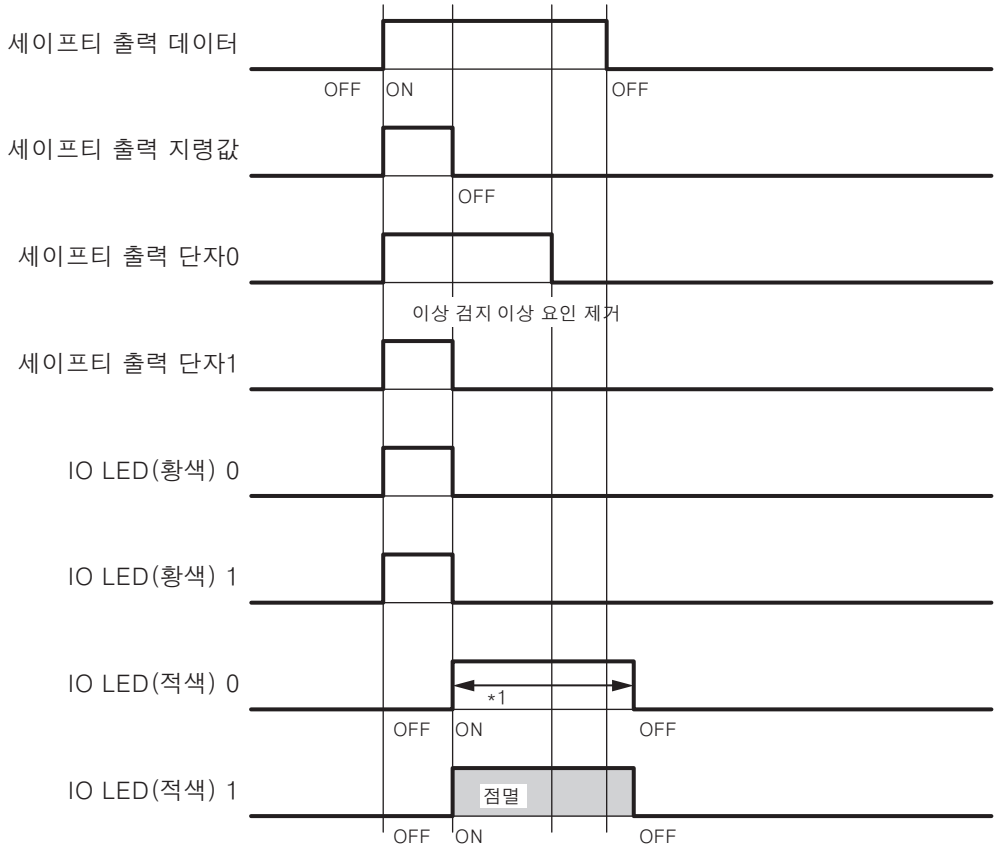


*1. 이상 상태(제어 데이터, 상태 데이터, LED 표시)를 유지하는 시간입니다(최단 1s).

• 듀얼 채널 동일값 출력 설정 시의 동작(정상 시)



• 듀얼 채널 동일값 출력 시의 동작(테스트 펄스 평가 이상 시)



*1. 이상 상태(제어 데이터, 상태 데이터, LED 표시)를 유지하는 시간입니다(최단 1s).

자기 진단 기능으로 검출 가능한 이상

세이프티 출력 단자는 파라메터의 설정 내용에 따라 검출할 수 있는 이상이 다릅니다.
파라메터 설정별로 검출할 수 있는 이상은 아래와 같습니다.

테스트 펄스 진단	동작 모드 설명	이상 검출						
		전원 라인(+ 측)에 대한 접촉		접지(*1)		출력 배선 간의 단락		
		출력 ON 일 때	출력 OFF 일 때	출력 ON 일 때	출력 OFF 일 때	출력 ON 간의 단락 시	출력 OFF 간의 단락 시	출력이 서로 다른 선의 단락
테스트펄스 없음	출력 ON일 때 테스트펄스를 출력하지 않습니다.	검출 불가	검출 가능	검출 가능	검출 불가	검출 불가	검출 불가	검출 가능
테스트펄스 있음	출력 ON일 때 테스트 펄스를 출력합니다.	검출 가능	검출 가능	검출 가능	검출 불가	검출 가능	검출 불가	검출 가능

*1. 접지 검출에는 외부 전원의 0V 접지가 필요합니다.

세이프티 출력 단자 접지 검지 기능

세이프티 출력 단자 접지 검지 기능이란, 접지 등으로 인해 세이프티 출력 단자에 과전류가 흐른 경우에 세이프티 출력 단자의 내부 회로 파괴를 방지하기 위한 기능입니다.
과전류를 검출한 경우 해당 세이프티 출력 단자는 OFF됩니다.
이 때 「세이프티 출력 단자 접지 이상」이 발생합니다. 이상 확인과 그 조치 방법에 대해서는 🕮「제 9장 이상 확인과 조치」를 참조해 주십시오.

I/O 전원 감시 기능

I/O 전원 감시 기능이란, 내부 회로의 동작을 보증하기 위해 I/O 전원의 전압 범위를 감시하는 기능입니다. 본 기능을 통해 사양 범위 밖인 전압이 검출된 경우에는 해당 유니트의 모든 세이프티 출력 단자가 OFF됩니다.

이 때 「입출력 전원 전압 이상」이 발생합니다. 이상 확인과 그 조치 방법에 대해서는 🕮「제9장 이상 확인과 조치」를 참조해 주십시오.

또한 모든 단자가 미사용으로 설정되어 있는 경우에는 본 기능이 작동하지 않습니다.

I/O 전원 차단 테스트 기능(내부 회로 진단)

I/O 전원 차단 테스트 기능이란, I/O 전원을 차단하고 I/O 전원을 차단하는 기능이 정상적으로 작동하는지 확인하는 기능입니다.

본 기능을 통해 내부 회로 고장이 검출된 경우에는 해당 유니트의 모든 세이프티 출력 단자가 OFF됩니다.

테스트의 실시 타이밍은 아래와 같은 2가지가 있습니다. I/O 전원 차단 테스트는 유니트 전원 투입 후 1번만 실시됩니다. 유니트 전원을 다시 투입할 때까지 테스트는 실시되지 않습니다.

● 리프레쉬 중으로 상태 이행 시

리프레쉬 중으로의 상태 이행 전에 I/O 전원이 투입된 경우, 리프레쉬 중으로의 상태 이행 시에 I/O 전원 차단 테스트가 실시됩니다.

● I/O 전원 투입 시

리프레쉬 중으로의 상태 이행 후에 I/O 전원이 투입된 경우, I/O 전원 투입 시에 I/O 전원 차단 테스트가 실시됩니다.

4

세이프티 리액션 타임 계산

이 장에서는 세이프티 컨트롤 유니트의 세이프티 리액션 타임 계산 방법에 대해 설명합니다.

4-1 세이프티 리액션 타임 4-2
4-1-1 세이프티 리액션 타임이란 4-2
4-1-2 세이프티 리액션 타임 계산 방법 4-2
4-1-3 세이프티 리액션 타임 검증 4-4
4-2 세이프티 태스크 4-5
4-2-1 세이프티 태스크란 4-5
4-2-2 세이프티 태스크의 동작 내용 4-6
4-2-3 세이프티 태스크 최소 주기 산출 방법 4-6
4-2-4 세이프티 태스크 주기의 설정값 4-7
4-3 FSoE Watchdog Timer 4-9
4-3-1 FSoE Watchdog Timer란 4-9
4-3-2 FSoE Watchdog Timer 확인 방법 4-9
4-3-3 FSoE Watchdog Timer의 설정값 4-10
4-3-4 FSoE Watchdog Timer 변경 방법 4-10

4-1 세이프티 리액션 타임

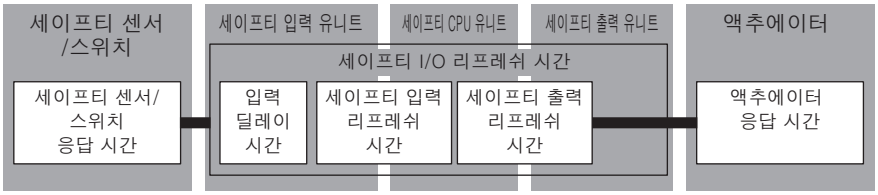
여기에서는 세이프티 컨트롤 유니트의 세이프티 리액션 타임(안전 응답 성능)에 대해 설명합니다. 모든 세이프티 체인에서 세이프티 입력부터 가동 장비 정지까지의 최장 시간이 요구 사양을 만족할 필요가 있습니다.

4-1-1 세이프티 리액션 타임이란

세이프티 체인에서 상해와 고장 발생까지 고려해 출력 차단에 필요한 최대 시간을 뜻합니다. 리액션 타임을 근거로 안전 거리를 구합니다.
세이프티 체인이란, 세이프티 입력 기기부터 NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 경유해 세이프티 출력 기기까지 이어지는 세이프티 기능을 실현하기 위한 논리적인 연결을 뜻합니다.

4-1-2 세이프티 리액션 타임 계산 방법

여기에서는 세이프티 I/O 유니트의 세이프티 입출력 리액션 타임을 설명합니다.
세이프티 리액션 타임은 아래 그림과 같이 세이프티 센서/스위치 응답 시간, 세이프티 I/O 리프레쉬 시간 및 액추에이터 응답 시간의 총합입니다.



각 시간 요소의 내용은 아래와 같습니다.

시간 요소	설명
세이프티 센서/ 스위치 응답 시간	라이트 커튼 등의 세이프티 센서나 스위치의 ON/OFF 응답 시간. 사용하는 센서/스위치를 통해 정의된 값입니다. 단, 오므론 전용 세이프티 입력 기기를 세이프티 입력 유니트에 접속해서 사용하는 경우에는 아래와 같이 됩니다. 싱글 빔 세이프티 센서 E3ZS, E3FS : 14ms 비접촉식 도어 스위치 D40A : 6ms + 0.4ms × 연결 대수 비접촉식 도어 스위치 D40Z : 29ms 세이프티 매트 UM : 24ms*1 세이프티 엣지 SGE : 24ms

시간 요소	설명
세이프티 I/O 리프레쉬 시간	아래와 같은 구성 요소의 총합으로 산출됩니다. 세이프티 입력 단자가 변한 뒤 세이프티 CPU 유니트를 경유해 세이프티 출력 단자를 차단할 때까지의 시간입니다. 계산식: 아래와 같은 구성 요소의 총합입니다. 세이프티 I/O 리프레쉬 시간 = 입력 딜레이 시간 + 세이프티 입력 리프레쉬 시간 + 세이프티 출력 리프레쉬 시간 • 입력 딜레이 시간이란, 세이프티 입력 유니트의 세이프티 입력 단자에 설정한 입력 OFF 딜레이 시간을 뜻합니다. • 세이프티 입력 리프레쉬 시간이란, 세이프티 CPU 유니트와 세이프티 입력 유니트 간의 FSoE Watchdog Timer값에 세이프티 입력 유니트 처리 시간을 가산한 값입니다. 세이프티 입력 유니트의 처리 시간은 아래와 같은 값입니다. NX-SIH400: 9ms NX-SID800: 5ms • 세이프티 출력 리프레쉬 시간이란, 세이프티 CPU 유니트와 세이프티 출력 유니트 간의 FSoE Watchdog Timer값에 세이프티 출력 유니트 처리 시간을 가산한 값입니다. 세이프티 출력 유니트의 처리 시간은 아래와 같은 값입니다. NX-SOH200: 1ms NX-SOD400: 1ms
액추에이터 응답 시간	세이프티 릴레이 등의 액추에이터의 ON/OFF 응답 시간. 사용하는 액추에이터를 통해 정의된 값입니다.

*1. ISO 13856-1:2013에 적합하기 위한 주의 사항에 대해서는 「ISO 13856-1:2013에 적합하기 위한 주의 사항 (P.4-3)」을 참조해 주십시오.

사용상의 주의

- 세이프티 프로그램 변경 등으로 인해 세이프티 태스크 주기가 변한 경우에는 세이프티 리액션 타임을 다시 계산해 주십시오.
- 세이프티 리액션 타임의 계산은 「입력 필터 기능의 딜레이 설정으로 인한 지연」, 「세이프티 프로그램에서 펑션 블록의 딜레이 설정으로 인한 지연」 및 「세이프티 프로그램의 루프백 접속으로 인한 지연」의 영향 부분을 가산해 주십시오.

● ISO 13856-1:2013에 적합하기 위한 주의 사항

세이프티 매트 UM을 이용해 ISO 13856-1:2013(Safety of machinery – Pressure-sensitive protective devices -- Part 1:General principles for design and testing of pressure-sensitive mats and pressure-sensitive floors)에 적합한 압력 검지 보호 장비를 구축할 경우에는 이 규격의 리액션 타임과 관련된 요건을 만족하기 위해 NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트를 아래와 같은 조건을 만족하는 구성으로 사용해 주십시오.

- 세이프티 매트 UM을 접속하고 있는 NX-SIH400의 FSoE Watchdog Timer값이 42ms 이하일 것

4-1-3 세이프티 리액션 타임 검증

모든 세이프티 체인에서 산출한 세이프티 리액션 타임이 요구 사양을 만족하는지 확인해 주십시오. 산출한 세이프티 리액션 타임이 요구 사양을 초과할 경우에는 아래 중 한가지를 검토한 뒤 소프트웨어 설계 또는 하드웨어 설계를 재확인해 주십시오.

- 세이프티 태스크 주기를 짧게 함.
  예: 세이프티 프로그램을 작게 함.
  세이프티 I/O 유니트 대수를 줄임.
- EtherCAT 커플러 유니트를 사용하는 경우 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 태스크 주기를 짧게 함.
  NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 태스크 설정에 대한 상세한 내용은 『NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 사용자 매뉴얼 소프트웨어편(SBCA-359)』을 참조해 주십시오.

4-2 세이프티 태스크

여기에서는 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 태스크에 대해 설명합니다.
세이프티 CPU 유니트의 세이프티 태스크 주기는 세이프티 리액션 타임에 영향을 줍니다.

4-2-1 세이프티 태스크란

세이프티 태스크란, 세이프티 I/O 유니트와의 데이터 교환 처리나 세이프티 프로그램 실행 등의 처리에 실행 조건을 지정하는 기능입니다.
세이프티 CPU 유니트는 세이프티 태스크 하나를 실행합니다.
세이프티 태스크는 정주기로 실행됩니다.

세이프티 태스크에 하나 이상*1 의 프로그램을 할당할 수 있습니다. 할당된 프로그램은 할당순으로 실행합니다. 이를 「프로그램 실행 처리」라고 합니다.

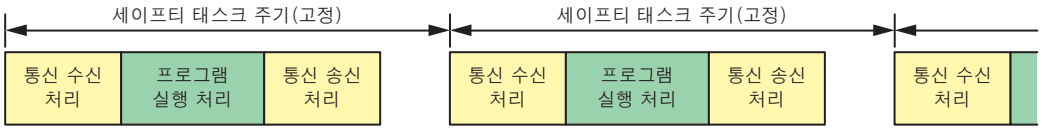
또한 세이프티 CPU 유니트와 세이프티 I/O 유니트의 데이터 교환을 「통신 수신 처리」및 「통신 송신 처리」라고 합니다.

태스크의 종류	태스크 수	태스크 실행 우선도	실행 조건	주요 처리 내용
세이프티 태스크	1개	없음	운전 모드 또는 디버그 모드가 운전 상태일 때, 설정한 세이프티 태스크 주기에 1회 실행합니다.	통신 수신 처리, 프로그램 실행 처리, 통신 송신 처리

*1. 수에 제한은 없습니다.

4-2-2 세이프티 태스크의 동작 내용

세이프티 태스크는 아래와 같은 동작을 실시합니다.
세이프티 태스크 주기별로 I/O 리프레쉬의 입력 데이터 처리, 사용자 프로그램 실행, I/O 리프레쉬의 출력 데이터 처리를 반복합니다.



세이프티 태스크 주기란, 세이프티 태스크가 실행되는 시간 간격입니다. 세이프티 태스크 주기의 설정 상한값은 100ms입니다. 세이프티 태스크 주기가 100ms를 초과하는 세이프티 프로그램인 경우 빌드 에러가 됩니다. 이 경우 세이프티 프로그램을 변경해 주십시오.

4-2-3 세이프티 태스크 최소 주기 산출 방법

세이프티 태스크 주기의 최소값을 구하는 방법에 대해 설명합니다.

EtherCAT 네트워크상의 세이프티 컨트롤 시스템인 경우

세이프티 태스크 주기의 최소값은 슬레이브 터미널의 통신 설정에 따라 다릅니다.

- **세이프티 컨트롤 유니트가 접속되어 있는 EtherCAT 슬레이브 터미널의 통신 설정이 모두 DC 동기로 설정되어 있는 경우**

  세이프티 태스크 최소 주기가 Sysmac Studio의[세이프티 태스크 최소 주기]에 표시됩니다.

- **세이프티 컨트롤 유니트가 접속되어 있는 EtherCAT 슬레이브 터미널의 통신 설정이 하나라도 프리 런으로 설정되어 있는 경우**

  세이프티 태스크 최소 주기는 Sysmac Studio에 표시되는[세이프티 태스크 최소 주기]에 보정값을 더하고 구합니다.
  보정값은 아래의 식으로 구할 수 있습니다.

  보정값 = 11.4ms − 2x 「EtherCAT의 통신 주기」

  단, 계산값이 0 이하일 경우 보정값을 0으로 해 주십시오.

사용상의 주의

아래의 값을 변경한 경우 세이프티 태스크 최소 주기는 변경됩니다. 세이프티 태스크 최소 주기를 다시 확인해 주십시오.

- 세이프티 프로그램의 실행 시간(프로그램의 양과 사용하는 펑션 블록에 의존합니다.)
- 세이프티 I/O 유니트와의 커넥션 수
- NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 태스크 주기
- EtherCAT 슬레이브 터미널의 NX 버스 리프레쉬 주기

버전 관련 정보

세이프티 태스크 최소 주기는 NX−SIH400 Ver.1.1 이상과 NX−SL□□□□ Ver1.1 이상을 조합해서 성능을 개선했습니다.
따라서 NX−SIH400 Ver.1.1을 NX−SIH400 Ver.1.0으로 교환한 경우 세이프티 리액션 타임이 커지므로 에러가 됩니다.

EtherNet/IP 네트워크상의 세이프티 컨트롤 시스템인 경우

세이프티 태스크 최소 주기가 Sysmac Studio의[세이프티 태스크 최소 주기]에 표시됩니다.

사용상의 주의

아래의 값을 변경한 경우 세이프티 태스크 최소 주기는 변경됩니다. 세이프티 태스크 최소 주기를 다시 확인해 주십시오.

- 세이프티 프로그램의 실행 시간(프로그램의 양과 사용하는 펑션 블록에 의존합니다.)
- 세이프티 I/O 유니트와의 커넥션 수

4-2-4 세이프티 태스크 주기의 설정값

세이프티 태스크 주기로 설정하는 값의 기준을 구하는 방법을 설명합니다.

세이프티 태스크 주기는 아래의 식으로 구할 수 있습니다.

세이프티 태스크 주기 = 「세이프티 태스크 최소 주기」+ 「확장 통신 감시 시간」

단, 계산값이 100ms 이상인 경우 세이프티 태스크 주기는 100ms로 설정해 주십시오.

Sysmac Studio에 대한 세이프티 태스크 주기의 설정 방법에 대해서는「7-5-7 세이프티 태스크 설정 (P.7-61)」을 참조해 주십시오.

● 확장 통신 감시 시간이란

확장 통신 감시 시간이란, 세이프티 프로세스 데이터 통신에서 수신 대기 시간의 추가 시간을 뜻합니다. 이 시간을 설정하면 통신 경로상의 노이즈 발생 등으로 인해 통신 재송신이 필요한 경우에도 세이프티 프로세스 데이터 통신의 타임아웃이 쉽게 발생하지 않게 됩니다.
필요에 따라 설정해 주십시오.

● 확장 통신 감시 시간을 구하는 방법

접속되어 있는 커플러 유니트의 종별에 따라 확장 통신 감시 시간을 구하는 방법이 다릅니다.

- EtherCAT 커플러 유니트에 접속되어 있는 경우
  확장 통신 감시 시간에 EtherCAT 커플러 유니트의 통신 타임아웃값 이상이며, 세이프티 I/O 유니트의 슬레이브 제어 주기의 정수배인 값을 설정해 주십시오.

- EtherNet/IP 커플러 유니트에 접속되어 있는 경우
  확장 통신 감시 시간에 세이프티 I/O 유니트의 슬레이브 제어 주기의 정수배인 값을 설정해 주십시오.

(a) 세이프티 I/O 유니트의 슬레이브 제어 주기
세이프티 I/O 유니트의 슬레이브 제어 주기는 아래의 값을 사용해 주십시오.

형식	슬레이브 제어 주기
NX-SIH400	6ms
NX-SID800	3ms
NX-SOH200	3ms
NX-SOD400	3ms

(b) EtherCAT 커플러 유니트의 통신 타임아웃값
EtherCAT의 통신 타임아웃값은 EtherCAT 통신의 사이클 타임에 EtherCAT 유니트 설정의 “PDO 통신 연속 타임아웃 검출 횟수” 를 곱한 값을 사용해 주십시오.



사용상의 주의

통신 타임아웃 시간을 늘리기 위해서는 세이프티 태스크 주기뿐 아니라 FSoE Watchdog Timer의 변경도 필요합니다.
FSoE Watchdog Timer의 변경에 대해서는 「4−3−3 FSoE Watchdog Timer의 설정값 (P.4−10)」을 참조해 주십시오.



참고

세이프티 컨트롤 시스템과 세이프티 프로그램의 향후 확장 가능성을 고려해, 여유를 갖는 세이프티 태스크 주기값을 설정할 것을 권장합니다.

4-3 FSoE Watchdog Timer

여기에서는 FSoE Watchdog Timer에 대해 설명합니다.

4-3-1 FSoE Watchdog Timer란

FSoE Watchdog Timer란, 세이프티 CPU 유니트와 세이프티 I/O 유니트의 세이프티 프로세스 데이터의 타임아웃값입니다.
FSoE Watchdog Timer는 세이프티 리액션 타임에 영향을 줍니다.

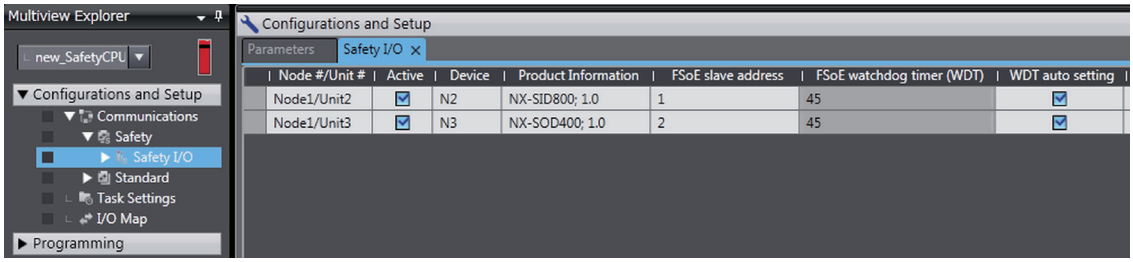
FSoE Watchdog Timer를 크게 하면 세이프티 프로세스 데이터 통신의 타임아웃이 쉽게 발생하지 않게 됩니다. 필요에 따라 설정해 주십시오.
통신 타임아웃 시간을 늘리기 위해서는 FSoE Watchdog Timer뿐 아니라 세이프티 태스크 주기의 변경도 필요합니다. 세이프티 태스크 주기의 변경에 대해서는 「4-2-4 세이프티 태스크 주기의 설정값 (P.4-7)」을 참조해 주십시오.

4-3-2 FSoE Watchdog Timer 확인 방법

FSoE Watchdog Timer는 아래와 같은 순서로 확인합니다.

1 **멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택 박스에서 대상이 되는 세이프티 CPU 유니트를 선택합니다.**

2 **[구성 · 설정] | [통신] | [세이프티] 아래의 [세이프티 I/O]를 더블 클릭합니다.**
아래와 같은 세이프티 I/O 유니트 설정 화면이 표시됩니다.



FSoE Watchdog Timer값이, 대상이 되는 세이프티 I/O 유니트의 [FSoE Watchdog Timer] 란에 표시됩니다.

사용상의 주의

NX-SL□□□□ Ver1.1을 사용해, 세이프티 컨트롤 유니트가 접속되어 있는 EtherCAT 슬레이브 터미널의 통신 설정을 하나라도 프리 런으로 설정하고 있는 경우에는 FSoE Watchdog Timer의 변경이 필요합니다.
FSoE Watchdog Timer의 최소값은 Sysmac Studio에 표시되는 [FSoE Watchdog Timer]에 아래의 보정값을 더하고 설정해 주십시오.

- EtherCAT의 통신 주기가 1.9ms보다 큰 경우

  보정값 = 「EtherCAT의 통신 주기」

- EtherCAT의 통신 주기가 1.9ms 이하인 경우

  보정값 = 3.8ms − 「EtherCAT의 통신 주기」

4-3-3 FSoE Watchdog Timer의 설정값

FSoE Watchdog Timer에 설정하는 값을 구하는 방법을 설명합니다.
FSoE Watchdog Timer의 설정값은 세이프티 태스크 주기의 값에 따라 다릅니다.

● 세이프티 태스크 주기가 100ms 미만인 경우

FSoE Watchdog Timer에는 세이프티 태스크 주기에 더한 확장 통신 감시 시간과 동일한 값을 더해 주십시오.

● 세이프티 태스크 주기가 100ms인 경우

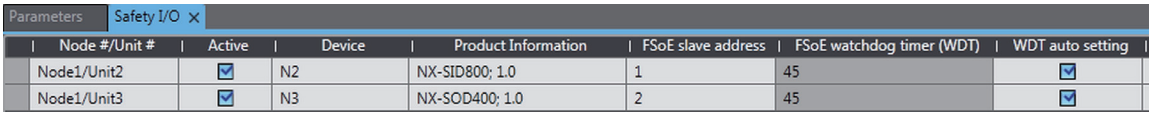
FSoE Watchdog Timer에 세이프티 태스크 주기의 정수배인 값을 더해 주십시오.

4-3-4 FSoE Watchdog Timer 변경 방법

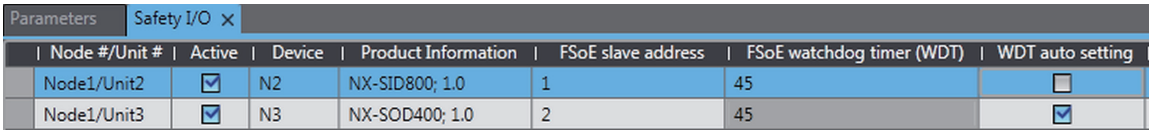
FSoE Watchdog Timer는 아래와 같은 순서로 변경합니다.

1 **멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택 박스에서 대상이 되는 세이프티 CPU 유니트를 선택합니다.**

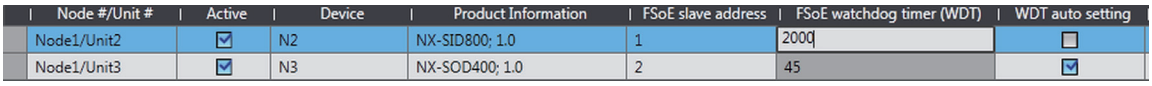
2 **[구성 · 설정] | [통신] | [세이프티] 아래의 [세이프티 I/O]를 더블 클릭합니다.**
아래와 같은 세이프티 I/O 유니트 설정 화면이 표시됩니다.



3 **변경 대상 유니트의 [WDT 자동 설정] 체크 박스를 해제합니다.**
[FSoE watchdog timer] 값이 설정 가능해집니다.



4 **변경 대상 유니트의 [FSoE watchdog timer]를 더블 클릭하고, 임의의 FSoE WDT값을 설정합니다.**



버전 관련 정보

FSoE Watchdog Timer의 변경은 Sysmac Studio Ver.1.10 이상에서 사용 가능합니다.

5

설치와 배선

이 장에서는 세이프티 컨트롤 유니트의 설치와 배선에 대해 설명합니다.

5-1 유니트 설치 5-2
5-1-1 NX 유니트 설치 5-2
5-1-2 마커 설치 5-4
5-1-3 유니트의 분리 방법 5-5
5-1-4 설치 방향 5-6

5-2 슬레이브 터미널의 전원 배선 5-7
5-2-1 전원의 종류 5-7
5-2-2 각 전원의 공급 방법과 배선 5-8
5-2-3 I/O 전원의 총 소비 전류 산출 방법 5-9
5-2-4 NX 시리즈의 전원 관련 유니트 5-10

5-3 단자의 배선 5-13
5-3-1 스크류리스 클램프 단자대에 대한 배선 5-13
5-3-2 배선 확인 5-25

5-1 유니트 설치

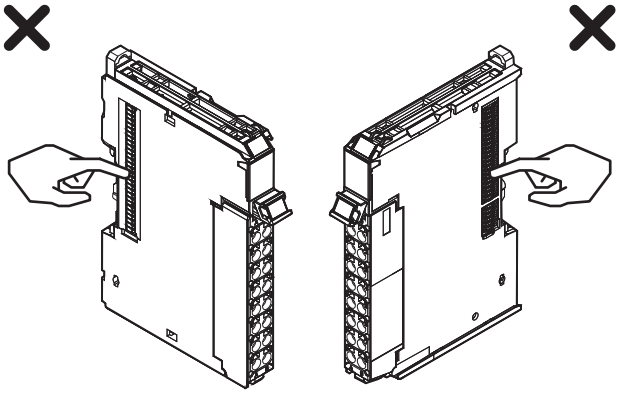
NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트의 설치 방법은 NX 유니트의 설치 방법에 준합니다. 여기에서는 NX 유니트의 설치 방법과 분리 방법, 마커의 설치 방법을 설명합니다.
또한 설치 준비와 제어반 설치 등에 대해서는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

5-1-1 NX 유니트 설치

NX 유니트 간의 설치 방법에 대해 설명합니다.
설치할 때는 반드시 전원을 OFF해 주십시오.
또한 NX 유니트는 반드시 1대씩 설치해 주십시오. 여러 개가 장착된 상태에서 설치하면 NX 유니트 간의 접속이 분리되어 낙하할 우려가 있습니다.

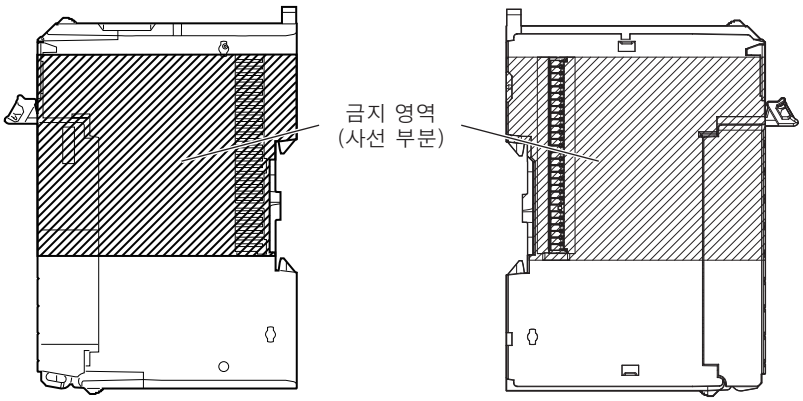
안전상의 요점

- NX 유니트에는 씰이나 테이프 등을 부착하지 마십시오. NX 유니트를 설치/분리할 때 점착물이나 부스러기가 NX 버스 커넥터의 단자에 부착되어 오작동할 우려가 있습니다.
- 유니트의 NX 버스 커넥터 단자를 만지지 마십시오. NX 버스 커넥터의 단자에 오염물이 부착되어 유니트가 오작동할 우려가 있습니다.



예: NX 유니트(12mm 폭)

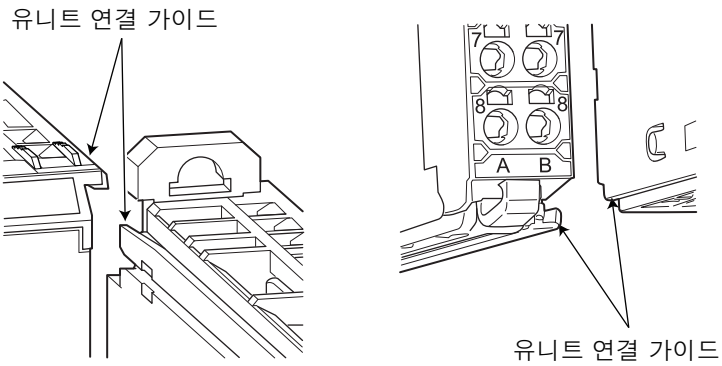
- 아래 그림에 표시한 금지 영역에 잉크로 문자 등을 쓰거나 더럽히지 마십시오. 유니트를 설치/분리할 때 잉크나 오염물이 NX 버스 커넥터의 단자에 부착되어 슬레이브 터미널이 오작동할 우려가 있습니다.



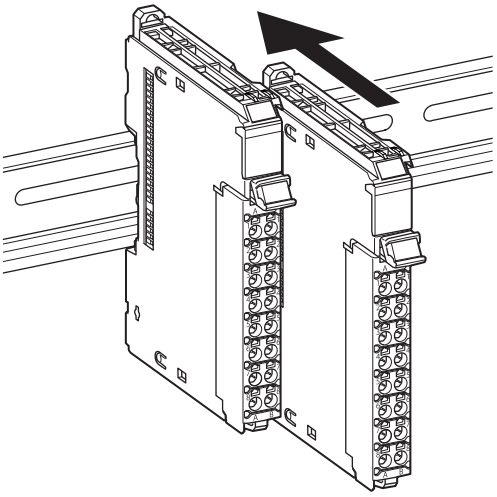
사용상의 주의

- NX 유니트를 설치할 때 NX 버스 커넥터의 단자를 만지거나 부딪히지 않도록 주의해 주십시오.
- NX 유니트를 취급할 때 NX 버스 커넥터의 단자에 스트레스를 주지 않도록 주의해 주십시오. NX 버스 커넥터의 단자가 변형된 상태에서 NX 유니트를 설치하고 통전하면 접촉 불량으로 인해 오작동할 가능성이 있습니다.

1 **전면에서 NX 유니트의 유니트 연결 가이드 간을 맞물려 주십시오.**



2 **NX 유니트를 연결 가이드를 따라 밀어 주십시오.**



3 **NX 유니트를 DIN 레일에 세게 댄 뒤, 딸깍하는 소리가 나고 DIN 레일 설치 훅이 잠길 때까지 밀어 주십시오.**

설치할 때는 NX 유니트의 DIN 레일 설치 훅을 해제할 필요가 없습니다.

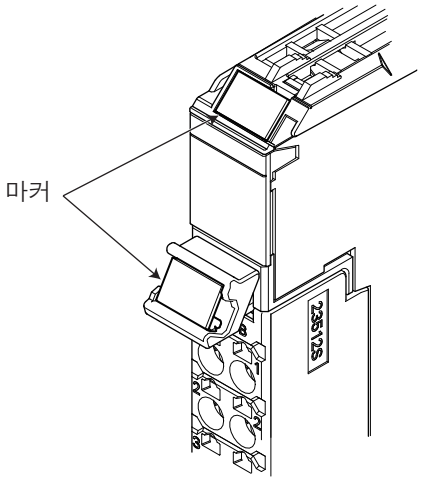
설치한 뒤에는 NX 유니트가 DIN 레일에 고정되어 있는지 확인해 주십시오.

참고

- 일반적으로, 설치 시에는 DIN 레일 설치 훅을 해제할 필요가 없습니다. 권장 DIN 레일 이외에 NX 유니트를 설치하는 경우, DIN 레일 설치 훅이 제대로 잠기지 않는 경우가 있습니다. 그러한 경우에는 우선 DIN 레일 설치 훅의 잠금을 해제하고, DIN 레일에 NX 유니트를 설치한 뒤 DIN 레일 설치 훅을 잠가 주십시오.
- 통신 커플러 유니트의 설치 방법 및 NX 유니트를 통신 커플러 유니트에 설치하는 방법에 대해서는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

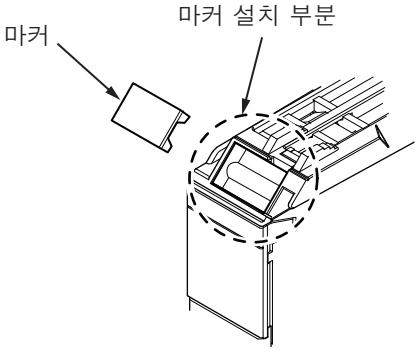
5-1-2 마커 설치

NX 유니트를 식별하기 위해 마커를 NX 유니트 본체 및 단자대에 설치할 수 있습니다.
공장 출하 시 오므론의 수지제 마커가 사전에 설치되어 있어, 식별 정보를 기입할 수 있습니다.
또한 시판되는 마커를 설치할 수도 있습니다.
시판되는 마커를 설치할 경우에는 오므론 마커와 교체해 주십시오.

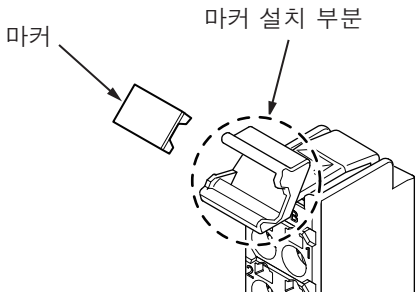


● 마커 설치 방법

NX 유니트 본체 및 단자대의 마커 설치 부분에 마커의 돌기를 삽입하고 설치해 주십시오.



〈NX 유니트 본체〉



〈단자대〉

● 시판되는 마커

시판되는 마커는 수지제이며, 전용 프린터로 명기할 수 있습니다.
시판되는 마커를 사용할 경우에는 아래와 같은 제품을 구입해 주십시오.

종류	형번	
	PHOENIX CONTACT사 제품	WEIDMULLER사 제품
마커	UC1−TMF8	DEK 5/8
마커 전용 프린터	UM EN BLUEMARK X1	PrintJet PRO

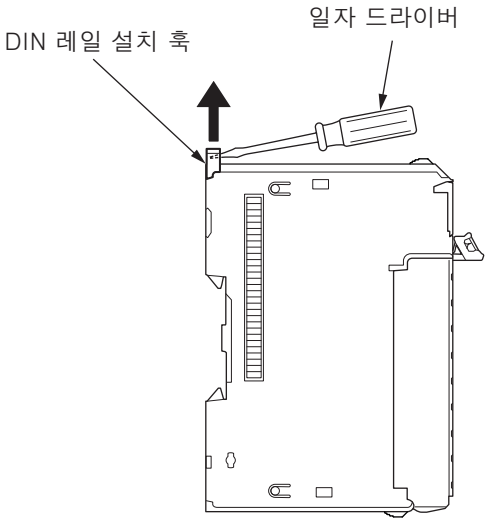
또한 시판되는 마커 전용 프린터로 오므론 마커에 명기할 수 없습니다.

5-1-3 유니트의 분리 방법

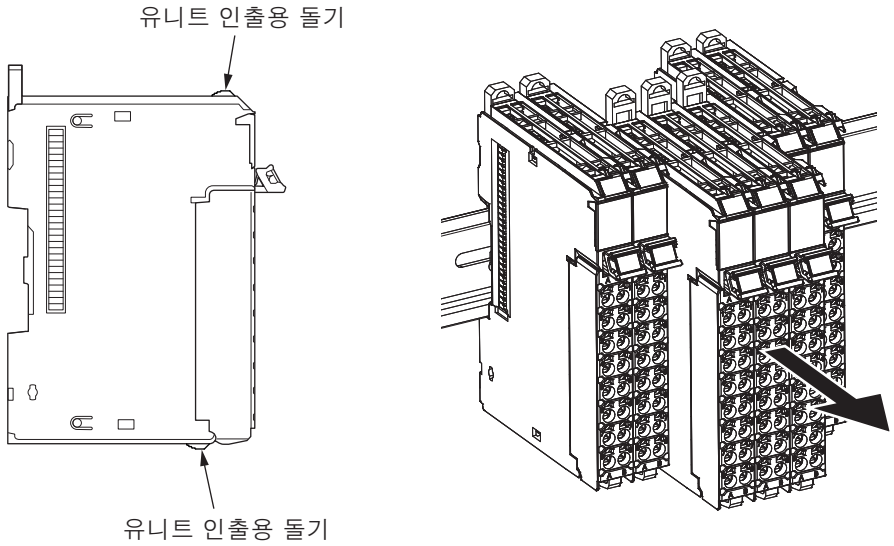
안전상의 요점

NX 유니트를 분리할 때는 반드시 유니트 전원과 I/O 전원을 OFF해 주십시오.

1 NX 유니트의 DIN 레일 훅을 일자 드라이버 등으로 위쪽으로 인출해 주십시오.



2 분리할 유니트를 포함하는 여러 대의 NX 유니트의 유니트 인출용 돌기에 손가락을 걸고, 앞쪽으로 똑바로 인출한 뒤 분리해 주십시오.

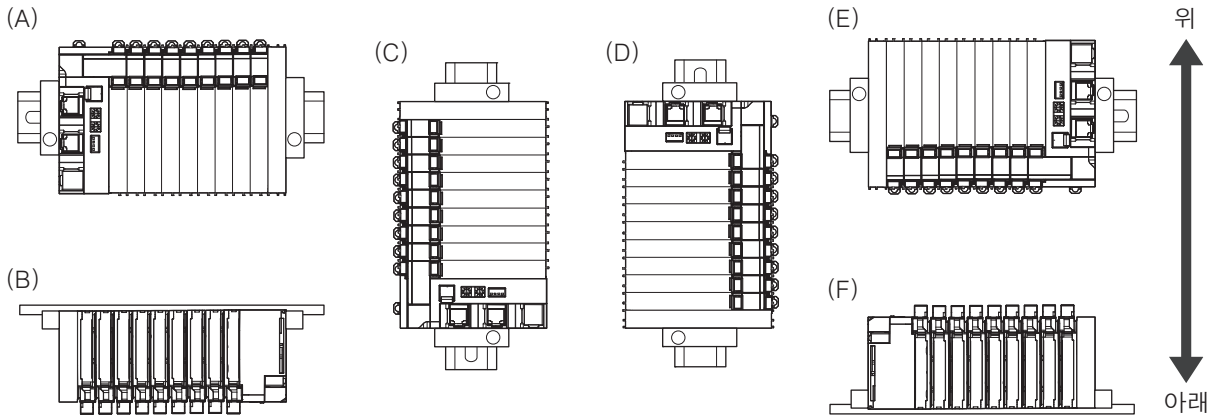


사용상의 주의

- NX 유니트를 분리할 때는 분리할 유니트를 포함하는 여러 대의 NX 유니트를 한꺼번에 분리해 주십시오. 1대만 분리하면 단단하게 끼어서 인출하기 어려운 경우가 있습니다.
- 모든 NX 유니트의 DIN 레일 설치 훅의 잠금을 한 번에 해제하지 마십시오. DIN 레일에서 모든 NX 유니트가 분리됩니다.

5-1-4 설치 방향

아래와 같이 6방향에서 설치할 수 있습니다.
(A)를 정면 설치 방향, (B)~(F)를 정면 이외의 설치 방향으로 합니다.



단, 사용하는 통신 커플러 유니트 및 NX 유니트에 따라, 설치 가능한 방향이나 사양이 제한될 수 있습니다.
제한의 상세한 내용에 대해서는 사용하는 통신 커플러 유니트 및 NX 유니트, 시스템 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

안전상의 요점

위 그림의 (C) 및 (D)와 같은 설치 방향인 경우, 아래쪽 엔드 플레이트에 케이블의 중량이 가해지지 않도록 덕트 등으로 케이블을 지지하고 설치해 주십시오. 아래쪽 엔드 플레이트가 케이블의 중량으로 흘러내려, 슬레이브 터미널이 DIN 레일에 고정되지 않고 오작동할 우려가 있습니다.

5-2 슬레이브 터미널의 전원 배선

슬레이브 터미널의 전원 공급 방법과 배선에 대해 설명합니다.

5-2-1 전원의 종류

슬레이브 터미널에 공급하는 전원에는 아래와 같은 2종류가 있습니다.

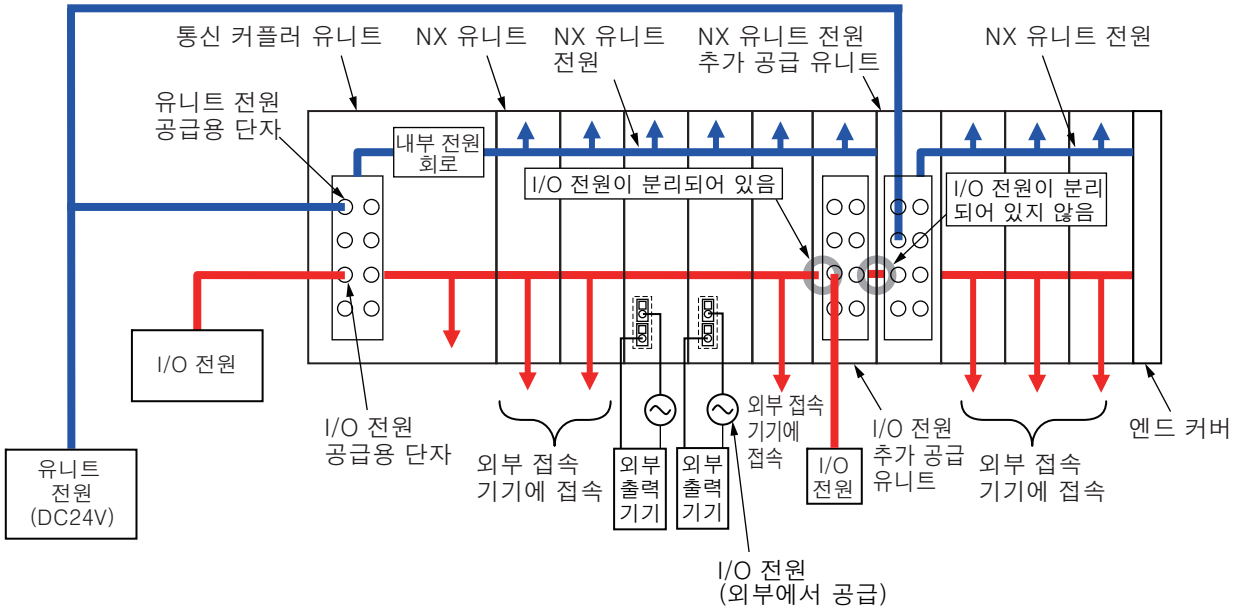
전원의 종류	설명
유니트 전원	슬레이브 터미널 작동에 필요한 NX 유니트 전원을 생성하기 위한 전원입니다. 통신 커플러 유니트 또는 NX 유니트 전원 추가 공급 유니트의 유니트 전원 공급용 단자에 접속합니다. 통신 커플러 유니트 및 NX 유니트 전원 추가 공급 유니트의 내부 전원 회로는 유니트 전원에서 NX 유니트 전원을 생성합니다. 통신 커플러 유니트 및 NX 유니트의 내부 회로는 NX 유니트 전원으로 작동합니다. NX 유니트 전원은 NX 버스 커넥터를 통해 슬레이브 터미널 내의 NX 유니트로 공급됩니다.
I/O 전원	I/O 유니트의 I/O 회로 구동 및 외부 기기용 전원입니다. 통신 커플러 유니트 또는 I/O 전원 추가 공급 유니트의 I/O 전원 공급용 단자에 접속합니다. I/O 전원은 아래와 같은 용도에 사용합니다. • 세이프티 I/O 유니트의 입력 회로와 출력 회로의 작동 • 세이프티 입력 유니트의 입력 전류 • 세이프티 출력 유니트의 외부 부하의 부하 전류 • 외부 접속 기기의 전원 I/O 전원은 NX 버스 커넥터를 통해 I/O 유니트로 공급됩니다.

5-2-2 각 전원의 공급 방법과 배선

각 전원의 세이프티 컨트롤 유니트에 대한 공급 방법은 아래와 같습니다.

전원의 종류	설명
유니트 전원	통신 커플러 유니트 또는 NX 유니트 전원 추가 공급 유니트의 유니트 전원 공급 단자에 유니트 전원을 접속하면 NX 버스 커넥터를 통해 세이프티 컨트롤 유니트에 공급됩니다.
I/O 전원	아래와 같은 방법을 통해 공급합니다. 또한 I/O 유니트의 형식별 공급 방법에 대해서는 「3-2 세이프티 I/O 유니트 (P.3-6)」를 참조해 주십시오. • NX 버스에서 공급 통신 커플러 유니트 또는 I/O 전원 추가 공급 유니트의 I/O 전원 공급 단자에 I/O 전원을 접속하면 NX 버스 유니트를 통해 공급됩니다. • 외부에서 공급 외부에서 대상 유니트에 공급하는 방법입니다. 대상 유니트의 I/O 전원 공급용 단자에 I/O 전원을 접속하고, I/O 전원을 공급합니다.

각 전원의 배선도(예)는 아래와 같습니다.



사용상의 주의

유니트 전원과 I/O 전원은 별도의 전원에서 공급해 주십시오. 동일한 전원에서 공급하면 노이즈로 인한 오작동의 원인이 됩니다.

참고

슬레이브 터미널의 전원 공급 설계에 대해서는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

5-2-3 I/O 전원의 총 소비 전류 산출 방법

NX 버스에서 공급하는 I/O 전원의 소비 전류 합계는 통신 커플러 유니트 및 I/O 전원 추가 공급 유니트의 I/O 전원 최대 전류 범위 내일 필요가 있습니다.
확인 및 I/O 전원의 용량을 산출하기 위해, NX 버스에서 공급하는 I/O 전원의 소비 전류 합계를 산출합니다.
NX 버스에서 공급하는 I/O 전원의 소비 전류 합계는 I/O 전원을 NX 버스에서 공급하는 NX 유니트의 I/O 전원 소비 전류와 해당 I/O 회로의 전류, 외부 접속 기기의 소비 전류 합계입니다.
또한 각 형식의 데이터 시트에 기재되어 있는 「I/O 전원 소비 전류」 값에 외부 접속 부하의 부하 전류와 외부 접속 기기의 소비 전류는 포함되지 않습니다.

세이프티 I/O 유니트의 I/O 전원의 총 소비 전류값은 아래와 같이 계산합니다.

● 세이프티 입력 유니트의 I/O 전원의 총 소비 전류값

=(세이프티 입력 유니트의 I/O 전원 소비 전류)+(세이프티 입력 유니트의 입력 전류×사용 입력 점수)+(외부 접속 기기의 소비 전류 합계)

● 세이프티 출력 유니트의 I/O 전원의 총 소비 전류값

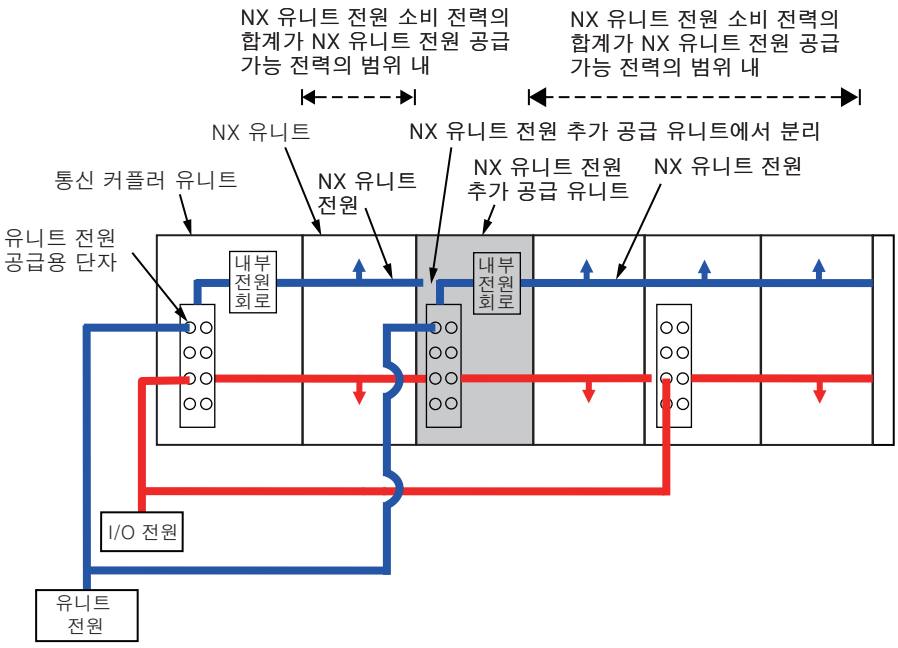
=(세이프티 출력 유니트의 I/O 전원 소비 전류)+(접속하는 부하 전류의 합계)+(외부 접속 기기의 소비 전류 합계)

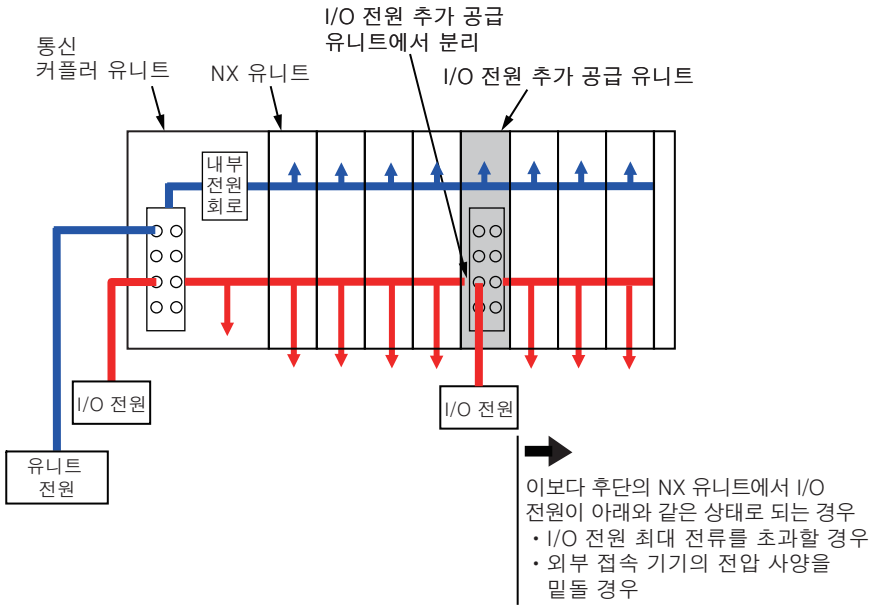
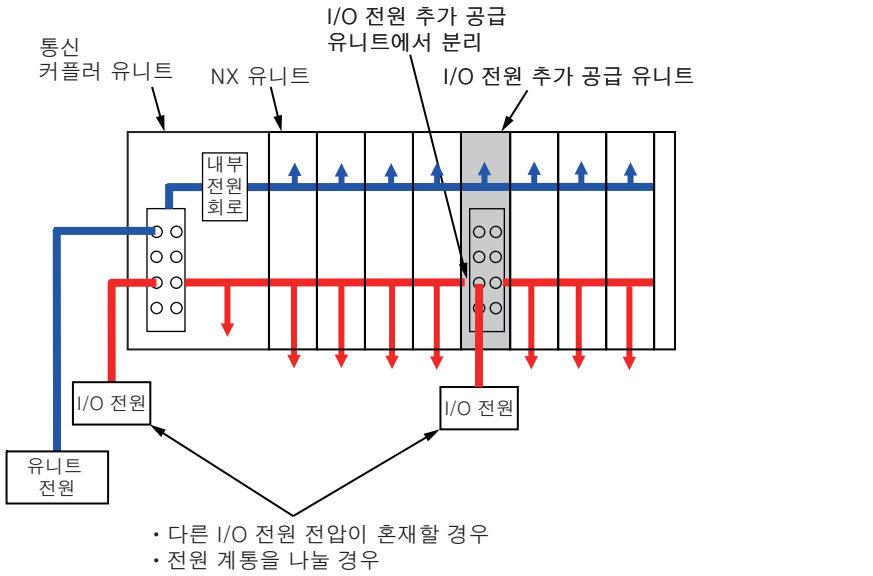
세이프티 I/O 유니트의 각 형식별 I/O 전원 소비 전류와 세이프티 입력 유니트의 각 형식별 입력 전류는 📖 「2-2 개별 사양 (P.2-3)」 을 참조해 주십시오.

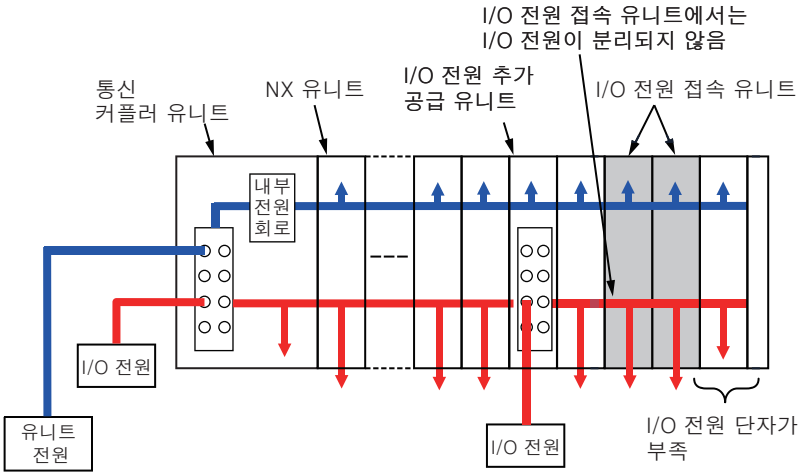
5-2-4 NX 시리즈의 전원 관련 유니트

통신 커플러 유니트는 NX 유니트 전원과 I/O 전원을 슬레이브 터미널 내의 NX 유니트에 공급합니다.
통신 커플러 유니트 이외에 NX 시리즈의 전원 관련 유니트에는 아래와 같은 종류가 있습니다.

NX 시리즈의 전원 관련 유니트의 상세한 내용에 대해서는 『NX 시리즈 시스템 유니트 사용자 매뉴얼 (SBCA-409)』을 참조해 주십시오.
또한 NX 유니트의 최신 라인업에 대해서는 카탈로그와 당사 홈페이지 또는 당사 판매원을 통해 확인해 주십시오.

명칭	기능
NX 유니트 전원 추가 공급 유니트	NX 유니트 전원을 공급합니다. 슬레이브 터미널 내의 NX 유니트의 총 소비 전력이 통신 커플러 유니트의 NX 유니트 전원 공급 가능 전력을 초과할 경우에 본 NX 유니트를 사용합니다.  NX 유니트 전원 추가 공급 유니트의 I/O 전원은 좌측 옆의 NX 유니트와 NX 버스 커넥터로 접속되어 있습니다.

명칭	기능
I/O 전원 추가 공급 유니트	I/O 전원을 공급합니다. 아래와 같은 경우에 본 NX 유니트를 사용합니다. (a) I/O 전원 공급이 부족할 경우 • I/O 전원의 소비 전류 합계가 통신 커플러 유니트의 I/O 전원 최대 전류를 초과하는 경우 • I/O 전원의 전압이 저하되어 I/O 회로나 외부 접속 기기의 전압 사양을 밑도는 경우 (b) I/O 전원을 분리하려는 경우 • I/O 전원 전압이 다른 외부 접속 기기가 혼재하는 경우 • 전원 계통을 나눌 경우 (a)의 경우  (b)의 경우 

명칭	기능
I/O 전원 접속 유니트	세이프티 I/O 유니트 및 아날로그 I/O 유니트 등과 외부 접속 기기를 접속할 때 I/O 전원 단자가 부족할 경우에 본 유니트를 사용합니다. 

5-3 단자의 배선

세이프티 I/O 유니트의 단자에 대한 배선에 대해 설명합니다.

⚠ 경고

유니트 및 슬레이브에 입력하는 전압과 전류는 규정된 범위에서 입력해 주십시오.
범위 외 전압이나 전류를 사용하면 고장이나 화재의 원인이 됩니다.

5-3-1 스크류리스 클램프 단자대에 대한 배선

스크류리스 클램프 단자대에 대한 전선의 배선 방법과 설치, 분리 방법, 오삽입 방지 기능에 대해 설명합니다.

스크류리스 클램프 단자대에서는 연선에 장착한 봉 단자를 단자대에 접속하거나 연선 및 단선을 단자대에 접속할 수 있습니다. 전자의 경우에는 봉 단자를 단자대의 단자 홀에 삽입하기만 하면 간단하게 배선할 수 있습니다.

배선의 대상

배선할 대상이 되는 단자는 아래와 같습니다.

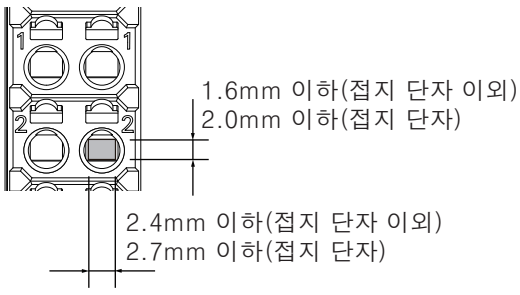
- I/O 전원 단자
- 입력/출력 단자

적합한 전선

스크류리스 클램프 단자대에 접속할 수 있는 전선은 연선에 장착한 봉 단자나 연선/단선입니다. 적합한 전선의 치수와 가공 방법을 아래에 설명합니다.

● 단자대에 접속하는 전선의 치수

스크류리스 클램프 단자대의 단자 홀에 접속할 수 있는 전선의 치수는 아래 그림과 같습니다.
이 치수에 적합하도록, 이후의 설명에서 규정하는 적합 전선의 전선을 가공해 주십시오.



● 봉 단자를 사용하는 경우

봉 단자를 사용하는 경우 연선을 장착하고 사용합니다.
봉 단자에 장착하는 연선의 스트립 길이는 사용하는 봉 단자의 사용 방법에 따라 주십시오.

사용상의 주의

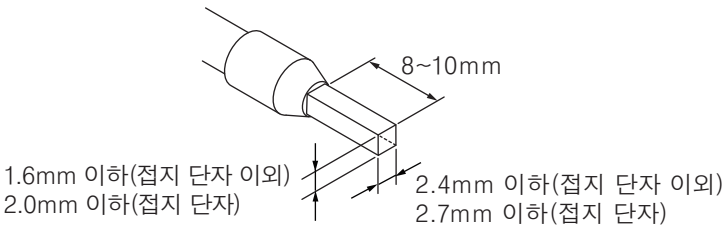
봉 단자는 도금된 1개 삽입형 봉 단자를 사용해 주십시오. 도금되어 있지 않은 것이나 2개 삽입형 봉 단자는 사용할 수 없습니다.

적합한 봉 단자, 전선, 압착 공구는 아래와 같습니다.

단자의 종류	제조 회사	봉 단자 형식	적합 전선 (mm^2 (AWG))	압착 공구
접지 단자 이외의 단자	PHOENIX CONTACT	AI0, 34−8	0.34 (#22)	PHOENIX CONTACT(괄호 안은 적합 전선 사이즈) CRIMPFOX 6 (0.25~6mm^2, AWG24~10)
		AI0, 5−8	0.5 (#20)	
		AI0, 5−10		
		AI0, 75−8	0.75 (#18)	
		AI0, 75−10		
		AI1, 0−8	1.0 (#18)	
		AI1, 0−10		
		AI1, 5−8	1.5 (#16)	
		AI1, 5−10		
접지 단자		AI2, 5−10	2.0 *1	
접지 단자 이외의 단자	WEIDMULLER	H0.14/12	0.14 (#26)	WEIDMULLER(괄호 안은 적합 전선 사이즈) PZ6 Roto (0.14~6mm^2, AWG26~10)
		H0.25/12	0.25 (#24)	
		H0.34/12	0.34 (#22)	
		H0.5/14	0.5 (#20)	
		H0.5/16		
		H0.75/14	0.75 (#18)	
		H0.75/16		
		H1.0/14	1.0 (#18)	
		H1.0/16		
		H1.5/14	1.5 (#16)	
		H1.5/16		

*1. AWG14에는 2.0mm^2를 초과하는 전선이 존재하지만, 스크류리스 클램프 단자대에는 사용할 수 없습니다.

위의 표 이외의 봉 단자를 사용할 때는 아래 그림과 같은 봉 단자의 가공 방법이 되도록 연선과 봉 단자를 압착해 주십시오.

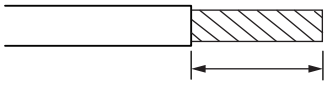


● 연선/단선을 사용할 경우

연선/단선을 사용할 경우, 아래 표에 적합한 전선을 사용해 주십시오.

단자		전선의 종류		전선의 도금		전선 사이즈	도체 길이 (스트립 길이)
구분	전류 용량	연선	단선	있음	없음		
접지 단자 이 외의 단자	2A 이하	가능	가능	가능	가능	0.08~1.5mm^2 AWG28~16	8~10mm
	2A 초과, 4A 이하				불가		
	4A 초과		불가				
접지 단자 *1	–		가능		가능	2.0mm^2	9~10mm

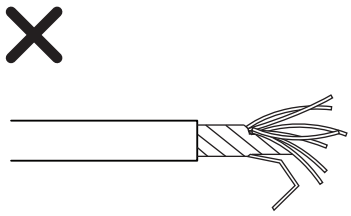
*1. 단자대에 NX-TB□□□1을 사용할 때는 접지 단자를 연선으로 배선하고, 단선은 사용하지 마십시오.



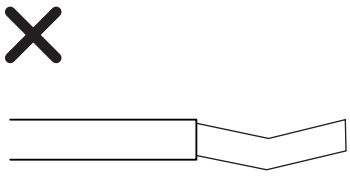
도체 길이(스트립 길이)

사용상의 주의

- 케이블에 흐르는 전류에 맞춰 적절한 선 지름의 케이블을 사용해 주십시오. 또한 케이블에 흘려 보낼 수 있는 전류는 주위 온도에 따라 제한되므로, 케이블의 매뉴얼을 참조하고 사용 환경에 맞춰 사용해 주십시오.
- 연선은 피복을 벗긴 뒤 도체부를 꼬아 주십시오. 연선/단선의 도체부가 풀어지거나 잔선이 나오거나 구부러지지 않도록 해 주십시오.



전선이 풀어지거나 잔선이 나옴



전선이 구부러짐

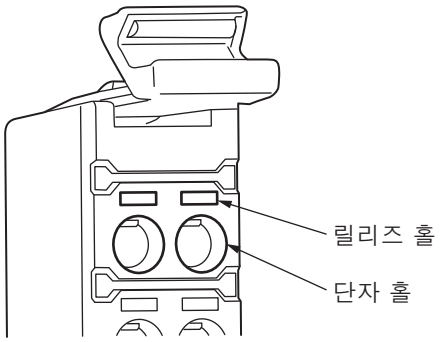
참고

전선에 흐르는 전류가 2A를 초과할 경우에는 도금된 전선 또는 봉 단자를 사용해 주십시오.

전선의 접속/분리 방법

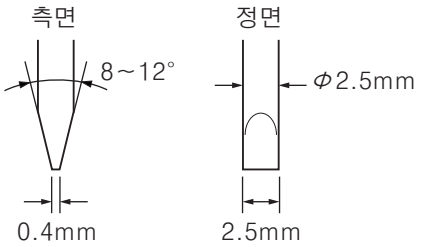
전선의 접속 및 분리 방법에 대해 설명합니다.

● 단자대 각 부의 명칭



● 사용 공구

전선의 접속과 분리에는 일자 드라이버를 사용합니다.
사용하는 일자 드라이버는 아래와 같은 것을 사용해 주십시오.

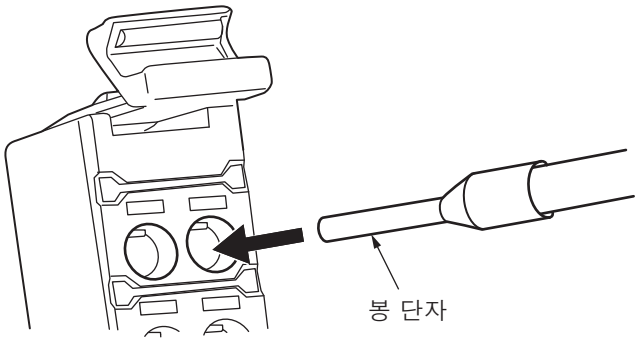


권장 드라이버

형식	제조 회사
SZF 0−0, 4X2, 5	PHOENIX CONTACT

● 봉 단자 접속

봉 단자를 단자 홀에 똑바로 삽입해 주십시오.
릴리즈 홀에 일자 드라이버를 넣을 필요는 없습니다.

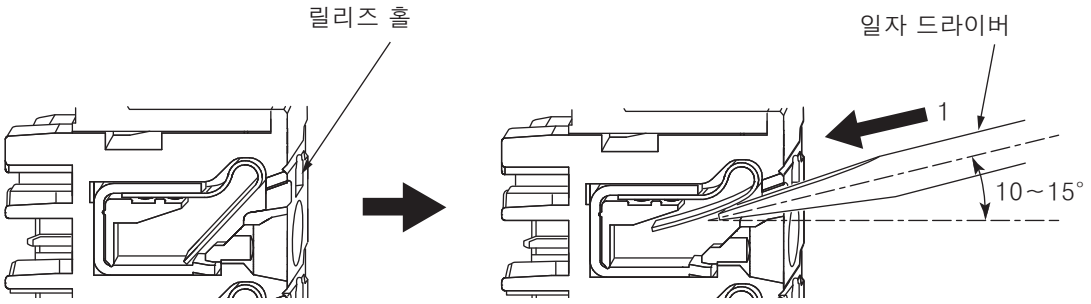


접속한 뒤 봉 단자가 단자대에 고정되어 있는지 확인해 주십시오.

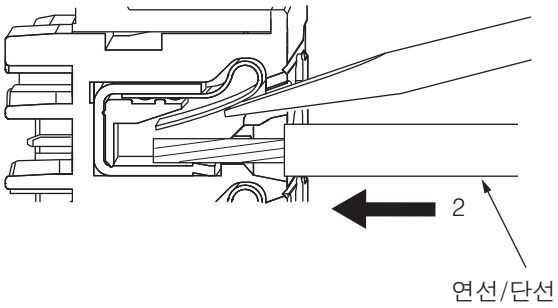
● 연선/단선 접속

연선/단선을 단자대에 접속할 때는 아래와 같은 순서에 따라 실시해 주십시오.

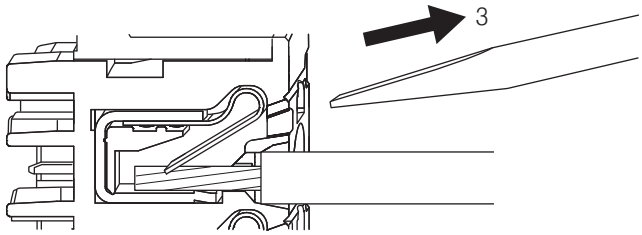
1 **일자 드라이버를 비스듬하게 하고 릴리즈 홀에 넣어 주십시오.**
넣는 각도는 10~15°가 적절합니다.
올바르게 넣으면 릴리즈 홀 내의 스프링의 반발을 느낄 수 있습니다.



2 **릴리즈 홀에 일자 드라이버를 넣은 상태에서 연선/단선을 단자 홀에 삽입해 주십시오.**
단락 방지를 위해 연선/단선의 스트립부가 단자 홀에 가려질 때까지 삽입해 주십시오.



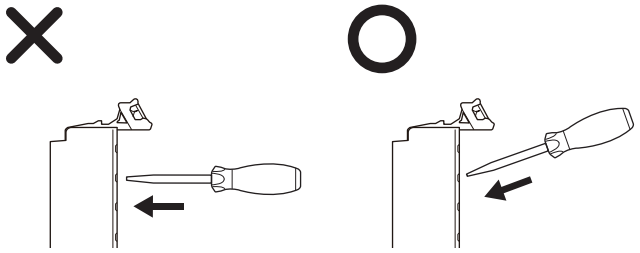
3 **일자 드라이버를 릴리즈 홀에서 빼 주십시오.**



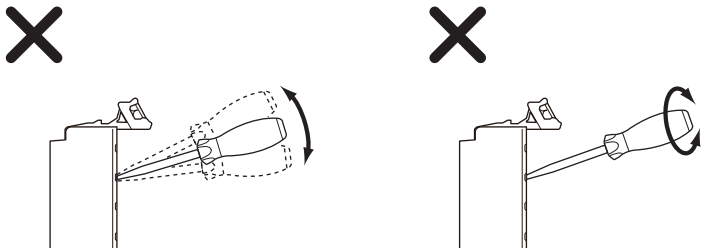
접속한 뒤 연선/단선이 단자대에 고정되었는지 확인해 주십시오.

안전상의 요점

- 릴리즈 홀에 대해 일자 드라이버를 똑바로 넣지 마십시오. 단자대가 파손될 우려가 있습니다 .



- 릴리즈 홀에 일자 드라이버를 넣을 때는 30N 이하의 적절한 힘으로 넣어 주십시오. 과도한 힘으로 넣으면 단자대가 파손될 우려가 있습니다.
- 릴리즈 홀에 일자 드라이버를 넣은 상태에서 일자 드라이버를 기울이거나 비틀지 마십시오. 단자대가 파손될 우려가 있습니다.



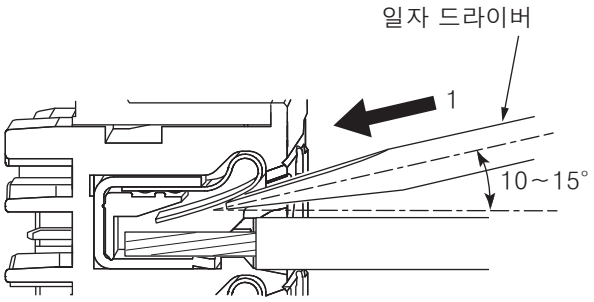
- 틀리게 배선하지 마십시오.
- 케이블을 무리하게 구부리지 마십시오. 단선될 우려가 있습니다.

● 전선의 분리

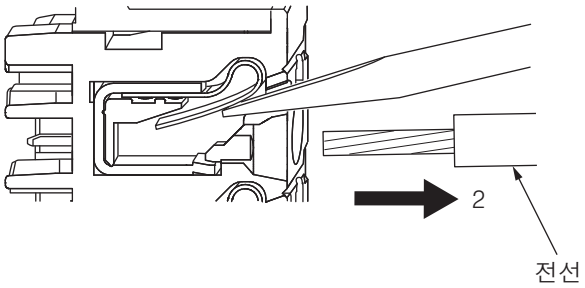
전선을 단자대에서 분리할 때는 아래와 같은 순서에 따라 실시해 주십시오.
분리 방법은 봉 단자, 연선/단선 모두 동일합니다.

1 **일자 드라이버를 비스듬하게 하고 릴리즈 홀에 넣어 주십시오.**

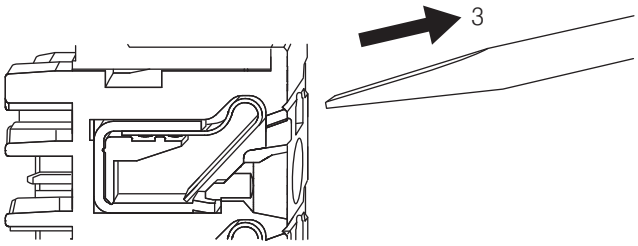
넣는 각도는 10~15°가 적절합니다.
올바르게 넣으면 릴리즈 홀 내의 스프링의 반발을 느낄 수 있습니다.



2 **릴리즈 홀에 일자 드라이버를 넣은 상태에서 전선을 단자 홀에서 빼 주십시오.**

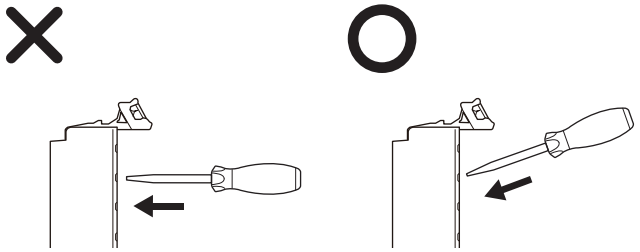


3 **일자 드라이버를 릴리즈 홀에서 빼 주십시오.**

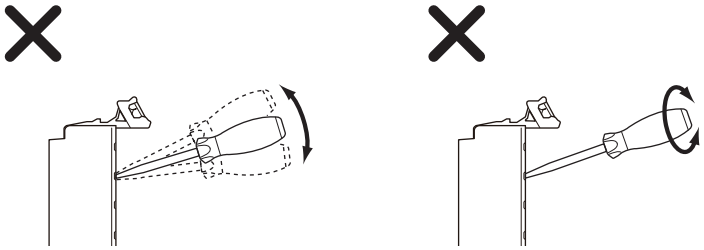


안전상의 요점

- 릴리즈 홀에 대해 일자 드라이버를 똑바로 넣지 마십시오. 단자대가 파손될 우려가 있습니다.



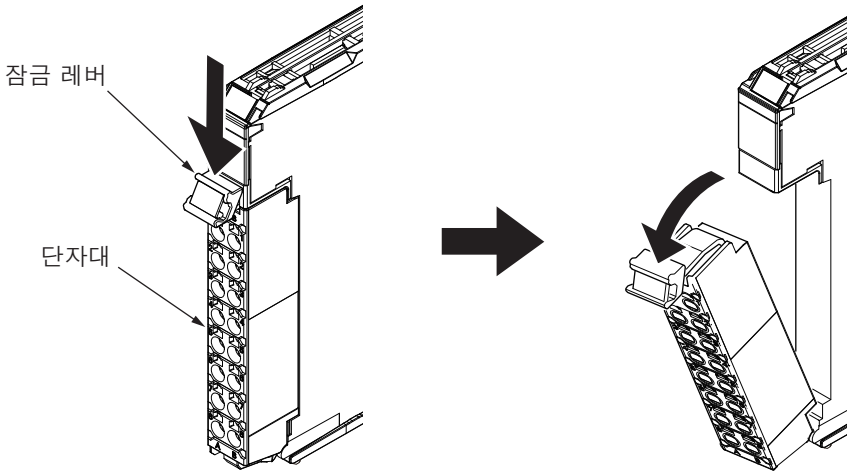
- 릴리즈 홀에 일자 드라이버를 넣을 때는 30N 이하의 적절한 힘으로 넣어 주십시오. 과도한 힘으로 넣으면 단자대가 파손될 우려가 있습니다.
- 릴리즈 홀에 일자 드라이버를 넣은 상태에서 일자 드라이버를 기울이거나 비틀지 마십시오. 단자대가 파손될 우려가 있습니다.



- 틀리게 배선하지 마십시오.
- 케이블을 무리하게 구부리지 마십시오. 단선될 우려가 있습니다.

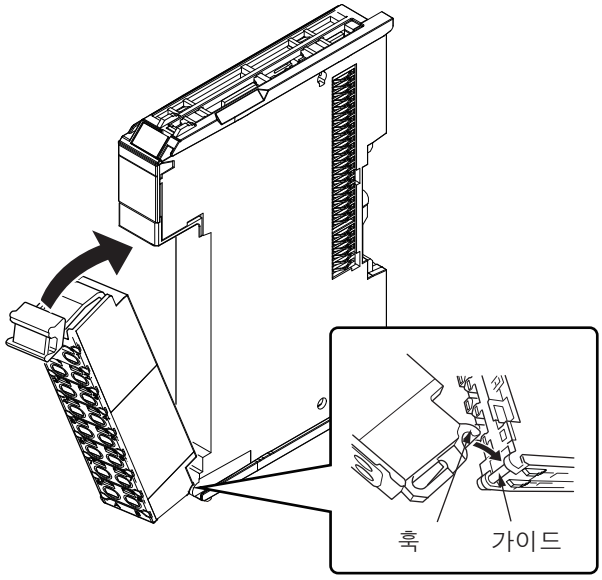
단자대의 분리 방법

단자대의 잠금 레버를 누른 상태에서 단자대를 앞으로 기울여 분리해 주십시오.



단자대의 설치 방법

NX 유니트 본체 하부의 가이드에 단자대의 훅을 걸고, 단자대를 세운 뒤 딸깍하는 소리가 날 때까지 밀어 주십시오.
딸깍하는 소리가 나고 단자대가 유니트에 고정됩니다.
설치한 뒤에는 단자대가 유니트에 고정되어 있는지 확인해 주십시오.

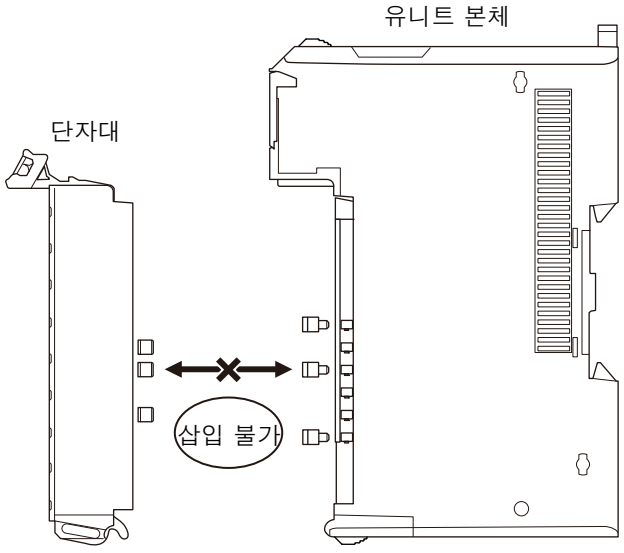


각 유니트의 형식에 적합한 단자대를 설치해 주십시오.
장착할 수 있는 단자대에 대해서는 「단자대 (P.3-6)」를 참조해 주십시오.

단자대의 오삽입 방지 기능

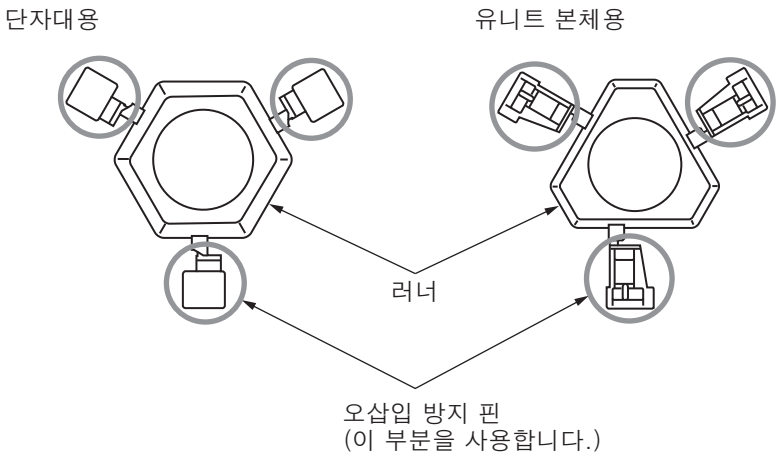
유니트 본체와 단자대의 조합을 한정시켜, 의도하지 않은 조합으로 설치하는 것을 방지하는 기능입니다. 유니트 본체와 단자대에 있는 각 6개의 오삽입 방지 기능용 홀 가운데, 각 3개에 오삽입 방지 핀 (NX-AUX02)을 삽입합니다. 유니트 본체와 단자대를 조합했을 때 핀 간이 충돌하지 않는 위치에 삽입합니다.

이를 통해 다른 조합으로 단자대를 설치하려고 한 경우, 핀 간이 충돌되어 설치할 수 없는 구조를 만들 수 있습니다.



● 오삽입 방지 핀의 종류

오삽입 방지 핀은 단자대용과 유니트 본체용이 있으며, 외형이 다릅니다.
러너 1개에 핀이 3개 부착되어 있습니다.

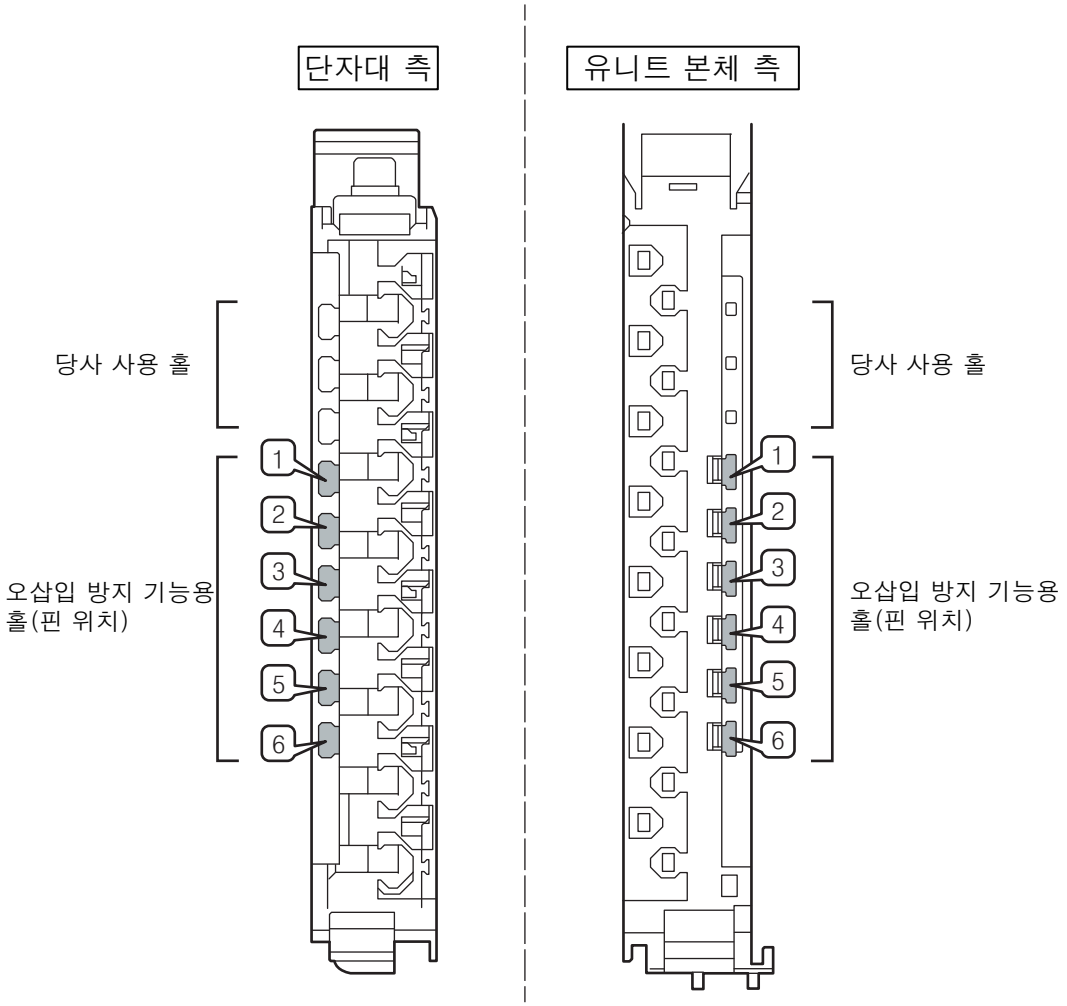


오삽입 방지 핀은 아래와 같은 것을 사용해 주십시오.

명칭	형식	사양
오삽입 방지 핀	NX-AUX02	10대분 (단자대용 30개, 유니트 본체용 30개)

● 오삽입 방지 핀의 장착 위치와 패턴

아래 그림의 No.1~6 위치에 오삽입 방지 핀을 3개씩 삽입합니다.
아래 표대로 최대 20패턴의 독특한 조합을 만들 수 있습니다.



○: 핀 삽입

패턴	단자대 측의 핀 위치						유니트 본체 측의 핀 위치					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
No.1	○	○	○							○	○	○
No.2	○	○		○					○		○	○
No.3	○	○			○				○	○		○
No.4	○	○				○			○	○	○	
No.5	○		○	○				○			○	○
No.6	○		○		○			○		○		○
No.7	○		○			○		○		○	○	
No.8	○			○	○			○	○			○
No.9	○			○		○		○	○		○	
No.10	○				○	○		○	○	○		
No.11		○	○	○			○				○	○
No.12		○	○		○		○			○		○
No.13		○	○			○	○			○	○	
No.14		○		○	○		○		○			○
No.15		○		○		○	○		○		○	
No.16		○			○	○	○		○	○		
No.17			○	○	○		○	○				○
No.18			○	○		○	○	○			○	
No.19			○		○	○	○	○		○		
No.20				○	○	○	○	○	○			

최대 20가지 패턴의 조합을 작성할 경우에는 NX-AUX02(10대 분)가 2개 필요합니다.

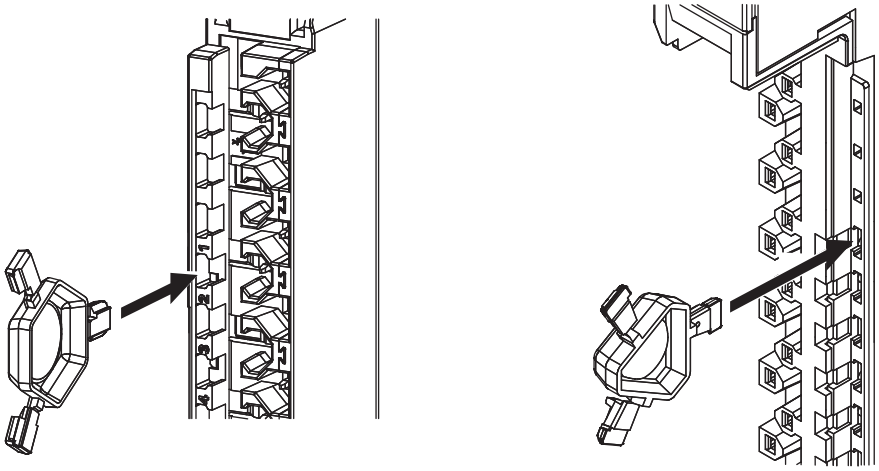
사용상의 주의

- 앞 그림의 No.1~6 이외의 홀은 당사에서 사용합니다. 단자대 측의 당사 사용 홀에 오삽입 방지 핀을 삽입하면 단자대를 유니트에 설치할 수 없게 됩니다.
- 한번 설치한 오삽입 방지 핀을 분리한 경우, 해당 오삽입 방지 핀은 사용하지 마십시오.

● 오삽입 방지 핀의 장착 방법

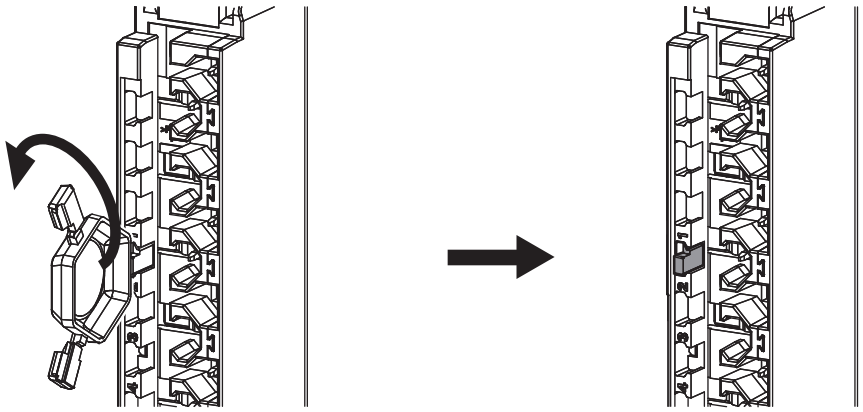
1 **러너부를 잡고, 오삽입 방지 핀을 단자대와 유니트 본체의 오삽입 방지 기능용 홀에 삽입합니다.**

단자대 측 유니트 본체 측

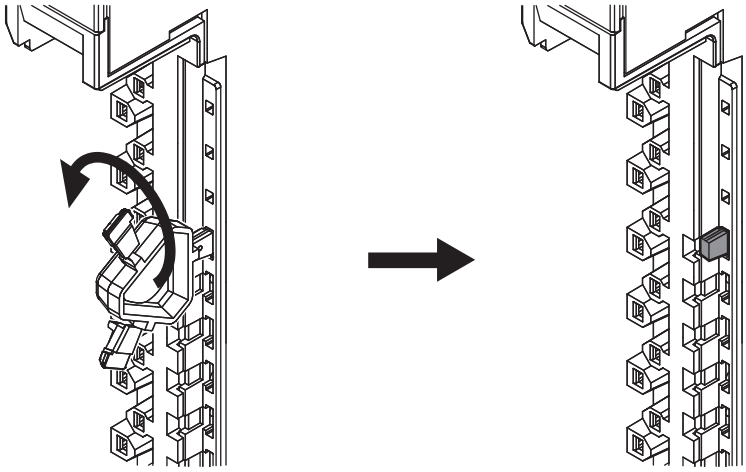


2 **러너부를 회전시키면서 오삽입 방지 핀을 분리합니다.**

단자대 측



유니트 본체 측



5-3-2 배선 확인

Sysmac Studio의 I/O 맵이나 와치 윈도우 등으로 배선을 확인할 수 있습니다.
입력 유니트에 대해서는 확인 대상이 되는 유니트에 접속되어 있는 외부 기기에서 입력을 ON/OFF하여 그 결과를 모니터링합니다.
출력 유니트에 대해서는 확인 대상이 되는 유니트의 I/O 출력을 강제값 리프레쉬를 통해 지정한 강제값으로 리프레쉬하고, 접속되어 있는 외부 기기의 동작을 확인합니다.
I/O 맵을 사용하면 변수를 정의하거나 알고리즘을 작성하지 않아도 모니터링 및 강제 값 리프레쉬를 할 수 있으므로 배선 확인에 편리합니다.
모니터링과 강제값 리프레쉬의 조작에 대해서는 「제8장 동작 확인과 운전」을 참조해 주십시오.

6

시스템의 구성과 설정

이 장에서는 Sysmac Studio를 사용한 세이프티 컨트롤 시스템의 구성 및 설정 방법에 대해 설명합니다.

6-1 구성과 설정 순서 6-2

6-2 Sysmac Studio의 화면 각 부의 명칭과 기능 6-3

6-3 세이프티 컨트롤의 컨트롤러 구성과 설정 6-4

6-3-1 세이프티 컨트롤의 컨트롤러 구성 작성 순서 6-5

6-3-2 세이프티 컨트롤 유니트의 설정 항목 설정/표시 6-8

6-3-3 세이프티 컨트롤 유니트의 형식 변경 순서 6-9

6-4 세이프티 프로세스 데이터 통신의 설정 6-10

6-5 세이프티 입출력 기능의 설정 6-12

6-6 디바이스 변수 등록 6-14

6-7 스탠다드 컨트롤러에 대한 변수 공개 6-18

6-7-1 글로벌 변수 공개 6-18

6-7-2 공개 변수의 설정 방법 6-19

6-7-3 세이프티 CPU 유니트 상태 6-23

6-7-4 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트 6-23

6-7-5 I/O 리프레쉬 방식 6-24

6-8 스탠다드 프로세스 데이터 통신의 설정 6-25

6-8-1 EtherCAT 커플러 유니트 사용 시 6-25

6-8-2 EtherNet/IP 커플러 유니트 사용 시 6-25

6-9 설정 데이터의 엑스포트/임포트 6-27

6-9-1 슬레이브 터미널 설정 전체의 엑스포트/임포트 6-27

6-9-2 세이프티 CPU 유니트 단품의 엑스포트/임포트 6-29

6-1 구성과 설정 순서

Sysmac Studio를 사용해 세이프티 컨트롤 시스템을 구성하고 설정하는 순서를 설명합니다.
다음과 같은 순서로 설정을 실시합니다.

1 **슬레이브 터미널의 구성 · 설정**

2 **세이프티 네트워크(FSoE)의 구성 · 설정**

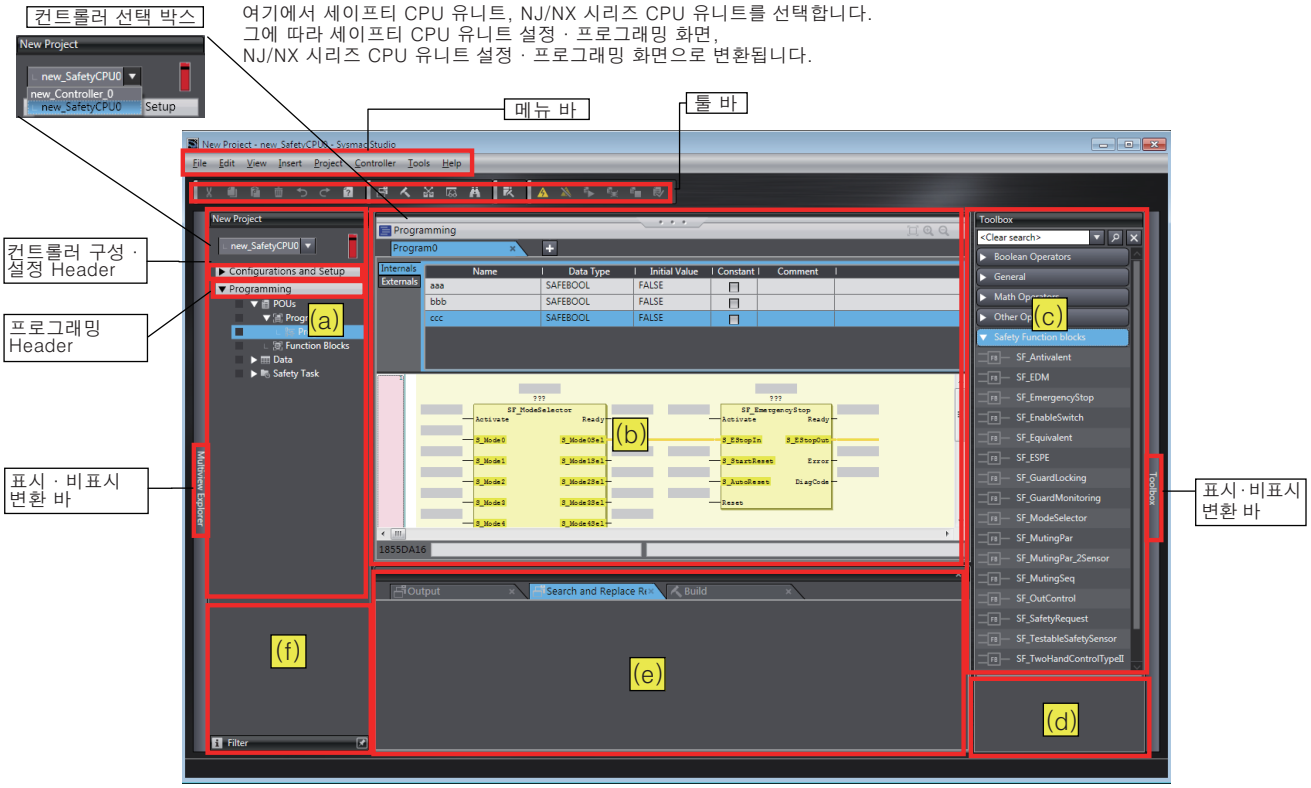
3 **입력 · 출력 접속 기기의 선택을 통한 입력 · 출력 단자의 설정**

4 **디바이스 변수 등록**

5 **NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 변수 공개**

6-2 Sysmac Studio의 화면 각 부의 명칭과 기능

Sysmac Studio의 각 부의 명칭에 대해 설명합니다.



기호	명칭	기능
(a)	멀티 뷰 익스플로러	Sysmac Studio의 세이프티 CPU 유니트의 모든 데이터에 액세스하기 위한 액세스 포인트가 되는 윈도우입니다. [컨트롤러 선택] 박스와 [구성 · 설정]과 [프로그래밍]으로 나누어져 있습니다. [컨트롤러 선택] 박스에서 세이프티 CPU 유니트, NJ/NX 시리즈 CPU 유니트를 선택합니다.
(b)	에디트 윈도우	모든 항목의 상세한 데이터를 표시/편집하는 윈도우입니다.
(c)	툴 박스	에디트 윈도우에 표시된 상세 데이터의 편집에 사용하는 부품을 표시하는 윈도우입니다.
	검색/교체 윈도우	멀티 뷰 익스플로러의 [프로그래밍] 이하의 데이터를 대상으로, 임의의 문자열을 이용해 검색 · 교체할 수 있는 윈도우입니다.
(d)	컨트롤러 상태 윈도우	세이프티 CPU 유니트의 가동 상태 등을 표시합니다. 세이프티 CPU 유니트에 접속되어 있는 상태 또는 시뮬레이터가 기동되어 있는 상태에서 표시됩니다.
	시뮬레이션 윈도우	세이프티 CPU 유니트의 시뮬레이터를 기동/정지할 수 있는 윈도우입니다.
(e)	아웃풋 윈도우	빌드의 결과가 표시되는 윈도우입니다.
	와치 윈도우	접속되어 있는 세이프티 CPU 유니트, 시뮬레이터의 모니터링 결과가 표시되는 윈도우입니다.
	빌드 윈도우	프로그램 체크 및 빌드의 결과가 표시되는 윈도우입니다.
	검색/교체 결과 윈도우	검색/교체 기능으로, 모두 검색, 모두 교체를 실행한 결과가 표시되는 윈도우입니다.
(f)	필터 윈도우	컬러 코드나 이상 아이콘이 표시되고 있는 항목을 검색하고, 일람 표시할 수 있는 윈도우입니다.

본 매뉴얼에서는 Sysmac Studio의 기능 중 세이프티 컨트롤 시스템과 관계되는 기능 및 그 조작에 대해 설명합니다.
Sysmac Studio의 공통 조작의 상세한 내용에 대해서는 📖『Sysmac Studio Version 1 오퍼레이션 매뉴얼(SBCA-362)』을 참조해 주십시오.

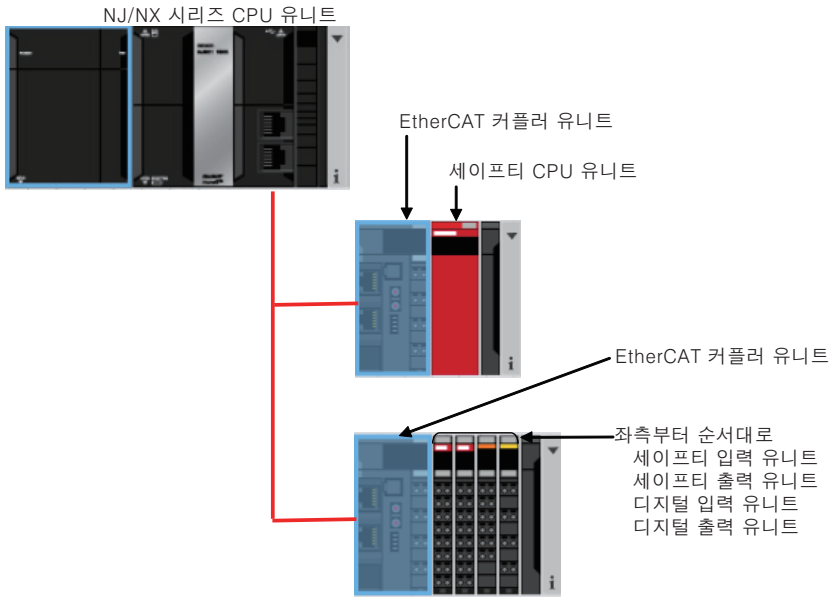
6-3 세이프티 컨트롤의 컨트롤러 구성과 설정

EtherCAT 슬레이브 터미널 및 EtherNet/IP 슬레이브 터미널의 세이프티 컨트롤 유니트의 구성 · 설정 방법을 설명합니다.

● EtherCAT 슬레이브 터미널의 구성 · 설정 방법

NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 컨트롤러 구성과 설정 화면에서 세이프티 컨트롤 유니트를 포함하는 EtherCAT 네트워크를 구성 · 설정하고, EtherCAT 슬레이브 터미널을 구성 · 설정합니다.

여기에서는 아래 그림의 구성을 예로 조작 방법을 설명합니다.
구성 예:



NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 컨트롤러 구성 · 설정의 상세한 내용에 대해서는 『Sysmac Studio Version 1 오퍼레이션 매뉴얼(SBCA-362)』을 참조해 주십시오.

● EtherNet/IP 슬레이브 터미널의 구성 · 설정 방법

슬레이브 터미널의 구성 편집 화면에서 EtherNet/IP 슬레이브 터미널을 구성 · 설정합니다.

여기에서는 아래 그림의 구성을 예로 조작 방법을 설명합니다.
구성 예:



6-3-1 세이프티 컨트롤의 컨트롤러 구성 작성 순서

세이프티 컨트롤 유니트를 포함하는 컨트롤러 구성을 작성하는 순서는 아래와 같습니다.

EtherCAT 슬레이브 터미널의 구성 · 설정 방법

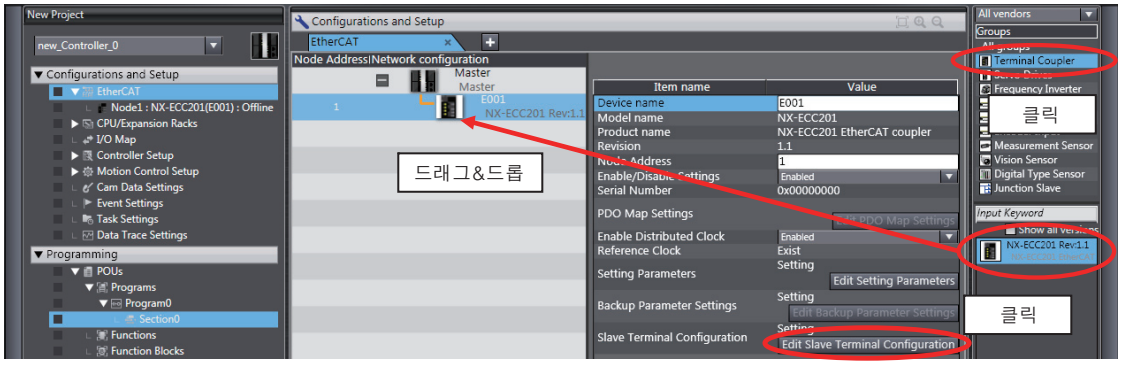
EtherCAT 슬레이브 터미널의 세이프티 컨트롤 유니트를 포함하는 컨트롤러 구성을 작성하는 순서는 아래와 같습니다.

1 **Sysmac Studio를 기동시킵니다.**

2 **NJ/NX 컨트롤러의 형식 · 버전을 선택하고 프로젝트 파일을 작성합니다.**

3 **멀티 뷰 익스플로러에서 [구성 · 설정] | [EtherCAT]을 더블 클릭하고 EtherCAT의 구성 편집 화면을 엽니다.**

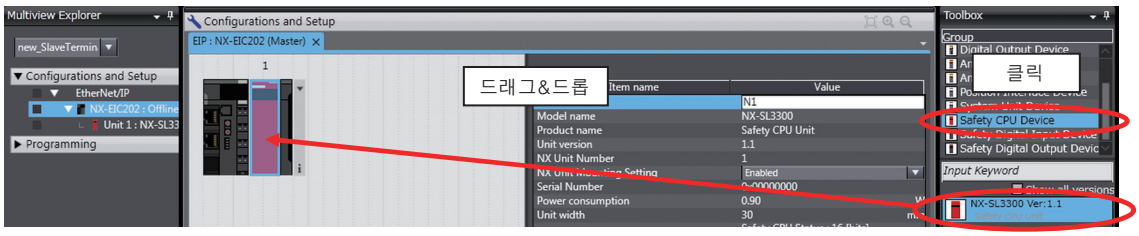
4 **툴 박스 그룹 중에서 「커플러 유니트」를 선택하고, 아래 란에 표시되는 EtherCAT 커플러 유니트의 형식을 드래그&드롭하여 EtherCAT 커플러 유니트를 추가합니다.**



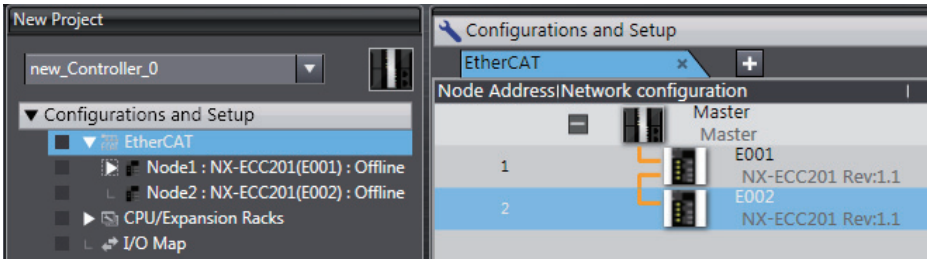
5 **EtherCAT 커플러 유니트의 설정 항목 리스트의 가장 하단에 있는 [슬레이브 터미널 구성 편집] 버튼을 클릭합니다. 또는 EtherCAT 커플러 유니트를 우클릭하고 [슬레이브 터미널 구성 편집]을 선택합니다.**

슬레이브 터미널의 구성 편집 화면이 표시됩니다.

6 **툴 박스 그룹 중에서 「세이프티 CPU 디바이스」를 선택하고, 아래 란에 표시되는 세이프티 CPU 유니트의 형식을 슬레이브 터미널상으로 드래그&드롭하여 세이프티 CPU 유니트를 배치합니다.**

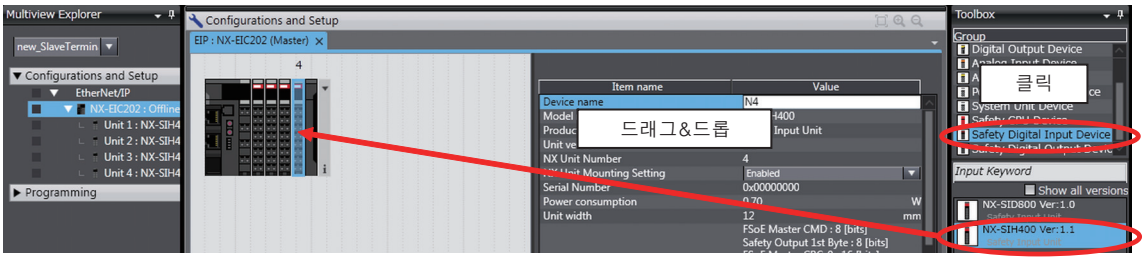


7 **순서3, 순서4의 조작을 실시하고 EtherCAT 커플러 유니트를 하나 더 추가합니다.**

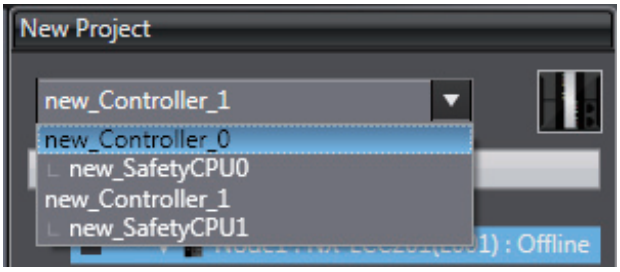


8 **추가한 EtherCAT 커플러 유니트에 대해 순서5의 조작을 실시하고 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면을 표시합니다.**

9 **툴 박스 그룹 중에서 「세이프티 디지털 입력 디바이스」 또는 「세이프티 디지털 출력 디바이스」를 선택하고, 아래 란에 표시되는 세이프티 I/O 유니트의 형식을 슬레이브 터미널상으로 드래그&드롭하여 세이프티 I/O 유니트를 배치합니다.**



이상으로 세이프티 컨트롤 유니트를 포함하는 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 컨트롤러 구성 작성은 종료됩니다.
NJ/NX 시리즈의 컨트롤러 구성에 세이프티 CPU 유니트를 추가하면, 추가한 세이프티 CPU 유니트가 멀티 뷰 익스플로러의 드롭 다운 리스트에 표시되게 됩니다. 추가된 세이프티 CPU 유니트는 EtherCAT 마스터인 NJ/NX 컨트롤러의 아래에 표시됩니다.



참고

- 세이프티 CPU 유니트는 EtherCAT 네트워크상에 1대만 배치 가능합니다. 세이프티 CPU 유니트를 2대 이상 배치하면 모든 세이프티 CPU 유니트의 아래에 아이콘이 표시되고 빌드 시에 에러가 됩니다.
- 슬레이브 터미널에 장착 가능한 NX 유니트의 대수에 대해서는 『NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트 사용자 매뉴얼(SBCD-361B 이상)』을 참조해 주십시오.
- 슬레이브 터미널 간의 NX 유니트의 이동은 멀티 뷰 익스플로러상에서 실시할 수 있습니다.

EtherNet/IP 슬레이브 터미널에서의 구성 · 설정 방법

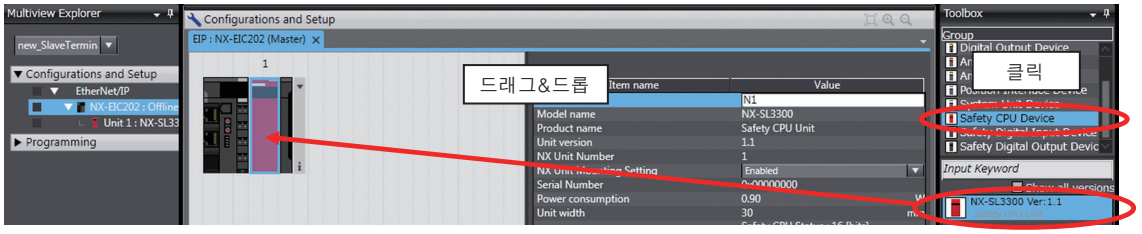
EtherNet/IP 슬레이브 터미널의 세이프티 컨트롤 유니트를 포함하는 컨트롤러 구성을 작성하는 순서는 아래와 같습니다.

1 **Sysmac Studio를 기동시킵니다.**

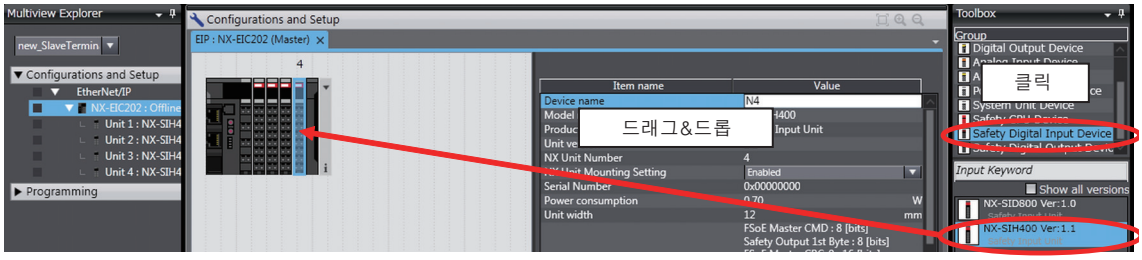
2 **슬레이브 터미널의 EtherNet/IP 커플러 유니트를 선택하고 프로젝트 파일을 작성합니다.**

3 **멀티 뷰 익스플로러에서 [구성 · 설정] | [EtherNet/IP] | [NX-EIC202]를 더블 클릭하고 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면을 엽니다.**

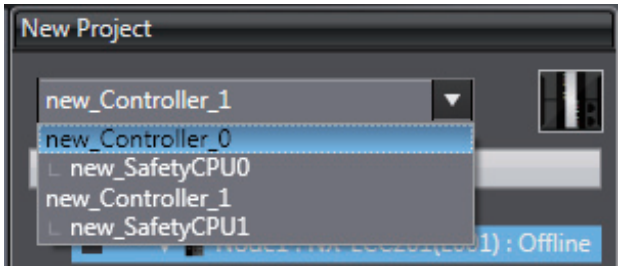
4 **툴 박스 그룹 중에서 「세이프티 CPU 디바이스」를 선택하고, 아래 란에 표시되는 세이프티 CPU 유니트의 형식을 슬레이브 터미널상으로 드래그&드롭하여 세이프티 CPU 유니트를 배치합니다.**



5 **툴 박스 그룹 중에서 「세이프티 디지털 입력 디바이스」또는 「세이프티 디지털 출력 디바이스」를 선택하고, 아래 란에 표시되는 세이프티 I/O 유니트의 형식을 슬레이브 터미널상으로 드래그&드롭하여 세이프티 I/O 유니트를 배치합니다.**



이상으로 세이프티 컨트롤 유니트를 포함하는 EtherNet/IP 슬레이브 터미널의 구성 작성은 종료됩니다. 세이프티 CPU 유니트를 추가하면 추가한 세이프티 CPU 유니트가 멀티 뷰 익스플로러의 드롭 다운 리스트에 표시되게 됩니다. 추가된 세이프티 CPU 유니트는 커플러의 아래에 표시됩니다.



참고

- 세이프티 CPU 유니트는 EtherNet/IP 슬레이브 터미널상에 1대만 배치 가능합니다. 세이프티 CPU 유니트를 2대 이상 배치하면 모든 세이프티 CPU 유니트의 아래에 아이콘이 표시되고 빌드 시에 에러가 됩니다.
- 슬레이브 터미널에 장착 가능한 NX 유니트의 대수에 대해서는 『NX 시리즈 EtherNet/IP 커플러 유니트 사용자 매뉴얼(SBCD-365)』을 참조해 주십시오.

6-3-2 세이프티 컨트롤 유니트의 설정 항목 설정/표시

필요에 따라 아래의 세이프티 컨트롤 유니트(세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트)의 설정 항목을 설정 또는 내용을 확인합니다.
등록한 세이프티 컨트롤 유니트의 디바이스명 변경 및 NX 유니트 기능의 유효/무효를 설정할 수 있습니다.

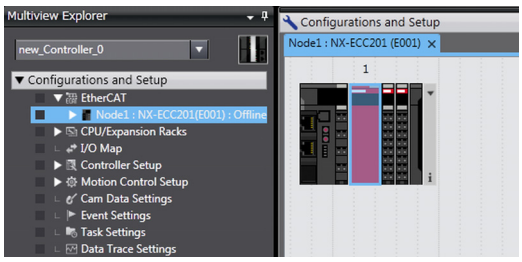
항목명	편집	설명	데이터 범위	초기값
디바이스명	가능	세이프티 컨트롤 유니트의 명칭입니다. 디바이스명은 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트를 등록하면 자동으로 할당되지만, 필요가 있다면 디바이스명을 변경할 수 있습니다. 단, 디바이스명은 세이프티 컨트롤의 컨트롤러 구성 내에서 일의적이어야 합니다. 디바이스명은 중복해서 설정하면 에러가 됩니다.	문자열	N*(*는 1부터 시작하는 추가 번호)
형식명	불가	세이프티 컨트롤 유니트의 형식입니다.	–	–
제품 명칭	불가	제품 명칭입니다.	–	–
유니트 버전	불가	세이프티 컨트롤 유니트의 유니트 버전입니다.	–	–
NX 유니트 번호	불가	세이프티 컨트롤 유니트의 NX 유니트로서의 논리 위치를 나타내는 번호입니다. 장착 위치의 좌측부터 순서대로 자동으로 할당됩니다.	–	–
NX 유니트의 장착 설정	가능	세이프티 컨트롤 유니트를 I/O 리프레쉬 대상으로 유효하게 할지 무효하게 할지를 결정하는 설정입니다. 기능의 상세한 내용은 📖『NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트 사용자 매뉴얼』(SBCD-361)을 참조해 주십시오.	유효, 무효	유효
시리얼 번호	불가	세이프티 컨트롤 유니트의 시리얼 번호입니다. 시리얼 번호를 취득하면 실제 기기의 시리얼 번호가 설정됩니다.	–	00000000Hex
소비 전력[W]	불가	세이프티 컨트롤 유니트의 NX 버스 소비 전력입니다. NX 유니트 전원 추가 공급 유니트 이외인 경우의 항목입니다.	–	유니트의 형식에 따릅니다.
유니트 폭[mm]	불가	세이프티 컨트롤 유니트의 폭입니다.	–	유니트의 형식에 따릅니다.
I/O 할당 설정	불가	세이프티 컨트롤 유니트의 I/O 할당 설정입니다.	–	
유니트 동작 설정	불가	세이프티 컨트롤 유니트에는 편집 가능한 설정이 없습니다.	–	

6-3-3 세이프티 컨트롤 유니트의 형식 변경 순서

컨트롤러 구성 작성 후 설정 정보를 유지한 상태에서 세이프티 컨트롤 유니트의 형식 및 유니트 버전을 변경할 수 있습니다.

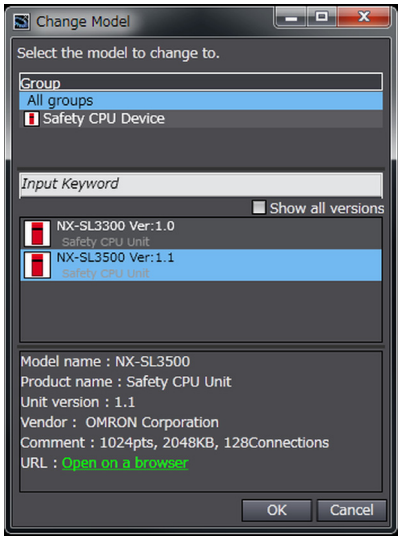
세이프티 CPU 유니트의 변경 순서는 아래와 같습니다. 세이프티 I/O 유니트도 동일한 순서로 변경할 수 있습니다.

1 변경할 세이프티 CPU 유니트가 배치되어 있는 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면을 엽니다.



2 변경할 세이프티 CPU 유니트를 우클릭하고 [형식 변경]을 선택합니다.

형식 변경 화면이 표시됩니다.



3 변경하려는 형식 및 유니트 버전의 유니트를 선택하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.

사용상의 주의

- 세이프티 컨트롤 유니트의 형식을 변경한 경우 세이프티 검증은 미실행 상태가 됩니다. 형식 변경 후 세이프티 검증을 다시 실행해 주십시오.
- 세이프티 컨트롤 유니트의 형식을 변경한 경우 세이프티 리액션 타임을 다시 계산해 주십시오. 형식 변경으로 인해 세이프티 리액션 타임이 변경되는 경우가 있습니다.

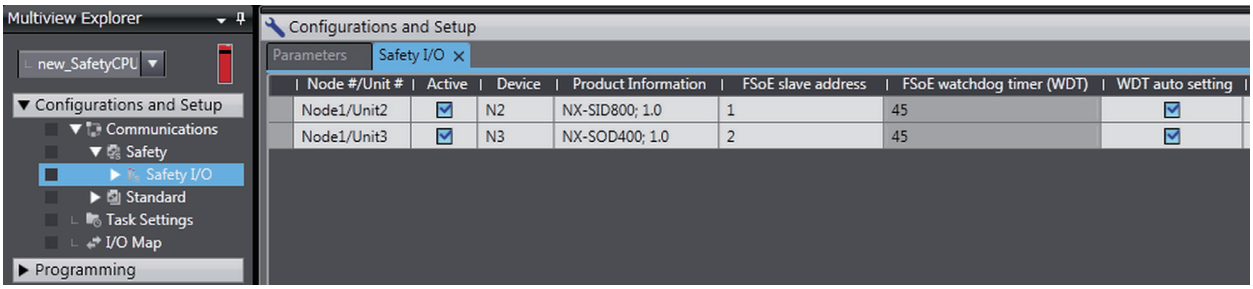
6-4 세이프티 프로세스 데이터 통신의 설정

Sysmac Studio의 EtherCAT 네트워크 구성, EtherCAT 슬레이브 터미널 구성에서 세이프티 컨트롤 유니트를 NX 버스상에 배치하면 자동으로 세이프티 프로세스 통신이 설정됩니다.

세이프티 프로세스 데이터 통신의 설정 확인, 설정 변경은 아래와 같은 순서로 실시합니다.

1 **멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택 박스에서 대상이 되는 세이프티 CPU 유니트를 선택합니다.**

2 **[구성 · 설정] | [통신] | [세이프티] 아래의 [세이프티 I/O]를 더블 클릭합니다.**
아래와 같은 세이프티 I/O 유니트 설정 화면이 표시됩니다.



세이프티 I/O 유니트 설정 화면의 내용은 아래와 같습니다.

항목	편집	내용
노드#/유니트#	불가	• 노드# EtherCAT 커플러 유니트에 접속되어 있는 경우에는 EtherCAT 슬레이브로서의 노드 번호가 표시됩니다. EtherNet/IP 커플러 유니트에 접속되어 있는 경우에는 「EIP」로 표시됩니다. • 유니트# 세이프티 I/O 유니트의 NX 유니트 번호가 표시됩니다.
유효/무효	가능	세이프티 프로세스 데이터 통신의 통신 설정을 표시합니다. 체크 있음: 「유효」 세이프티 I/O 유니트가 세이프티 CPU 유니트의 통신 대상으로 할당되고, I/O 맵에 해당 유니트의 I/O 포트가 표시됩니다. 체크 없음: 「무효」 세이프티 I/O 유니트가 세이프티 CPU 유니트의 통신 대상으로 할당되지 않고, I/O 맵에 해당 유니트의 I/O 포트는 표시되지 않습니다.
디바이스	불가	세이프티 컨트롤 유니트의 디바이스명이 표시됩니다.
프로덕트 정보	불가	유니트의 형식, 버전이 표시됩니다.
FSoE Slave Address	가능	위의 [유효/무효]를 「유효」로 설정하면 세이프티 프로세스 데이터 통신에 사용하는 내부적인 어드레스로서의 [FSoE Slave Address]가 자동으로 설정됩니다. FSoE Slave Address는 변경할 수 있습니다. 설정 범위는 1부터 65535입니다. FSoE Slave Address는 세이프티 프로세스 데이터 통신 내에서 세이프티 슬레이브별로 고유한 값을 설정해 주십시오. FSoE Slave Address가 중복되어 있는 경우 Sysmac Studio에서 에러가 표시됩니다.
FSoE Watchdog Timer*1	가능	세이프티 CPU 유니트와 세이프티 I/O 유니트의 세이프티 프로세스 데이터의 타임아웃 값을 표시 및 설정합니다. 설정 범위는 FSoE watchdog timer의 최소값부터 65535ms입니다.
WDT 자동 설정*1	가능	FSoE watchdog timer(WDT)의 설정 방식을 선택합니다. 체크 있음: FSoE watchdog timer(WDT)에 최소값이 설정됩니다. 체크 없음: FSoE watchdog timer(WDT)에 임의의 값을 설정할 수 있습니다.

*1. FSoE Watchdog Timer와 WDT 자동 설정의 설정 방법에 대해서는 「4-1-2 세이프티 리액션 타임 계산 방법 (P.4-2)」을 참조해 주십시오.

안전상의 요점

세이프티 프로세스 데이터 통신은 이상을 검출한 뒤, 해당 유니트는 세이프티 커넥션의 입출력 데이터를 세이프티 상태로 유지하지만, 이상 요인이 제거되면 자동으로 세이프티 프로세스 데이터 통신을 복구시킵니다.
세이프티 프로세스 데이터 통신의 자동 복구로 인해 장비가 재기동하는 것을 방지하려는 경우에는 사용자 프로그램에 재기동 조건을 적절하게 설치해 주십시오.

버전 관련 정보

- FSoE Watchdog Timer와 WDT 자동 설정의 변경은 Sysmac Studio Ver1.10 이상에서 사용 가능합니다.
- FSoE Slave Address의 변경은 Sysmac Studio Ver.1.11 이상에서 사용 가능합니다.

6-5 세이프티 입출력 기능의 설정

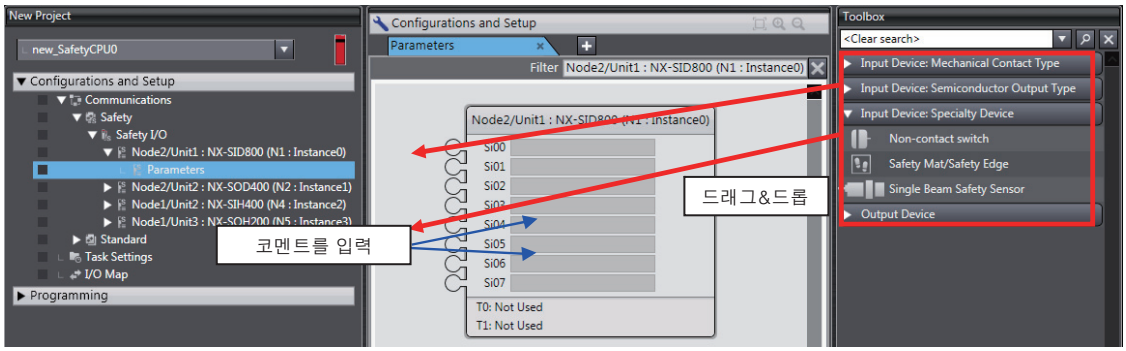
Sysmac Studio로 세이프티 I/O 유니트에 입력 기기 · 출력 기기를 할당하여 세이프티 I/O 유니트의 세이프티 입력 기능, 세이프티 출력 기능을 설정합니다.

여기에서는 접속 기기의 할당 순서를 설명합니다. 세이프티 입력 기능, 세이프티 출력 기능에 대해서는 「3-3-1 세이프티 입력 기능 (P.3-11)」 및 「3-3-2 세이프티 출력 기능 (P.3-29)」을 참조해 주십시오.

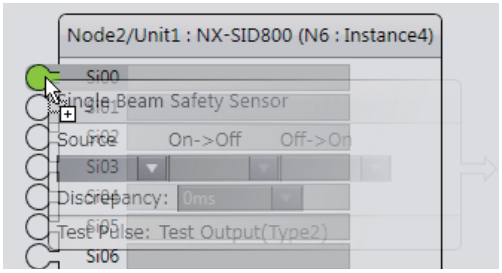
1 **멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택 박스에서 대상이 되는 세이프티 CPU 유니트를 선택합니다.**

2 **[구성 · 설정] | [통신] | [세이프티] | [세이프티 I/O] | 세이프티 I/O 유니트명 아래의 [세이프티 슬레이브 유니트 파라메터 설정]을 더블 클릭합니다.**
세이프티 슬레이브 유니트 파라메터 설정 화면이 표시됩니다.

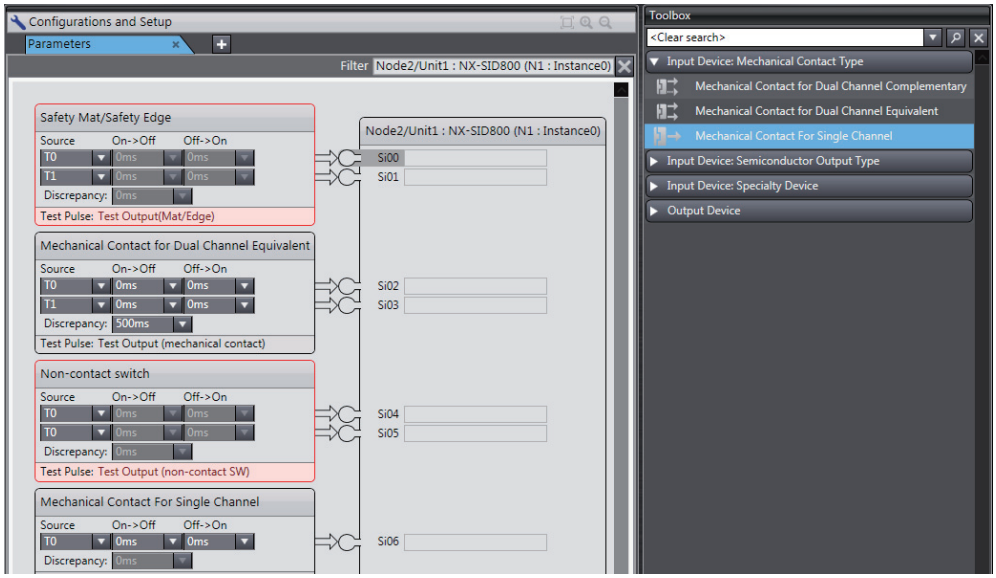
3 **각 세이프티 I/O 유니트의 세이프티 입출력 단자에 접속하는 기기를 툴 박스에서 선택하고, 입출력 단자의 위로 드래그&드롭합니다.**



접속하는 기기를 드롭 가능한 장소로 드래그하면 다음과 같이 마우스 커서에 ＋마크가 표시됩니다.



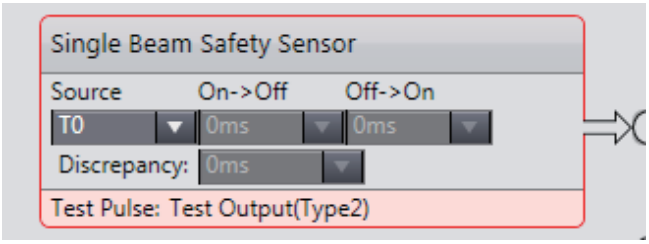
4 **설정이 종료되면 다음과 같은 화면이 표시됩니다. 설정 변경 및 코멘트 입력을 실시합니다.**



접속 가능한 입출력 기기의 종류 및 각 입출력 기기의 설정 항목의 상세한 내용에 대해서는 「3-3-1 세이프티 입력 기능 (P.3-11)」 및 「3-3-2 세이프티 출력 기능 (P.3-29)」을 참조해 주십시오.

사용상의 주의

세이프티 입력 유니트에 대해 설정할 수 없는 입력 기기를 설정한 경우에는 에러가 되고 입력 기기의 프레임이 적색으로 표시됩니다.



참고

세이프티 슬레이브 유니트 파라메터 설정 화면의 입출력 단자의 코멘트는 디바이스 변수의 코멘트 및 글로벌 변수의 코멘트와 연동되어 있습니다.

6-6 디바이스 변수 등록

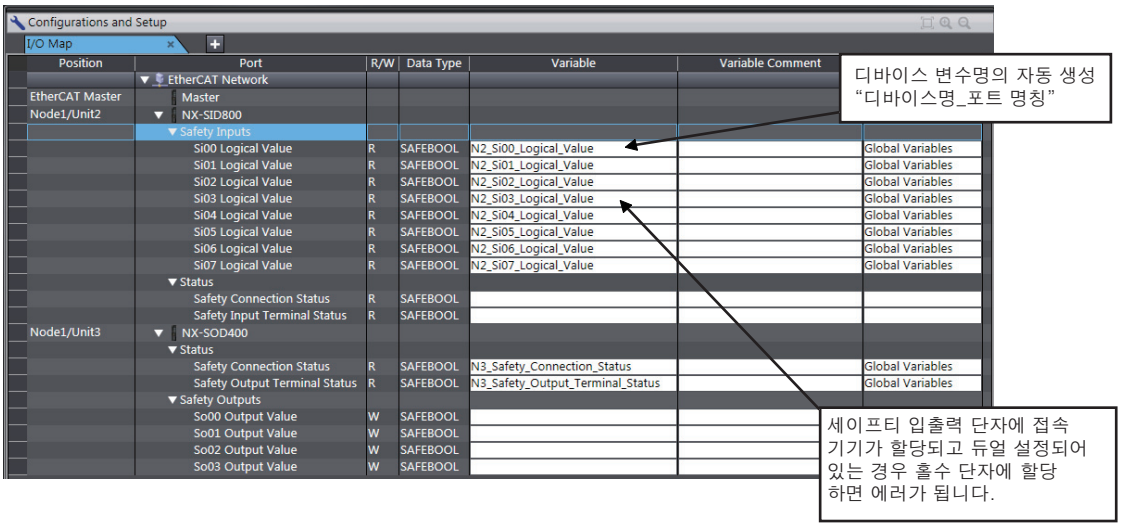
디바이스 변수란, 디바이스(슬레이브/유니트) 내의 데이터에 액세스하는 변수입니다.
「I/O 포트」라고 하는 외부와의 인터페이스용 포트를 경유해 액세스합니다.

세이프티 I/O 유니트의 입출력값을 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 프로그램상에서 사용하기 위해 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트에 대해 디바이스 변수를 등록합니다.
여기에서는 세이프티 CPU 유니트의 I/O 맵에서 I/O 포트에 디바이스 변수를 할당하는 방법을 설명합니다.

● 신규 등록 또는 자동 생성하는 방법

컨트롤러 구성과, 접속하는 외부 기기가 소프트웨어 설계를 시작할 때 확정되어 있는 경우, I/O 포트에 대해 디바이스 변수명을 신규 입력 또는 자동 생성합니다.

1 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서 [구성 · 설정] | [I/O 맵]을 더블 클릭합니다.
I/O 맵이 표시됩니다.



2 세이프티 CPU 유니트의 I/O 맵에서 I/O 포트 하나를 선택하고 「변수」 열에 직접 변수명을 입력합니다. 또는 세이프티 I/O 유니트 혹은 I/O 포트를 선택하고 우클릭한 뒤 [디바이스 변수 생성]을 선택합니다.
디바이스 변수 생성을 선택한 경우 디바이스 변수명은 자동으로 디바이스명＋포트 명칭이 됩니다.
여기에서 입력 혹은 자동 생성한 디바이스 변수는 글로벌 변수 테이블에 등록됩니다.

● 등록 완료 변수 중에서 선택하는 방법

소프트웨어 작성 중의 변수 등록이 컨트롤러 구성과, 접속하는 외부 기기의 확정보다 선행하는 경우 세이프티 입출력 단자의 I/O 포트에 대해 이미 변수 테이블에 등록이 완료된 변수를 선택하고 할당합니다.

1 **세이프티 CPU 유니트 설정프로그래밍 · 화면에서 [구성 · 설정] | [I/O 맵]을 더블 클릭합니다.**
I/O 맵이 표시됩니다.

2 **I/O 포트 하나를 선택하고, 사전에 변수 테이블에 등록해 둔 사용자 정의 변수를 풀 다운 리스트에서 선택하고 I/O 포트에 할당합니다.**

참고

세이프티 I/O 유니트의 I/O 단자 설정이 듀얼 설정되어 있는 경우에는 짝수 단자 쪽만 디바이스 변수를 할당할 수 있습니다.

세이프티 CPU의 I/O 맵에 표시되는 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트

세이프티 CPU 유니트의 I/O 맵에 표시되는 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트에 대해 설명합니다.

● 세이프티 입력 유니트(NX-SIH400)

포트	형	R/W	명칭	설명	초기값
Si00 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 00	세이프티 입력 단자 Si00의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Si01 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 01	세이프티 입력 단자 Si01의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Si02 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 02	세이프티 입력 단자 Si02의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Si03 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 03	세이프티 입력 단자 Si03의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Safety Connection Status	SAFEBOOL	R	안전 커넥션 상태	세이프티 커넥션 실행 중임을 나타내는 플래그입니다. 세이프티 FB의 Activate 단자에 입력할 때 및 안전 가입 이탈 어플리케이션에서 사용합니다.	0
Safety Input Terminal Status	SAFEBOOL	R	안전 입력 단자 상태	세이프티 입력 단자의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어느 한 세이프티 입력 단자에서 이상이 발생 중 1: 모든 세이프티 입력 단자가 정상 상태(이상 없음)	0

● 세이프티 입력 유니트(NX-SID800)

포트	형	R/W	명칭	설명	초기값
Si00 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 00	세이프티 입력 단자 Si00의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Si01 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 01	세이프티 입력 단자 Si01의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Si02 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 02	세이프티 입력 단자 Si02의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Si03 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 03	세이프티 입력 단자 Si03의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Si04 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 04	세이프티 입력 단자 Si04의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Si05 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 05	세이프티 입력 단자 Si05의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Si06 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 06	세이프티 입력 단자 Si06의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Si07 Logical Value	SAFEBOOL	R	안전 입력 데이터 07	세이프티 입력 단자 Si07의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
Safety Connection Status	SAFEBOOL	R	안전 커넥션 상태	세이프티 커넥션 실행 중임을 나타내는 플래그입니다. 세이프티 FB의 Activate 단자에 입력할 때 및 안전 가입 이탈 어플리케이션에서 사용합니다.	0
Safety Input Terminal Status	SAFEBOOL	R	안전 입력 단자 상태	세이프티 입력 단자의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어느 한 세이프티 입력 단자에서 이상이 발생 중 1: 모든 세이프티 입력 단자가 정상 상태(이상 없음)	0

● 세이프티 출력 유니트(NX-SOH200)

포트	형	R/W	명칭	설명	초기값
Safety Connection Status	SAFEBOOL	R	안전 커넥션 상태	세이프티 커넥션 실행 중임을 나타내는 플래그입니다. 세이프티 FB의 Activate 단자에 입력할 때 및 안전 가입 이탈 어플리케이션에서 사용합니다.	0
Safety Output Terminal Status	SAFEBOOL	R	안전 출력 단자 상태	세이프티 출력 단자의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어느 한 안전 출력 단자에서 이상이 발생 중 1: 모든 안전 출력 단자가 정상 상태(이상 없음)	0
So00 Output Value	SAFEBOOL	W	안전 출력 데이터 00	세이프티 출력 단자 So00의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
So01 Output Value	SAFEBOOL	W	안전 출력 데이터 01	세이프티 출력 단자 So01의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0

● 세이프티 출력 유니트(NX-SOD400)

포트	형	R/W	명칭	설명	초기값
Safety Connection Status	SAFEBOOL	R	안전 커넥션 상태	세이프티 커넥션 실행 중임을 나타내는 플래그입니다. 세이프티 FB의 Activate 단자에 입력할 때 및 안전 가입 이탈 어플리케이션에서 사용합니다.	0
Safety Output Terminal Status	SAFEBOOL	R	안전 출력 단자 상태	세이프티 출력 단자의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어느 한 안전 출력 단자에서 이상이 발생 중 1: 모든 안전 출력 단자가 정상 상태(이상 없음)	0
So00 Output Value	SAFEBOOL	W	안전 출력 데이터 00	세이프티 출력 단자 So00의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
So01 Output Value	SAFEBOOL	W	안전 출력 데이터 01	세이프티 출력 단자 So01의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
So02 Output Value	SAFEBOOL	W	안전 출력 데이터 02	세이프티 출력 단자 So02의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0
So03 Output Value	SAFEBOOL	W	안전 출력 데이터 03	세이프티 출력 단자 So03의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0

6-7 스탠다드 컨트롤러에 대한 변수 공개

스탠다드 컨트롤러에서 스탠다드 프로세스 데이터 통신을 경유해 세이프티 CPU 유니트에 대해 지령 및 모니터링하는 방법에 대해 설명합니다.

6-7-1 글로벌 변수 공개

세이프티 CPU 유니트의 글로벌 변수를 스탠다드 프로세스 데이터 통신에 설정하면, 통신 커플러 유니트의 I/O 맵에, 설정한 변수가 I/O 포트로 공개됩니다.

EtherCAT 커플러 유니트를 사용하고 있는 경우 공개된 I/O 포트에 할당하면 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 프로그램에서 세이프티 CPU 유니트의 글로벌 변수에 액세스할 수 있습니다.
NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 I/O 맵에서는 공개된 세이프티 CPU 유니트의 변수에 대응하는 형이 표시됩니다.
세이프티 CPU 유니트에서 공개할 수 있는 변수의 형 및 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에서 표시되는 형은 아래와 같습니다.

세이프티 CPU 유니트에서 공개할 수 있는 변수의 형	NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에서 표시되는 형	데이터 사이즈 (바이트 수)
BOOL	BOOL	1
BYTE	USINT	1
WORD	UINT	2
INT	INT	2
DINT	DINT	4

세이프티 CPU 유니트에서 공개할 수 있는 변수의 제한은 아래와 같습니다.

항목		제한	
		NX-SL3300	NX-SL3500
공개 변수의 수	입력	254개 이하	254개 이하
	출력	253개 이하	253개 이하
데이터 사이즈	입력*1	입력 데이터 사이즈가 512바이트 이하	입력 데이터 사이즈가 1024바이트 이하
	출력*2	출력 데이터 사이즈가 510바이트 이하	출력 데이터 사이즈가 1022바이트 이하

*1. 입력의 데이터 사이즈 계산 방법
입력 데이터 사이즈의 계산식은 아래와 같습니다.

식: 「입력의 데이터 사이즈」=「입력의 공개 변수 사이즈」+「세이프티 I/O 유니트와의 통신 데이터」

입력의 공개 변수 사이즈는 아래 식으로 구할 수 있습니다. 공개 변수의 사이즈가 홀수 바이트인 경우에는 1바이트를 더해 짝수 바이트로 만들어 주십시오.

식: 「입력의 공개 변수 사이즈」=「입력의 BOOL 및 BYTE의 공개 변수 합계 수」
+「입력의 WORD 및 INT의 공개 변수 합계 수」× 2(바이트)
+「입력 DINT의 공개 변수 합계 수」× 4(바이트)

세이프티 I/O 유니트와의 통신 데이터 사이즈는 아래 식으로 구할 수 있습니다. 통신 데이터의 사이즈가 홀수 바이트인 경우에는 1바이트를 더해 짝수 바이트로 만들어 주십시오.

식: 「세이프티 I/O 유니트와의 통신 데이터」=「NX-SIH400, NX-SOH200 및 NX-SOD400의 합계 대수」×6(바이트)
+「NX-SID800의 합계 대수」×7(바이트)

*2. 출력의 데이터 사이즈 계산 방법
출력 데이터 사이즈의 계산식은 아래와 같습니다. 공개 변수의 사이즈가 홀수 바이트인 경우에는 1바이트를 더해 짝수 바이트로 만들어 주십시오.

식: 「출력의 데이터 사이즈」=「출력의 공개 변수 사이즈」+「세이프티 I/O 유니트와의 통신 데이터」

출력의 공개 변수 사이즈는 아래 식으로 구할 수 있습니다. 통신 데이터의 사이즈가 홀수 바이트인 경우에는 1바이트를 더해 짝수 바이트로 만들어 주십시오.

식: 「출력의 공개 변수 사이즈」=「출력의 BOOL 및 BYTE의 공개 변수 합계 수」
+「출력의 WORD 및 INT의 공개 변수 합계 수」× 2(바이트)
+「출력 DINT의 공개 변수 합계 수」× 4(바이트)

세이프티 I/O 유니트와의 통신 데이터 사이즈는 아래 식으로 구할 수 있습니다.

식: 「세이프티 I/O 유니트와의 통신 데이터」=「NX-SIH400, NX-SOH200 및 NX-SOD400의 합계 대수」×6(바이트)
+「NX-SID800의 합계 대수」×7(바이트)

사용상의 주의

제한을 초과하여 설정한 경우에는 멀티 뷰 익스플로러의 [공개 변수]에 적색 「!」 아이콘이 표시됩니다.

6-7-2 공개 변수의 설정 방법

세이프티 CPU 유니트의 변수를 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 공개하는 방법에 대해 설명합니다. 공개된 세이프티 CPU 유니트의 변수(공개 변수)는 통신 커플러 유니트의 I/O 맵에 표시됩니다.
공개 변수의 설정 방법에는 아래와 같은 방법이 있습니다.

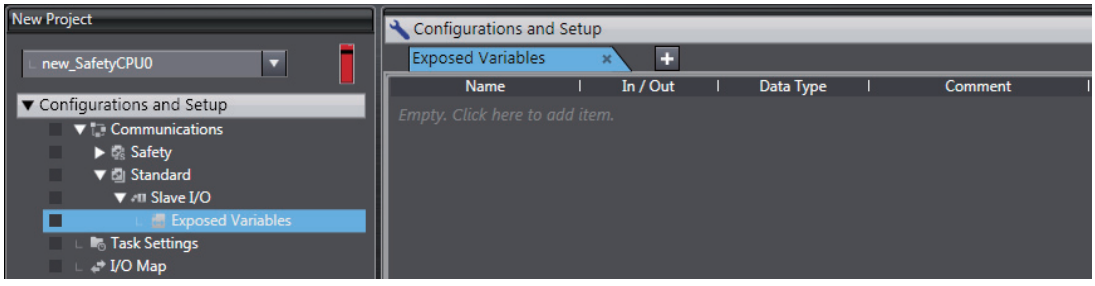
- 공개 변수 설정 화면에서 신규로 변수를 등록함.
- 글로벌 변수를 복사하고 공개 변수 설정 화면에 부착함.
- 공개 변수 설정 화면에서 글로벌 변수를 선택함.

각 방법의 순서는 아래와 같습니다.

공개 변수 설정 화면에서 신규로 변수를 등록하는 방법

공개 변수 설정 화면에서 글로벌 변수에 등록되어 있지 않은 변수를 등록하는 순서는 아래와 같습니다. 등록한 공개 변수는 자동으로 글로벌 변수에도 등록됩니다.

1 **[구성 · 설정] | [통신] | [스탠다드] | [슬레이브 I/O] 아래의 [공개 변수]를 더블 클릭합니다.**
공개 변수 설정 화면이 표시됩니다.



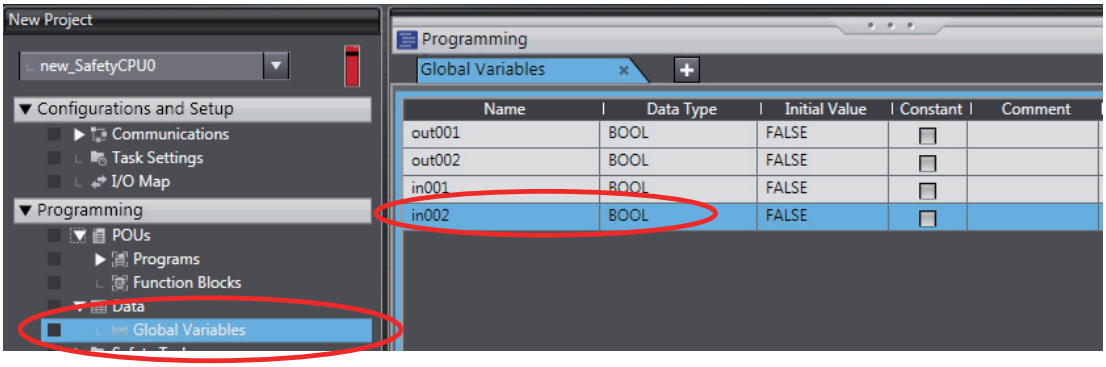
2 **명칭란에 변수명을 입력합니다.**
입력한 변수가 공개 변수와 글로벌 변수에 등록됩니다.

글로벌 변수를 복사하고 공개 변수 설정 화면에 부착하는 방법

글로벌 변수의 등록 테이블에서 선택한 변수를 공개 변수에 설정하는 순서는 아래와 같습니다.
글로벌 변수를 여러 개 선택할 수 있습니다.

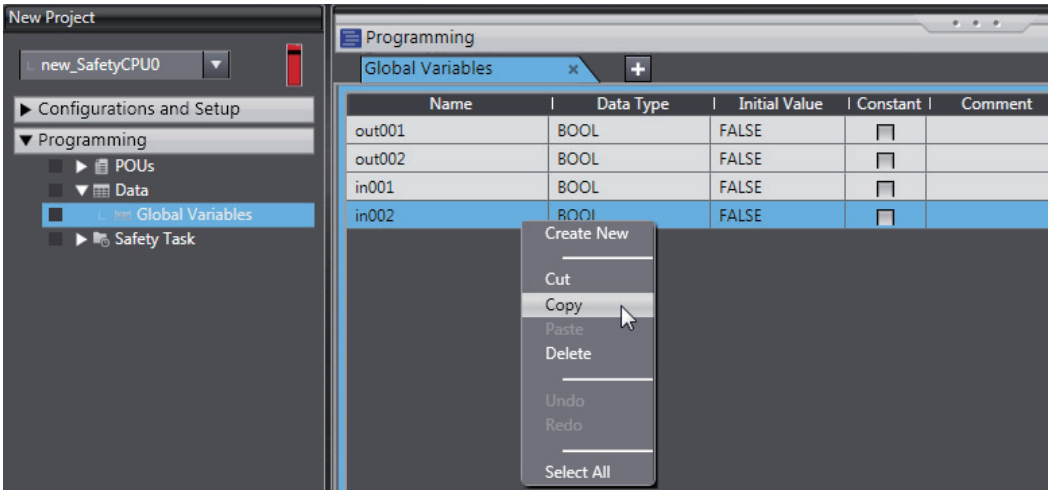
1 **스탠다드 데이터형의 글로벌 변수를 등록합니다.**

변수 등록의 상세한 내용에 대해서는 「7-5-3 변수 등록 (P.7-33)」을 참조해 주십시오.



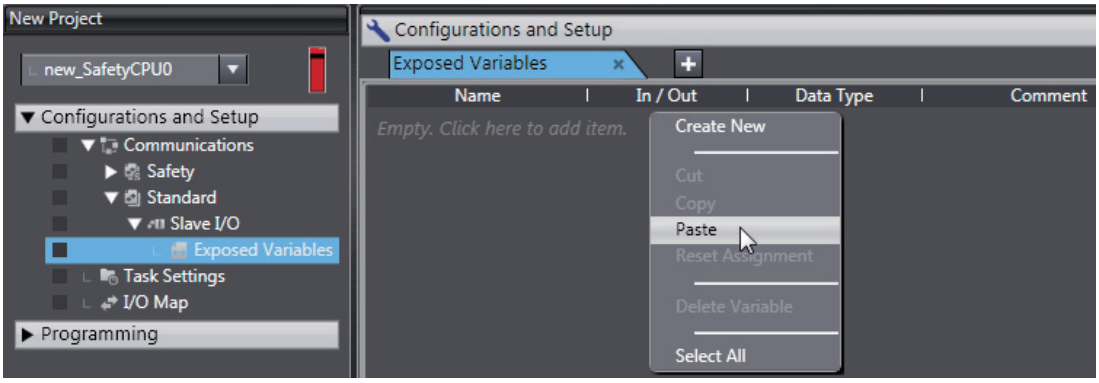
2 **글로벌 변수 위에서 우클릭하고 [복사]를 선택합니다.**

선택한 글로벌 변수가 복사됩니다.
[Shift] 또는 [Ctrl] 키를 누르면서 선택하면 여러 글로벌 변수를 선택할 수 있습니다.



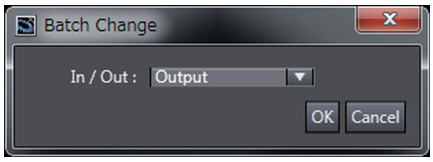
3 **공개 변수 설정 화면 위에서 우클릭하고 [부착]을 선택합니다.**

글로벌 변수가 공개 변수로 설정됩니다.



4 **공개 변수의 [입력/출력] 설정을 변경할 경우 공개 변수 위에서 우클릭하고 [일괄 변환]을 선택합니다.**

[Shift] 또는 [Ctrl] 키를 누르면서 선택하면 여러 공개 변수를 선택할 수 있습니다.



5 **[입력/출력] 설정을 선택하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**

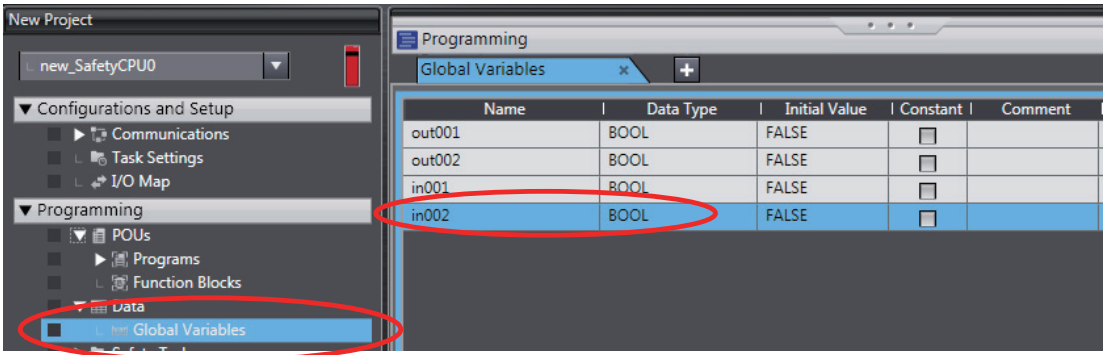
공개 변수의 [입력/출력] 설정이 변경됩니다.

공개 변수 설정 화면에서 글로벌 변수를 선택하는 방법

공개 변수 설정 화면에서 등록이 완료된 글로벌 변수를 선택하고 공개 변수에 설정하는 순서는 아래와 같습니다.

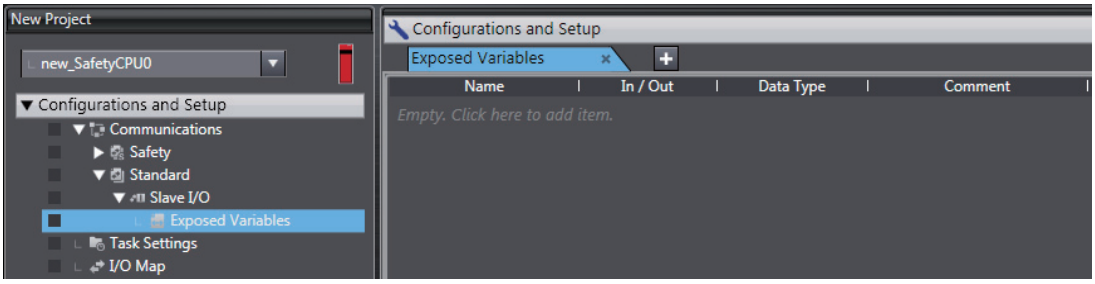
1 **스탠다드 데이터형의 글로벌 변수를 등록합니다.**

변수 등록의 상세한 내용에 대해서는 「7-5-3 변수 등록 (P.7-33)」을 참조해 주십시오.



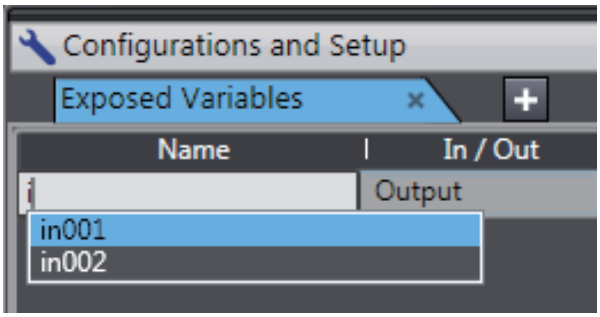
2 **[구성 · 설정] | [통신] | [스탠다드] | [슬레이브 I/O] 아래의 [공개 변수]를 더블 클릭합니다.**

공개 변수 설정 화면이 표시됩니다.



3 **NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 공개하는 변수(순서1에서 등록한 글로벌 변수)의 변수명을 입력합니다.**

명칭란에 글로벌 변수명의 선두 문자를 입력하고, 표시되는 후보 중에서 선택할 수 있습니다.

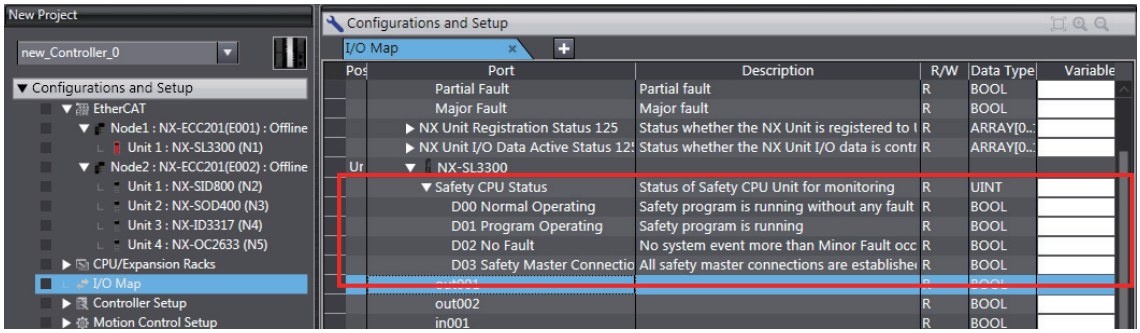


6-7-3 세이프티 CPU 유니트 상태

세이프티 CPU 유니트를 통신 커플러 유니트의 NX 버스 위에 배치하면 자동으로 스탠다드 프로세스 데이터 통신이 설정됩니다.

● EtherCAT 커플러 유니트를 사용하고 있는 경우

NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 I/O 맵에 세이프티 CPU 유니트의 상태가 I/O 포트로 표시됩니다. 이 I/O 포트를 경유해 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에서 세이프티 CPU 유니트의 상태를 감시할 수 있습니다.



세이프티 CPU 유니트 상태의 각 항목의 상세한 내용에 대해서는 「A-5 세이프티 CPU 유니트 상태 (P.A-57)」를 참조해 주십시오.

● EtherNet/IP 커플러 유니트를 사용하고 있는 경우

통신 커플러 유니트의 I/O 맵에 세이프티 CPU 유니트의 상태가 할당됩니다.
[I/O 할당 설정 편집] 화면에서 통신 커플러 유니트의 I/O 할당 정보를 확인할 수 있습니다.
이 상태를 통해 세이프티 CPU 유니트의 상태를 감시할 수 있습니다.

6-7-4 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트

세이프티 I/O 유니트의 포트값을 스탠다드 컨트롤러에서 참조할 수 있습니다.

● EtherCAT 커플러 유니트를 사용하고 있는 경우

세이프티 CPU 유니트의 I/O 맵에 표시되는 I/O 포트의 값은 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 I/O 맵에 표시되는, 대응할 I/O 포트에 변수를 할당하고 참조합니다.
NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 I/O 맵에 표시되는 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트에 대한 설명은 「A-6 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트 (P.A-58)」를 참조해 주십시오.

● EtherNet/IP 커플러 유니트를 사용하고 있는 경우

통신 커플러 유니트의 I/O 맵에 I/O 포트의 값이 할당됩니다. [I/O 할당 설정 편집] 화면에서 통신 커플러 유니트의 I/O 할당 정보를 확인할 수 있습니다.
세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트에 대한 설명은 「A-6 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트 (P.A-58)」를 참조해 주십시오.

참고

NJ/NX 시리즈 CPU 유니트를 포함하는 스탠다드 컨트롤러에서는 세이프티 I/O 유니트의 포트 값을 판독만 할 수 있습니다. 값을 기록할 수 없습니다.

6-7-5 I/O 리프레쉬 방식

세이프티 컨트롤 유니트의 I/O 리프레쉬 방식에 대해 설명합니다.

● I/O 리프레쉬 방식의 종류

세이프티 컨트롤 유니트의 I/O 리프레쉬 방식은 프리 런 리프레쉬 방식뿐입니다.
프리 런 리프레쉬 방식이란, NX 버스의 리프레쉬 주기와 NX 유니트의 입출력 갱신 주기가 비동기인 I/O 리프레쉬 방식입니다.
세이프티 CPU 유니트는 입력 저장과 출력 갱신을 세이프티 태스크 주기의 타이밍으로 실시합니다.

6-8 스탠다드 프로세스 데이터 통신의 설정

여기에서는 세이프티 CPU 유니트와 스탠다드 I/O 유니트 간의 스탠다드 프로세스 데이터 통신 방법에 대해 설명합니다.

6-8-1 EtherCAT 커플러 유니트 사용 시

세이프티 CPU 유니트와 스탠다드 I/O 유니트 간의 스탠다드 프로세스 데이터 통신은 스탠다드 컨트롤러가 세이프티 CPU 유니트와 스탠다드 I/O 유니트의 데이터를 교환하여 실시합니다.
스탠다드 컨트롤러에 대한 세이프티 CPU 유니트의 변수 공개 방법에 대해서는 「6-7 스탠다드 컨트롤러에 대한 변수 공개 (P.6-18)」를 참조해 주십시오.

6-8-2 EtherNet/IP 커플러 유니트 사용 시

세이프티 CPU 유니트와 스탠다드 I/O 유니트 간의 스탠다드 프로세스 데이터 통신은 NX 유니트 간 통신을 통해 실시합니다. NX 유니트 간 통신 설정은 세이프티 CPU 유니트의 공개 변수에 스탠다드 I/O 유니트의 데이터를 할당하여 실시합니다.
접속할 수 있는 NX 유니트의 형식에 대해서는 「A-11 NX 유니트 간 통신 대응 유니트 (P.A-69)」를 참조해 주십시오.
EtherNet/IP 커플러 유니트 사용 시의 세이프티 CPU 유니트와 스탠다드 I/O 유니트 간의 입출력 응답 시간에 대해서는 「A-10 EtherNet/IP 슬레이브 터미널의 NX 유니트 간 통신의 입출력 응답 시간 (P.A-67)」을 참조해 주십시오.

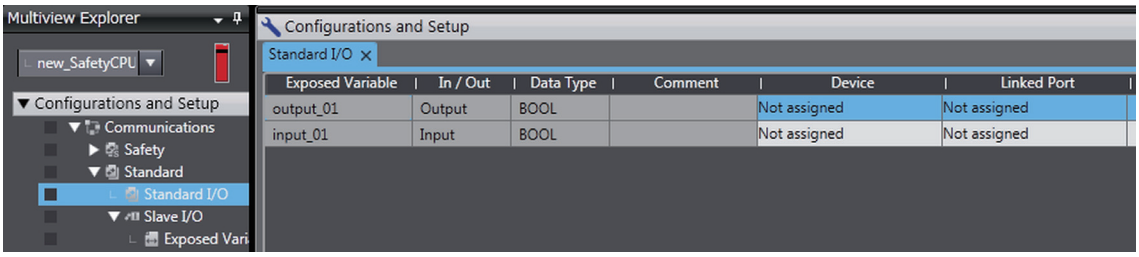
세이프티 CPU 유니트와 스탠다드 I/O 유니트 간의 NX 유니트 간 통신을 설정하는 순서는 아래와 같습니다.

1 **멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택 박스에서 대상이 되는 세이프티 CPU 유니트를 선택합니다.**

2 **세이프티 CPU 유니트에 공개 변수를 등록합니다.**
공개 변수의 등록에 대해서는 「6-7-2 공개 변수의 설정 방법 (P.6-19)」을 참조해 주십시오.
공개 변수의 데이터형은 할당하는 스탠다드 I/O 유니트의 데이터형과 동일한 데이터형으로 설정해 주십시오.

3 **[구성 · 설정] | [통신] | [스탠다드] 아래의 [스탠다드 I/O]를 더블 클릭합니다.**

스탠다드 I/O 유니트 설정 화면이 표시됩니다.

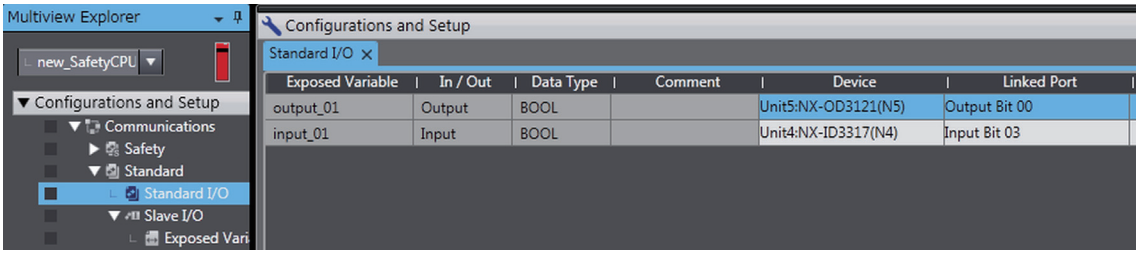


스탠다드 I/O 유니트 설정 화면의 내용은 아래와 같습니다.

항목	편집	내용
공개 변수명	불가	등록된 공개 변수가 표시됩니다.
입력/출력	불가	공개 변수의 입출력 타입이 표시됩니다.
데이터형	불가	공개 변수의 데이터형이 표시됩니다.
코멘트	불가	공개 변수에 설정한 코멘트가 표시됩니다.
디바이스	가능	공개 변수에 할당할 대상이 되는 NX 유니트를 설정합니다.
링크 포트	가능	공개 변수로 할당할 대상이 되는 NX 유니트의 I/O 포트를 설정합니다.

4 **세이프티 CPU 유니트의 공개 변수에 대해 스탠다드 I/O 유니트의 디바이스 및 포트를 설정합니다.**

세이프티 CPU 유니트의 공개 변수에 스탠다드 I/O 유니트의 I/O 데이터가 할당됩니다.



사용상의 주의

- 스탠다드 프로세스 데이터 통신의 설정은 스탠다드 컨트롤러에 사용하는 I/O 포트와 세이프티 CPU 유니트에 사용하는 I/O 포트를 각각 별도의 NX 유니트로 나누어 주십시오.
  NX 유니트 간 통신 설정을 한 NX 유니트의 I/O 데이터는 EtherNet/IP 커플러 유니트의 I/O 데이터에 할당할 수 없습니다.
- NX 유니트 간 통신 설정을 한 세이프티 CPU 유니트의 공개 변수는 EtherNet/IP 커플러 유니트의 I/O 데이터에 할당할 수 없습니다.

6-9 설정 데이터의 엑스포트/임포트

여기에서는 Sysmac Studio의 슬레이브 터미널 설정 전체의 데이터 또는 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 어플리케이션 데이터를 재이용하는 방법에 대해 설명합니다.

슬레이브 터미널 설정 전체의 데이터 또는 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 어플리케이션 데이터를 파일 하나로 엑스포트/임포트할 수 있습니다.
이 기능은 아래와 같은 경우에 사용합니다.

- 여러 사람이 스탠다드 컨트롤 시스템과 세이프티 컨트롤 시스템을 별도로 설계하고 있는 경우에 슬레이브 터미널 설정 전체 또는 세이프티 어플리케이션 데이터를 합칠 때
- 다른 프로젝트의 세이프티 어플리케이션 데이터를 재이용할 때

엑스포트/임포트가 가능한 데이터의 단위에는 아래와 같은 2종류가 있습니다.

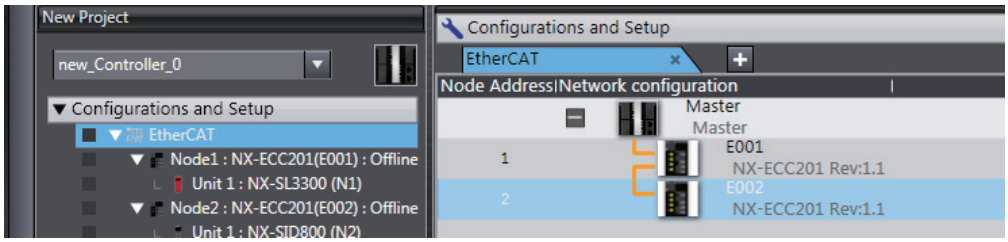
- 슬레이브 터미널 설정 전체
  슬레이브 터미널 설정 전체의 데이터는 통신 커플러 유니트 및 그에 접속되는 모든 NX 유니트의 슬레이브 터미널 구성 정보 및 세이프티 어플리케이션 데이터로 구성됩니다.
- 세이프티 CPU 유니트 단품의 세이프티 어플리케이션 데이터
  세이프티 어플리케이션 데이터는 세이프티 프로그램 및 세이프티 태스크 · 설정으로 구성됩니다.

6-9-1 슬레이브 터미널 설정 전체의 엑스포트/임포트

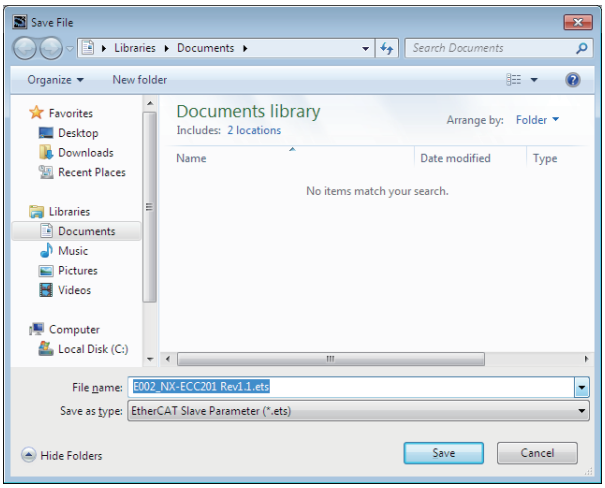
슬레이브 터미널 설정 전체의 설정 모두를 파일(확장자 .ets) 하나로 엑스포트할 수 있습니다.
Sysmac Studio의 다른 프로젝트 또는 세이프티 CPU 유니트를 등록하지 않은 프로젝트에서, 엑스포트한 슬레이브 터미널 설정 전체의 파일을 엑스포트하고, 동일한 설정의 슬레이브 터미널 설정 전체를 재이용할 수 있습니다.

EtherCAT 커플러 유니트 사용 시의 순서의 예는 아래와 같습니다.

1 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 멀티 뷰 익스플로러에서 [구성 · 설정] | [EtherCAT]을 더블 클릭하고 EtherCAT의 구성 편집 화면을 엽니다.

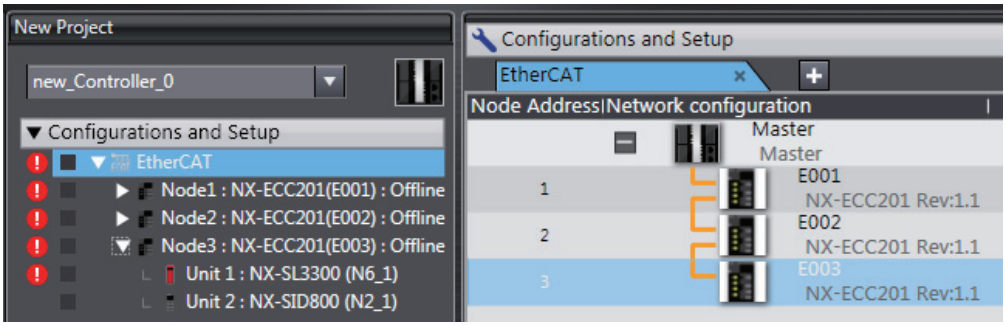


2 **대상이 되는 EtherCAT 커플러 유니트를 우클릭하고 [슬레이브 설정 엑스포트]를 선택합니다.**
[파일을 저장] 대화 상자가 표시됩니다.



3 **임의의 파일명을 설정하고 [저장] 버튼을 클릭합니다.**
확장자가 .ets인 EtherCAT 슬레이브 파라메터 파일이 저장됩니다.

4 **임포트할 경우에는 EtherCAT의 구성 편집 화면에서, 추가할 위치의 위쪽에 있는 유니트를 선택하고, 우클릭 메뉴에서 [슬레이브 설정을 임포트하고 신규 추가]를 선택합니다.**
임포트 대상인 EtherCAT 커플러 유니트가 EtherCAT의 구성 편집 화면에 추가됩니다.



사용상의 주의

- EtherCAT 커플러 사용 시의 임포트는 아래와 같은 순서로 실시해 주십시오.
  우선 세이프티 CPU 유니트가 포함되지 않은 슬레이브 터미널을 임포트하고, 엑스포트 시의 디바이스명, 노드 어드레스를 설정해 주십시오.
  마지막으로 세이프티 CPU 유니트가 포함되어 있는 슬레이브 터미널을 임포트하고, 엑스포트 시의 디바이스명, 노드 어드레스를 설정해 주십시오.
- 임포트로 인해 세이프티 CPU 유니트가 2대 이상으로 될 경우에는 에러가 됩니다. 사용하지 않는 세이프티 CPU 유니트를 삭제해 주십시오.
- 세이프티 프로그램 및 변수의 코멘트를 재이용할 경우, 세이프티 CPU 유니트의 엑스포트/임포트를 실시해 주십시오. 그 데이터들은 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 어플리케이션 데이터에 포함됩니다.
- 데이터 안전 보호를 설정한 세이프티 CPU 유니트를 포함하는 설정 데이터의 임포트는 Sysmac Studio Ver.1.11 이전에서 실행할 수 없습니다.

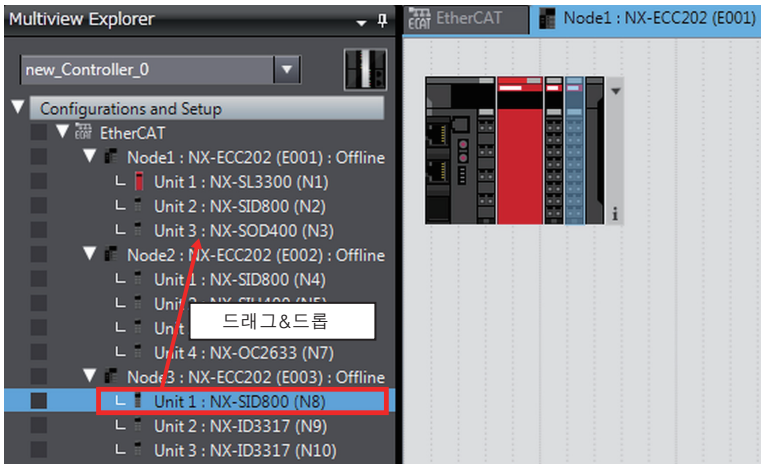
참고

여러 EtherCAT 슬레이브 터미널에 세이프티 컨트롤 유니트를 분산해서 배치하고 있는 경우에는 아래와 같은 방법을 통해 파일 하나로 세이프티 컨트롤의 설정 데이터를 관리할 수 있습니다.

- 세이프티 어플리케이션 데이터를 저장할 때

  슬레이브 터미널 1개에 세이프티 컨트롤 유니트를 집약하고 엑스포트합니다.

  슬레이브 터미널 간의 NX 유니트의 이동은 멀티 뷰 익스플로러상에서 실시할 수 있습니다.



- 세이프티 어플리케이션 데이터를 재이용할 때

  세이프티 컨트롤의 파일을 임포트합니다.

  임포트한 슬레이브 터미널에서 다른 슬레이브 터미널로 세이프티 컨트롤 유니트를 이동합니다.

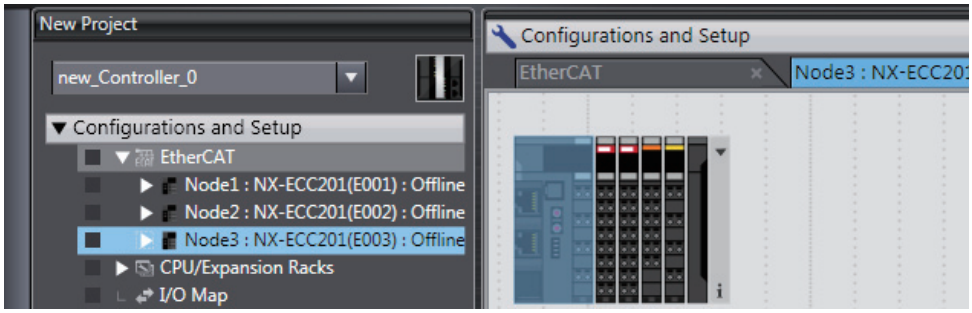
  멀티 뷰 익스플로러에서의 유니트 위치 변경은 Sysmac Studio Ver.1.10 이상에서 사용 가능합니다.

6-9-2 세이프티 CPU 유니트 단품의 엑스포트/임포트

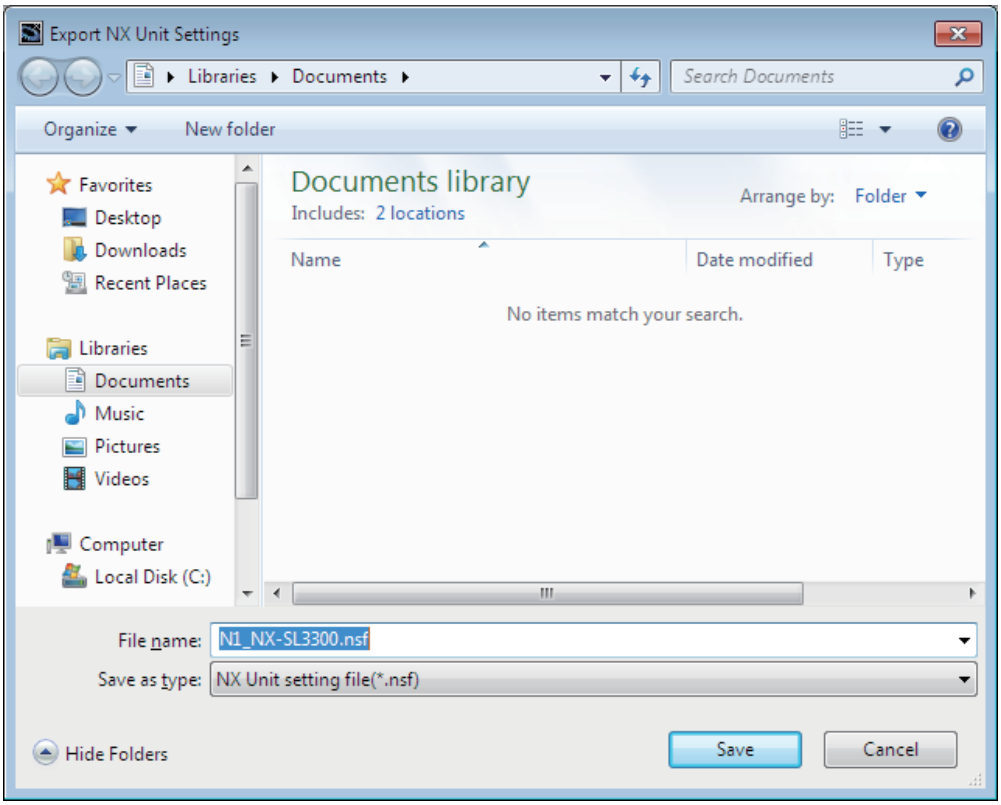
세이프티 CPU 유니트의 세이프티 어플리케이션 데이터를 파일(확장자 .nsf) 하나로 엑스포트/임포트할 수 있습니다.

Sysmac Studio의 다른 프로젝트 또는 세이프티 CPU 유니트를 등록하지 않은 프로젝트의 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면에서, 엑스포트한 세이프티 CPU 유니트의 설정 파일을 임포트하고, 동일한 설정의 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 어플리케이션 데이터를 재이용할 수 있습니다.

1 엑스포트할 세이프트 CPU 유니트가 배치되어 있는 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면을 엽니다.



2 **엑스포트할 세이프티 CPU 유니트를 우클릭하고 [NX 유니트 설정 엑스포트]를 선택합니다.**
[NX 유니트 설정 엑스포트] 대화 상자가 표시됩니다.



3 **임의의 파일명을 설정하고 [저장] 버튼을 클릭합니다.**
확장자가 .nsf인 NX 유니트 설정 파일이 저장됩니다.

4 **임포트할 경우에는 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면에서, 추가할 위치의 좌측에 있는 유니트를 선택하고, 우클릭 메뉴에서 [NX 유니트 설정을 임포트하고 신규 추가]를 선택합니다.**
임포트 대상인 세이프티 CPU 유니트가 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면에 추가됩니다.

사용상의 주의

- 세이프티 CPU 유니트의 임포트는 모든 세이프티 I/O 유니트를 배치한 상태에서 실행해 주십시오.
- 임포트로 인해 세이프티 CPU 유니트가 2대 이상으로 될 경우에는 에러가 됩니다. 사용하지 않는 세이프티 CPU 유니트를 삭제해 주십시오.
- 데이터 안전 보호를 설정한 세이프티 CPU 유니트를 포함하는 설정 데이터의 임포트는 Sysmac Studio Ver.1.11 이전에서 실행할 수 없습니다.

7

프로그래밍

이 장에서는 세이프티 프로그램을 구성하는 변수 및 명령 등 세이프티 프로그램의 상세한 내용 및 Sysmac Studio를 이용한 프로그래밍 조작에 대해 설명합니다.

7-1 POU(프로그램 구성 단위) 7-3
7-1-1 POU란 7-3
7-1-2 POU의 3가지 타입의 개요 7-4
7-1-3 프로그램, 펑션 블록, 펑션의 차이점 7-5
7-1-4 프로그램의 상세 내용 7-5
7-1-5 펑션 블록(FB)의 상세 내용 7-7
7-1-6 펑션(FUN)의 상세 내용 7-11
7-1-7 명령 7-12

7-2 변수 7-13
7-2-1 변수란 7-13
7-2-2 변수의 종류 7-13
7-2-3 사용자 정의 변수의 종류 7-13
7-2-4 변수의 속성 7-15
7-2-5 데이터형 7-16
7-2-6 변수의 각 속성 7-18
7-2-7 펑션 블록(FB)의 인스턴스 7-19
7-2-8 변수명 등 세이프티 프로그램 관련 명칭의 제한 7-19

7-3 정수(리터럴) 7-20
7-3-1 정수란 7-20
7-3-2 정수의 종류 7-20

7-4 프로그램 언어 7-22
7-4-1 프로그램 언어란 7-22
7-4-2 FBD 언어 7-22

7-5 프로그래밍 조작 7-26
7-5-1 프로그래밍과 관계되는 Sysmac Studio의 화면 7-26
7-5-2 POU 등록 7-27
7-5-3 변수 등록 7-33
7-5-4 FBD 프로그래밍 7-39
7-5-5 빌드 7-56
7-5-6 검색/교체 7-58
7-5-7 세이프티 태스크 설정 7-61

7-6 메모리의 사용량 모니터 7-62

7-7 오프라인 디버그 7-64
7-7-1 세이프티 프로그램의 오프라인 디버그 7-64
7-7-2 모니터링 7-67

7-7-3 세트/리셋, 현재값 변경, 강제 값 리프레쉬 7-67
7-7-4 변수의 초기값 설정 7-67
7-7-5 피드백 설정 7-68

7-1 POU(프로그램 구성 단위)

세이프티 CPU 유니트에서 작동하는 세이프티 프로그램은 모두 POU(프로그램 구성 단위) 형식으로 작성하고, 이를 조합해서 사용합니다.
여기에서는 POU의 구성, 사양 등에 대해 상세하게 설명합니다.
Sysmac Studio를 이용한 POU의 작성 방법에 대해서는「7-5 프로그래밍 조작 (P.7-26)」을 참조해 주십시오.
NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에서 사용하는 POU의 작성 방법에 대해서는 『Sysmac Studio Version 1 오퍼레이션 매뉴얼(SBCA-362)』을 참조해 주십시오.

7-1-1 POU란

POU(Program Organization Unit)란, IEC 61131-3의 프로그램 실행 모델 단위입니다. 세이프티 프로그램을 구성하는 기본적인 요소로, 로컬 변수 테이블과 알고리즘(일련 코드/로직)을 기술합니다. 여러 POU를 조합하여 세이프티 프로그램 전체를 구성합니다.

POU의 구성 요소에는 아래와 같은 3종류가 있습니다.

- **프로그램**
  메인 루틴에 상당하는 알고리즘을 기재하는 주요 요소입니다.
  알고리즘에 모든 명령, 펑션, 펑션 블록을 기술할 수 있습니다.

- **펑션 블록(이후 「FB」로 표기합니다)**
  입력값이 동일해도 다른 값을 출력할 수 있는 요소입니다. 프로그램 또는 다른 FB에서 호출되어 기동합니다.

- **펑션(이후 「FUN」으로 표기합니다)**
  입력값이 동일하면 항상 균일한 값을 출력할 수 있는 요소입니다. 프로그램, FB, 또는 FUN에서 호출되어 기동합니다.

POU는 위의 3가지 요소를 조합해서 구성합니다. 또한 POU는 여러 개를 작성할 수 있습니다.
작성한 세이프티 프로그램은 세이프티 태스크에 할당하고 기동시킵니다. 또한, 세이프티 CPU 유니트에서 사용할 수 있는 세이프티 태스크는 1개뿐입니다.

7-1-2 POU의 3가지 타입의 개요

프로그램이란

● 기동 방법/실행 조건

- 세이프티 태스크가 기동되면 세이프티 태스크에 할당되어 있는 프로그램을 기동시킵니다.
- 상시 실행합니다.

● 기술

- POU에는 1개 이상의 프로그램을 기술할 필요가 있습니다. 세이프티 태스크에 여러 프로그램을 할당할 수 있습니다.

펑션 블록(FB)이란

● 기동 방법/실행 조건

- 프로그램, FB의 호출에 대응하고 기동합니다.
- 상시 실행합니다.
- FB를 특정 조건에서만 실행하려는 경우, FB의 입력 변수 「Activate」 값에 TRUE를 부여해 주십시오. 그 경우 입력 변수 「Activate」 값이 FALSE일 때는 해당 FB가 실행되지 않습니다.

● 기술

- 사용자 정의 FB와 시스템 정의 FB가 있습니다.
  사용자 정의 FB는 「사용자 정의 FB」라고 합니다. 시스템 정의 FB는 「FB형 명령」이라고 합니다.

FB의 상세한 내용은 「7−1−5 펑션 블록(FB)의 상세 내용 (P.7−7)」을 참조해 주십시오.

펑션(FUN)이란

● 기동 방법/실행 조건

- 프로그램, FB의 호출에 대응하고 기동합니다.
- 상시 실행합니다.

● 기술

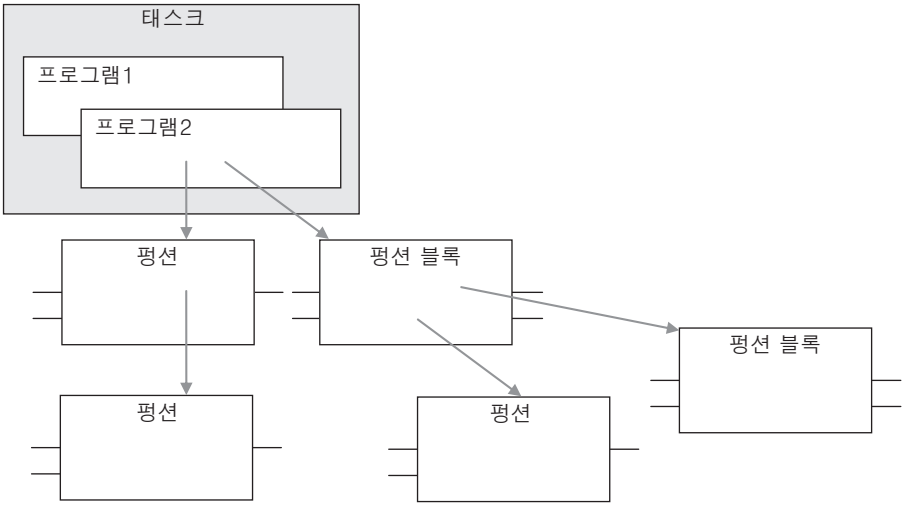
- 사용자 정의 FUN은 작성할 수 없습니다.
- 시스템 정의 FUN을 「FUN형 명령」이라고 합니다.
- 내부 변수의 값을 유지할 수 없습니다. 따라서 입력값이 일정하면 출력값은 항상 일정해집니다.

FUN의 상세한 내용은 「7−1−6 펑션(FUN)의 상세 내용 (P.7−11)」을 참조해 주십시오.

7-1-3 프로그램, 펑션 블록, 펑션의 차이점

		프로그램	펑션 블록(FB)	펑션(FUN)
종류		사용자 정의만	명령 또는 사용자 정의	명령만(사용자 정의 불가)
기동 방법		세이프티 태스크의 기동을 통해 기동	프로그램, 다른 FB의 호출	프로그램, FB의 호출
알고리즘 내	**모든 명령**	가능	가능	–
	사용자 정의 FB	가능	가능	
실행 조건		상시 실행	상시 실행 실행 조건은 입력 변수를 통해 지정	상시 실행

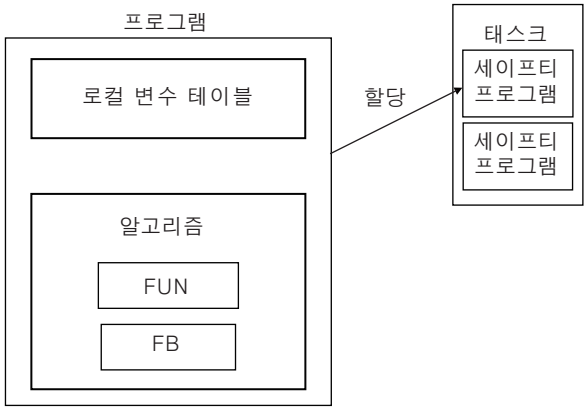
프로그램, FB, FUN의 계층 관계는 아래 그림과 같습니다.



7-1-4 프로그램의 상세 내용

프로그램의 구성

프로그램은 로컬 변수 테이블과 알고리즘부로 구성됩니다.
알고리즘부는 FBD 언어로 기술합니다.
알고리즘부 안에서 모든 명령 및 사용자 정의 FB를 기술할 수 있습니다.



프로그램의 기동 조건

프로그램이 할당되어 있는 세이프티 태스크가 기동되면 프로그램이 기동합니다.

● 실행 순서

세이프티 태스크에 할당된 프로그램은 세이프티 태스크 안의 실행 순서를 설정할 수 있습니다. Sysmac Studio의 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면의 [태스크 설정] | [프로그램 할당 설정]에서 설정합니다. 조작 방법에 대해서는 「7-5 프로그래밍 조작 (P.7-26)」을 참조해 주십시오.

7-1-5 펑션 블록(FB)의 상세 내용

세이프티 컨트롤 유니트에서는 시스템 정의 FB(명령) 및 사용자 정의 FB를 사용할 수 있습니다.

펑션 블록(FB) 작성 순서

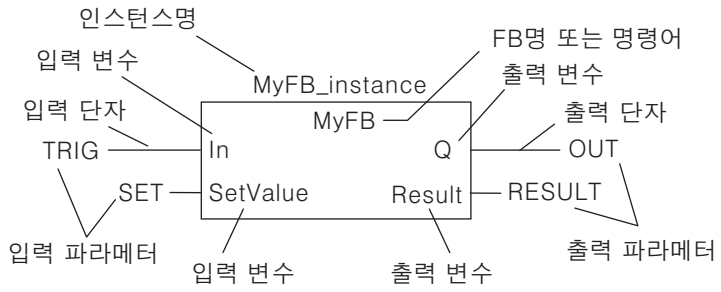
FB는 사전에 작성한 「FB 정의」와 이를 실제로 프로그램상에서 사용하기 위한 「인스턴스」로 구성됩니다.
FB는 아래와 같은 순서로 작성합니다.

1 **FB 정의를 작성합니다.**
알고리즘을 작성합니다.

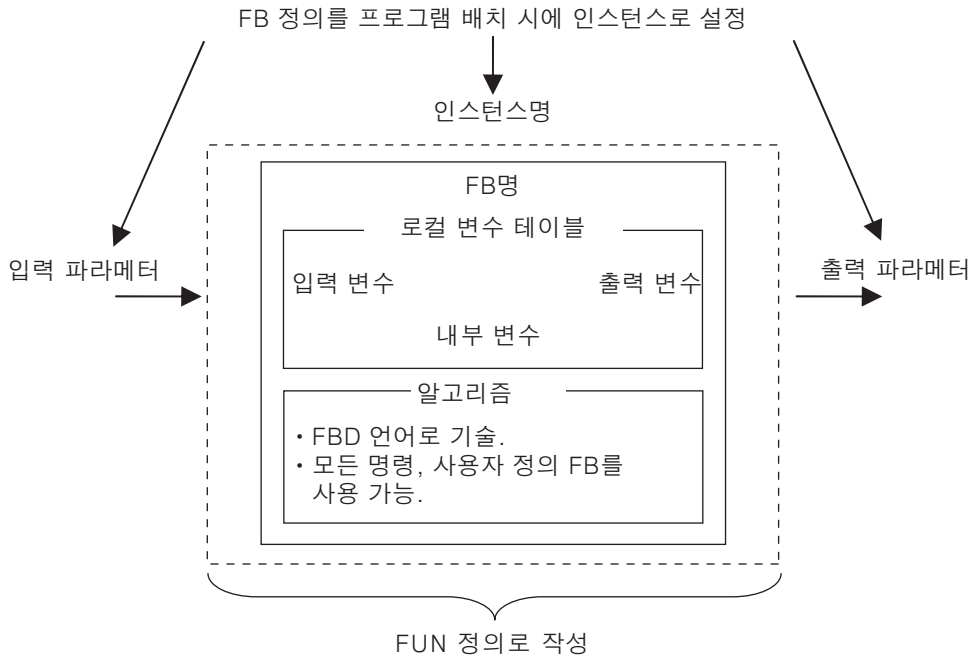
2 **FB 정의를 프로그램에 인스턴스로 배치합니다.**
FB 정의를 프로그램 및 다른 FB에서 호출하고 실제로 배치합니다. FB 정의 하나를 여러 프로그램과 다른 FB에서 호출하고 배치할 수 있습니다.
FB 정의는 프로그램 및 다른 FB에 배치한 시점에서 개별적으로 인스턴스로 다루어지게 되며, 프로그램 및 다른 FB상에서 실제로 작동할 수 있게 됩니다.

펑션 블록(FB)의 구성

FBD 언어에서 FB는 아래와 같이 직사각형 상자로 표현됩니다.
FB는 아래와 같은 요소로 구성됩니다.



• FB의 설정 항목
FB 정의를 인스턴스로 배치할 때 각각 아래와 같이 설정합니다.



● FB명 또는 명령어

사용자 정의 FB의 명칭 또는 명령어입니다.

● 인스턴스명

FB를 관리하기 위해 각 프로그램별로, 배치한 FB에 대해 개별적으로 붙인 이름입니다.
프로그램이나 다른 FB에 FB를 호출할 때 인스턴스명을 설정합니다.

● 알고리즘

FBD 언어로 기술합니다.
래더도 언어(LD), ST 언어(Structured Text: 구조화 텍스트)는 사용할 수 없습니다.
알고리즘부 안에서 모든 명령 및 사용자 정의 FB를 기술할 수 있습니다.

● 로컬 변수 테이블

입력 변수, 출력 변수, 내부 변수가 정의되어 있습니다.

● 파라메터

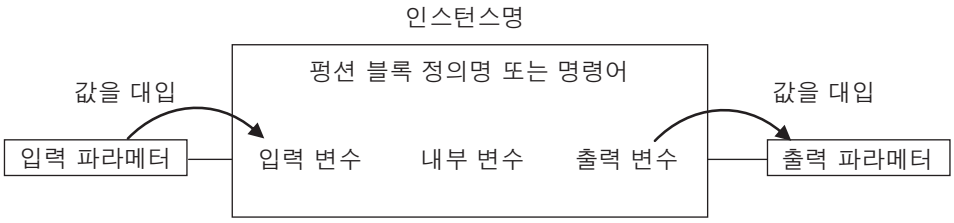
• 입력 변수에 대한 입력 파라메터
FB 실행을 시작할 때 FB 내의 입력 변수에 값을 부여합니다. 변수 또는 정수를 기술합니다.

• 출력 변수의 출력 파라메터
FB 실행을 종료할 때 FB 내의 출력 변수값을 받습니다. 변수를 기술합니다.

참고

입력 파라메터, 출력 파라메터는 생략할 수도 있습니다. 동작의 상세한 내용은 『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼(SGFM-711)』을 참조해 주십시오.

펑션 블록(FB) 내의 변수 사양



FB의 변수 사양은 아래와 같습니다.

변수	개수(*1)	사양
입력 변수	1~64	FB의 입력 인수로 FB 내부에서 사용되는(값을 변경할 수 없음) 변수입니다.
		• FB 실행을 시작할 때 입력 파라메터의 값을 입력 변수에 세팅합니다. • 입력 파라메터에는 정수 또는 변수를 기술할 수 있습니다. • 입력 파라메터의 생략에 대해서: 📖『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼(SGFM-711)』의 「7-5-3 펑션 블록(FB), 펑션(FUN) 공통 동작」의 「파라메터 생략 시의 동작」을 참조.
출력 변수	1~64	FB의 출력 인수로 FB 내부에서 사용되는 변수입니다.
		• FB 실행을 종료할 때 출력 변수의 값을 출력 파라메터에 세팅합니다. • 출력 파라메터에 정수는 기술할 수 없습니다. 변수만 기술할 수 있습니다. • 출력 파라메터 접속을 생략할 수 있습니다. 생략한 경우, 출력 변수의 값은 어떤 파라메터에도 대입되지 않습니다. • 출력 파라메터의 생략에 대해서: 📖『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼(SGFM-711)』의 「7-5-3 펑션 블록(FB), 펑션(FUN) 공통 동작」의 「파라메터 생략 시의 동작」을 참조. • FB 밖에서 값을 참조할 수 있습니다. 「인스턴스명. 출력 변수명」으로 판독할 수 있습니다. 단, 기록할 수 없습니다.
내부 변수	무제한	FB 내부의 일시적인 저장용 변수입니다.
		• 비실행 시 및 실행 후 모두 값이 유지됩니다. • FB 외부의 값은 참조할 수 없습니다.

*1. 개별적인 제약은 표와 같지만, 실제 상한은 전체 프로그램 용량/내부 메모리 용량에 따라 다릅니다.

각 변수의 변수 속성의 설정 여부에 대해서는 📖「7-2-4 변수의 속성 (P.7-15)」을 참조해 주십시오.

펑션 블록(FB) 정의와 인스턴스

FB는 사전에 작성한 「FB 정의」와 이를 실제로 프로그램상에서 사용하기 위한 「인스턴스」로 구성됩니다.

재이용의 바탕이 되는 것을 「FB 정의」라고 합니다.

「FB 정의」에는 알고리즘과 로컬 변수 테이블을 기재합니다.

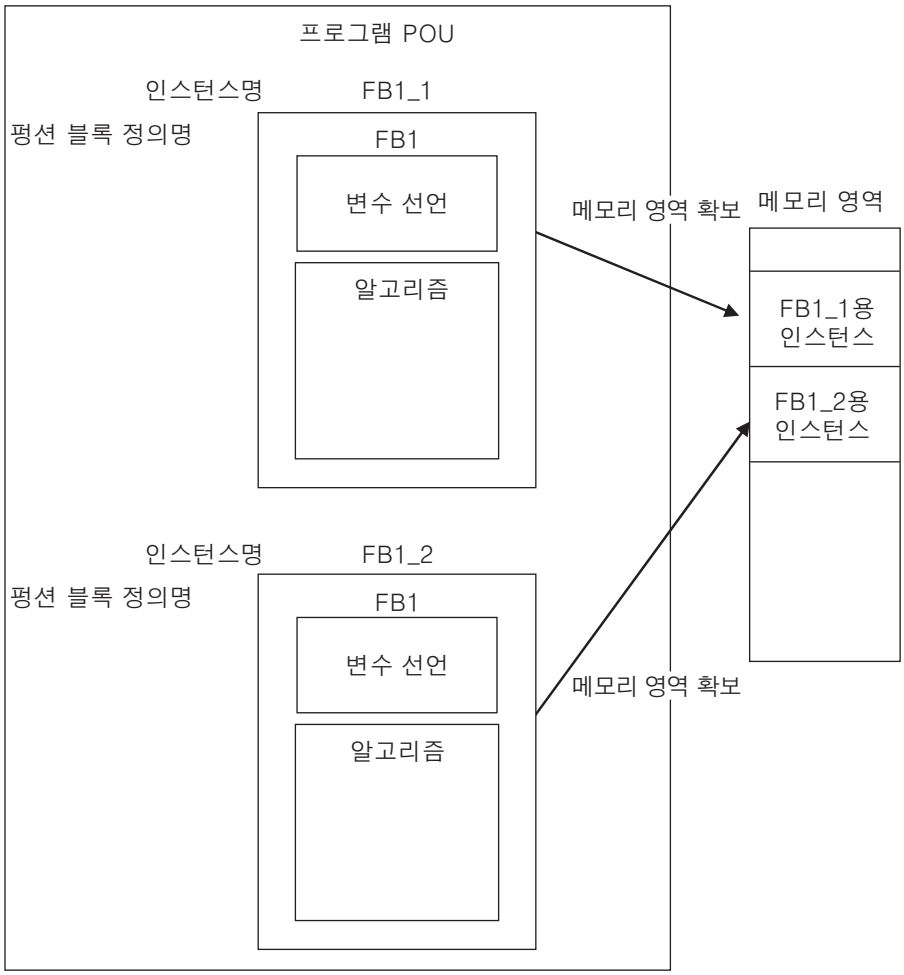
● FB의 인스턴스

FB 정의를 프로그램 또는 다른 FB상에 배치하면 FB 정의는 실제 프로그램과 FB의 일부로 다루어지게 됩니다.

FB 정의를 프로그램 또는 다른 FB상에 배치한 것을 「인스턴스」라고 합니다.

각 인스턴스는 인스턴스명이라는 식별자를 가지며, 각각이 메모리 영역을 사용합니다.

1개의 FB 정의를 베이스로 여러 「인스턴스」를 생성하면 동일한 기능으로 다른 입출력 데이터를 처리하게 할 수 있습니다.



펑션 블록 FB1을 프로그램상에 인스턴스명 「FB1_1」과 「FB1_2」로 배치한 경우 각 인스턴스가 메모리 영역에 확보됩니다.
「인스턴스」는 다른 프로그램이나 다른 FB에서 판독할 수 없습니다. 인스턴스명이 동일해도 다른 프로그램이나 다른 FB에 배치된 경우에는 다른 인스턴스로 작동합니다.

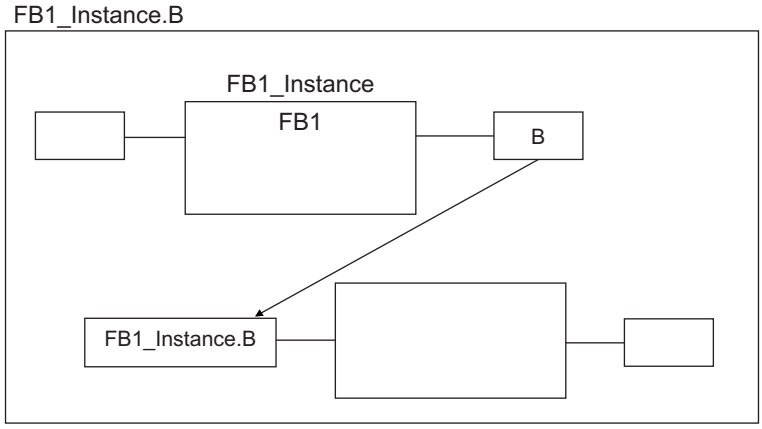
사용상의 주의

사용자 정의 FB는 아래와 같은 경우, 빌드 시의 프로그램 체크에서 에러가 됩니다.
- POU 내에서 동일한 FB 인스턴스가 2회 이상 호출되었음
- FB의 인스턴스가 글로벌 변수로 등록되었음

펑션 블록(FB)의 변수를 외부에서 참조

FB의 입력 변수 및 출력 변수는 FB의 외부에서 참조할 수 있습니다. 변수의 표기는 아래와 같이 됩니다.
인스턴스명.변수명

(예)FB1의 인스턴스 「FB1_Instance」내의 출력 변수 「B」의 경우



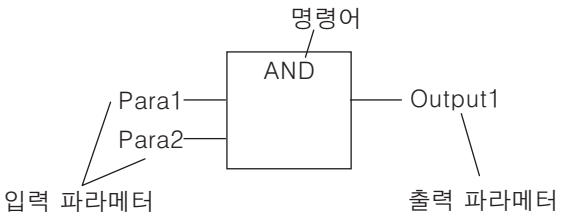
참조 가능한 범위는 해당 인스턴스가 있는 프로그램 내부뿐입니다.
해당 프로그램 내의 다른 FB의 인스턴스에서는 참조할 수 없습니다. 또한 다른 프로그램에서도 참조할 수 없습니다.

7-1-6 펑션(FUN)의 상세 내용

세이프티 컨트롤 유니트에서는 사용자 정의 FUN을 작성할 수 없습니다. 시스템 정의 FUN(명령)만 작성할 수 있습니다.

펑션(FUN)의 구성

FBD 언어에서 FUN은 아래와 같이 직사각형으로 표현됩니다.
FUN은 아래와 같은 요소로 구성됩니다.
FBD 언어로 표현한 FUN:



- **명령어**

  명령어입니다.

- **인스턴스명**

  없습니다.

7-1-7 명령

명령이란, POU의 알고리즘 안에 기재하는, 오므론이 준비한 최소 단위의 처리 요소입니다.
명령에는 FB형 명령과 FUN형 명령이 있습니다.
프로그램 및 사용자 정의 FB는 이 명령을 조합해서 구성됩니다.

단축 키를 누르면 명령어의 도움말을 표시할 수 있습니다.
FBD 에디터상에서 입력이 완료된 명령을 선택하거나 툴 박스의 명령 내비게이션에서 원하는 명령을 선택하고, [F1] 키를 눌러 주십시오.



참고

명령은 시스템 정의 FB 및 FUN을 가리킵니다.
사용자 정의/시스템 정의와 FB/FUN의 관계는 아래 표와 같습니다.

	사용자 정의	시스템 정의 = 명령
FB	○	○
FUN	×	○

○: 있음, ×: 없음

명령의 상세한 내용은 『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼(SGFM-711)』을 참조해 주십시오.



버전 관련 정보

단축 키를 이용한 도움말 표시는 Sysmac Studio Ver.1.12 이상에서 사용할 수 있습니다.

7-2 변수

세이프티 CPU 유니트에서는 외부와의 입출력 정보 교환과 데이터 연산 등의 처리를 모두 변수를 경유해 실시합니다.
여기에서는 변수의 사양에 대해 상세하게 설명합니다.

7-2-1 변수란

변수란, 외부와 교환한 입출력 데이터 및 POU 내부 처리 시의 일시적인 데이터를 저장하는 케이스입니다. 이름이나 데이터형 등의 속성을 가집니다.

변수와 메모리 어드레스의 할당을 지정할 필요는 없습니다. Sysmac Studio가 변수를 위한 메모리 영역을 자동으로 할당합니다.

7-2-2 변수의 종류

변수에는 크게 나누어 아래와 같은 2종류가 있습니다.

● 사용자 정의 변수

사용자 정의 변수는 모든 속성이 사용자에 의해 정의되는 변수입니다.
본 절의 아래의 설명에서는 이 「사용자 정의 변수」에 대해 설명합니다.

● 준사용자 정의 변수

준사용자 정의 변수는 속성의 일부를 시스템이 정의하고, 일부를 사용자가 정의하는 변수입니다.
특정 디바이스/데이터에 액세스하기 위한 변수를 포함합니다.
세이프티 컨트롤 유니트에서는 「디바이스 변수」가 이에 해당합니다.

7-2-3 사용자 정의 변수의 종류

사용자 정의 변수에는 POU의 기능에 따라 아래와 같은 5종류가 있습니다.

○: 정의 가능

사용자 정의 변수의 종류		POU 타입	
		프로그램	FB
로컬 변수	내부 변수	○	○
	입력 변수	없음	○
	출력 변수	없음	○
	외부 변수	○	없음
글로벌 변수		○(*1)	없음

*1. 글로벌 변수를 외부 변수로 정의하면 외부 변수를 경유해 글로벌 변수를 참조할 수 있습니다.

로컬 변수

POU(프로그램, FB)에서만 판독과 기록이 가능한 변수입니다.
로컬 변수는 내부 변수, 입력 변수, 출력 변수, 외부 변수의 총칭입니다.

● 내부 변수

POU의 내부에서만 사용하는 변수입니다.
POU의 로컬 변수 테이블에서 정의(선언)합니다.
POU의 외부에서 내부 변수의 값을 참조할 수 없습니다.
동일한 이름의 내부 변수를 다른 POU에서 선언할 수 있습니다. 그 경우 각각의 변수는 다른 메모리 영역에 할당됩니다.

● 입력 변수

POU가 호출될 때 호출한 곳에서 입력 파라메터의 값이 대입되는 변수입니다. POU의 로컬 변수 테이블에서 정의(선언)합니다.

● 출력 변수

POU의 처리가 종료되기 전에 출력 파라메터에 그 값이 대입되고, 호출한 곳으로 되돌려지는 변수입니다.
POU의 로컬 변수 테이블에서 정의(선언)합니다.

● 외부 변수

POU에서 글로벌 변수를 참조하기 위한 변수입니다.

글로벌 변수

글로벌 변수 테이블에서 정의(선언)합니다.

슬레이브 터미널 구성에서 자동 생성한 디바이스 변수는 자동으로 글로벌 변수에 등록됩니다.

7-2-4 변수의 속성

변수에는 아래와 같은 속성을 설정, 부가할 수 있습니다.

변수의 속성 일람과 변수 종류별 속성 유무

● 변수의 속성 일람

속성	설명	지정	초기 설정
변수명	변수를 식별하기 위한 명칭입니다.	UTF-8 포맷 최대 127바이트입니다.	Name
데이터형	변수에 저장할 데이터를 취급하는 형식을 정의합니다.	—	BOOL
초기값	아래 중 하나일 때의 변수값을 지정합니다. • 전원 투입 시 • 운전 모드 또는 디버그 모드 정지 중으로 변경 시	이 설정은 필수입니다.	BOOL/SAFEBOOL인 경우 FALSE 수치형인 경우 0(제로)
정수	변수를 다운로드할 때 초기값을 설정하고, 그 이후에는 값을 갱신할 수 없는 속성입니다.	정수로 설정함/ 설정하지 않음	정수로 설정하지 않음
코멘트	변수에 코멘트를 설정할 수 있습니다.	UTF-8 포맷 최대 127바이트입니다.	설정 없음(비어 있는 상태)

● 변수 종류별 속성 유무

변수 종류		변수명	데이터형	초기값	정수	코멘트
글로벌 변수		설정 가능	설정 가능	설정 가능	지정 가능	설정 가능
프로그램	**내부 변수**	설정 가능	설정 가능	설정 가능	지정 가능	설정 가능
	외부 변수	설정 불가	설정 불가	설정 불가	지정 가능	설정 가능
펑션 블록	**내부 변수**	설정 가능	설정 가능	설정 가능	지정 가능	설정 가능
	입력 변수	설정 가능	설정 가능	설정 가능	지정 불가	설정 가능
	출력 변수	설정 가능	설정 가능	설정 가능	지정 불가	설정 가능

참고

아래의 코멘트는 연동되어 있습니다. 코멘트를 변경한 경우, 해당되는 파라메터의 코멘트도 동시에 변경됩니다.

- I/O 맵의 디바이스 변수의 코멘트
- 글로벌 변수의 코멘트
- 세이프티 슬레이브 유니트 파라메터 설정 화면의 입출력 단자의 코멘트

7-2-5 데이터형

데이터형이란, 변수가 표현하는 값의 형식과 범위를 특정하는 속성입니다.
데이터형의 종류에 따라, 해당 변수를 선언할 때 확보되는 메모리의 사이즈가 다릅니다. 메모리의 사이즈가 클수록 표현할 수 있는 값의 범위가 커집니다.
또한 명령의 입력/출력 변수의 데이터형은 명령별로 정해져 있습니다. 명령의 인수인 입력/출력 파라메터의 데이터형은 대응하는 입력/출력 변수의 데이터형에 맞춰 사용자가 설정합니다.
세이프티 컨트롤 유니트에서는 사전에 사양이 정해져 있는 기본 데이터형만 이용할 수 있으며, 구조제, 공용체, 열거형과 같은 사용자가 정의하는 파생 데이터형과 배열 지정은 이용할 수 없습니다.

기본 데이터형의 종류

세이프티 컨트롤 유니트에서 사용할 수 있는 기본 데이터형은 아래와 같습니다.

분류	정의
불형	값이 TRUE 또는 FALSE 중 하나인 데이터형
비트열형	비트의 열로 값을 표현한 데이터형
정수형	값이 정수값인 데이터
지속 시간형	값이 시간(일 · 시 · 분 · 초 · 밀리초)인 데이터형

세이프티 데이터형과 스탠다드 데이터형

세이프티 컨트롤 유니트에서 세이프티 데이터인지, 스탠다드 데이터인지 구별하기 위해 데이터형을 아래와 같은 2종류로 구별하고 있습니다.

- 세이프티 데이터형: 세이프티 컨트롤 관련 데이터를 나타내는 데이터형입니다.
- 스탠다드 데이터형: 스탠다드 컨트롤 관련(표준) 데이터를 나타내는 데이터형입니다.

세이프티 데이터형에는 SAFEBOOL, SAFEBYTE와 같이 스탠다드 데이터형의 명칭 앞에 「SAFE」가 붙어 있습니다.

세이프티 데이터형 변수의 신호는 스탠다드 데이터형 변수에 입력할 수 있습니다.
반대로 스탠다드 데이터형 변수의 신호는 세이프티 데이터형 변수에 입력할 수 없습니다. 빌드 시에 에러가 됩니다.

기본 데이터형의 일람

기본 데이터형은 아래와 같습니다.

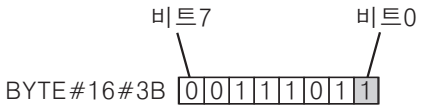
분류	데이터형	세이프티 데이터형/스탠다드 데이터형	값의 범위	기술 방법
불형	BOOL	스탠다드 데이터형	FALSE, TRUE	bool#0, bool#1 FALSE, TRUE
	SAFEBOOL	세이프티 데이터형		
비트열형	BYTE *1 *2	스탠다드 데이터형	byte#16#00~FF	byte#2#0101010 byte#2#0101_1010 byte#16#5A 구분 문자 「_」도 사용할 수 있습니다.
	SAFEBYTE	세이프티 데이터형		
	WORD *3	스탠다드 데이터형	word#16#0000~FFFF	
	SAFEWORD*4	세이프티 데이터형		
정수형	INT	스탠다드 데이터형	int#-32768~32767	100 int#100 int#2#00000000_1100100 int#16#64 -100
	SAFEINT	세이프티 데이터형		
	DINT	스탠다드 데이터형	dint#-2147483648~2147483647	
	SAFEDINT	세이프티 데이터형		
지속 시간형	TIME *4	스탠다드 데이터형	t#0ms(t#0d0h0m0s0ms)~t#4294967295ms(t#49d17h02m47s295ms)	t#3000ms
	SAFETIME *4	세이프티 데이터형		

*1. BYTE형은 내부 변수에 사용할 수 없습니다.
*2. BYTE형을 글로벌 변수로 사용할 경우, 공개 변수의 정의가 필요합니다.
*3. WORD형을 글로벌 변수로 사용할 경우, 공개 변수의 정의 또는 정수 설정이 필요합니다.
*4. SAFEWORD형, TIME형, SAFETIME형을 글로벌 변수로 사용할 경우 정수 설정이 필요합니다.

비트열형 데이터 포맷

비트열형 데이터 포맷을 설명합니다.

비트열형 변수의 비트 위치는 최하위 자리를 「비트0」으로 합니다.
또한 비트값은 1 또는 0으로 표현합니다.



7-2-6 변수의 각 속성

데이터형 이외의 변수의 각 속성을 아래와 같이 설명합니다.

변수명

변수명은 해당 변수를 식별하기 위한 명칭입니다.
하나의 POU 내에서 동일한 변수명의 변수를 여러 개 선언할 수 없습니다. 단, 다른 POU에서 동일한 변수명의 로컬 변수를 선언하는 것은 가능하며, 그것들은 다른 변수로 취급됩니다.
글로벌 변수와 동일한 변수명의 내부 변수를 선언할 수 없습니다.

초기값

초기값이란, 아래와 같을 때 설정되는 변수의 값입니다.

- 전원 투입 시
- 운전 모드로 변환 시
- 디버그 모드 정지 중으로 변환 시

● 초기값을 설정할 수 있는 변수의 종류

변수의 종류에 따라 초기 설정할 수 있는 것과 설정할 수 없는 것이 있습니다. 그 일람은 아래와 같습니다.

변수의 종류	초기 설정값
글로벌 변수	가능(필수)
내부 변수	
입력 변수	
출력 변수	
외부 변수	불가

초기값 설정이 가능한 변수에 대해서는 초기값을 반드시 설정합니다.

정수

정수란, 명령을 통해 값을 기록하는 것을 금지하는 속성입니다. 이를 통해, 프로그램으로 변수에 값을 기록하는 것을 방지할 수 있습니다.
이러한 속성의 변수인 경우, 초기값이 세트된 이후에는 명령을 통한 기록을 금지할 수 있습니다. 만일 POU 내에 정수 속성이 있는 변수에 값을 기록하는 명령이 존재하면 빌드 시에 에러가 됩니다.

7-2-7 펑션 블록(FB)의 인스턴스

인스턴스화된 FB는 데이터형의 하나로, 로컬 변수 테이블 또는 글로벌 변수 테이블에 등록 · 표시됩니다.

참고

FB의 인스턴스는 인스턴스가 기술된 프로그램의 로컬 변수로 취급되고, 해당 프로그램의 로컬 변수 테이블에 등록 · 표시됩니다.

7-2-8 변수명 등 세이프티 프로그램 관련 명칭의 제한

변수명 등 세이프티 프로그램 관련 명칭의 제한은 아래에 일람으로 표시했습니다.

문자 제한

세이프티 프로그램 관련 명칭	사용 가능한 문자	예약어	멀티 바이트 문자 사용 여부	대문자/소문자의 구별	최대 사이즈*1 (NULL 비포함)	문자 코드
변수명 (POU 인스턴스명 포함)	●사용할 수 있는 문자 • 0−9, A−Z, a−z • _(언더바) 예약어는 후술할 「예약어」를 참조해 주십시오. ●조합해서 사용할 수 없는 문자 • 숫자(0~9)로 시작하는 문자열 • 언더바로 시작하는 문자열 • 언더바(_)가 2개 이상 연속된 문자열 • 언더바(_)로 종단되는 문자열 • 식별자를 구성하는 문자열의 선두 또는 끝에 1문자 이상의 확장 공백류를 포함하는 문자열	후술할 「예약어」 참조	불가	하지 않음	127바이트	ASCII
POU 정의명 (POU 명칭)						
변수명의 풀 패스 (예: FB의 출력 변수에 액세스할 경우 「인스턴스명.출력 변수명」이 되는데, 인스턴스명과 마침표를 포함한 문자 수)					511바이트	
디바이스명					127바이트	
변수 코멘트		없음	가능	−	127바이트	UTF−8

*1. 개별적인 제약은 표와 같지만, 실제 상한은 전체 프로그램 용량/변수 용량에 따라 결정됩니다.

예약어

아래의 명칭은 프로그램 체크 시에 에러가 됩니다.

- 『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼(SGFM−711)』의 명령과 동일한 명칭
- 시스템이 내부에서 사용하는 예약어

명칭 중복 금지

아래와 같은 명칭의 중복은 금지됩니다. 빌드 시에 에러가 됩니다.

- 동일한 세이프티 CPU 유니트의 글로벌 변수명 중복
- 동일한 POU 내에서의 변수명 중복
- 로컬 변수명과 글로벌 변수명의 중복

7-3 정수(리터럴)

여기에서는 정수에 대해 설명합니다.

7-3-1 정수란

변수의 값은 해당 변수에 대입하는 데이터에 따라 변합니다. 이에 대해 값이 변하지 않는 것이 정수입니다.
정수는 변수와는 달리 메모리에 저장되어 있는 정보가 아닙니다. 정수는 선언하지 않아도 POU의 알고리즘부에 기술할 수 있습니다.
정수에도 변수와 마찬가지로 「데이터형」이라는 개념이 있습니다.

7-3-2 정수의 종류

세이프티 컨트롤 유니트에는 정수에 아래와 같은 종류가 있습니다.

- 비트
- 수치
- 비트열
- 시간

세이프티 컨트롤 유니트의 각 정수의 표현 방법은 아래와 같습니다. 입력한 정수는 입력 후에 정규화됩니다.

비트

기술 형식	기술 예	비고
TRUE/FALSE	TRUE, FALSE	
{데이터형}#{수치}	bool#0, bool#1	데이터형: bool

수치

● 정수형

기술 형식	기술 예	비고
{데이터형}#{기수}#{수치}	int#10#1	• 데이터형: int, dint 중 하나 • 기수: 2, 8, 10, 16 중 하나 단, Sysmac Studio의 에디터상에서 기수 10은 제외되고 표시됩니다. 기수 8로 입력하면 10진수로 변환됩니다. • 수치에 부호(「+」 또는 「−」)는 사용할 수 없습니다.
{데이터형}#{수치}	int#1	10진수로 해석됩니다.
{수치}	−100	수치는 SAFEINT형 또는 SAFEDINT형으로 해석됩니다.

비트열

● 비트열형

기술 형식	기술 예	비고
{데이터형}#{기수}#{수치}	word#16#0064	• 데이터형: byte, word 중 하나 • 기수: 2, 8, 10, 16 중 하나 단, 정규화 처리를 통해 기수 10은 생략, 기수 8로 입력하면 10진수로 변환됩니다.
{데이터형}#{수치}	word#100	10진수로 해석됩니다.

시간

● 지속 시간형

기술 형식	기술 예	비고
{데이터형}#{일}d{시}h{분}m{초}s{밀리초}ms	t#61m5s	데이터형: t

7-4 프로그램 언어

여기에서는 프로그램 언어에 대해 상세하게 설명합니다.

Sysmac Studio에서의 프로그램 언어 입력 방법에 대해서는「7-5 프로그래밍 조작 (P.7-26)」을 참조해 주십시오.

7-4-1 프로그램 언어란

POU(프로그램, FB) 내의 알고리즘을 표현하기 위한 언어를 프로그램 언어라고 합니다.
세이프티 컨트롤 유니트에서 사용할 수 있는 프로그램 언어는 FBD 언어뿐입니다.

7-4-2 FBD 언어

FBD 언어는 IEC 61131-3에서 정의된 프로그래머블 컨트롤러용 그래피컬 프로그램 언어입니다.
접점 또는 데이터의 흐름을 나타내는 접속선과, FUN 또는 FB를 나타내는 직사각형을 이용해 알고리즘을 기술합니다.

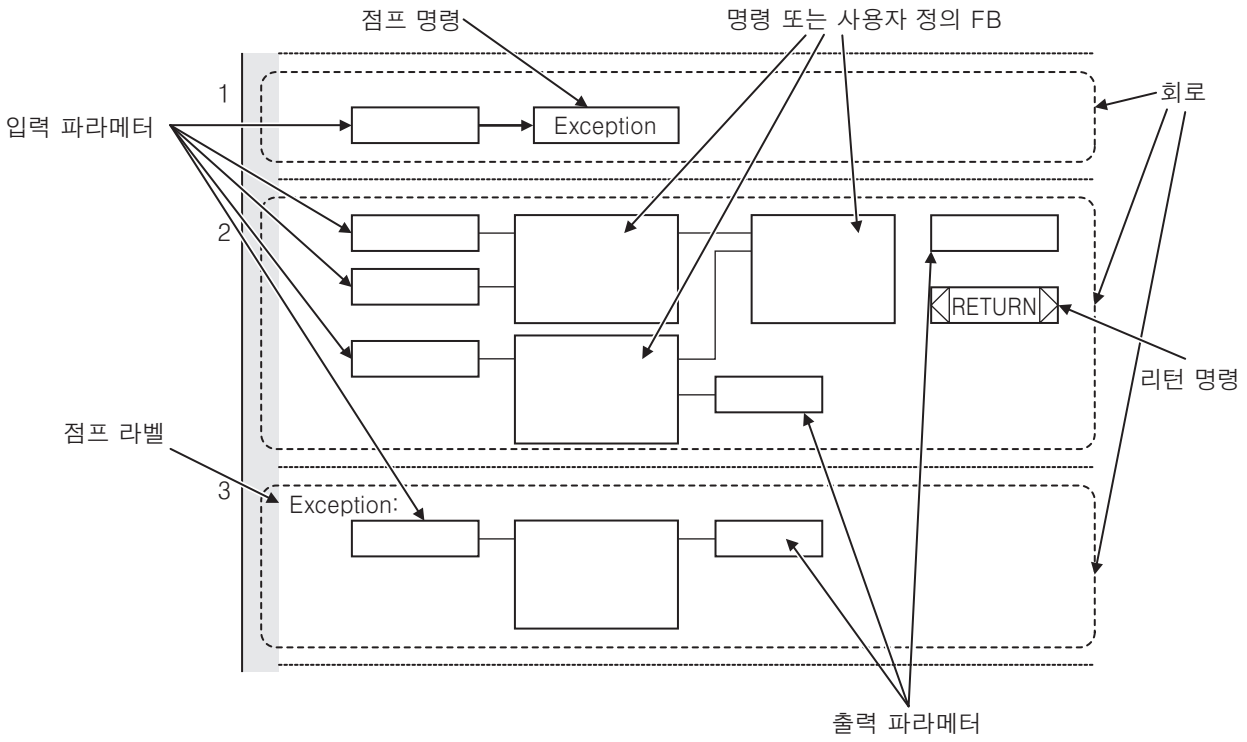
FBD 언어의 구성 요소

FBD 언어의 알고리즘은 「네트워크」라고 하는 입력부터 출력까지의 구성 요소의 연결 단위로 분할됩니다. 네트워크의 구성 요소에는 아래와 같은 것이 있습니다.

- 입력 파라메터
- 접속선
- 명령(FUN형 또는 FB형) 또는 사용자 정의 FB
- 출력 파라메터

네트워크 내에서 신호는 좌측 입력에서 우측 출력으로 흐릅니다.

- 입력 파라메터 또는 출력 파라메터는 명령 또는 사용자 정의 FB 내의 입력 변수의 단자 또는 출력 변수의 단자에 접속선으로 이어진 영역에 변수 또는 정수를 기술한 인수입니다.
- 접속선은 아래와 같은 3가지 신호의 흐름을 나타냅니다.
  a) 입력 파라메터 또는 출력 파라메터와 명령의 흐름
  b) 사용자 정의 FB의 단자 간 흐름
  c) 명령 또는 사용자 정의 FB 간을 연결하는 수평 또는 수직의 흐름
- 명령 또는 사용자 정의 FB는 직사각형으로 나타납니다. 입력 변수 또는 출력 변수에 접속선을 연결할 수 있습니다. 또한, 접속선을 연결하지 않아도 되는 단자도 있습니다.



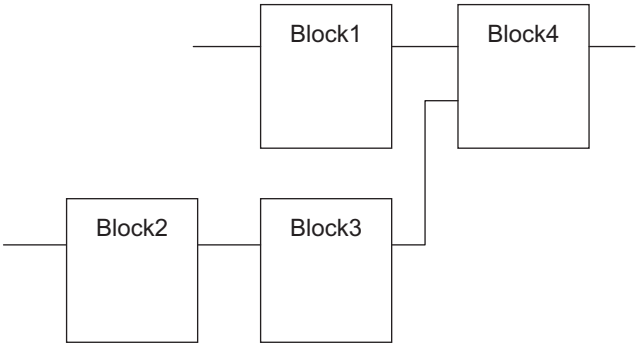
위의 그림에는 네트워크 간을 위에서 아래 이외로 실행하기 위한 점프 명령, 해당 점프처의 네트워크를 나타내는 점프 라벨 및 리턴 명령도 나타내고 있습니다.
상세한 내용은 후술할 「FBD 언어로 기술된 세이프티 프로그램의 실행 순서 (P.7−23)」 및 「실행 제어 (P.7−24)」, 『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼(SGFM−711)』을 참조해 주십시오.

참고

- FBD 언어는 래더도 언어와 달리 모선이 없습니다. 또한 접속선은 파워 플로우가 아닌 데이터의 흐름을 나타냅니다. END 명령은 없고, 마지막 네트워크를 실행하면 해당 태스크 주기의 실행은 종료됩니다.
- 본 매뉴얼에서는 EtherCAT 네트워크 등의 물리 네트워크와 구별하기 위해 「FBD 네트워크」로 기술하는 경우가 있습니다.

FBD 언어로 기술된 세이프티 프로그램의 실행 순서

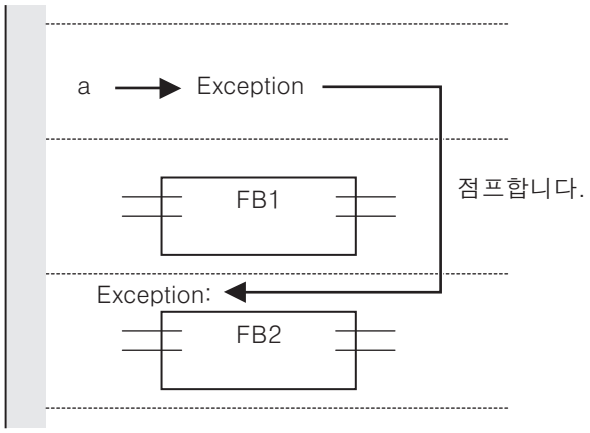
FBD 언어로 기술된 POU는 위에서 아래 순으로 네트워크가 실행되고, 가장 아래 쪽의 네트워크를 실행하면 처리를 종료합니다.
또한 동일한 네트워크 요소에 대해서는 FUN/FB 입력의 위에서 아래, 직렬로 접속된 블록의 좌측에서 우측 순으로 실행됩니다. 아래의 예에서는 Block1 −> Block2 −> Block3 −> Block4 순으로 실행됩니다.



단, 프로그램 도중에 리턴 명령이 있고, 해당 실행 조건을 만족한 경우에는 그 시점에서 POU를 종료하고 호출한 곳으로 되돌아갑니다. 그 때 리턴 명령보다 나중에 기록된 처리는 실행되지 않습니다.

실행 제어

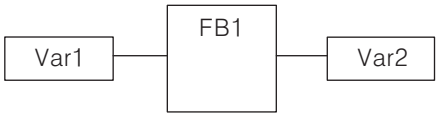
FBD 언어로 기술된 세이프티 프로그램은 기본적으로는 위에서부터 순서대로 실행되지만, 점프 명령을 사용하면 실행 순서를 변경할 수 있습니다.
예를 들어 아래와 같은 경우 변수a가 TRUE로 되면 「Exception」의 점프 라벨이 부착된 네트워크로 실행이 이행됩니다.
단, 아래쪽의 네트워크에서 위쪽의 네트워크로 점프할 수 없습니다.



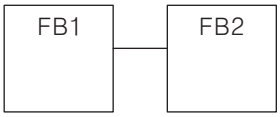
명령 또는 사용자 정의 FB의 접속

● 가능한 접속 형태

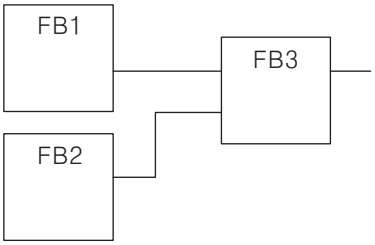
파라메터와 명령 또는 사용자 정의 FB를 접속선으로 접속할 수 있습니다.



명령 또는 사용자 정의 FB 간을 접속선으로 접속할 수 있습니다.

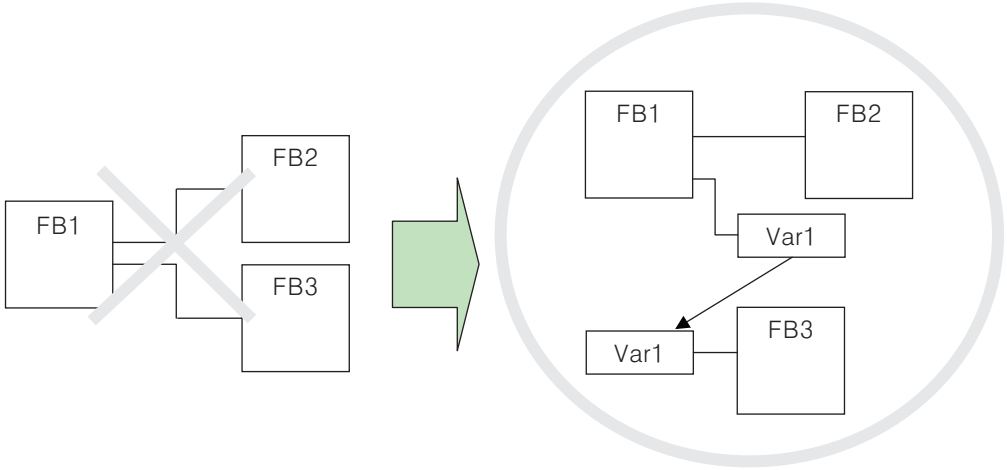


여러 명령 또는 사용자 정의 FB를 1개의 명령 또는 사용자 정의 FB에 접속할 수도 있습니다.

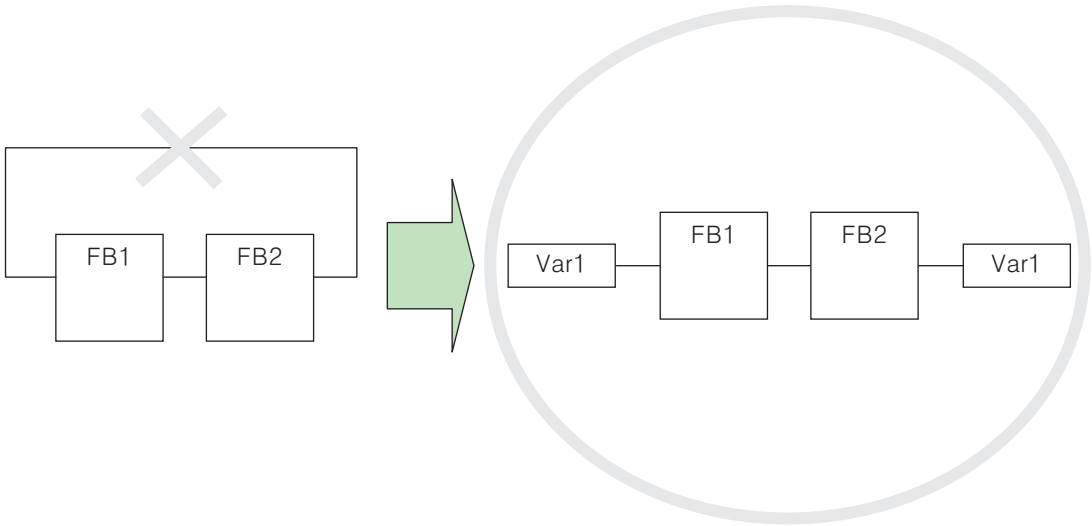


● 불가능한 접속 형태

1개의 명령 또는 사용자 정의 FB의 우측에 여러 명령 또는 사용자 정의 FB를 접속할 수 없습니다. 아래 그림과 같이 변수를 경유해 신호를 교환할 필요가 있습니다.



접속선을 출력에서 입력으로 결선할 수 없습니다. 아래 그림과 같이 변수를 경유해 신호를 교환할 필요가 있습니다.

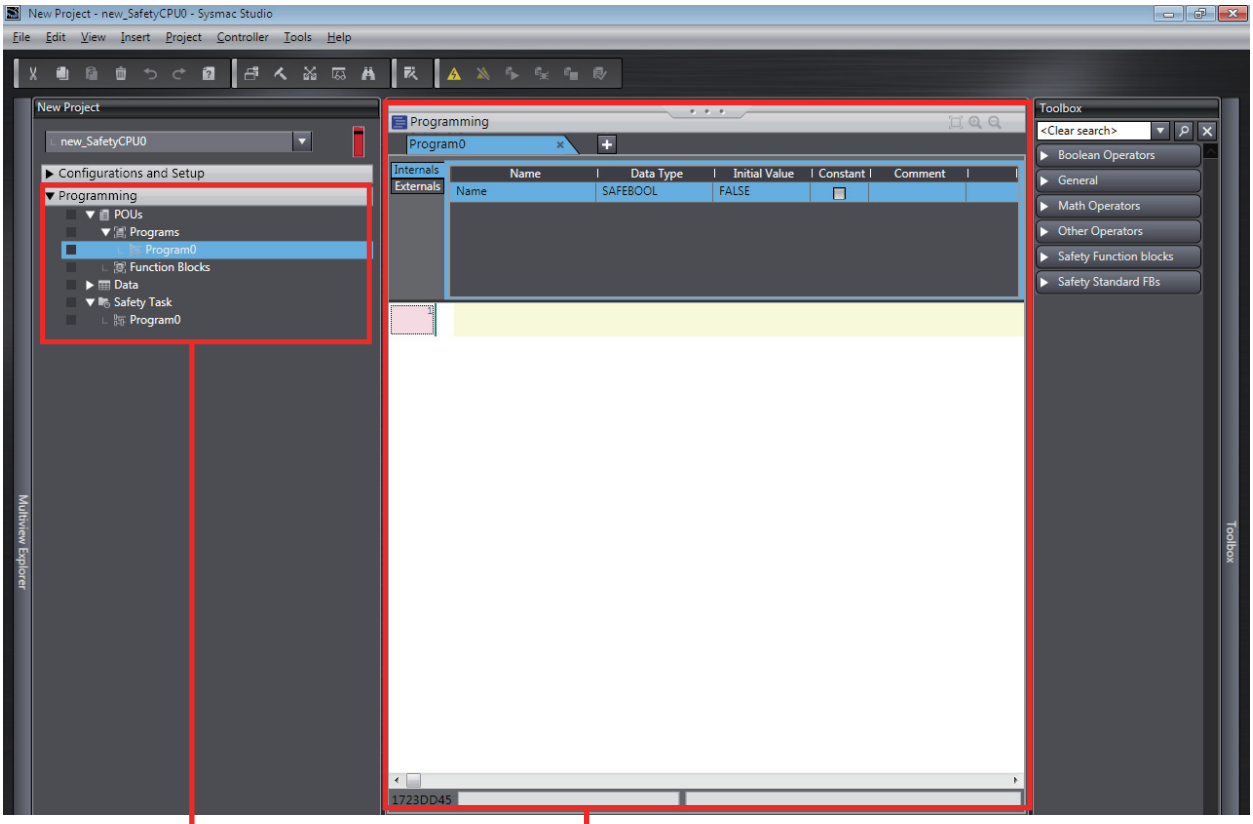


7-5 프로그래밍 조작

세이프티 CPU 유니트에서 사용하는 세이프티 프로그램을 작성하기 위해 필요한 Sysmac Studio상에서의 조작 방법에 대해 설명합니다.

7-5-1 프로그래밍과 관계되는 Sysmac Studio의 화면

세이프티 CPU 유니트에서 사용하는 세이프티 프로그램은 아래와 같은 Sysmac Studio의 세이프티 CPU 유니트의 프로그래밍 화면에서 프로그래밍합니다.

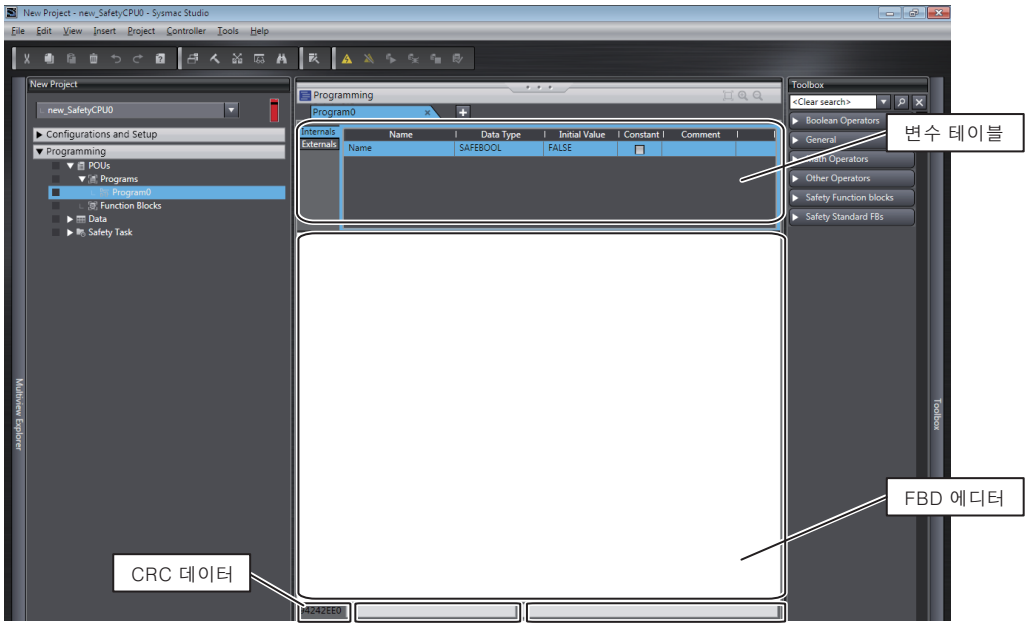


프로그래밍 Header　　에디트 윈도우

멀티 뷰 익스플로러의 프로그래밍 Header 구성은 아래와 같습니다.

프로그래밍 Header			설명
POU			
	프로그램		
		Program0	프로그램이 표시됩니다. 신규 프로젝트를 작성할 때는 「Program0」이 작성됩니다. 더블 클릭하면 에디트 윈도우에 FBD 에디터가 표시되고, 편집이 가능해집니다. 멀티 뷰 익스플로러상의 조작으로 변경, 삭제, 복사, 붙여넣기, 커트가 가능합니다.
		Program1	
	펑션 블록		
		FunctionBlock0	사용자가 작성한 FB가 표시됩니다. 신규 프로젝트를 작성할 때 FB는 작성되지 않습니다. 더블 클릭하면 에디트 윈도우에 FBD 에디터가 표시되고, 편집이 가능해집니다. 명칭 변경, 삭제, 복사, 붙여넣기, 커트가 가능합니다.
		FunctionBlock1	
데이터			
	글로벌 변수		더블 클릭하면 에디터 윈도우에 글로벌 변수 화면이 표시되고, 편집이 가능해집니다.

에디트 윈도우의 구성은 아래와 같습니다.



항목	편집	내용
변수 테이블	가능	로컬 변수를 표시합니다.
FBD 에디터	가능	FBD 네트워크를 표시합니다.
CRC 데이터	불가	POU의 CRC 데이터를 표시합니다.

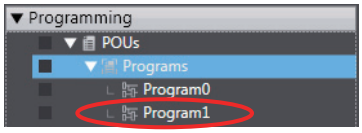
7-5-2 POU 등록

프로그램 및 펑션 블록의 등록 방법을 나타냅니다.

프로그램 등록

● 프로그램의 신규 등록

1 **[프로그래밍] | [POU] | [프로그램]을 우클릭하고, 메뉴에서 [추가] | [프로그램]을 선택합니다.**
[프로그램] 항목 아래에 새로운 프로그램이 추가됩니다.



2 **추가된 프로그램을 더블 클릭합니다.**
에디트 윈도우에 변수 테이블과 FBD 에디터가 표시되고 프로그래밍을 실시할 수 있습니다.
변수의 등록에 대해서는 「7-5-3 변수 등록 (P.7-33)」, FBD 에디터에서의 프로그래밍에 대해서는 「7-5-4 FBD 프로그래밍 (P.7-39)」을 참조해 주십시오.

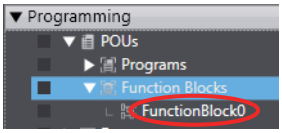
펑션 블록의 등록

펑션 블록은 FBD 언어로 기술하고, 세이프티 프로그램 내에서 호출한 뒤 사용합니다. 펑션 블록에서는 펑션을 사용할 수 있습니다.
펑션 블록의 상세한 설명은 「7-1-2 POU의 3가지 타입의 개요 (P.7-4)」를 참조해 주십시오.

● 펑션 블록의 신규 등록

사용자 정의 펑션 블록을 신규 등록하는 순서를 설명합니다.
펑션 블록형 명령은 Sysmac Studio에 탑재되어 있으므로, 펑션 블록형 명령을 사용할 때는 펑션 블록 등록 작업이 불필요합니다.

1 **멀티 뷰 익스플로러에서 [프로그래밍] | [POU] | [펑션 블록]을 우클릭하고 [추가] | [FunctionBlock]을 선택합니다.**
[펑션 블록] 항목 아래에 새로운 펑션 블록이 추가됩니다.



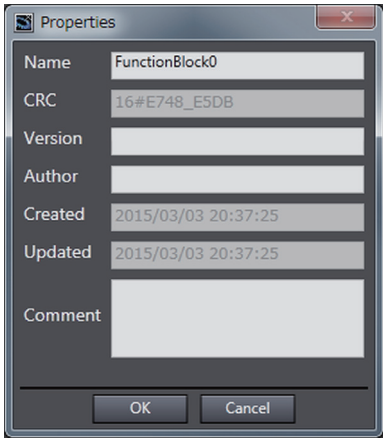
2 **추가된 펑션 블록을 더블 클릭합니다.**
에디트 윈도우에 펑션 블록의 변수 테이블과 FBD 에디터가 표시되고 로컬 변수의 등록, FBD 네트워크의 작성을 실시할 수 있습니다.

변수의 등록에 대해서는 「7-5-3 변수 등록 (P.7-33)」, FBD 에디터에서의 프로그래밍에 대해서는 「7-5-4 FBD 프로그래밍 (P.7-39)」을 참조해 주십시오.

속성(Property) 표시

프로그램 및 펑션 블록의 속성(Property) 표시 방법과 설정 방법을 나타냅니다.

등록한 프로그램 또는 펑션 블록을 우클릭하고 [속성(Property)]을 선택합니다.
속성(Property) 대화 상자가 표시됩니다.



속성(Property) 대화 상자의 내용은 아래와 같습니다.

항목	편집	내용
이름	가능	현재 설정되어 있는 POU명이 표시됩니다.
CRC	불가	POU의 CRC 데이터를 표시합니다. CRC 데이터는 [핀 정보 관리] 화면에서도 확인할 수 있습니다.
버전	가능	POU의 버전 정보가 표시됩니다. 버전 정보는 [핀 정보 관리] 화면에서도 확인할 수 있습니다.
작성자	가능	POU의 작성자를 표시합니다.
작성일	불가	POU의 작성 일시를 표시합니다.
갱신일	불가	POU의 갱신 일시를 표시합니다.
코멘트	가능	POU의 코멘트를 표시합니다.

사용상의 주의

작성자, 작성일, 갱신일의 데이터는 Sysmac Studio Ver.1.12 이전에서 저장할 수 없습니다.
Ver.1.12 이전인 Sysmac Studio에서 프로젝트를 열고 저장한 경우, 이 데이터들은 없어집니다.

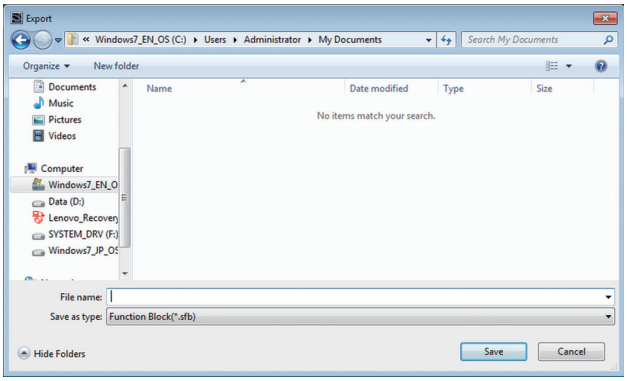
버전 관련 정보

속성(Property) 표시 기능은 Sysmac Studio Ver.1.13 이상에서 사용 가능합니다.

사용자 정의 FB의 엑스포트

사용자 정의 FB를 1개의 파일(확장자.sfb)로 엑스포트할 수 있습니다.
엑스포트한 사용자 정의 FB를 임포트하면 다른 프로젝트에서 재이용할 수 있습니다.
순서는 아래와 같습니다.

1 **멀티 뷰 익스플로러에서 [프로그래밍] | [POU] | [펑션 블록]에서 표시되는 사용자 정의 FB를 우클릭하고 [엑스포트] 를 선택합니다.**
[파일을 저장] 대화 상자가 표시됩니다.



2 **임의의 파일명을 설정하고 [저장] 버튼을 클릭합니다.**
확장자 .sfb인 펑션 블록 파일이 저장됩니다.

사용상의 주의

- 엑스포트를 종료할 때 표시되는 펑션 블록의 CRC 데이터를 남겨 두십시오. 펑션 블록을 임포트할 때 데이터 확인용으로 사용합니다.
  CRC 데이터는 [핀 정보 관리] 화면 또는 속성(Property) 대화 상자에서도 확인할 수 있습니다.
- 사용자 정의 FB의 sfb 파일에 도움말 파일은 포함되지 않습니다.

버전 관련 정보

사용자 정의 FB의 엑스포트 기능은 Sysmac Studio Ver.1.12 이상에서 사용 가능합니다.

사용자 정의 FB의 임포트

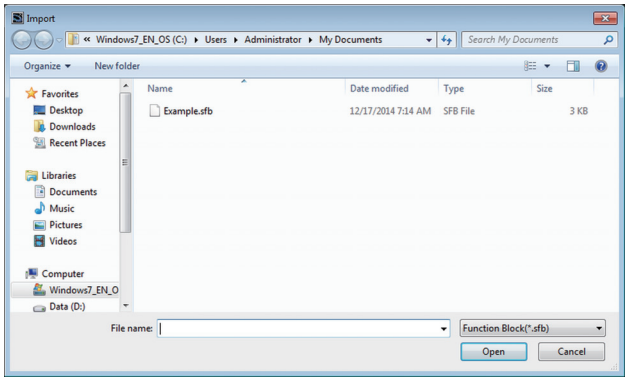
엑스포트한 사용자 정의 FB를 임포트하면 다른 프로젝트에서 재이용할 수 있습니다.

⚠ 경고

사용자 정의 FB를 임포트할 때 임포트된 펑션 블록의 CRC가 올바른지 확인해 주십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

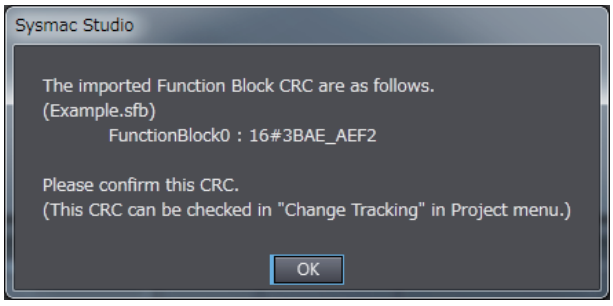
엑스포트된 사용자 정의 FB를 임포트하는 순서는 아래와 같습니다.

1 **멀티 뷰 익스플로러에서 [프로그래밍] | [POU] | [펑션 블록]을 우클릭하고 [임포트]를 선택합니다.**
[임포트] 대화 상자가 표시됩니다.



임포트 파일을 선택할 때 [Shift] 또는 [Ctrl] 키를 누르면서 선택하면 여러 파일을 선택할 수 있습니다.

2 **임포트 대상인 .sfb 파일을 선택하고 [열기] 버튼을 클릭합니다.**
CRC 데이터의 확인 화면이 표시됩니다.



3 **CRC 데이터를 확인하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**
임포트가 실행되고 프로젝트 내에 펑션 블록이 추가됩니다.

사용상의 주의

임포트 완료 후 세이프티 CPU 유니트는 세이프티 검증이 미실행 상태로 됩니다. 세이프티 검증을 다시 실행해 주십시오.

참고

CRC 데이터는 [핀 정보 관리] 화면 또는 속성(Property) 대화 상자에서도 확인할 수 있습니다.

버전 관련 정보

사용자 정의 FB의 임포트 기능은 Sysmac Studio Ver.1.12 이상에서 사용 가능합니다.

사용자 정의 FB의 도움말

FBD 에디터상의 사용자 정의 FB를 선택하고 [F1] 키를 누르면 도움말 파일을 열 수 있습니다.

● 도움말 파일의 설정 방법

사용자 정의 FB의 도움말 파일 설정 방법은 아래와 같습니다.

1 **펑션 블록과 동일한 이름의 도움말 파일(확장자.pdf)을 준비합니다.**

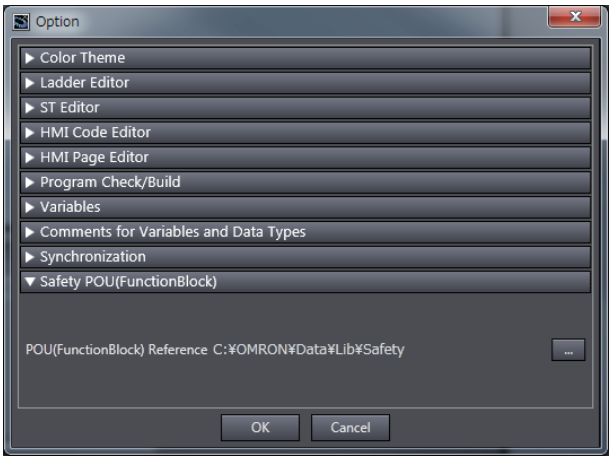
2 **도움말 파일을 지정 폴더에 저장합니다.**
디폴트는 (C:\OMRON\Data\Lib\Safety 디렉토리)입니다.

● 도움말 파일의 저장 장소 변경 방법

도움말 파일의 저장 장소 디렉토리를 변경할 수 있습니다.
순서는 아래와 같습니다.

1 **메뉴 바의 [툴] | [옵션]을 선택합니다.**
[옵션] 화면이 표시됩니다.

2 **[세이프티 펑션 블록]을 클릭합니다.**
도움말의 저장 장소가 표시됩니다.



3 **도움말의 저장 장소 폴더를 지정하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**
사용자 정의 FB의 도움말 파일의 참조처 폴더가 변경됩니다.

버전 관련 정보

사용자 정의 FB의 도움말 기능은 Sysmac Studio Ver.1.12 이상에서 사용 가능합니다.

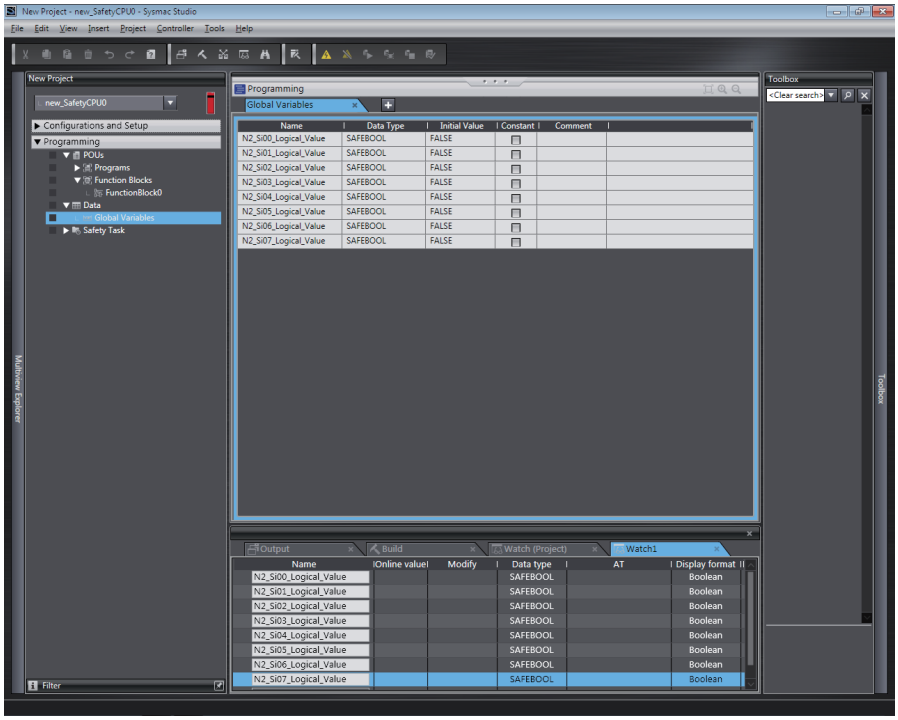
7-5-3 변수 등록

글로벌 변수 및 로컬 변수의 등록 방법을 설명합니다.

글로벌 변수의 등록

● 글로벌 변수 등록 테이블의 기동

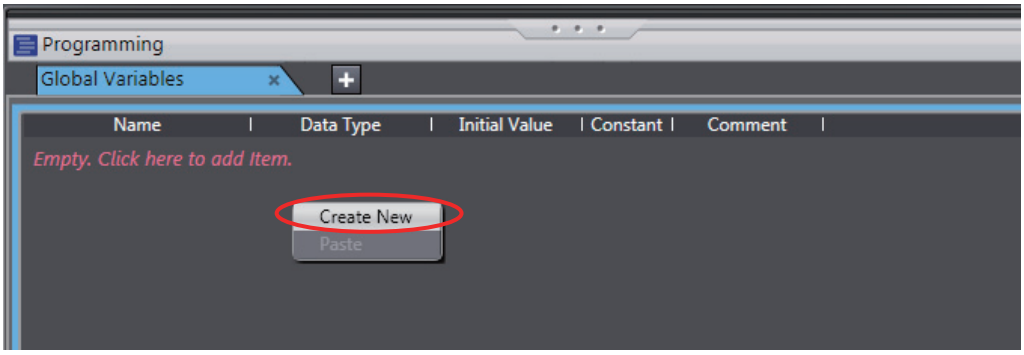
멀티 뷰 익스플로러에서 [프로그래밍] | [데이터] | [글로벌 변수]를 더블 클릭합니다. 또는 [프로그래밍] | [데이터] | [글로벌 변수]를 우클릭하고, 메뉴에서 [편집]을 선택합니다.
글로벌 변수의 등록 테이블이 표시됩니다.



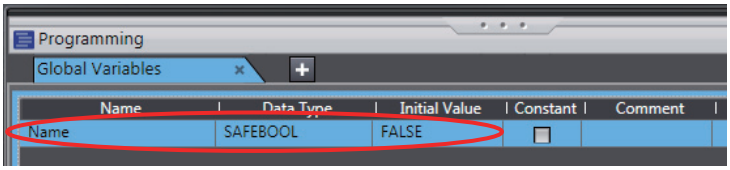
필드명	설명	제약
명칭	변수를 식별하기 위한 명칭을 입력합니다.	영문, 숫자만 사용할 수 있습니다 (일본어 등 멀티 바이트 문자는 입력 불가). 최대 사이즈는 127바이트입니다.
데이터형	변수에 저장할 데이터를 취급하는 형식을 설정합니다. 사용 가능한 데이터형에 대해서는 「7-2-5 데이터형 (P.7-16)」을 참조해 주십시오.	–
초기값	전원 투입 시, 운전 모드 또는 디버그 모드 정지 중으로 변환했을 때의 값을 설정합니다. 반드시 지정해 주십시오.	–
정수	변수를 다운로드할 때 초기값을 설정하고, 그 이후에는 값을 설정 갱신할 수 없게 할 때 「있음」으로 설정합니다. 속성 없음(디폴트)/있음을 선택합니다.	–
코멘트	변수에 대한 임의의 코멘트를 설정합니다.	최대 사이즈는 127바이트입니다.

● 글로벌 변수의 신규 등록

1 **글로벌 변수 테이블 내에서 [Insert] 키를 누르거나 또는 우클릭하고 메뉴에서 [신규 작성]을 선택합니다.**



2 **각 항목을 입력 또는 선택하고 [Enter] 키를 눌러 확정합니다.**



변수가 등록됩니다. 변수명(명칭), 데이터형은 반드시 설정해 주십시오.

참고

변수가 하나도 등록되어 있지 않은 경우에는 「테이블에 아무 것도 입력되어 있지 않습니다. 신규로 추가하려면 여기를 클릭해 주십시오.」라고 표시됩니다. 클릭하고 변수 등록을 시작합니다.

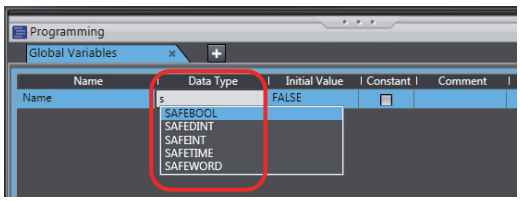
● 글로벌 변수의 자동 등록

디바이스 변수 등록 또는 공개 변수 등록 시에, 대상이 되는 변수가 글로벌 변수에 등록되어 있지 않은 경우, 해당 변수는 자동으로 글로벌 변수에 등록됩니다.

디바이스 변수 등록의 상세한 내용에 대해서는 「6-6 디바이스 변수 등록 (P.6-14)」을 참조해 주십시오.
공개 변수 등록의 상세한 내용에 대해서는 「6-7 스탠다드 컨트롤러에 대한 변수 공개 (P.6-18)」를 참조해 주십시오.

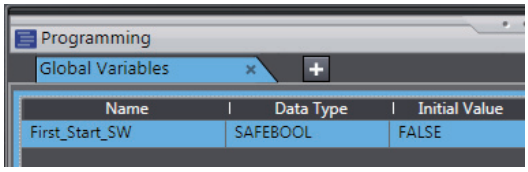
● 글로벌 변수의 편집

1 **변경할 등록 완료 변수 셀을 클릭하고 편집 가능한 상태로 만듭니다.**



데이터형 셀은 인텔리센스 기능으로 입력합니다. 선두의 몇 문자(예: S)를 입력하면 선두의 문자가 일치한 데이터형명의 풀 다운 리스트가 표시되고, 그곳에서 선택합니다.

2 **값 또는 설정을 변경하고 [Enter] 키를 불러 확정합니다.**
변수에 변경이 반영됩니다.

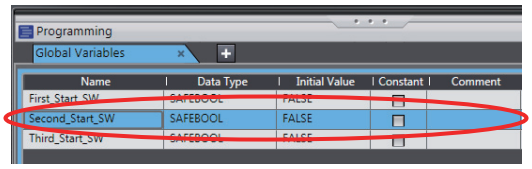


- 입력 후보의 표시/선택
  변수명, 데이터형, 초기값의 셀에서는 입력 후보가 표시됩니다.
  문자열 편집 중에는 입력 완료 문자열에 일치하는 입력 후보가 표시됩니다.

- 드래그&드롭 입력 후보의 표시/선택
  선택한 변수의 정의 위치를 위아래로 이동할 수 있습니다. 여러 개를 선택할 수 없습니다.
  여러 개를 선택한 경우에는 가장 하단에 있는 변수가 드래그&드롭의 대상이 됩니다.

● 글로벌 변수의 삭제

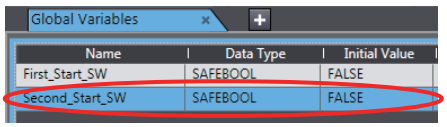
1 **삭제할 변수 행의 임의의 셀을 클릭하고 행 전체를 선택합니다.**



2 **[Delete] 키를 누릅니다. 또는 우클릭 메뉴에서 [삭제]를 선택합니다.**
대상 변수가 삭제됩니다.

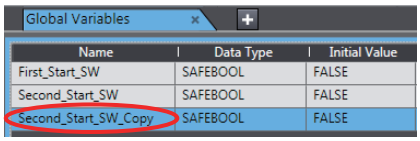
● 글로벌 변수 복사/붙여넣기

1 **복사할 변수 행의 임의의 셀을 클릭합니다.**



2 **[Ctrl]+[C] 키를 누릅니다. 또는 우클릭하고 [복사]를 선택합니다.**
선택한 변수가 복사됩니다.

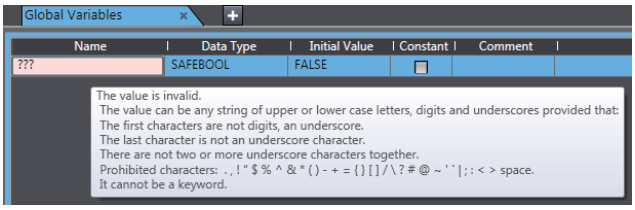
3 **[Ctrl]+[V] 키를 누릅니다. 또는 우클릭하고 [붙여넣기]를 선택합니다.**
다음 행에 「복사원의 변수명_Copy」라는 변수명으로 변수 복사가 등록됩니다.



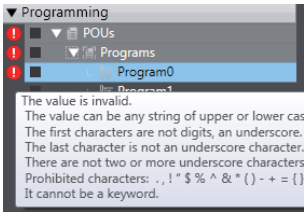
사용상의 주의

입력할 수 없는 문자나 범위 외인 값을 입력하면 셀이 핑크색 표시되고, 빌드 시에 에러가 됩니다.
또한 멀티 뷰 익스플로러에 적색 「!」 아이콘이 표시됩니다.
또한, 에러 부분의 셀 및 아이콘으로 마우스 커서를 이동하면 에러 메시지가 표시됩니다.
변수명 제한의 상세한 내용은 「7-2-8 변수명 등 세이프티 프로그램 관련 명칭의 제한 (P.7-19)」을 참조해 주십시오.

- 변수 테이블의 경우



- POU의 경우(에러의 로컬 변수를 포함하는 POU로 마우스 커서 이동 시)



참고

글로벌 변수의 코멘트는 I/O 맵의 디바이스 변수의 코멘트와 세이프티 슬레이브 유니트 파라메터 설정 화면의 입출력 단자의 코멘트와 연동되어 있습니다.

로컬 변수의 등록

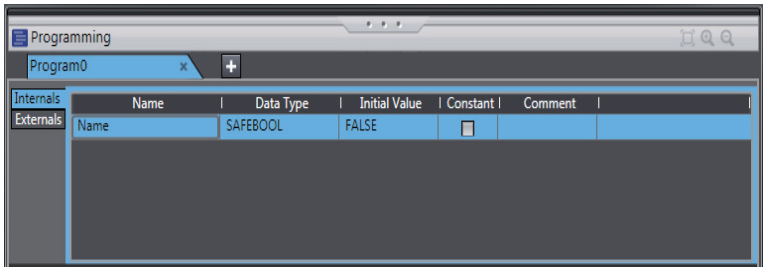
로컬 변수의 등록이란, POU(프로그램, 펑션 블록) 내에서만 사용할 수 있는 변수를 등록하는 것입니다. 로컬 변수에는 내부 변수, 입력 변수, 출력 변수, 외부 변수가 있습니다.

● 로컬 변수의 등록과 편집

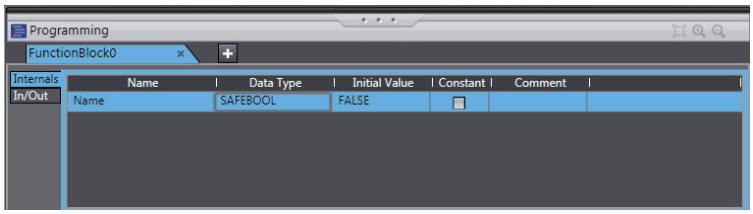
1 **멀티 뷰 익스플로러의 [프로그래밍] | [POU] | [프로그램]에서 등록 완료 프로그램을 더블 클릭합니다. 또는 프로그램을 우클릭하고 [편집]을 선택합니다.**

에디트 윈도우에 프로그램의 로컬 변수 등록 테이블 또는 FB의 로컬 변수 등록 테이블이 표시됩니다.

- 프로그램의 로컬 변수 등록 테이블



- FB의 로컬 변수 등록 테이블



필드명	설명	제약
명칭	변수를 식별하기 위한 명칭을 입력합니다.	영문, 숫자만 사용할 수 있습니다 (일본어 등 멀티 바이트 문자는 입력 불가). 최대 사이즈는 127바이트입니다.
데이터형	변수에 저장할 데이터를 취급하는 형식을 설정합니다. 사용 가능한 데이터형에 대해서는 「7-2-5 데이터형 (P.7-16)」을 참조해 주십시오.	-
초기값	전원 투입 시, 운전 모드 또는 디버그 모드 운전 중으로 변환했을 때의 값을 설정합니다. 반드시 지정해 주십시오.	-
정수	변수를 다운로드할 때 초기값을 설정하고, 그 이후에는 값을 설정 갱신할 수 없게 할 때 「있음」으로 설정합니다. 스페이스 키를 눌러 속성 없음(디폴트)/있음을 선택합니다.	-
코멘트	변수에 대한 임의의 코멘트를 설정합니다.	최대 사이즈는 127바이트입니다.

(주) 로컬 변수의 종류에 따라 설정(표시) 가능한 항목은 다릅니다. 상세한 내용은 「7-2-4 변수의 속성 (P.7-15)」을 참조해 주십시오.

2 **내부 변수, 입출력 변수(FB만), 외부 변수를 탭으로 선택한 뒤 로컬 변수를 등록/편집합니다.**
FBD 에디터에서 직접 등록할 수도 있습니다.



참고

로컬 변수의 조작 방법은 글로벌 변수와 동일합니다.
전술한 「7-5-3 변수 등록 (P.7-33)」을 참조해 주십시오.

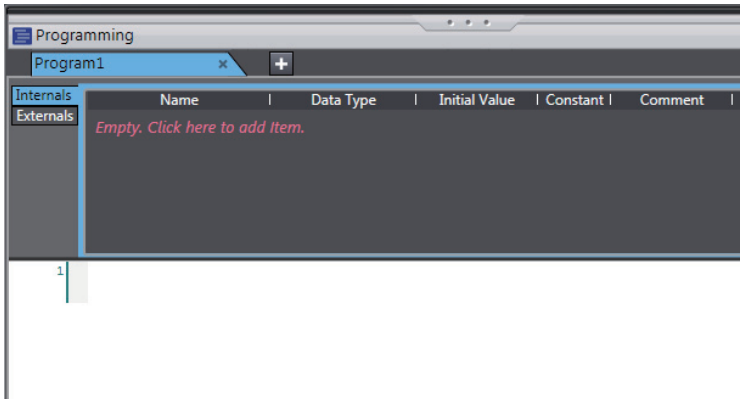
7-5-4 FBD 프로그래밍

세이프티 CPU 유니트에서는 FBD 언어를 사용해 POU(프로그램, 펑션 블록) 내의 알고리즘을 표현합니다. FBD 에디터상에 FUN과 FB를 배치하고 결선하여 POU(프로그램, FB) 내의 알고리즘을 구축합니다.
여기에서는 FBD 에디터의 조작 방법을 설명합니다.

FBD 에디터의 기동과 조작 순서

● 프로그램의 경우

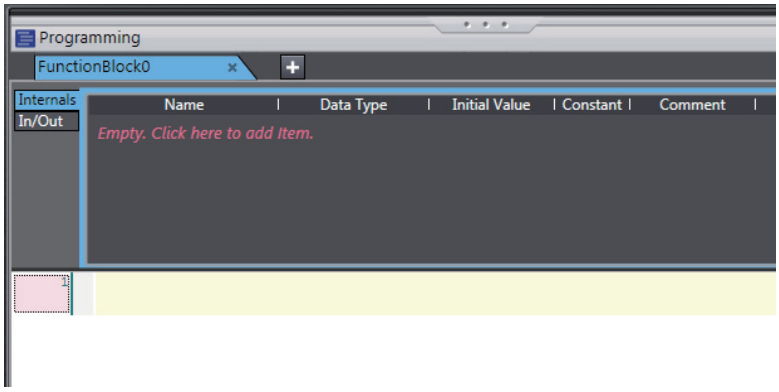
1 **멀티 뷰 익스플로러의 [프로그래밍] | [POU] | [프로그램]에서 등록 완료 프로그램을 더블 클릭합니다. 또는 우클릭하고 [편집]을 선택합니다.**
프로그램의 FBD 에디터가 표시됩니다.



프로그램의 등록 방법은 「7-5-2 POU 등록 (P.7-27)」을 참조해 주십시오.

● 펑션 블록의 경우

1 **멀티 뷰 익스플로러의 [프로그래밍] | [POU] | [펑션 블록]에서 등록 완료 펑션 블록을 더블 클릭합니다. 또는 우클릭 메뉴에서 [편집]을 선택합니다.**
펑션 블록의 FBD 에디터가 표시됩니다.



펑션 블록의 등록 방법은 「7-5-2 POU 등록 (P.7-27)」을 참조해 주십시오.

FBD 에디터 표시의 확대/축소

FBD 에디터의 우측 상단에 표시되는 아이콘을 사용하면 FBD 에디터의 표시를 확대 · 축소할 수 있습니다.



FBD 네트워크의 삽입

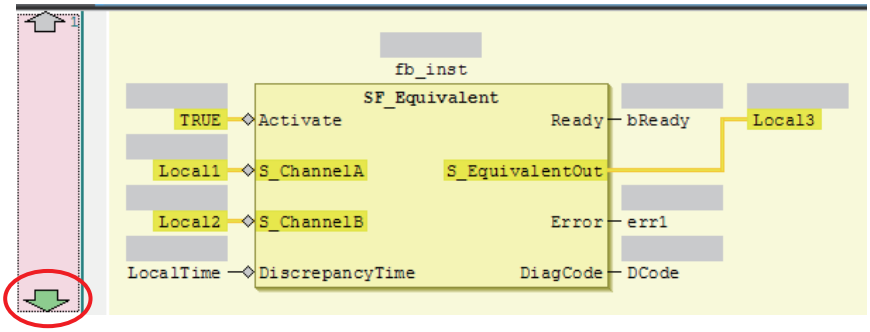
FBD의 네트워크를 삽입하는 방법은 아래와 같습니다.
방법(1) FBD 네트워크를 선택하고 우클릭 메뉴의 [네트워크를 삽입(위)]을 선택함
방법(2) FBD 네트워크를 선택하고 우클릭 메뉴의 [네트워크를 삽입(아래)]을 선택함
방법(3) 툴 박스에서 [네트워크]를 선택하고 FBD 에디터상으로 드래그&드롭함

비어 있는 FBD 네트워크가 아래와 같은 위치에 삽입됩니다.

- 방법(1)인 경우
  선택한 FBD 네트워크의 앞에 비어 있는 FBD 네트워크가 삽입됩니다.

- 방법(2)인 경우
  선택한 FBD 네트워크의 뒤에 비어 있는 FBD 네트워크가 삽입됩니다.

- 방법(3)인 경우
  아래 표의 위치에 비어 있는 FBD 네트워크가 삽입되고, 삽입된 네트워크로 포커스가 이동합니다.



드롭 장소	네트워크의 추가 위치
네트워크 번호상의 위쪽 화살표	드롭한 FBD 네트워크의 앞에 비어 있는 네트워크가 삽입됩니다.
네트워크 번호상의 아래쪽 화살표	드롭한 FBD 네트워크의 뒤에 비어 있는 네트워크가 삽입됩니다.
입력 단자	드롭한 FBD 네트워크의 앞에 비어 있는 네트워크가 삽입됩니다.

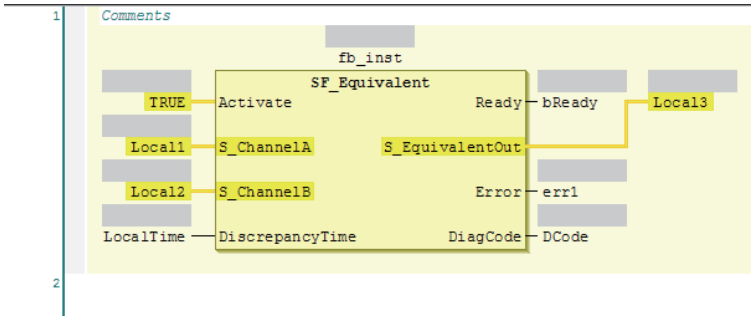
FBD 네트워크의 삭제

FBD의 네트워크를 삭제하는 방법은 아래와 같습니다.
방법(1) FBD 네트워크를 선택하고 우클릭 메뉴의 [삭제]를 선택함
방법(2) FBD 네트워크를 선택하고 [Delete] 키를 누름

선택한 FBD 네트워크가 삭제되고 다음 네트워크로 포커스가 이동합니다.

FBD 네트워크의 코멘트 편집

FBD의 네트워크에 코멘트를 편집하는 방법은 아래와 같습니다.
방법 대상이 되는 FBD 네트워크의 코멘트 부분을 선택하고 코멘트를 편집함

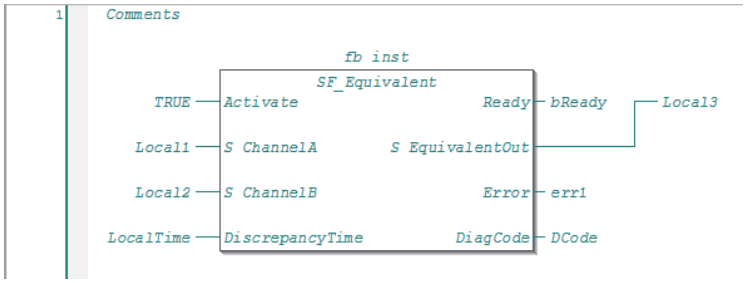


FBD 네트워크의 코멘트화와 코멘트화 해제

다음과 같은 조작으로 FBD의 네트워크를 코멘트화 혹은 코멘트화를 해제합니다. 네트워크를 코멘트화 하면 해당 네트워크는 실행되지 않습니다.

방법 FBD 네트워크를 선택하고 우클릭 메뉴의 [네트워크 코멘트화/해제]를 선택함
※ 여러 개의 FBD 네트워크는 선택할 수 없습니다. 여러 개의 네트워크를 선택한 경우에는 마지막에 선택한 네트워크가 코멘트화/해제 대상이 됩니다.

코멘트화된 네트워크는 다음과 같이 청색 이탤릭체로 표시됩니다.



코멘트화된 네트워크를 선택한 경우에는 네트워크의 코멘트화가 해제됩니다.

FB 또는 FUN의 삽입

FB 또는 FUN을 삽입하는 방법은 아래와 같습니다.

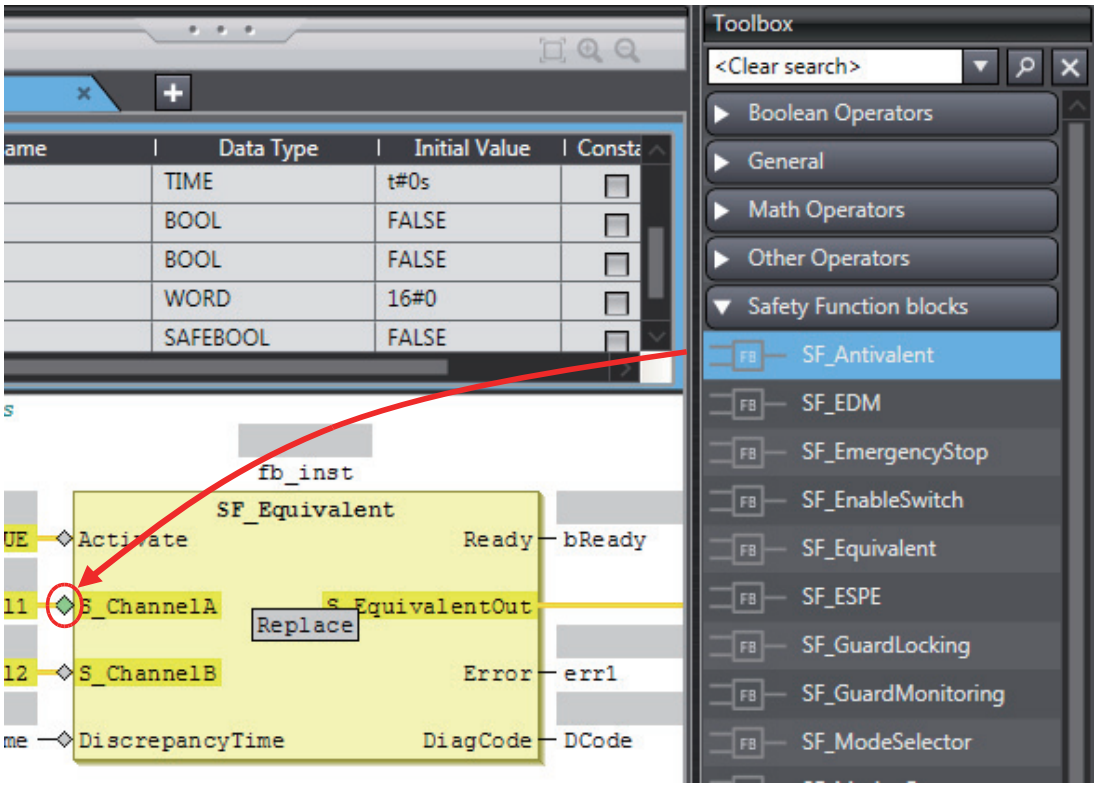
방법(1) 툴 박스에서 FB/FUN을 선택하고 FBD 에디터상의 FB/FUN의 입출력 단자 또는 신규 네트워크 상의 [Start Here]로 드래그&드롭함
방법(2) FBD 네트워크를 선택하고 우클릭 메뉴의 [비어 있는 펑션 블록을 삽입]을 선택한 뒤 FB/FUN을 지정함

사용상의 주의

사용자 정의 FB 및 데이터형 변환 명령을 사용할 경우에는 방법(2)를 선택해 주십시오.
툴 박스에는 사용자 정의 FB 및 데이터형 변환 명령이 표시되지 않습니다.

● 방법(1)의 조작 순서

1 **툴 박스에서 FB/FUN을 선택하고 FBD 에디터상의 FB/FUN의 입출력 단자, 또는 신규 네트워크 상의 [Start Here]로 드래그합니다. 드롭 가능한 부분이 회색 직사각형 또는 마름모형으로 표시되고, 드래그한 커서를 겹치면 녹색이 됩니다.**

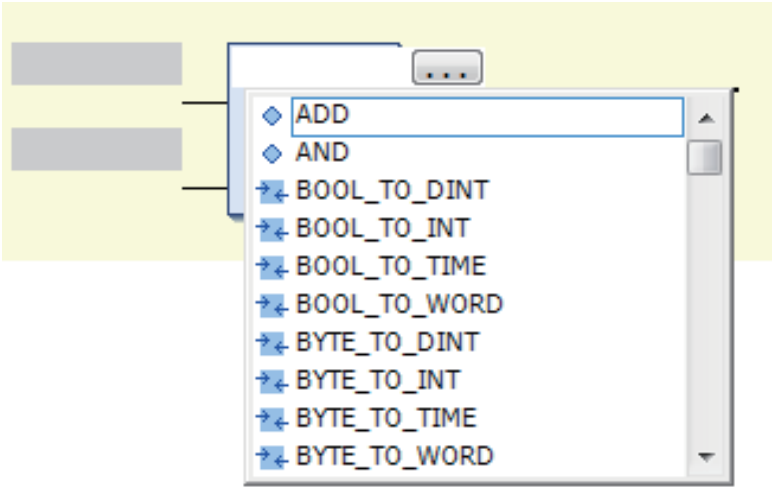


2 **녹색 마름모형 위로 드롭하면 FB/FUN이 삽입됩니다.**

● 방법(2)의 조작 순서

1 **FBD 네트워크상에서 우클릭 메뉴의 [비어 있는 펑션 블록을 삽입]을 선택합니다.**
비어 있는 FB가 삽입됩니다.

2 **FB명의 입력 텍스트 박스를 클릭하고 [Ctrl] + [Space] 키를 누르면 입력 가능한 FB/FUN의 일람이 표시됩니다.**



3 **일람에서 FB/FUN을 선택합니다.**

사용상의 주의

툴 박스에는 사용할 수 있는 모든 FB 또는 FUN이 표시되지 않습니다. 툴 박스에 표시되지 않은 FB 또는 FUN을 사용할 때는 방법(2)로 실시해 주십시오.

참고

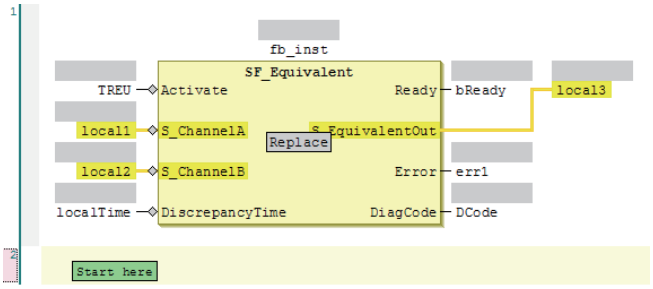
방법(2)에서 FB명의 입력 텍스트 박스 우측의 입력 어시스턴트 버튼(...)을 클릭하면 「입력 어시스턴트」 대화 상자가 표시됩니다. 이 대화 상자의 「항목」에서 FB를 선택하고 삽입할 수도 있습니다.

영역	설명
카테고리	FB의 카테고리를 표시합니다. 선택한 카테고리에 포함되는 FB가 「항목」 영역에 표시됩니다.
항목	FB의 일람을 표시합니다.
문서	「항목」 영역에서 선택한 FB에 보충 정보가 있는 경우, 설명이 표시됩니다.

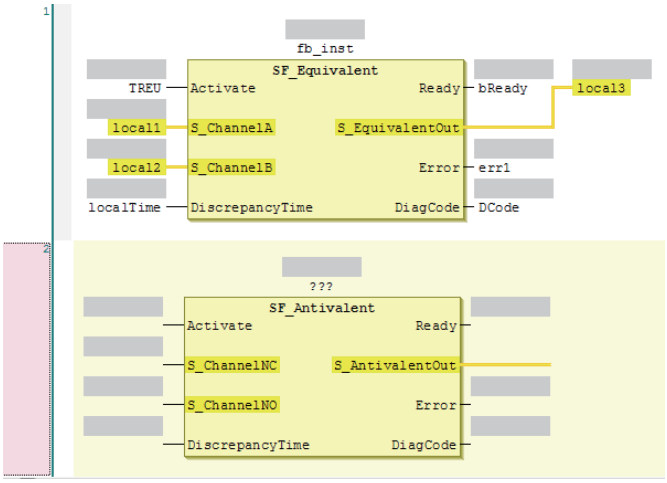
「입력 어시스턴트」 대화 상자는 FBD 네트워크상의 우클릭 메뉴에서 [펑션 블록을 삽입]을 선택했을 때도 표시됩니다.

FB 또는 FUN이 삽입되는 위치는 삽입 방법에 따라 다음과 같이 바뀝니다.

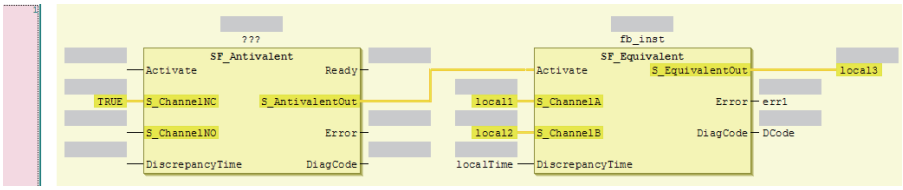
- 툴 박스에서 드래그&드롭으로 FB/FUN(예에서는 SF_Antivalent)을 선택한 경우, 아래와 같은 장소에 FB/FUN이 삽입됩니다.



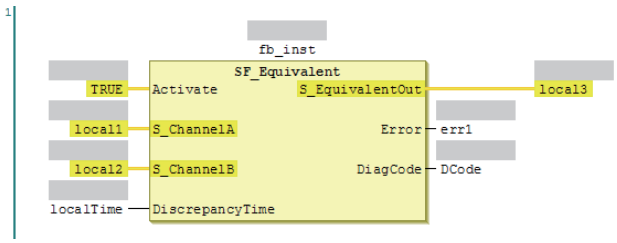
네트워크상의 [Start here]에 SF_Antivalent를 드롭한 경우 신규 네트워크에 FB/FUN이 삽입됩니다.



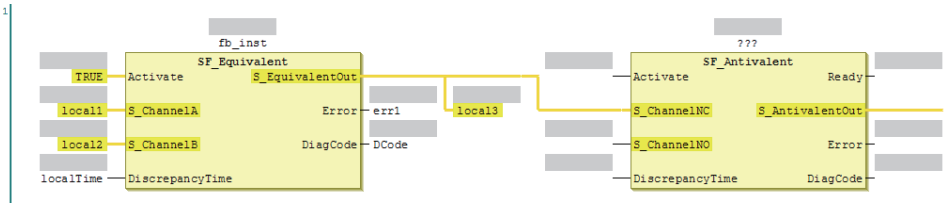
입력 단자에 SF_Antivalent를 드롭한 경우에는 입력 단자의 앞에 FB/FUN이 삽입됩니다.



- 우클릭 메뉴에서 FB/FUN(예에서는 SF_Antivalent)을 선택한 경우, 아래와 같은 장소에 FB/FUN이 삽입됩니다.
  - FB 삽입 전



  - 우클릭 메뉴에서 SF_Antivalent를 삽입한 경우



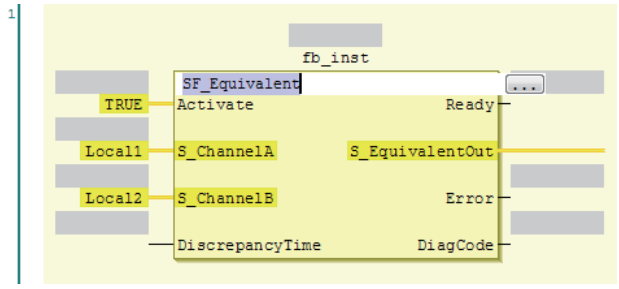
FB 또는 FUN의 삭제

FB 또는 FUN을 삭제하는 방법은 아래와 같습니다.
방법(1) FBD 네트워크상의 FB/FUN을 선택하고 우클릭 메뉴의 [삭제]를 선택함
방법(2) FBD 네트워크상의 FB/FUN을 선택하고 [Delete] 키를 누름

FB 또는 FUN의 교체

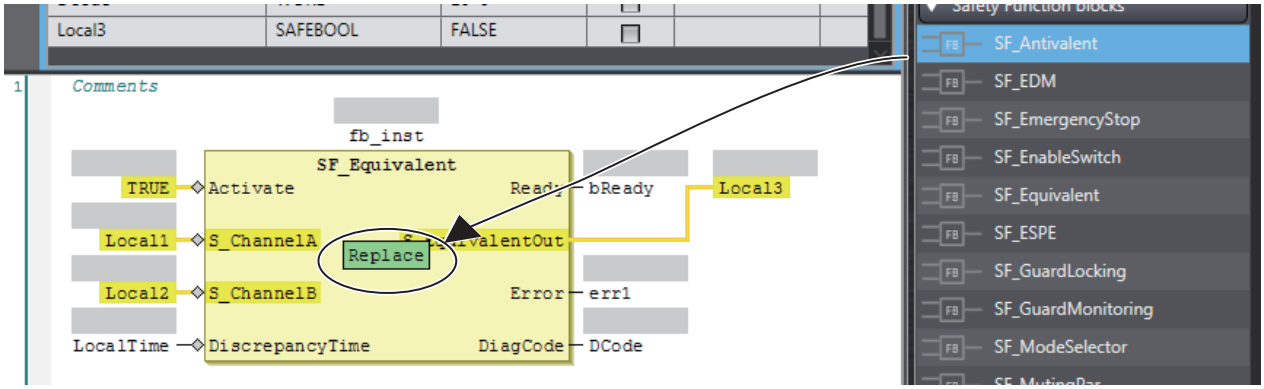
입력/출력 파라메터는 그대로 둔 상태에서 FB 또는 FUN을 다른 명령으로 교체할 수 있습니다. 방법은 아래와 같습니다.
방법(1) 툴 박스에서 교체할 곳의 FB/FUN을 선택하고, FBD 에디터상의 FB/FUN 위로 드래그&드롭함
방법(2) FBD 네트워크상의 FB/FUN명을 선택하고 직접 FB/FUN명을 입력함

- FB 편집 전



● 방법(1)의 조작 순서

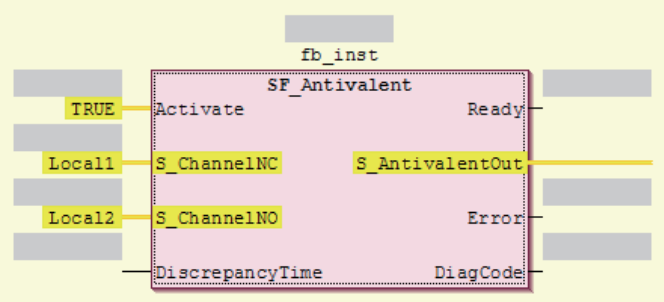
1 **툴 박스에서 FB/FUN을 선택하고 교체할 대상인 FB의 위로 드래그하면 [Replace] 영역이 표시됩니다.**



2 **[Replace] 영역으로 드롭하면 FB/FUN이 교체됩니다.**

● 방법(2)의 조작 순서

- 직접 FB/FUN명을 입력하고 [Enter] 키를 누르면 FB/FUN이 교체됩니다.



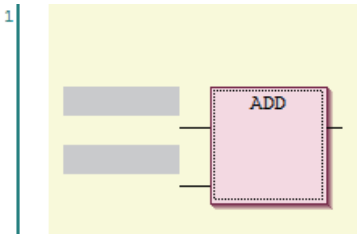
AND, OR, ADD, MUL, MUX의 입력 파라메터 추가

AND, OR, ADD, MUL, MUX에만 입력 파라메터를 추가할 수 있습니다. 추가 방법은 아래와 같습니다.

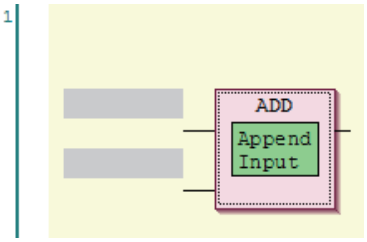
방법(1) 툴 박스의 [FBD 툴]에서 [입력 변수]를 선택하고, FBD 에디터상의 명령 위의 [Append Input]으로 드래그&드롭함

방법(2) FBD 네트워크상의 명령을 선택하고 우클릭 메뉴의 [입력을 추가]를 선택함

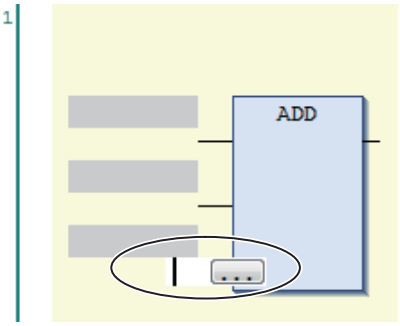
- 입력 파라메터의 추가 전



- 툴 박스에서 [입력 변수]를 선택하고 드래그&드롭했을 때



- 입력 파라메터의 추가 후

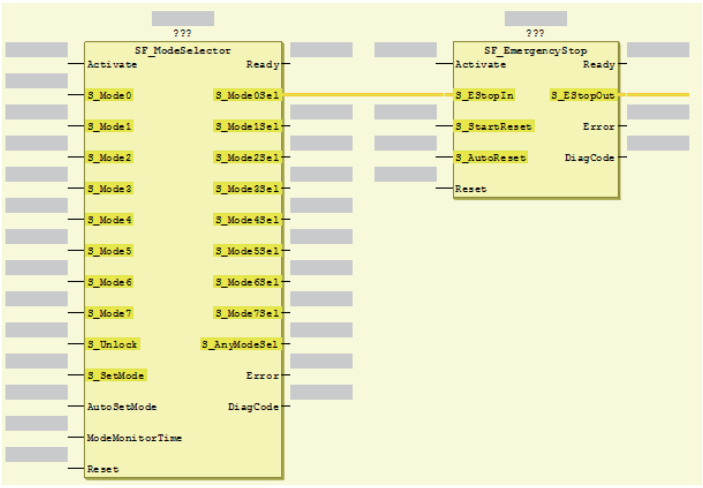


FB 또는 FUN의 출력 단자 변경

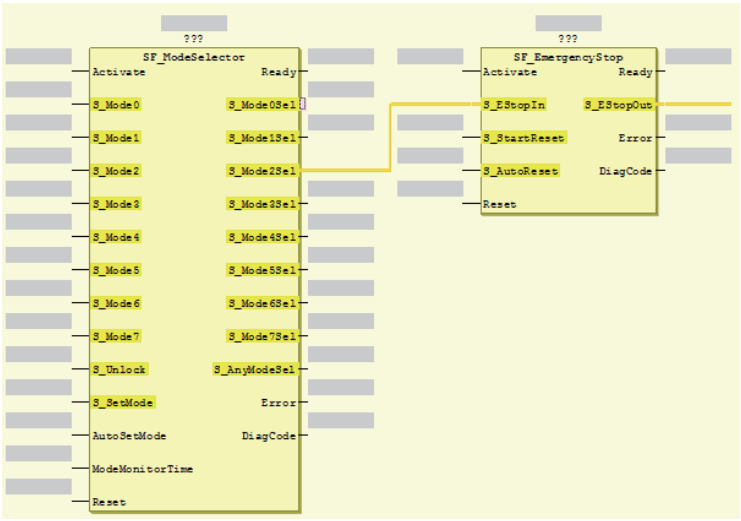
FB 또는 FUN의 출력 단자를 변경하는 방법은 아래와 같습니다.
방법 FBD 네트워크상의 FB/FUN의 출력 단자를 선택하고 우클릭 메뉴의 [출력 접속처 변경]을 선택함

선택한 출력 단자와 다음 FB/FUN의 입력 단자가 접속됩니다.

- 출력 단자 변경 전



- S_Mode2Sel을 선택하고 [출력 접속처 변경]을 실행한 경우

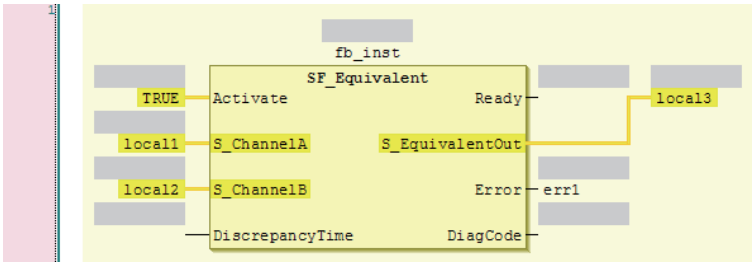


FB 또는 FUN의 미사용 파라메터 삭제

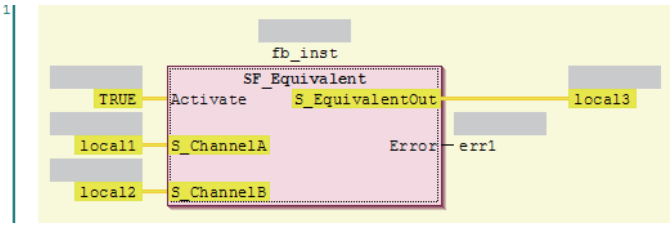
FB 또는 FUN의 미사용 파라메터를 삭제하는 방법은 아래와 같습니다.
방법 FBD 네트워크상의 FB/FUN을 선택하고 우클릭 메뉴의 [미사용 인수 삭제]를 선택함

미사용 파라메터가 모두 삭제됩니다.

- FB/FUN의 미사용 파라메터 삭제 전



- FB/FUN의 미사용 파라메터 삭제 후

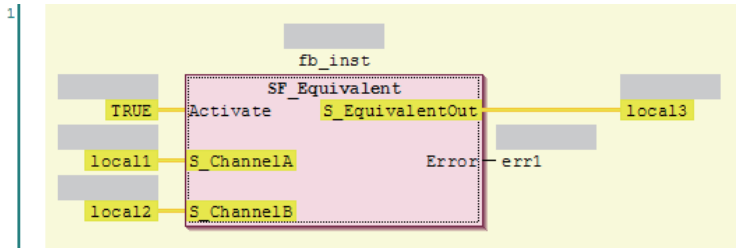


FB 또는 FUN의 입력 파라메터/출력 파라메터 갱신

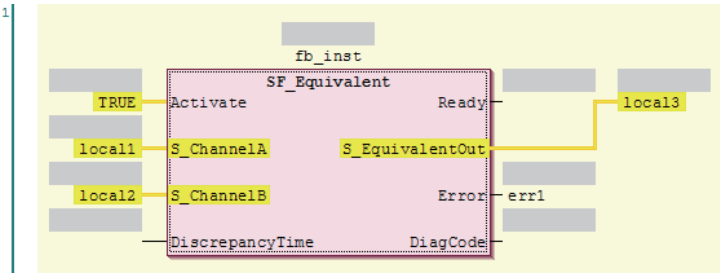
FB 또는 FUN의 입력 파라메터/출력 파라메터를 표시하는 방법은 아래와 같습니다.
방법 FBD 네트워크상의 FB/FUN을 선택하고 우클릭 메뉴의 [표시 갱신]을 선택함

미사용 파라메터까지 포함해 FB/FUN의 입출력 파라메터가 모두 표시됩니다.

- FB/FUN의 입력 파라메터/출력 파라메터 갱신 전



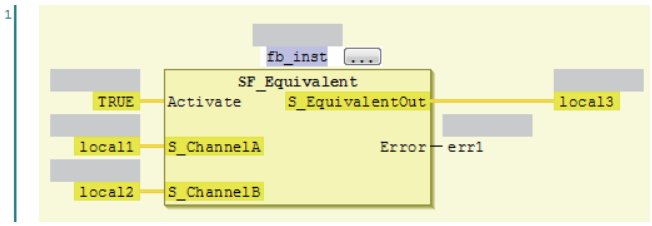
- FB/FUN의 입력 파라메터/출력 파라메터 갱신 후



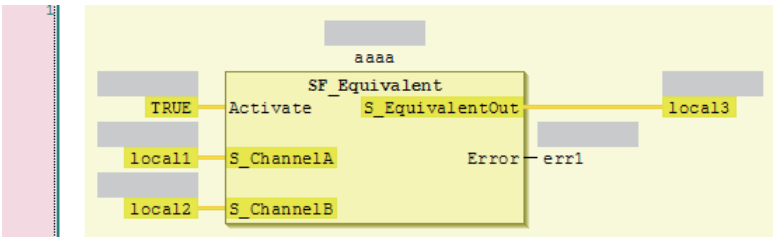
FB 인스턴스 변수의 편집

기존의 FB 인스턴스 변수를 편집하는 방법은 아래와 같습니다.
로컬 변수 테이블에 존재하지 않는 변수명을 지정한 경우 로컬 변수에도 등록됩니다.
방법 FBD 네트워크상의 FB 인스턴스 변수를 선택하고 직접 변수명을 입력함

- FB 인스턴스 변수 편집 전



- FB 인스턴스 변수 편집 후



참고

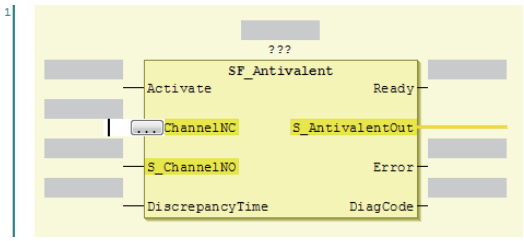
신규로 FB 인스턴스 변수를 작성하는 경우에는 변수명을 입력하고 [Enter] 키를 누릅니다. FB 인스턴스 변수가 FB의 인스턴스로 등록되고, 또한 로컬 변수 테이블에 로컬 변수로도 등록됩니다.

파라메터 입력

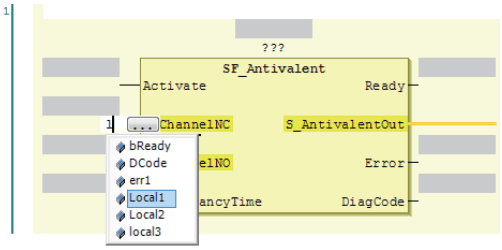
파라메터를 입력하는 방법은 아래와 같습니다.
로컬 변수 테이블에 존재하지 않는 변수명을 지정한 경우 로컬 변수 테이블에도 등록됩니다.

방법 FBD 네트워크상의 파라메터를 선택하고 직접 변수명을 입력함

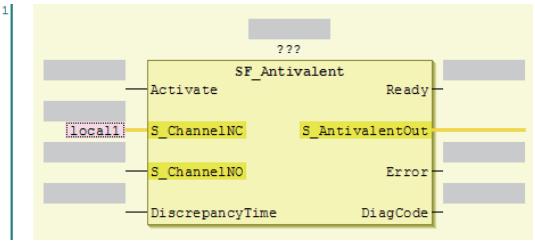
- 파라메터 편집 전



변수명을 직접 입력하는 경우, 변수명의 선두 문자를 입력하면 선택 가능한 변수명 후보가 표시됩니다. 변수명 후보 중에서 선택하는 경우에는 [↑], [↓] 키로 선택하고 [Enter] 키를 누릅니다. 이러한 경우에는 선택한 변수명이 입력 파라메터에 등록됩니다. 아무 것도 표시되어 있지 않을 때 [Ctrl]+[Space] 키를 누르면 변수명 후보가 일람 표시됩니다.



• 입력 파라메터 편집 후



입력 파라메터의 할당을 삭제할 때는 파라메터를 선택하고 [Delete] 키로 삭제해 주십시오.

참고

- 신규로 입력 변수를 작성할 경우에는 변수명을 입력하고 [Enter] 키를 누릅니다. 입력 파라메터가 등록되고 또한 로컬 변수 테이블에 로컬 변수로도 등록됩니다.
- 입력 텍스트 박스 우측의 입력 어시스턴트 버튼(...)을 클릭하면 「입력 어시스턴트」 대화상자가 표시됩니다. 이 대화 상자의 「항목」에서 변수를 선택하고 삽입할 수도 있습니다.

영역	설명
카테고리	변수의 카테고리를 표시합니다. 선택한 카테고리에 포함되는 변수가 「항목」 영역에 표시됩니다.
항목	변수의 일람을 표시합니다.
문서	「항목」 영역에서 선택한 변수에 보충 정보가 있는 경우, 설명이 표시됩니다.

출력 파라메터의 할당

지정 부분에 출력 변수를 삽입합니다. FB 또는 FUN의 출력 변수에 출력 파라메터를 할당하는 방법은 아래와 같습니다.

방법(1) 툴 박스의 [FBD 툴]에서 [출력 변수]를 선택하고 FBD 에디터상의 단자 또는 신규 FBD 네트워크상의 [Start Here]로 드래그&드롭함

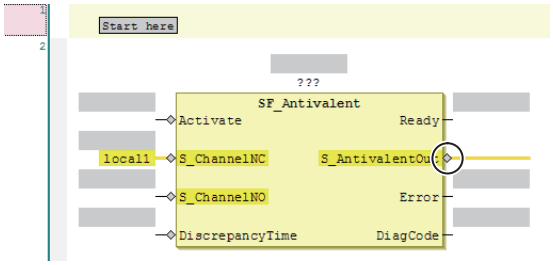
방법(2) FBD 네트워크를 선택하고 우클릭 메뉴의 [출력 파라메터 할당]을 선택함

- FBD 네트워크를 선택한 경우에는 출력 변수가 네트워크의 최종 출력 장소(출력 단자 혹은 출력 변수의 앞)에 추가됩니다.

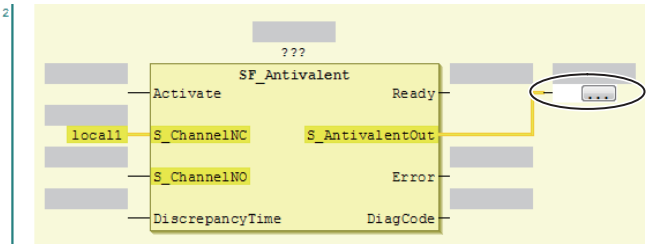
- 툴 박스에서 [출력 변수]를 드래그&드롭한 경우에는 드롭 장소에 따라 출력 변수의 삽입 위치가 결정됩니다.

드롭 장소	FB의 추가 위치
네트워크상의 Start here	신규 네트워크에 입력 파라메터와 출력 파라메터가 추가됩니다.
입력 단자	입력 단자의 앞을 분기시키고 출력 파라메터가 삽입됩니다.
출력 단자	출력 단자의 뒤에 출력 파라메터가 삽입됩니다.
출력 파라메터의 앞	출력 변수의 앞을 분기시키고 출력 파라메터가 삽입됩니다.

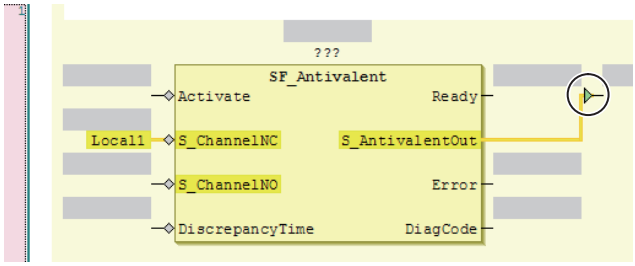
- 출력 파라메터의 드래그&드롭 예1



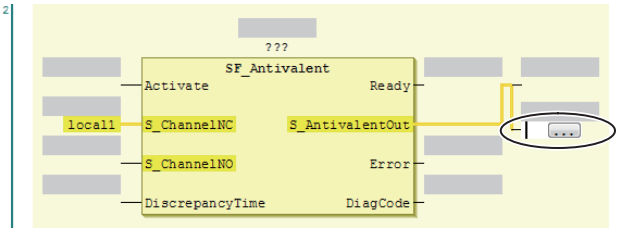
출력 단자에 출력 파라메터를 추가



- 출력 파라메터의 드래그&드롭 예2



출력 파라메터의 앞에 출력 파라메터를 추가



출력 파라메터의 앞에서 분기시키고 출력 변수가 삽입됩니다.

출력 파라메터의 삭제

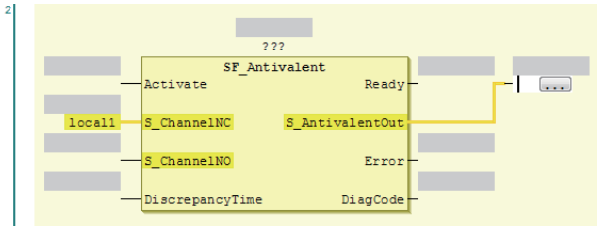
출력 파라메터를 삭제하는 방법은 아래와 같습니다.
방법 FBD 네트워크상의 출력 파라메터를 선택하고 우클릭 메뉴의 [삭제]를 선택함

- 선택한 출력 파라메터가 삭제됩니다. 여러 개를 선택할 수 없습니다.

출력 파라메터의 편집

출력 파라메터를 편집하는 방법은 아래와 같습니다.
로컬 변수 테이블에 존재하지 않는 변수명을 지정한 경우 로컬 변수에도 등록됩니다.
방법 FBD 네트워크상의 출력 변수를 선택하고 직접 변수명을 입력함

- 출력 변수 편집 전

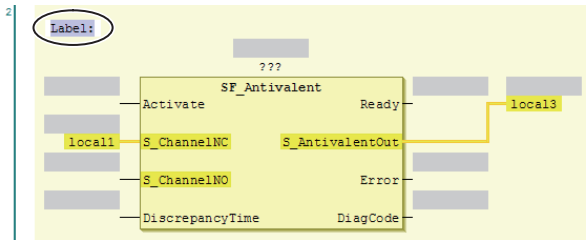


- 변수명을 직접 입력하는 경우, 변수을 입력하면 선택 가능한 변수명 후보가 표시됩니다.
- 신규로 출력 변수를 작성할 경우에는 변수명을 입력하고 [Enter] 키를 누릅니다. 출력 변수가 등록되고 또한 로컬 변수 테이블에 로컬 변수로도 등록됩니다.

점프 라벨의 삽입

FBD 네트워크에 점프 라벨을 삽입하는 방법은 아래와 같습니다.
방법 FBD 네트워크를 선택하고 우클릭 메뉴의 [점프 라벨 삽입]을 선택함

- 점프 라벨 추가 후



- 점프 라벨이 있는 네트워크에 점프 라벨을 추가할 수 없습니다.

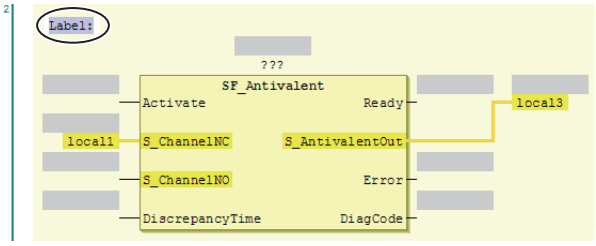
점프 라벨의 삭제

점프 라벨을 삭제하는 방법은 아래와 같습니다.
방법(1) 점프 라벨을 선택하고 우클릭 메뉴의 [삭제]를 선택함
방법(2) 점프 라벨을 선택하고 [Delete] 키를 누름

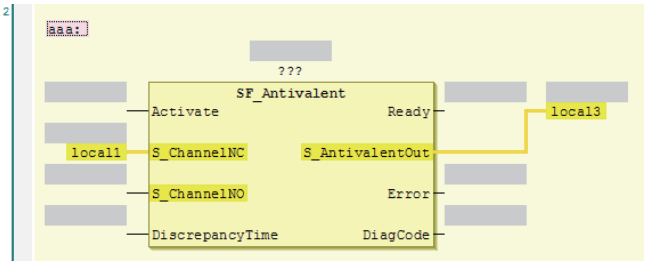
점프 라벨의 편집

점프 라벨을 편집하는 방법은 아래와 같습니다.
방법 점프 라벨을 선택하고 점프 라벨을 편집함

- 점프 라벨을 선택하면 편집이 가능해집니다. 편집 후 [ENTER]키를 누릅니다.
  - 점프 라벨의 선택



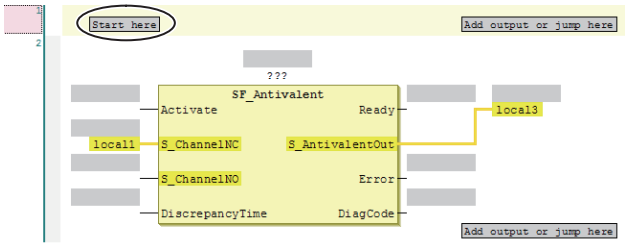
  - 점프 라벨 편집 후



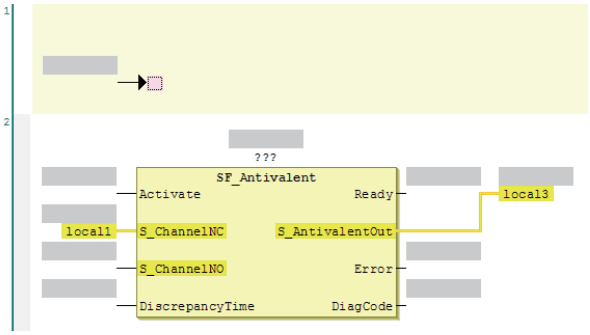
점프 명령의 삽입

점프 명령을 삽입하는 방법은 아래와 같습니다.
방법(1) 툴 박스에서 점프를 선택하고 신규 네트워크상의 [Start Here]로 드래그&드롭함
방법(2) FBD 네트워크를 선택하고 우클릭 메뉴의 [점프를 삽입]을 선택함

- 점프 명령이 삽입됩니다.
  - 점프 명령의 드래그&드롭 전



  - 점프 명령 삽입 후



점프 명령의 삭제

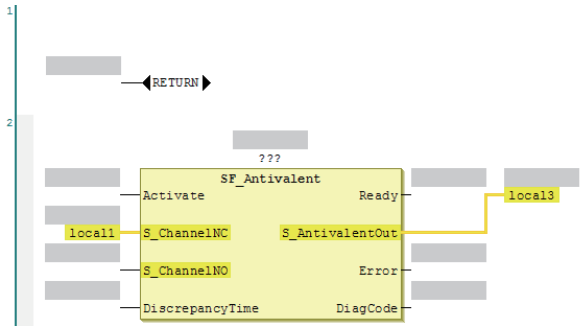
점프 명령을 삭제하는 방법은 아래와 같습니다.
방법(1) 점프 명령을 선택하고 우클릭 메뉴의 [삭제]를 선택함
방법(2) 점프 명령을 선택하고 [Delete] 키를 누름

- 선택한 점프 명령이 삭제됩니다.

리턴 명령의 삽입

리턴 명령을 삽입하는 방법은 아래와 같습니다.
방법(1) 툴 박스의 [FBD 툴]에서 [리턴]을 선택하고 FBD 에디터상의 단자 혹은 신규 FBD 네트워크 상의 [Start Here]로 드래그&드롭함
방법(2) FBD 네트워크를 선택하고 우클릭 메뉴의 [리턴을 삽입]을 선택함

- FBD 네트워크에 리턴 명령이 삽입됩니다.
  - 리턴 명령 삽입 후



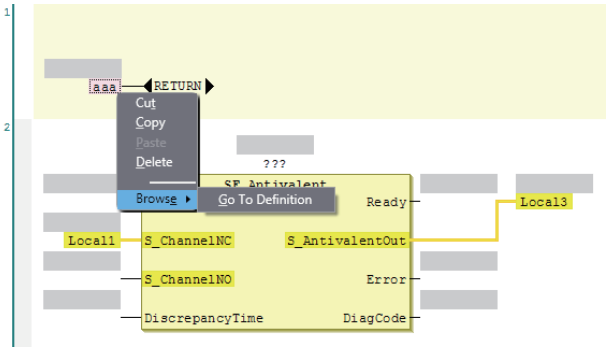
리턴 명령의 삭제

리턴 명령을 삭제하는 방법은 아래와 같습니다.
방법(1) 리턴 명령을 선택하고 우클릭 메뉴의 [삭제]를 선택함
방법(2) 리턴 명령을 선택하고 [Delete] 키를 누름

- 선택한 리턴 명령이 삭제됩니다.

변수 정의 부분의 표시

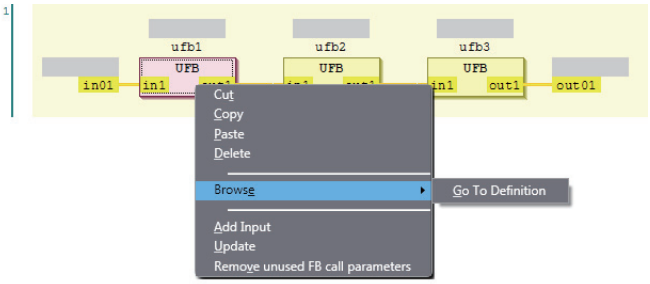
변수의 정의 부분을 표시할 수 있습니다. 조작 방법은 아래와 같습니다.
방법 변수를 선택하고 우클릭 메뉴의 [표시] | [정의를 표시]를 선택함



- 변수의 정의 부분(로컬 변수)으로 포커스가 이동합니다.

사용자 정의 FB의 정의 부분 표시

사용자 정의 FB의 정의 부분을 표시할 수 있습니다. 조작 방법은 아래와 같습니다.
방법(1) 사용자 정의 FB를 선택하고 우클릭 메뉴의 [표시] | [정의를 표시]를 선택함



- 사용자 정의 FB의 정의 부분으로 포커스가 이동합니다.

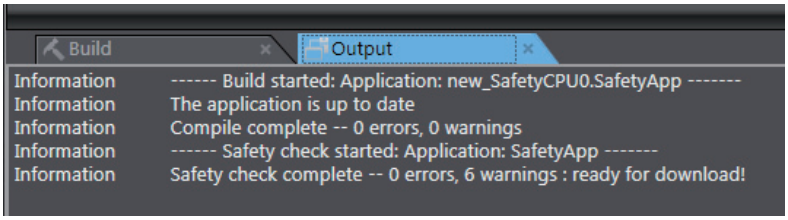
7-5-5 빌드

빌드란, 프로젝트의 세이프티 프로그램을 세이프티 CPU 유니트에서 실행할 수 있는 형식으로 변환하는 것입니다.
데이터 변환 시에 프로그램과 변수를 체크합니다. 에러가 있는 경우에는 변환되지 않고, 에러 내용이 빌드 윈도우에 표시됩니다.

빌드 실행 방법

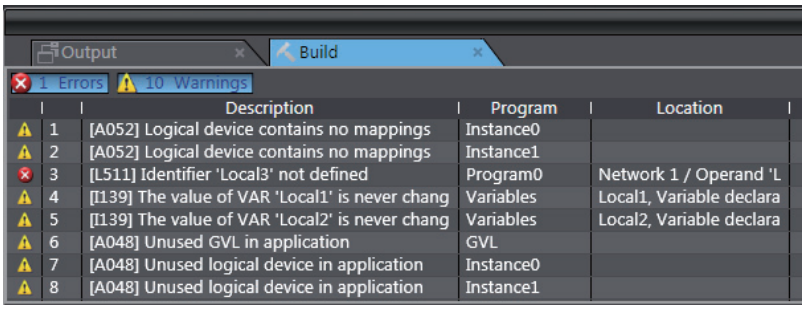
1 빌드를 실행하려면 아래와 같은 몇 가지 조작을 실시합니다.

방법(1) 메인 메뉴에서 [프로젝트] | [빌드]를 선택함
방법(2) [F8] 키를 누름
방법(3) 툴 바의 [빌드] 버튼을 누름
빌드가 시작되고, 아웃풋 윈도우에 빌드 중의 상태가 표시됩니다.

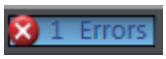
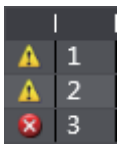
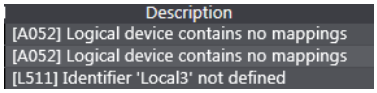
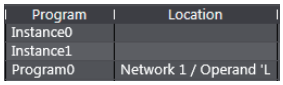


2 빌드 윈도우 탭을 클릭합니다.

빌드 윈도우가 표시됩니다.
에러가 있는 경우에는 에러 일람이 표시됩니다



빌드 윈도우에서는 아래와 같은 항목을 표시합니다.
에러가 있는 경우에는 에러 일람 내의 행을 더블 클릭한 뒤 해당 부분을 표시하고 수정합니다.

항목	예	내용
에러 수		에러의 총수를 표시합니다.
경고 수		경고의 총수를 표시합니다.
에러/경고 번호		에러/경고를 발견한 순으로 표시합니다.
에러/경고 내용		에러/경고의 내용을 표시합니다.
에러/경고 부분		에러/경고 발생 부분을 표시합니다. 에러 발생 부분으로 점프할 수 있습니다.

참고

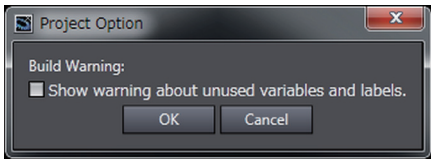
프로그램의 데이터 사이즈가 세이프티 CPU 유니트의 프로그램 용량을 초과한 경우, 디버그 모드로 전환할 때 용량 초과 에러가 표시됩니다. 사용하고 있는 FB 수 또는 변수를 절감해 주십시오.

빌드 옵션의 변경

워닝 설정을 변경하면 미사용 변수나 점프 라벨에 대한 빌드 워닝의 표시 설정을 변경할 수 있습니다.

워닝 레벨을 변경하는 순서는 아래와 같습니다.

1 **[프로젝트] | [프로젝트 옵션]을 선택합니다.**
프로젝트 옵션 화면이 표시됩니다.



2 **체크 박스에 설정하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**
지정 워닝의 표시/비표시가 변환됩니다.

7-5-6 검색/교체

프로젝트 내의 데이터를 대상으로, 임의의 문자열을 이용해 검색/교체합니다.

검색/교체 대상

검색/교체 대상은 아래와 같습니다.

선택 항목	검색/교체 대상
모두(문자열)	변수명, 변수 코멘트, FBD 네트워크 코멘트, 점프 라벨/점프 명령어
변수명	변수명
명령	펑션 블록 인스턴스명

검색/교체 윈도우

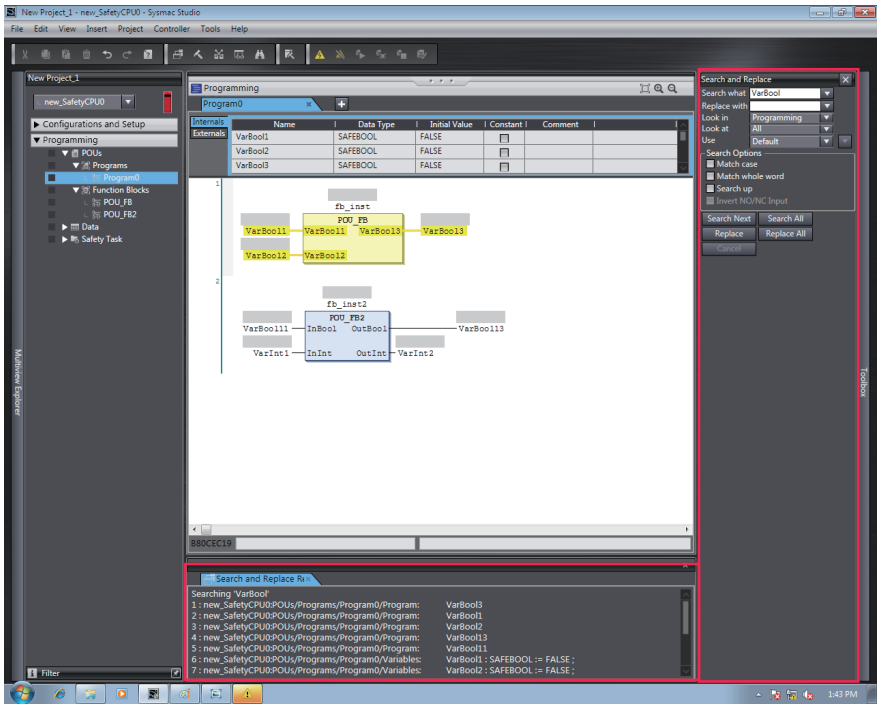
1 아래의 몇 가지 조작을 통해 툴 박스에 검색/교체 윈도우를 표시합니다.

방법(1) 메인 메뉴에서 [편집] | [검색/교체]를 선택함

방법(2) [Ctrl] + [F] 키를 누름

방법(3) 툴 바의 [검색/교체] 버튼을 누름

- 검색/교체 윈도우가 표시됩니다.

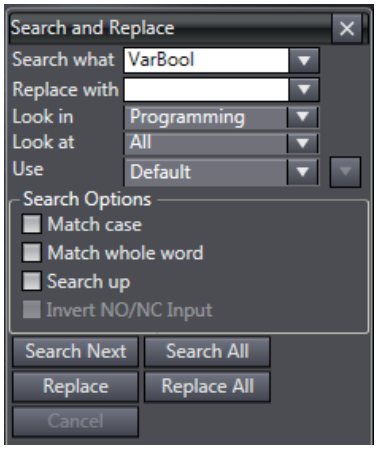


2 검색/교체 윈도우에서 문자열 입력 및 각종 조건 설정을 실시한 뒤 검색/교체 버튼을 클릭합니다.

아우풋 윈도우의 [검색/교체 결과] 탭에 검색/교체 결과가 표시됩니다. 표시된 결과 행을 더블 클릭하면 해당 부분으로 포커스가 이동합니다.

설정 항목

검색/교체 윈도우의 각 설정 항목은 아래와 같습니다.



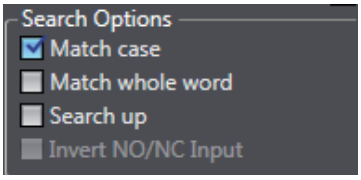
설정 항목	설정 내용
검색	• 검색 문자열을 입력합니다. • 이전에 입력한 문자열을 드롭 다운 리스트에서 선택할 수 있습니다.
교체	• 교체 후의 문자열을 입력합니다. • 이전에 입력한 문자열을 드롭 다운 리스트에서 선택할 수 있습니다. 와일드 카드 문자열은 사용할 수 없습니다.
검색 범위	검색할 범위를 지정합니다. 검색 범위는 아래와 같습니다. [프로그램]: 검색 실행 시에 선택되어 있는 요소가 속하는 프로그램 이하가 검색 대상입니다. 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면이 선택되어 있는 경우에는 세이프티 CPU 유니트의 프로그램만 검색 대상입니다. [현재 뷰]: 현재 열려 있는 뷰
검색 대상	검색할 대상을 지정합니다. 검색 대상은 아래와 같습니다. [모두(문자열)]: 변수 테이블(그 안의 변수명), 프로그램(그 안의 점프 라벨/점프 명령어/변수명) [변수명]: 변수명 [명령]: 펑션 블록 인스턴스의 명칭
조건	와일드 카드*1 의 사용을 지정합니다. [디폴트]: 와일드 카드를 사용하지 않습니다. [와일드 카드]: 와일드 카드를 사용합니다. 와일드 카드 선택 시에 우측 옆의 ▼ 버튼을 클릭하고 와일드 카드에 사용할 기호를 선택하면 [검색] 문자열에 선택 기호가 입력됩니다. 

*1. 와일드 카드에 사용할 수 있는 문자는 다음 페이지에 기재되어 있습니다.

● 와일드 카드

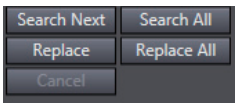
문자	의미	설명	예
*	0개, 1개 또는 여러 문자	임의의 문자열을 포함하는 문자열을 검색합니다.	new*는 "newfile.txt"와 일치합니다.
?	임의의 1문자	임의의 1문자와 일치하는 문자열을 검색합니다.	A?C는 "ABC", "AdC", "AzC"와 일치합니다.
#	임의의 숫자 1문자	임의의 숫자 1문자를 검색합니다.	7#은 "71"과 일치합니다. ABC#은 "ABC5"와 일치합니다.
[ ]	세트 안의 문자	세트 안의 1문자를 검색합니다.	ABC[xyz]는 "ABCx", "ABCy"와 일치합니다. ABC[x-z]는 "ABCx", "ABCy"와 일치합니다.
[!]	세트 밖의 문자	세트 밖의 1문자를 검색합니다.	ABC[!xyz]는 "ABCa", "ABCd"와 일치합니다. ABC[!x-z]는 "ABCa", "ABCd"와 일치합니다.

● 검색 옵션의 기능



항목	기능
대문자와 소문자를 구별	체크 ON일 때 대문자/소문자를 구별합니다.
완전히 일치하는 단어만 검색	체크 ON일 때 문자열이 완전히 일치하는 대상을 검색합니다.
위로 검색	체크 ON일 때 커서 위치에서 위쪽 방향으로 검색합니다.

● 버튼의 기능



항목	기능
검색	각 옵션에 따라 검색을 실행합니다.
모두 검색	일괄적으로 검색을 실시하고, 결과 리스트를 아웃 윈도우에 표시합니다.
교체	각 옵션에 따라 교체를 실행합니다.
모두 교체	일괄적으로 교체를 실시하고, 결과 리스트를 아웃 윈도우에 표시합니다.
취소	실행 중인 검색/교체 처리를 중지합니다.

7-5-7 세이프티 태스크 설정

세이프티 태스크에서 실행하는 프로그램의 선택과 프로그램의 실행 순서 및 세이프티 태스크의 태스크 주기 설정 방법을 설명합니다.
세이프티 태스크의 상세한 내용은 「4-2 세이프티 태스크 (P.4-5)」를 참조해 주십시오.

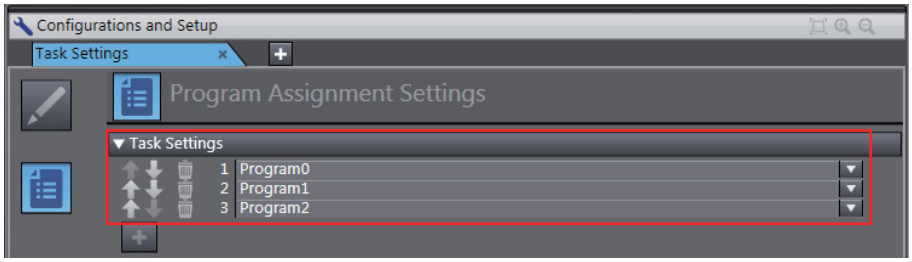
프로그램 할당

세이프티 태스크에 실행할 프로그램의 할당 및 프로그램의 순번을 설정합니다.
할당된 프로그램은 설정한 순번대로 실행됩니다.

1 **멀티 뷰 익스플로러의 [구성 · 설정] | [태스크 설정]을 더블 클릭합니다.**

2 **세이프티 태스크 편집 화면에서 [프로그램 할당 설정] 버튼( )을 클릭합니다.**

3 **다음 화면에 적색 프레임에서 표시하는 각 버튼을 조작하여 프로그램 할당 및 프로그램 실행 순서를 설정합니다.**



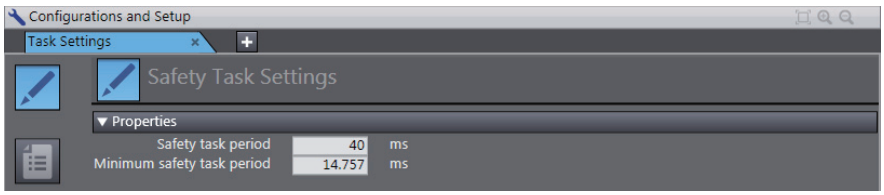
사용상의 주의

할당 대상인 프로그램은 사전에 [프로그래밍] | [POU]에 등록해 둘 필요가 있습니다.

태스크 주기의 설정

1 **멀티 뷰 익스플로러의 [구성 · 설정] | [태스크 설정]을 더블 클릭합니다.**
세이프티 태스크 편집 화면이 표시됩니다.

2 **[세이프티 태스크 설정]이 에디트 윈도우에 표시되어 있지 않은 경우에는 [세이프티 태스크 설정] 버튼( )을 클릭합니다.**



※프로그램 · 설정 정보를 바탕으로 세이프티 태스크 최소 주기가 자동으로 계산되고 표시됩니다.

3 **세이프티 태스크의 태스크 주기를 설정합니다.**
세이프티 태스크 주기에 세이프티 태스크 최소 주기부터 최대 100ms까지의 값을 설정해 주십시오.

7-6 메모리의 사용량 모니터

세이프티 컨트롤 시스템의 메모리 사용량 및 I/O 데이터 사이즈 등 세이프티 네트워크의 사용량을 나타냅니다.

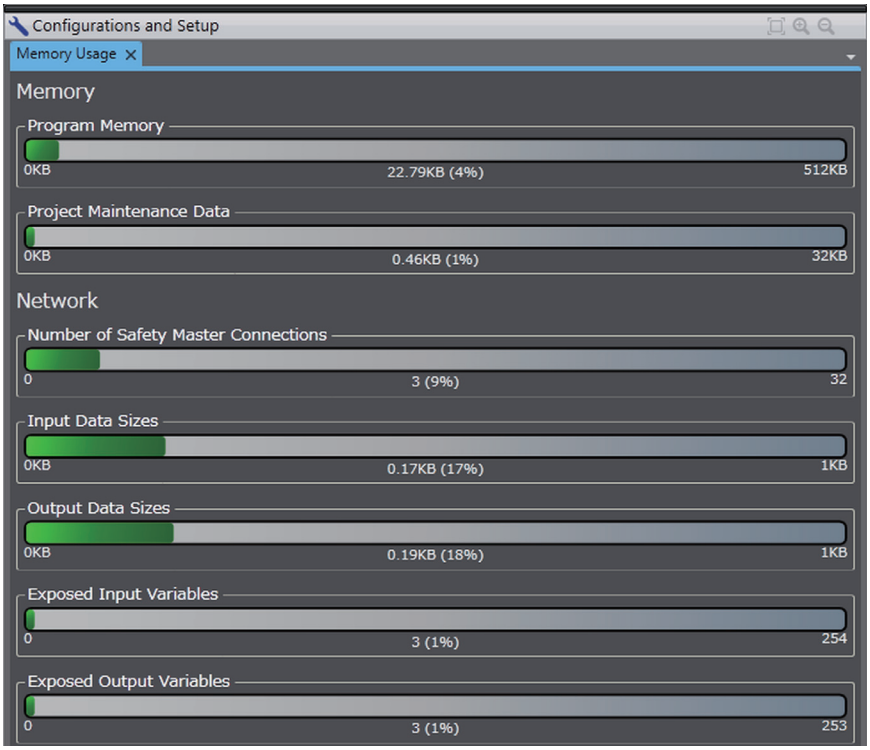
사용상의 주의

빌드 에러가 발생하고 있지 않은 상태에서 메모리의 사용 상황을 확인해 주십시오. 빌드 에러가 발생하고 있는 경우, 메모리의 사용 상황이 올바르게 표시되지 않습니다.

메모리 사용 상황의 표시

메모리 사용 상황을 표시하는 순서를 나타냅니다.

메뉴 바의 [프로젝트] | [메모리 사용 상황]을 선택합니다.
메모리 사용 상황 화면이 표시됩니다.



항목	표시 내용	관련되는 파라메터
프로그램 메모리	세이프티 프로그램에서 사용하는 메모리의 사용량을 표시합니다.	• 세이프티 I/O 유니트의 접속 수 • 세이프티 프로그램의 FB/FUN 수 • 공개 변수, 글로벌 변수, 디바이스 변수의 수 • 공개 변수, 글로벌 변수, 디바이스 변수의 코멘트 사이즈 • 펑션 블록명 • 세이프티 슬레이브 파라메터 설정의 기기 설정 수 • 세이프티 슬레이브 유니트 파라메터 설정의 단자 코멘트
프로젝트 유지 보수 상태	프로젝트에서 사용하고 있는 메모리의 사용량을 표시합니다.	• 프로그램명 • 공개 변수의 수 • 공개 변수, 글로벌 변수, 디바이스 변수의 코멘트 사이즈 • 세이프티 슬레이브 파라메터 설정의 기기 설정 수 • 세이프티 슬레이브 유니트 파라메터 설정의 단자 코멘트
세이프티 마스터 커넥션 수	세이프티 CPU 유니트에 대한 세이프티 I/O 유니트의 접속 수를 표시합니다.	• 세이프티 I/O 유니트의 접속 수
입력 데이터 사이즈	세이프티 CPU 유니트의 입력 데이터 사용량을 표시합니다.	• 세이프티 I/O 유니트의 접속 수 • 입력 설정의 공개 변수 데이터 사이즈
출력 데이터 사이즈	세이프티 CPU 유니트의 출력 데이터 사용량을 표시합니다.	• 세이프티 I/O 유니트의 접속 수 • 출력 설정의 공개 변수 데이터 사이즈
공개 변수(입력)	입력 설정의 공개 변수 수를 표시합니다.	• 입력 설정의 공개 변수 수
공개 변수(출력)	출력 설정의 공개 변수 수를 표시합니다.	• 출력 설정의 공개 변수 수

7-7 오프라인 디버그

세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속하지 않고 프로그램을 디버그하는 것을 오프라인 디버그라고 합니다. 사전에 제어 프로그램의 로직이 설계대로 되어 있는지의 여부를 확인하기 위해, 시뮬레이터 전용 디버그 기능이 준비되어 있습니다.

⚠ 경고

시뮬레이터는 세이프티 CPU 유니트의 동작을 시뮬레이션하지만, 실제 세이프티 CPU 유니트와는 동작 및 타이밍에 차이가 있습니다. 시뮬레이터로 프로그램을 디버그하는 이외에, 반드시 실제 기기로 동작을 확인한 뒤 장비를 운전해 주십시오.
기기가 예기치 않은 동작을 하면 사고가 일어날 우려가 있습니다.

사용상의 주의

세이프티 CPU 유니트의 시뮬레이터 기능과 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 시뮬레이터 기능은 연동되어 작동하지 않습니다.

참고

세이프티 CPU 유니트와 시뮬레이터의 기능 차이에 대해서는 「A-12 시뮬레이터와 실제 기기를 사용한 동작 확인의 차이 (P.A-70)」를 참조해 주십시오.

7-7-1 세이프티 프로그램의 오프라인 디버그

세이프티 프로그램을 작성하고 디버그할 경우에는, 우선 PC상에서 세이프티 프로그램을 시뮬레이션하면 세이프티 프로그램의 동작 로직 확인과 각 설정의 파라메터값을 확인할 수 있습니다. 이를 오프라인 디버그라고 합니다.

시뮬레이션의 조작 순서

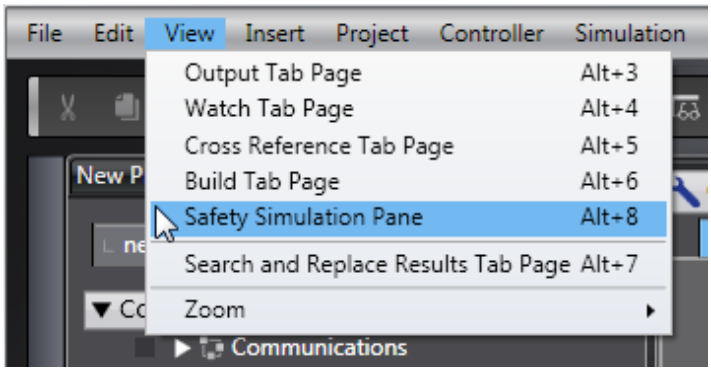
Sysmac Studio의 기동부터 시뮬레이션 실행까지의 조작 순서를 나타냅니다.

1. **Sysmac Studio를 기동시켜 프로젝트를 작성합니다.**
2. **멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택 박스에서 대상이 되는 세이프티 CPU 유니트를 선택합니다.**
3. **Sysmac Studio를 사용해 컨피그레이션 설정과 세이프티 프로그램 작성을 실시합니다.**
4. **[프로젝트] | [빌드]를 선택하고 프로그램을 빌드합니다.**

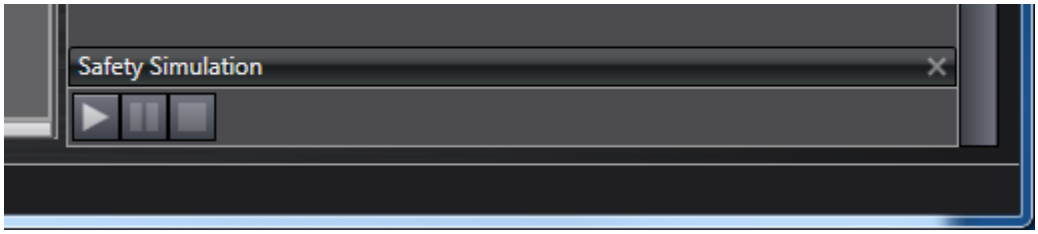
참고

프로그램이 빌드되어 있지 않은 경우에는 시뮬레이터를 접속할 수 없습니다.

5 **[표시] | [세이프티 시뮬레이션 윈도우]를 선택합니다.**



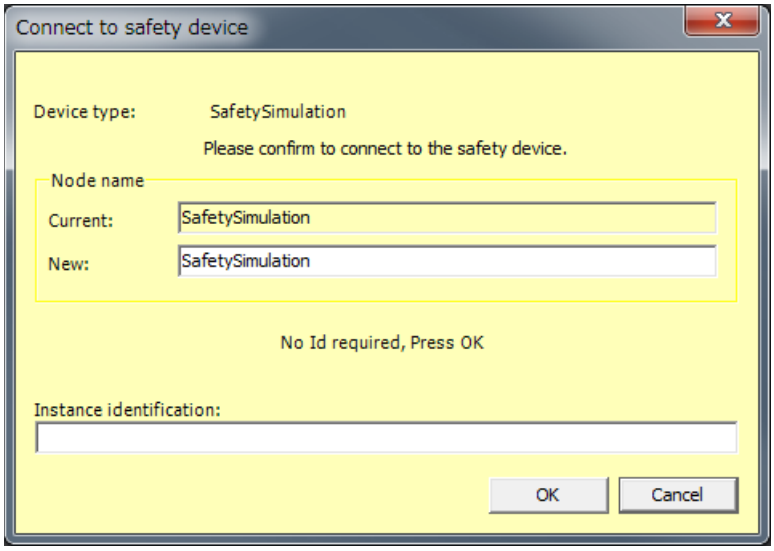
화면 우측 하단의 툴 박스 아래쪽에 세이프티 시뮬레이션 윈도우가 표시됩니다.



6 **시뮬레이션 윈도우 내의 [실행] 버튼을 클릭합니다. 또는 [시뮬레이션] | [실행]을 선택합니다.**

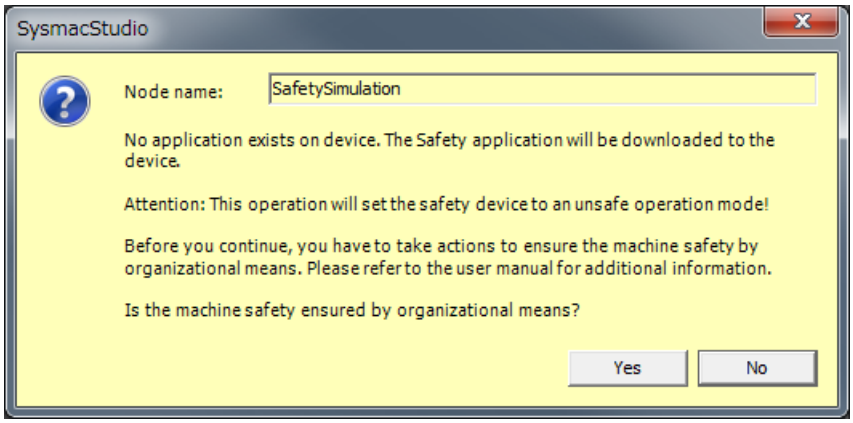


아래와 같은 노드명의 설정 대화 상자가 표시됩니다.



(주) 1. 현재 노드명에서 변경할 필요는 없습니다.
2. 「디바이스 ID」를 입력할 필요는 없습니다.

7 **[OK] 버튼을 클릭합니다.**
아래와 같은 전송 허가 확인 대화 상자가 표시됩니다.

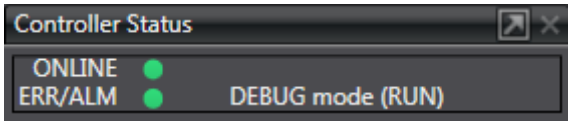


8 **[예] 버튼을 클릭합니다.**
아래와 같은 디바이스 확인 대화 상자가 표시됩니다.



9 **[OK] 버튼을 클릭합니다.**
(주)「패스워드」를 입력할 필요는 없습니다.

10 **시뮬레이터 기동 후, 시뮬레이터 접속이 완료되면 상태 모니터의 ONLINE 램프가 녹색 표시됩니다. 이 상태에서 프로젝트는 시뮬레이터에 전송되고 있으며, 계속해서 운전 모드가 됩니다.**



11 **시뮬레이션을 정지하려면 시뮬레이션 윈도우 내의 [정지] 버튼을 클릭합니다.**



12 시뮬레이션 윈도우를 닫으려면 시뮬레이션 윈도우 위의 [×] 버튼을 클릭합니다.
변수의 값은 초기값으로 되돌아갑니다.

일시 정지

시뮬레이션을 일시 정지할 수 있습니다.



변수의 값은 유지됩니다.
프로그램 실행은 프로그램의 선두에서 정지합니다.

7-7-2 모니터링

세이프티 프로그램의 디버그를 실시하기 위해 변수의 현재값을 FBD 에디터 또는 와치 윈도우에서 모니터링할 수 있습니다.
조작 방법의 상세한 내용은 「8-5-3 FBD 에디터를 이용한 변수 모니터링 (P.8-20)」 및 「8-5-4 와치 윈도우를 이용한 변수 모니터링 (P.8-21)」을 참조해 주십시오.

7-7-3 세트/리셋, 현재값 변경, 강제 값 리프레쉬

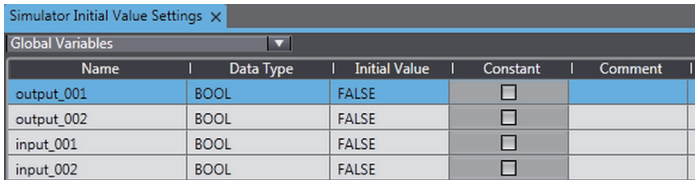
Sysmac Studio에서 변수의 세트/리셋, 현재값 변경, 강제값 리프레쉬를 실행하고, 세이프티 프로그램을 디버그할 수 있습니다.
조작 방법의 상세한 내용은 「8-5-5 세트/리셋, 현재값 변경, 강제 값 리프레쉬 (P.8-23)」를 참조해 주십시오.

7-7-4 변수의 초기값 설정

시뮬레이션 실행을 시작할 때 변수의 초기값을 설정할 수 있습니다. 현실의 시스템 상태를 재현하는 경우 및 유사한 입력 상태에서 테스트 케이스를 평가하는 경우에 사용할 수 있습니다.
변수의 초기값 설정은 시뮬레이션이 정지되어 있는 상태에서만 변경할 수 있습니다.

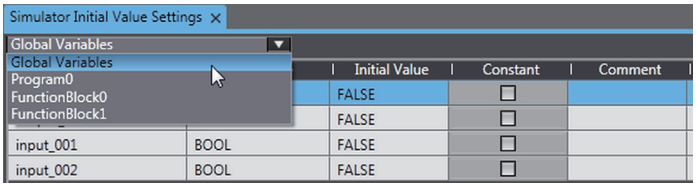
설정 순서는 아래와 같습니다.

1 [시뮬레이션] | [초기값 설정]을 선택합니다.
초기값 설정 화면이 표시됩니다.

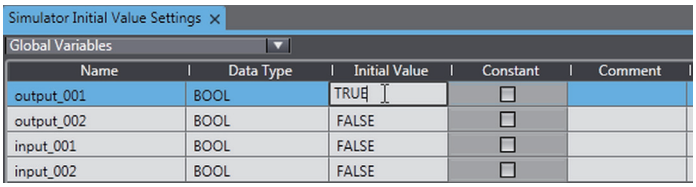


2 **변수의 종별을 선택합니다.**

선택한 종별의 변수가 표시됩니다. 변수의 종별에는 글로벌 변수, 프로그램 및 펑션 블록이 있습니다.



3 **변수의 초기값을 변경합니다.**



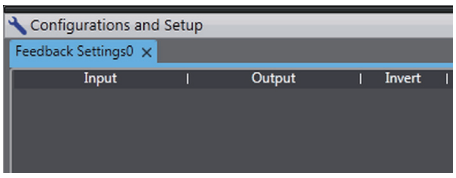
7-7-5 피드백 설정

세이프티 릴레이의 피드백 입력 등과 같이 출력 상태와 연동되어 변하는 입력 상태를 설정할 수 있습니다. 피드백 설정은 시뮬레이션이 정지되어 있는 상태에서만 변경할 수 있습니다.

설정 순서는 아래와 같습니다.

1 **[시뮬레이션] | [피드백 설정]을 선택합니다.**

피드백 설정 화면이 표시됩니다.



항목	설명	사용할 수 있는 변수형
입력	피드백 받는 곳의 글로벌 변수*1 를 설정합니다. 이미 피드백 받는 곳에 사용되고 있는 변수는 설정할 수 없습니다.	BOOL, SAFEBOOL*2
출력	피드백하는 곳의 글로벌 변수*1를 설정합니다.	BOOL, SAFEBOOL*2
반전	입력값을 반전하기 위한 설정입니다. 체크하면 입력값은 반전됩니다.	–

*1. Sysmac Studio Ver.1.11에서는 디바이스 변수 및 공개 변수만 사용할 수 있습니다.
*2. Sysmac Studio Ver.1.11에서는 설정처와 설정원의 변수를 동일한 변수형으로 해 주십시오. Sysmac Studio Ver.1.12 이상에서는 다른 변수형을 설정할 수 있습니다.

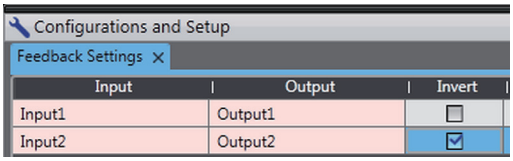
2 **피드백 설정 테이블 내에서 [Insert] 키를 누르거나 또는 우클릭하고 메뉴에서 [신규 작성]을 선택합니다.**

설정란이 신규로 추가됩니다.

피드백 설정의 설정 수는 128개까지입니다.

3 **입력처의 변수, 출력원의 변수 및 반전 설정을 설정합니다.**

피드백 설정값은 최대 300ms 뒤에 반영됩니다.



사용상의 주의

시뮬레이터의 피드백 설정을 사용하는 경우에는 SF_EDM 명령의 MonitoringTime을 300ms 이상으로 설정해 주십시오.
실제 기기에 전송할 경우에는 원래 값으로 되돌려 주십시오.

8

동작 확인과 운전

이 장에서는 세이프티 CPU 유니트의 운전까지의 순서, 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드, 디버그 모드에서의 동작 확인 및 세이프티 검증의 실행 방법 등에 대해 설명합니다.

8-1 운전까지의 순서와 전송이 필요한 데이터 8-3
8-1-1 운전 실행까지의 순서 8-3
8-1-2 운전까지 전송이 필요한 데이터와 데이터의 전송 방법 8-5

8-2 구성 정보 전송 8-6
8-2-1 개요 8-6
8-2-2 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 접속에 따른 전송 순서 8-7
8-2-3 통신 커플러 유니트에 대한 접속에 따른 전송 순서 8-8

8-3 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드 8-10
8-3-1 전원 투입 후의 동작 모드와 동작 모드의 변경 8-10
8-3-2 디버그 모드의 제약 사항 8-13
8-3-3 동작 모드 변경 시의 동작 8-13
8-3-4 세이프티 CPU 유니트의 각 모드에서 실행 가능한 기능 8-14

8-4 디버그 모드로 변환 8-15

8-5 동작 확인을 위한 기능 8-18
8-5-1 동작 확인을 위한 기능의 개요 8-18
8-5-2 디버그 모드의 세이프티 프로그램 시작과 정지 8-19
8-5-3 FBD 에디터를 이용한 변수 모니터링 8-20
8-5-4 와치 윈도우를 이용한 변수 모니터링 8-21
8-5-5 세트/리셋, 현재값 변경, 강제 값 리프레쉬 8-23

8-6 노드명 설정 8-34

8-7 보안 설정 8-35
8-7-1 세이프티 패스워드의 설정 8-35
8-7-2 데이터 안전 보호 8-37

8-8 세이프티 검증의 실행과 운전 8-40
8-8-1 세이프티 검증 실행 8-40
8-8-2 운전 모드로 변경 8-42
8-8-3 프로그램 모드로 변경 8-43

8-9 구성 정보 및 세이프티 어플리케이션 데이터의 업로드 8-44
8-9-1 개요 8-44
8-9-2 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 접속하고 업로드하는 순서 8-45
8-9-3 통신 커플러 유니트에 접속하고 업로드하는 순서 8-46

8-10 세이프티 어플리케이션 데이터의 전송 방법 8-47

8-11 컨트롤러 상태 모니터 8-48

8-12 리스타트/메모리 전체 삭제 8-50
8-12-1 리스타트 8-50
8-12-2 메모리 전체 삭제 8-51

8-1 운전까지의 순서와 전송이 필요한 데이터

여기에서는 세이프티 프로그램을 작성한 뒤, 세이프티 CPU 유니트의 운전을 실행할 때까지의 순서 및 전송이 필요한 데이터에 대해 설명합니다.

8-1-1 운전 실행까지의 순서

세이프티 프로그램 작성 후 세이프티 CPU 유니트의 운전을 실행할 때까지의 순서는 아래와 같습니다.

1 **Sysmac Studio를 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속합니다.**

2 **구성 정보를 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트*1 , 통신 커플러 유니트 및 세이프티 CPU 유니트에 전송합니다.**
세이프티 검증이 완료된 세이프티 어플리케이션 데이터를 전송할 경우, 이후의 순서는 불필요합니다.
세이프티 검증이 완료된 세이프티 어플리케이션 데이터를 전송한 뒤, Sysmac Studio에 표시되는 세이프티 서명에서 전송한 데이터가 올바른지 확인해 주십시오.

3 **세이프티 CPU 유니트를 디버그 모드로 변환합니다.**
세이프티 프로그램이 CPU 유니트의 메인 메모리에 전송됩니다.

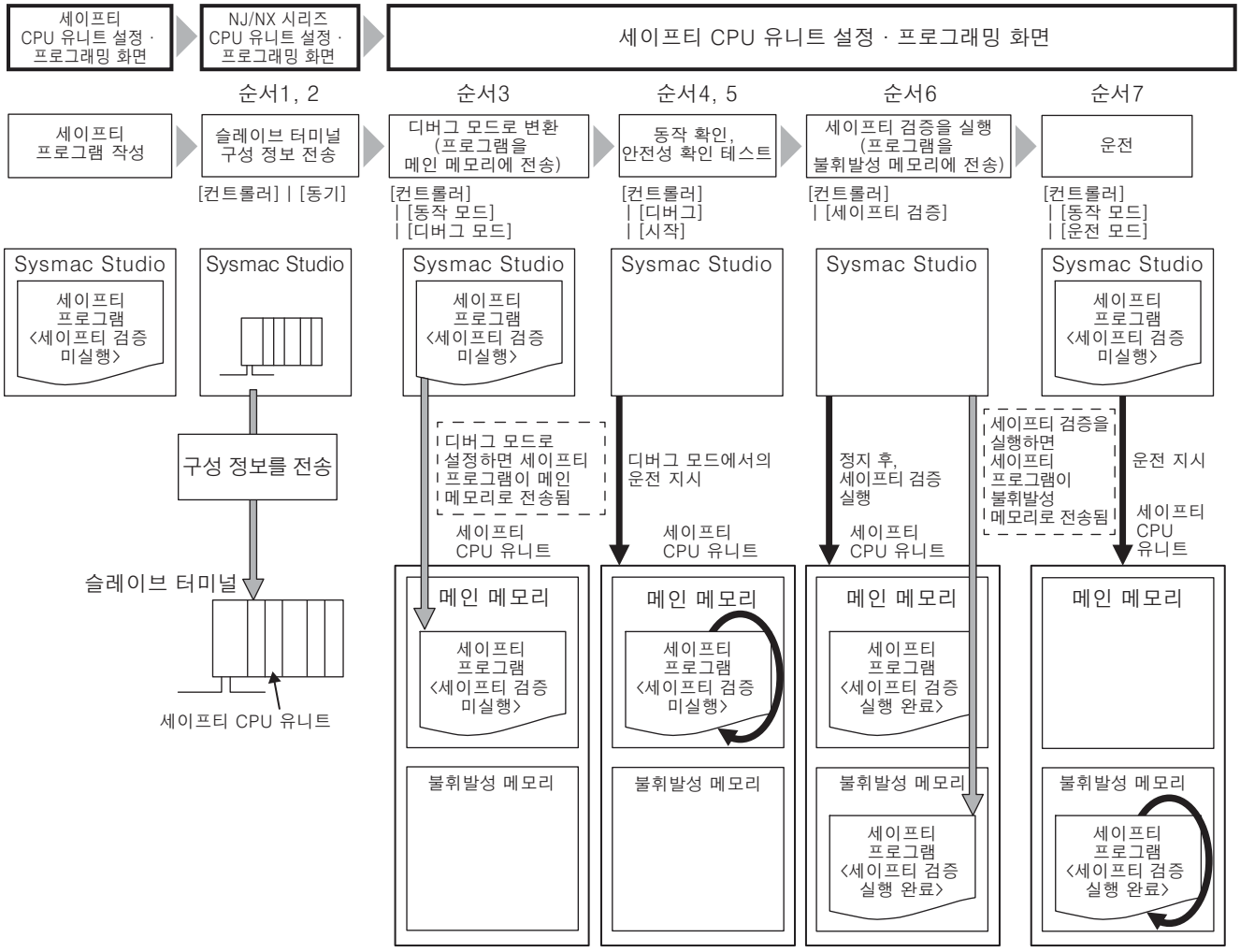
4 **배선 확인, 세이프티 프로그램의 동작 확인을 실시합니다.**

5 **안전성 확인 테스트를 실시합니다.**

6 **Sysmac Studio에서 세이프티 검증을 실행합니다.**
세이프티 프로그램이 세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리에 전송되고, 세이프티 검증이 실행 완료된 상태로 됩니다.

7 **세이프티 CPU 유니트를 운전 모드로 변환합니다.**
세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리 내의 세이프티 프로그램이 실행됩니다.

*1. NJ/NX시리즈 CPU 유니트 및 EtherCAT 커플러 유니트를 사용할 때 전송합니다.


세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면
NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면
세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면
순서1, 2
순서3
순서4, 5
순서6
순서7
세이프티 프로그램 작성
슬레이브 터미널 구성 정보 전송
디버그 모드로 변환 (프로그램을 메인 메모리에 전송)
동작 확인, 안전성 확인 테스트
세이프티 검증을 실행 (프로그램을 불휘발성 메모리에 전송)
운전
[컨트롤러] | [동기]
[컨트롤러] | [동작 모드] | [디버그 모드]
[컨트롤러] | [디버그] | [시작]
[컨트롤러] | [세이프티 검증]
[컨트롤러] | [동작 모드] | [운전 모드]
Sysmac Studio
세이프티 프로그램 <세이프티 검증 미실행>
구성 정보를 전송
슬레이브 터미널
세이프티 CPU 유니트
디버그 모드로 설정하면 세이프티 프로그램이 메인 메모리로 전송됨
디버그 모드에서의 운전 지시
정지 후, 세이프티 검증 실행
세이프티 검증을 실행하면 세이프티 프로그램이 불휘발성 메모리로 전송됨
운전 지시
세이프티 CPU 유니트
메인 메모리
세이프티 프로그램 <세이프티 검증 실행 완료>
불휘발성 메모리

8-1-2 운전까지 전송이 필요한 데이터와 데이터의 전송 방법

운전을 실행하기 전에 세이프티 컨트롤 유니트의 설정을 포함한 슬레이브 터미널 설정을 유니트에 전송할 필요가 있습니다. 설정 내용과 전송 방법은 아래와 같습니다.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">슬레이브 터미널 설정의 내용</th><th colspan="2">전송 방법</th><th rowspan="2">전송처</th></tr>
<tr><th>NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 접속한 경우*1</th><th>EtherCAT 커플러 유니트의 USB 포트에 접속한 경우 *2</th></tr>
<tr><td>EtherCAT 네트워크 구성 정보*1</td><td></td><td>NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 설정 화면에서 아래 내용을 조작.
동기 윈도우에서 EtherCAT 네트워크 구성 정보를 전송</td><td>전송 불가</td><td>NJ/NX 시리즈 CPU 유니트</td></tr>
<tr><td rowspan="2">슬레이브 터미널 구성 정보</td><td>유니트 구성 정보</td><td rowspan="2">NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 설정 화면에서 아래 내용을 조작.
동기 윈도우에서 EtherCAT 네트워크 구성 정보 및 슬레이브 터미널 구성 정보를 전송</td><td rowspan="2">슬레이브 터미널의 구성편집 화면상에서 전송</td><td>통신 커플러 유니트</td></tr>
<tr><td>I/O 할당 정보</td><td>통신 커플러 유니트 및 세이프티 CPU 유니트</td></tr>
<tr><td rowspan="4">세이프티 어플리케이션 데이터</td><td>세이프티 검증이 미실행인 세이프티 어플리케이션 데이터</td><td colspan="2">세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서 디버그 모드로 변환하여 자동 전송</td><td rowspan="4">세이프티 CPU 유니트</td></tr>
<tr><td rowspan="3">세이프티 검증이 실행 완료된 세이프티 어플리케이션 데이터</td><td colspan="2">디버그 모드일 때 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서 [세이프티 검증]을 실행. 이를 통해 세이프티 어플리케이션 데이터가 불휘발성 메모리에 저장됩니다.</td></tr>
<tr><td>NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 설정 화면에서 아래 내용을 조작.
동기 윈도우에서 EtherCAT 네트워크 구성 정보 및 슬레이브 터미널 구성 정보를 전송*3</td><td>슬레이브 터미널의 구성편집 화면상에서 전송 *3</td></tr>
</table>

*1. EtherCAT 네트워크를 사용하고 있는 경우뿐입니다.
*2. 아래와 같은 경우에는 전송 후에 슬레이브 터미널만 리스타트하므로 주의해 주십시오.
· NJ/NX 시리즈 CPU 유니트를 경유하여 Sysmac Studio의 동기 기능을 사용하지 않고 전송하는 경우
· Sysmac Studio를 통신 커플러 유니트의 USB 포트에 접속하고 전송하는 경우
이 때 리스타트를 통해 EtherCAT 마스터 측에서 이상을 검지하는 경우가 있습니다. 그러한 경우에는 EtherCAT 마스터 측의 이상을 해제할 필요가 있으므로 주의해 주십시오.
*3. Sysmac Studio Ver.1.10 이상에서 사용 가능합니다.

버전 관련 정보

세이프티 검증이 완료된 세이프티 어플리케이션 데이터의 다운로드는 Sysmac Studio Ver.1.10 이상 및 NX-SL□□□□ Ver.1.1 이상을 조합해서 사용할 수 있습니다.

8-2 구성 정보 전송

여기에서는 Sysmac Studio를 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트[1], NX 시리즈 통신 커플러 유니트, NX 시리즈 세이프티 CPU 유니트와 통신하게 하고, 구성 정보를 전송하는 조작에 대해 설명합니다.

8-2-1 개요

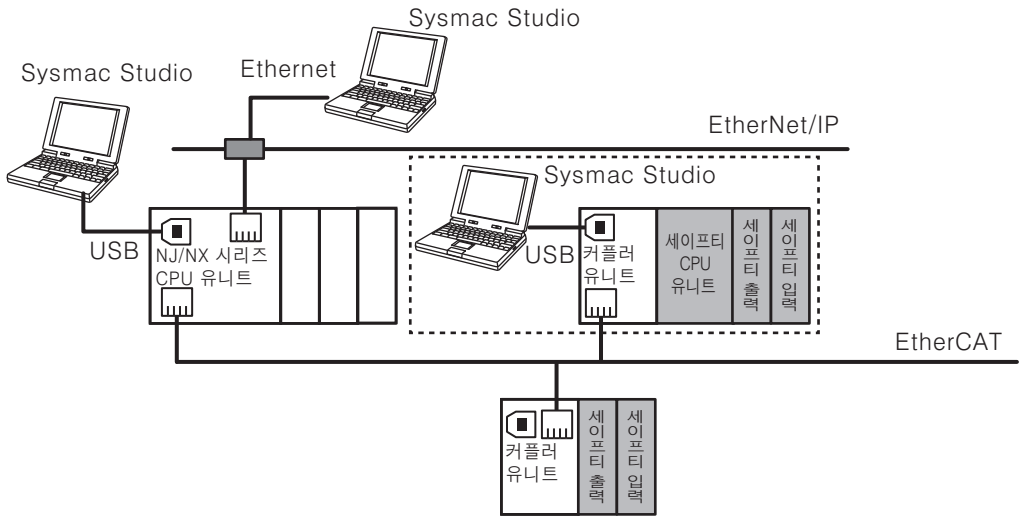
슬레이브 터미널 설정을 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트*1, 통신 커플러 유니트 및 세이프티 CPU 유니트에 전송하면 Sysmac Studio를 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속하고 디버그 작업을 하는 것이 가능해집니다.

온라인 접속의 경로

Sysmac Studio를 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속하는 경로에는 아래와 같은 2종류가 있습니다.

- NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 USB 접속 또는 Ethernet 접속*1
- EtherCAT 커플러 유니트에 대한 USB 접속

EtherCAT 슬레이브 터미널의 구성 예는 아래와 같습니다.



⚠ 경고

Sysmac Studio 등의 툴에서 유니트 구성 정보, 파라메터 등의 각종 데이터, 설정값을 전송할 때는 전송처의 안전을 사전에 확인해 주십시오. 컨트롤러의 동작 모드에 관계없이 장비와 기계가 예상 외의 동작을 할 우려가 있습니다.

*1. NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 및 EtherCAT 커플러 유니트를 사용할 때 전송 및 선택할 수 있습니다.

8-2-2 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 접속에 따른 전송 순서

EtherCAT 커플러 유니트를 사용할 때 Sysmac Studio를 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 USB 포트 또는 Ethernet 포트에 접속하고 구성 정보를 전송할 수 있습니다.
세이프티 CPU 유니트에 대해 온라인 접속하기 위해서는 아래와 같은 조작을 실시합니다.

1 **Sysmac Studio의 멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택에서 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트를 선택하고 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면으로 변환합니다.**

2 **NJ/NX 시리즈 CPU 유니트까지의 통신 경로를 설정합니다.**

3 **[컨트롤러] | [온라인]을 선택합니다. 또는 툴 바의 온라인 접속 버튼( )을 클릭합니다.**

4 **[컨트롤러] | [동기]를 선택합니다.**

5 **[전송[PC→컨트롤러]] 버튼을 클릭합니다*1 .**
Sysmac Studio가 EtherCAT 커플러 유니트 및 세이프티 CPU 유니트와 통신할 수 있게 됩니다. 또한 슬레이브 터미널 구성 정보가 EtherCAT 커플러 유니트 및 세이프티 CPU 유니트에 전송됩니다.

참고

- NJ/NX 시리즈 CPU 유니트와의 접속 및 동기 기능의 상세한 내용에 대해서는 📖『Sysmac Studio Version 1 오퍼레이션 매뉴얼(SBCA-362)』을 참조해 주십시오.
- 세이프티 검증이 미실행인 세이프티 프로그램의 전송에 대해서는 📖「8-4 디버그 모드로 변환 (P.8-15)」을 참조해 주십시오.

*1. 처음 세이프티 CPU 유니트에 대해 접속하고 온라인 조작을 할 때 또는 세이프티 I/O 유니트 혹은 변수 데이터를 변경했을 때는 반드시 실행해 주십시오.

8-2-3 통신 커플러 유니트에 대한 접속에 따른 전송 순서

Sysmac Studio를 통신 커플러 유니트의 USB 포트에 접속하고, 구성 정보를 전송할 수 있습니다.
세이프티 CPU 유니트에 대해 온라인 접속하기 위해서는 아래와 같은 2가지 조작 방법이 있습니다.

● NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서의 온라인 접속 순서

EtherCAT 커플러 유니트를 사용하고 있는 경우에만 실행할 수 있습니다.

1 **USB 케이블로 PC와 EtherCAT 커플러 유니트를 접속합니다.**

2 **Sysmac Studio의 멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택에서 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트를 선택하고 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면으로 변환합니다.**

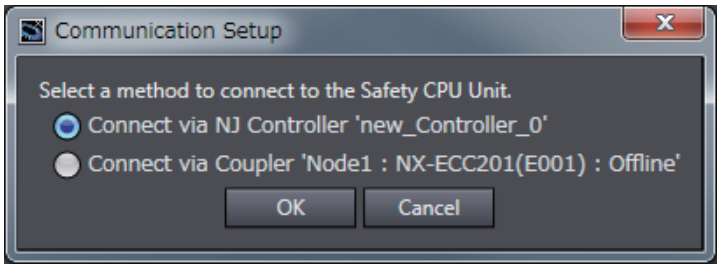
3 **EtherCAT 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면상의 EtherCAT 커플러 유니트를 우클릭하고 [통신 커플러 접속(USB)] | [온라인]을 선택합니다.**
EtherCAT 슬레이브 터미널에 온라인 접속한 상태가 됩니다.

● 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서의 온라인 접속 순서

1 **USB 케이블로 PC와 통신 커플러 유니트를 접속합니다.**

2 **Sysmac Studio의 멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택에서 세이프티 CPU 유니트를 선택하고 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면으로 변환합니다.**

3 **[컨트롤러] | [통신 설정]을 선택합니다.**
아래와 같은 통신 설정이 표시됩니다.



4 **「통신 커플러를 경유하는 접속」을 선택하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**

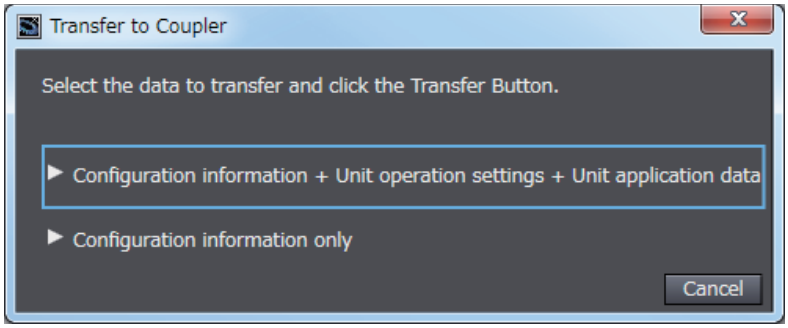
5 **[컨트롤러] | [온라인]을 선택합니다. 또는 툴 바의 온라인 접속 버튼( )을 클릭합니다.**
슬레이브 터미널에 온라인 접속한 상태가 됩니다.

구성 정보를 슬레이브 터미널로 전송하는 순서는 아래와 같습니다.

● 구성 정보의 전송 순서

슬레이브 터미널에 온라인 접속한 상태에서 구성 정보를 슬레이브 터미널에 전송하기 위해 아래와 같은 조작을 실시합니다.

1 **슬레이브 터미널의 구성 편집 화면상에서 통신 커플러 유니트를 우클릭하고 [설정 전송[PC→통신 커플러]]를 선택합니다.**
아래와 같은 대화 상자가 표시됩니다.



2 **「구성 정보만」 또는 「구성 + 유니트 동작 설정+유니트 어플리케이션 데이터」를 클릭합니다.**
전송 [PC→통신 커플러]의 실행 확인 다이얼로그가 표시됩니다.
세이프티 검증이 미실행인 세이프티 프로그램 때문에, 어느 쪽을 선택해도 슬레이브 터미널의 구성 정보만 통신 커플러 유니트 및 세이프티 CPU 유니트로 전송됩니다.

3 **[예] 버튼을 클릭합니다.**
통신 커플러 유니트와 접속되어 있는 모든 유니트에 설정이 전송됩니다.

8-3 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드

세이프티 CPU 유니트의 동작 모드, 상태 이행 및 각 동작 모드에서 실행 가능한 기능에 대해 설명합니다.

8-3-1 전원 투입 후의 동작 모드와 동작 모드의 변경

전원 투입 후 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드는 세이프티 프로그램이 세이프티 검증을 완료했는지의 여부에 따라 아래 그림과 같이 프로그램 모드 또는 운전 모드로 이행합니다.

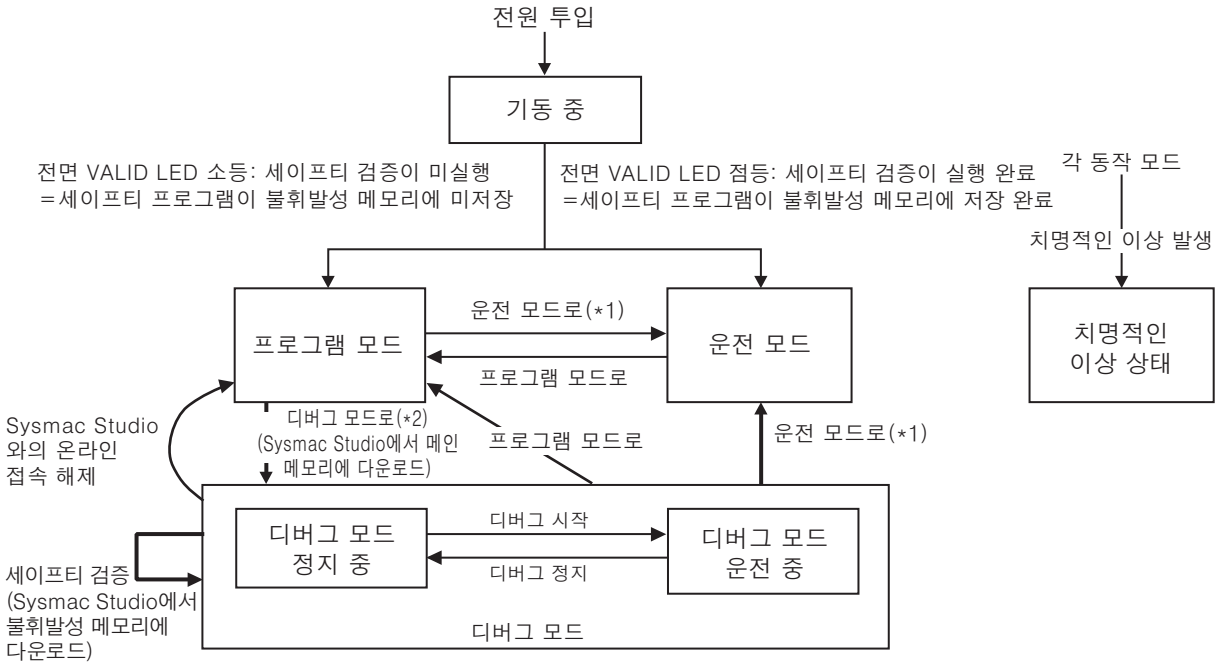
● 세이프티 검증이 미실행인 경우

세이프티 CPU 유니트는 프로그램 모드에서 기동합니다. 이는 안전성이 확인되지 않은 세이프티 어플리케이션 데이터로 세이프티 CPU 유니트가 작동되는 것을 방지하기 위해서입니다.

● 세이프티 검증이 실행 완료된 경우

세이프티 CPU 유니트는 운전 모드에서 기동합니다.

세이프티 CPU 유니트의 동작 모드를 변경하려면 Sysmac Studio의 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속하고 변경할 동작 모드를 선택합니다.



*1. 세이프티 검증 후에만 운전할 수 있습니다.
*2. 프로그램 모드에서 디버그 모드로 이행할 때 세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리 내의 세이프티 어플리케이션 데이터는 삭제됩니다.

참고

운전 모드 동작 중에 현재값 변경 등의 디버그 기능을 사용할 필요가 있는 경우(예: 세이프티 검증이 완료된 세이프티 프로그램의 결함 조사)에는 장비를 정지하고 세이프티 CPU 유니트를 프로그램 모드로 변경한 뒤 디버그 모드로 변경할 필요가 있습니다.
단, 프로그램 모드에서 디버그 모드로 이행할 때 세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리 내의 세이프티 프로그램은 삭제됩니다. 세이프티 검증이 완료된 세이프티 프로그램을 세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리에 다시 다운로드해 주십시오.

버전 관련 정보

운전 모드에서 프로그램 모드로 이행할 때의 처리는 Sysmac Studio의 버전에 따라 다릅니다.

- Sysmac Studio Ver.1.09 이전

  세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리 내의 세이프티 프로그램은 삭제됩니다. 운전 모드로 되돌아갈 경우에는 세이프티 검증이 완료된 세이프티 프로그램을 세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리에 다시 다운로드해 주십시오.

- Sysmac Studio Ver.1.10 이상

  세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리 내의 세이프티 프로그램은 유지됩니다.

세이프티 CPU 유니트의 동작 모드와 LED 표시

세이프티 CPU 유니트의 동작 모드의 내용과 각 동작 모드일 때의 LED 표시에 대해 설명합니다.

동작 모드		설명	LED				
			TS	FS	RUN	VALID	DEBUG
기동 중		세이프티 CPU 유니트의 기동 처리, 하드웨어 자기 진단 처리를 실시하고 있는 모드입니다.	녹색 점멸	소등	녹색 점멸	소등	소등
프로그램 모드		세이프티 프로그램의 실행을 정지시키고 있는 모드입니다. Sysmac Studio(세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면)에서 세이프티 어플리케이션의 데이터를 삭제, 다운로드할 수 있습니다.	녹색 점등 또는 적색 점멸	녹색 점멸 또는 적색 녹색 점멸 또는 적색 점멸	소등	소등 또는 황색 점등	소등
운전 모드*1 *2		세이프티 검증 완료 상태인 세이프티 프로그램을 실행하고 있는 모드입니다.		녹색 점멸 또는 녹색 점등 또는 적색 점멸	녹색 점등	황색 점등	소등
디버그 모드	정지 중	세이프티 검증이 실시되지 않은 상태인 세이프티 프로그램의 실행을 대기하고 있는 모드입니다.			소등	소등 또는 황색 점등	황색 점등
	운전 중	세이프티 검증이 실시되지 않은 세이프티 프로그램을 실행하고 있는 모드이며, 접점 변경 기능(세트/리셋, 데이터의 현재값 변경, 강제값 리프레쉬)을 실행할 수 있습니다. 본 모드에서는 Sysmac Studio(세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면)를 온라인 접속하고, 이들의 디버그 기능을 실행해 주십시오. 온라인 접속이 해제(의도적, 타임아웃 양쪽 포함)되면 세이프티 CPU 유니트는 프로그램 모드로 자동으로 이행합니다.			녹색 점등		
치명적인 이상 상태		세이프티 CPU 유니트의 하드웨어 고장 등 치명적인 이상이 발견되어 동작을 완전 정지하고 있는 상태입니다.	적색 점등	소등	소등	소등	소등

*1. 운전 모드로 변경한 뒤 세이프티 프로세스 데이터 통신이 확립되었을 때 TS, FS가 녹색 점등됩니다.
*2. 운전 모드 중에 세이프티 검증이 완료된 세이프티 어플리케이션 데이터를 전송한 경우 세이프티 CPU 유니트는 리스타트합니다. 리스타트될 때까지 세이프티 CPU 유니트의 LED 상태는 RUN(녹색 점등), FS(녹색 점멸), VALID(소등)가 됩니다.

세이프티 CPU 유니트의 동작 모드와 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 동작 모드의 관계

세이프티 CPU 유니트의 동작 모드는 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 동작 모드와 독립되어 있습니다. 즉 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 동작 모드 변경의 영향을 받아, 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드가 변하는 경우는 없습니다.
반대로 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드 변경의 영향을 받아, NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 동작 모드가 변하는 경우도 없습니다.

8-3-2 디버그 모드의 제약 사항

안전 컨트롤러를 강제값 리프레쉬한 상태에서, 본 가동 상태에 들어가는 것은 안전성 확인 기관이 금지하고 있습니다. 따라서 세이프티 CPU 유니트에서는 아래와 같은 제약을 설정하고 있습니다.

- 강제값 리프레쉬는 디버그 모드일 때만 실행할 수 있습니다.
- Sysmac Studio를 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속한 상태에서만 디버그 모드로 변경할 수 있습니다. 디버그 모드일 때 온라인 접속이 끊어진 상태에서 30초 경과하면 세이프티 CPU 유니트는 자동으로 프로그램 모드로 이행합니다.
- 세이프티 CPU 유니트 1대에 대해 Sysmac Studio는 동시에 하나만 온라인 접속할 수 있습니다.

8-3-3 동작 모드 변경 시의 동작

세이프티 CPU 유니트의 동작 모드를 변경하면 세이프티 CPU 유니트는 아래 표와 같이 작동합니다.

변경 전	→	변경 후	동작
프로그램 모드	→	디버그 모드 정지 중	• 세이프티 프로세스 데이터 통신을 시작합니다.
프로그램 모드	→	운전 모드	• 세이프티 프로세스 데이터 통신을 시작합니다. • 변수를 초기화하고, 세이프티 프로그램을 선두부터 실행합니다.
디버그 모드 정지 중	→	디버그 모드 운전 중	• 세이프티 프로세스 데이터 통신을 계속합니다. • 변수를 초기화하고, 세이프티 프로그램을 선두부터 실행합니다.
디버그 모드 운전 중	→	디버그 모드 정지 중	• 세이프티 프로세스 데이터 통신을 계속합니다. • 변수를 초기화하고, 세이프티 프로그램을 정지합니다. • 변수의 강제 상태를 해제합니다.
운전 모드	→	프로그램 모드	• 세이프티 프로세스 데이터 통신을 정지합니다. 세이프티 입력 유니트의 안전 입력 데이터를 0으로 초기화. 세이프티 출력 유니트에 대한 안전 출력 데이터를 0으로 초기화. • 변수를 초기화하고, 세이프티 프로그램을 정지합니다. • 세이프티 프로그램을 세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리에서 삭제합니다.
디버그 모드 운전 중	→	프로그램 모드	• 세이프티 프로세스 데이터 통신을 정지합니다. 세이프티 입력 유니트의 안전 입력 데이터를 0으로 초기화. 세이프티 출력 유니트에 대한 안전 출력 데이터를 0으로 초기화. • 변수를 초기화하고, 세이프티 프로그램을 정지합니다. • 변수의 강제 상태를 해제합니다.
디버그 모드 정지 중	→	프로그램 모드	• 세이프티 프로세스 데이터 통신을 정지합니다. 세이프티 입력 유니트의 안전 입력 데이터를 0으로 초기화. 세이프티 출력 유니트에 대한 안전 출력 데이터를 0으로 초기화.
각 동작 모드	→	치명적인 이상 상태	• 세이프티 프로세스 데이터 통신을 정지합니다. • 세이프티 프로그램을 정지합니다. • 메시지 통신을 정지합니다. • 안전 출력 데이터는 모두 0으로 초기화됩니다.

세이프티 통신 확립과 세이프티 프로그램 실행의 관계

세이프티 CPU 유니트는 세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 시작과 동시에 세이프티 프로그램 실행을 시작합니다.

세이프티 입력 유니트에서 리프레쉬된 입력 데이터를 연산 처리에 사용합니다.

8-3-4 세이프티 CPU 유니트의 각 모드에서 실행 가능한 기능

세이프티 CPU 유니트의 각 모드에서 실행 가능한 기능은 아래 표와 같습니다.

기능*1		기동 중	프로그램 모드	디버그 모드		운전 모드	치명적인 이상 상태
				정지 중	운전 중		
세이프티 프로그램 실행		불가	불가	불가	가능	가능	불가
세트/리셋, 강제값 리프레쉬, 현재값 변경		불가	불가	가능	가능	불가	불가
메시지 통신		가능*2	가능	가능	가능	가능	불가
NX 버스 통신		가능*3	가능*3	가능*3	가능*3	가능*3	불가*3
세이프티 통신		불가	불가	가능*4	가능	가능	불가
다운로드 (전송: PC→ 컨트롤러)	구성 정보(I/O 할당 정보)	불가	가능*5	가능	가능	가능	불가
	세이프티 검증 완료 세이프티 어플리케이션 데이터			불가	불가	가능*5	
업로드(전송: 컨트롤러->PC)		불가	불가	불가	불가	가능	불가
유니트 메모리 전체 삭제		불가	가능	불가	불가	불가	불가
슬레이브 터미널 메모리 전체 삭제*6		불가	불가	불가	불가	불가	불가
슬레이브 터미널 리스타트		가능	가능	가능	가능	가능	가능
컨트롤러 상태 모니터		불가	가능	가능	가능	가능	불가
프로그램 모니터		불가	불가	가능	가능	가능	불가
와치 윈도우를 이용한 모니터		불가	불가	가능	가능	가능	불가
트러블 슈팅을 통한 모니터		불가	가능	가능	가능	가능	불가
세이프티 패스워드 변경		불가	가능	불가	불가	가능	불가

*1. 하드웨어 자기 진단
기동 중에는 모든 하드웨어의 자기 진단을 실시합니다.
치명적인 이상 상태에서는 하드웨어의 자기 진단을 실시하지 않습니다.
그 밖의 동작 모드에서는 정기적으로 실시합니다.

*2. 메시지 통신
전원 투입 후 0.5초에서 메시지 통신이 가능해집니다.

*3. NX 버스 통신
전원 투입 후 0.5초에서 NX 버스 통신이 가능해집니다. 단, 동작 모드에 따라 리프레쉬되는 데이터가 아래와 같이 다릅니다.

동작 모드		리프레쉬
기동 중		입력 데이터는 파기됩니다. 출력 데이터는 0이 됩니다.
프로그램 모드		입력 데이터는 파기됩니다. 출력 데이터 중에서 상태 데이터는 통신하고, 세이프티 프로그램에서 출력되는 데이터는 0이 됩니다.
운전 모드		입출력 데이터 모두 세이프티 프로그램과의 사이에서 리프레쉬됩니다.
디버그 모드	정지 중	입력 데이터는 세이프티 프로그램으로 리프레쉬됩니다. 출력 데이터 중에서 상태 데이터는 통신하고, 세이프티 프로그램에서 출력되는 데이터는 0이 됩니다.
	운전 중	입출력 데이터 모두 세이프티 프로그램과의 사이에서 리프레쉬됩니다.
치명적인 이상 상태		NX 버스 통신은 실행 불가입니다.

*4. 세이프티 커넥션은 확립되지만, 통신하는 출력 데이터는 0으로 고정. 입력 데이터는 실제 데이터.

*5. 세이프티 검증이 완료된 세이프티 어플리케이션 데이터의 다운로드는 Sysmac Studio Ver.1.10 이상 및 NX-SL□□□□ Ver.1.1 이상을 조합해서 사용할 수 있습니다.

*6. 슬레이브 터미널 메모리 전체 삭제의 실행은 세이프티 CPU 유니트의 동작 상태에 관계없이 가능하지만, 세이프티 CPU 유니트는 항상 메모리 전체 삭제에 실패합니다.

8-4 디버그 모드로 변환

여기에서는 세이프티 CPU 유니트를 디버그 모드로 변환하는 방법을 설명합니다. 디버그 모드로 변환하면 세이프티 어플리케이션 데이터는 세이프티 CPU 유니트에 전송됩니다.

⚠ 경고

Sysmac Studio에서 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드를 디버그 모드로 변환할 때는 사전에 세이프티 어플리케이션 데이터의 전송처의 안전을 확인해 주십시오.
출력이 작동되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

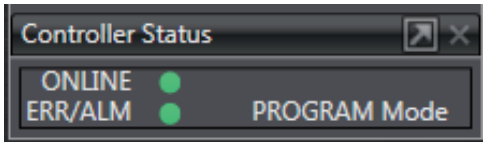
디버그 모드의 용도

디버그 모드는 세이프티 CPU 유니트의 운전을 시작하기 전에 세이프티 프로그램 및 외부 접속 기능이 올바르게 작동하는지 확인하기 위한 동작 모드입니다.
세이프티 CPU 유니트를 디버그 모드로 변경하면 자동으로 세이프티 검증이 미실행 상태인 세이프티 프로그램이 Sysmac Studio에서 세이프티 CPU 유니트의 메인 메모리에 전송됩니다.
또한 안전 확보를 위해 세이프티 CPU 유니트가 프로그램 모드일 때만 Sysmac Studio에서 세이프티 CPU 유니트를 디버그 모드로 변환할 수 있습니다.

디버그 모드로의 변경 순서

세이프티 CPU 유니트를 프로그램 모드에서 디버그 모드로 변경하는 순서를 나타냅니다.
또한 디버그 모드로 변경하려면 세이프티 프로그램을 빌드할 수 있어야 합니다.

1. **세이프티 CPU 유니트가 프로그램 모드인지 확인합니다.**
2. **세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속합니다.**
3. **Sysmac Studio의 멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택에서 세이프티 CPU 유니트를 선택하고 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면으로 변환합니다.**
   세이프티 CPU 유니트로 변환하면 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속한 상태가 되고, 화면 우측 하단의 컨트롤러 상태가 아래와 같이 표시됩니다.

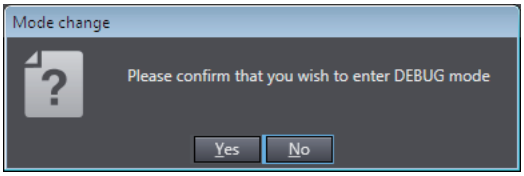


   이후 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속한 상태에서 디버그 모드로 변환합니다. 디버그 모드로 변환하면 자동으로 세이프티 프로그램이 세이프티 CPU 유니트의 메인 메모리에 전송됩니다.
   그 후 디버그를 실시합니다.
   상세한 내용은 「8-4 디버그 모드로 변환 (P.8-15)」을 참조해 주십시오.

4 **세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서 아래와 같은 조작 중 한가지를 실시합니다.**

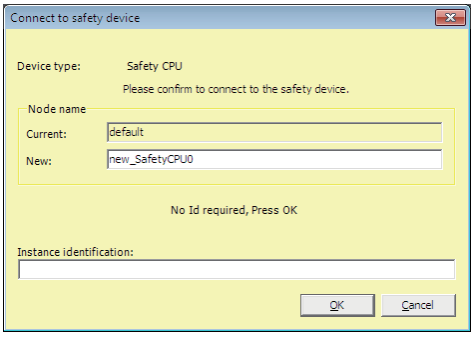
- [컨트롤러] | [동작 모드] | [디버그 모드]를 선택함
- [Ctrl]+[2] 키를 누름
- 툴 바의 [DEBUG 모드] 버튼을 클릭함

아래와 같은 모드 변경 확인 대화 상자가 표시됩니다.



5 **[예] 버튼을 클릭합니다.**

아래와 같은 노드명의 설정 대화 상자가 표시됩니다.

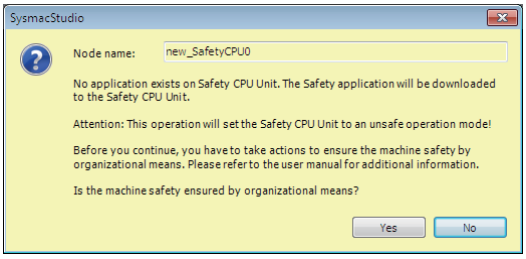


※ 첫 번째 동작 모드를 변경할 때는 이 노드명을 설정하기 위한 대화 상자가 표시됩니다. 공장 출하 시에 설정되어 있는 세이프티 CPU 유니트의 노드명을 변경할 수 있습니다.
노드명을 변경하지 않을 경우에는 아무것도 입력하지 않고 [OK] 버튼을 클릭합니다. 노드명 설정의 상세한 내용에 대해서는 「8-6 노드명 설정 (P.8-34)」을 참조해 주십시오.

※ 「디바이스 ID」를 입력할 필요는 없습니다.

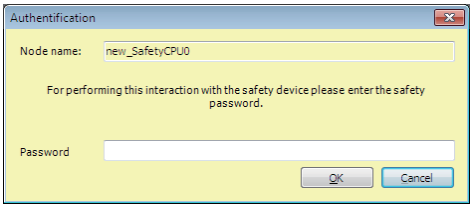
6 **[OK] 버튼을 클릭합니다.**

아래와 같은 전송 허가 확인 대화 상자가 표시됩니다.



7 **시스템이 안전한지 확인한 뒤 [예] 버튼을 클릭합니다.**

아래와 같은 디바이스 확인 대화 상자가 표시됩니다.



8 **처음 사용할 경우 또는 아직 보안 패스워드를 설정하지 않은 경우에는 [패스워드]란이 공백인 상태에서 [OK] 버튼을 클릭합니다.**

보안 패스워드를 설정하고 있는 경우에는 보안 패스워드를 설정하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.
보안 패스워드의 설정 방법은 「8−7 보안 설정 (P.8−35)」을 참조해 주십시오.

세이프티 검증이 실시되지 않은 상태의 세이프티 프로그램이 Sysmac Studio에서 세이프티 CPU 유니트의 메인 메모리에 전송되고, 세이프티 CPU 유니트가 디버그 모드 정지 중으로 이행합니다.

사용상의 주의

세이프티 검증 실행 전에는 세이프티 프로그램이 세이프티 CPU 유니트 내의 메인 메모리에 저장되므로, 오프라인 또는 세이프티 CPU 유니트의 전원을 OFF하면 세이프티 프로그램은 삭제됩니다. 따라서 전원 재투입 후에는 Sysmac Studio에서 디버그 모드로 다시 변환하고, 세이프티 프로그램을 메인 메모리에 다시 전송할 필요가 있습니다.

프로그램 모드로의 변경 순서

세이프티 프로그램을 변경할 때는 일단 프로그램 모드로 변경합니다.
세이프티 CPU 유니트를 디버그 모드에서 프로그램 모드로 변경하는 순서를 나타냅니다.

세이프티 CPU 유니트가 디버그 모드인 상태에서 아래와 같은 조작 중 한가지를 실시합니다.

- [컨트롤러] | [동작 모드] | [프로그램 모드]를 선택함
- [Ctrl]+[1] 키를 누름
- 툴 바의 [프로그램 모드] 버튼을 누름

세이프티 CPU 유니트가 프로그램 모드로 이행합니다.

8-5 동작 확인을 위한 기능

Sysmac Studio를 사용해 실시하는 세이프티 CPU 유니트상에서의 동작 확인을 위한 기능에 대해 설명합니다.
Sysmac Studio와 세이프티 CPU 유니트를 온라인 접속하고 변수의 세트/리셋, 현재값 변경 등을 실행하면, 작성한 세이프티 프로그램의 동작을 확인하고 조정할 수 있습니다.

8-5-1 동작 확인을 위한 기능의 개요

Sysmac Studio를 사용해 실시할 수 있는 세이프티 CPU 유니트 상에서의 동작 확인을 위한 기능은 아래와 같습니다.

동작 확인을 위한 기능	참조 페이지
모니터링	「8-5-3 FBD 에디터를 이용한 변수 모니터링 (P.8-20)」 「8-5-4 와치 윈도우를 이용한 변수 모니터링 (P.8-21)」
와치 윈도우를 이용한 모니터	「8-5-5 세트/리셋, 현재값 변경, 강제 값 리프레쉬 (P.8-23)」
접점 세트/리셋	
접점의 강제값 리프레쉬	
데이터의 현재값 변경	
메모리 전체 삭제	「8-12-2 메모리 전체 삭제 (P.8-51)」
컨트롤러 상태 모니터	「8-11 컨트롤러 상태 모니터 (P.8-48)」
동작 모드의 변경	「8-3 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드 (P.8-10)」
트러블 슈팅	「제9장 이상 확인과 조치」
이상 정보 모니터	
이상 이력 표시	

동작 확인을 위한 기능 조작은 디버그 모드 운전 중 또는 정지 중인 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속되어 있는 상태에서 실행합니다.

8-5-2 디버그 모드의 세이프티 프로그램 시작과 정지

⚠ 경고

시스템 가동 전에 사용자 테스트를 실시한 뒤, 모든 안전 기기가 올바르게 작동하는지 확인해 주십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

Sysmac Studio 등의 툴에서 유니트 구성 정보, 파라메터 등의 각종 데이터, 설정값을 전송할 때는 전송처의 안전을 확인한 뒤 실시해 주십시오. 컨트롤러의 동작 모드에 관계없이 장비와 기계가 예상 외의 동작을 할 우려가 있습니다.

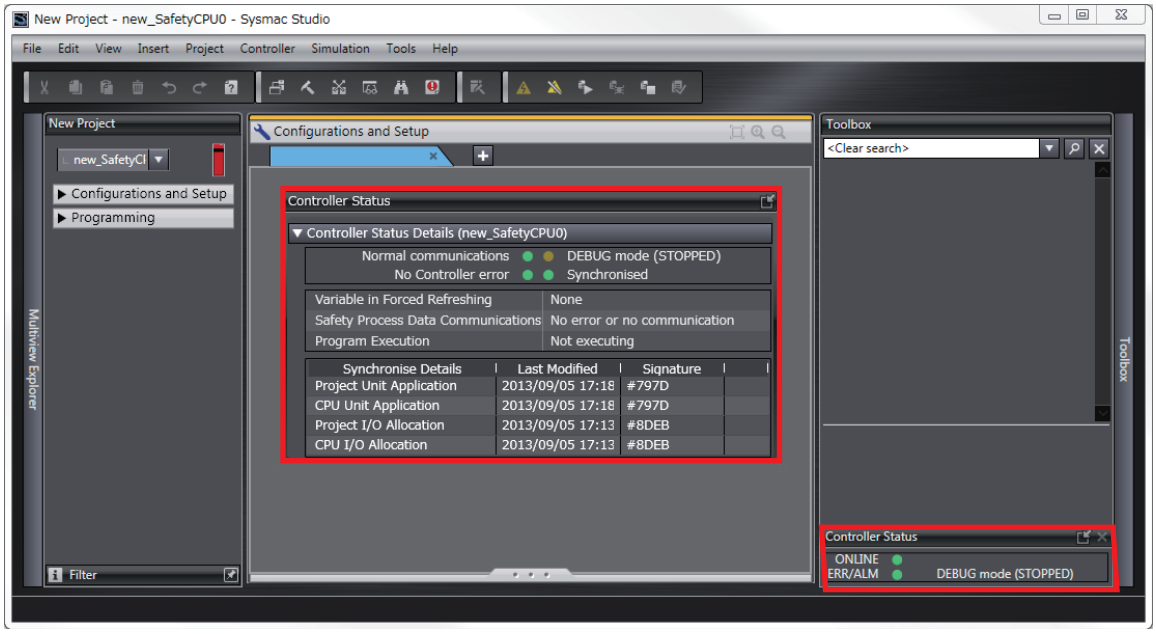
세이프티 프로그램 시작 · 정지 순서

세이프티 CPU 유니트의 상태를 디버그 모드 운전 중 또는 디버그 모드 정지 중으로 변경하는 순서를 나타냅니다.

세이프티 CPU 유니트가 디버그 모드인 상태에서 아래와 같은 조작 중 한가지를 실시합니다.

- [컨트롤러] 메뉴에서 [디버그] | [시작] 또는 [정지]를 선택함
- 툴 바의 [디버그 시작] 또는 [디버그 정지] 버튼을 누름

세이프티 CPU 유니트가 디버그 모드 운전 중 또는 디버그 모드 정지 중으로 이행합니다.



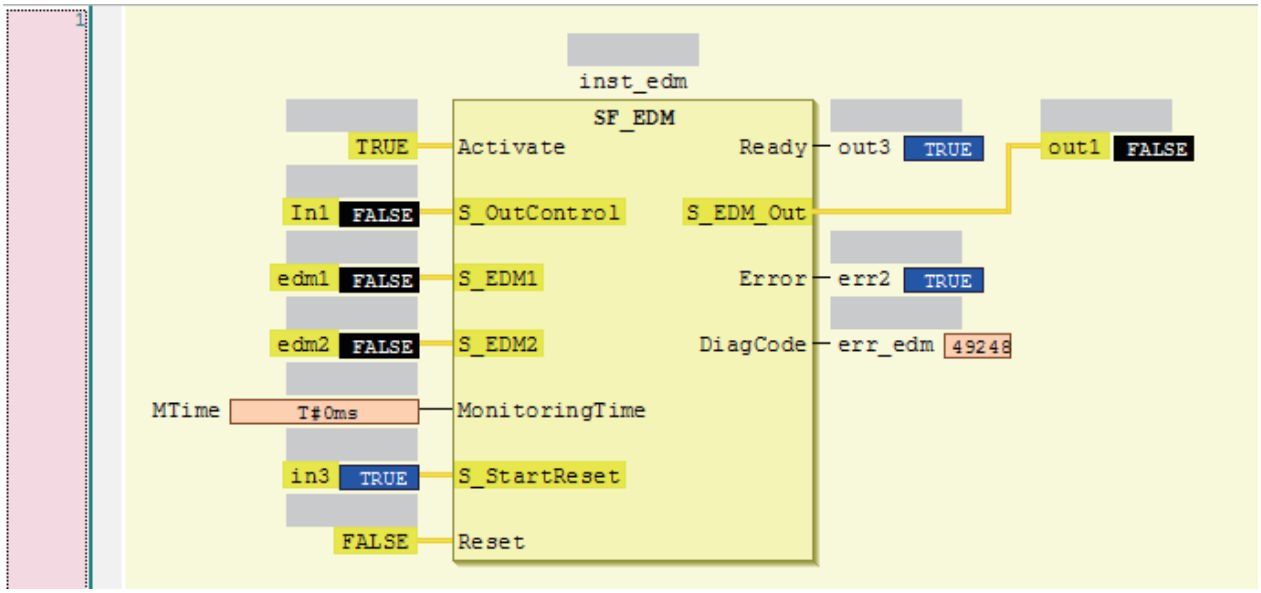
8-5-3 FBD 에디터를 이용한 변수 모니터링

세이프티 프로그램의 디버그를 실시하기 위해, 변수의 현재값을 FBD 에디터로 모니터하는 방법을 설명합니다.

세이프티 프로그램의 동작 모니터 실행 순서

변수의 현재값을 FBD 에디터로 모니터합니다. 아래와 같이 순서를 설명합니다.

멀티 뷰 익스플로러의 프로그램에서 대상이 되는 프로그램을 더블 클릭합니다.
선택한 POU의 동작 상태가 FBD 에디터 윈도우에 표시됩니다.



- 변수값은 변수명의 우측 프레임 내에 표시됩니다.
  FALSE는 배경색이 흑색, TRUE는 배경색이 청색으로 표시됩니다.
  수치 표기는 10진수로 표시됩니다. 표기 형식을 2진수, 16진수로 확인하려는 경우에는 와치 윈도우로 확인해 주십시오.
- 변수/FB 간의 접속선은 모니터할 수 없습니다.

8-5-4 와치 윈도우를 이용한 변수 모니터링

세이프티 프로그램의 디버그를 실시하기 위해, 변수의 현재값을 와치 윈도우로 모니터하는 방법을 설명합니다.

와치 윈도우를 이용한 모니터란

여러 변수의 현재값을 와치 윈도우로 통합해서 확인하는 것입니다.

와치 윈도우의 표시 방법

[표시] | [와치 윈도우]를 선택합니다.
와치 윈도우가 표시됩니다.



와치 윈도우를 비표시로 하려면 탭의 ×버튼을 클릭합니다. 비표시로 한 와치 윈도우를 표시하려면 메뉴에서 [표시] | [와치 윈도우]를 다시 선택합니다.

와치 윈도우의 표시 내용

와치 윈도우에서 표시되는 변수의 정보는 아래와 같습니다.
코멘트, 데이터형, 할당처, 표시 형식에 대해서는 항목 예를 우클릭하여 표시되는 메뉴에서 항목 표시와 비표시를 변환할 수 있습니다.

항목	내용	편집 여부
명칭	변수명이 표시됩니다.	○
모니터값	변수의 현재값이 표시됩니다.	×
변경	변경할 값이 표시됩니다.	○
코멘트	변수의 코멘트가 표시됩니다.	×
데이터형	데이터형이 표시됩니다.	×
할당처	Node, Unit 및 IO 포트명이 표시됩니다.	×
표시 형식	현재값, 변경할 값의 표시 형식(10진수, 16진수 등)이 표시됩니다.	○

○: 편집 가능, ×: 편집 불가

와치 윈도우에 변수 등록

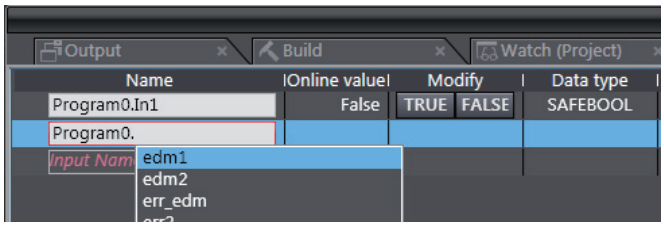
변수 등록 방법은 다음과 같은 2가지 방법이 있습니다.
방법(1) 와치 윈도우의 명칭 셀에 변수명을 입력함
방법(2) 변수 테이블에서 와치 윈도우로 변수를 드래그&드롭한 뒤 등록함

● 방법1의 조작 순서

1 **와치 윈도우상의 최하단 행의 「이름을 입력…」이라고 표시되어 있는 명칭 셀을 클릭합니다.**

2 **현재값을 표시하는 변수명을 클릭합니다.**

3 **문자를 입력해 가면 변수명의 후보가 리스트에 표시되므로 원하는 변수명을 선택합니다.**
변수명이 등록됩니다.



● 방법2의 조작 순서

변수 테이블에서 변수를 드래그하고 와치 윈도우에 드롭합니다.
변수가 등록됩니다.

와치 윈도우에 등록한 변수명 삭제

와치 윈도우상에서 삭제할 변수명을 선택하고, 우클릭한 뒤 [삭제]를 선택합니다. 또는 [Delete] 키를 눌러 변수명을 직접 삭제합니다.
변수명과 변수명이 표시되었던 행이 삭제됩니다.

8-5-5 세트/리셋, 현재값 변경, 강제 값 리프레쉬

Sysmac Studio에서 변수 세트/리셋, 현재값 변경, 강제값 리프레쉬를 실행하고, 세이프티 프로그램을 디버그합니다.

⚠ 경고

세트/리셋, 현재값 변경, 강제값 리프레쉬 기능을 사용할 때는 반드시 시스템 주변의 안전을 확인한 뒤 실시해 주십시오.
출력이 작동되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.

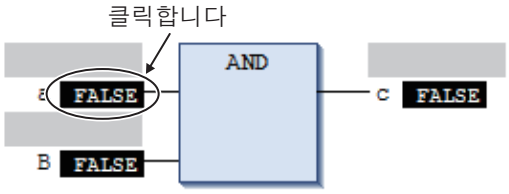
변수 세트/리셋

변수 세트/리셋은 세이프티 프로그램의 디버그를 실시하기 위해, FBD 에디터 또는 와치 윈도우로 BOOL형 변수의 값을 변경하는 기능입니다.

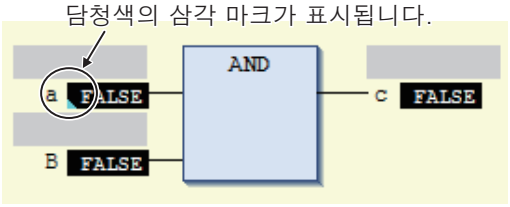
● FBD 에디터를 이용한 세트/리셋

1 대상이 되는 BOOL형 변수의 현재값을 클릭합니다.

예)변수 「a」를 세트할 때 현재값 「FALSE」를 클릭합니다.

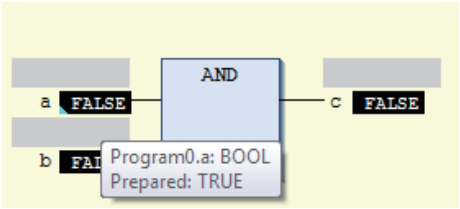


값이 임시로 배치된 상태로 됩니다.
값의 좌측 하단에 아래와 같은 담청색의 삼각 마크가 표시됩니다. 세트/리셋값이 임시로 배치되어 있음을 나타냅니다.



클릭할 때마다 임시로 배치된 값이 「현재값」→「TRUE」→「FALSE」→「현재값」순으로 변경됩니다.

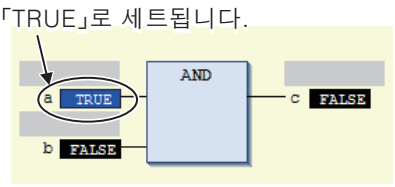
2 임시로 배치된 값을 확인할 때는 값의 위치에 커서를 둡니다. 툴팁에 「임시 배치」로 표시됩니다.



3 **메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [변경값 일제히 기록]을 선택합니다.**

담청색의 삼각 마크가 사라지고 임시 배치한 값이 반영됩니다.

예)변수 「a」의 현재값이 「TRUE」로 세트됩니다.



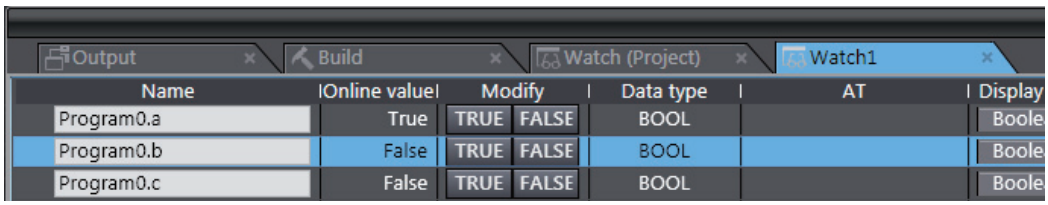
참고

여러 세트/리셋의 값을 임시 배치 상태로 한 뒤, 메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [변경값 일제히 기록]을 선택하면 현재값을 임시 배치한 값에 일괄적으로 반영할 수 있습니다.

● 와치 윈도우를 이용한 세트/리셋

세트할 경우에는 [변경]열의 [TRUE]를 선택합니다. 리셋할 경우에는 [변경]열의 [FALSE]를 선택합니다.

와치 윈도우상의 현재값이, 세트한 경우에는 [TRUE], 리셋한 경우에는 [FALSE]로 표시됩니다.



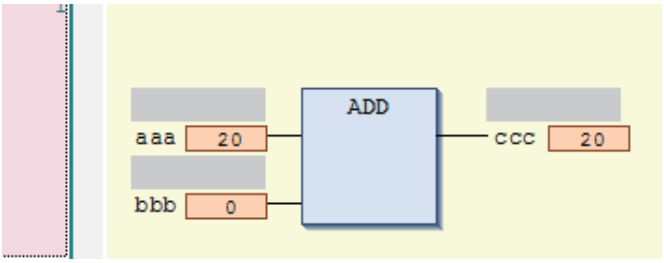
변수의 현재값 변경

변수의 현재값 변경이란, 세이프티 프로그램의 디버그를 실시하기 위해 FBD 에디터 또는 와치 윈도우에서 BOOL형 이외의 변수의 현재값을 임의의 값으로 변경하는 기능입니다.

● FBD 에디터를 이용한 현재값 변경

1 **대상이 되는 BOOL형 이외의 변수의 현재값을 클릭합니다.**

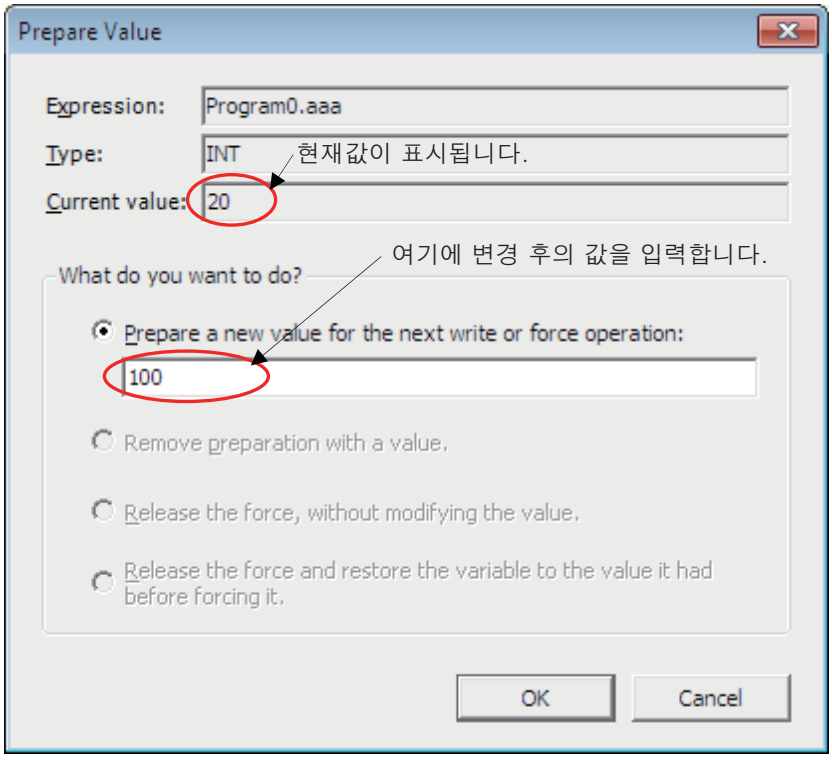
예)변수 「aaa」의 현재값을 설정할 때 현재값 「20」을 클릭합니다.



[값의 임시 배치] 대화 상자가 표시됩니다.

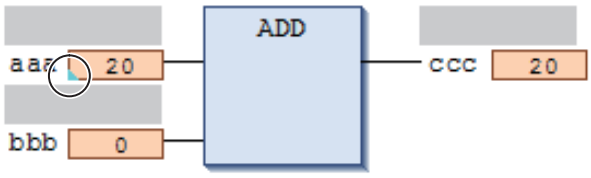
2 **[다음 번 기록 혹은 강제 조작을 위한 새로운 값을 임시 배치하기]를 선택하고 변경 후의 값을 입력합니다.**

예) 「100」으로 변경합니다.



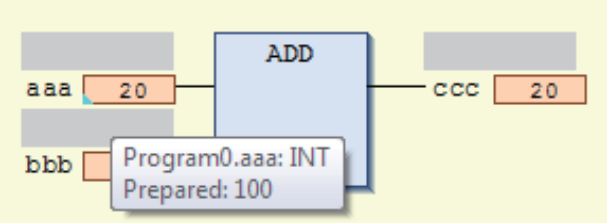
3 **[OK] 버튼을 클릭합니다.**

[값의 임시 배치] 대화 상자가 닫히고, 값이 임시로 배치되어 있는 상태로 됩니다.
값의 좌측 하단에 아래와 같은 담청색의 삼각 마크가 표시됩니다. 값이 임시로 배치되어 있음을 나타냅니다.



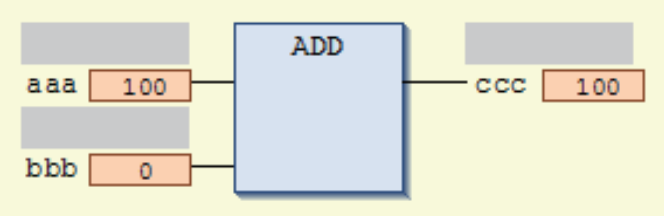
임시 배치한 값을 취소할 때는 대상이 되는 변수의 현재값을 다시 클릭합니다. 표시된 [값의 임시 배치] 대화 상자에서 [임시 배치한 값을 취소하기]를 선택하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.

4 **임시로 배치된 값을 확인할 때는 값의 위치에 커서를 둡니다. 툴팁에 「임시 배치」로 표시됩니다.**



5 **메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [변경값 일제히 기록]을 선택합니다.**

담청색의 삼각 마크가 사라지고 임시 배치한 값이 반영됩니다.
예)변수 「aaa」의 현재값이 「100」으로 변경됩니다.



참고

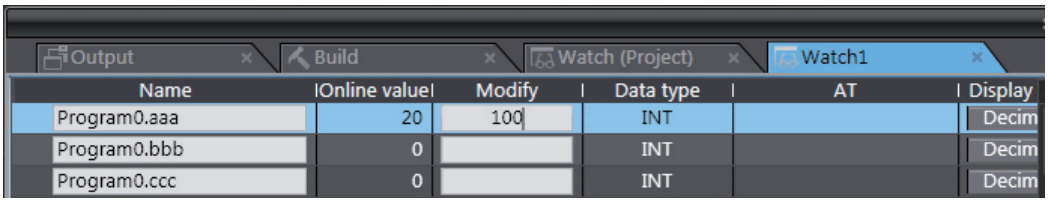
여러 현재값 변경의 값을 임시 배치 상태로 한 뒤, 메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [변경값 일제히 기록]을 선택하면 현재값을 임시 배치한 값에 일괄적으로 반영할 수 있습니다.

● 와치 윈도우를 이용한 현재값 변경

와치 윈도우상의 현재값 변경의 조작 순서는 아래와 같습니다.

1 **메인 메뉴에서 [표시] | [와치 윈도우]를 선택하고 와치 윈도우를 표시합니다.**

2 **와치 윈도우상의 「변경」열로 커서를 이동한 뒤, 「표시 형식」열의 종류에 맞는 값을 입력하고 [Enter] 키를 누릅니다. 입력을 중단할 경우에는 [ESC] 키를 누릅니다.**
현재값이 변경됩니다.



「변경」열의 입력 포맷은 「표시 형식」의 종류에 따라 다릅니다.
상세한 내용은 「8-5-4 와치 윈도우를 이용한 변수 모니터링 (P.8-21)」을 참조해 주십시오.
입력을 중단할 경우에는 [ESC] 키를 누릅니다.

- 「변경」열의 입력 예

표시 형식의 종류	예
Boolean	TRUE, FALSE
Decimal (10진)	10, −100 등
Real (실수)	123.4, 1.234e2, 1.234E2, −1.23e−3 등
Hexadecimal (16진)	1001, FFFF8000 등
Binary (2진)	11110000 등
String (문자열)	Abc, ABC 등

참고

「변경」열에 잘못된 값을 입력한 경우에는 에러로 검출되고, 입력한 셀의 프레임이 적색으로 표시됩니다.

강제값 리프레쉬

강제값 리프레쉬란, 사용자가 디버그 시에 외부의 입력 및 외부에 대한 출력을 Sysmac Studio에서 지정한 강제값으로 리프레쉬할 수 있는 기능입니다. FBD 에디터 또는 와치 윈도우로 실행할 수 있습니다.
강제값 리프레쉬는 지정한 변수에 대해 실행됩니다.
강제값 리프레쉬로 지정한 상태는 Sysmac Studio에서 강제 상태 해제 지시를 할 때까지 유지됩니다.
세이프티 CPU 유니트의 이상 정지 시, 메모리 전체 삭제 시, 모드 변경 시, 단전 시, 다운로드 시에는 강제값 리프레쉬로 지정한 상태가 유지되지 않고 삭제됩니다.
강제값 리프레쉬가 가능한 데이터형은 아래와 같습니다.

불형	BOOL, SAFEBOOL
비트열형	BYTE, WORD
정수형	INT, SAFEINT, DINT, SAFEDINT
시각형	TIME, SAFETIME

안전상의 요점

- 강제값 리프레쉬는 설정된 값으로 변수를 덮어쓰기한 뒤, 세이프티 프로그램을 실행하는 기능입니다.
  따라서 연산 처리 결과의 변수에 대해 강제값 리프레쉬를 실시할 경우, 변수는 본 기능으로 인해 일단 설정된 값이 되지만, 그 후 세이프티 프로그램에 의해 바뀝니다.
- 강제 상태의 차이로 인해, 제어 대상이 예기치 않은 동작을 할 우려가 있습니다.

사용상의 주의

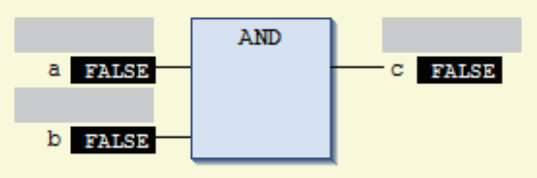
- 강제값 리프레쉬로 인한 강제 상태는 디버그 모드의 동작 모드 변경(정지 중/운전 중)으로 해제되지 않습니다.
- 강제값 리프레쉬가 가능한 변수는 세이프티 I/O 유니트에 할당된 디바이스 변수 및 사용자 정의 변수뿐입니다.
- 세이프티 입력 유니트의 입력 단자를 강제값 리프레쉬해도 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 I/O 포트에서 할당되어 있는 변수에는 강제값이 반영되지 않습니다.

● BOOL형 변수의 FBD 에디터를 이용한 강제값 리프레쉬

BOOL형 변수인 경우 아래와 같은 조작으로 강제값 리프레쉬를 실행합니다.

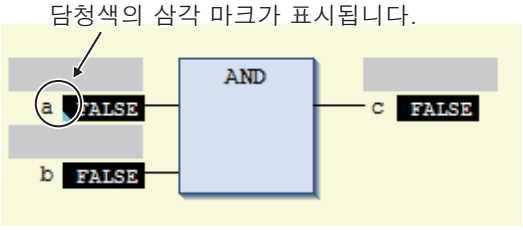
1 대상이 되는 BOOL형 변수의 현재값을 클릭합니다.

예)변수 「a」를 강제값 리프레쉬할 때 현재값 「FALSE」를 클릭합니다.



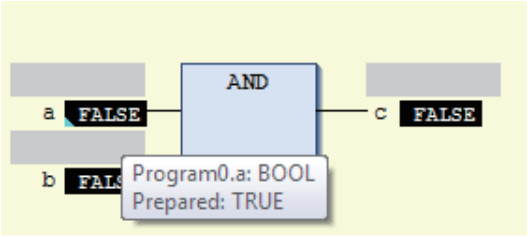
값이 임시로 배치된 상태로 됩니다.

값의 좌측 하단에 아래와 같은 담청색의 삼각 마크가 표시됩니다. 강제값 리프레쉬의 값이 임시로 배치되어 있음을 나타냅니다.



클릭할 때마다 임시로 배치된 값이 「현재값」→「TRUE」→「FALSE」→「현재값」순으로 변경됩니다.

2 임시로 배치된 값을 확인할 때는 값의 위치에 커서를 둡니다. 툴팁에 「임시 배치」로 표시됩니다.

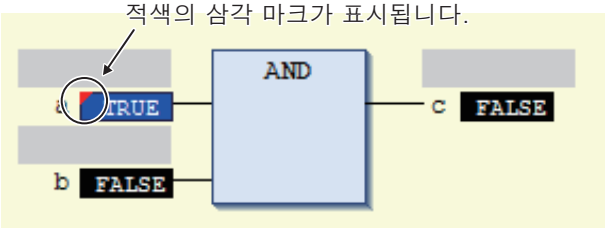


3 메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [변경값 일제히 강제값 리프레쉬]를 선택합니다.

임시 배치한 값으로 강제값 리프레쉬됩니다.

좌측 하단의 담청색 삼각 마크가 사라지고, 좌측 상단에 적색 삼각 마크가 표시됩니다.

예)변수 「a」의 값을 「TRUE」로 하고 강제값 리프레쉬됩니다.



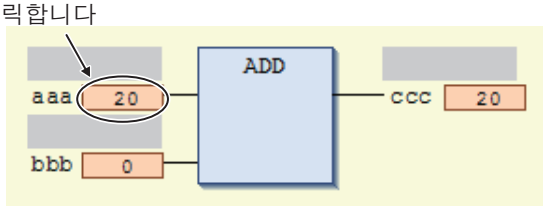
● BOOL형 이외의 변수의 FBD 에디터를 이용한 강제값 리프레쉬

BOOL형 이외의 변수인 경우 아래와 같은 조작으로 강제값 리프레쉬를 실행합니다.

1 대상이 되는 BOOL형 이외의 변수의 현재값을 클릭합니다.

예)변수 「aaa」의 현재값을 강제값 리프레쉬할 때 현재값 「20」을 더블 클릭합니다.

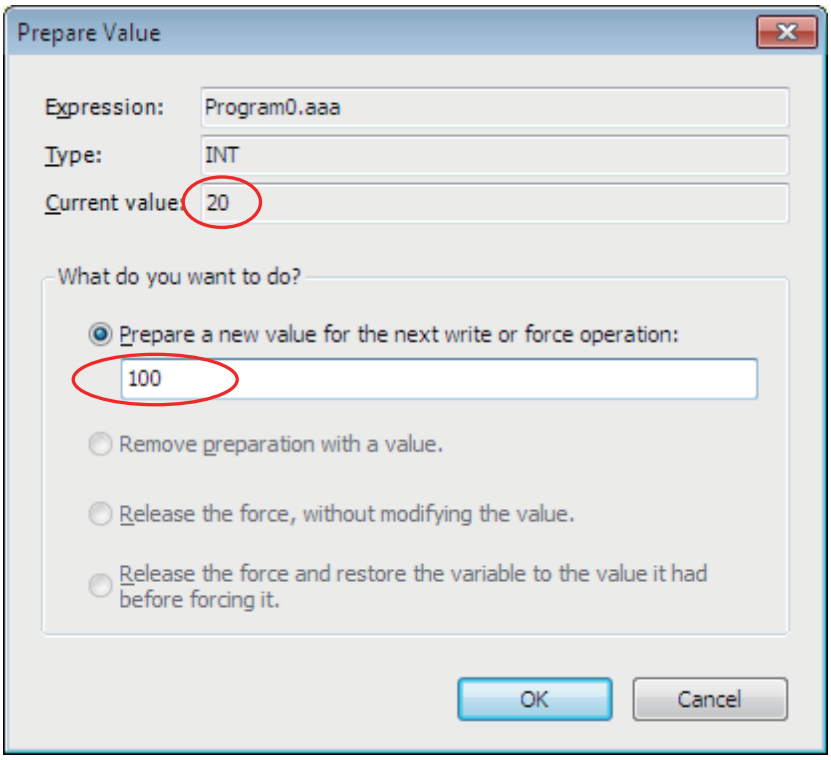
클릭합니다



[값의 임시 배치] 대화 상자가 표시됩니다.

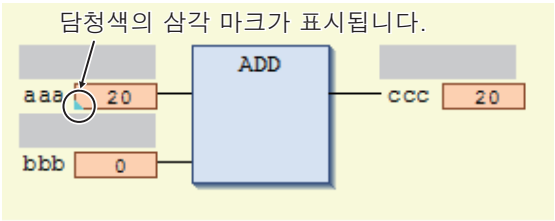
2 **[다음 번 기록 혹은 강제 조작을 위한 새로운 값을 임시 배치하기]를 선택하고 변경 후의 값을 입력합니다.**

예) 「100」으로 변경합니다.



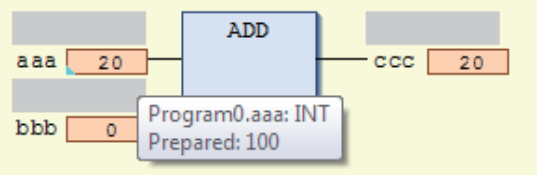
3 **[OK] 버튼을 클릭합니다.**

[값의 임시 배치] 대화 상자가 닫히고, 값이 임시로 배치되어 있는 상태로 됩니다.
값의 좌측 하단에 아래와 같은 담청색의 삼각 마크가 표시됩니다. 값이 임시로 배치되어 있음을 나타냅니다.



임시 배치한 값을 취소할 때는 대상이 되는 변수의 현재값을 다시 클릭합니다. 표시된 [값의 임시 배치] 대화 상자에서 [임시 배치한 값을 취소하기]를 선택하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.

4 **임시로 배치된 값을 확인할 때는 값의 위치에 커서를 둡니다. 툴팁에 「임시 배치」로 표시됩니다.**



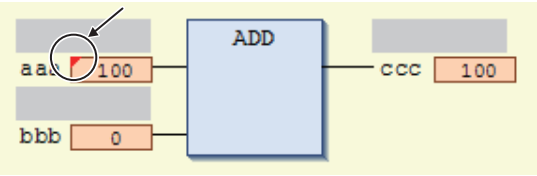
5 **메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [변경값 일제히 강제값 리프레쉬]를 선택합니다.**

임시 배치한 값으로 강제값 리프레쉬됩니다.

좌측 하단의 담청색 삼각 마크가 사라지고, 좌측 상단에 적색 삼각 마크가 표시됩니다.

예)변수 「aaa」의 값을 「100」으로 하고 강제값 리프레쉬됩니다.

적색의 삼각 마크가 표시됩니다.



참고

동시에 강제값 리프레쉬가 가능한 변수는 합계 19개까지입니다.

● FBD 에디터를 이용한 강제값의 일괄 해제

강제값 리프레쉬를 일괄적으로 해제할 경우 아래와 같은 조작으로 실행합니다.

메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [강제값 리프레쉬 일제히 해제]를 선택합니다.

강제값 리프레쉬가 일괄 해제됩니다.

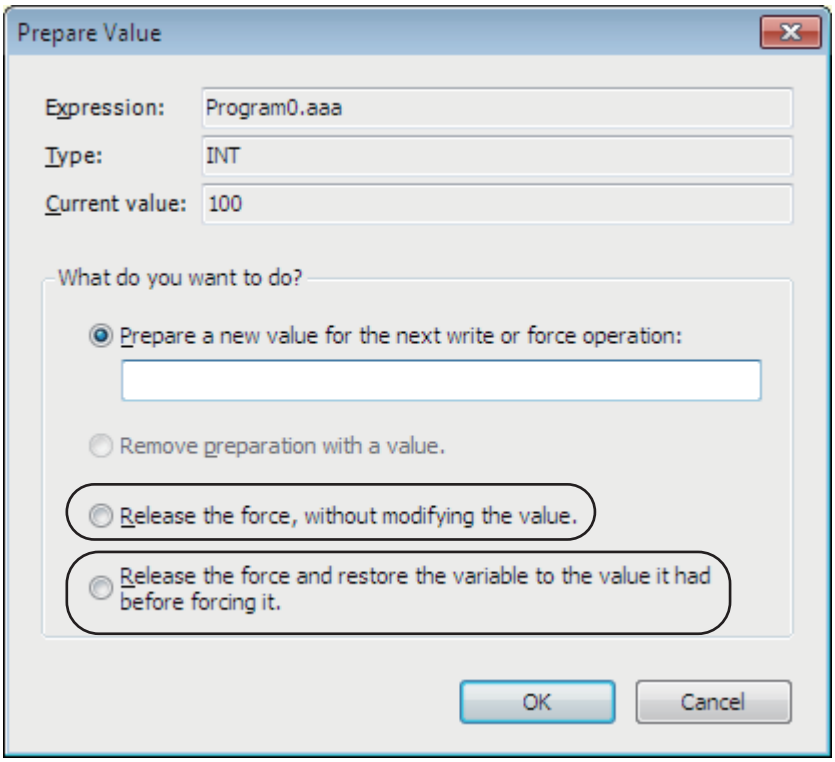
모든 강제값 리프레쉬의 좌측 상단의 적색 마크가 사라집니다. 이 때, 값은 강제값 상태입니다.

● FBD 에디터를 이용한 강제값의 개별 해제

강제값 리프레쉬를 개별적으로 해제할 경우 아래와 같은 조작으로 실행합니다.

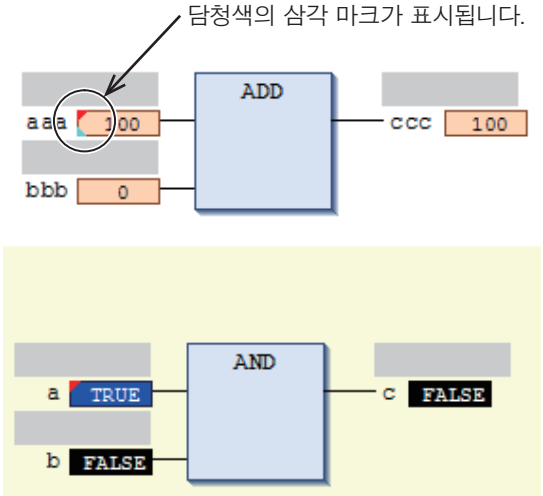
1 **대상이 되는 변수의 현재값을 클릭합니다.**

아래와 같은 [값의 임시 배치] 대화 상자가 표시됩니다.



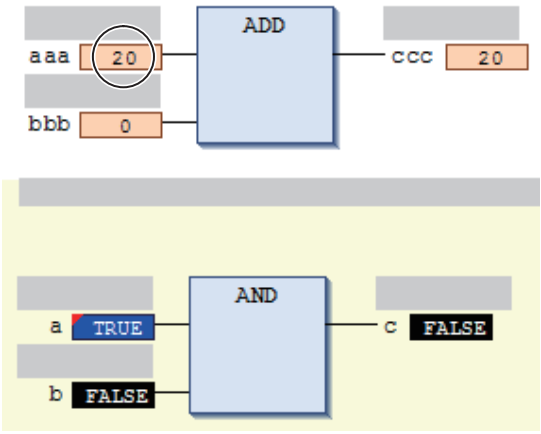
2 **강제값 리프레쉬를 해제하고 강제값 리프레쉬 전의 값으로 되돌릴 때는 [강제 해제하고 변수를 강제 전 값으로 되돌리기]에 체크하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**

현재값 상태에서 강제값 리프레쉬를 해제할 때는 [값을 변경하지 않고 강제 해제하기]에 체크하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.



3 **메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [변경값 일제히 강제값 리프레쉬]를 선택합니다.**

강제값 리프레쉬가 개별적으로 해제됩니다. 좌측 상단의 적색 삼각 마크가 사라집니다.



참고

동시에 개별 해제가 가능한 변수는 19개까지입니다.

8-6 노드명 설정

여기에서는 세이프티 CPU 유니트의 노드명 설정에 대해 설명합니다.

● 노드명의 용도

온라인 조작을 시작할 때 조작 대상인 세이프티 CPU 유니트가 올바른지의 여부를 확인하기 위해 세이프티 CPU 유니트에 대해 프로젝트 내에서 고유의 노드명을 설정합니다.
조작 시작 전에 표시되는 노드명을 확인하면, 잘못된 세이프티 CPU 유니트에 대한 조작을 방지하기 쉬워집니다.

설정한 노드명은 세이프티 CPU 유니트에 저장됩니다.
설정한 노드명이 온라인 조작 시작 시의 확인 대화 상자에 표시됩니다.

● 노드명으로 사용 가능한 문자

노드로 사용 가능한 문자는 다음과 같습니다.
ASCII 명기 가능 문자 79문자 이내.
공장 출하 시에는 모든 세이프티 CPU 유니트의 노드명이 「default」입니다.

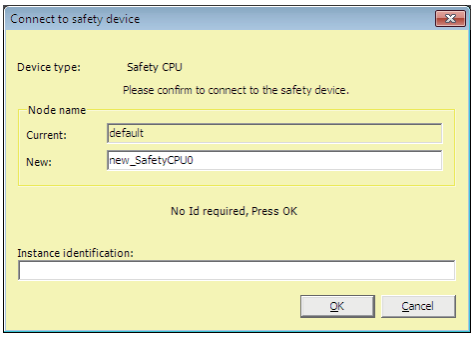
● 노드명 설정 순서

노드명은 세이프티 CPU 유니트의 온라인 조작 시에 표시되는 접속처 확인 대화 상자에서 설정합니다.
접속처 확인 대화 상자는 아래와 같은 조작 시에 표시됩니다.

- 공장 출하 시 상태에서 처음 세이프티 CPU 유니트를 온라인 조작할 때
- 한번 온라인 조작을 한 프로젝트 파일과는 다른 프로젝트 파일로 세이프티 CPU 유니트를 온라인 조작할 때

순서는 아래와 같습니다.

1 아래와 같은 접속처 확인 대화 상자가 표시됩니다.



※공장 출하 시에 설정되어 있는 노드명이 표시됩니다.

의도한 접속처가 표시되고 있는지 확인합니다.

2 노드명을 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.

설정한 노드명이 세이프티 CPU 유니트에 저장됩니다. 이후 세이프티 CPU 유니트의 온라인 조작 시작 시에 표시되는 확인 대화 상자에, 설정한 노드명이 표시됩니다.

사용상의 주의

세이프티 CPU 유니트에는 반드시 고유의 노드명을 설정해 주십시오.

8-7 보안 설정

안전 기능에 대한 잘못된 액세스 방지 및 자산 보호를 위해 Sysmac Studio에서의 조작을 제한하거나 사용자 정의 FB를 보호할 수 있습니다.

보안 설정의 용도와 기능 개요는 아래와 같습니다.

기능명	용도	기능 개요
세이프티 패스워드	안전 기능에 대한 잘못된 액세스를 방지	세이프티 CPU 유니트에 패스워드를 설정하여 동작 모드의 변경, 메모리 전체 삭제 등을 할 수 없게 합니다.
데이터 안전 보호	자산 보호	POU(펑션 블록)에 패스워드를 설정하여 개별적으로 표시/변경할 수 없게 합니다.

8-7-1 세이프티 패스워드의 설정

여기에서는 세이프티 CPU 유니트의 보안 패스워드 설정에 대해 설명합니다.

● 세이프티 패스워드의 용도

세이프티 패스워드란, 안전 기능에 영향이 있는 조작을 실행할 때 패스워드 입력을 요구하여, 세이프티 CPU 유니트의 안전 기능에 대한 잘못된 액세스를 방지하기 위한 기능입니다.
또한 세이프티 패스워드는 일단 입력하면 Sysmac Studio 내에 유지되고, 오프라인 또는 프로젝트를 닫을 때까지 유효합니다.
세이프티 패스워드를 통해 세이프티 CPU 유니트의 아래와 같은 온라인 조작을 보호합니다.

- 동작 모드 변경(디버그 모드의 동작 모드 변경(정지 중⇔운전 중) 제외)
- 세이프티 패스워드의 변경
- 메모리 전체 삭제*1
- 세이프티 검증 실행

*1.본 조작은 매번 패스워드의 입력이 필요합니다.

공장 출하 시에는 세이프티 패스워드가 공백입니다.
세이프티 패스워드의 설정은 세이프티 검증 실행 전후 모두 가능합니다.

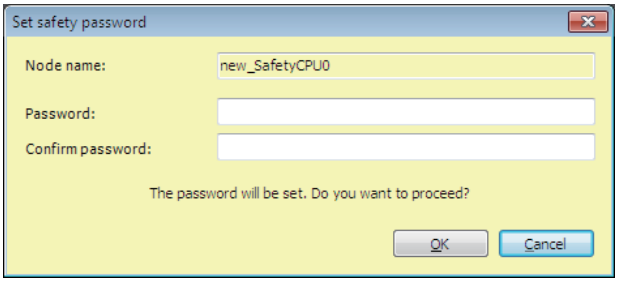
● 패스워드로 사용 가능한 문자

패스워드로 사용 가능한 문자는 다음과 같습니다.

항목	내용
문자 수	32문자 이하
사용 가능 문자	영문, 숫자(대문자, 소문자는 구별함)

● 세이프티 패스워드의 신규 설정 순서

1 **온라인 접속한 상태에서 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면의 메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [보안] | [세이프티 패스워드 설정]을 선택합니다.**
[세이프티 패스워드] 대화 상자가 표시됩니다.



2 **[새로운 패스워드]란에 세이프티 패스워드를 입력합니다. 확인용 란에도 동일한 패스워드를 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**
패스워드가 설정됩니다.

사용상의 주의

보안을 위해, 세이프티 CPU 유니트에 대한 세이프티 패스워드의 설정을 권장합니다.

참고

알파벳, 숫자를 섞은 문자열로 설정할 것을 권장합니다.
대문자, 소문자는 구별됩니다.
제3자가 쉽게 유추할 수 있는 단어, 사전에 실려 있는 단어, abcdefg와 같은 문자열은 피해 주십시오.

8-7-2 데이터 안전 보호

여기에서는 세이프티 CPU 유니트의 데이터 안전 보호에 대해 설명합니다.

● 데이터 안전 보호란

안전 보호하려는 데이터 단위로 패스워드를 설정하고, 표시나 변경을 금지(액세스 제한)하는 기능입니다. 설정한 패스워드를 입력하면 일시적으로 안전 보호를 해제할 수 있습니다. 안전 보호는 오프라인으로 설정/해제합니다.

● 액세스 제한의 종류

액세스 제한에는 다음과 같은 종류가 있습니다.

액세스 제한	동작	비고
표시 금지	대상 데이터를 표시하는 조작을 금지합니다.	다른 윈도우에서의 점프, 검색 결과의 뷰 표시, 인쇄 미리 보기를 포함합니다.
변경 금지	대상 데이터를 변경하는 조작을 금지합니다. 데이터는 변경 불가 상태로 표시됩니다.	POU의 명칭 변경, 교체 조작을 포함합니다.

● 안전 보호를 통해 표시/변경을 금지할 수 있는 데이터

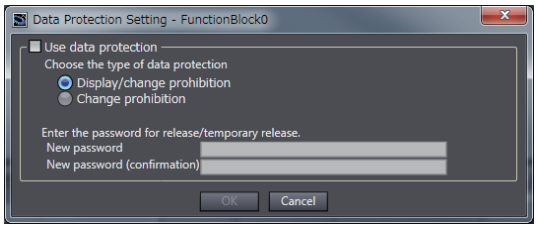
안전 보호를 통해 표시/변경을 금지할 수 있는 데이터는 아래와 같습니다.
POU의 프로그램에 대한 데이터 안전 보호는 설정할 수 없습니다.

대상 데이터		표시 금지 제한		변경 금지 제한	
		표시	변경	표시	변경
펑션 블록	**펑션 블록 명칭**	가능	불가	가능	불가
	변수 테이블	불가	불가	가능	불가
	FBD 에디터	불가	불가	가능	불가

● 안전 보호 설정 순서

1 **안전 보호를 설정하는 데이터를 선택하고, 메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [보안] | [데이터 안전 보호 설정/해제]를 선택합니다. 또는 안전 보호를 설정하는 데이터를 우클릭하고 [보안] | [데이터 안전 보호 설정/해제]를 선택합니다.**

데이터 안전 보호 설정 대화 상자가 표시됩니다.



2 **[데이터 안전 보호 사용하기]에 체크하고, 액세스 제한을 선택합니다. 패스워드를 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**

데이터 안전 보호가 설정되고, 멀티 뷰 익스플로러상의 대상 데이터의 아이콘이 변합니다.

아이콘	설명
	데이터 안전 보호가 설정되어 있지 않습니다.
	데이터 안전 보호가 설정되어 있습니다.

사용상의 주의

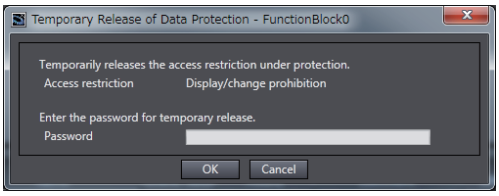
- 패스워드를 잊으면 안전 보호의 일시 해제 및 안전 보호 설정 해제가 불가능합니다. 또한 안전 보호 설정은 동기 조작 시에 전송 대상이 됩니다. 컨트롤러에 전송한 데이터의 안전 보호 패스워드를 잊으면 대상 데이터를 표시/변경 조작할 수 없게 됩니다. 패스워드를 잊지 않도록 메모해 두십시오.
- 데이터 안전 보호를 설정한 세이프티 CPU 유니트를 포함하는 설정 데이터의 임포트는 Sysmac Studio Ver.1.11 이전에서 실행할 수 없습니다.
  세이프티 CPU 유니트는 초기 상태로 임포트됩니다.
- 데이터 안전 보호의 설정을 변경하면 세이프티 CPU 유니트는 세이프티 검증이 미실행 상태로 됩니다. 세이프티 검증을 다시 실행해 주십시오.

● 안전 보호의 일시 해제

안전 보호 중인 데이터를 조작할 경우, 패스워드를 입력하고 안전 보호를 일시 해제할 필요가 있습니다.

1 **안전 보호된 대상 데이터에 대해 금지되어 있는 조작을 실시합니다. 「변경 금지」의 액세스 제한을 설정하고 있는 경우에는 대상 데이터를 우클릭하고 [보안] | [변경 금지의 일시 해제]를 선택합니다.**

데이터 안전 보호의 일시 해제 대화 상자가 표시됩니다.



2 **안전 보호 설정 시에 설정한 패스워드를 입력합니다.**

안전 보호 중의 액세스 제한이 일시적으로 해제됩니다.

안전 보호 일시 해제의 유효 기간은 다음과 같습니다.

액세스 제한	일시 해제 유효 기간
표시 금지	프로젝트를 열고 있는 동안
변경 금지	프로젝트를 열고 있는 동안 또는 메뉴에서 [변경 금지의 일시 해제 종료]를 선택할 때까지

동일한 컨트롤러에 대한 조작으로 패스워드를 5회 연속해서 틀리면 Sysmac Studio 조작이 10분간 잠깁니다. 10분 후 일시 해제 대화 상자가 다시 표시됩니다.

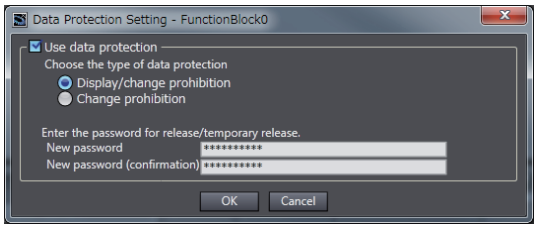
사용상의 주의

「표시 금지」의 액세스 제한을 설정하고 있을 때 인쇄 및 인쇄 미리 보기에서는 데이터 안전 보호의 일시 해제 대화 상자가 표시되지 않습니다.
멀티 뷰 익스플로러에서 표시 조작을 실시하고, 안전 보호를 일시 해제한 뒤 실시해 주십시오.

● 안전 보호의 설정 해제 순서

1 **안전 보호 설정을 해제하는 데이터를 선택하고, 메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [보안] | [데이터 안전 보호 설정/해제]를 선택합니다. 또는 안전 보호 설정을 해제하는 데이터를 우클릭하고 [보안] | [데이터 안전 보호 설정/해제]를 선택합니다.**
데이터 안전 보호의 일시 해제 대화 상자가 표시됩니다.

2 **패스워드를 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**
데이터 안전 보호 설정 대화 상자가 표시됩니다.



3 **「데이터 안전 보호 사용하기」의 체크를 해제하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**
데이터 안전 보호 설정이 해제되고, 안전 보호 아이콘 표시가 일반 아이콘 표시로 되돌아갑니다.

버전 관련 정보

데이터 안전 보호 기능은 Sysmac Studio Ver.1.12 이상에서 사용 가능합니다.

8-8 세이프티 검증의 실행과 운전

여기에서는 세이프티 컨트롤 유니트를 포함하는 모든 세이프티 기능이 세이프티 시스템으로서의 요구 사양을 만족하고 있는지 확인하기 위해 안전성 확인 테스트를 실시합니다. 안전성 확인 테스트에서 세이프티 시스템으로서의 요구 사양을 만족하고 있음을 확인할 수 있는 경우, 세이프티 어플리케이션 데이터에 해당 확인 정보를 부가하는 것을 「세이프티 검증」이라고 합니다.
디버그 모드에서 작동하고 있는 세이프티 CPU 유니트에 대해 세이프티 검증을 실행하면 세이프티 어플리케이션 데이터가 세이프티 CPU 유니트 내의 불휘발성 메모리에 저장됩니다.

세이프티 프로그램의 디버그 완료 후 세이프티 검증을 실행하고 운전을 시작하는 방법을 설명합니다.

8-8-1 세이프티 검증 실행

세이프티 CPU 유니트를 운전 모드로 변환하고, Sysmac Studio상에서 작성한 세이프티 어플리케이션 데이터[*1] 를 이용한 안전 제어 시스템을 본가동하기 전에 세이프티 검증을 실시할 필요가 있습니다. 세이프티 CPU 유니트를 디버그 모드 운전 중으로 한 뒤 안전성 확인 테스트를 실시하고, 모든 안전 기능이 계획대로 작동하고 있음을 확인한 뒤 세이프티 검증을 실행합니다.

세이프티 검증을 실행하려면 세이프티 CPU 유니트가 디버그 모드일 필요가 있습니다.

⚠ 경고

세이프티 프로그램의 세이프티를 검증하기 전에 프로그램의 디버그를 완료해 주십시오.
세이프티 CPU 유니트를 재기동할 때 디버그가 완료되지 않은 세이프티 프로그램이 작동해, 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.



모든 세이프티 체인에 대해, 산출한 리액션 타임이 요구 사양을 만족하는지 확인해 주십시오.
안전 기능이 손상되어 심한 인체 상해가 일어날 우려가 있습니다.





참고

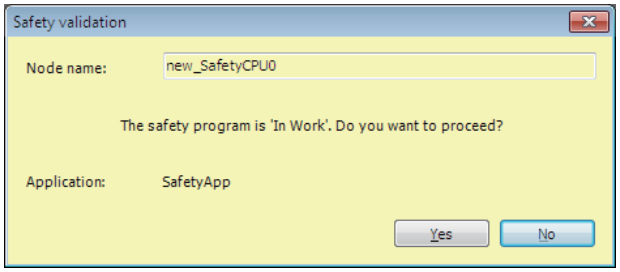
디버그 후 세이프티 검증 실행 전 또는 세이프티 검증 실행 후에 세이프티 어플리케이션 데이터를 변경 관리할 수 있습니다. 상세한 내용은 「A-4 핀 정보 관리 표시 (P.A-55)」를 참조해 주십시오.

*1. 세이프티 어플리케이션 데이터란, 세이프티 프로그램, 세이프티 태스크 설정, 변수를 가리킵니다. 상세한 내용은 「8-1-2 운전까지 전송이 필요한 데이터와 데이터의 전송 방법 (P.8-5)」을 참조해 주십시오.

● 세이프티 검증의 실행 순서

1 **Sysmac Studio를 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속하고 세이프티 CPU 유니트가 디버그 모드인 상태에서, 메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [세이프티 검증]을 선택합니다.**

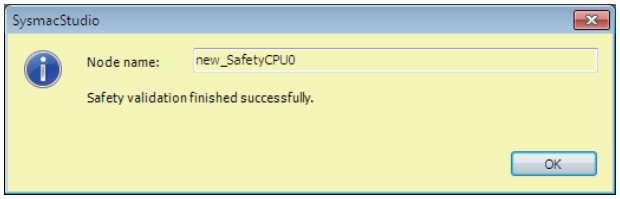
확인을 위한 화면이 표시됩니다.



2 **[예] 버튼을 클릭합니다.**

세이프티 검증이 완료된 세이프티 프로그램이 세이프티 CPU 유니트 내의 불휘발성 메모리에 저장된 뒤, 완료를 나타내는 다음 화면이 표시되고 아래와 같은 상태가 됩니다.

- 세이프티 CPU 유니트가 세이프티 검증 완료 상태로 되고, VALID LED가 소등에서 황색 점등으로 됩니다.
- 다음 번 전원 재투입 시부터 세이프티 CPU 유니트는 운전 모드에서 기동하게 됩니다.



3 **[OK] 버튼을 클릭합니다.**

안전상의 요점

세이프티 검증에 성공하면 세이프티 CPU 유니트는 다음 번 기동 시에, 자동으로 운전 모드에서 기동된다는 점에 주의해 주십시오.
EtherCAT 커플러 유니트, NX 유니트의 파라메터를 다운로드하면 세이프티 CPU 유니트가 자동으로 재기동된다는 점에 주의해 주십시오.

8-8-2 운전 모드로 변경

세이프티 검증 실시 후 세이프티 CPU 유니트를 운전 모드로 변경하는 것이 가능해집니다.
세이프티 CPU 유니트를 운전 모드로 변경하려면 아래 중 한가지를 실행합니다.

- 세이프티 CPU 유니트의 전원 재투입
- Sysmac Studio를 이용한 운전 모드의 변경 조작

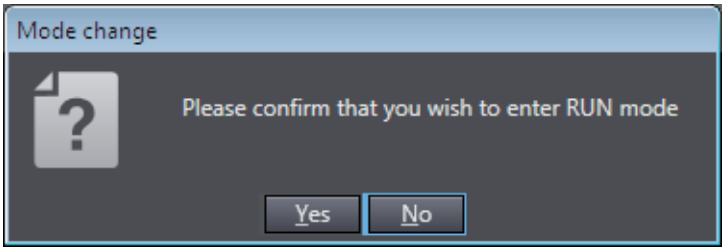
Sysmac Studio를 이용한 운전 모드의 변경 조작

세이프티 프로그램의 세이프티 검증이 실행 완료된 상태일 필요가 있습니다.

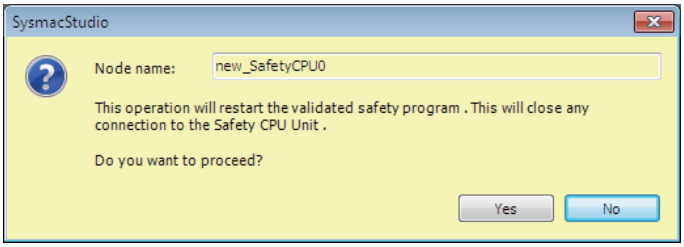
1 **세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속되어 있는 상태에서, 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서 아래와 같은 조작 중 한가지를 실시합니다.**

- 메인 메뉴에서 [컨트롤러][동작 모드][운전 모드]를 선택함
- [Ctrl]+[3] 키를 누름
- 툴 바의 [운전 모드] 버튼을 누름

확인을 위한 대화 상자가 표시됩니다.



[예] 버튼을 클릭하면 대상 노드의 확인 대화 상자가 표시됩니다.



2 **노드명을 확인하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**

모드 변경 확인 대화 상자가 표시되고, [OK] 버튼을 클릭하면 세이프티 CPU 유니트가 운전 모드로 이행합니다.

8-8-3 프로그램 모드로 변경

세이프티 프로그램을 변경할 때 또는 세이프티 CPU 유니트를 운전 모드에서 디버그 모드로 변경할 때는 일단 프로그램 모드로 변경할 필요가 있습니다.

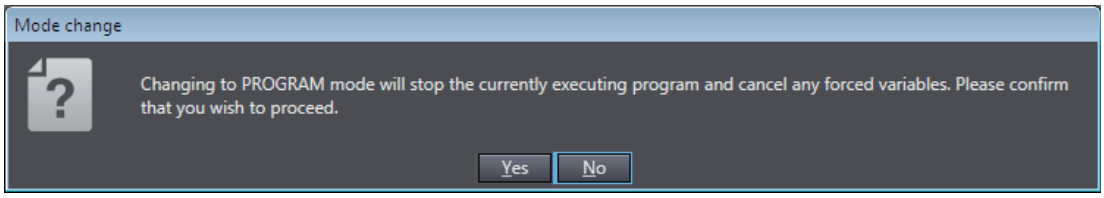
프로그램 모드로의 변경 순서

세이프티 CPU 유니트를 운전 모드에서 프로그램 모드로 변경하는 순서를 나타냅니다.

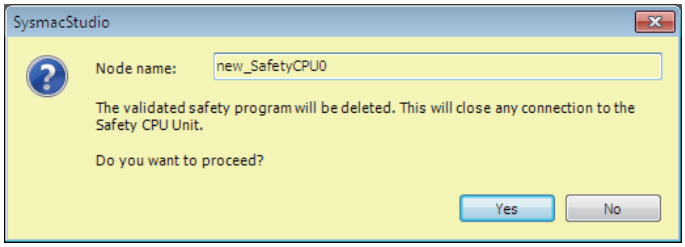
1 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속되어 있는 상태에서 아래와 같은 조작 중 한가지를 실시합니다.

- 메인 메뉴에서 [컨트롤러] | [동작 모드] | [프로그램 모드]를 선택함
- [Ctrl]+[1] 키를 누름
- 툴 바의 [프로그램 모드] 버튼을 누름

확인을 위한 대화 상자가 표시됩니다.

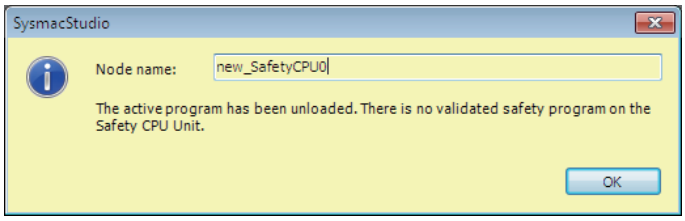


[예] 버튼을 클릭하면 대상 노드의 확인 대화 상자가 표시됩니다.



2 노드명을 확인하고 [예] 버튼을 클릭합니다.

다음과 같은 대화 상자가 표시됩니다.



[OK] 버튼을 클릭합니다.

모드 변경 확인 대화 상자가 표시되고, [OK] 버튼을 클릭하면 세이프티 CPU 유니트가 프로그램 모드로 이행합니다.

사용상의 주의

운전 모드에서 프로그램 모드로 이행했을 때 세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리 내에 저장되어 있는 세이프티 검증이 완료된 세이프티 프로그램은 삭제됩니다.
따라서 운전 모드로 되돌아가려면 세이프티 검증을 다시 실행하고, 세이프티 검증이 완료된 세이프티 프로그램을 세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리에 전송할 필요가 있습니다.

8-9 구성 정보 및 세이프티 어플리케이션 데이터의 업로드

Sysmac Studio를 사용해 세이프티 프로그램 및 구성 정보를 세이프티 컨트롤 유니트에서 PC로 전송하는 조작에 대해 설명합니다.

8-9-1 개요

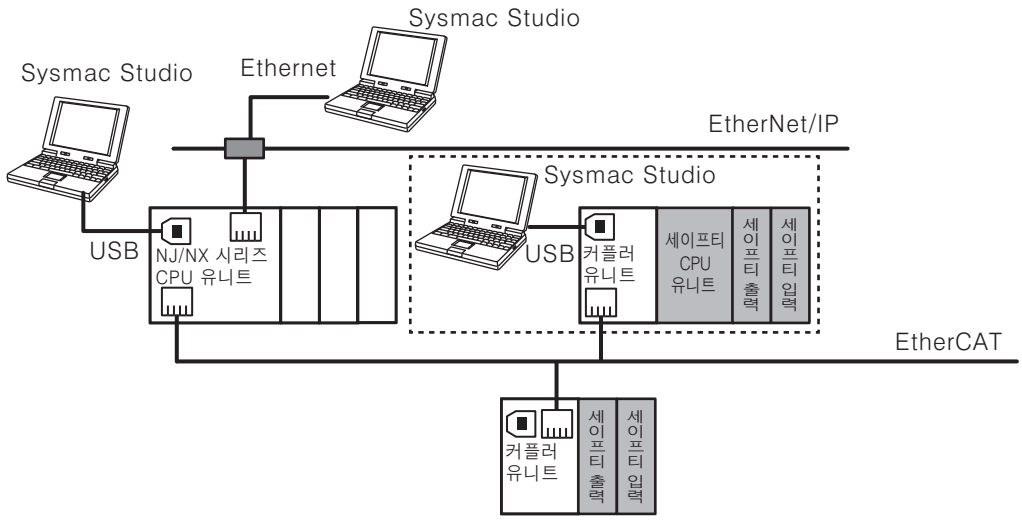
세이프티 컨트롤 유니트의 설정 및 세이프티 프로그램을 세이프티 컨트롤 유니트에서 PC로 전송하는 것이 가능합니다.

온라인 접속의 경로

Sysmac Studio를 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속하는 경로에는 아래와 같은 2종류가 있습니다.

- NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 USB 접속 또는 Ethernet 접속*1
- 통신 커플러 유니트에 대한 USB 접속

EtherCAT 슬레이브 터미널의 구성 예는 아래와 같습니다.



*1. NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 및 EtherCAT 커플러 유니트를 사용할 때 접속할 수 있습니다.

8-9-2 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 접속하고 업로드하는 순서

EtherCAT 커플러 유니트를 사용할 때 Sysmac Studio를 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 USB 포트 또는 Ethernet 포트에 접속하고 구성 정보 및 세이프티 어플리케이션 데이터를 업로드할 수 있습니다. 업로드하기 위해서는 아래와 같은 조작을 실시합니다.

1 **Sysmac Studio의 멀티 뷰 익스플로러의 컨트롤러 선택에서 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트를 선택하고 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면으로 변환합니다.**

2 **NJ/NX 시리즈 CPU 유니트까지의 통신 경로를 설정합니다.**

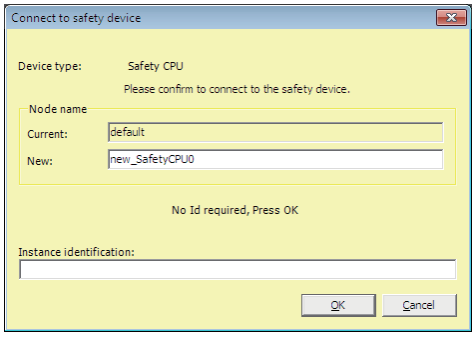
3 **[컨트롤러] | [온라인]을 선택합니다. 또는 툴 바의 온라인 접속 버튼( )을 클릭합니다.**

4 **[컨트롤러] | [동기]를 선택합니다.**

5 **동기 윈도우에서 아래와 같은 체크 박스를 OFF로 합니다.**
아래 내용을 전송하지 않음(모두 동기 대상 외).
· CJ 고기능 유니트의 파라메터 / EtherCAT 슬레이브의 백업 파라메터
· 슬레이브 터미널의 유니트 동작 설정 / NX 유니트의 어플리케이션 데이터

6 **[전송[컨트롤러→PC]] 버튼을 클릭합니다.**
실행 확인 대화 상자가 표시됩니다.

7 **[예] 버튼을 클릭합니다.**
아래와 같은 세이프티 디바이스에 대한 접속 확인 대화 상자가 표시됩니다.



(주) 「디바이스 ID」에 대한 입력은 필요없습니다.

8 **[OK] 버튼을 클릭합니다.**
패스워드 확인 대화 상자가 표시됩니다.

9 **패스워드를 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**
EtherCAT 커플러 유니트와 접속되어 있는 모든 유니트의 설정이 Sysmac Studio에 전송됩니다.

8-9-3 통신 커플러 유니트에 접속하고 업로드하는 순서

Sysmac Studio를 통신 커플러 유니트의 USB 포트에 접속하고 세이프티 CPU 유니트에서 업로드하기 위해서는 아래와 같은 조작을 실시합니다.

1 **슬레이브 터미널의 구성 편집 화면상의 커플러 유니트를 우클릭하고 [통신 커플러 접속(USB)] | [온라인]을 선택합니다.**

슬레이브 터미널에 온라인 접속한 상태가 됩니다.

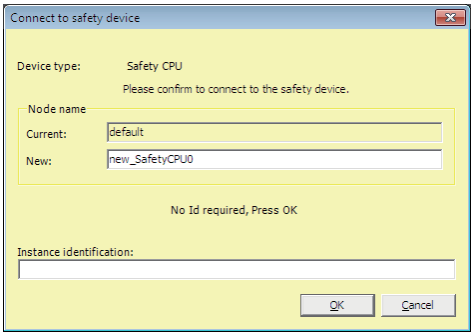
(주) EtherCAT 커플러 유니트를 사용한 신규 프로젝트에서 EtherCAT 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면상에 EtherCAT 커플러 유니트가 없는 경우에는 EtherCAT 커플러 유니트를 추가하고 노드 어드레스를 설정해 주십시오.

2 **슬레이브 터미널의 구성 편집 화면상의 통신 커플러 유니트를 우클릭하고 [설정 전송[통신 커플러→PC]]를 선택합니다.**

실행 확인 대화 상자가 표시됩니다.

3 **[예] 버튼을 클릭합니다.**

- 슬레이브 터미널의 구성에 세이프티 CPU 유니트가 포함되어 있지 않은 경우
  통신 커플러 유니트와 접속되어 있는 모든 유니트의 설정이 Sysmac Studio에 전송됩니다.
  업로드 순서는 종료됩니다.
- 슬레이브 터미널의 구성에 세이프티 CPU 유니트가 포함되어 있는 경우
  세이프티 디바이스에 대한 접속 확인 대화 상자가 표시됩니다.
  계속해서 아래와 같은 순서를 실행합니다.



(주) 「디바이스 ID」에 대한 입력은 필요없습니다.

4 **[OK] 버튼을 클릭합니다.**

패스워드 확인 대화 상자가 표시됩니다.

5 **패스워드를 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.**

통신 커플러 유니트와 접속되어 있는 모든 유니트의 설정이 Sysmac Studio에 전송됩니다.

사용상의 주의

EtherCAT 커플러 유니트를 사용하고 있는 경우, 모든 세이프티 I/O 유니트가 EtherCAT 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면상에 갖춰진 상태에서 세이프티 CPU 유니트를 업로드해 주십시오.
아래와 같은 순서로 업로드하고 경고를 해제한 프로젝트에서는 모니터할 수 없습니다.
모든 세이프티 I/O 유니트가 갖춰져 있지 않은 상태에서 세이프티 CPU 유니트를 업로드한 경우에는 경고가 표시됩니다.
이 경고는 모든 세이프티 I/O 유니트를 업로드하면 해제됩니다.

8-10 세이프티 어플리케이션 데이터의 전송 방법

이전 항목, 「8-8 세이프티 검증의 실행과 운전 (P.8-40)」에서 설명한 세이프티 검증을 실행한 세이프티 어플리케이션 데이터를 다른 세이프티 CPU 유니트로 전송하고 사용할 경우에는 대상이 되는 세이프티 CPU 유니트에 대해 디버그 모드로의 변환과 세이프티 검증을 실행해 주십시오.

8-11 컨트롤러 상태 모니터

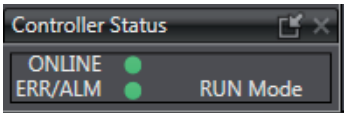
세이프티 CPU 유니트와의 온라인 접속 시 세이프티 CPU 유니트의 상태 또는 시뮬레이터 접속 시의 상태를 표시하는 방법을 설명합니다.

컨트롤러 상태 모니터란

컨트롤러 상태 모니터란, 접속처의 세이프티 CPU 유니트 또는 시뮬레이터의 상태를 컨트롤러 상태 윈도우에 표시하는 기능입니다. 컨트롤러 상태 윈도우는 온라인 접속 시 또는 시뮬레이터 접속 시에 표시됩니다.

컨트롤러 상태 윈도우의 표시

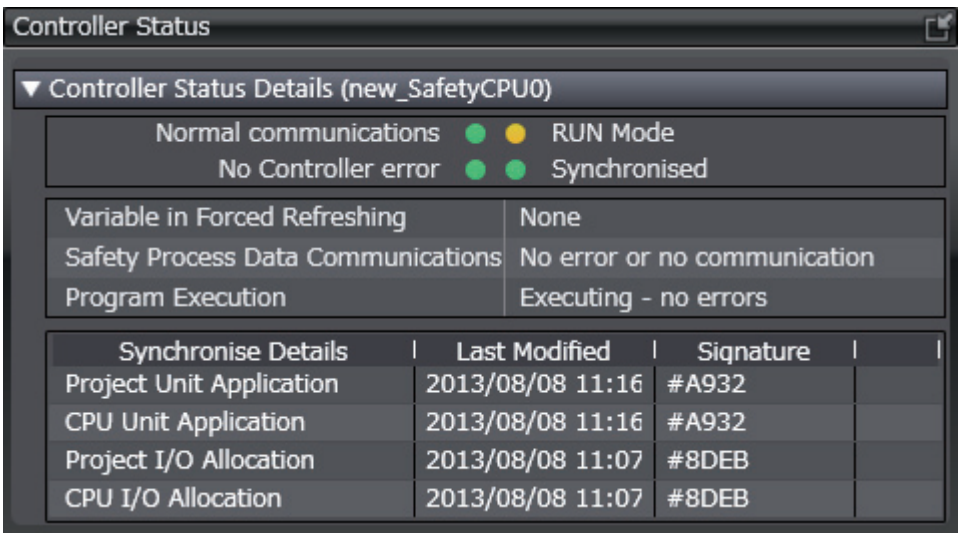
컨트롤러 상태 윈도우는 세이프티 CPU 유니트와 온라인 접속 상태 또는 시뮬레이터 접속 상태일 때 세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면 우측 하단의 툴 박스 영역에 기본 화면 윈도우가 표시됩니다.



컨트롤러 상태 윈도우의 확장 조작

컨트롤러 상태 윈도우 바상의 버튼()을 이용해 컨트롤러 상태 윈도우를 기본 화면 윈도우/상세 화면 윈도우로 변환할 수 있습니다.

- 상세 화면 윈도우



표시 정보	표시 내용(LED색)
통신 상태	세이프티 CPU 유니트와 Sysmac Studio의 통신 상태 또는 시뮬레이터의 기동 상태를 표시합니다. • 통신 이상 없음(녹색) • 통신 이상 발생 중(적색 점멸)
이상 상태	세이프티 CPU 유니트 또는 시뮬레이터의 이상 상태를 표시합니다. • 컨트롤러 이상 없음(녹색) • 부분 정지/경도 폴트 발생 중(황색)
동작 모드	세이프티 CPU 유니트의 동작 모드를 표시합니다. • 운전 모드(황색) • 디버그 모드 운전 중(황색 점멸) • 디버그 모드 정지 중(황색 점멸) • 프로그램 모드(소등) • 불분명한 모드(적색 점멸)
동기 상태	PC(프로젝트 파일)와 세이프티 CPU 유니트 간의 데이터 비교 결과를 표시합니다. • 동기 일치(녹색) • 동기 불일치/미실시(황색)
강제값 리프레쉬 중의 변수	세이프티 프로그램 변수의 강제값 리프레쉬 상태를 표시합니다. • 없음 • 있음
안전 데이터의 통신 상태	세이프티 CPU 유니트와 세이프티 I/O 유니트의 통신 상태를 표시합니다. • 이상 없음 또는 통신 정지 중 • 통신 에러
프로그램 실행 상태	세이프티 프로그램의 실행 상태를 표시합니다. • 실행 중−에러 없음 • 실행 중−인스트럭션 에러 • 미실행
동기 정보 상세	동기 정보의 상세 항목, 최종 변경일, 서명(CRC 데이터)을 표시합니다.

참고

에디트 윈도우 상부의 색을 통해 세이프티 CPU 유니트에 대한 온라인 접속인지, 세이프티 시뮬레이터에 대한 접속인지 확인할 수 있습니다.

- 세이프티 CPU 유니트에 대한 온라인 접속 시
  에디트 윈도우 상부는 황색으로 표시됩니다.
- 세이프티 시뮬레이터에 대한 접속 시
  에디트 윈도우 상부는 녹색으로 표시됩니다.

8-12 리스타트/메모리 전체 삭제

8-12-1 리스타트

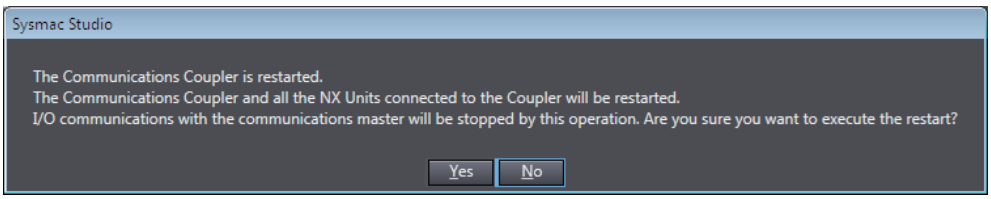
리스타트란, 슬레이브 터미널의 유니트 전원을 재투입하지 않고 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트를 포함하는 슬레이브 터미널을 재기동하는 기능입니다.
상세한 내용은 접속되어 있는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

안전상의 요점

세이프티 CPU 유니트 내의 세이프티 어플리케이션 데이터가 세이프티 검증이 완료된 경우, 리스타트를 실행하면 세이프티 CPU 유니트는 자동으로 운전 모드에서 기동된다는 점에 주의해 주십시오.

슬레이브 터미널상의 모든 유니트를 리스타트하는 조작 방법은 아래와 같습니다.

1 **온라인 상태에서 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면상의 통신 커플러 유니트를 우클릭하고 [리스타트]를 선택합니다.**
아래와 같은 리스타트 확인 대화 상자가 표시됩니다.



2 **[예] 버튼을 클릭합니다.**
리스타트가 완료되면 리스타트 대화 상자가 표시됩니다.

8-12-2 메모리 전체 삭제

메모리 전체 삭제란, Sysmac Studio를 사용해 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트 내를 공장 출하 시 설정으로 초기화하는 기능입니다.
세이프티 컨트롤 유니트에 대한 메모리 전체 삭제에는 다음과 같은 2종류가 있습니다.

종류	기능
NX 유니트 메모리 전체 삭제	세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트에 대해 메모리 전체 삭제를 실행합니다.
슬레이브 터미널 메모리 전체 삭제	통신 커플러 유니트 및 통신 커플러 유니트에 접속된 세이프티 I/O 유니트를 포함하는 모든 NX 유니트에 대해 메모리 전체 삭제를 실행합니다. 단, 세이프티 CPU 유니트는 삭제할 수 없습니다.

슬레이브 터미널 메모리 전체 삭제의 상세한 내용은 접속되어 있는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

사용상의 주의

- 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면상의 통신 커플러 유니트를 우클릭하고 [메모리 전체 삭제]를 선택한 뒤, 모든 유니트의 메모리 전체 삭제를 실시해도 세이프티 CPU 유니트의 메모리는 삭제되지 않습니다. 세이프티 CPU 유니트의 메모리를 삭제하려면 NX 유니트의 메모리 전체 삭제를 실시해 주십시오.
- 세이프티 CPU 유니트의 메모리 전체 삭제는 세이프티 CPU 유니트가 프로그램 모드일 때만 실행할 수 있습니다.

메모리 전체 삭제 대상 데이터와 삭제 시의 상태

● 세이프티 CPU 유니트

데이터 종류	메모리 전체 삭제 시의 상태
I/O 할당 정보	공장 출하 시 설정(I/O 사이즈=0바이트)이 됩니다.
세이프티 프로그램	공장 출하 시 설정(프로그램 없음)이 됩니다.
세이프티 패스워드	공장 출하 시 설정(패스워드가 공백)이 됩니다.
이벤트 로그	실행 시에 이벤트 로그 삭제를 선택하면 삭제됩니다.

● 세이프티 I/O 유니트

데이터 종류	메모리 전체 삭제 시의 상태
FSoE 슬레이브 어드레스	공장 출하 시 설정(설정 없음)이 됩니다.
이벤트 로그	실행 시에 이벤트 로그 삭제를 선택하면 삭제됩니다.

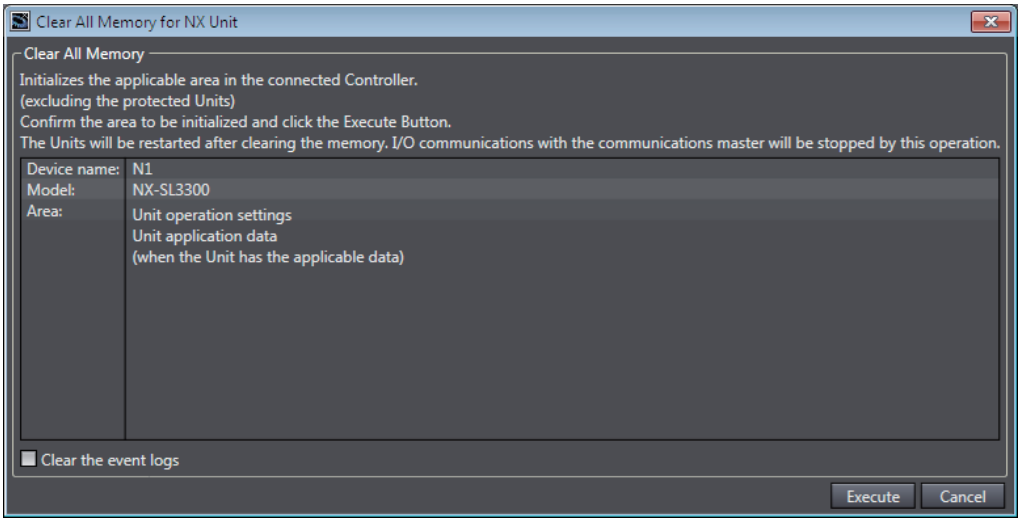
안전상의 요점

전체 메모리 삭제 후에는 공장 출하 상태의 컨트롤러로 시스템 구성을 작성한 직후와 동일한 동작이 됩니다.

메모리 전체 삭제의 조작 순서

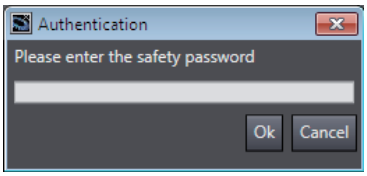
● NX 유니트 메모리 전체 삭제

1 **온라인 상태에서 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면상의 세이프티 CPU 유니트 또는 세이프티 I/O 유니트를 우클릭하고 [메모리 전체 삭제]를 선택합니다. 세이프티 CPU 유니트는 프로그램 모드일 때만 메뉴를 선택할 수 있습니다.**
NX 유니트의 메모리 전체 삭제 대화 상자가 표시됩니다.

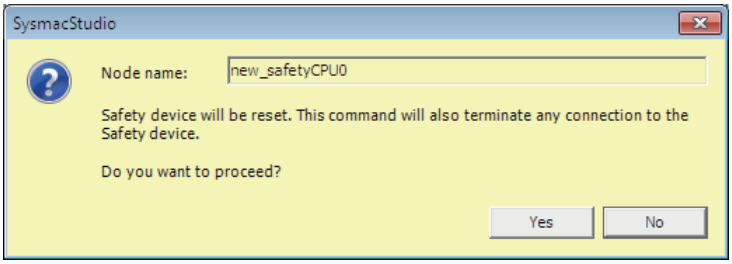


2 **[메모리 전체 삭제 실행] 버튼을 클릭하면 실행 확인 대화 상자가 표시됩니다.**

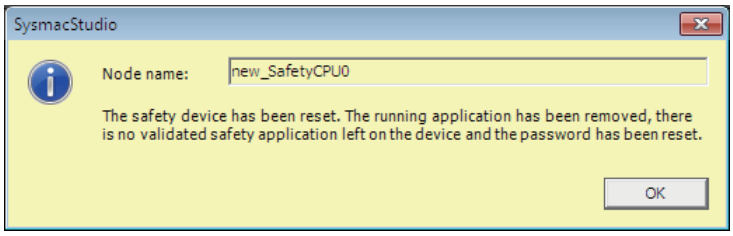
3 **[예] 버튼을 클릭하면 패스워드 입력 대화 상자가 표시됩니다.**



4 **패스워드를 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다. 패스워드가 설정되어 있지 않은 경우에는 공백 상태에서 [OK] 버튼을 클릭합니다.**
대상 노드 확인 대화 상자가 표시됩니다.



5 **[예] 버튼을 클릭하면 다음과 같은 대화 상자가 표시됩니다.**



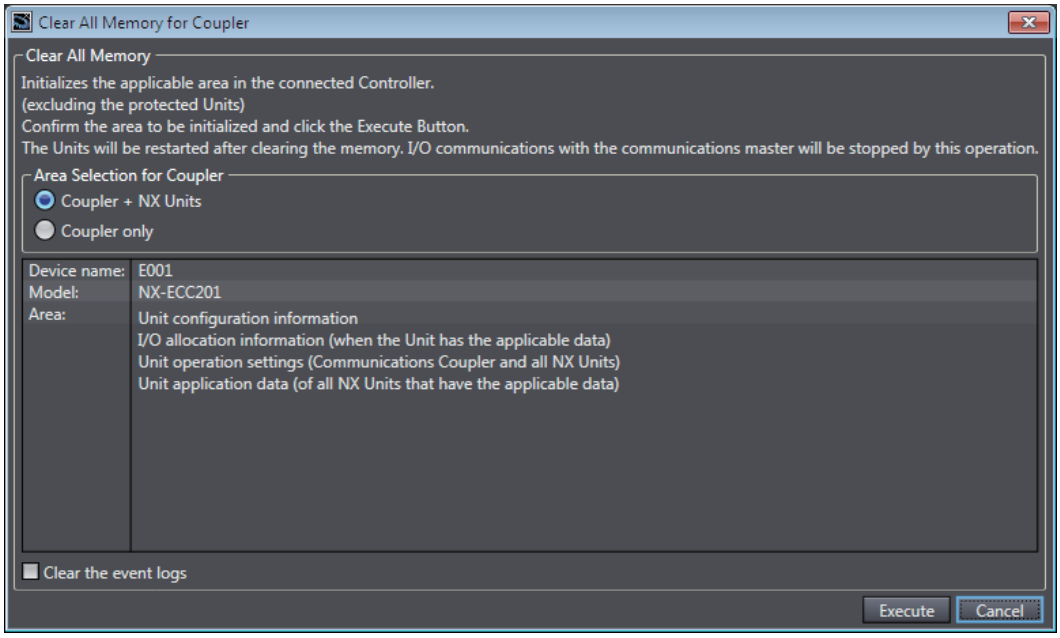
6 **[OK] 버튼을 클릭합니다.**

메모리 전체 삭제가 완료되면 메모리 전체 삭제 완료 대화 상자가 표시됩니다.

● 슬레이브 터미널 메모리 전체 삭제

1 **온라인 상태에서 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면상의 통신 커플러 유니트를 우클릭하고 [메모리 전체 삭제]를 선택합니다.**

[메모리 전체 삭제] 대화 상자가 표시됩니다.



2 **초기화할 대상 영역을 확인하고 [메모리 전체 삭제 실행] 버튼을 클릭합니다.**

- 이벤트 로그를 삭제하는 경우에는 [이벤트 로그 삭제하기]에 체크합니다.
- 모든 유니트의 메모리 전체 삭제를 실시하는 경우에는 「통신 커플러 영역 선택」에서 [통신 커플러＋NX 유니트]를 선택한 뒤 실시합니다.

실행 확인 대화 상자가 표시됩니다.

3 **[예] 버튼을 클릭합니다.**

메모리 전체 삭제가 완료되면 메모리 전체 삭제 완료 대화 상자가 표시됩니다.

9

이상 확인과 조치

이 장에서는 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트의 이상 확인과 조치에 대해 설명합니다.

9-1 이상 확인 방법 9-2

9-2 LED를 통한 이상 확인 9-3

9-2-1 세이프티 CPU 유니트의 주요 이상과 대처 9-3

9-2-2 세이프티 I/O 유니트의 주요 이상과 대처 9-5

9-3 Sysmac Studio를 이용한 이상 확인 9-7

9-3-1 Sysmac Studio를 이용한 이상 확인 방법 9-7

9-3-2 이상 종별 9-9

9-3-3 이상의 이벤트 코드와 대처 방법 9-10

9-3-4 이상 내용 9-18

9-4 이상 해제 방법 9-51

9-5 이상 발생 시의 대처 플로우 9-52

9-1 이상 확인 방법

아래와 같은 방법으로 세이프티 컨트롤 유니트의 이상 발생 상태를 확인할 수 있습니다.

확인 방법	확인할 수 있는 사항
LED를 통한 확인	NJ/NX 시리즈 CPU 유니트, 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트 동작 상태
Sysmac Studio의 트러블 슈팅 기능을 통한 확인	발생 중인 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트의 이상, 과거에 발생한 세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트 이상의 이력, 이상 발생원, 이상 발생 요인과 조치 대책

9-2 LED를 통한 이상 확인

NX 유니트의 [TS] LED 및 [FS] LED의 표시를 통해 NX 유니트의 상태와 이상을 확인할 수 있습니다. [TS] LED 및 [FS] LED가 나타내는 이상 내용 및 대처 방법에 대해 설명합니다.

여기에서는 LED의 상태를 아래와 같은 약칭으로 나타냅니다.

약칭	LED의 상태
Lit	점등
Not Lit	소등
FLS	점멸. 괄호값은 주기
–	부정

9-2-1 세이프티 CPU 유니트의 주요 이상과 대처

[TS] LED		[FS] LED		원인	대처
녹색	적색	녹색	적색		
Lit	Not Lit	Lit	Not Lit	–	정상인 상태입니다.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상	「세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상 (P.9−20)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	NX 버스 통신 설정의 판독 이상	「NX 버스 통신 설정 판독 이상 (P.9−34)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 어플리케이션 데이터의 판독 이상	「세이프티 어플리케이션 데이터의 판독 이상 (P.9−34)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	NX 버스 통신 설정과 세이프티 어플리케이션 데이터의 불일치	「NX 버스 통신 설정과 세이프티 어플리케이션 데이터의 불일치 (P.9−34)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_Antivalent 이상	「SF_Antivalent 이상 (P.9−25)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_EDM 이상	「SF_EDM 이상 (P.9−26)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_EmergencyStop 이상	「SF_EmergencyStop 이상 (P.9−26)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_EnableSwitch 이상	「SF_EnableSwitch 이상 (P.9−27)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_Equivalent 이상	「SF_Equivalent 이상 (P.9−27)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_ESPE 이상	「SF_ESPE 이상 (P.9−28)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_GuardLocking 이상	「SF_GuardLocking 이상 (P.9−28)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_GuardMonitoring 이상	「SF_GuardMonitoring 이상 (P.9−29)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_ModeSelector 이상	「SF_ModeSelector 이상 (P.9−29)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_MutingPar 이상	「SF_MutingPar 이상 (P.9−30)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_MutingPar_2Sensor 이상	「SF_MutingPar_2Sensor 이상 (P.9−30)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_MutingSeq 이상	「SF_MutingSeq 이상 (P.9−30)」을 참조해 주십시오.

[TS] LED		[FS] LED		원인	대처
녹색	적색	녹색	적색		
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_OutControl 이상	「SF_OutControl 이상 (P.9−31)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_SafetyRequest 이상	「SF_SafetyRequest 이상 (P.9−31)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_TestableSafetySensor 이상	「SF_TestableSafetySensor 이상 (P.9−31)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_TwoHandControlTypeII 이상	「SF_TwoHandControlTypeII 이상 (P.9−32)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	SF_TwoHandControlTypeIII 이상	「SF_TwoHandControlTypeIII 이상 (P.9−32)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	제로 제산	「제로 제산 (P.9−23)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	캐스트 이상	「캐스트 이상 (P.9−24)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	MUX 이상	「MUX 이상 (P.9−25)」을 참조해 주십시오.
FLS (2s)	Not Lit	−	−	• 초기 처리 중 • 다운로드 중	정상인 상태입니다. 처리가 종료될 때까지 기다려 주십시오.
Not Lit	Lit	Not Lit	Not Lit	시스템 이상	「시스템 이상 (P.9−19)」을 참조해 주십시오.
Not Lit	Lit	Not Lit	FLS (1s)	NX 버스 I/O 통신 정지	「NX 버스 I/O 통신 정지 (P.9−33)」을 참조해 주십시오.
Not Lit	FLS (1s)	Not Lit	FLS (1s)	NX 유니트 I/O 통신 이상	「NX 유니트 I/O 통신 이상 (P.9−21)」을 참조해 주십시오.
Not Lit	Not Lit	−	−	유니트 전원이 공급되고 있지 않음.	아래 항목을 확인하고, 유니트 전원을 올바르게 공급해 주십시오. 【전원에 관한 항목 확인】 • 전원 케이블이 올바르게 배선되어 있는가? • 전원 케이블이 단선되어 있지 않은가? • 전원 사양이 사양 범위 내인가? • 전원 용량이 부족하지 않은가? • 전원이 고장 나지 않았는가? 위 항목의 확인 및 슬레이브 터미널의 전원을 재투입해도 문제가 해결되지 않을 경우에는 유니트의 하드웨어 고장일 가능성이 있습니다. 이 경우에는 해당 유니트를 교환해 주십시오.
Not Lit	Not Lit	−	−	• 초기 처리 시작 대기 • 리스타트 중	정상인 상태입니다. 처리가 종료될 때까지 기다려 주십시오.
−	−	FLS (1s)	FLS (1s)	세이프티 어플리케이션 데이터가 저장되어 있지 않음.	Sysmac Studio를 사용해 세이프티 어플리케이션 데이터를 설정해 주십시오.
−	−	FLS (1s)	Not Lit	세이프티 커넥션 미확립 및 확립 중	처리가 종료될 때까지 기다려 주십시오.
−	−	Not Lit	FLS (1s)	불휘발성 메모리 액세스 이상	「불휘발성 메모리 액세스 이상 (P.9−35)」을 참조해 주십시오.
−	−	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 프로세스 데이터 통신 타임아웃	「세이프티 프로세스 데이터 통신 타임아웃 (P.9−22)」을 참조해 주십시오.
−	−	−	−	NX 메시지 통신 이상	「NX 메시지 통신 이상 (P.9−35)」을 참조해 주십시오.

9-2-2 세이프티 I/O 유니트의 주요 이상과 대처

[TS] LED		[FS] LED		원인	대처
녹색	적색	녹색	적색		
Lit	Not Lit	Lit	Not Lit	–	정상인 상태입니다.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상(유니트 파라메터 오류)	「세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상(유니트 파라메터 오류) (P.9−39)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상(FSoE Slave Address 오류)	「세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상(FSoE Slave Address 오류) (P.9−39)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상(프레임 오류)	「세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상(프레임 오류) (P.9−40)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	입출력 전원 전압 이상	「입출력 전원 전압 이상 (P.9−44)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	전원 차단 테스트 이상	「전원 차단 테스트 이상 (P.9−45)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 입력 단자 외부 접속 기기 이상	「세이프티 입력 단자 외부 접속 기기 이상 (P.9−45)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 입력 단자 내부 회로 이상	「세이프티 입력 단자 내부 회로 이상 (P.9−43)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 입력 단자 듀얼 채널 감시 이상	「세이프티 입력 단자 듀얼 채널 감시 이상 (P.9−46)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	테스트 출력 단자 과전류 이상	「테스트 출력 단자 과전류 이상 (P.9−46)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	테스트 출력 단자 출력 ON 고착 이상	「테스트 출력 단자 출력 ON 고착 이상 (P.9−47)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	테스트 출력 단자 내부 회로 이상	「테스트 출력 단자 내부 회로 이상 (P.9−43)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 출력 단자 접지 이상	「세이프티 출력 단자 접지 이상 (P.9−47)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 출력 단자 출력 ON 고착 이상	「세이프티 출력 단자 출력 ON 고착 이상 (P.9−48)」을 참조해 주십시오.
Lit	Not Lit	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 출력 단자 내부 회로 이상	「세이프티 출력 단자 내부 회로 이상 (P.9−44)」을 참조해 주십시오.
FLS (2s)	Not Lit	–	–	초기 처리 중	정상인 상태입니다. 처리가 종료될 때까지 기다려 주십시오.
Not Lit	Lit	Not Lit	Not Lit	시스템 이상	「시스템 이상 (P.9−38)」을 참조해 주십시오.
Not Lit	Lit	Not Lit	FLS (1s)	NX 버스 I/O 통신 정지	「NX 버스 I/O 통신 정지 (P.9−42)」을 참조해 주십시오.
Not Lit	FLS (1s)	Not Lit	FLS (1s)	NX 유니트 I/O 통신 이상	「NX 유니트 I/O 통신 이상 (P.9−40)」을 참조해 주십시오.

[TS] LED		[FS] LED		원인	대처
녹색	적색	녹색	적색		
Not Lit	Not Lit	–	–	유니트 전원이 공급되고 있지 않음.	아래 항목을 확인하고, 유니트 전원을 올바르게 공급해 주십시오. 【전원에 관한 항목 확인】 • 전원 케이블이 올바르게 배선되어 있는가? • 전원 케이블이 단선되어 있지 않은가? • 전원 사양이 사양 범위 내인가? • 전원 용량이 부족하지 않은가? • 전원이 고장 나지 않았는가? 위 항목의 확인 및 슬레이브 터미널의 전원을 재투입해도 문제가 해결되지 않을 경우에는 유니트의 하드웨어 고장일 가능성이 있습니다. 이 경우에는 해당 유니트를 교환해 주십시오.
Not Lit	Not Lit	–	–	• 초기 처리 시작 대기 • 리스타트 중	정상인 상태입니다. 처리가 종료될 때까지 기다려 주십시오.
–	–	FLS (1s)	Not Lit	세이프티 커넥션 미확립 및 확립 중	처리가 종료될 때까지 기다려 주십시오.
–	–	Not Lit	FLS (1s)	세이프티 프로세스 데이터 통신 타임아웃	「세이프티 프로세스 데이터 통신 타임아웃 (P.9−41)」을 참조해 주십시오.
–	–	–	–	NX 메시지 통신 이상	「NX 메시지 통신 이상 (P.9−49)」을 참조해 주십시오.

9-3 Sysmac Studio를 이용한 이상 확인

NX 시리즈는 NJ /NX 시리즈 컨트롤러의 이상 관리 방법에 준거한 방법으로 이상을 관리하고 있습니다. 이를 통해 Sysmac Studio를 이용해 이상의 내용과 대처 방법을 확인할 수 있습니다.

9-3-1 Sysmac Studio를 이용한 이상 확인 방법

이상 발생 시 Sysmac Studio를 컨트롤러 또는 통신 커플러 유니트에 온라인 접속하면 발생 중인 이상, 과거에 발생했던 이상의 이력을 확인할 수 있습니다.

이상 확인 방법에 대해서는 접속되어 있는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

발생 중인 이상

Sysmac Studio의「컨트롤러 이상」탭에서, 발생 중인 이상의 「중요도」「발생원」「발생원 상세」「이벤트명」「이벤트 코드」「상세 정보」「부속 정보 1~4」「조치 · 대책」을 확인할 수 있습니다.
「감시 정보」의 이상은 표시되지 않습니다.

참고

발생 중인 이상의 건수
각 유니트에서 발생 중 이상으로 통지할 수 있는 이상의 건수는 아래와 같습니다.

유니트	동시에 발생시킬 수 있는 이상 건수
세이프티 CPU 유니트	32건
세이프티 I/O 유니트	16건

발생하고 있는 이상이 유니트의 발생 중 이상으로 통지할 수 있는 이상의 건수를 초과한 경우에는 중요도가 높고 오래된 이상일수록 우선적으로 통지됩니다. 동시에 통지할 수 있는 건수를 초과한 만큼의 이상은 통지되지 않습니다.
또한 통지되지 않은 이상도 이상 상태에는 이상 발생으로 반영됩니다.

과거에 발생했던 이상의 이력

Sysmac Studio의「컨트롤러 이벤트 로그」탭에서 과거에 발생했던 이상의 「일시」「중요도」「발생원」「발생원 상세」「이벤트명」「이벤트 코드」「상세 정보」「부속 정보 1~4」「조치 · 대책」을 확인할 수 있습니다.



참고

과거에 발생했던 이상의 이력 건수
이벤트 로그에는 각각 아래와 같은 레코드 건수 만큼 기록할 수 있습니다. 아래 기록을 초과해서 이벤트가 발생한 경우, 가장 오래된 정보부터 덮어쓰기를 합니다.

이벤트 로그의 카테고리	유니트의 종류	
	세이프티 CPU 유니트	세이프티 I/O 유니트
시스템 이벤트 로그	합계 32건	10건
액세스 이벤트 로그	합계 32건	10건

확인할 수 있는 항목의 내용과 이상 확인 방법에 대해서는 『NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 매뉴얼(SBCA-361)』, 『Sysmac Studio Version 1 오퍼레이션 매뉴얼(SBCA-362)』을 참조해 주십시오.

이벤트 코드의 내용은 「9-3-3 이상의 이벤트 코드와 대처 방법 (P.9-10)」을 참조해 주십시오.

9-3-2 이상 종별

세이프티 CPU 유니트 및 세이프티 I/O 유니트에서 발생하는 이상과 그 조치를 설명합니다.

세이프티 CPU 유니트

세이프티 CPU에서 발생하는 이상 및 이상 발생 시의 동작은 아래와 같습니다.

분류	개요	동작
시스템 이상	세이프티 CPU 유니트의 하드웨어 자기 진단으로 발생한 이상입니다.	세이프티 CPU 유니트는 정지됩니다. 세이프티 I/O 유니트가 검지하고, 세이프티 입출력 데이터를 인액티브(OFF)로 합니다.
통신 기능에 관한 이상	세이프티 I/O 유니트와의 세이프티 프로세스 데이터 통신으로 발생한 이상입니다.	세이프티 CPU 유니트는 동작을 계속합니다. 해당 세이프티 프로세스 데이터 통신은 정지됩니다. 세이프티 프로세스 데이터 통신 이상을 검지한 유니트가 세이프티 입출력 데이터를 인액티브(OFF)로 합니다.
프로그램 실행에 관한 이상	세이프티 CPU 유니트의 세이프티 펑션 블록에서 발생한 이상입니다.	세이프티 CPU 유니트는 동작을 계속합니다. 이상이 발생한 펑션 블록의 동작은 『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼(SGFM-711)』을 참조해 주십시오.
그 밖의 이상	위에 해당되지 않는 이상입니다.	세이프티 CPU 유니트는 동작을 계속합니다. 이상 일람을 참조해 주십시오.

또한 세이프티 CPU 유니트에서는 Sysmac Studio로 액세스했을 때의 이벤트를 로그에 남깁니다.

분류	개요	동작
사용자 액세스에 관한 로그	Sysmac Studio로 액세스했습니다.	세이프티 CPU 유니트는 동작을 계속합니다.

세이프티 I/O 유니트

세이프티 I/O 유니트에서 발생하는 이상 및 이상 발생 시의 동작은 아래와 같습니다.

분류	개요	동작
시스템 이상	세이프티 I/O 유니트의 하드웨어 자기 진단으로 발생한 이상입니다.	세이프티 I/O 유니트는 정지됩니다.
통신 기능에 관한 이상	세이프티 CPU 유니트와의 세이프티 프로세스 데이터 통신으로 발생한 이상입니다.	세이프티 I/O 유니트는 운전을 계속합니다. 세이프티 I/O 유니트가 세이프티 입출력 데이터를 인액티브(OFF)로 합니다.
세이프티 입출력 기능에 관한 이상	세이프티 I/O 유니트의 세이프티 입출력 기능으로 발생한 이상입니다.	세이프티 I/O 유니트는 운전을 계속합니다. 세이프티 프로세스 데이터 통신은 계속됩니다. 세이프티 입출력 데이터를 인액티브(OFF)로 합니다.
그 밖의 이상	위에 해당되지 않는 이상입니다.	세이프티 I/O 유니트는 동작을 계속합니다. 이상 일람을 참조해 주십시오.

또한 세이프티 I/O 유니트는 Sysmac Studio로 액세스했을 때의 이벤트를 로그에 남깁니다.

분류	개요	동작
사용자 액세스에 관한 로그	Sysmac Studio로 액세스했습니다.	세이프티 I/O 유니트는 동작을 계속합니다.

9-3-3 이상의 이벤트 코드와 대처 방법

세이프티 CPU 유니트와 세이프티 I/O 유니트에서 발생하는 이상(이벤트)의 일람은 아래와 같습니다.

표 안의 중요도는 아래와 같습니다.
전: 전체 정지 폴트 레벨
부: 부분 정지 폴트 레벨
경: 경도 폴트 레벨
감: 감시 정보
반: 일반 정보

NJ/NX 시리즈의 모든 이벤트 코드에 대해서는 『NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 매뉴얼(SBCA-361)』을 참조해 주십시오.

세이프티 CPU 유니트

세이프티 CPU에서 발생하는 이상(이벤트)의 일람은 아래와 같습니다.

● 시스템 이상

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
05200000Hex	시스템 이상	하드웨어의 자기 진단을 통해 하드웨어 이상을 검출했습니다.	• 하드웨어 고장. • 소프트웨어 에러나 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상.			○			P.9-19

● 통신 기능에 관한 이상

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
35200000Hex	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상	세이프티 슬레이브와의 세이프티 프로세스 데이터 통신 확립에 실패했습니다.	• 세이프티 프로세스 데이터 통신 설정 오류나 세이프티 슬레이브의 상태 오류 등. • 세이프티 프로세스 데이터 통신 대상인 세이프티 슬레이브가 접속되어 있지 않음. • NX 유니트의 장착 설정이 무효로 설정되어 있는 세이프티 슬레이브가 세이프티 프로세스 데이터 통신 대상으로 되어 있음.			○			P.9-20

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
80200000Hex	NX 유니트 I/O 통신 이상	통신커플러유니트와 NX 유니트 간에 I/O 통신 이상이 발생했습니다.	• NX 유니트의 설치가 불량. • 유니트 전원의 전원 케이블이 빠져 있음. 또는 유니트 전원에서 NX 유니트로 배선이 잘못되어 있음. • 유니트 전원의 전원 케이블이 단선되어 있음. • 유니트 전원의 전압이 사양 범위 밖임. 또는 유니트 전원의 전원 용량이 부족함. • NX 유니트의 하드웨어 이상.			○			P.9-21
80300000Hex	세이프티 프로세스 데이터 통신 타임아웃	세이프티 컨트롤 유니트와의세이프티 프로세스 데이터 통신에서 통신 타임아웃이 발생했습니다.	• 설정 오류. 세이프티 태스크 주기가 지나치게 작은 값으로 설정되어 있음. • 과도한 노이즈가 발생했음. • 세이프티 CPU 유니트 혹은 세이프티 슬레이브가세이프티 프로세스 데이터 통신을 계속할 수 없는 상태로 이행했음. • 본 유니트가 접속되어 있는 통신 커플러 유니트에 어떠한 이상이나 상태 변경이 발생해 프로세스 데이터 통신이 올바르게 실행되지 않았음.			○			P.9-22
84F00000Hex	NX 버스 I/O 통신 정지	통신커플러유니트와 NX 유니트 간의 I/O 통신에어떠한이상이 발생했습니다.	• 통신 커플러 혹은 NX 유니트의 하드웨어 이상.			○			P.9-33

● 프로그램 실행 기능에 관한 이상

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
55000000Hex	제로 제산	제로 제산이 검출되었습니다.	제수가 0.			○			P.9-23
55010000Hex	캐스트 이상	캐스트 이상이 검출되었습니다.	받는 쪽의 변수가 취할 수 있는 값의 범위 밖의 값을 입력했음.			○			P.9-24
55020000Hex	MUX 이상	MUX 명령 이상이 검출되었습니다.	MUX 명령의 선택 입력(K)값이 오류.			○			P.9-25
74A00000Hex	SF_Antivalent 이상	세이프티 평션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	🕮『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-25
74A10000Hex	SF_EDM 이상	세이프티 평션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	🕮『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-26

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
74A20000Hex	SF_EmergencyStop 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-26
74A30000Hex	SF_EnableSwitch 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-27
74A40000Hex	SF_Equivalent 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-27
74A50000Hex	SF_ESPE 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-28
74A60000Hex	SF_GuardLocking 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-28
74A70000Hex	SF_GuardMonitoring 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-29
74A80000Hex	SF_ModeSelector 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-29
74A90000Hex	SF_MutingPar 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-30
74AA0000Hex	SF_MutingPar_2Sensor 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-30
74AB0000Hex	SF_MutingSeq 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-30

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
74AC0000Hex	SF_OutControl 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-31
74AD0000Hex	SF_Safety Request 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-31
74AE0000Hex	SF_TestableSafetySensor 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-31
74AF0000Hex	SF_TwoHandControlTypeII 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-32
74B00000Hex	SF_TwoHandControlTypeIII 이상	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.	『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보 1의 DiagCode를 참조해 주십시오.			○			P.9-32

● 그 밖의 이상

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
10500000Hex	NX 버스 통신 설정 판독 이상	불휘발성 메모리에 저장되어 있는 NX 버스 통신 설정에 이상이 발생했습니다.	• 불휘발성 메모리의 하드웨어 고장. • 불휘발성 메모리에 저장 중 전원 OFF가 됨.			○			P.9-34
10510000Hex	세이프티 어플리케이션 데이터의 판독 이상	불휘발성 메모리에 저장되어 있는 세이프티 어플리케이션 데이터에 이상이 발생했습니다.	• 불휘발성 메모리의 하드웨어 고장. • 불휘발성 메모리에 저장 중 전원 OFF가 됨.			○			P.9-34
10520000Hex	NX 버스 통신 설정과 세이프티 어플리케이션 데이터의 불일치	불휘발성 메모리에 저장되어 있는 세이프티 어플리케이션 데이터에 이상이 발생했습니다.	• 세이프티 CPU 유니트에 전송한 NX 버스 통신 설정과 세이프티 어플리케이션 데이터의 불일치.			○			P.9-34
10530000Hex	불휘발성 메모리 액세스 이상	불휘발성 메모리의 판독/기록에 실패했습니다.	불휘발성 메모리의 고장.			○			P.9-35

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
80220000Hex	NX 메시지 통신 이상	NX 유니트용 메시지 통신에서 이상을 검지하고, 메시지 프레임을 파기했습니다.	• 메시지 통신의 부하가 높음. • 통신 케이블의 분리, 단선. • Sysmac Studio의 「동기」 기능, 복원 또는 EtherCAT 슬레이브의 이탈로 인한 메시지 통신의 절단.				○		P.9-35
951E0000Hex	Sysmac Studio와의 통신 접속 타임아웃	Sysmac Studio와 세이프티 CPU 유니트의 접속이 통신 타임아웃되었습니다.	• 통신 케이블의 절단.					○	P.9-36
951F0000Hex	메모리 전체 삭제의 접수 거부	메모리 전체 삭제의 접수를 거부했습니다.	• 슬레이브 터미널 1세트를 대상으로 한 메모리 전체 삭제를 실행했음.					○	P.9-36

● 사용자 액세스에 관한 로그

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
90400000Hex	이벤트 로그 삭제	이벤트 로그를 삭제했습니다.	• 사용자가 이벤트 로그를 삭제했음.					○	P.9-37
90430000Hex	메모리 전체 삭제	유니트의 설정을 삭제했습니다.	• 메모리 전체 삭제를 실행했음.					○	P.9-37

세이프티 I/O 유니트

세이프티 I/O 유니트에서 발생하는 이상(이벤트)의 일람은 아래와 같습니다.

● 시스템 이상

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
05200000Hex	시스템 이상	하드웨어의 자기 진단을 통해 하드웨어 이상을 검출했습니다.	• 하드웨어 고장. • 소프트웨어 에러나 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상.			○			P.9-38

● 통신 기능에 관한 이상

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
35210000Hex	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상 (유니트 파라메터 오류)	세이프티 CPU 유니트와의 세이프티 프로세스 데이터 통신 확립에 실패했습니다.	• 형식이나 세이프티 입출력 단자 설정이 오류.			○			P.9-39
35230000Hex	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상 (FSoE Slave Address 오류)	FSoE Slave Address 오류로 인해 세이프티 CPU 유니트와의세이프티 프로세스데이터통신 확립에 실패했습니다.	• 세이프티 프로세스 데이터 통신 설정 중 FSoE Slave Address값의 설정이 유니트와 불일치.			○			P.9-39
35240000Hex	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상 (프레임 오류)	잘못된 프레임 수신으로 인해 세이프티 CPU 유니트와의 세이프티 프로세스 데이터 통신 확립에 실패했습니다.	• 잘못된 세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 프레임을 수신. • 과도한 노이즈가 발생했음			○			P.9-40
80200000Hex	NX 유니트 I/O 통신 이상	통신커플러유니트와 NX 유니트 간에 I/O 통신 이상이 발생했습니다.	• NX 유니트 설치가 불량. • 유니트 전원의 전원 케이블이 빠져 있음. 또는 유니트 전원에서 NX 유니트로 배선이 잘못되어 있음. • 유니트 전원의 전원 케이블이 단선되어 있음. • 유니트 전원의 전압이 사양 범위 밖임. 또는 유니트 전원의 전원 용량이 부족함. • NX 유니트의 하드웨어 이상.			○			P.9-40

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
80300000Hex	세이프티 프로세스 데이터 통신 타임아웃	세이프티 컨트롤 유니트와의 세이프티 프로세스 데이터 통신에서 통신 타임아웃이 발생했습니다.	• 설정 오류. 세이프티 태스크 주기가 지나치게 작은 값으로 설정되어 있음. • 과도한 노이즈가 발생했음 • 세이프티 CPU 유니트 혹은 세이프티 슬레이브가 세이프티 프로세스 데이터 통신을 계속할 수 없는 상태로 이행했음. • 본 유니트가 접속되어 있는 통신 커플러 유니트에 어떠한 이상이나 상태 변경이 발생해 프로세스 데이터 통신이 올바르게 실행되지 않았음.			○			P.9-41
84F10000Hex	NX 버스 I/O 통신 정지	통신커플러 유니트와 NX 유니트 간의 I/O 통신에 어떠한 이상이 발생했습니다.	통신 커플러 혹은 NX 유니트의 하드웨어 이상.			○			P.9-42

● 세이프티 입출력 기능에 관한 이상

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
05210000Hex	세이프티 입력 단자 내부 회로 이상	세이프티 입력 단자 내부 회로의 고장을 검지했습니다.	• 세이프티 입력 단자 내부 회로의 고장. • 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상 또는 신호 이상.			○			P.9-43
05220000Hex	테스트 출력 단자 내부 회로 이상	테스트 출력 단자 내부 회로의 고장을 검지했습니다.	• 테스트 출력 단자 내부 회로의 고장. • 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상 또는 신호 이상.			○			P.9-43
05230000Hex	세이프티 출력 단자 내부 회로 이상	세이프티 출력 단자 내부 회로의 고장을 검지했습니다.	• 세이프티 출력 단자 내부 회로의 고장. • 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상 또는 신호 이상.			○			P.9-44
65200000Hex	입출력 전원 전압 이상	부정확한 I/O 전원 전압을 검출했습니다.	• 입력 전원 또는 출력 전원이 올바르게 공급되어 있지 않음.			○			P.9-44
65210000Hex	전원 차단 테스트 이상	출력 전원 차단 테스트로 이상을 검출했습니다.	• 배선 이상 혹은 하드웨어 고장이 예상됨.			○			P.9-45
65220000Hex	세이프티 입력 단자 외부 접속 기기 이상	세이프티 입력 단자의 테스트 펄스 평가 기능으로 이상을 검지했습니다.	• 입력 신호선에 전원(+측)이 접촉. • 입력 신호선 간의 단락. • 외부 접속 기기의 고장.			○			P.9-45

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
65230000Hex	세이프티 입력 단자 듀얼 채널 감시 이상	세이프티입력단자의 듀얼 채널 평가 기능으로 이상을 검지했습니다.	• 입력 신호선의 접지, 단선. • 접속 기기의 고장. • 듀얼 채널 감시 시간의 설정값 오류. • 세이프티 도어 등 외부 입력 기기의 입력 신호에 채터링이 발생.			○			P.9-46
65240000Hex	테스트 출력 단자 과전류 이상	테스트 출력 단자에서 과전류를 검지했습니다.	• 출력 신호선의 접지. • 외부 접속 기기의 고장.			○			P.9-46
65250000Hex	테스트 출력 단자 출력 ON 고착 이상	테스트 출력 단자에서 ON 고착을 검지했습니다.	• 출력 신호선에 전원(+측)이 접촉. • 내부 회로의 고장. • 소프트웨어 에러나 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상 또는 신호 이상.			○			P.9-47
65270000Hex	세이프티 출력 단자 접지 이상	세이프티 출력 단자에서 접지를 검지했습니다.	• 출력 신호선의 접지.			○			P.9-47
65280000Hex	세이프티 출력 단자 출력 ON 고착 이상	세이프티 출력 단자에서 ON 고착을 검지했습니다.	• 출력 신호선에 전원(+측)이 접촉. • 출력 전원이 사양 범위 밖. • 내부 회로의 고장. • 소프트웨어 에러나 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상 또는 신호 이상.			○			P.9-48

● 그 밖의 이상

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
80220000Hex	NX 메시지 통신 이상	NX 유니트용 메시지 통신에서 이상을 검지하고, 메시지 프레임을 파기했습니다.	• 메시지 통신의 부하가 높음. • 통신 케이블의 분리, 단선. • Sysmac Studio의 「동기」 기능, 복원 또는 EtherCAT 슬레이브의 이탈로 인한 메시지 통신의 절단.				○		P.9-49

● 사용자 액세스에 관한 로그

이벤트 코드	이벤트명	내용	발생 요인(추정 원인)	중요도					참조처
				전	부	경	감	반	
90400000Hex	이벤트 로그 삭제	이벤트 로그를 삭제했습니다.	사용자가 이벤트 로그를 삭제했음.					○	P.9-50
90430000Hex	메모리 전체 삭제	유니트의 설정을 삭제했습니다.	메모리 전체 삭제를 실행했음.					○	P.9-50

9-3-4 이상 내용

여기에서는 각 이상의 내용을 설명합니다.

컨트롤러 이상의 설명 보는 방법

각 이상에 대한 설명에서 사용하는 표의 각 항목별 의미를 [ ]안에 나타냈습니다.

<table>
<tr><td>명칭</td><td colspan="3">[이상(이벤트)의 명칭입니다]</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)가 발생한 부분입니다]</td><td>발생원 상세</td><td>[발생원의 상세 내용입니다]</td><td>검출 타이밍</td><td>[이상 검출 타이밍입니다]</td></tr>
<tr><td>이상의 속성</td><td>중요도</td><td>[스탠다드 컨트롤에 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>[이상이 발생하는 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 사용자 프로그램의 실행 상태입니다]*4</td><td>동작</td><td colspan="3">[이상(이벤트) 발생 결과, 발생하는 구체적인 동작입니다]</td></tr>
<tr><td>LED</td><td colspan="6">[중요도 이외의 상태에서 정해지는 세이프티 컨트롤 유니트의 LED 표시 상태입니다]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시스템 변수</td><td colspan="2">변수명</td><td>형명</td><td colspan="3">명칭</td></tr>
<tr><td colspan="6">[해당 이상을 직접 검지하는 시스템 변수, 해당 이상으로 인해 직접 영향을 받는 시스템 변수, 해당 이상의 원인이 되는 설정 항목인 시스템 변수의 변수명과 형명, 명칭입니다]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">발생 요인과 그 조치</td><td colspan="2">발생 요인(추정 원인)</td><td>조치 대책</td><td colspan="3">재발 방지</td></tr>
<tr><td colspan="6">[해당 이상(이벤트)의 발생 요인과 그 조치 대책, 재발 방지 방법입니다]</td></tr>
<tr><td>부속 정보</td><td colspan="6">[Sysmac Studio에서 표시되는 부속 정보 내용입니다]</td></tr>
<tr><td>주의점/비고</td><td colspan="6">[그 밖의 주의점, 제약 사항, 보충 설명 등입니다]</td></tr>
</table>

*1. 스탠다드 컨트롤에 대한 영향의 크기이며, 세이프티 컨트롤에 대한 영향의 크기가 아닙니다.
다음 중 하나입니다.
전체 정지 폴트: 전체 정지 폴트 레벨
부분 정지 폴트: 부분 정지 폴트 레벨
경도 폴트: 경도 폴트 레벨
감시 정보
일반 정보

*2. 다음 중 하나입니다.
자동 복구: 요인이 제거되었을 때 자동으로 정상 상태로 되돌아갑니다
이상 해제: 요인 제거 후, 이상 해제를 실행하면 정상으로 되돌아갑니다
전원 재투입: 요인 제거 후, 컨트롤러의 전원을 재투입하면 정상 상태로 되돌아갑니다
컨트롤러 리셋: 요인 제거 후 컨트롤러를 리셋하면 정상 상태로 되돌아갑니다
발생 요인 의존: 복구 방법은 오류의 원인에 따라 달라집니다.

*3. 다음 중 하나입니다.
시스템: 시스템 이벤트 로그
액세스: 액세스 이벤트 로그

*4. NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 사용자 프로그램 실행이며, 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 프로그램 실행이 아닙니다.
다음 중 하나입니다.
계속: NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 사용자 프로그램의 실행을 계속합니다.
정지: NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 사용자 프로그램의 실행을 정지합니다.
시작: NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 사용자 프로그램의 실행을 시작합니다.

세이프티 CPU 유니트

세이프티 CPU에서 발생하는 이상(이벤트)의 상세한 내용은 아래와 같습니다.

● 시스템 이상

이벤트명	시스템 이상			**이벤트 코드**	05200000Hex	
내용	하드웨어의 자기 진단을 통해 하드웨어 이상을 검출했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	상시
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	해당 유니트의 전원 재투입	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 동작을 정지하고, 입출력 데이터를 세이프티 상태로 이행시킵니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	하드웨어 고장.		전원을 재투입하고, 재발할 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.		전원 재투입으로 정상적으로 동작을 재개할 수 있는 경우에는 유니트 주변에서 과도한 노이즈가 발생하고 있을 가능성이 있으므로 노이즈 대책을 검토해 주십시오.	
	소프트웨어 에러나 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상.					
부속 정보	부속 정보1: 시스템 정보(상태 코드) 부속 정보2: 시스템 정보(상태 코드) 부속 정보3: 시스템 정보(상태 코드) 부속 정보4: 시스템 정보(상태 코드)					
주의점/비고	없음					

● 통신 기능에 관한 이상

이벤트명	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상		**이벤트 코드**	35200000Hex		
내용	세이프티 슬레이브와의 세이프티 프로세스 데이터 통신 확립에 실패했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	디버그 모드 정지 중/디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	이상 요인의 제거를 통해 자동으로 복구	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 운전을 계속하지만, 이상을 검출한 세이프티 커넥션의 입출력 데이터는 세이프티 상태를 유지합니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	세이프티 프로세스 데이터 통신 설정 오류나 세이프티 슬레이브의 상태 오류 등.		세이프티 슬레이브에서 발생 중인 이상을 참조하고 조치를 취해 주십시오.		세이프티 슬레이브에서 발생 중인 이상을 참조하고 재발 방지책을 취해 주십시오.	
	세이프티 프로세스 데이터 통신 대상인 세이프티 슬레이브가 접속되어 있지 않음.		세이프티 슬레이브가 올바르게 접속되어 있는지 확인해 주십시오.		통신 대상인 모든 세이프티 슬레이브가 접속되어 있는 상태에서 세이프티 CPU 유니트가 디버그 정지 중/디버그 모드 운전 중/운전 모드가 되도록 해 주십시오.	
	NX 유니트의 장착 설정이 무효로 설정되어 있는 세이프티 슬레이브가 세이프티 프로세스 데이터 통신 대상으로 되어 있음.		NX 유니트의 장착 설정을 무효로 설정한 세이프티 슬레이브는 세이프티 프로세스 데이터 통신의 통신 대상 설정을 무효로 해 주십시오. 해당 설정을 세이프티 CPU 유니트에 전송해 주십시오.		NX 유니트의 장착 설정을 무효로 설정한 세이프티 슬레이브는 세이프티 프로세스 데이터 통신의 통신 대상 설정을 무효로 해 주십시오.	
부속 정보	없음					
주의점/비고	이상 검출 후 해당 유니트는 세이프티 커넥션의 입출력 데이터를 세이프티 상태로 유지하지만, 이상 요인이 제거되면 자동으로 세이프티 프로세스 데이터 통신을 복구시킵니다.					

이벤트명	NX 유니트 I/O 통신 이상			이벤트 코드	80200000Hex	
내용	통신 커플러 유니트와 NX 유니트 간에 I/O 통신 이상이 발생했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	상시
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	NX 유니트의 이상 해제	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	NX 유니트의 운전은 계속. 입력 데이터: 입력값의 갱신을 정지.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		—		—	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	NX 유니트의 설치가 불량.		NX 유니트, 엔드 커버를 확실하게 설치하고, 엔드 플레이트로 고정시켜 주십시오.		NX 유니트, 엔드 커버를 확실하게 설치하고, 엔드 플레이트로 고정시켜 주십시오.	
	유니트 전원의 전원 케이블이 빠져 있음. 또는 유니트 전원에서 NX 유니트로 배선이 잘못되어 있음.		유니트 전원에서 NX 유니트에 확실하게 배선해 주십시오.		유니트 전원에서 NX 유니트에 확실하게 배선해 주십시오.	
	유니트 전원의 전원 케이블이 단선되어 있음.		유니트 전원과 NX 유니트 간의 전원 케이블을 교환해 주십시오.		없음	
	유니트 전원의 전압이 사양 범위 밖임. 또는 유니트 전원의 전원 용량이 부족함.		전원 공급의 설계 방법에 따라 전원 공급 시스템 구성을 올바르게 구축해 주십시오.		전원 공급의 설계 방법에 따라 전원 공급 시스템 구성을 올바르게 구축해 주십시오.	
	NX 유니트의 하드웨어 이상.		위의 조치를 취해도 본 이상이 재발할 경우에는 NX 유니트를 교환해 주십시오.		없음	
부속 정보	없음					
주의점/비고	없음					

이벤트명	세이프티 프로세스 데이터 통신 타임아웃			**이벤트 코드**	80300000Hex	
내용	세이프티 컨트롤 유니트와의 세이프티 프로세스 데이터 통신에서 통신 타임아웃이 발생했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	디버그 모드 정지 중/디버그 모드 운전 중/ 운전 모드
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	이상 요인의 제거를 통해 자동으로 복구	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 운전을 계속하지만, 이상을 검출한 세이프티 커넥션의 입출력 데이터는 세이프티 상태를 유지합니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	설정 오류. 세이프티 태스크 주기가 지나치게 작은 값으로 설정되어 있음.		세이프티 태스크 주기를 길게 하고, 세이프티 CPU 유니트에 설정을 전송해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 시스템을 구성 · 설정해 주십시오.	
	과도한 노이즈가 발생했음.		노이즈 대책을 실행해 주십시오.		과도한 노이즈가 요인인 경우, 노이즈 대책을 검토해 주십시오.	
	세이프티 CPU 유니트 혹은 세이프티 슬레이브가 세이프티 프로세스 데이터 통신을 계속할 수 없는 상태로 이행했음.		세이프티 CPU 유니트 혹은 세이프티 슬레이브의 상태를 확인해 주십시오.		세이프티 CPU 유니트 혹은 세이프티 슬레이브의 발생 요인과 그 조치를 참조해 주십시오.	
	본 유니트가 접속되어 있는 통신 커플러 유니트에 어떠한 이상이나 상태 변경이 발생해 프로세스 데이터 통신이 올바르게 실행되지 않았음.		본 유니트가 접속되어 있는 통신 커플러 유니트의 상태를 확인해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 시스템을 구성 · 설정해 주십시오.	
부속 정보	없음					
주의점/비고	이상 검출 후 해당 유니트는 세이프티 커넥션의 입출력 데이터를 세이프티 상태로 유지하지만, 이상 요인이 제거되면 자동으로 세이프티 프로세스 데이터 통신을 복구시킵니다.					

● 프로그램 실행 기능에 관한 이상

이벤트명	제로 제산			**이벤트 코드**	55000000Hex	
내용	제로 제산이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	자동 복구	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 NX 버스 통신을 실행하지만, 사용자 프로그램 실행이 정지됩니다(입출력 데이터 모두 0 고정).		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	제수가 0.		제수가 0이 되지 않도록 해 주십시오. 본 유니트의 동작 모드에 따라 아래 내용을 실행해 주십시오. • 운전 모드: 프로그램 모드로 이행시키고, 수정한 사용자 프로그램을 전송해 주십시오. • 디버그 모드 운전 중: 프로그램 모드로 이행시키고, 수정한 사용자 프로그램을 전송해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	없음					
주의점/비고	해당 유니트는 NX 버스 통신을 실행하지만, 사용자 프로그램 실행이 정지됩니다(입출력 데이터 모두 0 고정).					

이벤트명	캐스트 이상			**이벤트 코드**	55010000Hex	
내용	캐스트 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	자동 복구	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 NX 버스 통신을 실행하지만, 사용자 프로그램 실행이 정지됩니다(입출력 데이터 모두 0 고정).		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	받는 쪽의 변수가 취할 수 있는 값의 범위 밖의 값을 입력했음.		받는 쪽의 변수가 취할 수 있는 수치의 범위를 초과하지 않도록 해 주십시오. 본 유니트의 동작 모드에 따라 아래 내용을 실행해 주십시오. • 운전 모드: 프로그램 모드로 이행시키고, 수정한 사용자 프로그램을 전송해 주십시오. • 디버그 모드 운전 중: 프로그램 모드로 이행시키고, 수정한 사용자 프로그램을 전송해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: 이상의 상세 내용 0x01000ADF: 부호 있음 데이터형과 부호 없음 데이터형 간의 변환에 실패 0x01000AE0: 변환 후 형의 양수의 상한을 초과 0x01000AE1: 변환 후 형의 음수의 상한을 초과					
주의점/비고	해당 유니트는 NX 버스 통신을 실행하지만, 사용자 프로그램 실행이 정지됩니다(입출력 데이터 모두 0 고정).					

이벤트명	MUX 이상			이벤트 코드	55020000Hex	
내용	MUX 명령 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	자동 복구	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 NX 버스 통신을 실행하지만, 사용자 프로그램 실행이 정지됩니다(입출력 데이터 모두 0 고정).		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	MUX 명령의 선택 입력(K)값이 오류.		MUX 명령의 선택 입력(K)값을 범위 내로 해 주십시오. 본 유니트의 동작 모드에 따라 아래 내용을 실행해 주십시오. • 운전 모드: 프로그램 모드로 이행시키고, 수정한 사용자 프로그램을 전송해 주십시오. • 디버그 모드 운전 중: 프로그램 모드로 이행시키고, 수정한 사용자 프로그램을 전송해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: 0x01000ADD: 선택 입력(K)값이 음수 0x01000ADE: 선택 입력(K)값이 선택 범위의 상한을 초과					
주의점/비고	해당 유니트는 NX 버스 통신을 실행하지만, 사용자 프로그램 실행이 정지됩니다(입출력 데이터 모두 0 고정).					

이벤트명	SF_Antivalent 이상			이벤트 코드	74A00000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_EDM 이상		이벤트 코드	74A10000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_EmergencyStop 이상		이벤트 코드	74A20000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_EnableSwitch 이상			이벤트 코드	74A30000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_Equivalent 이상			이벤트 코드	74A40000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_ESPE 이상		이벤트 코드	74A50000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_GuardLocking 이상		이벤트 코드	74A60000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_GuardMonitoring 이상			이벤트 코드		74A70000Hex
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_ModeSelector 이상			이벤트 코드		74A80000Hex
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_MutingPar 이상		이벤트 코드	74A90000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_MutingPar_2Sensor 이상		이벤트 코드	74AA0000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_MutingSeq 이상		이벤트 코드	74AB0000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_OutControl 이상			이벤트 코드	74AC0000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_SafetyRequest 이상			이벤트 코드	74AD0000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_TestableSafetySensor 이상			이벤트 코드	74AE0000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_TwoHandControlTypeII 이상		이벤트 코드		74AF0000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	SF_TwoHandControlTypeIII 이상		이벤트 코드		74B00000Hex	
내용	세이프티 펑션 블록 실행 이상이 검출되었습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	디버그 모드 운전 중/운전 모드
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	조치 대책의 실행	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	『NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』에서 부속 정보1의 DiagCode를 참조해 주십시오.		부속 정보1의 DiagCode에 해당되는 원인에 대해 조치를 실행해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 프로그래밍해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: DiagCode					
주의점/비고	없음					

이벤트명	NX 버스 I/O 통신 정지			**이벤트 코드**	84F00000Hex	
내용	통신 커플러 유니트와 NX 유니트 간의 I/O 통신에 어떠한 이상이 발생했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	상시
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	EtherCAT 커플러 유니트 및 NX 유니트의 전원 재투입	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	NX 유니트의 운전은 계속됩니다. • 입력 데이터: 갱신을 정지하기 위해 세이프티 프로세스 데이터 통신은 이상이 됩니다. 스탠다드 프로세스 데이터(상태, 공개 변수)의 값은 갱신되지 않습니다. • 출력 데이터: 0을 출력하기 위해 세이프티 프로세스 데이터 통신은 이상이 됩니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	통신 커플러 혹은 NX 유니트의 하드웨어 이상.		NX 유니트의 전원을 재투입해도 본 이상이 재발할 경우에는 통신 커플러 혹은 NX 유니트를 교환해 주십시오.		없음	
부속 정보	없음					
주의점/비고	없음					

● 그 밖의 이상

이벤트명	NX 버스 통신 설정 판독 이상			**이벤트 코드**	10500000Hex	
내용	불휘발성 메모리에 저장되어 있는 NX 버스 통신 설정에 이상이 발생했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	전원 투입 시/ 리스타트 시
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	전송을 통해 복구	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 I/O 리프레쉬를 정지합니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	불휘발성 메모리의 하드웨어 고장.		세이프티 CPU 유니트에 슬레이브 터미널 구성 정보를 다시 전송해 주십시오. 재발할 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.		없음	
	불휘발성 메모리에 저장 중 전원 OFF가 됨.				Sysmac Studio를 이용한 파라메터 전송 중에 전원을 OFF하지 마십시오.	
부속 정보	없음					
주의점/비고	없음					

이벤트명	세이프티 어플리케이션 데이터의 판독 이상			**이벤트 코드**	10510000Hex	
내용	불휘발성 메모리에 저장되어 있는 세이프티 어플리케이션 데이터에 이상이 발생했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	전원 투입 시/ 리스타트 시
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	전송을 통해 복구	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 세이프티 프로그램 운전을 실시하지 않고 프로그램 모드에서 작동합니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	불휘발성 메모리의 하드웨어 고장.		세이프티 CPU 유니트에 세이프티 어플리케이션 데이터를 다시 전송해 주십시오.		없음	
	불휘발성 메모리에 저장 중 전원 OFF가 됨.				Sysmac Studio를 이용한 파라메터 전송 중에 전원을 OFF하지 마십시오.	
부속 정보	없음					
주의점/비고	없음					

이벤트명	NX 버스 통신 설정과 세이프티 어플리케이션 데이터의 불일치			**이벤트 코드**	10520000Hex	
내용	불휘발성 메모리에 저장되어 있는 세이프티 어플리케이션 데이터에 이상이 발생했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	매번
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	전송을 통해 복구	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 NX 버스 통신을 실행하지만, 세이프티 프로그램과의 리프레쉬가 정지됩니다(입출력 데이터 모두 0 고정).		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	세이프티 CPU 유니트에 전송한 NX 버스 통신 설정과 세이프티 어플리케이션 데이터의 불일치.		세이프티 CPU 유니트에 슬레이브 터미널 구성 정보와 세이프티 어플리케이션 데이터를 다시 전송해 주십시오.		없음	
부속 정보	없음					

주의점/비고	없음

이벤트명	불휘발성 메모리 액세스 이상			**이벤트 코드**	10530000Hex	
내용	불휘발성 메모리의 판독/기록에 실패했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	NX 유니트의 전원 투입 시 동작 모드 변경 시 NX 유니트 메모리 전체 삭제 실행 시
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	해당 유니트의 메모리 전체 삭제	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 운전을 계속합니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		—		—	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	불휘발성 메모리 고장.		메모리 전체 삭제를 실행하고, 설정을 다시 다운로드해 주십시오. 재발할 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.		없음	
부속 정보	없음					
주의점/비고	없음					

이벤트명	NX 메시지 통신 이상			**이벤트 코드**	80220000Hex	
내용	NX 유니트용 메시지 통신에서 이상을 검지하고, 메시지 프레임을 파기했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	NX 메시지 통신 중
이상의 속성	**중요도**	감시 정보	**복구 방법**	—	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	영향 없음		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	메시지 통신의 부하가 높음.		NX 메시지를 송신하는 명령의 사용 빈도를 줄여 주십시오. 메시지를 송신하는 명령은 『NJ/NX 시리즈 명령 참조 매뉴얼 기본편(SBCA-360)』의 부록을 참조해 주십시오.		NX 메시지를 송신하는 명령의 사용 빈도를 줄여 주십시오.	
	통신 케이블의 분리, 단선. 부속 정보2가 「0: NX 버스」인 경우에는 본 요인이 없습니다.		통신 케이블을 확실하게 접속해 주십시오.		통신 케이블을 확실하게 접속해 주십시오.	
	Sysmac Studio의 「동기」 기능, 복원 또는 EtherCAT 슬레이브의 이탈로 인한 메시지 통신의 절단.		—		—	
부속 정보	부속 정보1: 시스템 정보 부속 정보2: 이상이 발생한 통신의 종류 0: NX 버스 1: EtherCAT 2: 시리얼 통신(USB) 65535: 유니트 내용(라우팅 처리)					
주의점/비고	없음					

이벤트명	Sysmac Studio와의 통신 접속 타임아웃		이벤트 코드	951E0000Hex	
내용	Sysmac Studio와 세이프티 CPU 유니트의 접속이 통신 타임아웃되었습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	매번
이상의 속성	중요도	일반 정보	복구 방법	—	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트가 디버그 모드에서 작동 중인 경우 자동으로 프로그램 모드로 이행합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	통신 케이블의 절단.		세이프티 CPU 유니트가 디버그 모드에서 작동하는 중에는 Sysmac Studio와의 통신을 절단하지 마십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 디버그를 실시해 주십시오.	
부속 정보	없음					
주의점/비고	없음					

이벤트명	메모리 전체 삭제의 접수 거부		이벤트 코드	951F0000Hex	
내용	메모리 전체 삭제의 접수를 거부했습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	사용자가 지시(전송)할 때
이상의 속성	중요도	일반 정보	복구 방법	—	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	—		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	슬레이브 터미널 1세트를 대상으로 한 메모리 전체 삭제를 실행했음.		본 유니트를 개별적으로 지정하고 메모리 전체 삭제를 실행해 주십시오.		본 유니트를 개별적으로 지정하고 메모리 전체 삭제를 실행해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: 슬레이브 터미널 메모리 전체 삭제를 실행했음.					
주의점/비고	본 유니트의 메모리 전체 삭제는 슬레이브 터미널 1세트를 대상으로 한 메모리 전체 삭제로는 할 수 없습니다.					

● 사용자 액세스에 관한 로그

이벤트명	이벤트 로그 삭제			**이벤트 코드**	90400000Hex	
내용	이벤트 로그를 삭제했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	사용자가 지시할 때
이상의 속성	**중요도**	일반 정보	**복구 방법**	—	**로그 카테고리**	액세스
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	영향 없음		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	사용자가 이벤트 로그를 삭제했음.		—		—	
부속 정보	부속 정보1: 삭제 대상 1: 시스템 이벤트 로그를 삭제 2: 액세스 이벤트 로그를 삭제					
주의점/비고	없음					

이벤트명	메모리 전체 삭제			**이벤트 코드**	90430000Hex	
내용	유니트의 설정을 삭제했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	사용자가 지시할 때
이상의 속성	**중요도**	일반 정보	**복구 방법**	—	**로그 카테고리**	액세스
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	유니트의 설정이 삭제됩니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	메모리 전체 삭제를 실행했음.		—		—	
부속 정보	부속 정보1: 메모리 전체 삭제를 실행한 NX 유니트 번호 부속 정보2: 실행 결과 0: 성공 1: 하드웨어 이상 2: 초기화 실패 3: 초기화 불가					
주의점/비고	메모리 전체 삭제의 실행 결과는 부속 정보를 참조해 주십시오.					

세이프티 I/O 유니트

세이프티 I/O 유니트에서 발생하는 이상(이벤트)의 상세한 내용은 아래와 같습니다.

● 시스템 이상

이벤트명	시스템 이상			**이벤트 코드**	05200000Hex	
내용	하드웨어의 자기 진단을 통해 하드웨어 이상을 검출했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	상시
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	해당 유니트의 전원 재투입	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 동작을 정지하고, 입출력 데이터를 세이프티 상태로 이행시킵니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	하드웨어 고장.		전원을 재투입하고, 재발할 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.		전원 재투입으로 정상적으로 동작을 재개할 수 있는 경우에는 유니트 주변에서 과도한 노이즈가 발생하고 있을 가능성이 있으므로 노이즈 대책을 검토해 주십시오.	
	소프트웨어 에러나 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상.					
부속 정보	부속 정보1: 시스템 정보(상태 코드) 부속 정보2: 시스템 정보(상태 코드) 부속 정보3: 시스템 정보(상태 코드) 부속 정보4: 시스템 정보(상태 코드)					
주의점/비고	없음					

● 통신 기능에 관한 이상

이벤트명	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상(유니트 파라메터 오류)			**이벤트 코드**	35210000Hex	
내용	세이프티 CPU 유니트와의 세이프티 프로세스 데이터 통신 확립에 실패했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 시
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	이상 요인 제거 후, 세이프티 CPU 유니트의 통신 확립 요구를 통해 복구	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 동작을 정지하고, 입출력 데이터를 세이프티 상태로 이행시킵니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	형식이나 세이프티 입출력 단자 설정 오류.		세이프티 입출력 단자 설정의 설정 내용을 확인하고, 오류가 있는 경우에는 수정한 후 세이프티 CPU 유니트에 설정을 전송해 주십시오. 세이프티 I/O 유니트의 형식이 일치하는지 확인해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 설정해 주십시오.	
부속 정보	없음					
주의점/비고	없음					

이벤트명	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상(FSoE Slave Address 오류)			**이벤트 코드**	35230000Hex	
내용	FSoE Slave Address 오류로 인해 세이프티 CPU 유니트와의 세이프티 프로세스 데이터 통신 확립에 실패했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 시
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	이상 요인 제거 후, 세이프티 CPU 유니트의 통신 확립 요구를 통해 복구	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	해당 유니트는 동작을 정지하고, 입출력 데이터를 세이프티 상태로 이행시킵니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	세이프티 프로세스 데이터 통신 설정 중 FSoE Slave Address값의 설정이 유니트와 불일치.		본 유니트의 메모리 전체 삭제를 실행해 주십시오.		다른 시스템에서 세이프티 프로세스 데이터 통신을 확립했던 적이 있는 세이프티 I/O 유니트를 재이용할 경우에는 사전에 메모리 전체 삭제를 실행해 주십시오.	
부속 정보	없음					
주의점/비고	없음					

이벤트명	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 이상(프레임 오류)		이벤트 코드	35240000Hex		
내용	잘못된 프레임 수신으로 인해 세이프티 CPU 유니트와의 세이프티 프로세스 데이터 통신 확립에 실패했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 시
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	이상 요인 제거 후, 세이프티 CPU 유니트의 통신 확립 요구를 통해 복구	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 동작을 정지하고, 입출력 데이터를 세이프티 상태로 이행시킵니다.		

시스템 정의 변수	변수명	데이터형	명칭
	없음	없음	없음

발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)	조치 대책	재발 방지
	잘못된 세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 프레임을 수신.	세이프티 CPU 유니트나 세이프티 I/O 유니트의 시스템 구성 및 형식이 일치하는지 확인해 주십시오.	사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 시스템을 구성 · 설정해 주십시오.
	과도한 노이즈가 발생했음.	노이즈 대책을 실행해 주십시오.	과도한 노이즈가 요인인 경우, 노이즈 대책을 검토해 주십시오.

부속 정보	없음
주의점/비고	없음

이벤트명	NX 유니트 I/O 통신 이상		이벤트 코드	80200000Hex		
내용	통신 커플러 유니트와 NX 유니트 간에 I/O 통신 이상이 발생했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	상시
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	NX 유니트의 이상 해제	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	NX 유니트의 운전은 계속. 입력 데이터: 입력값의 갱신을 정지.		

시스템 정의 변수	변수명	데이터형	명칭
	없음	없음	없음

발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)	조치 대책	재발 방지
	NX 유니트 설치가 불량.	NX 유니트, 엔드 커버를 확실하게 설치하고, 엔드 플레이트로 고정시켜 주십시오.	NX 유니트, 엔드 커버를 확실하게 설치하고, 엔드 플레이트로 고정시켜 주십시오.
	유니트 전원의 전원 케이블이 빠져 있음. 또는 유니트 전원에서 NX 유니트로 배선이 잘못되어 있음.	유니트 전원에서 NX 유니트에 확실하게 배선해 주십시오.	유니트 전원에서 NX 유니트에 확실하게 배선해 주십시오.
	유니트 전원의 전원 케이블이 단선되어 있음.	유니트 전원과 NX 유니트 간의 전원 케이블을 교환해 주십시오.	없음
	유니트 전원의 전압이 사양 범위 밖임. 또는 유니트 전원의 전원 용량이 부족함.	전원 공급의 설계 방법에 따라 전원 공급 시스템 구성을 올바르게 구축해 주십시오.	전원 공급의 설계 방법에 따라 전원 공급 시스템 구성을 올바르게 구축해 주십시오.
	NX 유니트의 하드웨어 이상.	위의 조치를 취해도 본 이상이 재발할 경우에는 NX 유니트를 교환해 주십시오.	없음

부속 정보	없음
주의점/비고	없음

이벤트명	세이프티 프로세스 데이터 통신 타임아웃			이벤트 코드	80300000Hex	
내용	세이프티 컨트롤 유니트와의 세이프티 프로세스 데이터 통신에서 통신 타임아웃이 발생했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	세이프티 프로세스 데이터 통신 확립 시 및 통신 중
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	이상 요인 제거 후, 세이프티 CPU 유니트의 통신 확립 요구를 통해 복구	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속합니다. 이상을 검출한 세이프티 커넥션의 입출력 데이터는 세이프티 상태를 유지합니다.		

시스템 정의 변수	변수명	데이터형	명칭
	없음	없음	없음

발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)	조치 대책	재발 방지
	설정 오류. 세이프티 태스크 주기가 지나치게 작은 값으로 설정되어 있음.	세이프티 태스크 주기를 길게 하고, 세이프티 CPU 유니트에 설정을 전송해 주십시오.	사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 시스템을 구성 · 설정해 주십시오.
	과도한 노이즈가 발생했음.	노이즈 대책을 실행해 주십시오.	과도한 노이즈가 요인인 경우, 노이즈 대책을 검토해 주십시오.
	세이프티 CPU 유니트 혹은 세이프티 슬레이브가 세이프티 프로세스 데이터 통신을 계속할 수 없는 상태로 이행했음.	세이프티 CPU 유니트 혹은 세이프티 슬레이브의 상태를 확인해 주십시오.	세이프티 CPU 유니트 혹은 세이프티 슬레이브의 발생 요인과 그 조치를 참조해 주십시오.
	본 유니트가 접속되어 있는 EtherCAT 커플러 유니트에 어떠한 이상이나 상태 변경이 발생해 프로세스 데이터 통신이 올바르게 실행되지 않았음.	본 유니트가 접속되어 있는 EtherCAT 커플러 유니트의 상태를 확인해 주십시오.	사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 시스템을 구성 · 설정해 주십시오.

부속 정보	없음
주의점/비고	없음

이벤트명	NX 버스 I/O 통신 정지			**이벤트 코드**	84F10000Hex	
내용	통신 커플러 유니트와 NX 유니트 간의 I/O 통신에 어떠한 이상이 발생했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	상시
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	EtherCAT 커플러 유니트 및 NX 유니트의 전원 재투입	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	NX 유니트의 운전은 계속됩니다. • 입력 데이터: 갱신을 정지하기 위해 세이프티 프로세스 데이터 통신은 이상이 됩니다. 스탠다드 프로세스 데이터(상태)의 값은 갱신되지 않습니다. • 출력 데이터: 0을 출력하기 위해 세이프티 프로세스 데이터 통신은 이상이 됩니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	통신 커플러 혹은 NX 유니트의 하드웨어 이상.		NX 유니트의 전원을 재투입해도 본 이상이 재발할 경우에는 통신 커플러 혹은 NX 유니트를 교환해 주십시오.		없음	
부속 정보	없음					
주의점/비고	없음					

● 세이프티 입출력 기능에 관한 이상

이벤트명	세이프티 입력 단자 내부 회로 이상			**이벤트 코드**	05210000Hex	
내용	세이프티 입력 단자 내부 회로의 고장을 검지했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	리프레쉬 중
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	해당 유니트의 전원 재투입	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	전원이 재투입될 때까지 해당 세이프티 입력 단자는 세이프티 상태로 유지됩니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	세이프티 입력 단자 내부 회로의 고장.		전원을 재투입하고, 재발할 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.		전원 재투입으로 정상적으로 동작을 재개할 수 있는 경우에는 유니트 주변에서 과도한 노이즈가 발생하고 있을 가능성이 있으므로 노이즈 대책을 검토해 주십시오.	
	과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상 또는 신호 이상.					
부속 정보	부속 정보1: 단자 번호					
주의점/비고	없음					

이벤트명	테스트 출력 단자 내부 회로 이상			**이벤트 코드**	05220000Hex	
내용	테스트 출력 단자 내부 회로의 고장을 검지했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	리프레쉬 중
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	해당 유니트의 전원 재투입	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	전원이 재투입될 때까지 해당 테스트 출력 단자는 세이프티 상태로 유지됩니다. 또한 해당 테스트 출력 단자를 테스트 소스로 사용하고 있는 세이프티 입력 단자에는 이벤트 「세이프티 입력 단자 외부 접속 기기 이상(65220000Hex)」이 발생합니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	테스트 출력 단자 내부 회로의 고장.		전원을 재투입하고, 재발할 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.		전원 재투입으로 정상적으로 동작을 재개할 수 있는 경우에는 유니트 주변에서 과도한 노이즈가 발생하고 있을 가능성이 있으므로 노이즈 대책을 검토해 주십시오.	
	과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상 또는 신호 이상.					
부속 정보	부속 정보1: 단자 번호					
주의점/비고	없음					

이벤트명	세이프티 출력 단자 내부 회로 이상		이벤트 코드	05230000Hex	
내용	세이프티 출력 단자 내부 회로의 고장을 검지했습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	리프레쉬 중
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	해당 유니트의 전원 재투입	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	전원이 재투입될 때까지 해당 세이프티 출력 단자는 세이프티 상태로 유지됩니다.		

시스템 정의 변수	변수명	데이터형	명칭
	없음	없음	없음

발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)	조치 대책	재발 방지
	세이프티 출력 단자 내부 회로의 고장.	전원을 재투입하고, 재발할 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.	전원 재투입으로 정상적으로 동작을 재개할 수 있는 경우에는 유니트 주변에서 과도한 노이즈가 발생하고 있을 가능성이 있으므로 노이즈 대책을 검토해 주십시오.
	과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상 또는 신호 이상.		

부속 정보	부속 정보1: 단자 번호
주의점/비고	없음

이벤트명	입출력 전원 전압 이상		이벤트 코드	65200000Hex	
내용	부정확한 I/O 전원 전압을 검출했습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	리프레쉬 중
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	이상 요인의 제거를 통해 복구	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속하지만, 입출력 데이터는 세이프티 상태를 유지합니다.		

시스템 정의 변수	변수명	데이터형	명칭
	없음	없음	없음

발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)	조치 대책	재발 방지
	입력 전원 또는 출력 전원이 올바르게 공급되어 있지 않음.	아래 내용을 확인한 뒤 정격에 맞는 전원을 공급해 주십시오. • 전원 전압이 사양 범위 내인가 • 배선에 오류, 단선이 없는가 • 세이프티 출력 단자에 24V가 인가되어 있지 않은가 또는 전원(+측)에 접촉하지 않았는가 전압을 측정하고 정상인 경우, 유니트 고장이 예상됩니다. 그 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.	사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 설계해 주십시오.

부속 정보	없음
주의점/비고	없음

이벤트명	전원 차단 테스트 이상			이벤트 코드	65210000Hex	
내용	출력 전원 차단 테스트로 이상을 검출했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	리프레쉬 중
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	이상 요인 제거 후, 아래 내용 중 한가지를 통해 복구 • I/O 전원 OFF • 세이프티 프로세스 데이터 통신 정지	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	해당 유니트는 운전을 계속하지만, 입출력 데이터는 세이프티 상태를 유지합니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	배선 이상 혹은 하드웨어 고장.		아래 내용을 확인한 뒤 정격에 맞는 전원을 공급해 주십시오. • 전원 전압이 사양 범위 내인가 • 배선에 오류, 단선이 없는가 • 세이프티 출력 단자에 24V가 인가되어 있지 않은가 또는 전원(+측)에 접촉하지 않았는가 전압을 측정하고 정상인 경우, 유니트 고장이 예상됩니다. 그 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.	사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 설계해 주십시오.	
부속 정보	없음					
주의점/비고	없음					

이벤트명	세이프티 입력 단자 외부 접속 기기 이상			이벤트 코드	65220000Hex	
내용	세이프티 입력 단자의 테스트 펄스 평가 기능으로 이상을 검지했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	리프레쉬 중
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	이상 요인 제거 후, 세이프티 입력 단자를 인액티브로 하면 복구	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	이상이 해제될 때까지 해당 세이프티 입력 단자는 세이프티 상태로 유지됩니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	입력 신호선에 전원(+측)이 접촉.		외부 배선을 확인해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 설정 · 배선해 주십시오.	
	입력 신호선 간의 단락.					
	외부 접속 기기의 고장.		외부 접속 기기를 교환해 주십시오.			
부속 정보	부속 정보1: 단자 번호					
주의점/비고	없음					

이벤트명	세이프티 입력 단자 듀얼 채널 감시 이상		이벤트 코드	65230000Hex	
내용	세이프티 입력 단자의 듀얼 채널 평가 기능으로 이상을 검지했습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	리프레쉬 중
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	이상 요인 제거 후, 세이프티 입력 단자를 인액티브로 하면 복구	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	이상이 해제될 때까지 해당 세이프티 입력 단자는 세이프티 상태로 유지됩니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	입력 신호선의 접지, 단선.		외부 배선을 확인해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 설정 · 배선해 주십시오.	
	접속 기기의 고장.		외부 접속 기기를 교환해 주십시오.			
	듀얼 채널 감시 시간의 설정값 오류.		듀얼 채널 감시 시간을 재검토해 주십시오. 개선되지 않을 경우에는 입력 필터 기능을 이용해 ON 딜레이/OFF 딜레이를 설정해 주십시오.			
	세이프티 도어 등 외부 입력 기기의 입력 신호에 채터링이 발생.					
부속 정보	부속 정보1: 단자 번호					
주의점/비고	없음					

이벤트명	테스트 출력 단자 과전류 이상		이벤트 코드	65240000Hex	
내용	테스트 출력 단자에서 과전류를 검지했습니다.				
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존	발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	리프레쉬 중
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	이상 요인 제거 후, 세이프티 입력 단자를 인액티브로 하면 복구	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	이상이 해제될 때까지 해당 테스트 출력 단자를 테스트 소스로 사용하고 있는 세이프티 입력 단자는 세이프티 상태로 유지됩니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	출력 신호선의 접지.		외부 배선을 확인해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 설정 · 배선해 주십시오.	
	외부 접속 기기의 고장.		외부 접속 기기를 교환해 주십시오.			
부속 정보	부속 정보1: 단자 번호					
주의점/비고	없음					

이벤트명	테스트 출력 단자 출력 ON 고착 이상			이벤트 코드	65250000Hex	
내용	테스트 출력 단자에서 ON 고착을 검지했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	리프레쉬 중
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	이상 요인 제거 후, 세이프티 입력 단자를 인액티브로 하면 복구	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	이상이 해제될 때까지 해당 테스트 출력 단자를 테스트 소스로 사용하고 있는 세이프티 입력 단자는 세이프티 상태로 유지됩니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	출력 신호선에 전원(+측)이 접촉.		외부 배선을 확인해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 설정 · 배선해 주십시오.	
	내부 회로의 고장.		전원을 재투입하고, 재발할 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.		전원 재투입으로 정상적으로 동작을 재개할 수 있는 경우에는 유니트 주변에서 과도한 노이즈가 발생하고 있을 가능성이 있으므로 노이즈 대책을 검토해 주십시오.	
	소프트웨어 에러나 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상 또는 신호 이상.					
부속 정보	부속 정보1: 단자 번호					
주의점/비고	없음					

이벤트명	세이프티 출력 단자 접지 이상			이벤트 코드	65270000Hex	
내용	세이프티 출력 단자에서 접지를 검지했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		발생원 상세	NX 유니트	검출 타이밍	리프레쉬 중
이상의 속성	중요도	경도 폴트	복구 방법	이상 요인 제거 후, 세이프티 출력 단자를 인액티브로 하면 복구	로그 카테고리	시스템
발생의 영향	사용자 프로그램	계속	동작	이상이 해제될 때까지 해당 세이프티 출력 단자는 세이프티 상태로 유지됩니다.		
시스템 정의 변수	변수명		데이터형		명칭	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	발생 요인(추정 원인)		조치 대책		재발 방지	
	출력 신호선의 접지.		외부 배선을 확인해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 설정 · 배선해 주십시오.	
부속 정보	부속 정보1: 단자 번호					
주의점/비고	없음					

이벤트명	세이프티 출력 단자 출력 ON 고착 이상		**이벤트 코드**	65280000Hex		
내용	세이프티 출력 단자에서 ON 고착을 검지했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	리프레쉬 중
이상의 속성	**중요도**	경도 폴트	**복구 방법**	이상 요인 제거 후, 세이프티 출력 단자를 인액티브로 하면 복구	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	이상이 해제될 때까지 해당 세이프티 출력 단자는 세이프티 상태로 유지됩니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	출력 신호선에 전원(+측)이 접촉.		외부 배선을 확인해 주십시오.		사전에 조치 대책의 내용을 고려하여 설정 · 배선해 주십시오.	
	출력 전원이 사양 범위 밖.		출력 전원을 확인해 주십시오.			
	내부 회로의 고장.		전원을 재투입하고, 재발할 경우에는 유니트를 교환해 주십시오.		전원 재투입으로 정상적으로 동작을 재개할 수 있는 경우에는 유니트 주변에서 과도한 노이즈가 발생하고 있을 가능성이 있으므로 노이즈 대책을 검토해 주십시오.	
	소프트웨어 에러나 과도한 노이즈 등의 일시적 요인으로 인한 메모리 이상 또는 신호 이상.					
부속 정보	부속 정보1: 단자 번호					
주의점/비고	없음					

● 그 밖의 이상

이벤트명	NX 메시지 통신 이상			**이벤트 코드**	80220000Hex	
내용	NX 유니트용 메시지 통신에서 이상을 검지하고, 메시지 프레임을 파기했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	NX 메시지 통신 중
이상의 속성	**중요도**	감시 정보	**복구 방법**	—	**로그 카테고리**	시스템
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	영향 없음		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	메시지 통신의 부하가 높음.		NX 메시지를 송신하는 명령의 사용 빈도를 줄여 주십시오. 메시지를 송신하는 명령은 📖『NJ/NX 시리즈 명령 참조 매뉴얼 기본편(SBCA-360)』의 부록을 참조해 주십시오.		NX 메시지를 송신하는 명령의 사용 빈도를 줄여 주십시오.	
	통신 케이블의 분리, 단선. 부속 정보2가 「0: NX 버스」인 경우에는 본 요인이 없습니다.		통신 케이블을 확실하게 접속해 주십시오.		통신 케이블을 확실하게 접속해 주십시오.	
	Sysmac Studio의 「동기」 기능, 복원 또는 EtherCAT 슬레이브의 이탈로 인한 메시지 통신의 절단.		—		—	
부속 정보	부속 정보1: 시스템 정보 부속 정보2: 이상이 발생한 통신의 종류 0: NX 버스 1: EtherCAT 2: 시리얼 통신(USB) 65535: 유니트 내용(라우팅 처리)					
주의점/비고	없음					

● 사용자 액세스에 관한 로그

이벤트명	이벤트 로그 삭제			**이벤트 코드**	90400000Hex	
내용	이벤트 로그를 삭제했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	사용자가 지시할 때
이상의 속성	**중요도**	일반 정보	**복구 방법**	—	**로그 카테고리**	액세스
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	영향 없음		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	사용자가 이벤트 로그를 삭제했음.		—		—	
부속 정보	부속 정보1: 삭제 대상 1: 시스템 이벤트 로그를 삭제 2: 액세스 이벤트 로그를 삭제					
주의점/비고	없음					

이벤트명	메모리 전체 삭제			**이벤트 코드**	90430000Hex	
내용	유니트의 설정을 삭제했습니다.					
발생원	Sysmac Studio의 접속처와 시스템 구성에 의존		**발생원 상세**	NX 유니트	**검출 타이밍**	사용자가 지시할 때
이상의 속성	**중요도**	일반 정보	**복구 방법**	—	**로그 카테고리**	액세스
발생의 영향	**사용자 프로그램**	계속	**동작**	유니트의 설정이 삭제됩니다.		
시스템 정의 변수	**변수명**		**데이터형**		**명칭**	
	없음		없음		없음	
발생 요인과 그 조치	**발생 요인(추정 원인)**		**조치 대책**		**재발 방지**	
	메모리 전체 삭제를 실행했음.		—		—	
부속 정보	부속 정보1: 메모리 전체 삭제를 실행한 NX 유니트 번호 부속 정보2: 실행 결과 0: 성공 1: 하드웨어 이상 2: 초기화 실패 3: 초기화 불가					
주의점/비고	메모리 전체 삭제의 실행 결과는 부속 정보를 참조해 주십시오.					

9-4 이상 해제 방법

이상 해제 방법에 대해서는 접속되어 있는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

9-5 이상 발생 시의 대처 플로우

이상 발생 시의 표준적인 플로우에 대해서는 접속되어 있는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

10

보수와 점검

세이프티 컨트롤 유니트의 청소 방법과 점검 방법 및 유니트 교환 시의 취급 방법을 설명합니다.

10-1 청소와 점검 10-2
10-1-1 청소 방법 10-2
10-1-2 정기 점검 10-2
10-2 보수 방법 10-4
10-2-1 세이프티 CPU 유니트의 교환 순서 10-4
10-2-2 세이프티 I/O 유니트의 교환 순서 10-6

10-1 청소와 점검

10-1-1 청소 방법

세이프티 컨트롤 유니트를 최적의 상태에서 사용하기 위해 다음과 같이 정기적으로 청소해 주십시오.

- 일상적인 청소 시에는 부드럽고 마른 천으로 닦아 주십시오.
- 닦아도 오염물이 떨어지지 않을 때는 충분하게 희석시킨 중성 세제(2%)로 천을 적시고, 꽉 짠 뒤 닦아 주십시오.
- 유니트에 고무나 비닐 제품, 테이프 등을 장시간 부착하면 얼룩이 생길 수 있습니다. 부착되어 있는 경우에는 청소할 때 제거해 주십시오.

사용상의 주의

- 벤진, 신나 등의 휘발성 용제나 화학 걸레 등은 절대로 사용하지 마십시오.
- NX 버스 커넥터는 만지지 않도록 주의해 주십시오.

10-1-2 정기 점검

세이프티 컨트롤 유니트는 수명 제한 부품이 거의 없지만, 환경 조건에 따라 소자 열화 등이 예상되므로 정기적으로 점검할 필요가 있습니다.
또한 점검 시기는 6개월~1년에 1회를 표준으로 하지만, 주위 환경에 따라 점검 간격을 짧게 해 주십시오. 판정 기준 내에서 벗어나 있을 때는 기준 내에 들어 가도록 조치해 주십시오.

- 세이프티 컨트롤 유니트의 사양 범위 내에서 사용되고 있는지 확인해 주십시오.
- 세이프티 컨트롤 유니트의 설치 상태와 배선이 정상인지 확인해 주십시오.
- 안전 기능의 작동 신뢰성을 일정한 수준으로 유지하기 위해 안전 기능을 진단해 주십시오.
- 이상 이력 기능을 이용해 경미한 이상의 발생 유무를 확인해 주십시오.

참고

정기 점검 간격은 PFD를 결정하는 보증 시험 간격에 영향을 줍니다. 필요한 PFD를 고려하고 결정해 주십시오.

정기 점검 항목

No.	점검 항목	점검 내용	판정 기준	조치
1	외부공급 전원	단자대에서 측정하고, 전원 전압은 기준 내입니까?	전원 전압 범위 내	테스터로 단자 간을 체크하고, 공급 전원이 전원 전압 범위 내가 되도록 변경해 주십시오.
2	입출력용 전원	입출력 단자대에서 측정하고, 전원 전압은 기준 내입니까?	각 NX 유니트의 입출력 사양에 준거함.	테스터로 단자 간을 체크하고, 입출력용 전원이 각 유니트의 기준 내가 되도록 변경해 주십시오.

No.	점검 항목	점검 내용	판정 기준	조치
3	주위 환경	사용 주위 온도는 기준 내입니까?	0 ~ 55 ℃	온도계로 주위 온도를 측정하고, 사용 주위 온도가 0 ~ 55℃에 들어가도록 주위 환경을 정비해 주십시오.
		사용 주위 습도는 기준 내입니까?	10 ~ 95% RH 결로되지 않을 것.	습도계로 주위 습도를 측정하고, 사용 주위 습도가 10 ~ 95% RH에 들어가도록 주위 환경을 정비해 주십시오. 특히, 온도 변화가 급격하기 때문에 결로되는 경우가 없는지 확인해 주십시오.
		일광이 직접 닿지 않습니까?	일광이 직접 닿지 않을 것.	차폐해 주십시오.
		불순물, 먼지, 염분, 철 가루가 쌓여 있지 않습니까?	없을 것.	제거하고 차폐해 주십시오.
		물, 기름, 약품 등의 물 방울이 닿지 않습니까?	닿지 않을 것.	제거하고 차폐해 주십시오.
		부식성 가스, 가연성 가스의 환경입니까?	없을 것.	냄새, 또는 가스 센서 등으로 체크해 주십시오.
		본체에 직접 진동이나 충격이 전해지지 않습니까?	내진동, 내충격의 사양 범위 내일 것.	내진동, 내충격용 쿠션 등을 설치해 주십시오.
		노이즈 발생원이 근처에 있지 않습니까?	없을 것.	노이즈원을 멀리하거나, 차폐 대책을 세워 주십시오.
4	설치 · 배선 상태	각 유니트의 DIN 레일 설치 훅이 완전히 잠겨 있습니까?	느슨해 지지 않을 것.	DIN 레일 설치 훅을 완전히 잠가 주십시오.
		접속 케이블의 커넥터는 완전히 삽입, 잠겨 있습니까?	느슨해 지지 않을 것.	완전히 삽입, 잠가 주십시오.
		엔드 플레이트(PFP-M)의 나사가 느슨하지 않습니까?	느슨해 지지 않을 것.	십자 드라이버로 추가로 조여 주십시오.
		유니트 간은 연결 가이드를 따라 연결되고, DIN 레일에 닿을 때까지 유니트가 삽입되어 있습니까?	연결 및 DIN 레일에 고정되어 있을 것.	유니트 간을 연결 가이드를 따라 연결하고, DIN 레일에 닿을 때까지 유니트를 삽입해 주십시오.
		외부 배선 케이블이 잘려져 있지 않습니까?	외관 이상이 없을 것.	육안으로 체크하고, 케이블을 교환해 주십시오.
5	안전성 확인 테스트 (사용자 테스트)	모든 안전 기능이 올바르게 작동하는가?	의도대로 올바르게 작동할 것.	이상의 원인을 제거하고, 모든 안전 기능의 동작을 다시 확인해 주십시오.

점검 시에 필요한 공구

● 필요 공구

- 일자 드라이버
- 십자 드라이버
- 테스터 또는 디지털 볼트 미터
- 공업용 알코올과 순면천

● 경우에 따라 필요한 계측기

- 오실로스코프
- 온도계, 습도계

10-2 보수 방법

점검을 통해 불량을 발견하고 세이프티 컨트롤 유니트를 교환할 때는 다음 사항에 주의해 주십시오.
- 분해, 수리, 개조하지 마십시오. 본래의 안전 기능이 없어져 위험합니다.
- 안전이 확보된 상태에서 유니트를 교환할 수 있도록 주의해 주십시오.
- 감전 방지 또는 기계 장비의 예기치 못한 동작을 방지하기 위해, 전원을 끈 상태에서 교환해 주십시오.
- 교환 후, 새로운 유니트에 이상이 없는지 확인해 주십시오.

안전상의 요점

세이프티 컨트롤 유니트를 교환한 뒤, 프로그램 외에 운전 재개에 필요한 모든 컨피그레이션을 재설정하고, 안전 기능이 정상적으로 작동하는지 확인한 뒤 본 운전을 시작해 주십시오.

고장난 유니트를 분리하고, 새로운 유니트를 설치, 배선해 주십시오.
유니트의 설치, 분리, 배선에 대해서는 「제3장 각 부의 명칭과 기능」 및 「제5장 설치와 배선」을 참조해 주십시오.

세이프티 CPU 유니트의 교환 순서와 세이프티 I/O 유니트의 교환 순서는 아래와 같습니다.

사용상의 주의

세이프티 컨트롤 유니트는 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트의 백업/복원 기능 대상 외입니다.
유니트 교환 시에는 Sysmac Studio를 사용해 주십시오.

10-2-1 세이프티 CPU 유니트의 교환 순서

교환 작업 전의 주의점

- 교환 전에 현재의 세이프티 컨트롤 시스템에 대응하는 Sysmac Styudio의 프로젝트 파일의 존재를 확인해 주십시오. 또는 실제 기기인 세이프티 컨트롤 시스템에서 프로젝트를 업로드해 주십시오.
- 사용할 Sysmac Styudio의 프로젝트 파일이 맞는 것인지 확인한 뒤 교환 작업을 실시해 주십시오.
- 반드시 안전 제어 지식이 있는 작업자가 교환 작업을 실시해 주십시오.
- 작업자의 안전을 위해 위험원(액추에이터 등)의 전원을 OFF해 주십시오. 또는 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트를 프로그램 모드로 해 주십시오.

교환 순서

교환하려는 세이프티 CPU 유니트를 분리하고, 새로운 세이프티 CPU 유니트를 장착합니다.

● Sysmac Studio를 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 접속하는 경우

NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 및 EtherCAT 커플러 유니트를 사용하고 있는 경우에만 이 접속 방법을 사용할 수 있습니다.

1 **Sysmac Studio를 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 온라인 접속합니다.**
새로운 세이프티 CPU 유니트를 시스템에 추가했을 때 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 슬레이브 초기화 이상이 발생하고 있습니다.

2 **[컨트롤러] | [동기]를 선택합니다. 동기 윈도우에서 [전송[PC→컨트롤러]]를 선택하고, PC에서 세이프티 CPU 유니트에 대해 슬레이브 터미널 구성 정보를 전송합니다.**
조작 방법의 상세한 내용은 「8-2-2 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에 대한 접속에 따른 전송 순서 (P.8-7)」를 참조해 주십시오.

3 **트러블 슈팅 화면에서 이상 해제를 실시합니다.**

4 **세이프티 CPU 유니트를 설정 · 프로그래밍 화면으로 변환합니다.**
Sysmac Studio가 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속됩니다.

5 **세이프티 CPU 유니트를 디버그 모드로 변환합니다.**
조작 방법의 상세한 내용은 「8-4 디버그 모드로 변환 (P.8-15)」을 참조해 주십시오.

6 **세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서 [컨트롤러] | [세이프티 검증]을 선택하고, 세이프티 CPU 유니트의 불휘발성 메모리에 세이프티 프로그램을 전송합니다.**
조작 방법의 상세한 내용은 「8-8-1 세이프티 검증 실행 (P.8-40)」을 참조해 주십시오.

7 **세이프티 CPU 유니트의 동작 모드를 운전 모드로 변환합니다. 또는 세이프티 CPU 유니트의 전원을 재투입합니다.**
조작 방법의 상세한 내용은 「8-8-2 운전 모드로 변경 (P.8-42)」을 참조해 주십시오.

● Sysmac Studio를 통신 커플러 유니트에 접속하는 경우

1 **Sysmac Studio를 통신 커플러 유니트에 온라인 접속합니다.**
새로운 세이프티 CPU 유니트를 시스템에 추가했을 때 통신 커플러 유니트에 NX 유니트 초기화 이상이 발생하고 있습니다.

2 **통신 커플러 유니트를 우클릭하고 [설정 전송[PC→컨트롤러]]를 선택하고, 세이프티 CPU 유니트에 대해 슬레이브 터미널 구성 정보를 전송합니다.**
조작 방법의 상세한 내용은 「8-2-3 통신 커플러 유니트에 대한 접속에 따른 전송 순서 (P.8-8)」를 참조해 주십시오.

3 **트러블 슈팅 화면에서 이상 해제를 실시합니다.**

4 **세이프티 CPU 유니트를 설정 · 프로그래밍 화면으로 변환합니다.**
Sysmac Studio가 세이프티 CPU 유니트에 온라인 접속됩니다.

5 **세이프티 CPU 유니트를 디버그 모드로 변환합니다.**
조작 방법의 상세한 내용은 「8-4 디버그 모드로 변환 (P.8-15)」을 참조해 주십시오.

6 **세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서 [컨트롤러] | [세이프티 검증]을 선택하고, 불휘발성 메모리에 세이프티 프로그램을 전송합니다.**
조작 방법의 상세한 내용은 「8-8-1 세이프티 검증 실행 (P.8-40)」을 참조해 주십시오.

7 **세이프티 CPU 유니트의 동작 모드를 운전 모드로 변환합니다. 또는 세이프티 CPU 유니트의 전원을 재투입합니다.**
조작 방법의 상세한 내용은 「8-8-2 운전 모드로 변경 (P.8-42)」을 참조해 주십시오.

교환 작업 후의 확인

- 유니트 교환 후에는 세이프티 CPU 유니트에 의도한 데이터가 전송되었는지의 여부를 아래와 같은 방법으로 확인해 주십시오.
  - 프로젝트의 세이프티 속성((Property) 화면에서 표시되고 있는 세이프티 서명과 컨트롤러 상태에서 표시되는 세이프티 서명이 일치하는지 확인해 주십시오.
- 교환 작업 완료 후, 올바르게 안전 기능이 작동하고 있는지의 여부를 확인하기 위해, 반드시 사용자 테스트를 실시해 주십시오.
- 필요에 따라 세이프티 CPU에 남아 있는, 교환 조작으로 발생한 이벤트 로그를 삭제해 주십시오.

10-2-2 세이프티 I/O 유니트의 교환 순서

● 교환 작업 전의 주의점

- 교환 전의 세이프티 I/O 유니트는 출하 시의 상태일 것이 필요합니다.
  출하 시의 상태인지 아닌지를 모를 경우에는 교환 후인 세이프티 I/O 유니트에 대해 메모리 전체 삭제를 실행해 주십시오. 상세한 조작 방법은 「8-12 리스타트/메모리 전체 삭제 (P.8-50)」를 참조해 주십시오.
- 반드시 안전 제어 지식이 있는 작업자가 교환 작업을 실시해 주십시오.
- 작업자의 안전을 위해 위험원(액추에이터 등)의 전원을 OFF해 주십시오. 또는 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트를 프로그램 모드로 해 주십시오.

● 교환 순서

1 **배선과 단자 번호의 관계를 기록한 뒤, 세이프티 I/O 유니트의 단자대를 분리합니다.**

2 **교환하려는 세이프티 I/O 유니트를 분리합니다.**

3 **새로운 세이프티 I/O 유니트를 설치합니다.**

4 **새로운 세이프티 I/O 유니트의 단자대를 원래대로 되돌립니다.**

5 **세이프티 CPU 유니트의 동작 모드를 운전 모드로 변환합니다. 또는 세이프티 CPU 유니트의 전원을 재투입합니다.**
상세한 조작 방법은 「8-8-2 운전 모드로 변경 (P.8-42)」을 참조해 주십시오.

● 교환 작업 후의 확인

- 유니트 교환 후에는 세이프티 CPU 유니트에 의도한 데이터가 전송되었는지의 여부를 아래와 같은 방법으로 확인해 주십시오.
  - 프로젝트의 세이프티 속성((Property) 화면에서 표시되고 있는 세이프티 서명과 컨트롤러 상태에서 표시되는 세이프티 서명이 일치하는지 확인해 주십시오.
- 교환 작업 완료 후, 올바르게 안전 기능이 작동하고 있는지의 여부를 확인하기 위해, 반드시 사용자 테스트를 실시해 주십시오. 세이프티 I/O 유니트의 단자대에 대한 오삽입 등이 없는지도 사용자 테스트로 확인해 주십시오.

사용상의 주의

NX 유니트의 시리얼 번호 체크

- 통신 커플러 유니트의 「시리얼 번호 체크 기준」을 「설정값=실제 기기」로 설정하고 있는 경우에는 「시리얼 번호 체크 기준」을 일단 「없음」으로 변경한 뒤 NX 유니트를 교환해 주십시오. 교환한 NX 유니트의 시리얼 번호를 취득한 뒤, 통신 커플러 유니트의 「시리얼 번호 체크 기준」을 「설정값=실제 기기」로 다시 설정해 주십시오.
  「시리얼 번호 체크 기준」이 「설정값=실제 기기」로 설정되어 있는 상태에서 NX 유니트를 교환하면 「유니트 구성 비교 이상」이 발생합니다.
- 통신 커플러 유니트의 시리얼 번호 체크 기능의 상세한 내용에 대해서는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

참고

세이프티 CPU 유니트 가동 중에 세이프티 I/O 유니트를 교환할 경우에는 아래와 같은 유니트에 통신 이상의 이벤트 로그가 남습니다. 교환 후, 필요에 따라 이벤트 로그를 삭제해 주십시오.

- 세이프티 CPU 유니트
- 동일한 슬레이브 터미널상의 교환 대상 이외의 세이프티 I/O 유니트
- 통신 이상을 검지한 세이프티 CPU 유니트/세이프티 I/O 유니트가 접속되어 있는 통신 커플러 유니트

A

부록

세이프티 컨트롤 유니트의 외형 치수 및 사용 용도 예 등에 대해 설명합니다.

A-1 외형 치수 A-3

A-2 NX 오브젝트 일람 A-4

A-2-1 NX 오브젝트의 기술 포맷 A-4
A-2-2 세이프티 CPU 유니트 A-4
A-2-3 세이프티 입력 유니트(NX-SID800) A-6
A-2-4 세이프티 입력 유니트(NX-SIH400) A-9
A-2-5 세이프티 출력 유니트(NX-SOD400) A-12
A-2-6 세이프티 출력 유니트(NX-SOH200) A-15

A-3 사용 용도 예 A-18

A-3-1 비상 정지 버튼 스위치 A-18
A-3-2 세이프티 도어 A-21
A-3-3 세이프티 레이저 스캐너 A-25
A-3-4 전자 락 세이프티 도어 스위치, 사용자 모드 스위치 A-28
A-3-5 이네이블 스위치 A-32
A-3-6 양수 버튼 스위치 A-36
A-3-7 비접촉식 도어 스위치 D40A A-39
A-3-8 비접촉식 도어 스위치 D40Z A-42
A-3-9 세이프티 매트&세이프티 라이트 커튼 A-45
A-3-10 세이프티 엣지 A-49
A-3-11 싱글 빔 세이프티 센서 A-52

A-4 핀 정보 관리 표시 A-55

A-5 세이프티 CPU 유니트 상태 A-57

A-6 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트 A-58

A-6-1 세이프티 입력 유니트(NX-SIH400) A-58
A-6-2 세이프티 입력 유니트(NX-SID800) A-59
A-6-3 세이프티 출력 유니트(NX-SOH200) A-61
A-6-4 세이프티 출력 유니트(NX-SOD400) A-62

A-7 슬레이브 터미널의 I/O 사이즈 산출 방법 A-63

A-8 인쇄 기능 A-64

A-8-1 인쇄 항목 선택 A-64
A-8-2 인쇄 내용 A-65

A-9 단자대의 형식 일람 A-66

A-9-1 형식 표기 A-66
A-9-2 형식 일람 A-66

A-10 EtherNet/IP 슬레이브 터미널의 NX 유니트 간 통신의 입출력 응답 시간 A-67

A-11 NX 유니트 간 통신 대응 유니트 A-69

A-11-1 NX 유니트의 디바이스 타입 A-69

A-11-2 서포트하는 데이터형 A-69

A-12 시뮬레이터와 실제 기기를 사용한 동작 확인의 차이 A-70

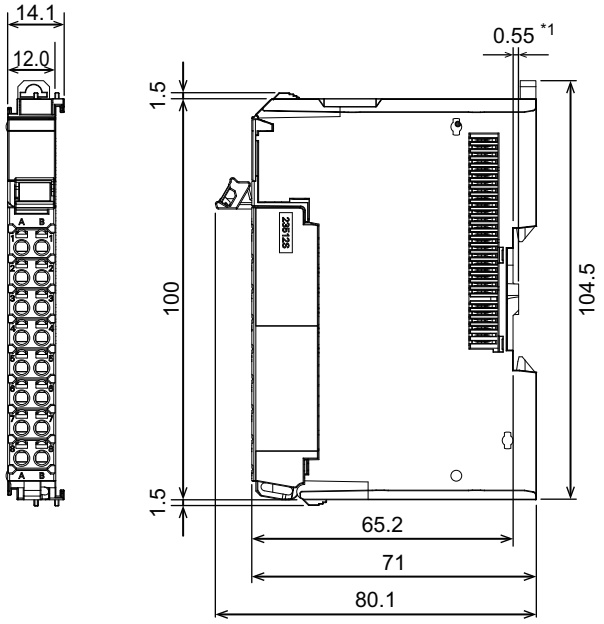
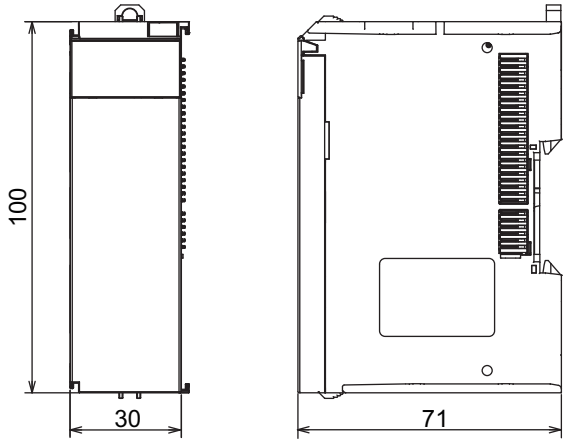
A-13 버전 관련 정보 A-71

A-13-1 유니트 버전과 Sysmac Studio 버전의 관계 A-71

A-13-2 버전 갱신으로 인한 서포트 기능의 추가와 변경 A-72

A-1 외형 치수

세이프티 컨트롤 유니트의 외형 치수는 아래와 같습니다.

유니트 폭	형식	외형 치수(mm)
12mm	NX-SIH400 NX-SID800 NX-SOH200 NX-SOD400	
30mm	NX-SL3300 NX-SL3500	

*1. 로트 번호가 2014년 12월까지인 제품에서 1.35mm입니다.

A-2 NX 오브젝트 일람

A-2-1 NX 오브젝트의 기술 포맷

본 매뉴얼에서는 아래와 같은 포맷으로 NX 오브젝트를 설명합니다.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성

Index (Hex) : 4자리 16진수로 표시되는 NX 오브젝트의 인덱스입니다.
Subindex (Hex) : 2자리 16진수로 표시되는 NX 오브젝트의 서브 인덱스입니다.
오브젝트명 : 오브젝트명입니다. 서브 인덱스에 대해서는 서브 인덱스명입니다.
초기값 : 공장 출하 시에 설정되어 있는 값입니다.
데이터 범위 : 판독만(RO) 가능한 NX 오브젝트인 경우에는 얻을 수 있는 데이터의 범위를, 판독/기록 가능(RW)한 NX 오브젝트인 경우에는 설정 가능한 데이터의 범위를 나타냅니다.
단위 : 물리적인 단위입니다.
데이터형 : 오브젝트의 데이터형입니다.
액세스 : 판독만 가능한지, 판독/기록이 가능한지를 나타냅니다.
RO: 판독만 가능
RW: 판독/기록 가능
I/O 할당 : I/O 할당의 여부를 나타냅니다.
데이터 속성 : 기록 가능한 NX 오브젝트에서, 변경 내용이 유효해지는 타이밍입니다.
Y: 리스타트에서 유효
N: 상시 유효
—: 기록 불가

A-2-2 세이프티 CPU 유니트

유니트 정보 오브젝트

제품 정보에 관한 오브젝트입니다.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
1000	—	NX 버스 식별 정보	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	7	7	—	USINT	RO	불가	—
	02	제품 형식	*1	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	불가	—
	03	디바이스 타입	00000A00Hex	—	—	UDINT	RO	불가	—
	04	제품 코드	*2	—	—	UDINT	RO	불가	—
	05	벤더 코드	1	—	—	UDINT	RO	불가	—
	06	유니트 버전	*3	—	—	UDINT	RO	불가	—
	07	시리얼 번호	*4	00000000~ FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	불가	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
1001	—	제품 정보	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	4	4	—	USINT	RO	불가	—
	01	로트 번호	*5	00000000~ FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	불가	—
	02	하드웨어 버전	*6	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	불가	—
	03	소프트웨어 버전	*7	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	불가	—

*1. 제품의 형식이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.
*2. 제품의 형식별로 부여된 제품 코드가 들어갑니다.
NX-SL3300 : 00A03300Hex
NX-SL3500 : 00A03500Hex
*3. 비트 24~31: 유니트 버전의 정수부
비트 16~23: 유니트 버전의 소수부
비트 0~15: 예약
(예)Ver.1.0일 때 0100□□□□Hex
*4. 제품의 개체별로 고유한 시리얼 번호가 들어갑니다.
비트 0~31: 시리얼 번호
*5.「로트 번호」에는 생산 연월일이 들어갑니다.
비트 24~31: 생산일
비트 16~23: 생산월
비트 8~15: 생산년
비트 0~7: 예약
*6. 하드웨어 버전이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.
*7. 소프트웨어 버전이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.

I/O 할당 가능 오브젝트

I/O를 할당할 수 있는 오브젝트입니다.
NX 오브젝트의 판독/기록 명령으로는 액세스할 수 없습니다.
NX 오브젝트의 판독/기록 명령에 대해서는 『NJ/NX 시리즈 명령 참조 매뉴얼 기본편 (SBCA-360)』을 참조해 주십시오.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6004	—	상태	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	세이프티 CPU 상태	0000Hex	0000~000F Hex *1	—	WORD	RO	가능	—

*1.「세이프티 CPU 상태」의 상세한 데이터는 아래와 같습니다.
비트0: 세이프티 프로그램 정상 운전 중
비트1: 세이프티 프로그램 운전 중
비트2: 세이프티 프로그램 이상 없음
비트3: 세이프티 마스터 커넥션 상태
비트 4-15: 예약

A-2-3 세이프티 입력 유니트(NX-SID800)

유니트 정보 오브젝트

제품 정보에 관한 오브젝트입니다.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
1000	—	NX 버스 식별 정보	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	7	7	—	USINT	RO	불가	—
	02	제품 형식	NX-SID800	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	불가	—
	03	디바이스 타입	00000A01Hex	—	—	UDINT	RO	불가	—
	04	제품 코드	00A10800Hex	—	—	UDINT	RO	불가	—
	05	벤더 코드	1	—	—	UDINT	RO	불가	—
	06	유니트 버전	*1	—	—	UDINT	RO	불가	—
	07	시리얼 번호	*2	00000000~FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	불가	—
1001	—	제품 정보	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	4	4	—	USINT	RO	불가	—
	01	로트 번호	*3	00000000~FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	불가	—
	02	하드웨어 버전	*4	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	불가	—
	03	소프트웨어 버전	*5	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	불가	—

*1. 비트 24~31: 유니트 버전의 정수부
비트 16~23: 유니트 버전의 소수부
비트 0~15: 예약
(예)Ver.1.0일 때 0100□□□□Hex
*2. 제품의 개체별로 고유한 시리얼 번호가 들어갑니다.
비트 0~31: 시리얼 번호
*3.「로트 번호」에는 생산 연월일이 들어갑니다.
비트 24~31: 생산일
비트 16~23: 생산월
비트 8~15: 생산년
비트 0~7: 예약
*4. 하드웨어 버전이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.
*5. 소프트웨어 버전이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.

I/O 할당 가능 오브젝트

I/O를 할당할 수 있는 오브젝트입니다.
NX 오브젝트의 판독/기록 명령으로는 액세스할 수 없습니다.
NX 오브젝트의 판독/기록 명령에 대해서는 『NJ/NX 시리즈 명령 참조 매뉴얼 기본편 (SBCA-360)』을 참조해 주십시오.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6000	—	FSoE Slave Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	3	3	—	USINT	RO	불가	—
	01	FSoE Slave CMD	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RO	가능	—
	02	FSoE Slave Conn_ID	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RO	가능	—
	03	FSoE Slave CRC_0	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RO	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6001	—	Safety Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Input 1st Word	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RO	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6002	—	Standard Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	2	2	—	USINT	RO	불가	—
	01	유니트 상태1	0000Hex	0000~FFFF Hex *1	—	WORD	RO	가능	—
	02	유니트 상태2	00Hex	00~FFHex*2	—	BYTE	RO	가능	—

*1.「유니트 상태1」의 상세한 데이터는 아래와 같습니다.
비트0: 안전 입력 데이터 00
비트1: 안전 입력 데이터 01
비트2: 안전 입력 데이터 02
비트3: 안전 입력 데이터 03
비트4: 안전 입력 데이터 04
비트5: 안전 입력 데이터 05
비트6: 안전 입력 데이터 06
비트7: 안전 입력 데이터 07
비트8: 안전 커넥션 상태
비트9: 안전 입력 단자 상태
비트 10: 유니트 정상 상태
비트 11: IO 전원 이상 플래그
비트 12-15: 예약

*2.「유니트 상태2」의 상세한 데이터는 아래와 같습니다.
비트0: 안전 입력 단자 상태 00
비트1: 안전 입력 단자 상태 01
비트2: 안전 입력 단자 상태 02
비트3: 안전 입력 단자 상태 03
비트4: 안전 입력 단자 상태 04
비트5: 안전 입력 단자 상태 05
비트6: 안전 입력 단자 상태 06
비트7: 안전 입력 단자 상태 07

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7000	—	FSoE Master Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	3	3	—	USINT	RO	불가	—
	01	FSoE Master CMD	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—
	02	FSoE Master Conn_ID	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RW	가능	—
	03	FSoE Master CRC_0	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RW	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7001	—	Safety Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Output 1st Word	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RW	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7002	—	Standard Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	2	2	—	USINT	RO	불가	—
	01	Standard Output 1st Word	0000Hex	0000Hex *1	—	WORD	RW	가능	—
	02	Standard Output 2nd Byte	00Hex	00Hex *2	—	BYTE	RW	가능	—

*1.「Standard Output 1st Word」는 시스템 예약입니다.
*2.「Standard Output 2nd Byte」는 시스템 예약입니다.

기타 오브젝트

기타 오브젝트입니다.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
5000	—	Device Safety Address	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Address	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	UINT	RO	불가	—

A-2-4 세이프티 입력 유니트(NX-SIH400)

유니트 정보 오브젝트

제품 정보에 관한 오브젝트입니다.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
1000	—	NX 버스 식별 정보	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	7	7	—	USINT	RO	불가	—
	02	제품 형식	NX-SIH400	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	불가	—
	03	디바이스 타입	00000A02Hex	—	—	UDINT	RO	불가	—
	04	제품 코드	00A20400Hex	—	—	UDINT	RO	불가	—
	05	벤더 코드	1	—	—	UDINT	RO	불가	—
	06	유니트 버전	*1	—	—	UDINT	RO	불가	—
	07	시리얼 번호	*2	00000000~ FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	불가	—
1001	—	제품 정보	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	4	4	—	USINT	RO	불가	—
	01	로트 번호	*3	00000000~ FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	불가	—
	02	하드웨어 버전	*4	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	불가	—
	03	소프트웨어 버전	*5	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	불가	—

*1. 비트 24~31: 유니트 버전의 정수부
비트 16~23: 유니트 버전의 소수부
비트 0~15: 예약
(예)Ver.1.0일 때 0100□□□□Hex
*2. 제품의 개체별로 고유한 시리얼 번호가 들어갑니다.
비트 0~31: 시리얼 번호
*3.「로트 번호」에는 생산 연월일이 들어갑니다.
비트 24~31: 생산일
비트 16~23: 생산월
비트 8~15: 생산년
비트 0~7: 예약
*4. 하드웨어 버전이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.
*5. 소프트웨어 버전이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.

I/O 할당 가능 오브젝트

I/O를 할당할 수 있는 오브젝트입니다.
NX 오브젝트의 판독/기록 명령으로는 액세스할 수 없습니다.
NX 오브젝트의 판독/기록 명령에 대해서는 『NJ/NX 시리즈 명령 참조 매뉴얼 기본편 (SBCA-360)』을 참조해 주십시오.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6000	—	FSoE Slave Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	3	3	—	USINT	RO	불가	—
	01	FSoE Slave CMD	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RO	가능	—
	02	FSoE Slave Conn_ID	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RO	가능	—
	03	FSoE Slave CRC_0	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RO	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6001	—	Safety Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Input 1st Byte	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RO	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6002	—	Standard Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	2	2	—	USINT	RO	불가	—
	01	유니트 상태1	00Hex	00~FFHex*1	—	BYTE	RO	가능	—
	02	유니트 상태2	00Hex	00~FFHex*2	—	BYTE	RO	가능	—

*1.「유니트 상태1」의 상세한 데이터는 아래와 같습니다.
비트0: 안전 입력 데이터 00
비트1: 안전 입력 데이터 01
비트2: 안전 입력 데이터 02
비트3: 안전 입력 데이터 03
비트4: 안전 커넥션 상태
비트5: 안전 입력 단자 상태
비트6: 유니트 정상 상태
비트7: IO 전원 이상 플래그

*2.「유니트 상태2」의 상세한 데이터는 아래와 같습니다.
비트0: 안전 입력 단자 상태 00
비트1: 안전 입력 단자 상태 01
비트2: 안전 입력 단자 상태 02
비트3: 안전 입력 단자 상태 03
비트 4-7: 예약

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7000	—	FSoE Master Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	3	3	—	USINT	RO	불가	—
	01	FSoE Master CMD	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—
	02	FSoE Master Conn_ID	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RW	가능	—
	03	FSoE Master CRC_0	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RW	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7001	—	Safety Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Output 1st Byte	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7002	—	Standard Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	2	2	—	USINT	RO	불가	—
	01	Standard Output 1st Byte	00Hex	00Hex *1	—	BYTE	RW	가능	—
	02	Standard Output 2nd Byte	00Hex	00Hex *2	—	BYTE	RW	가능	—

*1. 「Standard Output 1st Byte」는 시스템 예약입니다.
*2. 「Standard Output 2nd Byte」는 시스템 예약입니다.

기타 오브젝트

기타 오브젝트입니다.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
5000	—	Device Safety Address	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Address	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	UINT	RO	불가	—

A-2-5 세이프티 출력 유니트(NX-SOD400)

유니트 정보 오브젝트

제품 정보에 관한 오브젝트입니다.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
1000	—	NX 버스 식별 정보	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	7	7	—	USINT	RO	불가	—
	02	제품 형식	NX-SOD400	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	불가	—
	03	디바이스 타입	00000A03Hex	—	—	UDINT	RO	불가	—
	04	제품 코드	00A30400Hex	—	—	UDINT	RO	불가	—
	05	벤더 코드	1	—	—	UDINT	RO	불가	—
	06	유니트 버전	*1	—	—	UDINT	RO	불가	—
	07	시리얼 번호	*2	00000000~FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	불가	—
1001	—	제품 정보	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	4	4	—	USINT	RO	불가	—
	01	로트 번호	*3	00000000~FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	불가	—
	02	하드웨어 버전	*4	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	불가	—
	03	소프트웨어 버전	*5	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	불가	—

*1. 비트 24~31: 유니트 버전의 정수부
비트 16~23: 유니트 버전의 소수부
비트 0~15: 예약
(예)Ver.1.0일 때 0100□□□□Hex
*2. 제품의 개체별로 고유한 시리얼 번호가 들어갑니다.
비트 0~31: 시리얼 번호
*3.「로트 번호」에는 생산 연월일이 들어갑니다.
비트 24~31: 생산일
비트 16~23: 생산월
비트 8~15: 생산년
비트 0~7: 예약
*4. 하드웨어 버전이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.
*5. 소프트웨어 버전이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.

I/O 할당 가능 오브젝트

I/O를 할당할 수 있는 오브젝트입니다.
NX 오브젝트의 판독/기록 명령으로는 액세스할 수 없습니다.
NX 오브젝트의 판독/기록 명령에 대해서는 『NJ/NX 시리즈 명령 참조 매뉴얼 기본편 (SBCA-360)』을 참조해 주십시오.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6000	—	FSoE Slave Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	3	3	—	USINT	RO	불가	—
	01	FSoE Slave CMD	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RO	가능	—
	02	FSoE Slave Conn_ID	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RO	가능	—
	03	FSoE Slave CRC_0	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RO	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6001	—	Safety Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Input 1st Byte	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RO	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6002	—	Standard Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	2	2	—	USINT	RO	불가	—
	01	유니트 상태1	00Hex	00~FFHex*1	—	BYTE	RO	가능	—
	02	유니트 상태2	00Hex	00~FFHex*2	—	BYTE	RO	가능	—

*1.「유니트 상태1」의 상세한 데이터는 아래와 같습니다.
비트0: 안전 출력 모니터 00
비트1: 안전 출력 모니터 01
비트2: 안전 출력 모니터 02
비트3: 안전 출력 모니터 03
비트4: 안전 커넥션 상태
비트5: 안전 출력 단자 상태
비트6: 유니트 정상 상태
비트7: IO 전원 이상 플래그

*2.「유니트 상태2」의 상세한 데이터는 아래와 같습니다.
비트0: 안전 출력 단자 상태 00
비트1: 안전 출력 단자 상태 01
비트2: 안전 출력 단자 상태 02
비트3: 안전 출력 단자 상태 03
비트 4-7: 예약

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7000	—	FSoE Master Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	3	3	—	USINT	RO	불가	—
	01	FSoE Master CMD	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—
	02	FSoE Master Conn_ID	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RW	가능	—
	03	FSoE Master CRC_0	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RW	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7001	—	Safety Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Output 1st Byte	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7002	—	Standard Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	2	2	—	USINT	RO	불가	—
	01	Standard Output 1st Byte	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—
	02	Standard Output 2nd Byte	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—

기타 오브젝트

기타 오브젝트입니다.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
5000	—	Device Safety Address	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Address	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	UINT	RO	불가	—

A-2-6 세이프티 출력 유니트(NX-SOH200)

유니트 정보 오브젝트

제품 정보에 관한 오브젝트입니다.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
1000	—	NX 버스 식별 정보	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	7	7	—	USINT	RO	불가	—
	02	제품 형식	NX-SOH200	—	—	ARRAY [0..11] OF BYTE	RO	불가	—
	03	디바이스 타입	00000A04Hex	—	—	UDINT	RO	불가	—
	04	제품 코드	00A402000Hex	—	—	UDINT	RO	불가	—
	05	벤더 코드	1	—	—	UDINT	RO	불가	—
	06	유니트 버전	*1	—	—	UDINT	RO	불가	—
	07	시리얼 번호	*2	00000000~FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	불가	—
1001	—	제품 정보	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	4	4	—	USINT	RO	불가	—
	01	로트 번호	*3	00000000~FFFFFFFFHex	—	UDINT	RO	불가	—
	02	하드웨어 버전	*4	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	불가	—
	03	소프트웨어 버전	*5	—	—	ARRAY [0..19] OF BYTE	RO	불가	—

*1. 비트 24~31: 유니트 버전의 정수부
비트 16~23: 유니트 버전의 소수부
비트 0~15: 예약
(예)Ver.1.0일 때 0100□□□□Hex
*2. 제품의 개체별로 고유한 시리얼 번호가 들어갑니다.
비트 0~31: 시리얼 번호
*3.「로트 번호」에는 생산 연월일이 들어갑니다.
비트 24~31: 생산일
비트 16~23: 생산월
비트 8~15: 생산년
비트 0~7: 예약
*4. 하드웨어 버전이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.
*5. 소프트웨어 버전이 배열 요소가 빠른 순으로 들어갑니다. 나머지는 공란으로 채워집니다.

I/O 할당 가능 오브젝트

I/O를 할당할 수 있는 오브젝트입니다.
NX 오브젝트의 판독/기록 명령으로는 액세스할 수 없습니다.
NX 오브젝트의 판독/기록 명령에 대해서는 『NJ/NX 시리즈 명령 참조 매뉴얼 기본편 (SBCA-360)』을 참조해 주십시오.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6000	—	FSoE Slave Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	3	3	—	USINT	RO	불가	—
	01	FSoE Slave CMD	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RO	가능	—
	02	FSoE Slave Conn_ID	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RO	가능	—
	03	FSoE Slave CRC_0	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RO	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6001	—	Safety Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Input 1st Byte	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RO	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
6002	—	Standard Input Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	2	2	—	USINT	RO	불가	—
	01	유니트 상태1	00Hex	00~FFHex*1	—	BYTE	RO	가능	—
	02	유니트 상태2	00Hex	00~FFHex*2	—	BYTE	RO	가능	—

*1.「유니트 상태1」의 상세한 데이터는 아래와 같습니다.
비트0: 안전 출력 모니터 00
비트1: 안전 출력 모니터 01
비트2: 안전 커넥션 상태
비트3: 안전 출력 단자 상태
비트4: 유니트 정상 상태
비트5: IO 전원 이상 플래그
비트 6-7: 예약

*2.「유니트 상태2」의 상세한 데이터는 아래와 같습니다.
비트0: 안전 출력 단자 상태 00
비트1: 안전 출력 단자 상태 01
비트 2-7: 예약

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7000	—	FSoE Master Frame Elements	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	3	3	—	USINT	RO	불가	—
	01	FSoE Master CMD	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—
	02	FSoE Master Conn_ID	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RW	가능	—
	03	FSoE Master CRC_0	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	WORD	RW	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7001	—	Safety Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Output 1st Byte	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
7002	—	Standard Output Data	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	2	2	—	USINT	RO	불가	—
	01	Standard Output 1st Byte	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—
	02	Standard Output 2nd Byte	00Hex	00~FFHex	—	BYTE	RW	가능	—

기타 오브젝트

기타 오브젝트입니다.

Index (Hex)	Subindex (Hex)	오브젝트명	초기값	데이터 범위	단위	데이터형	액세스	I/O 할당	데이터 속성
5000	—	Device Safety Address	—	—	—	—	—	—	—
	00	엔트리 수	1	1	—	USINT	RO	불가	—
	01	Safety Address	0000Hex	0000~FFFF Hex	—	UINT	RO	불가	—

A-3 사용 용도 예

세이프티 컨트롤 유니트를 사용한 안전 시스템의 예를 나타냅니다.
각 예에서 사용하고 있는 명령의 상세한 내용은 🕮『세이프티 컨트롤 유니트 명령 참조 매뉴얼 (SGFM-711)』을 참조해 주십시오.

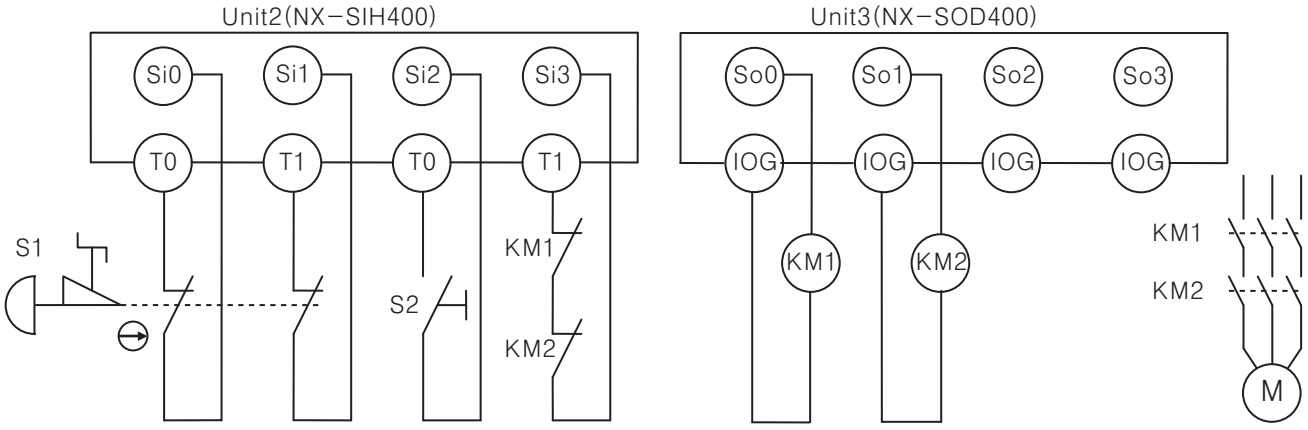
A-3-1 비상 정지 버튼 스위치

어플리케이션 이미지

안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
4 / PLe 상당	비상 정지 버튼 스위치	0	매뉴얼

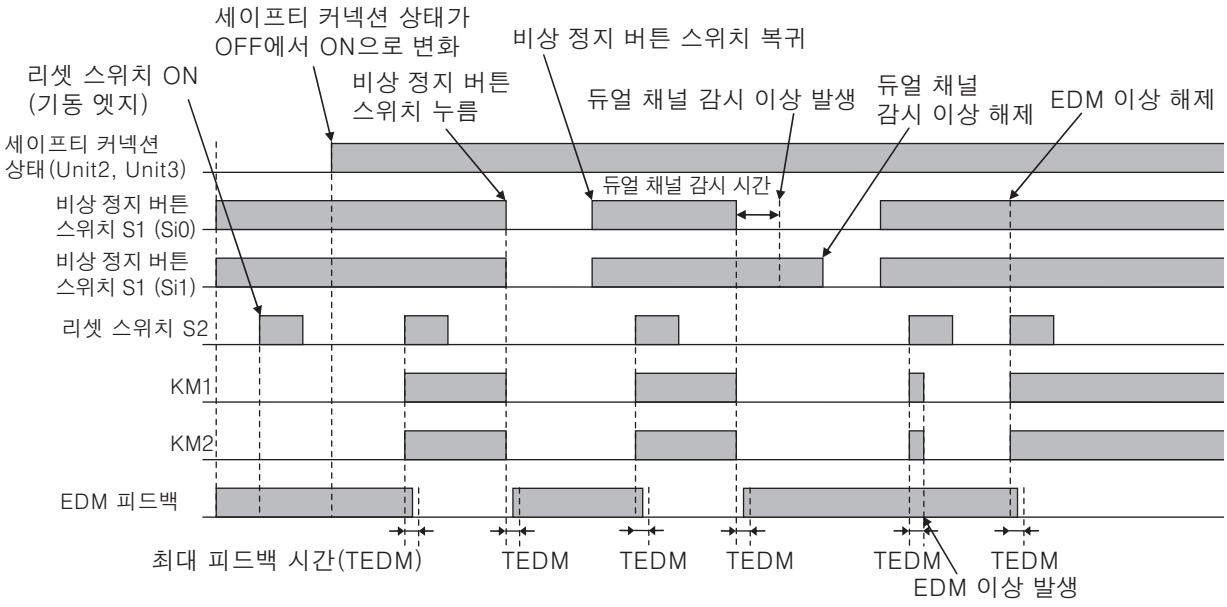
비상 정지 버튼 스위치 S1을 누르면 모터 M이 정지합니다.

배선 예



S1: 비상 정지 버튼 스위치
S2: 리셋 스위치
KM1, KM2: 컨택터
M: 모터

동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Emergency Stop Pushbutton Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)

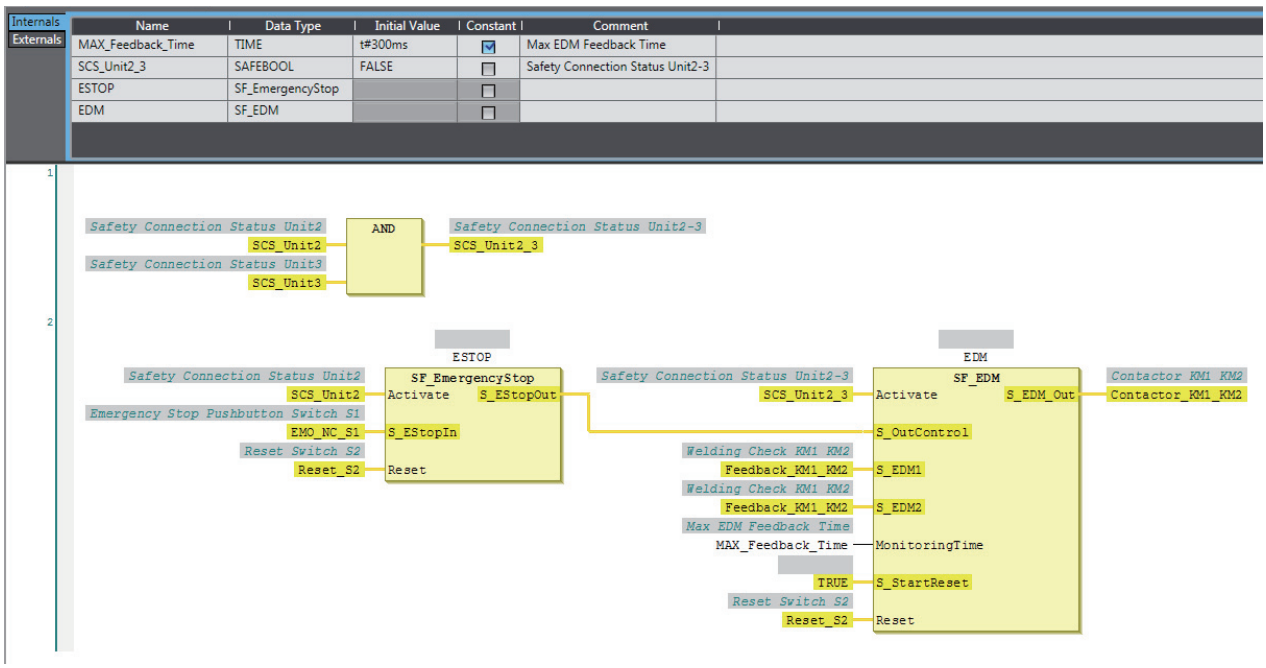
Node1/Unit3 : NX-SOD400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	Emergency Stop Pushbutton Switch S1	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



안전상의 요점

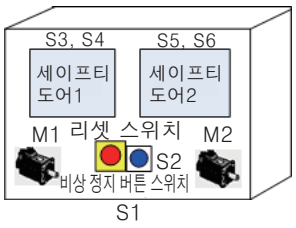
- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

A-3-2 세이프티 도어

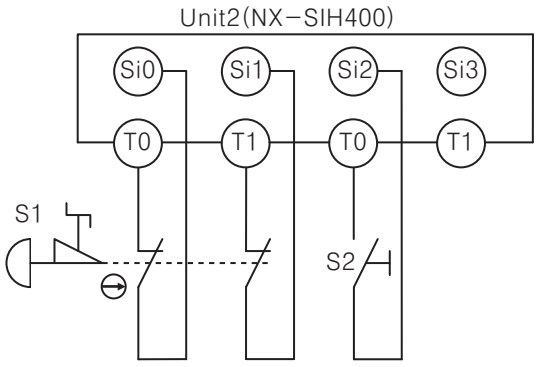
어플리케이션 이미지

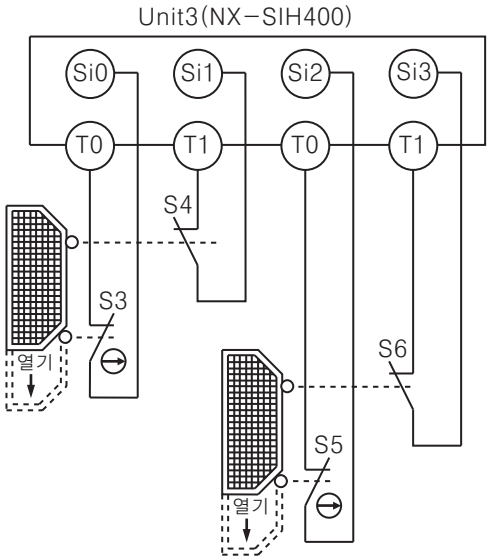
안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
4 / PLe 상당	세이프티 리미트 스위치 1, 2	0	오토
	비상 정지 버튼 스위치	0	매뉴얼

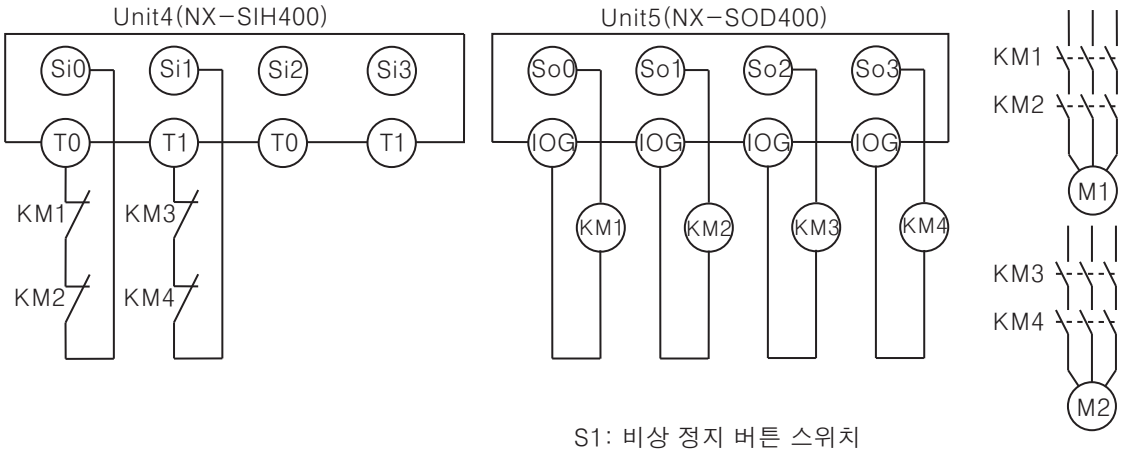
세이프티 도어1 S3, S4가 열리면 모터 M1이 정지합니다.
세이프티 도어2 S5, S6이 열리면 모터 M2가 정지합니다.
비상 정지 버튼 스위치 S1을 누르면 양쪽이 정지합니다.



배선 예

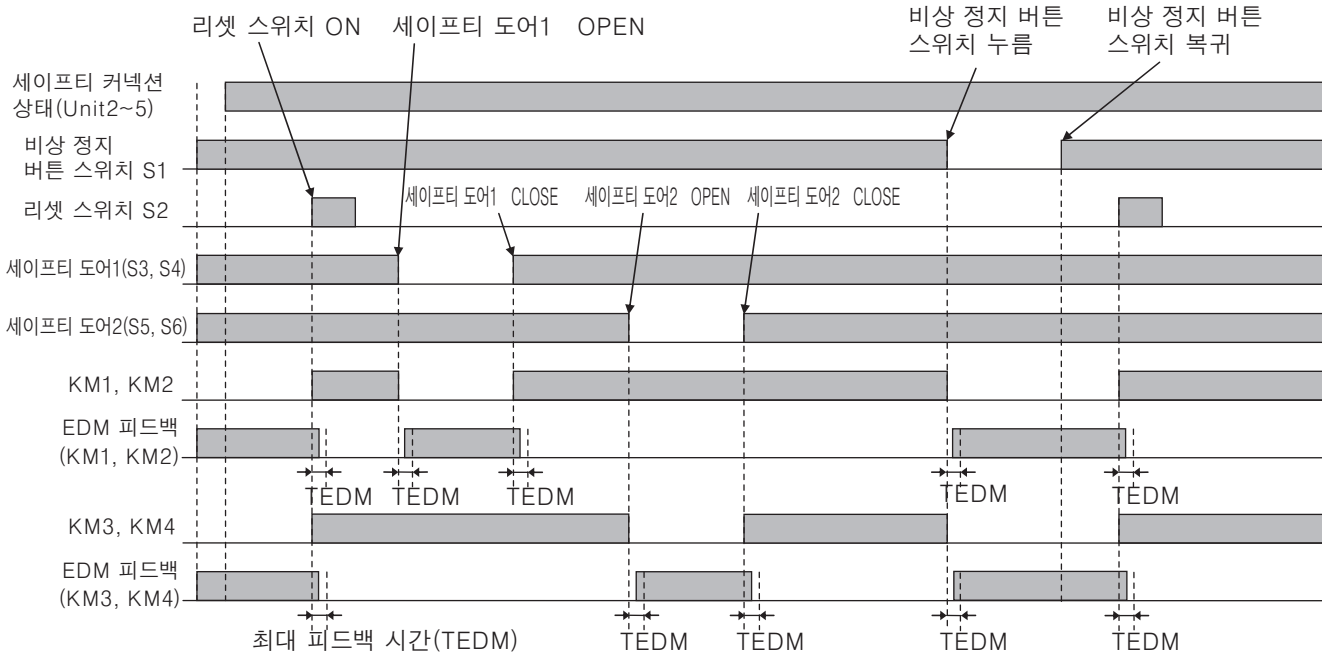






S1: 비상 정지 버튼 스위치
S2: 리셋 스위치
S3, S5: 세이프티 리미트 스위치
S4, S6: 리미트 스위치(NO 접점)
KM1, KM2: 컨택터
M1, M2: 모터

동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Emergency Stop Pushbutton Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
	Si 3					

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Safety Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 2	500ms	0ms	0ms	T0	Safety Switch(2NC)
	Si 3	500ms	0ms	0ms	T1	

Node1/Unit4 : NX-SIH400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact For Single Channel	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	EDM(Contact Welding Detection)
Mechanical Contact For Single Channel	Si 1	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)
	Si 2					
	Si 3					

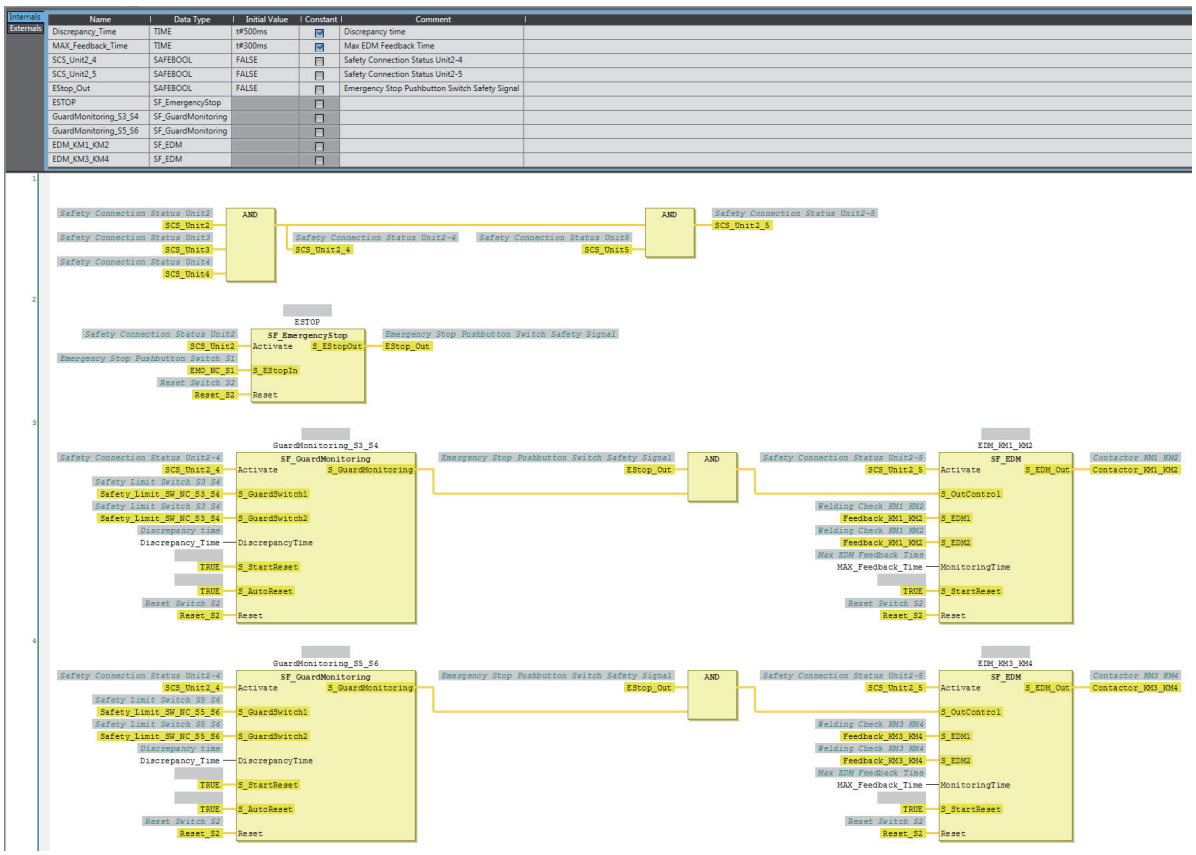
Node1/Unit5 : NX-SOD400 (N5 : Instance3)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
Dual Output with Test Pulse	So 2	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	Emergency Stop Pushubutton Switch S1	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Safety_Limit_SW_NC_S3_S4	Safety Limit Switch S3_S4	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Safety_Limit_SW_NC_S5_S6	Safety Limit Switch S5_S6	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM3_KM4	Welding Check KM3_KM4	Global Variables
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	Safety Connection Status Unit4	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit5	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit5	Safety Connection Status Unit5	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM3_KM4	Contactor KM3_KM4	Global Variables
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



안전상의 요점

- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

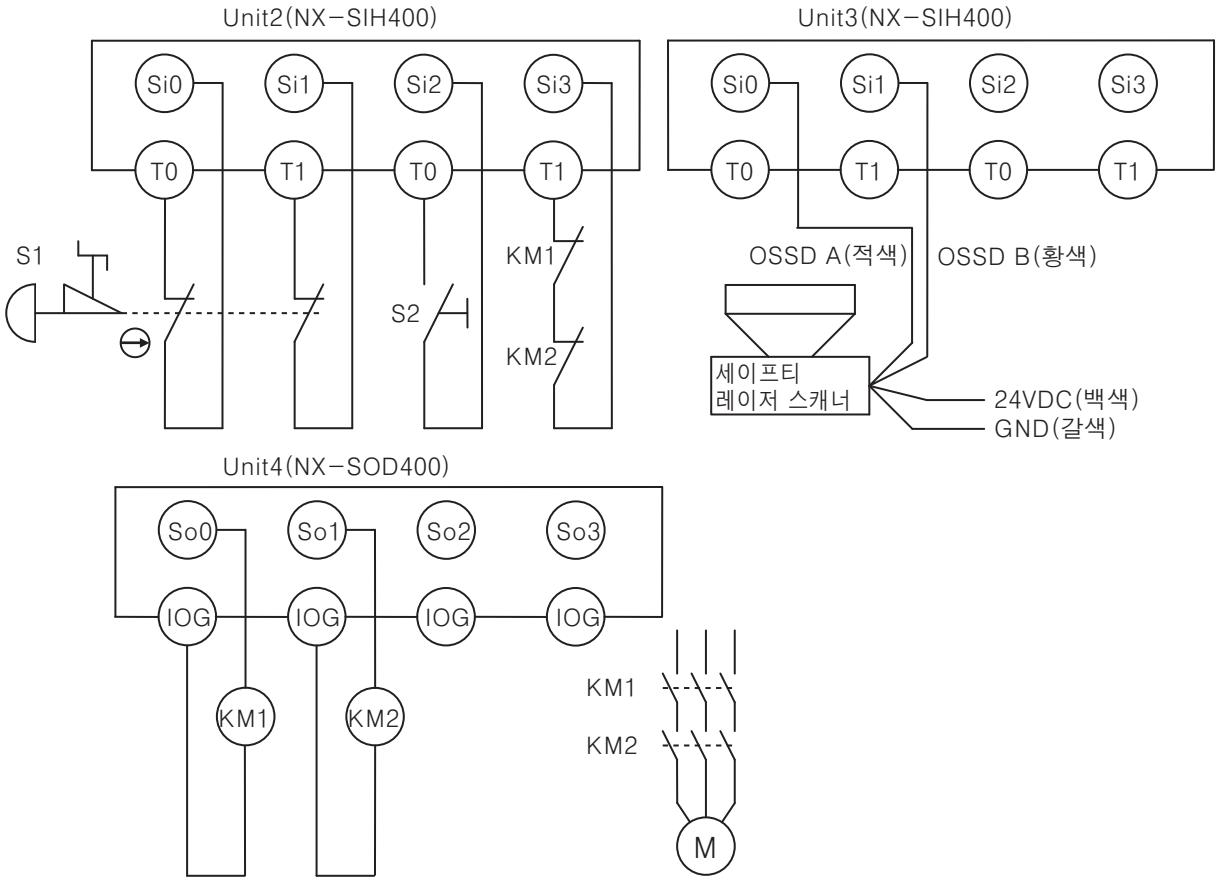
A-3-3 세이프티 레이저 스캐너

어플리케이션 이미지

안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
3 / PLd 상당	세이프티 레이저 스캐너	0	오토
	비상 정지 버튼 스위치	0	매뉴얼

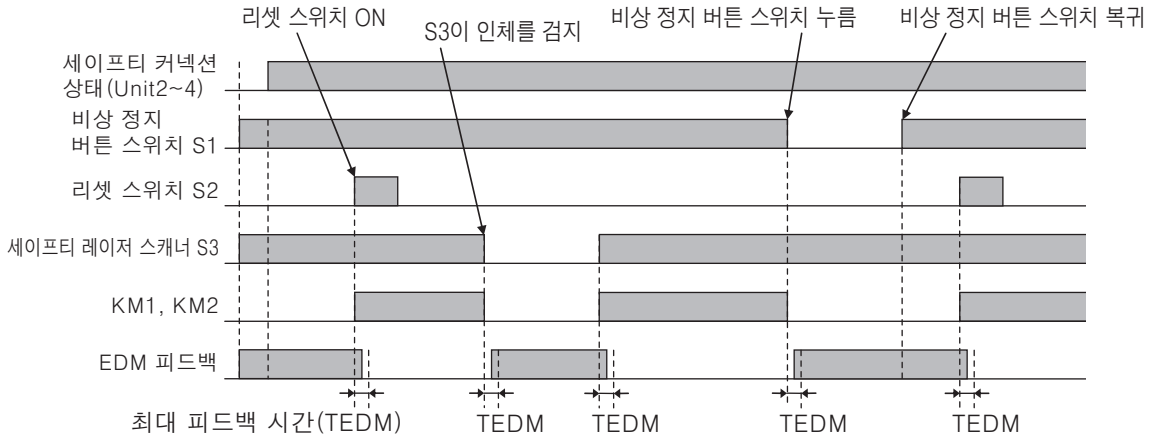
비상 정지 버튼 스위치 S1을 누르면 AGV가 정지합니다.
세이프티 레이저 스캐너 S3이 사람 또는 물체가 세이프티 존에 가까이 있음을 검지한 경우에도 AGV는 정지합니다.

배선 예



S1: 비상 정지 버튼 스위치
S2: 리셋 스위치
S3: 세이프티 레이저 스캐너
KM1, KM2: 컨택터
M: 모터

동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Emergency Stop Pushbutton Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Semiconductor Output for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	Not Used	Dual Safety Semiconductor Output(Equivalent)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	Not Used	
	Si 2					
	Si 3					

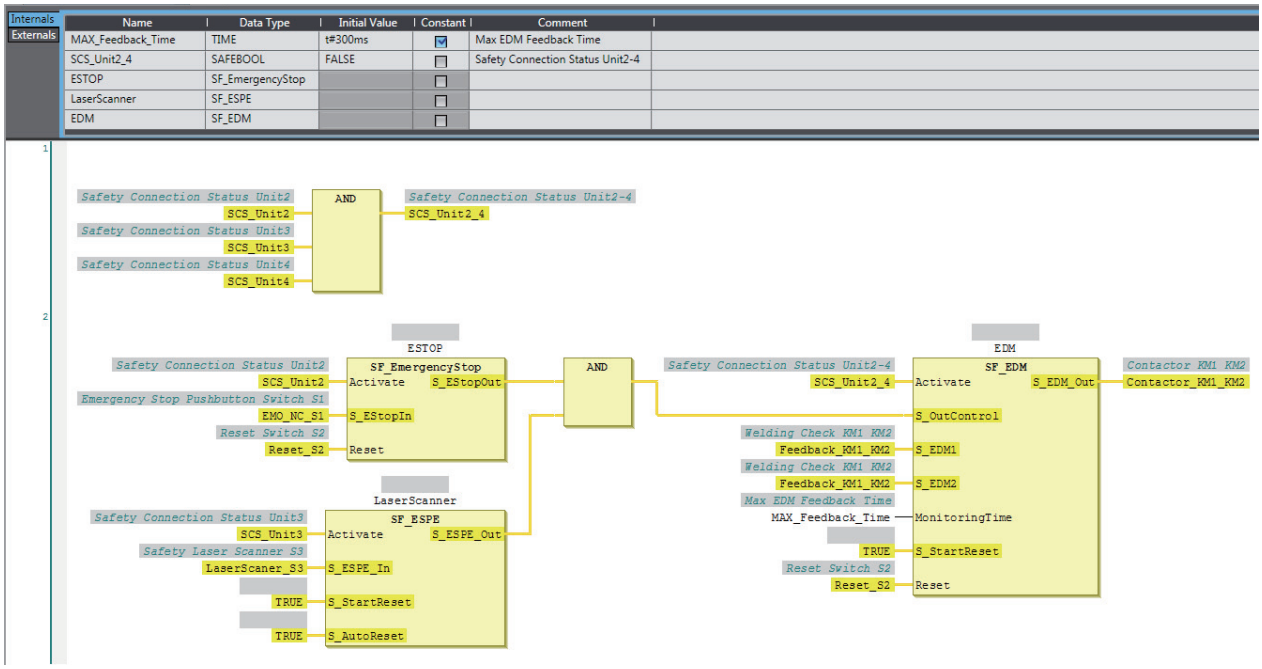
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	NX-SIH400					
	Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	Emergency Stop Pushbutton Switch S1	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	NX-SIH400					
	Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	LaserScaner_S3	Safety Laser Scanner S3	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	NX-SOD400					
	Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	Safety Connection Status Unit4	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



안전상의 요점

- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

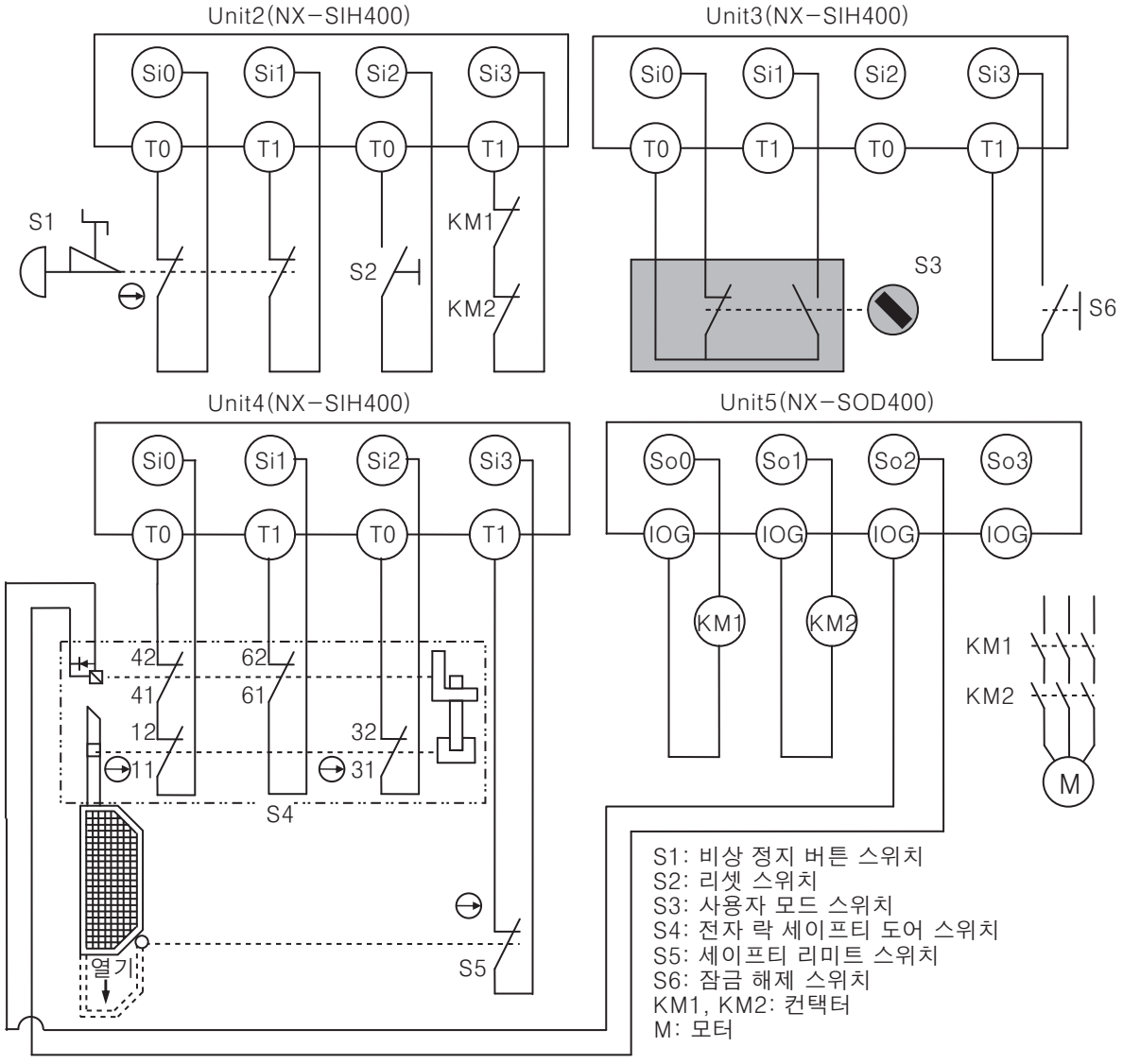
A-3-4 전자 락 세이프티 도어 스위치, 사용자 모드 스위치

어플리케이션 이미지

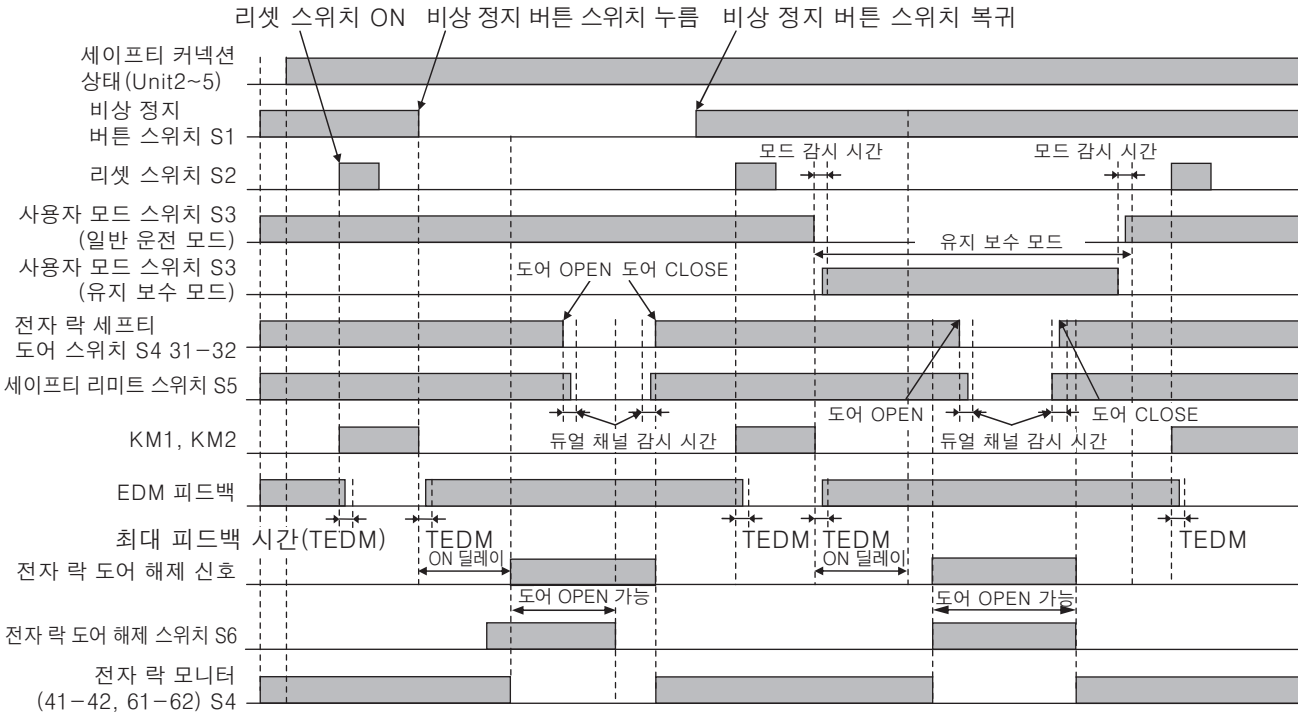
안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
4 / PLe 상당	• 비상 정지 버튼 스위치 • 전자 락 세이프티 도어 스위치 (메커니컬 락 타입) • 사용자 모드 스위치	0	매뉴얼

사용자 모드가 일반 운전일 때는 세이프티 도어 S4, S5를 열 수 없습니다. 유지 보수 모드로 변환하면 출력이 차단되고, 5초 후에 세이프티 도어가 열릴 수 있게 됩니다.
비상 정지 버튼 스위치 S1을 누른 경우에도 출력은 차단됩니다.

배선 예



동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Emergency Stop Pushbutton Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact For Single Channel	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	Single Contact
Mechanical Contact For Single Channel	Si 1	0ms	0ms	0ms	T1	Single Contact
	Si 2					
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	Single Contact

Node1/Unit4 : NX-SIH400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Safety Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 2	500ms	0ms	0ms	T0	Safety Switch(2NC)
	Si 3	500ms	0ms	0ms	T1	

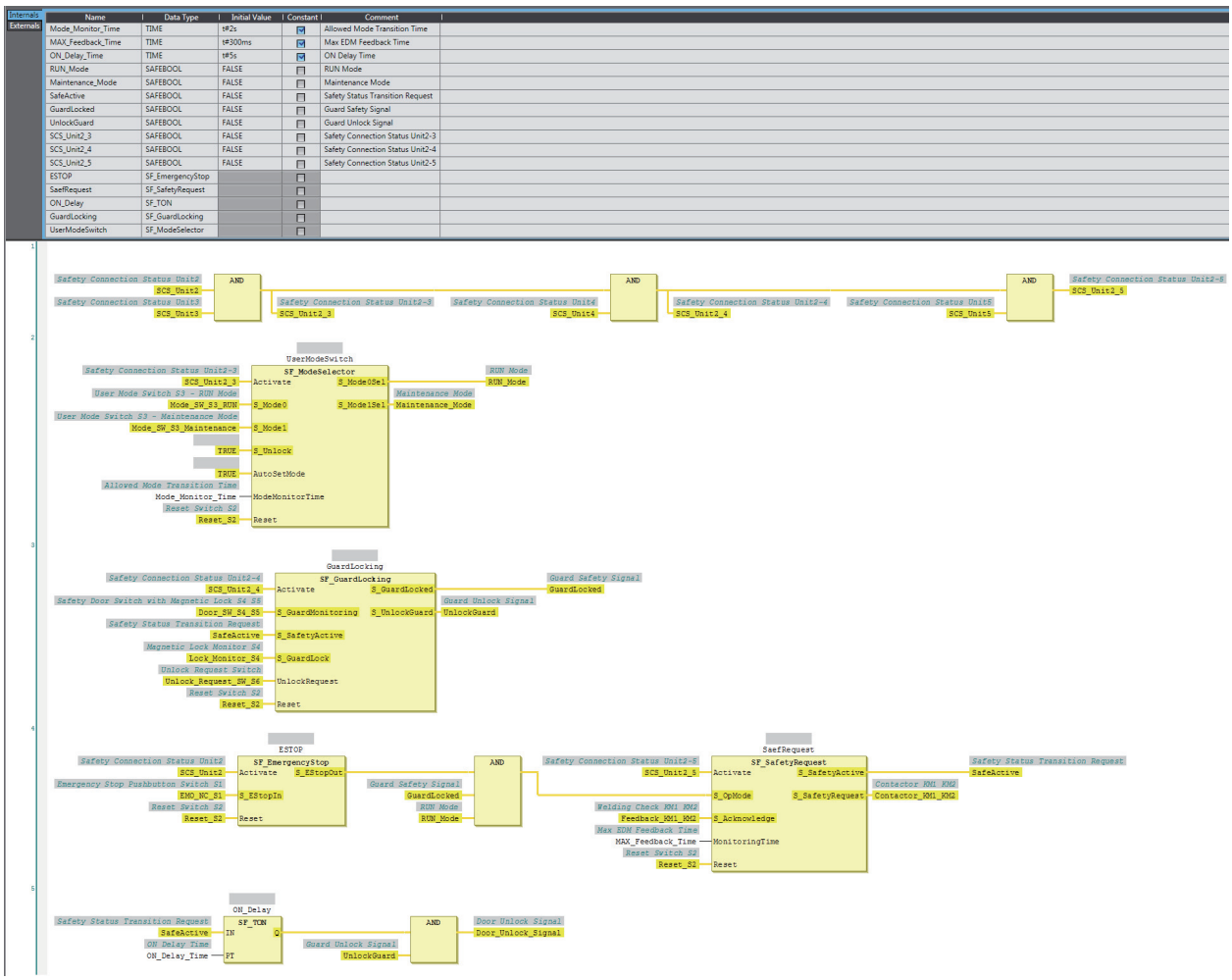
Node1/Unit5 : NX-SOD400 (N5 : Instance3)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
Single Channel with Test Pulse	So 2	
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	Emergency Stop Pushbutton Switch S1	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S3_RUN	User Mode Switch S3 - RUN Mode	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S3_Maintenance	User Mode Switch S3 - Maintenance Mode	Global Variables
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Unlock_Request_SW_S6	Unlock Request Switch	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Lock_Monitor_S4	Magnetic Lock Monitor S4	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Door_SW_S4_S5	Safety Door Switch with Magnetic Lock S4_S5	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	Safety Connection Status Unit4	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit5	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit5	Safety Connection Status Unit5	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL	Door_Unlock_Signal	Door Unlock Signal	Global Variables
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



Name	Data Type	Initial Value	Constant	Comment
Mode_Monitor_Time	TIME	t#2s	☑	Allowed Mode Transition Time
MAX_Feedback_Time	TIME	t#300ms	☑	Max EDM Feedback Time
ON_Delay_Time	TIME	t#5s	☑	ON Delay Time
RUN_Mode	SAFEBOOL	FALSE	☐	RUN Mode
Maintenance_Mode	SAFEBOOL	FALSE	☐	Maintenance Mode
SafeActive	SAFEBOOL	FALSE	☐	Safety Status Transition Request
GuardLocked	SAFEBOOL	FALSE	☐	Guard Safety Signal
UnlockGuard	SAFEBOOL	FALSE	☐	Guard Unlock Signal
SCS_Unit2_3	SAFEBOOL	FALSE	☐	Safety Connection Status Unit2-3
SCS_Unit2_4	SAFEBOOL	FALSE	☐	Safety Connection Status Unit2-4
SCS_Unit2_5	SAFEBOOL	FALSE	☐	Safety Connection Status Unit2-5
ESTOP	SF_EmergencyStop		☐	
SaefRequest	SF_SafetyRequest		☐	
ON_Delay	SF_TON		☐	
GuardLocking	SF_GuardLocking		☐	
UserModeSwitch	SF_ModeSelector		☐	

안전상의 요점

- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

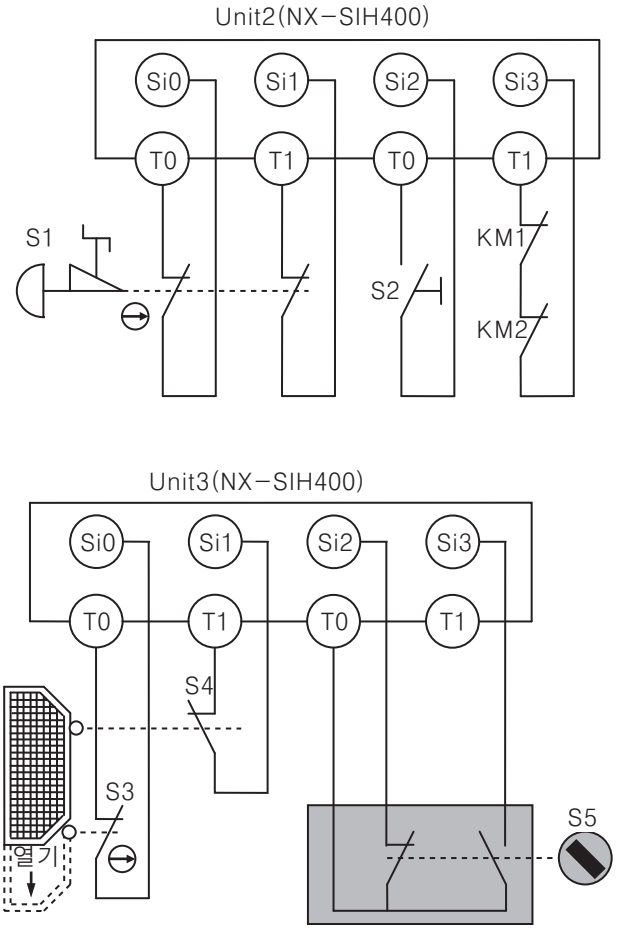
A-3-5 이네이블 스위치

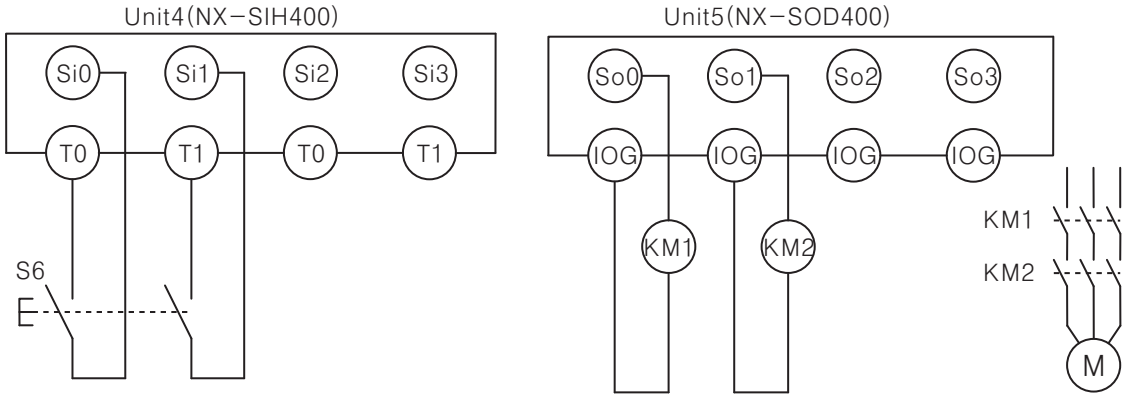
어플리케이션 이미지

안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
4 / PLe 상당	• 비상 정지 버튼 스위치 • 세이프티 리미트 스위치 • 사용자 모드 스위치 • 이네이블 스위치	0	매뉴얼

세이프티 도어 S3, S4가 열려 있거나 사용자 모드 스위치 S5가 유지 보수 모드인 경우, 모터 M이 정지합니다.
단, 사용자 모드 스위치 S5가 유지 보수 모드라도 이네이블 스위치 S6이 ON인 경우에는 모터 M이 작동합니다.

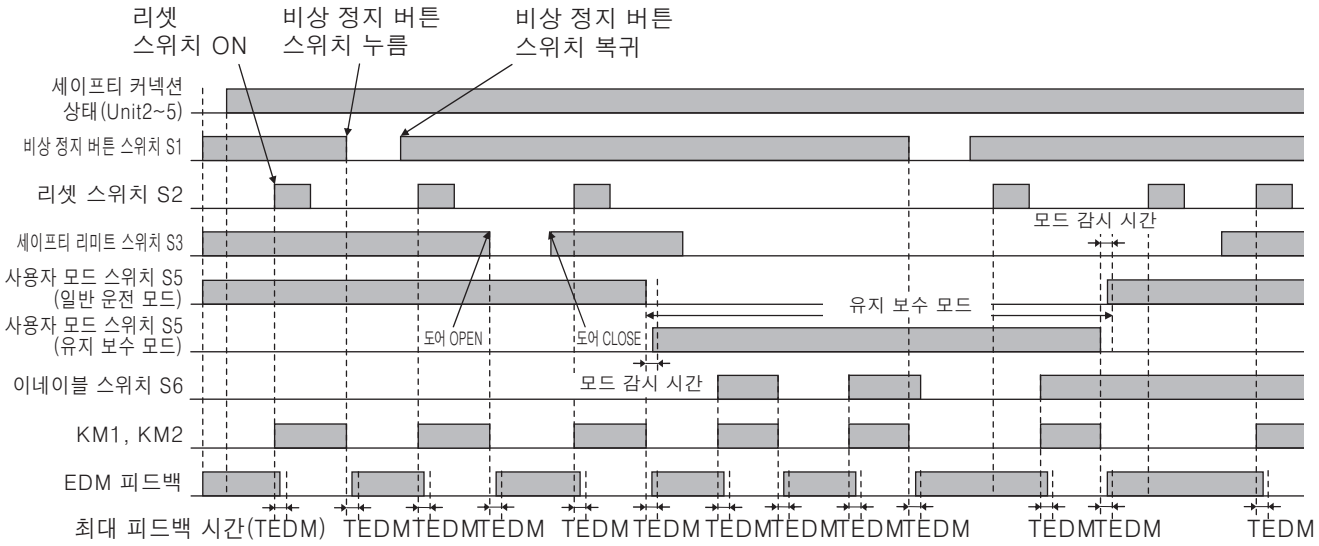
배선 예





S1: 비상 정지 버튼 스위치
S2: 리셋 스위치
S3, S4: 세이프티 리미트 스위치
S5: 사용자 모드 스위치
S6: 이네이블 스위치
KM1, KM2: 컨택터
M: 모터

동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Emergency Stop Pushbutton Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Safety Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Single Contact
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	Single Contact

Node1/Unit4 : NX-SIH400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Enable Switch(2NO)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
	Si 2					
	Si 3					

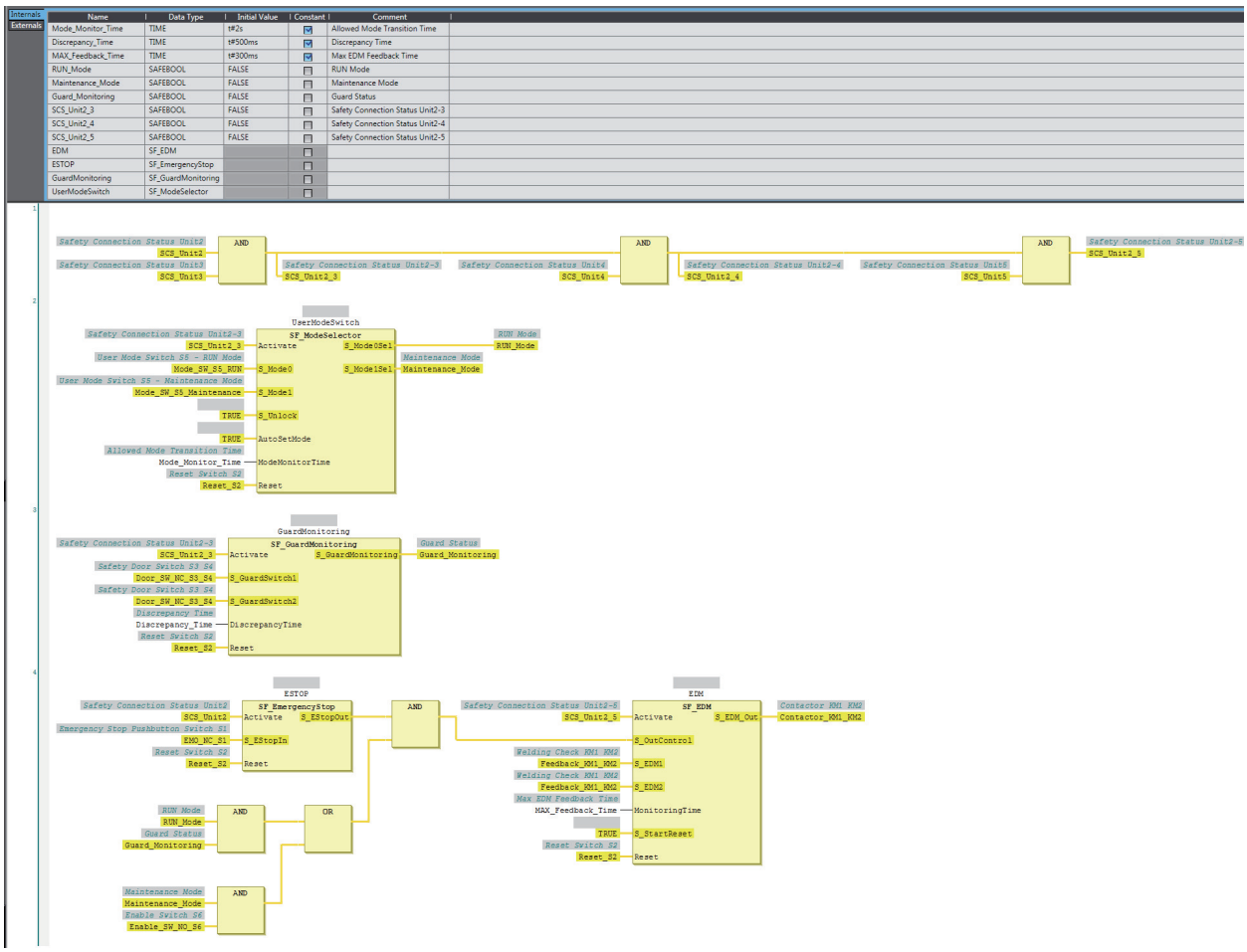
Node1/Unit5 : NX-SOD400 (N5 : Instance3)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	Emergency Stop Pushbutton Switch S1	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Door_SW_NC_S3_S4	Safety Door Switch S3_S4	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S5_RUN	User Mode Switch S5 - RUN Mode	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S5_Maintenance	User Mode Switch S5 - Maintenance Mode	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Enable_SW_NO_S6	Enable Switch S6	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	Safety Connection Status Unit4	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit5	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit5	Safety Connection Status Unit5	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



안전상의 요점

- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

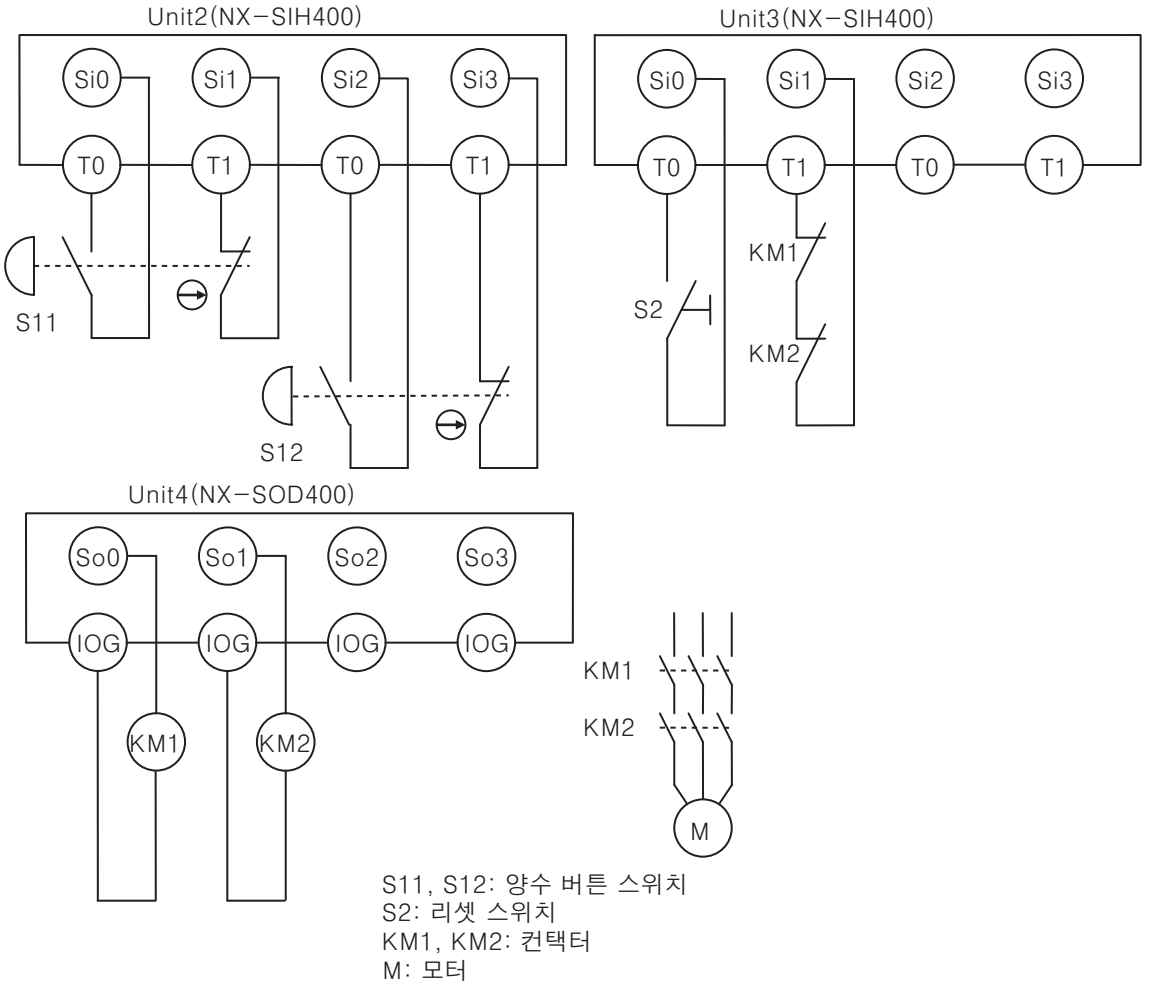
A-3-6 양수 버튼 스위치

어플리케이션 이미지

안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
4 / PLe 상당	양수 버튼 스위치	0	오토

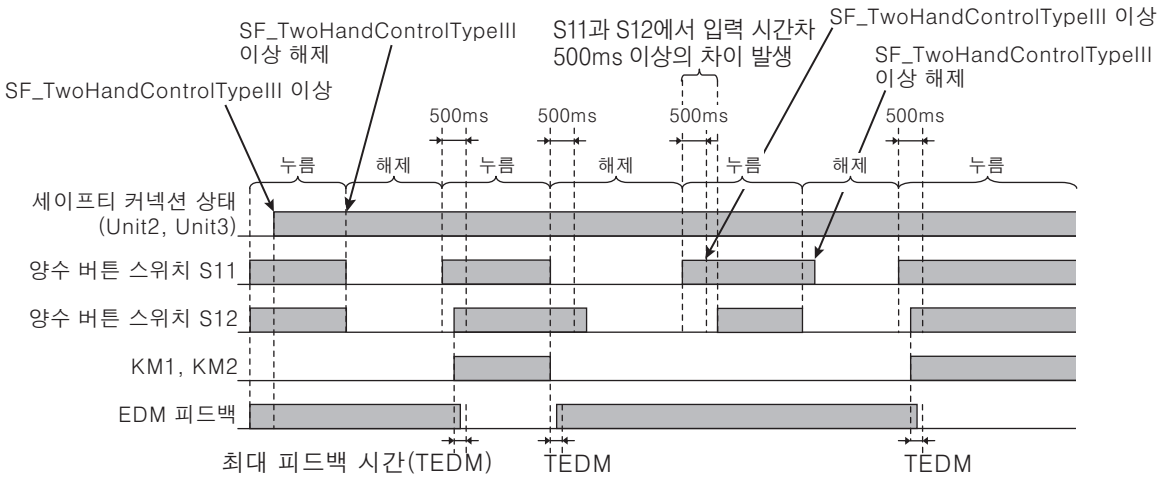
양수 버튼 스위치 S11, S12를 동시에 누르면 모터 M이 작동합니다.

배선 예



S11, S12: 양수 버튼 스위치
S2: 리셋 스위치
KM1, KM2: 컨택터
M: 모터

동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Complementary	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Two-hand Control Switch
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact for Dual Channel Complementary	Si 2	500ms	0ms	0ms	T0	Two-hand Control Switch
	Si 3	500ms	0ms	0ms	T1	

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact For Single Channel	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
Mechanical Contact For Single Channel	Si 1	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)
	Si 2					
	Si 3					

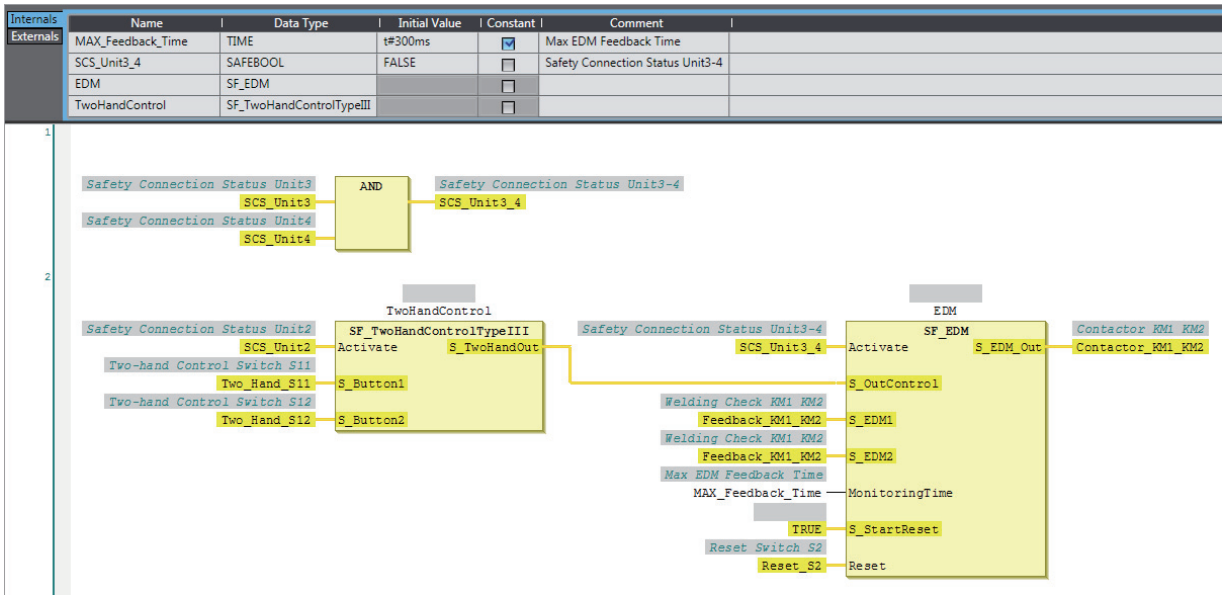
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Two_Hand_S11	Two-hand Control Switch S11	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Two_Hand_S12	Two-hand Control Switch S12	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	Safety Connection Status Unit4	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



안전상의 요점

- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

참고

본 사용 예에서는 리셋 스위치를 EDM의 이상을 해제하기 위해 사용합니다.

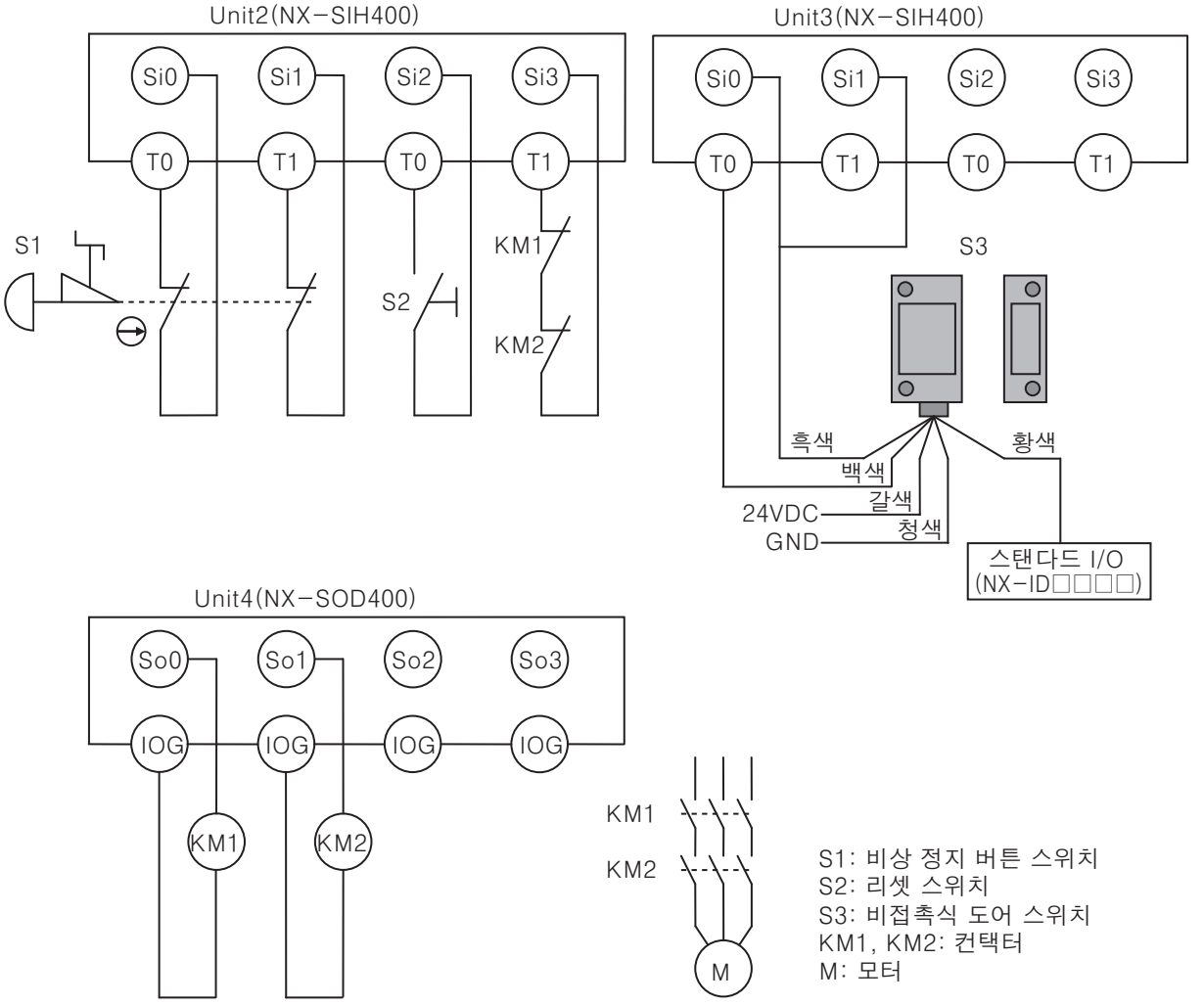
A-3-7 비접촉식 도어 스위치 D40A

어플리케이션 이미지

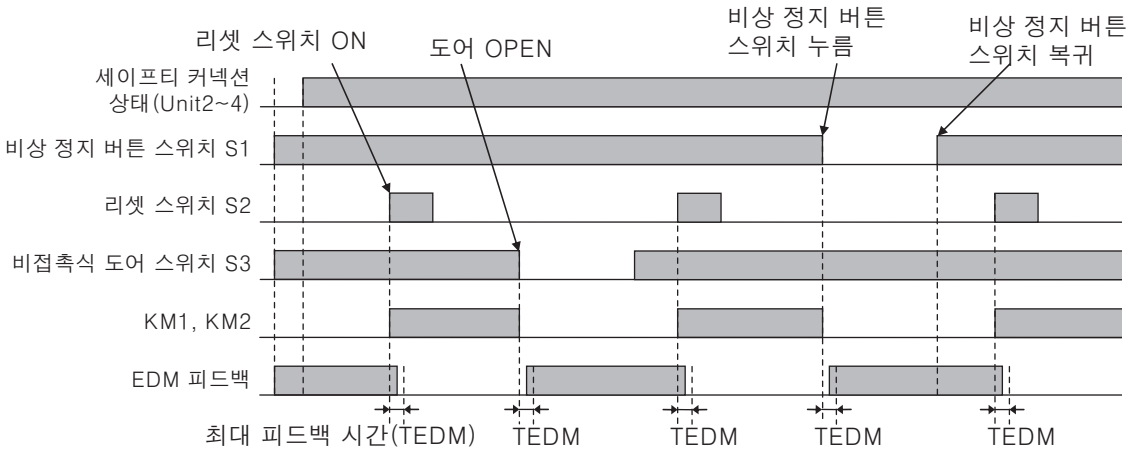
안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
3 / PLd 상당	• 비상 정지 버튼 스위치 • 비접촉식 도어 스위치□D40A	0	매뉴얼

비상 정지 버튼 스위치 S1을 누르면 모터 M이 정지합니다.
S3의 세이프티 도어(비접촉식 도어 스위치 D40A) 중 하나가 열린 경우에도 모터 M은 정지합니다.

배선 예



동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Emergency Stop Pushbutton Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Non-contact switch	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	Non-contact Door Switch
	Si 1	0ms	0ms	0ms	T0	
	Si 2					
	Si 3					

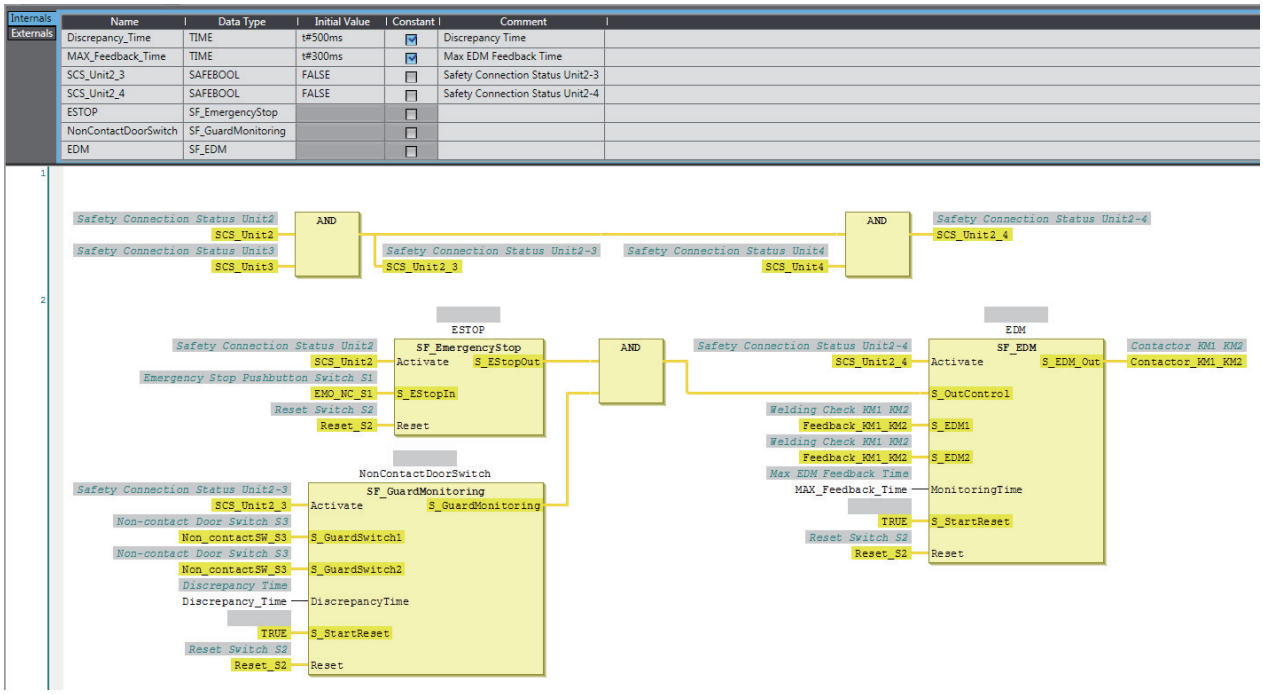
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	Emergency Stop Pushbutton Switch S1	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	Non_contactSW_S3	Non-contact Door Switch S3	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	Safety Connection Status Unit4	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



안전상의 요점

- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

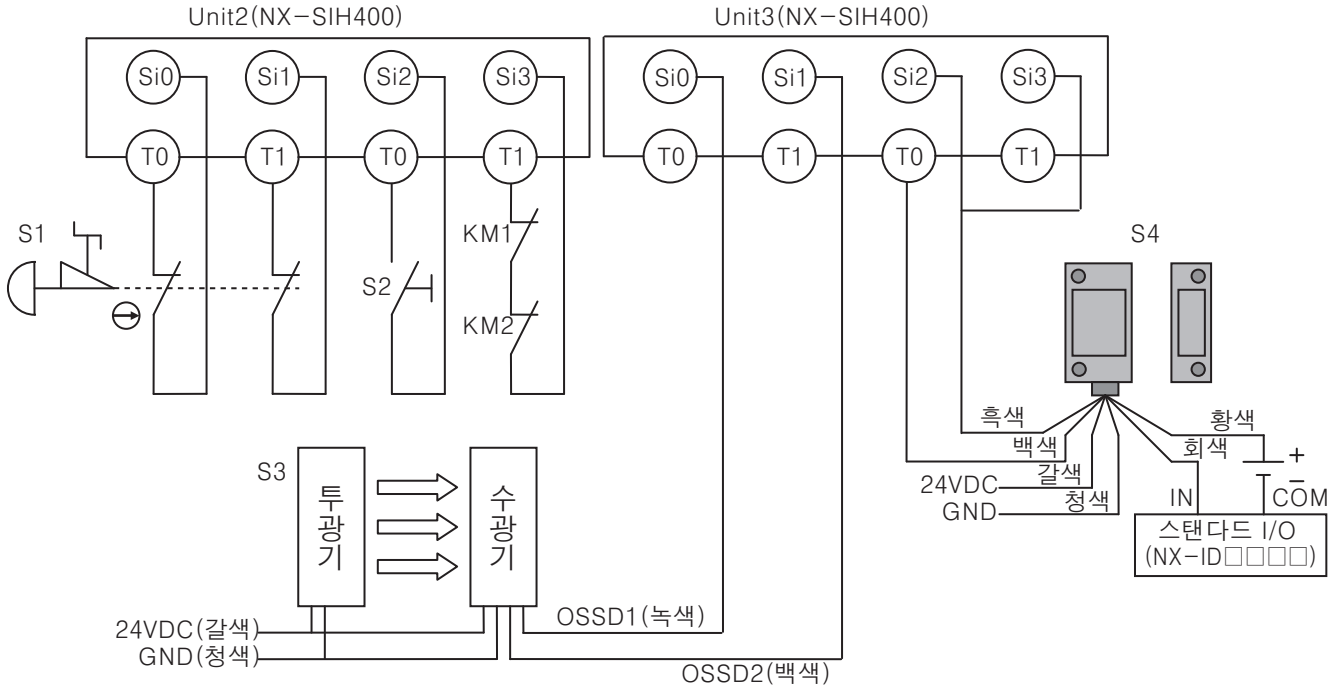
A-3-8 비접촉식 도어 스위치 D40Z

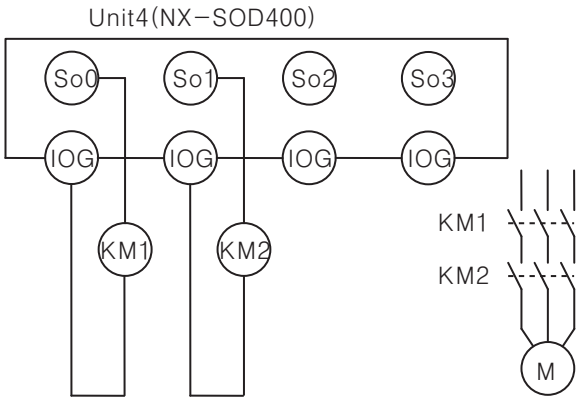
어플리케이션 이미지

안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
4 / PLe 상당	• 비접촉식 도어 스위치 D40Z • 세이프티 라이트 커튼 • 비상 정지 버튼 스위치	0	매뉴얼

세이프티 라이트 커튼 S3의 빛이 차단되고, 동시에 비접촉식 도어 스위치 S4가 OFF되면 출력이 차단됩니다.
비상 정지 버튼 스위치 S1을 누른 경우에도 출력은 차단됩니다.

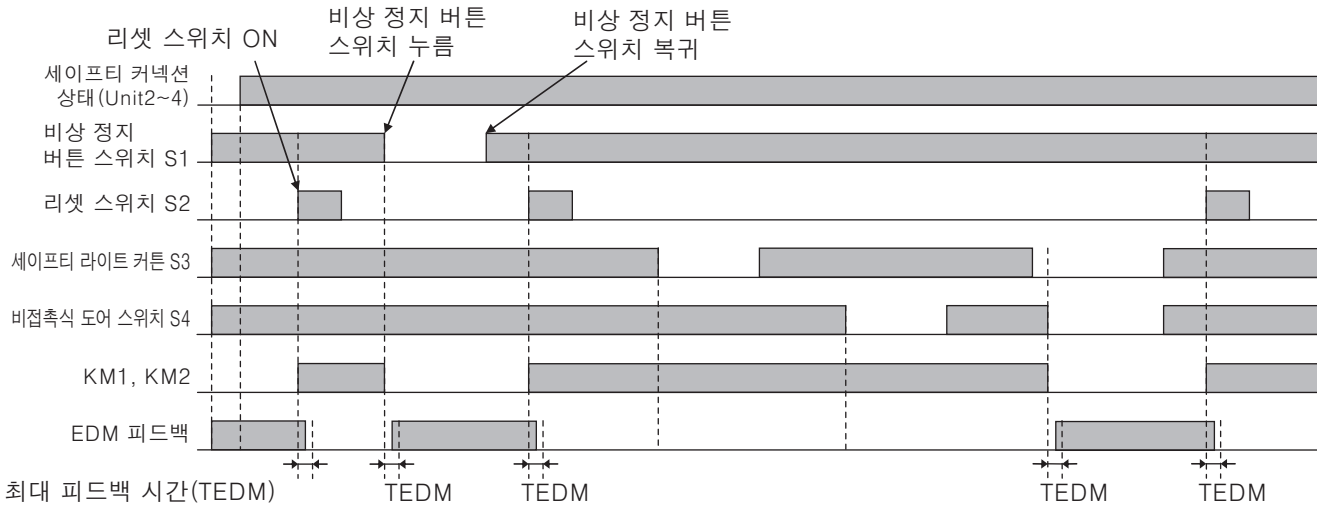
배선 예





S1: 비상 정지 버튼 스위치
S2: 리셋 스위치
S3: 세이프티 라이트 커튼
S4: 비접촉식 도어 스위치
KM1, KM2: 컨택터
M: 모터

동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Emergency Stop Pushbutton Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Semiconductor Output for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	Not Used	Safety Light Curtain
	Si 1	500ms	0ms	0ms	Not Used	
Non-contact switch	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Non-contact Door Switch
	Si 3	0ms	0ms	0ms	T0	

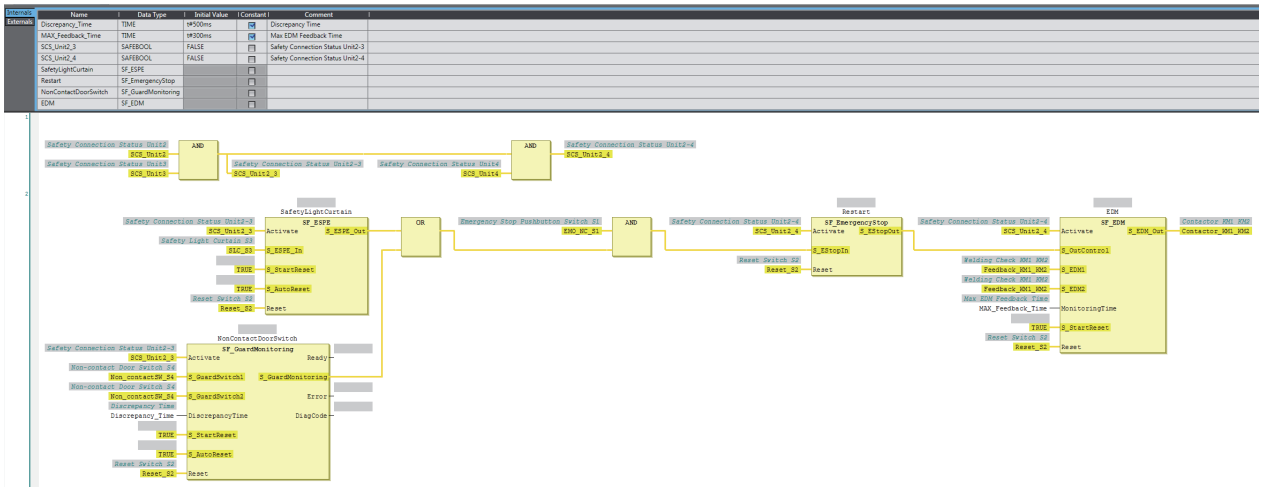
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	NX-SIH400					
	Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	Emergency Stop Pushbutton Switch S1	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	NX-SIH400					
	Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	SLC_S3	Safety Light Curtain S3	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Non_contactSW_S4	Non-contact Door Switch S4	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	NX-SOD400					
	Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	Safety Connection Status Unit4	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



안전상의 요점

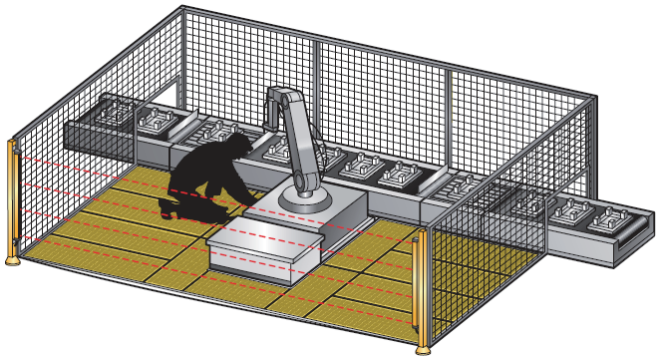
- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

A-3-9 세이프티 매트&세이프티 라이트 커튼

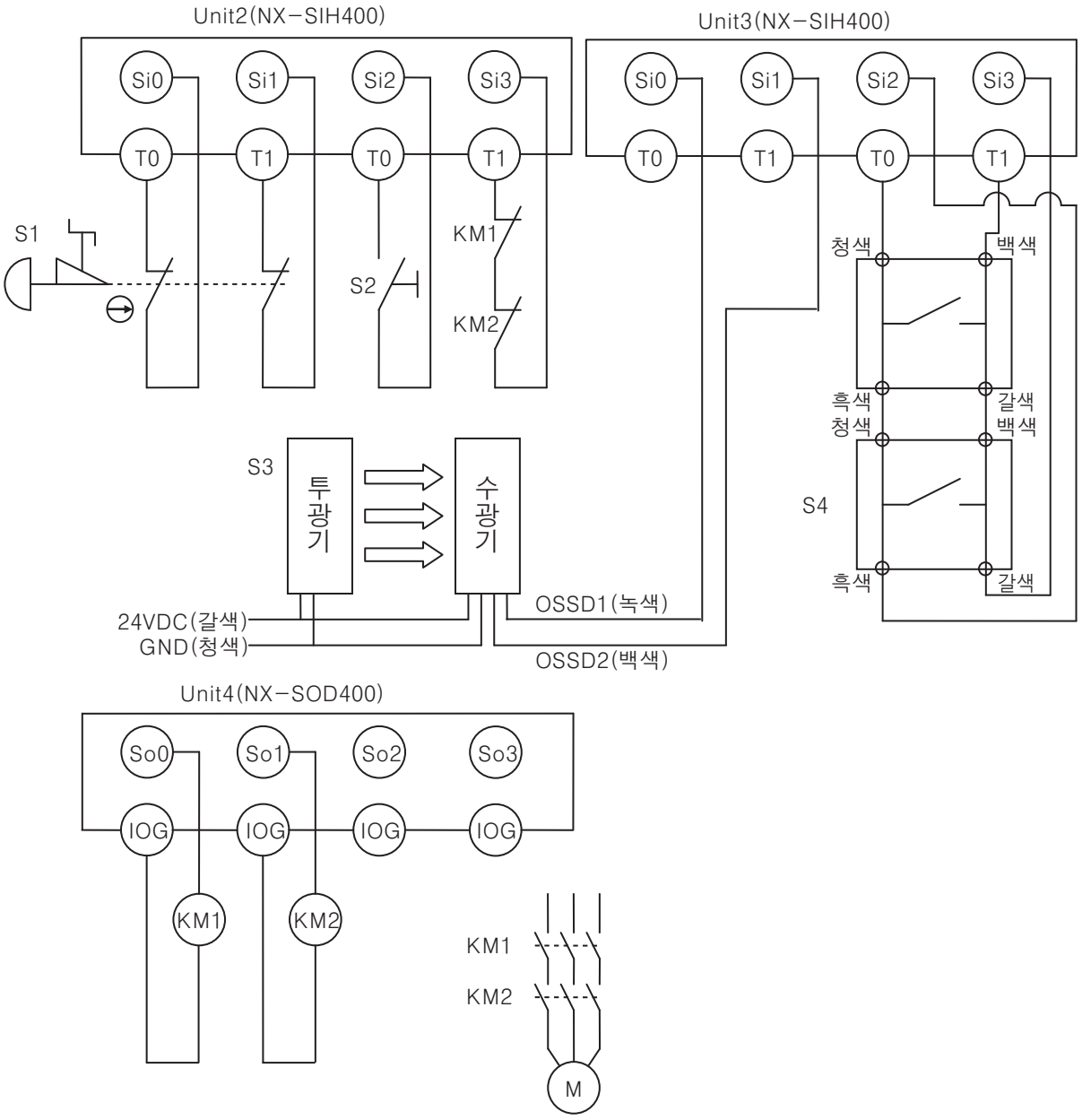
어플리케이션 이미지

안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
3 / PLd 상당	• 비상 정지 버튼 스위치 • 세이프티 라이트 커튼 • 세이프티 매트	0	매뉴얼

세이프티 라이트 커튼이 안전 방호 영역의 개구부를 감시하고, 세이프티 매트가 안전 방호 영역의 내부를 감시합니다.
세이프티 라이트 커튼 S3의 빛이 차단된 경우, 혹은 세이프티 매트 S4가 사람이나 물체를 검지한 경우 모터 M은 정지합니다.

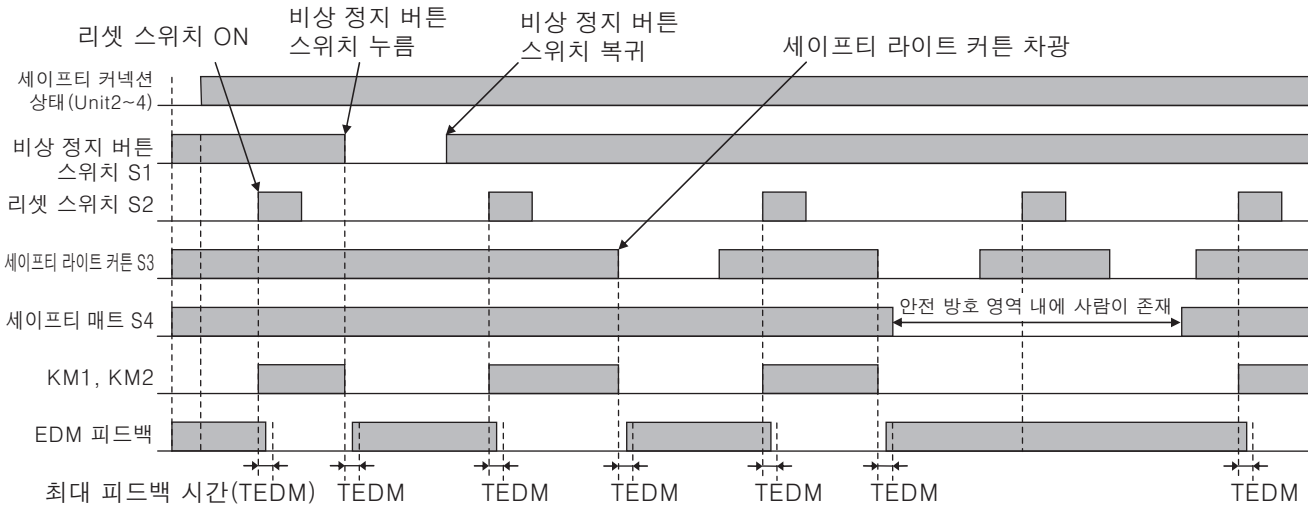


배선 예



S1: 비상 정지 버튼 스위치
S2: 리셋 스위치
S3: 세이프티 라이트 커튼
S4: 세이프티 매트
KM1, KM2: 컨택터
M: 모터

동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Emergency Stop Pushbutton Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Semiconductor Output for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	Not Used	Dual Safety Semiconductor Output(Equivalent)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	Not Used	
Safety Mat/Safety Edge	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Safety Mat
	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	

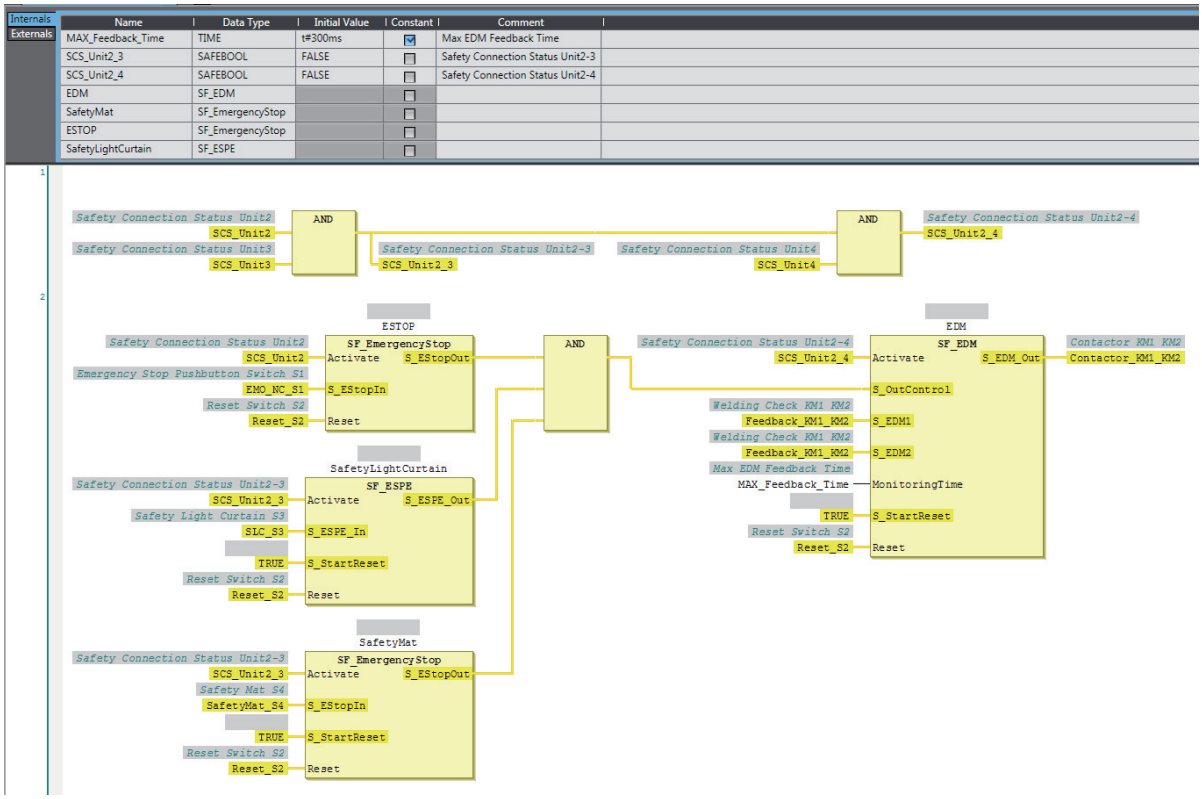
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	Emergency Stop Pushbutton Switch S1	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	SLC_S3	Safety Light Curtain S3	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	SafetyMat_S4	Safety Mat S4	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	Safety Connection Status Unit4	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



안전상의 요점

- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

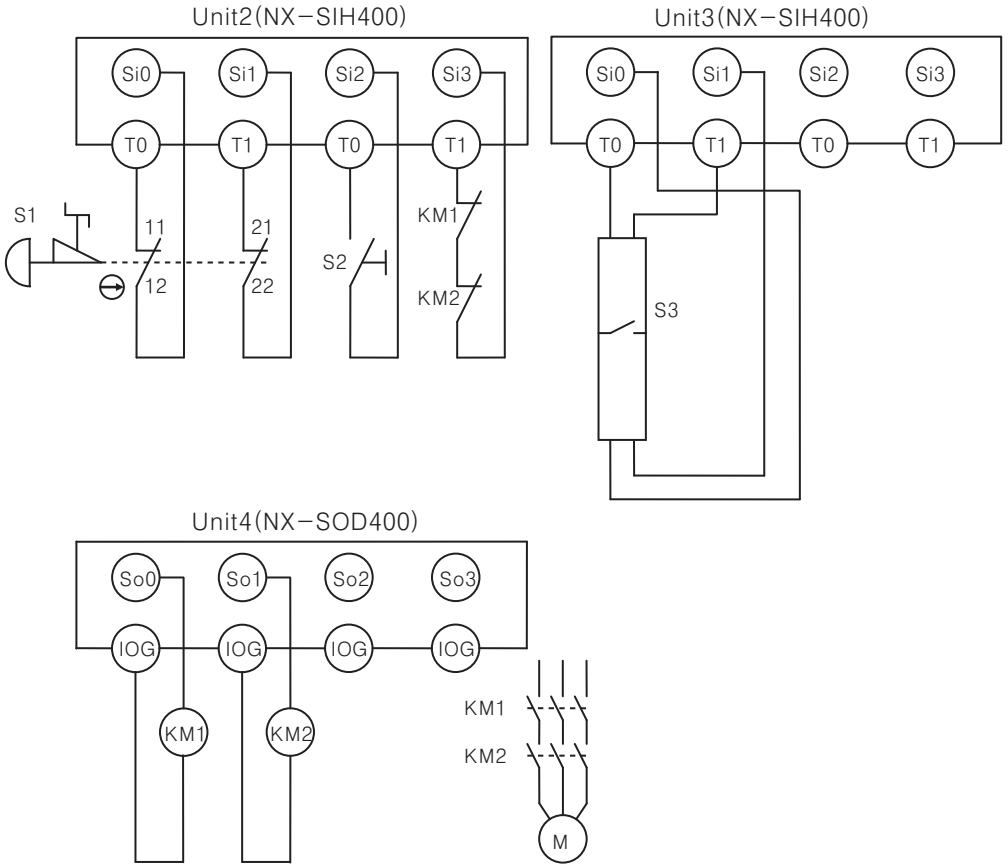
A-3-10 세이프티 엣지

어플리케이션 이미지

안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
3 / PLd 상당	• 비상 정지 버튼 스위치 • 세이프티 엣지(양 사이드 2선식 케이블)	0	매뉴얼

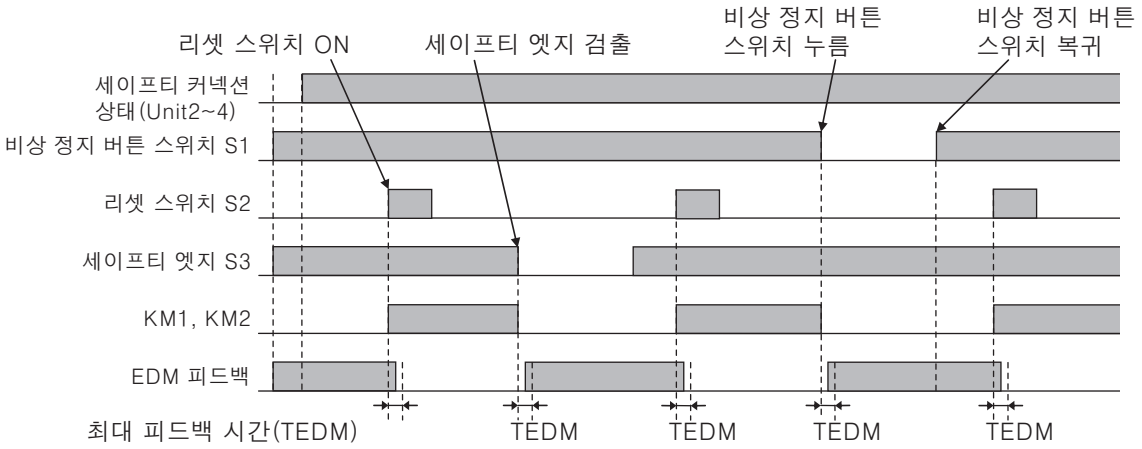
비상 정지 버튼 스위치 S1을 누른 경우 혹은 엣지 센서가 사람이나 물체와의 접촉을 검지한 경우, 모터 M이 정지합니다.

배선 예



S1: 비상 정지 버튼 스위치
S2: 리셋 스위치
S3: 세이프티 엣지
KM1, KM2: 컨택터
M: 모터

동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Emergency Stop Pushbutton Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Safety Mat/Safety Edge	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	Safety Edge
	Si 1	0ms	0ms	0ms	T1	
	Si 2					
	Si 3					

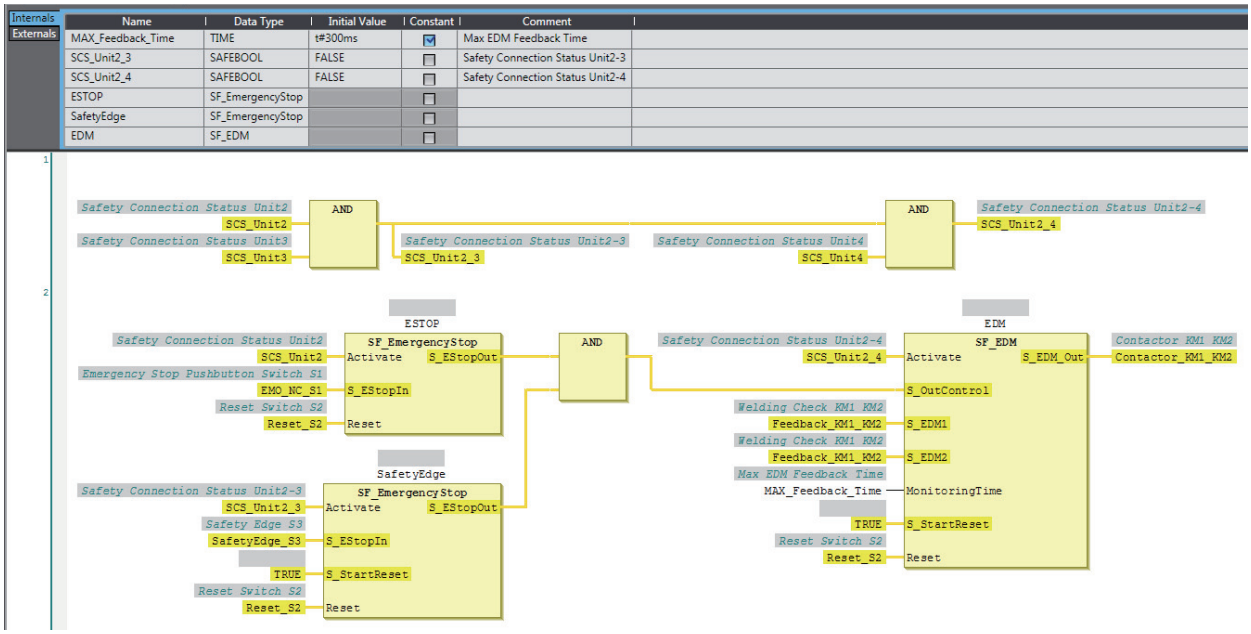
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	NX-SIH400					
	Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	Emergency Stop Pushbutton Switch S1	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	NX-SIH400					
	Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	SafetyEdge_S3	Safety Edge S3	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	NX-SOD400					
	Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	Safety Connection Status Unit4	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



안전상의 요점

- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

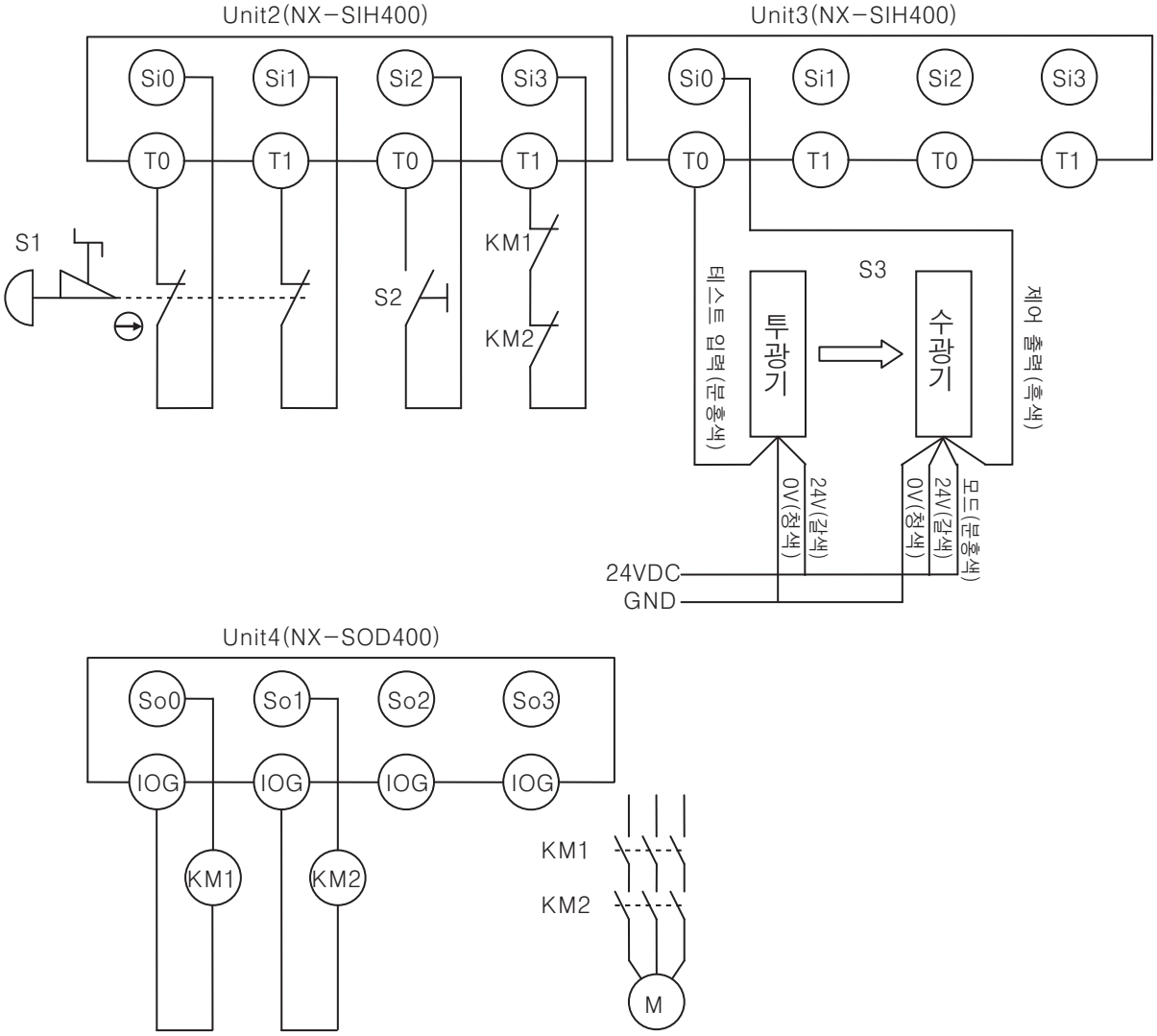
A-3-11 싱글 빔 세이프티 센서

어플리케이션 이미지

안전 카테고리/PL	세이프티 기기	정지 카테고리	리셋 방법
2 / PLc 상당	• 비상 정지 버튼 스위치 • 싱글 빔 세이프티 센서	0	매뉴얼

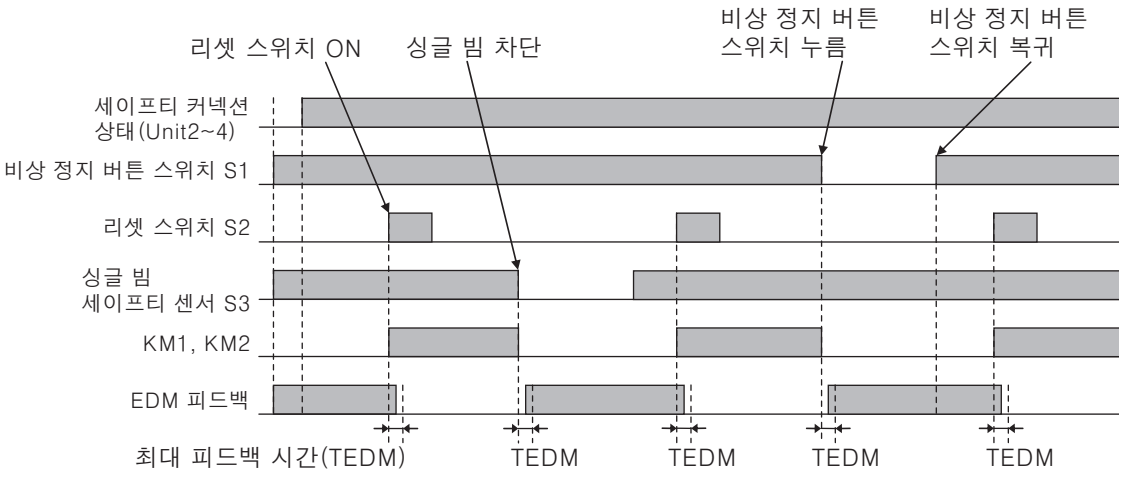
비상 정지 버튼 스위치 S1을 누르면 모터 M이 정지합니다.
싱글 빔 세이프티 센서의 빛이 차단된 경우에도 모터 M이 정지합니다.

배선 예



S1: 비상 정지 버튼 스위치
S2: 리셋 스위치
S3: 싱글 빔 세이프티 센서
KM1, KM2: 컨택터
M: 모터

동작 차트



세이프티 입출력 단자 및 I/O 맵 설정 예

● 세이프티 입출력 단자 설정 예

Node1/Unit2 : NX-SIH400 (N2 : Instance0)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Mechanical Contact for Dual Channel Equivalent	Si 0	500ms	0ms	0ms	T0	Emergency Stop Pushbutton Switch(2NC)
	Si 1	500ms	0ms	0ms	T1	
Mechanical Contact For Single Channel	Si 2	0ms	0ms	0ms	T0	Reset Switch
Mechanical Contact For Single Channel	Si 3	0ms	0ms	0ms	T1	EDM(Contact Welding Detection)

Node1/Unit3 : NX-SIH400 (N3 : Instance1)

External Device	Channel	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Source	Comment
Single Beam Safety Sensor	Si 0	0ms	0ms	0ms	T0	Single Beam Safety Sensor
	Si 1					
	Si 2					
	Si 3					

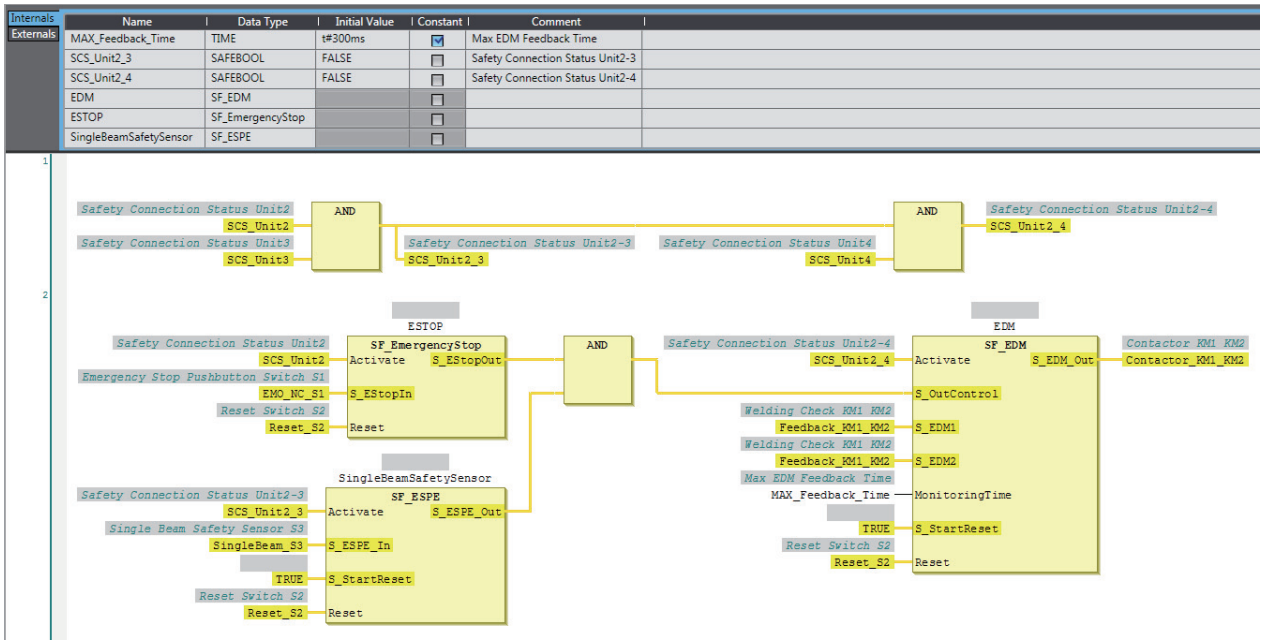
Node1/Unit4 : NX-SOD400 (N4 : Instance2)

External Device	Channel	Comment
Dual Output with Test Pulse	So 0	2 Safety Relays w/ Welding Check
	So 1	
	So 2	
	So 3	

● I/O 맵 설정 예

Position	Port	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment	Variable Type
	▼ EtherCAT Network					
EtherCAT Master	Master					
Node1/Unit2	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	Emergency Stop Pushbutton Switch S1	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL	Reset_S2	Reset Switch S2	Global Variables
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	Welding Check KM1_KM2	Global Variables
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit2	Safety Connection Status Unit2	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit3	▼ NX-SIH400					
	▼ Safety Inputs and Status					
	Si00 Logical Value	R	SAFEBOOL	SingleBeam_S3	Single Beam Safety Sensor S3	Global Variables
	Si01 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si02 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Si03 Logical Value	R	SAFEBOOL			
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit3	Safety Connection Status Unit3	Global Variables
	Safety Input Terminal Status	R	SAFEBOOL			
Node1/Unit4	▼ NX-SOD400					
	▼ Status					
	Safety Connection Status	R	SAFEBOOL	SCS_Unit4	Safety Connection Status Unit4	Global Variables
	Safety Output Terminal Status	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Outputs					
	So00 Output Value	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1_KM2	Contactor KM1_KM2	Global Variables
	So01 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So02 Output Value	W	SAFEBOOL			
	So03 Output Value	W	SAFEBOOL			

프로그램 예



안전상의 요점

- 컨택터 접점의 용착 고장을 검출하기 위해 기능 테스트를 6개월마다 실시해 주십시오.
- 시스템 전체의 규격 적합에 대해서는 고객의 책임으로 대응해 주십시오.
- 전기적 및 메커니즘적 고장을 검출하기 위해, 이중화된 반도체 출력 접점과 이중화된 메커니컬식 출력 기기를 조합해서 사용해 주십시오.

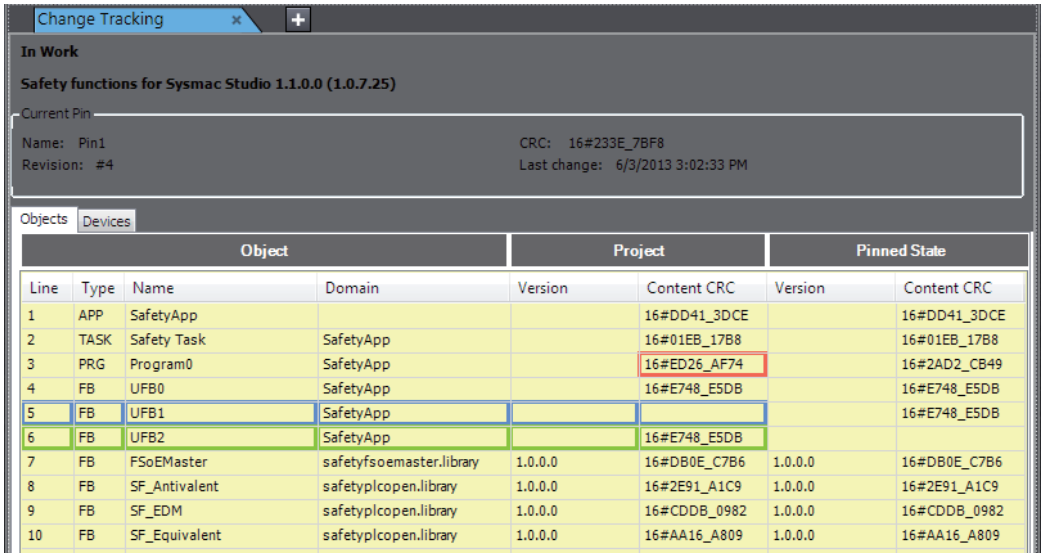
A-4 핀 정보 관리 표시

핀 정보 관리 표시 기능이란

핀 정보 관리 표시 기능이란, 세이프티 어플리케이션 데이터가 핀을 작성한 시점부터 변경되어 있는지의 여부를 관리, 표시하는 기능입니다.
핀이란 세이프티 어플리케이션 데이터의 속성 정보입니다. 일정한 시점의 세이프티 어플리케이션 데이터의 설정 내용을 기억시키는 것을 「핀 작성」이라고 합니다.
주로, 세이프티 어플리케이션 데이터의 디버그를 종료한 뒤에 버전을 관리하기 위해 사용합니다.

핀 정보 관리의 표시 순서와 표시 내용

1 **세이프티 CPU 유니트 설정 · 프로그래밍 화면에서 [프로젝트] | [핀 정보 관리]를 선택합니다.**
[핀 정보 관리] 화면이 표시됩니다.



핀이 작성되어 있지 않은 경우 또는 핀 작성 시부터 변경이 있었던 경우, 각 항목의 셀의 바깥쪽 프레임 색이 아래와 같이 됩니다.

색	내용
녹색	• 핀 미작성 • 핀 작성 후에 항목이 추가되었음
적색	• 핀 작성 후에 변경되었음
청색	• 핀 작성 후에 삭제되었음

핀 조작

핀 작성, 삭제 및 점프 기능의 조작 방법을 설명합니다.

● 핀 작성

[핀 작성] 버튼을 클릭하면 현재 상태의 명칭을 입력하는 대화 상자가 표시됩니다.
설정한 명칭은 [핀 정보 관리] 화면 상부에 핀 정보로 표시됩니다.
이 시점의 데이터를 기본으로 하고, 데이터에 변경이 있었던 경우 변경 내용이 화면에 표시됩니다.

● 핀 삭제

[핀 삭제] 버튼을 클릭하면 [핀 작성]에서 작성한 상태가 삭제됩니다.

● 점프 기능

[핀 정보 관리] 화면상의 항목을 더블 클릭하면 글로벌 변수 테이블, FBD 에디터 등의 항목에 대응하는 화면이 표시됩니다.

A-5 세이프티 CPU 유니트 상태

세이프티 CPU 유니트 상태는 세이프티 CPU 유니트의 동작 상태를 나타냅니다. 세이프티 CPU 유니트를 통신 커플러 유니트의 NX 버스 위에 배치하면 통신 커플러 유니트의 I/O 맵에 I/O 포트로 표시됩니다. I/O 포트에 디바이스 변수를 설정하면 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트에서 세이프티 CPU 유니트의 상태를 감시할 수 있습니다.

I/O 포트		설명	조건	R/W	데이터형
Safety CPU Status		세이프티 CPU 유니트의 상태 감시용 데이터	아래의 상태를 포함하는 WORD형 변수입니다.	R	WORD
D00	Normal Operating	세이프티 프로그램 운전 중(이상 없음) 모든 세이프티 마스터 커넥션 확립 완료	아래의 조건을 전부 만족하는 경우 TRUE가 됩니다. 하나라도 조건이 만족되지 않은 경우 FALSE가 됩니다. 【조건】 • 세이프티 프로그램이 RUN 상태임 (운전 모드/디버그 모드 운전 중) • 세이프티 프로그램상에 경도 폴트 이상의 중요도를 가진 이벤트가 발생하고 있지 않음 • FsoE 커넥션이 전부 확립되어 있음	R	BOOL
D01	Program Operating	세이프티 프로그램 운전 중	아래의 조건을 만족하는 경우 TRUE가 됩니다. 조건이 만족되지 않은 경우 FALSE가 됩니다. 【조건】 • 세이프티 프로그램이 RUN 상태임 (운전 모드/디버그 모드 운전 중)	R	BOOL
D02	Program No Fault	세이프티 프로그램상에 경도 폴트 이상의 중요도를 가진 이벤트가 없음	아래의 조건을 만족하는 경우 TRUE가 됩니다. 조건이 만족되지 않은 경우 FALSE가 됩니다. 【조건】 • 세이프티 프로그램상에 경도 폴트 이상의 중요도를 가진 이벤트가 발생하고 있지 않음	R	BOOL
D03	Safety Master Connection Status	모든 세이프티 마스터 커넥션 확립 완료	아래의 조건을 만족하는 경우 TRUE가 됩니다. 조건이 만족되지 않은 경우 FALSE가 됩니다. 【조건】 • FsoE 커넥션이 전부 확립되어 있음	R	BOOL

A-6 세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트

세이프티 I/O 유니트의 I/O 포트는 세이프티 I/O 유니트를 통신 커플러 유니트 위에 배치하면 통신 커플러의 I/O 맵에 표시됩니다.
「대응 포트명」은 세이프티 CPU 유니트의 I/O 맵에서 데이터가 대응하는 I/O 포트명입니다. “동일”은 동일한 포트명임을 나타냅니다.

A-6-1 세이프티 입력 유니트(NX-SIH400)

포트	형	R/W	명칭	설명	초기값	대응 포트명
Standard Input 1st Byte	BYTE	R	유니트 상태1	–	00 Hex	–
Si00 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 00	세이프티 입력 단자 Si00의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Si01 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 01	세이프티 입력 단자 Si01의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Si02 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 02	세이프티 입력 단자 Si02의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Si03 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 03	세이프티 입력 단자 Si03의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Safety Connection Status	BOOL	R	안전 커넥션 상태	세이프티 커넥션 실행 중임을 나타내는 플래그입니다. 세이프티 FB의 Activate 단자에 입력할 때 및 안전 가입 이탈 어플리케이션에서 사용합니다.	0	동일
Safety Input Terminal Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태	세이프티 입력 단자의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어느 한 세이프티 입력 단자에서 이상이 발생 중 1: 모든 세이프티 입력 단자가 정상 상태(이상 없음)	0	동일
Unit Normal Status	BOOL	R	유니트 정상 상태	유니트의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어떤 이상이 발생 중 1: 정상 상태(이상 없음)	0	–
IO Power Supply Error Flag	BOOL	R	I/O 전원 이상 플래그	I/O 전원의 전압 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: I/O 전원 전압이 정상 1: I/O 전원 전압이 이상 또는 전원 OFF	0	–
Standard Input 2nd Byte	BYTE	R	유니트 상태2	–	00 Hex	–
Si00 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 00	세이프티 입력 단자 00의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–

포트	형	R/W	명칭	설명	초기값	대응 포트명
Si01 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 01	세이프티 입력 단자 01의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
Si02 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 02	세이프티 입력 단자 02의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
Si03 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 03	세이프티 입력 단자 03의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–

A-6-2 세이프티 입력 유니트(NX-SID800)

포트	형	R/W	명칭	설명	초기값	대응 포트명
Standard Input 1st Word	WORD	R	유니트 상태1	–	0000 Hex	–
Si00 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 00	세이프티 입력 단자 Si00의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Si01 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 01	세이프티 입력 단자 Si01의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Si02 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 02	세이프티 입력 단자 Si02의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Si03 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 03	세이프티 입력 단자 Si03의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Si04 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 04	세이프티 입력 단자 Si04의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Si05 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 05	세이프티 입력 단자 Si05의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Si06 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 06	세이프티 입력 단자 Si06의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Si07 Logical Value	BOOL	R	안전 입력 데이터 07	세이프티 입력 단자 Si07의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	동일
Safety Connection Status	BOOL	R	안전 커넥션 상태	세이프티 커넥션 실행 중임을 나타내는 플래그입니다. 세이프티 FB의 Activate 단자에 입력할 때 및 안전 가입 이탈 어플리케이션에서 사용합니다.	0	동일
Safety Input Terminal Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태	세이프티 입력 단자의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어느 한 세이프티 입력 단자에서 이상이 발생 중 1: 모든 세이프티 입력 단자가 정상 상태(이상 없음)	0	동일

포트	형	R/W	명칭	설명	초기값	대응 포트명
Unit Normal Status	BOOL	R	유니트 정상 상태	유니트의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어떤 이상이 발생 중 1: 정상 상태(이상 없음)	0	–
IO Power Supply Error Flag	BOOL	R	I/O 전원 이상 플래그	I/O 전원의 전압 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: I/O 전원 전압이 정상 1: I/O 전원 전압이 이상 또는 전원 OFF	0	–
Standard Input 2nd Byte	BYTE	R	유니트 상태2	–	00 Hex	–
Si00 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 00	세이프티 입력 단자 00의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
Si01 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 01	세이프티 입력 단자 01의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
Si02 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 02	세이프티 입력 단자 02의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
Si03 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 03	세이프티 입력 단자 03의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
Si04 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 04	세이프티 입력 단자 04의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
Si05 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 05	세이프티 입력 단자 05의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
Si06 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 06	세이프티 입력 단자 06의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
Si07 Status	BOOL	R	안전 입력 단자 상태 07	세이프티 입력 단자 07의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–

A-6-3 세이프티 출력 유니트(NX-SOH200)

포트	형	R/W	명칭	설명	초기값	대응 포트명
Standard Input 1st Byte	BYTE	R	유니트 상태1	–	00 Hex	–
So00 Monitor Value	BOOL	R	안전 출력 모니터 00	세이프티 출력 단자 So00의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	So00 Output Value
So01 Monitor Value	BOOL	R	안전 출력 모니터 01	세이프티 출력 단자 So01의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	So01 Output Value
Safety Connection Status	BOOL	R	안전 커넥션 상태	세이프티 커넥션 실행 중임을 나타내는 플래그입니다. 세이프티 FB의 Activate 단자에 입력할 때 및 안전 가입 이탈 어플리케이션에서 사용합니다.	0	동일
Safety Output Terminal Status	BOOL	R	안전 출력 단자 상태	세이프티 출력 단자의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어느 한 세이프티 출력 단자에서 이상이 발생 중 1: 모든 세이프티 출력 단자가 정상 상태(이상 없음)	0	동일
Unit Normal Status	BOOL	R	유니트 정상 상태	유니트의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어떤 이상이 발생 중 1: 정상 상태(이상 없음)	0	–
IO Power Supply Error Flag	BOOL	R	I/O 전원 이상 플래그	I/O 전원의 전압 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: I/O 전원 전압이 정상 1: I/O 전원 전압이 이상 또는 전원 OFF	0	–
Standard Input 2nd Byte	BYTE	R	유니트 상태2	–	00 Hex	–
So00 Status	BOOL	R	안전 출력 단자 상태 00	세이프티 출력 단자 00의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
So01 Status	BOOL	R	안전 출력 단자 상태 01	세이프티 출력 단자 01의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–

A-6-4 세이프티 출력 유니트(NX-SOD400)

포트	형	R/W	명칭	설명	초기값	대응 포트명
Standard Input 1st Byte	BYTE	R	유니트 상태1	–	00 Hex	–
So00 Monitor Value	BOOL	R	안전 출력 모니터 00	세이프티 출력 단자 So00의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	So00 Output Value
So01 Monitor Value	BOOL	R	안전 출력 모니터 01	세이프티 출력 단자 So01의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	So01 Output Value
So02 Monitor Value	BOOL	R	안전 출력 모니터 02	세이프티 출력 단자 So02의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	So02 Output Value
So03 Monitor Value	BOOL	R	안전 출력 모니터 03	세이프티 출력 단자 So03의 상태를 나타냅니다. 0: OFF, 1: ON	0	So03 Output Value
Safety Connection Status	BOOL	R	안전 커넥션 상태	세이프티 커넥션 실행 중임을 나타내는 플래그입니다. 세이프티 FB의 Activate 단자에 입력할 때 및 안전 가입 이탈 어플리케이션에서 사용합니다.	0	동일
Safety Output Terminal Status	BOOL	R	안전 출력 단자 상태	세이프티 출력 단자의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어느 한 세이프티 출력 단자에서 이상이 발생 중 1: 모든 세이프티 출력 단자가 정상 상태(이상 없음)	0	동일
Unit Normal Status	BOOL	R	유니트 정상 상태	유니트의 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: 어떤 이상이 발생 중 1: 정상 상태(이상 없음)	0	–
IO Power Supply Error Flag	BOOL	R	I/O 전원 이상 플래그	I/O 전원의 전압 상태를 나타내는 플래그입니다. 0: I/O 전원 전압이 정상 1: I/O 전원 전압이 이상 또는 전원 OFF	0	–
Standard Input 2nd Byte	BYTE	R	유니트 상태2	–	00 Hex	–
So00 Status	BOOL	R	안전 출력 단자 상태 00	세이프티 출력 단자 00의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
So01 Status	BOOL	R	안전 출력 단자 상태 01	세이프티 출력 단자 01의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
So02 Status	BOOL	R	안전 출력 단자 상태 02	세이프티 출력 단자 02의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–
So03 Status	BOOL	R	안전 출력 단자 상태 03	세이프티 출력 단자 03의 상태를 나타냅니다. 0: 이상 있음 1: 이상 없음	0	–

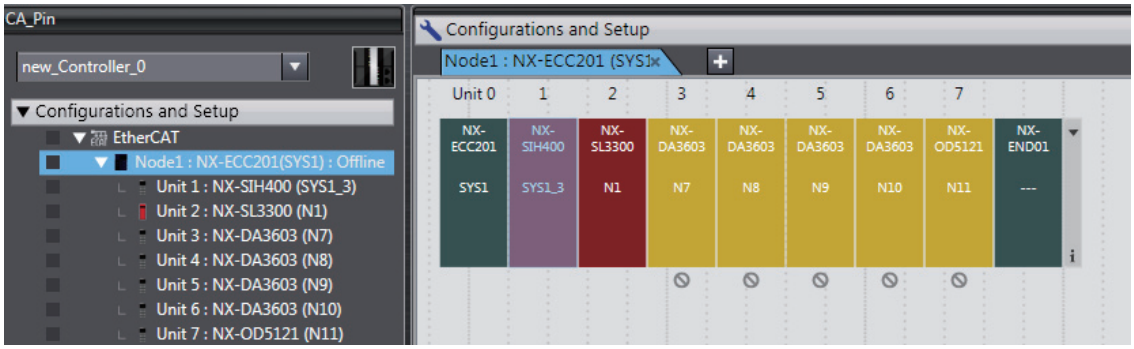
A-7 슬레이브 터미널의 I/O 사이즈 산출 방법

세이프티 컨트롤 유니트를 포함한 슬레이브 터미널의 I/O 사이즈 확인 방법을 설명합니다.

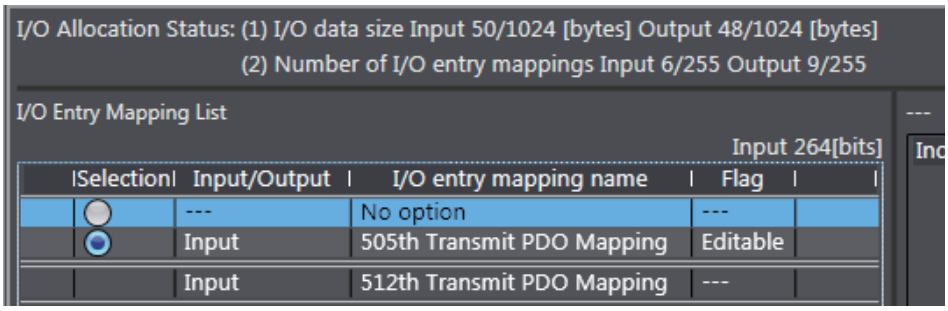
세이프티 CPU 유니트의 I/O 사이즈는 세이프티 I/O 유니트와의 I/O 통신에 세이프티 프로그램의 변수를 더해 결정됩니다.

세이프트 컨트롤 유니트를 포함한 슬레이브 터미널의 I/O 사이즈 확인은 아래와 같은 순서로 실시합니다.

1 **멀티 뷰 익스플로러에서 대상인 슬레이브 터미널을 우클릭하고 [편집]을 선택합니다.**
에디트 윈도우에 슬레이브 터미널의 구성 편집 화면이 표시됩니다.



2 **통신 커플러 유니트를 선택하면 우측 화면에 표시되는 파라메터 설정 화면에서 [I/O 할당 설정 편집] 버튼을 클릭합니다.**
[I/O 할당 설정 편집] 화면이 표시됩니다.



I/O 할당 상황란에 슬레이브 터미널 전체의 입력 및 출력의 데이터 사이즈가 표시됩니다.

A-8 인쇄 기능

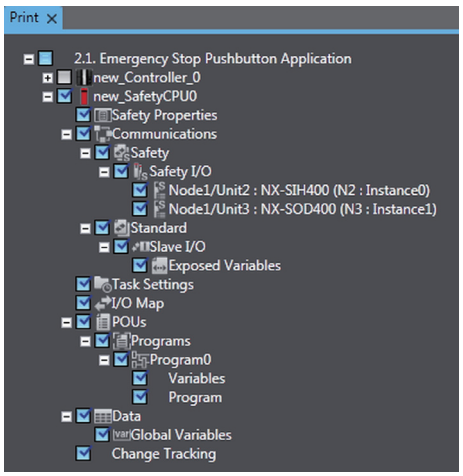
세이프티 컨트롤 유니트에 관한 Sysmac Studio의 인쇄 방법에 대해 설명합니다.
Sysmac Studio 인쇄 기능의 공통 조작에 대해서는 『Sysmac Studio Version1 오퍼레이션 매뉴얼 (SBCA-362)』을 참조해 주십시오.

A-8-1 인쇄 항목 선택

세이프티 컨트롤 유니트를 인쇄 대상으로 설정하는 순서는 아래와 같습니다.

1 **[파일] | [인쇄]를 선택합니다.**
인쇄 항목 일람이 표시됩니다.

2 **세이프티 컨트롤 유니트 항목을 체크해 주십시오.**
세이프티 컨트롤 유니트가 인쇄 대상으로 설정됩니다.

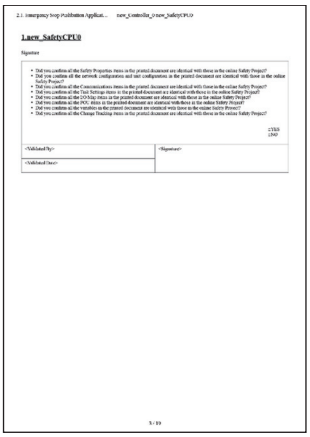


A-8-2 인쇄 내용

인쇄물은 인쇄 항목 일람에 표시된 순서로 인쇄됩니다.
세이프티 컨트롤 유니트의 인쇄물 예는 아래와 같습니다.

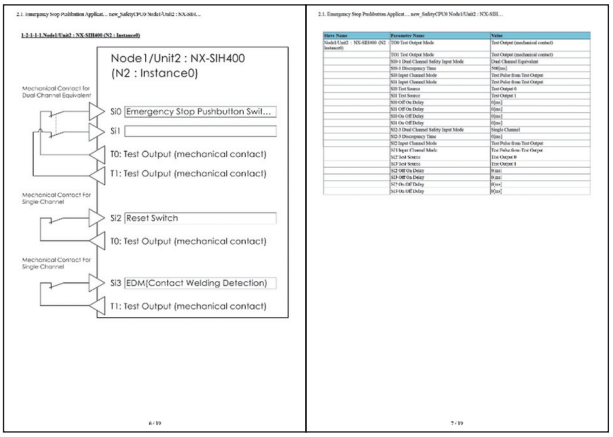
● 서명란 및 체크란

세이프티 컨트롤 유니트 인쇄물의 1번째 페이지에 인쇄됩니다.
안전성 인증에 관한 항목의 체크란 및 서명란이 인쇄됩니다.



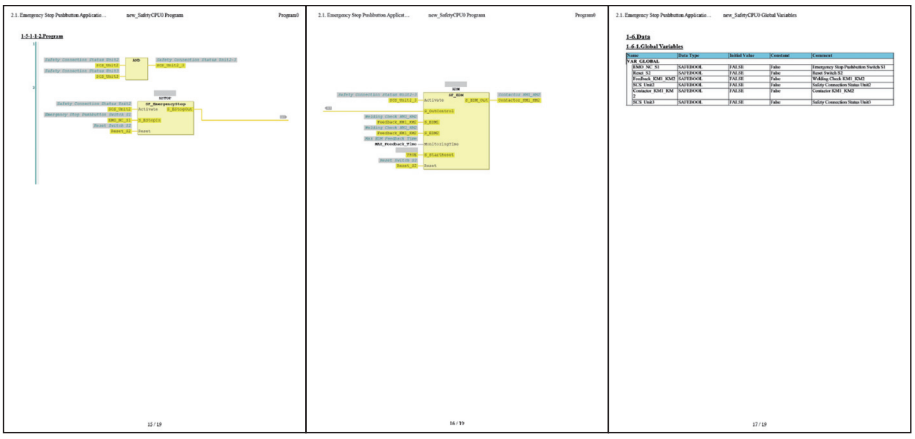
● 배선도

세이프티 슬레이브 유니트 파라메터 화면에서 설정한 배선도가 인쇄됩니다.



● 프로그램

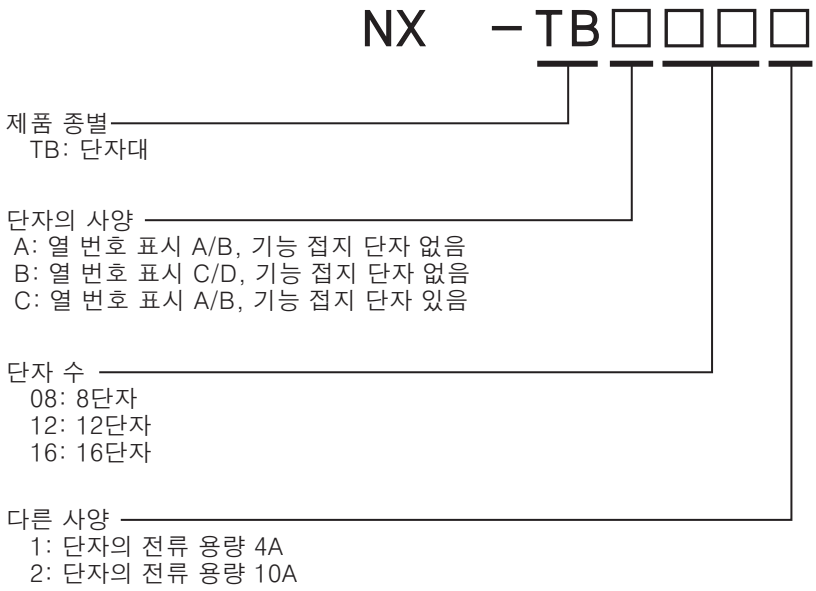
프로그램이 인쇄됩니다.



A-9 단자대의 형식 일람

A-9-1 형식 표기

단자대의 형식은 아래와 같은 규칙에 근거해 부여됩니다.



A-9-2 형식 일람

단자대의 일람을 나타냅니다.

단자대의 형식	단자 수	접지 단자 표시	단자의 전류 용량
NX−TBA081	8	없음	4A
NX−TBA121	12		
NX−TBA161	16		
NX−TBB121	12		
NX−TBB161	16		
NX−TBA082	8		10A
NX−TBA122	12		
NX−TBA162	16		
NX−TBB122	12		
NX−TBB162	16		
NX−TBC082	8	있음	
NX−TBC162	16		

NX−TB□□□2는 NX−TB□□□1의 사양을 포함하고 있으므로 구입할 때는 NX−TB□□□2를 구입해 주십시오.

A-10 EtherNet/IP 슬레이브 터미널의 NX 유니트 간 통신의 입출력 응답 시간

여기에서는 EtherNet/IP 슬레이브 터미널에서 NX 유니트 간 통신을 실시할 경우의 입력 응답 시간 및 출력 응답 시간에 대해 설명합니다.

입력 응답 시간

입력 응답 시간이란, 외부에서 NX 유니트에 입력된 신호를 세이프티 CPU 유니트에서 연산 처리할 때까지를 나타냅니다.
입력 응답 시간의 최대값은 아래와 같습니다.

식: 최대 입력 응답 시간= 세이프티 태스크 주기 + Tnx−Indelay + 4.5ms

계산식의 각 요소는 아래와 같습니다.
- 세이프티 태스크 주기: 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 태스크 주기 설정값
- Tnx−Indelay: NX 유니트 고유의 입력 지연 시간

출력 응답 시간

출력 응답 시간이란, 세이프티 CPU 유니트의 연산 처리에서, 그 결과를 NX 유니트에서 외부로 출력할 때까지를 나타냅니다.
출력 응답 시간의 최대값은 아래와 같습니다.

식: 최대 출력 응답 시간= 세이프티 태스크 주기 + Tnx−OutProc + Tnx−Outdelay + 4.5ms

계산식의 각 요소는 아래와 같습니다.
- 세이프티 태스크 주기: 세이프티 CPU 유니트의 세이프티 태스크 주기 설정값
- Tnx−OutProc: NX 유니트 고유의 출력 데이터 처리 시간
- Tnx−Outdelay: NX 유니트 고유의 출력 지연 시간

각 요소의 정의와 계산 방법

각 요소의 정의와 계산 방법을 아래에 설명합니다.

● Tnx-Indelay

NX 유니트 고유의 입력 지연 시간입니다. 입력 단자의 상태를 NX 유니트가 내부에 저장할 때까지의 시간입니다. NX 유니트별로 고유한 값이 됩니다.
NX 유니트 고유의 입력 지연 시간은 NX 유니트별로 다릅니다. 각 NX 유니트의 입력 지연 시간의 정의는 아래 표와 같습니다.

NX 유니트의 종류	Tnx-Indelay	비고
디지털 입력 유니트	ON/OFF 응답 시간 +입력 필터 시간	형식별로 ON/OFF 응답 시간이 다릅니다. 입력 필터 시간은 유니트별로 설정할 수 있습니다.
아날로그 입력 유니트	변환 시간×점수	형식별로 변환 시간 및 점수는 다릅니다.

위 표의 Tnx−Indelay의 정의는 해당하는 NX 유니트의 사용자 매뉴얼 혹은📖『NX 시리즈 데이터 참조 매뉴얼(SBCA−410)』을 참조하고 계산에 적용해 주십시오.

● Tnx-OutProc

NX 유니트 고유의 출력 데이터 처리 시간입니다. NX 유니트가 EtherNet/IP 커플러 유니트에서 전송된 출력 데이터를 저장하고, 출력 데이터 갱신 준비가 완료될 때까지의 시간입니다. NX 유니트별로 고유한 값이 됩니다.
NX 유니트 고유의 출력 데이터 처리 시간은 NX 유니트별로 정의 혹은 수치가 다릅니다. 각 NX 유니트의 Tnx-OutProc의 정의 혹은 수치는 아래 표와 같습니다.

NX 유니트의 종류	Tnx-OutProc	비고
디지털 출력 유니트	0[μs]	-
아날로그 출력 유니트	변환 시간×점수	형식별로 변환 시간 및 점수는 다릅니다.

위 표의 Tnx-OutProc에 수치가 아닌 정의만 기재되어 있을 경우, 해당 항목의 수치는 해당하는 NX 유니트의 사용자 매뉴얼 혹은 🕮『NX 시리즈 데이터 참조 매뉴얼(SBCA-410)』을 참조하고 계산에 적용해 주십시오.

● Tnx-Outdelay

NX 유니트 고유의 출력 지연 시간입니다. NX 유니트 내부의 출력 갱신 데이터를 출력 단자에 반영할 때까지의 시간입니다. NX 유니트별로 고유한 값이 됩니다.
NX 유니트 고유의 출력 지연 시간은 NX 유니트별로 정의 혹은 수치가 다릅니다. 각 NX 유니트의 출력 지연 시간의 정의 혹은 수치는 아래 표와 같습니다.

NX 유니트의 종류	Tnx-Outdelay	비고
디지털 출력 유니트	ON/OFF 응답 시간	형식별로 ON/OFF 응답 시간은 다릅니다.
아날로그 출력 유니트	0[μs]	-

위 표의 Tnx-Outdelay에 수치가 아닌 정의만 기재되어 있을 경우, 해당 항목의 수치는 해당하는 NX 유니트의 사용자 매뉴얼 혹은 🕮『NX 시리즈 데이터 참조 매뉴얼(SBCA-410)』을 참조하고 계산에 적용해 주십시오.

참고

세이프티 I/O 유니트와 스탠다드 I/O 유니트 간의 입출력 응답 시간은 세이프티 I/O 유니트의 FSoE WDT값에 입력 응답 시간 또는 출력 응답 시간을 더해 주십시오.

A-11 NX 유니트 간 통신 대응 유니트

NX 유니트 간 통신 설정에 대응하는 NX 유니트의 디바이스 타입 및 서포트하는 스탠다드 프로세스 데이터의 데이터형에 대해 설명합니다.

A-11-1 NX 유니트의 디바이스 타입

NX 유니트 간 통신 설정에 대응하는 NX 유니트의 디바이스 타입은 아래 표와 같습니다.

디바이스 타입	형식	NX 유니트 간 통신 설정
디지털 입출력 유니트	NX- ID□□□□/ OD□□□□/ MD□□□□/ IA□□□□	가능
아날로그 입출력 유니트	NX- AD□□□□/ DA□□□□	가능
온도 입력 유니트	NX- TS□□□□	불가
위치 인터페이스 유니트	NX- EC□□□□/ PG□□□□	불가
시스템 유니트	NX- PC□□□□/ PD□□□□/ PF□□□□/ TBX□□□□	불가

A-11-2 서포트하는 데이터형

NX 유니트 간 통신 설정을 서포트하는 데이터형은 아래 표와 같습니다.

서포트하는 데이터형
BOOL
BYTE
INT
WORD
DINT

A-12 시뮬레이터와 실제 기기를 사용한 동작 확인의 차이

Sysmac Styudio를 사용해 실시할 수 있는 프로그램의 디버그 기능과 관련해, 세이프티 CPU 유니트 상에서 온라인 디버그와 시뮬레이터를 이용한 오프라인 디버그의 차이는 아래와 같습니다.

디버그 기능	세이프티 CPU 유니트	시뮬레이터	참조
모니터링	○	○	🕮「8-5-3 FBD 에디터를 이용한 변수 모니터링 (P.8-20)」 🕮「8-5-4 와치 윈도우를 이용한 변수 모니터링 (P.8-21)」
와치 윈도우를 이용한 모니터	○	○	🕮「8-5-5 세트/리셋, 현재값 변경, 강제 값 리프레쉬 (P.8-23)」
접점 세트/리셋	○	○	
접점의 강제값 리프레쉬	○*1	○*2	
데이터의 현재값 변경	○	○	
컨트롤러 상태 모니터	○	○	🕮「8-11 컨트롤러 상태 모니터 (P.8-48)」
메모리 전체 삭제	○	×	🕮「8-12-2 메모리 전체 삭제 (P.8-51)」
동작 모드의 변경	○	×	🕮「8-3 세이프티 CPU 유니트의 동작 모드 (P.8-10)」
트러블 슈팅	○	×	🕮「제9장 이상 확인과 조치」
이상 정보 모니터	○	×	
이상 이력 표시	○	×	

*1. 동시에 강제값 리프레쉬가 가능한 변수는 합계 19개까지입니다.
*2. 동시에 강제값 리프레쉬가 가능한 변수는 합계 256개까지입니다.

A-13 버전 관련 정보

세이프티 컨트롤 유니트와 Sysmac Studio의 버전 대응 및 서포트 기능에 대해 설명합니다.

A-13-1 유니트 버전과 Sysmac Studio 버전의 관계

세이프티 컨트롤 유니트와 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트, 통신 커플러 유니트, Sysmac Studio의 버전과 관련해, 사용 가능한 조합을 설명합니다.

조합해서 사용할 수 있는 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 및 통신 커플러 유니트, Sysmac Studio는 아래 표의 버전 이상에서 사용할 수 있습니다.

형식		:	NX 유니트의 형식입니다.
유니트 버전		:	NX 유니트의 유니트 버전입니다.
EtherCAT	통신 커플러 유니트	:	NX 유니트에 대응한 EtherCAT 커플러 유니트 NX-ECC□□□의 유니트 버전입니다.
	CPU 유니트	:	EtherCAT 커플러 유니트에 대응한 NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 NX701-□□□□/NJ501-□□□□/NJ301-□□□□ /NJ101-□□□□의 유니트 버전입니다.
	Sysmac Studio	:	EtherCAT 커플러 유니트에 대응한 Sysmac Studio의 버전입니다.
EtherNet/IP	통신 커플러 유니트	:	해당 기능을 가진 NX 유니트에 대응한 EtherNet/IP 커플러 유니트 NX-EIC202의 유니트 버전입니다.
	Sysmac Studio	:	EtherNet/IP 커플러 유니트에 대응한 Sysmac Studio의 버전입니다.

NX 유니트		대응 버전				
		EtherCAT			EtherNet/IP	
형식	유니트 버전	통신커플러 유니트	CPU 유니트	Sysmac Studio	통신커플러 유니트	Sysmac Studio
NX-SL3300	Ver.1.0	Ver.1.1*1	Ver.1.06	Ver.1.07	–	–
	Ver.1.1			Ver.1.10	Ver.1.0	Ver.1.10
NX-SL3500	Ver.1.0	Ver.1.2*1	Ver.1.07	Ver.1.08	–	–
	Ver.1.1			Ver.1.10	–	–
NX-SIH400	Ver.1.0	Ver.1.1*1	Ver.1.06	Ver.1.07	–	–
	Ver.1.1			Ver.1.10	Ver.1.0	Ver.1.10
NX-SID800	Ver.1.0			Ver.1.07		
NX-SOH200						
NX-SOD400						

*1. 유니트의 종류에 따라서는 위의 표에 기재된 버전이 존재하지 않는 형식이 있습니다. 그러한 경우에는 표에 기재한 대응 버전 이상인 것 중에서 가장 오래된 버전이 대응합니다. 형식과 버전의 관계는 각 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

NJ/NX 시리즈 CPU 유니트, 통신 커플러 유니트 및 Sysmac Studio에 대해서는 각 유니트 및 Sysmac Studio의 매뉴얼을 참조해 주십시오.

슬레이브 터미널의 기능과 버전의 관계에 대해서는 접속되어 있는 통신 커플러 유니트의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.

A-13-2 버전 갱신으로 인한 서포트 기능의 추가와 변경

버전 갱신으로 인해 추가 또는 변경된 세이프티 컨트롤와 관련되는 서포트 기능은 아래와 같습니다.

기능	추가/변경	대응 버전		참조처
		Sysmac Studio	세이프티 CPU 유니트 NX-SL□□□□	
서포트 기종의 추가 • NX-SL3500	추가	Ver1.08 이상	Ver1.0 이상	「2-2-2 세이프티 CPU 유니트 (P.2-4)」
오프라인 디버그 기능	추가			「7-7 오프라인 디버그 (P.7-64)」
형식 변경 기능	추가	Ver1.10 이상	Ver1.0 이상	「6-3-3 세이프티 컨트롤 유니트의 형식 변경 순서 (P.6-9)」
메모리 사용량 모니터 기능	추가			「7-6 메모리의 사용량 모니터 (P.7-62)」
변수의 초기값 설정 기능	추가			「7-7-4 변수의 초기값 설정 (P.7-67)」
피드백 설정 기능	추가			「7-7-5 피드백 설정 (P.7-68)」
세이프티 프로세스 데이터 통신의 와치 도그 시간 설정 기능	추가		Ver1.1 이상	「4-3-4 FSoE Watchdog Timer 변경 방법 (P.4-10)」
세이프티 검증 완료 어플리케이션 데이터의 전송 기능	추가			「8-3-4 세이프티 CPU 유니트의 각 모드에서 실행 가능한 기능 (P.8-14)」
사용자 정의 FB의 임포트/엑스포트	추가	Ver1.12 이상	Ver1.0 이상	「7-5-2 POU 등록 (P.7-27)」
데이터 안전 보호 기능	추가			「8-7-2 데이터 안전 보호 (P.8-37)」

I

색인

색인

F

FB 7-4
FBD 언어 7-39
FSoE Slave Address 6-10
FSoE Watchdog Timer 4-9, 6-10
FUN 7-4

I

I/O 사이즈 A-63
I/O 포트 1-15, 6-15, A-58

L

LED 표시 8-11

N

NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 1-6
NX 유니트 간 통신 6-25
NX 유니트 간 통신 설정 A-69

ㄱ

강제값 리프레쉬 8-28
공개 변수 6-22
글로벌 변수 7-14, 7-33

ㄷ

데이터 안전 보호 8-35, 8-37

ㄹ

로컬 변수 7-14, 7-37

ㅅ

세이프티 CPU 유니트 1-6, 1-8, 1-12, 2-3, 2-5
세이프티 I/O 유니트 1-6, 1-8, 1-12, 2-3, 6-12
세이프티 데이터형 1-15, 7-16
세이프티 어플리케이션 데이터 6-29, 8-40
세이프티 입력 기능 3-20
  듀얼 채널 평가 기능 3-22
    듀얼 채널 3-22
    싱글 채널 3-22
  입력 필터 기능 3-26
  테스트 펄스 3-21
세이프티 출력 기능 3-35
  듀얼 채널 평가 기능 3-36
    듀얼 채널 3-36
    싱글 채널 3-36
  테스트 펄스 3-36
세이프티 패스워드 8-35
세이프티 프로그램 7-3
세이프티 프로세스 데이터 통신 1-2, 1-12
속성(Property) 7-29
스탠다드 데이터형 1-15, 7-16
스탠다드 신호 1-15
스탠다드 컨트롤 1-15, 1-18, 6-27
스탠다드 프로세스 데이터 통신 1-2, 1-12
슬레이브 터미널 1-6, 1-8, 6-4

ㅇ

운전 모드 8-10

ㅍ

펑션 7-4
펑션 블록 7-4, 7-28
프로그램 모드 8-10

Industrial Web ▶ http://www.ia.omron.co.kr

한국 오므론 제어기기 주식회사
서울시 서초구 서초동 1303-22 교보타워빌딩 B동 21층
TEL: 02-3483-7789 FAX: 02-3483-7788

카탈로그 번호 SGFM-710G-K6

ⓒ OMRON Corporation 2015 All Rights Reserved.
예고없이 사양 등을 변경하는 경우가 있으므로 양해 부탁드립니다.