XS/SC26 및 SC10-2 안전 컨트롤러

제품 설치 매뉴얼

원본 설명서는 영어로 작성되어 있습니다. 영어 이외의 다른 언어로 된 설명서는 원본 설명서의 번역본입니다.

174868_KR Rev. Z
2024-2-27
© Banner Engineering Corp. 판권 소유

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

목차

1 문서 소개 6
1.1 중요 사항... 진행 전에 읽으십시오! 6
1.2 경고 및 주의 사항 사용 6
1.3 EU/UK 적합성 선언(DoC) 6
2 제품 설명 7
2.1 이 설명서에서 사용하는 용어 7
2.2 소프트웨어 7
2.3 USB 연결 7
2.4 이더넷 연결 7
2.5 내부 로직 8
2.6 암호(이더넷) 또는 PIN(USB) 8
2.7 SC-XM2/3 드라이브 및 SC-XMP2 프로그래밍 도구 8
3 XS/SC26 개요 9
3.1 XS/SC26 모델 9
3.2 XS/SC26 특징 및 표시기 10
3.3 FID가 다른 XS/SC26 안전 컨트롤러 사용 10
3.4 입력 및 출력 연결 11
3.4.1 XS/SC26 안전 및 비안전 입력 장치 11
3.4.2 XS/SC26 안전 출력 11
3.4.3 XS/SC26 상태 출력 및 가상 상태 출력 12
3.5 XS/SC26 단자 자동 최적화(ATO) 기능 12
4 SC10-2 개요 15
4.1 SC10-2 모델 15
4.2 SC10-2 특징 및 표시기 15
4.3 FID가 다른 SC10-2 안전 컨트롤러 사용 15
4.4 입력 및 출력 연결 16
4.4.1 SC10-2 안전 및 비안전 입력 장치 16
4.4.2 SC10-2 안전 릴레이 출력 16
4.4.3 SC10-2 상태 출력 및 가상 상태 출력 17
4.5 외부 터미널 블록(ETB)을 통한 SC10-2 단자 자동 최적화(ATO) 기능 17
5 사양 및 요구 사항 18
5.1 XS/SC26 사양 18
5.1.1 기본 컨트롤러 및 확장 모듈 18
5.1.2 XS26-2, SC26-2, XS26-ISD 기본 안전 컨트롤러 모듈 18
5.1.3 XS2so 및 XS4so 솔리드 스테이트 안전 출력 모듈 19
5.1.4 XS8si 및 XS16si 안전 입력 모듈 20
5.1.5 XS1ro 및 XS2ro 안전 릴레이 모듈 20
5.1.6 XSeCAT EtherCAT 통신 게이트웨이 모듈 21
5.2 SC10-2 사양 21
5.3 치수 24
5.4 PC 요구 사항 24
6 시스템 설치 26
6.1 소프트웨어 설치 26
6.2 안전 컨트롤러 설치 26
6.2.1 장착 지침 26
6.3 전기 설치 26
7 설치 관련 고려 사항 28
7.1 적절한 적용 28
7.2 XS/SC26의 적용 분야 28
7.3 SC10-2 애플리케이션 29
7.4 안전 입력 장치 29
7.4.1 안전 회로의 무결성 및 ISO 13849-1 안전 회로의 원칙 30
7.4.2 안전 입력 장치의 속성 31
7.5 안전 입력 장치 옵션 33
7.5.1 안전 회로의 무결성 수준 34
7.5.2 비상 정지 푸시 버튼 34
7.5.3 로프(케이블) 풀 35
7.5.4 활성화 장치 35
7.5.5 보호(안전) 정지 36
7.5.6 인터록 가드 또는 게이트 36
7.5.7 광학 센서 36
7.5.8 양손 제어 37
7.5.9 안전 매트 39
7.5.10 뮤팅 센서 41
7.5.11 바이패스 스위치 42
7.5.12 조정 밸브 모니터링(AVM) 기능 43
7.5.13 ISD 입력 44
7.5.14 프레스 제어 기능 블록의 사이클 시작 50
7.5.15 프레스 제어 순차 정지(SQS) 기능 50
7.5.16 프레스 제어 뮤트 센서 51
7.5.17 풋 스위치 52
7.6 비안전 입력 장치 52
7.6.1 수동 재설정 입력 53
7.7 가상 비안전 입력 장치 55
7.7.1 가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 55
7.7.2 가상 켜짐/꺼짐 및 뮤트 활성화 58
7.8 안전 출력 58
7.8.1 반도체 안전 출력 61

7.8.2 안전 릴레이 출력 63
7.8.3 EDM 및 FSD 배선 64
7.9 상태 출력 71
7.9.1 상태 출력 신호 규칙 71
7.9.2 상태 출력 기능 72
7.9.3 프레스 제어 상태 출력 기능 73
7.10 가상 상태 출력 74
8 사용 시작 75
8.1 구성 만들기 75
8.2 입력 및 상태 출력 추가 75
8.2.1 안전 및 비안전 입력 추가 75
8.2.2 상태 출력 추가 79
8.3 제어 로직 설계 80
8.4 구성 저장 및 확인 81
8.4.1 구성 저장 81
8.4.2 구성 확인 81
8.4.3 프로그래밍 도구를 사용하여 SC-XM2/3에 확인된 구성 쓰기 82
8.4.4 구성된 SC10-2 또는 XS/SC26 FID 3 이상에 대한 구성 확인 또는 구성 쓰기에 대한 참고사항 83
8.5 샘플 구성 83
8.5.1 XS/SC26 샘플 구성 84
8.5.2 XS/SC26: 뮤팅 가능한 안전 입력 샘플 구성이 포함된 단순 프레스 제어 86
8.5.3 XS/SC26: 모든 기능을 갖춘 프레스 제어 샘플 구성 88
9 네트워크에 있는 안전 컨트롤러에 연결 93
9.1 안전 컨트롤러에 연결 93
9.2 Windows 방화벽을 통한 소프트웨어 허용 94
9.3 네트워크에 있는 안전 컨트롤러 찾기 95
9.3.1 네트워크에서 수동으로 컨트롤러 찾기 97
9.4 이더넷을 통해 안전 컨트롤러에 연결 97
9.5 이더넷 연결을 통한 시스템 재설정 97
9.5.1 IP 주소 변경 98
9.5.2 구성 변경 98
9.6 바로 가기 98
10 소프트웨어 99
10.1 약어 99
10.2 소프트웨어 개요 100
10.3 새 프로젝트 103
10.4 프로젝트 설정 103
10.5 장비 탭 104
10.6 Functional View(기능 보기) 탭 105
10.6.1 로직 블록 106
10.6.2 기능 블록 108
10.7 Wiring Diagram(배선도) 탭 108
10.8 Ladder Logic(래더 로직) 탭 110
10.9 ISD 탭 111
10.10 Industrial Ethernet(산업용 이더넷) 탭 114
10.10.1 Network Settings(네트워크 설정): Basic(기본) 탭 116
10.10.2 네트워크 설정: Network Access(네트워크 액세스) 탭 117
10.10.3 네트워크 설정: Field Bus 탭 118
10.10.4 PLC 태그/레이블 파일 생성 120
10.10.5 이더넷/IP 어셈블리 개체 120
10.11 Configuration Summary(구성 요약) 탭 121
10.12 인쇄 옵션 121
10.13 암호 관리자 122
10.13.1 XS/SC26 암호 관리자 122
10.13.2 SC10-2 암호 관리자 123
10.13.3 PIN 또는 암호 복구 124
10.14 컨트롤러 데이터 보기 및 가져오기 125
10.14.1 결함 로그 보기 126
10.14.2 구성 로그 보기 127
10.14.3 모듈 정보 보기 127
10.15 라이브 모드 128
10.16 시뮬레이션 모드 130
10.16.1 시간 지정 작업 모드 134
10.17 설정 135
10.18 도움말 135
10.19 기준 신호 136
11 기능 블록 설명 137
11.1 바이패스 블록 137
11.1.1 록아웃/태그아웃 137
11.2 지연 블록 138
11.3 활성화 장치 블록 139
11.4 래치 재설정 블록 140
11.5 뮤팅 블록 143
11.5.1 옵션 뮤팅 속성 148
11.6 원샷 블록 150
11.7 프레스 제어 152
11.7.1 모드 기능 블록 153
11.7.2 프레스 제어 입력 기능 블록 154
11.7.3 프레스 제어 기능 블록의 예 155
11.7.4 폐쇄 루프 제어 157
11.8 양손 제어 블록(XS/SC26 FID 3 이상 및 SC10-2 FID 1의 경우) 158
11.9 양손 제어 블록(XS/SC26 FID 4 이상 및 SC10-2 FID 2 이상) 161
12 XS/SC26 온보드 인터페이스 162
12.1 XS/SC26 구성 모드 163
13 산업용 이더넷(Field Bus) 개요 165

13.1 안전 컨트롤러 구성 165
13.1.1 ClickSet IP 프로세스 166
13.2 산업용 이더넷 정의 167
13.3 현재 결함 정보 가져오기 168
13.4 EtherNetIP™ 168
13.4.1 L5X 파일 연결 169
13.4.2 EDS 파일 연결 172
13.4.3 일반 이더넷 모듈 연결 180
13.4.4 안전 컨트롤러에 대한 입력(PLC의 출력) 186
13.4.5 안전 컨트롤러의 출력(PLC에 대한 입력) 187
13.4.6 구성 어셈블리 개체 199
13.4.7 결함의 예 199
13.4.8 플래그 200
13.4.9 확장 플래그 201
13.4.10 ISD 시스템 상태 Word 202
13.4.11 RSLogix5000 구성(명시적 메시징) 202
13.4.12 Omron PLC 구성의 EIP 212
13.5 Modbus® TCP 224
13.5.1 입력 및 코일 비트 225
13.5.2 입력 및 홀딩 레지스터 226
13.6 PLC5, SLC500, MicroLogix(PCCC) 238
13.6.1 PLC 구성 238
13.6.2 안전 컨트롤러의 출력(PLC에 대한 입력) 240
13.6.3 안전 컨트롤러에 대한 입력(PLC에서의 출력) 251
13.6.4 플래그 251
13.6.5 확장 플래그 252
13.7 PROFINET® 252
13.7.1 PROFINET® 및 안전 컨트롤러 252
13.7.2 표준 기기 정보(GSD) 파일 252
13.7.3 PROFINET® IO 데이터 모델 253
13.7.4 PROFINET IO 연결용 안전 컨트롤러 구성 253
13.7.5 PROFINET용 XML 파일 만들기 253
13.7.6 모듈 설명 255
13.7.7 구성 설명서 265
13.8 EtherCAT® 278
13.8.1 EtherCAT® 및 안전 컨트롤러 278
13.8.2 EtherCAT® 슬레이브 정보(ESI) 파일 278
13.8.3 EtherCAT® IO 데이터 모델 279
13.8.4 EtherCAT® IO 연결에 적합한 안전 컨트롤러 구성 279
13.8.5 TwinCAT® 3.0에 적합한 EtherCAT®용 PLCopenXML 만들기 279
13.8.6 프로세스 데이터 개체에 대한 설명 280
13.8.7 구성 설명서 286
13.8.8 EtherCAT® PDO 수정 286
13.9 ISD: 추가 정보 288
13.9.1 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 288
14 시스템 점검 291
14.1 필요한 점검 일정 291
14.2 시운전 점검 절차 291
14.2.1 시스템 작동 검증 291
14.2.2 초기 설정, 커미셔닝 및 주기적 점검 절차 292
15 상태 및 작동 정보 298
15.1 XS/SC26 LED 상태 298
15.2 입력 모듈 상태 표시기 299
15.3 출력 모듈(반도체 또는 릴레이) 상태 표시기 300
15.4 EtherCAT® 통신 게이트웨이 모듈 상태 표시기 300
15.5 SC10-2 LED 상태 301
15.6 라이브 모드 정보: 소프트웨어 302
15.7 라이브 모드 정보: 온보드 인터페이스 303
15.8 록아웃 상태 303
15.9 록아웃에서 복구 303
15.10 ISD 자동 감지 옵션 303
15.11 SC10-2 자동 터미널 최적화 사용 306
15.12 SC10-2 자동 터미널 최적화 기능을 사용하지 않은 구성의 예 308
15.13 온보드 인터페이스가 없는 XS/SC26 모델: SC-XM2/3 사용 312
15.14 온보드 인터페이스가 있는 XS/SC26 모델: SC-XM2/3 사용 313
15.14.1 온보드 인터페이스가 있는 XS/SC26 FID 1 또는 FID 2 컨트롤러: SC-XM2/3 사용 313
15.14.2 XS/SC26 FID 3 – 온보드 인터페이스가 있는 FID 6 컨트롤러: SC-XM2/3 사용 온보드 인터페이스가 있는 사용 314
15.14.3 온보드 인터페이스가 있는 XS/SC26 FID 7 이상 컨트롤러: SC-XM2/3 사용 318
15.15 SC10-2: SC-XM3 사용 318
15.16 출고 시 기본값으로 안전 컨트롤러 재설정 319
15.17 출고 시 기본값 319
16 문제 해결 321
16.1 소프트웨어: 문제 해결 321
16.2 소프트웨어: 오류 코드 321
16.3 드라이버 설치 확인 323
16.4 결함 찾기 및 수정하기 325
16.4.1 XS/SC26 결함 코드 표 325
16.4.2 SC10-2 결함 코드표 330
17 구성부품 및 액세서리 333
17.1 교체 부품 및 액세서리 333
17.2 이더넷 코드셋 333
17.3 인터페이스 모듈 333
17.3.1 기계식 연결 컨택터 333
18 제품 지원 및 유지보수 334
18.1 청소 334

18.2 수리 및 보증 서비스 334
18.3 연락처 334
18.4 Banner Engineering Corp. 제한 보증 334
18.5 Banner Engineering Corp. 소프트웨어 저작권 고지 334
19 표준 및 규정 335
19.1 해당되는 미국 표준 335
19.2 해당되는 OSHA 규정 335
19.3 해당되는 유럽 및 국제 표준 335
20 용어집 337

1 문서 소개

1.1 중요 사항... 진행 전에 읽으십시오!

기계 설계자, 제어 엔지니어, 기계 제조사, 기계 작업자 및/또는 유지보수 담당자 혹은 전기 기술자는 해당하는 모든 규정과 표준을 완벽히 준수하면서 본 장치를 사용하고 유지보수할 책임이 있습니다. 본 장치는 적절하게 설치, 작동 및 유지보수하는 경우에만 필요한 안전 기능을 제공합니다. 본 설명서는 완전한 설치, 작동, 유지보수 지침을 제공하는 것을 목표로 합니다. *이 설명서를 전부 읽고 작동, 설치, 유지보수에 대해 올바르고 확실하게 이해하는 것을 강력히 권장합니다.* 장치의 응용 분야 또는 사용법에 관해 궁금한 점은 Banner Engineering에 직접 문의하십시오.

보호 적용 분야 및 보호 장치 성능 표준을 제공하는 미국 및 국제 기관에 관한 자세한 내용은 표준 및 규정 (335페이지)을 참조하십시오.

경고:

- 사용자는 위 지침을 따를 책임이 있습니다.
- **이러한 책임을 하나라도 지키지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래하는 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.**
- 본 장치의 모든 지침을 주의 깊게 읽고 이해하며 따라야 합니다.
- 특정 장비 보호 용도를 포함한 위험 평가를 수행해야 합니다. 준수 방법론에 대한 안내는 ISO 12100 또는 ANSI B11.0을 참조하십시오.
- 위험 평가의 결과에 따라 적절한 보호 장치와 방법을 결정하고, 적용 가능한 모든 현지, 지방, 국가 조례 및 규정을 구현해야 합니다. ISO 13849-1, ANSI B11.19 및/또는 기타 해당 표준을 참조하십시오.
- 전체 보호 시스템(입력 장치, 제어 시스템, 출력 장치 포함)이 올바르게 구성되고 설치되었으며, 작동 가능하고, 용도에 따라 설계대로 작동하는지 확인해야 합니다.
- 필요에 따라 정기적으로 전체 보호 시스템이 용도에 따라 설계대로 작동하는지 재검증해야 합니다.

1.2 경고 및 주의 사항 사용

이 문서 전반에 걸쳐 사용된 주의사항과 설명이 경고 기호로 표시되어 있으며, Banner 안전 컨트롤러를 안전하게 사용하려면 이를 반드시 따라야 합니다. 모든 주의사항과 경고를 따르지 않으면 안전하지 않은 사용 또는 작동 상황으로 이어질 수 있습니다. 아래 신호어와 경고 기호는 다음과 같이 정의됩니다.

신호어	정의	기호
경고:	**경고**는 피하지 못하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.	
주의:	**주의**는 피하지 못하면 사소한 부상 또는 중등도 부상으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.	

이러한 설명은 장비 설계업체, 제조업체, 최종 사용자, 유지보수 담당자가 Banner 안전 컨트롤러의 잘못된 사용을 피하고 시스템을 효율적으로 적용하여 다양한 안전 적용 분야의 요건을 충족하는 방법을 알릴 목적으로 고안되었습니다. 해당 인력은 이러한 설명을 읽고 잘 따라야 할 책임이 있습니다.

1.3 EU/UK 적합성 선언(DoC)

Banner Engineering Corp.는 이에 위 제품이 나열된 지침, 규정의 조항을 준수하며, 모든 필수 건강 및 안전 요건을 충족함을 선언합니다. DoC 전문을 확인하려면 www.bannerengineering.com으로 이동하십시오.

제품	지침
SC26-2 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS26-2 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS26-ISD 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS2so 및 XS4so 반도체 안전 출력 모듈, XS8si 및 XS16si 안전 입력 모듈, XS1ro 및 XS2ro 안전 릴레이 모듈, XSe-CAT EtherCAT 통신 게이트웨이 모듈, SC10-2 안전 컨트롤러	EU: 기계 안전 지침 2006/42/EC 및 EMC 지침 2004/108/EC 영국: 기계(안전) 규정 2008 및 EMC 규정 2016

EU 담당자: Spiros Lachandidis, 매니징 디렉터. **Banner Engineering BV** Park Lane, Culliganlaan 2F bus 3, 1831 Diegem, BELGIUM

영국 담당자: 토니 코글란, 매니징 디렉터, **Turck Banner LTD** Blenheim House, Blenheim Court, Wickford, Essex SS11 8YT, Great Britain

2 제품 설명

안전 관리는 모든 안전 시스템에서 중요하고 필수적인 부분입니다. 이는 안전 컨트롤러가 안전 조치가 1) 실패하지 않으며, 2) 장애를 피할 수 없다면 예측 가능한 안전한 방법으로 장애가 발생하도록 보장하기 때문입니다.

안전 컨트롤러는 안전 PLC보다 저렴한 비용으로 안전 릴레이보다 더 많은 기능을 제공하므로 대체로 이상적인 안전 제어 솔루션입니다. 더불어, 스마트한 확장형 안전 컨트롤러는 사용자의 요구에 따라 확장 가능할 뿐 아니라 기계 안전 시스템의 원격 모니터링도 지원합니다.

Banner Engineering 안전 컨트롤러는 다양한 안전 및 비안전 입력 장치를 모니터링하도록 설계된 사용하기 쉽고 구성 가능하며 확장 가능한 모듈(XS26 모델)로, 위험한 동작이 있는 기계에 안전한 정지 및 시작 기능을 제공합니다. 안전 컨트롤러는 비상 정지 버튼, 인터록 게이트 스위치, 안전 라이트 커튼, 양손 제어, 안전 매트 및 기타 보호 장치 등의 안전 입력 장치가 포함된 적용 분야에서 다양한 안전 릴레이 모듈을 대체할 수 있습니다. 안전 컨트롤러는 추가 입력 및/또는 출력 확장 모듈을 사용하여 더 크고 복잡한 안전 PLC를 대체하여 사용할 수도 있습니다.

온보드 인터페이스:

- 결함 진단에 액세스할 수 있습니다.
- SC-XM2 및 SC-XM3 드라이브에서/에 구성 파일을 읽고 쓸 수 있습니다
- XS/SC26: 단자 할당 및 네트워크 설정을 포함한 구성 요약을 표시합니다

2.1 이 설명서에서 사용하는 용어

이 설명서에는 다음 용어가 사용됩니다.

안전 컨트롤러 - 전체 XS/SC26 안전 컨트롤러 시스템과 SC10-2를 가리키는 약어 버전이며, 이 설명서에서는 두 시스템을 모두 다룹니다.
확장 가능 안전 컨트롤러—확장 가능한 모델을 가리킵니다.
기본 컨트롤러 - XS/SC26 안전 컨트롤러 시스템의 기본 모듈을 가리킵니다.
SC26-2 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS26-2 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS26-ISD 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS2so 및 XS4so 반도체 안전 출력 모듈, XS8si 및 XS16si 안전 입력 모듈, XS1ro 및 XS2ro 안전 릴레이 모듈, XSeCAT EtherCAT 통신 게이트웨이 모듈 - XS/SC26 제품군의 공식 명칭

2.2 소프트웨어

Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 다음에 사용되는 실시간 표시 및 진단 도구가 포함된 애플리케이션입니다.

- 구성 설계 및 편집
- 시뮬레이션 모드에서 구성 테스트
- 안전 컨트롤러에 구성 쓰기
- 안전 컨트롤러에서 현재 구성 읽기
- 장치 상태 등의 실시간 정보 표시
- 결함 정보 표시

이 소프트웨어는 아이콘과 회로 기호를 사용하여 적절한 입력 장치 및 속성을 선택할 수 있도록 지원합니다. 다양한 장치 속성과 I/O 제어 관계는 **Functional View(기능 보기)** 탭에서 설정되므로, 프로그램에서 해당 배선 및 래더 로직 다이어그램이 자동으로 작성됩니다.

자세한 내용은 소프트웨어 개요 (100페이지)의 내용을 참조하십시오.

2.3 USB 연결

기본 컨트롤러 및 SC10-2의 마이크로 USB 포트는 (SC-USB2 케이블을 통해) PC에 연결하는 데 사용되며, SC-XM2/3 드라이브는 소프트웨어를 통해 생성한 구성을 읽고 쓰는데 사용됩니다.

주의:

- **의도치 않은 접지 귀로의 가능성**
- 많은 양의 전류는 PC 및/또는 안전 컨트롤러를 손상시킬 수 있습니다.
- USB 인터페이스는 산업 표준 방식으로 구현되어 있으며 24 V 복귀 경로에서 절연되지 않습니다.
- USB 케이블로 인해 컴퓨터와 안전 컨트롤러가 연결된 다른 장비의 의도치 않은 접지 귀로의 일부가 될 수 있습니다. 많은 양의 전류는 PC 및/또는 안전 컨트롤러를 손상시킬 수 있습니다. 이러한 가능성을 최소화하려면, Banner Engineering은 PC에 연결되는 케이블은 USB 케이블만 사용하고 PC를 비전도성 표면에 배치하도록 권장합니다. 또한, 가능하다면 항상 노트북에서 AC 전원 공급장치를 분리해야 합니다.
- USB 인터페이스는 구성 다운로드 및 일시적 모니터링 또는 문제 해결을 위해 마련되었으며. 이 포트는 유지보수 포트로 계속 사용하도록 설계되지 않았습니다.

2.4 이더넷 연결

이더넷 연결은 기본 안전 컨트롤러(이더넷 지원 모델에 한함)의 이더넷 포트, XSeCAT 통신 게이트웨이 또는 SC10-2의 듀얼 포트에서 네트워크 스위치 또는 제어 또는 모니터링 장치에 연결되는 이더넷 케이블을 사용하여 이루어집니다. 안전 컨트롤러는 표준 또는 크로스오버 스타일 케이블을 지원합니다. 노이즈가 심한 환경에는 차폐 케이블이 필요할 수 있습니다.

주의: XSeCAT 통신 게이트웨이에 유입되는 통신을 제공하는(예: PLC, 업스트림으로부터) 이더넷 케이블은 모듈 상단의 ECAT IN에 연결해야 합니다. XSeCAT 통신 게이트웨이에서 발신되는 통신을 제공하는(예: PLC, 업스트림으로) 이더넷 케이블은 모듈 상단의 ECAT OUT에 연결해야 합니다.

또한, 이더넷 포트를 사용하여 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어가 있는 PC에 연결할 수도 있습니다. 이 기능은 XS/SC26 FID7 이상 이더넷 지원 안전 컨트롤러 모델에 한해 사용할 수 있습니다.

2.5 내부 로직

안전 컨트롤러의 내부 로직은 제어하는 모든 안전 입력 장치 신호와 안전 컨트롤러의 자체 점검 신호가 실행 상태이고 결함 조건이 없다고 보고하는 경우에만 안전 출력을 켤 수 있도록 설계되어 있습니다.

Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어에서는 간단하고 보다 발전된 애플리케이션에 로직 및 안전 기능 블록을 둘 다 사용합니다.

 로직 블록은 부울(참 또는 거짓) 논리 법칙을 기반으로 합니다. 다음과 같은 로직 블록을 사용할 수 있습니다.

- NOT
- AND
- OR
- NAND
- NOR
- XOR
- 플립플롭(설정 우선순위 및 재설정 우선순위)

자세한 내용은 로직 블록 (106페이지)을 참조하십시오.

 기능 블록은 내장 로직을 사용하여 사전에 프로그래밍되며, 내장 로직은 일반적이거나 복잡한 용도 모두에 대응하는 다양한 속성 선택을 제공합니다. 다음과 같은 기능 블록을 사용할 수 있습니다.

- 바이패스 블록
- 지연 블록(XS/SC26 FID 2 이상 및 SC10-2)
- 활성화 장치 블록
- 래치 재설정 블록
- 뮤팅 블록
- THC(양손 제어) 블록
- 단발 블록(XS/SC26 FID 4 이상)
- 프레스 제어 블록(XS/SC26 FID 4 이상)

자세한 내용은 기능 블록 (108페이지)을 참조하십시오.

2.6 암호(이더넷) 또는 PIN(USB)

안전 컨트롤러에 구성을 확인 및 기록하고 소프트웨어를 통해 암호 관리자에 액세스하려면 이더넷 포트(XS/SC26 FID7 이상 안전 컨트롤러에 한함)를 통해 연결할 경우 암호가, USB 포트를 통해 연결할 경우 PIN이 필요합니다.

자세한 내용은 XS/SC26 암호 관리자 (122페이지) 및 SC10-2 암호 관리자 (123페이지)을 참조하십시오.

2.7 SC-XM2/3 드라이브 및 SC-XMP2 프로그래밍 도구

SC-XM2 및 SC-XM3 드라이브를 사용하여 **확인된** 구성 저장.

XS/SC26: 드라이브를 마이크로 USB 포트(XS/SC26 구성 모드 (163페이지) 참조)에 연결했을 때, 또는 안전 컨트롤러를 연결할 필요없이 소프트웨어만 사용하여 SC-XMP2 프로그래밍 도구를 통해 안전 컨트롤러에 직접 구성을 쓸 수 있습니다.

중요: 안전 컨트롤러로 가져오고 있는 구성이 올바른지 확인하십시오(소프트웨어를 통해 또는 SC-XM2/3 드라이브의 흰색 레이블에 기록하여).

을 클릭하여 프로그래밍 도구 옵션에 액세스합니다.

- **읽기** - SC-XM2/3 드라이브에서 현재 안전 컨트롤러 구성을 읽어 소프트웨어에 로드합니다.
- **쓰기** - 확인된 구성을 소프트웨어로부터 SC-XM2/3 드라이브에 씁니다.
- **잠금** - 구성을 쓸 수 없도록 SC-XM2/3을 잠급니다(비어 있는 드라이브는 잠글 수 없음).

주의: SC-XM2/3 드라이브를 잠근 후에는 잠금 해제할 수 없습니다.

중요: 네트워크를 통한 구성 또는 네트워크를 통한 라이브 모니터가 활성화된 안전 컨트롤러의 경우(FID 7 이상), Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 5.0 이하에서 생성된 SC-XM2/3 드라이브 또는 FID 7 미만의 컨트롤러의 경우 네트워크를 통한 구성 또는 네트워크를 통한 라이브 모니터 기능이 비활성화될 수 있습니다. 이 경우, USB 연결을 사용하여 네트워크를 통한 구성 또는 네트워크를 통한 라이브 모니터를 다시 활성화하십시오.

3 XS/SC26 개요

최대 8개의 I/O 확장 모듈을 추가할 수 있는 옵션을 통해 XS26 확장형 안전 컨트롤러는 여러 공정이 있는 대규모 장비를 포함하여 다양한 기계에 적용할 수 있습니다.

그림 1: XS/SC26 안전 컨트롤러



- 직관적이고 사용하기 쉬운 구성 소프트웨어를 사용하여 몇 분만에 프로그래밍할 수 있음
- 자동화 요건이 확장되거나 변경됨에 따라 최대 8개의 확장 I/O 모듈을 추가할 수 있음
- 여섯 가지 확장 모듈 모델 중에서 선택 가능
- 확장 모듈에는 다양한 안전 입력, 반도체 안전 출력, 안전 릴레이 출력 모델이 있음
- 혁신적인 라이브 표시 기능 및 진단 기능을 통해 PC에서 I/O를 능동적으로 모니터링하고 문제 해결 및 커미셔닝 지원
- 컨트롤러 및 입력 모듈을 통해 효율적인 터미널 사용을 위해 안전 입력을 상태 출력으로 변환할 수 있음
- 최대 256개의 가상 상태 출력을 위해 이더넷 가능 모델을 구성할 수 있음
- PC 없이 빠른 전환 및 빠른 구성이 가능한 옵션 SC-XM2/3 외장 드라이브
- In-Series Diagnostic(ISD)은 HMI 또는 유사 장치를 사용하여 액세스할 수 있는 연결된 각 안전 장치의 자세한 상태 및 성능 데이터를 제공합니다(XS26-ISD 모델에 한함).
- 확장형 기본 컨트롤러의 이더넷 연결을 통한 구성 및 라이브 뷰

3.1 XS/SC26 모델

모든 확장 및 비확장형 기본 컨트롤러에는 안전 입력 18개, 변환 가능한 안전 I/O 8개와 반도체 안전 출력 쌍 2개가 있습니다. 기본 컨트롤러의 확장형 모델에는 입력 및 출력 모듈을 원하는 대로 조합해 확장 모듈을 최대 8개까지 추가할 수 있습니다. FID 6 이상 기본 컨트롤러의 확장형 이더넷 지원 모델에는 통신 게이트웨이 하나를 추가할 수 있습니다.

표 1: 확장형 기본 모델

모델	디스플레이	이더넷 가능	ISD 채널 수
XS26-2	아니요	아니요	0
XS26-2d	예	아니요	0
XS26-2e	아니요	예	0
XS26-2de	예	예	0
XS26-ISDd	예	예	8

표 2: 비확장형 기본 모델

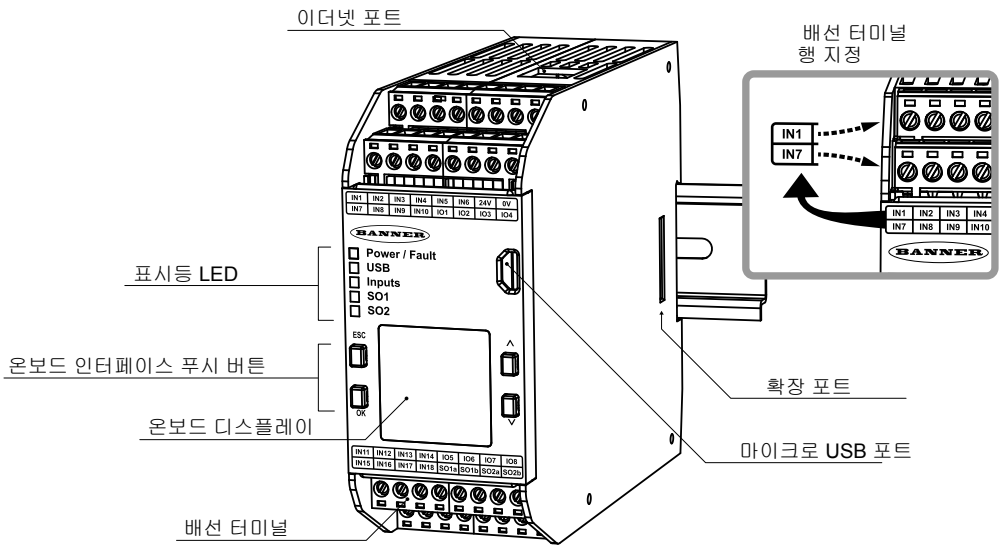
모델	디스플레이	이더넷 가능	ISD 채널 수
SC26-2	아니요	아니요	0
SC26-2d	예	아니요	0
SC26-2e	아니요	예	0
SC26-2de	예	예	0

표 3: I/O 확장 모듈

모델	설명
XS16si	안전 입력 모듈 - 입력 16개(변환 가능 4개)
XS8si	안전 입력 모듈 - 입력 8개(변환 가능 2개)
XS2so	듀얼 채널 반도체 안전 출력 모듈 2개
XS4so	듀얼 채널 반도체 안전 출력 모듈 4개
XS1ro	듀얼 채널 안전 릴레이 모듈 1개
XS2ro	듀얼 채널 안전 릴레이 모듈 2개
XSeCAT	EtherCAT 통신 게이트웨이

3.2 XS/SC26 특징 및 표시기

그림 2: XS/SC26 특징 및 표시기



3.3 FID가 다른 XS/SC26 안전 컨트롤러 사용

Banner는 시간이 지나면서 몇몇 장치에 새로운 기능을 추가하고 있습니다. FID(기능 ID)로 특정 모델에 포함된 특징과 기능 세트를 식별할 수 있습니다. 일반적으로 FID 번호가 커지면 기능 세트가 확장됨을 나타냅니다. 큰 번호의 FID 기능을 사용하는 구성은 FID 번호가 더 낮은 안전 컨트롤러에서 지원되지 않습니다. 기능 세트는 상위 버전과 호환되지만, 하위 버전과는 호환되지 않습니다.

FID가 다른 XS/SC26 기본 컨트롤러를 동일한 적용 분야에 사용할 수 있지만, 호환성을 보장하려면 몇 가지 절차를 수행해야 합니다. 모듈 측면 레이블(그림 3 (10페이지))을 확인하거나 기본 컨트롤러의 모듈 정보를 조회하여 특정 장치의 FID를 결정하십시오. 모든 FID 장치에 적용되는 구성 파일을 하나만 두려면 다음 표에 나열된 기능을 사용하지 않는 구성을 생성합니다. 모든 구성은 로드한 후에 올바른지 확인해야 합니다.

그림 3: 라벨의 예

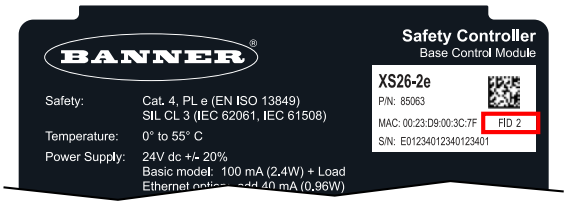
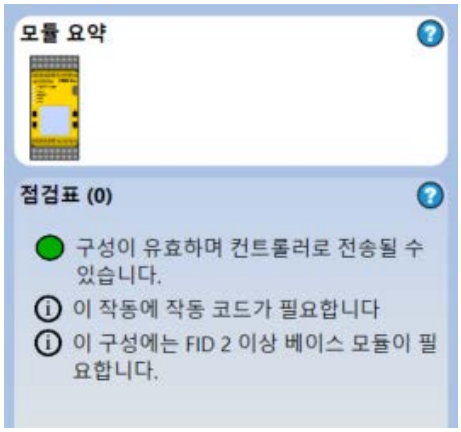


표 4: FID 설명

FID 번호	추가된 기능 세트
FID 1	초기 기능 세트
FID 2	PROFINET®, 가상 비안전 입력, 지연 블록, 기능 블록 상태 추적 출력, 64개에서 256개로 가상 상태 출력 증가
FID 3	출고 시 기본 설정 기능, SC-XM3 전송
FID 4	유압식/공압식 프레스 제어 블록, 재설정 입력에 대해 OR 로직을 수행하는 기능, 1회 타이밍 블록, 켰다가 끄기 위한 물리적 상태 출력 설정
FID 5	XS26-ISD 모델 발표, In-Series Diagnostic 정보를 ISD 체인 8개에서 USB(소프트웨어 사용) 및 산업용 이더넷 프로토콜로 직접 변환하는 기능 추가
FID 6	EtherCAT® 통신에 사용할 수 있는 XSeCAT 통신 게이트웨이 발표.
FID 7	이더넷 포트를 통해 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어로 컨트롤러와 통신하는 기능.

FID 1 안전 컨트롤러 이외의 펌웨어가 설치된 안전 컨트롤러가 필요한 기능을 추가하면 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어의 체크리스트에 경고가 표시됩니다.

그림 4: 체크리스트 경고의 예



주의: 확장 모듈은 FID 1입니다. 기능은 기본 컨트롤러에서 제어하므로 대부분의 기능을 실행할 수 있습니다.

3.4 입력 및 출력 연결

3.4.1 XS/SC26 안전 및 비안전 입력 장치

기본 컨트롤러에는 안전 또는 비안전 장치를 모니터링하는 데 사용할 수 있는 입력 터미널 26개가 있습니다. 해당 장치에는 솔리드 스테이트 출력 또는 접점 방식 출력이 통합될 수 있습니다. 입력 단자 중 일부는 모니터링 접점에 24 VDC를 공급하거나 입력 또는 출력 상태 신호를 보내도록 구성할 수 있습니다. 각 입력 회로의 기능은 연결된 장치 유형에 따라 달라지며, 컨트롤러 구성 도중 그 기능이 설정됩니다.

FID 2 이상 버전의 기본 컨트롤러는 비안전 가상 입력도 지원합니다.

XS26-ISD 모델의 일부 입력 단자는 ISD 지원 장치 체인을 모니터링하도록 구성할 수 있으며, 이 기능은 컨트롤러 구성 중에 설정할 수 있습니다.

XS8si 및 XS16si 확장 모듈은 안전 컨트롤러 시스템에 추가 입력을 추가합니다.

이 설명서에 나와 있지 않은 기타 장치 연결에 대한 추가 정보는 Banner Engineering에 문의하십시오.

3.4.2 XS/SC26 안전 출력

안전 출력은 위험한 동작을 제어하는 마지막 요소인 최종 스위칭 장치(FSD)와 장비 주 제어 부품(MPCE)을 제어하도록(시간 내에) 설계되었습니다. 이러한 제어 요소에는 릴레이, 접촉기, 솔레노이드 밸브, 모터 컨트롤, 일반적으로 강제 유도식(기계적 연결) 모니터링 접점 또는 외부 장치 모니터링(EDM)에 필요한 전기 신호가 통합된 기타 장치가 포함됩니다.

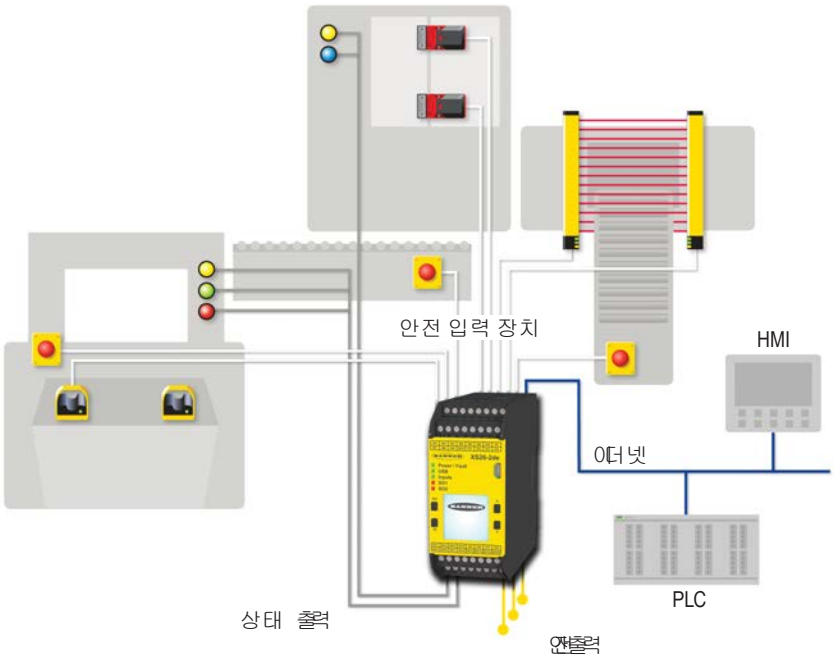
안전 컨트롤러에는 두 개의 독립적으로 제어되는 예비 반도체 안전 출력(SO1a 및 SO1b, SO2a 및 SO2b 단자)이 있습니다. 안전 컨트롤러의 자체 점검 알고리즘은 할당된 입력 신호에 반응하여 출력이 적절한 시간에 켜지고 꺼지도록 보장합니다.

각 예비 반도체 안전 출력은 쌍으로 또는 두 개의 개별 출력으로 작동하도록 설계됩니다. 안전 출력은 쌍으로 제어되는 경우 범주 4 애플리케이션에 적합하고, 독립적으로 작동하는 경우 적절한 고장 제외가 적용된 경우 범주 3까지의 애플리케이션에 적합합니다(안전(보호) 정지 회로 (66페이지) 및 안전 회로의 무결성 및 ISO 13849-1 안전 회로의 원칙 (30페이지)의 *단일 채널 제어* 참조). 연결, 반도체 및 안전 릴레이 출력, 외부 장치 모니터링, 단일/이중 채널 안전 정지 회로, 안전 출력 구성에 대한 자세한 내용은 안전 출력 (58페이지)을 참조하십시오.

확장 출력 모듈 (XS2so, XS4so, XS1ro, XS2ro)을 통합하여 기본 컨트롤러의 확장형 모델(XS26)에 반도체 또는 안전 릴레이 출력을 추가할 수 있습니다. 입력 및 출력 모듈을 원하는 대로 조합하여 확장 모듈을 최대 8개까지 추가할 수 있습니다.

안전 출력은 자동 및 수동 재설정 작동 둘 다를 통해 입력 장치로 제어할 수 있습니다.

그림 5: 안전 출력(적용 분야의 예)



IEC 60204-1 및 NFPA 79에 따른 기능 정지

안전 컨트롤러는 다음 두 가지 유형의 기능 정지를 실행할 수 있습니다.

- 범주 0: 보호 대상 장비에서 즉각적인 전원 차단을 통한 비제어 정지
- 범주 1: 보호 대상 장비에서 전원을 차단하기 전에 지연을 통해 제어 정지

지연 정지는 제동 메커니즘이 위험한 동작을 정지하려면 장비에 전원이 필요한 적용 분야에서 사용할 수 있습니다.

3.4.3 XS/SC26 상태 출력 및 가상 상태 출력

기본 컨트롤러에는 PLC(프로그래머블 로직 컨트롤러) 또는 표시등과 같은 장치에 비안전 상태 신호를 전송하는 기능이 있는 상태 출력으로 사용할 수 있는 변환 가능한 I/O(**IOx**라는 레이블로 표시됨) 8개가 있습니다. 또한, 사용하지 않는 안전 출력 터미널은 더 높은 전류 용량을 지원하는 안전 출력 기능을 수행하도록 구성할 수도 있습니다(자세한 내용은 XS/SC26 사양 (18페이지) 참조). 상태 출력으로 구성된 반도체 안전 출력의 경우, 상태 출력으로 지정되었더라도 안전 테스트 펄스가 활성화된 상태를 유지합니다. 상태 출력 신호 규칙은 24 VDC, 0 VDC 또는 켰다가 끄기로 구성할 수 있습니다. 상태 출력의 특정 기능에 대한 자세한 내용은 상태 출력 신호 규칙 (71페이지)을 참조하십시오.

소프트웨어를 사용하여 FID 1 XS/SC26 안전 컨트롤러에서는 가상 상태 출력 최대 64개, FID 2 이상 XS/SC26 안전 컨트롤러에서는 가상 상태 출력 최대 256개를 제공하도록 이더넷 모델을 구성할 수 있습니다. 이 출력은 네트워크를 통해 상태 출력과 동일한 정보를 전달할 수 있습니다. 자세한 내용은 가상 상태 출력 (74페이지)을 참조하십시오.

경고:

- **상태 출력과 가상 상태 출력은 안전 출력이 아니며, On 또는 Off 상태에서 장애가 발생할 수 있습니다.**
- 상태 출력 또는 가상 상태 출력을 사용하여 안전이 중요한 애플리케이션을 제어하는 경우, 장애 위험이 발생하여 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 안전이 중요한 적용 분야를 제어하는 데 상태 출력 또는 가상 상태 출력을 사용하면 절대 안 됩니다.

3.5 XS/SC26 단자 자동 최적화(ATO) 기능

단자 자동 최적화(ATO)는 모든 XS/SC26 모델의 표준 기능입니다. 이 기능은 안전 컨트롤러의 +24 V 테스트 펄스가 필요한 두 장치에 대해 최대 2개의 I/O 단자를 자동으로 결합합니다. 해당할 경우, 소프트웨어는 I/O 단자를 더 이상 사용할 수 없을 때까지 추가되는 모든 장치 쌍에 대해 자동으로 이 작업을 수행합니다. 나사형 단자에 전선을 최대 2개까지 사용할 수 있으므로 공유는 2개로 제한됩니다.

필요하다면, 장치 **Properties(속성)** 창에서 단자를 수동으로 다시 할당할 수 있습니다.

다음 그림은 두 게이트 스위치에 맞게 단자를 최적화하는 XS/SC26 ATO 기능을 보여줍니다. 그렇게 하면 총 단자 사용량이 6개가 되며, ATO를 사용하지 않을 때는 8개가 됩니다. 첫 번째 게이트 스위치(GS1)가 추가됩니다. 이는 안전 컨트롤러로부터 두 개의 독립적인 +24 V 펄스 출력이 필요한 듀얼 채널 4선식 게이트 스위치입니다. IO1은 +24 V 테스트 펄스 1에 할당되며, GS1의 채널 1부터 IN1까지 연결됩니다. IO2은 +24 V 테스트 펄스 2에 할당되며, GS1의 채널 2부터 IN2까지 연결됩니다. 두 번째 게이트 스위치 GS2를 추가하면 IO1과 IO2도 사용되지만 두 채널 모니터링에는 IN3과 IN4가 사용됩니다.

그림 6: IO1 및 IO2를 공유하는 GS1 및 GS2

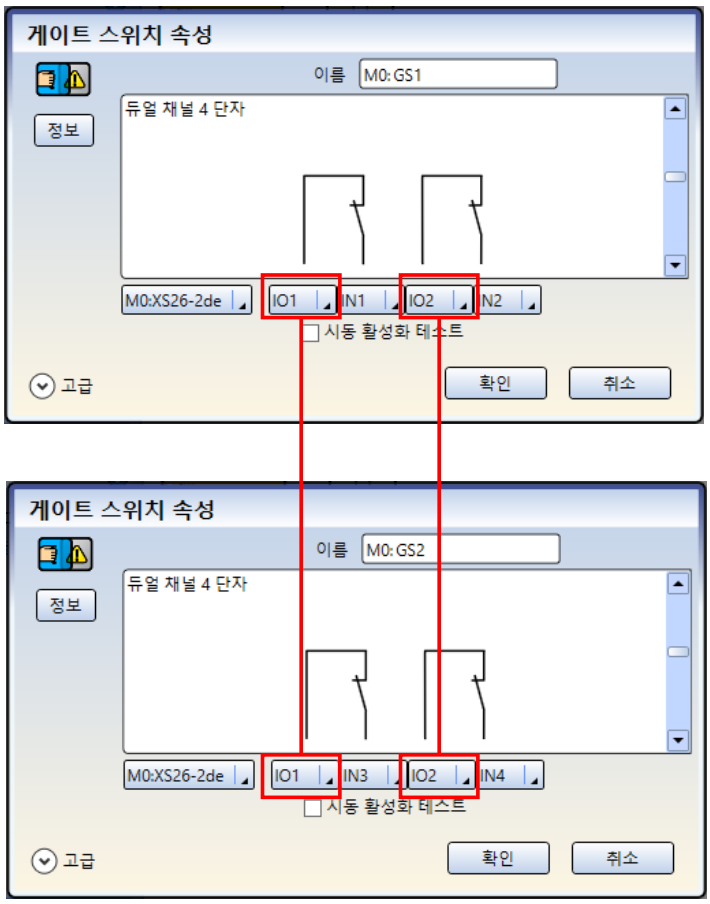
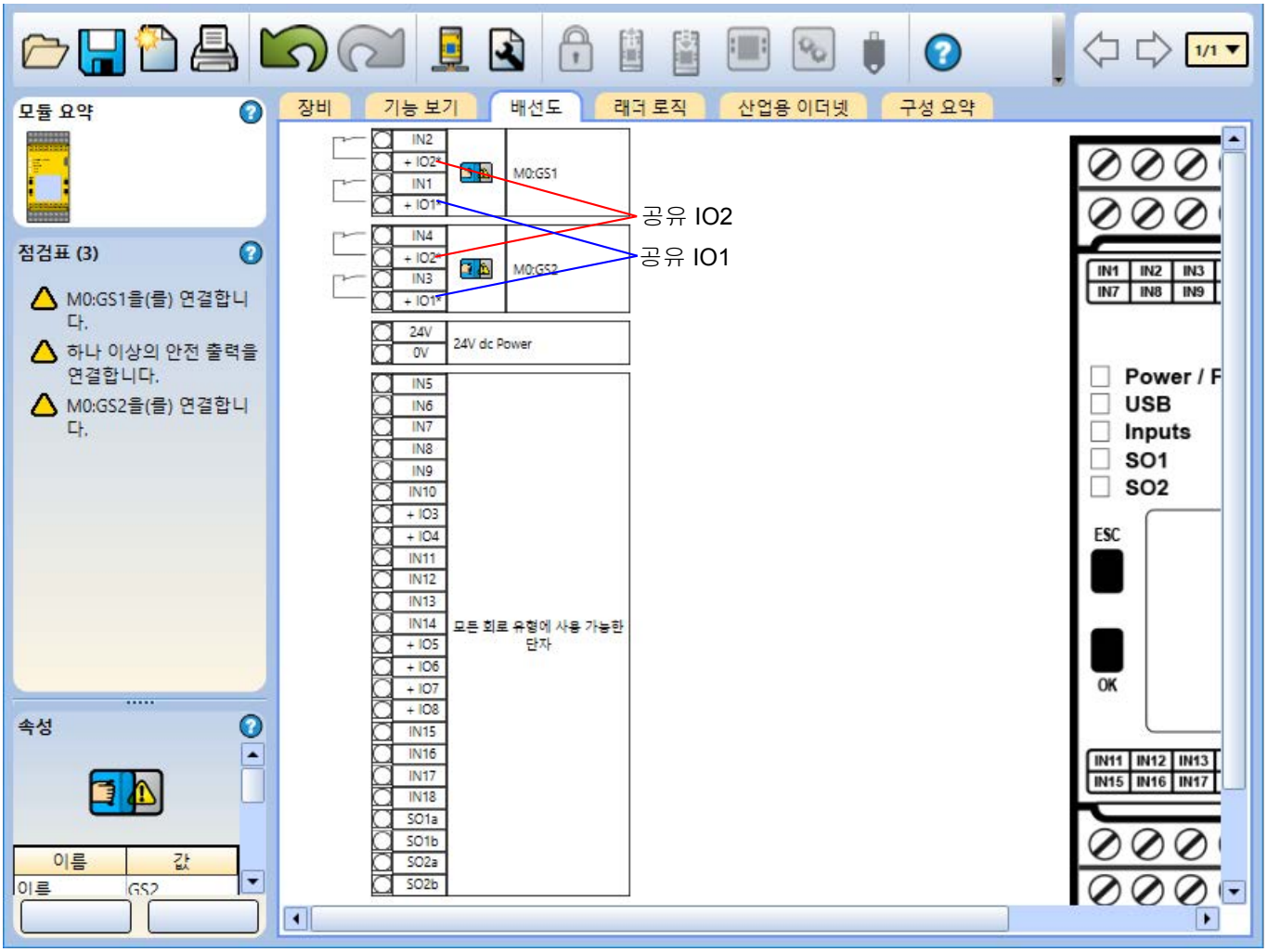


*그림 7: 공유된 I/O의 **Wiring Diagram(배선도)** 탭 보기*



4 SC10-2 개요

그림 8: SC10-2 안전 컨트롤러



SC10-2 구성 가능 안전 릴레이 컨트롤러는 안전 릴레이 모듈 대신 손쉽게 사용할 수 있는 비용 효율적인 대안입니다. 이 컨트롤러는 2개의 독립적인 안전 릴레이 모듈의 기능과 성능을 대신하는 한편, 나머지 Banner Engineering 안전 컨트롤러가 갖추고 있는 구성 용이성, 단순성, 고급 진단 성능을 갖추고 있습니다.

- In-Series Diagnostics(ISD)는 HMI 또는 유사 장치를 사용해 액세스할 수 있는 연결된 각 안전 장치의 자세한 상태 및 성능 데이터를 제공합니다.
- 드래그 앤 드롭 PC 구성을 사용한 직관적인 아이콘 기반 프로그래밍으로 장치 설정 및 관리 간소화.
- 광범위한 안전 장치를 지원하므로 안전 장치 전용의 안전 릴레이 모듈을 구입 및 보관할 필요가 없습니다.
- 2개의 6A 안전 릴레이 출력, 각각은 3개의 정상적으로 열려있는 (NO) 접점 세트 포함
- 입력 10개(비안전 출력으로 사용할 수 있는 4개 포함)
- 10개에서 최대 14개로 ATO(자동 터미널 최적화) 늘리기 가능
- 산업용 이더넷 양방향 통신
  - 가상 비안전 상태 출력 256개
  - 80개의 가상 비안전 입력 (재설정, 켜기/끄기, 끄기-지연 취소, 뮤트 활성화)
- PC 없이 빠른 교환과 신속한 구성을 위한 선택적 SC-XM3 외부 드라이브 (SC10-2: SC-XM3 사용 (318페이지) 참조)

4.1 SC10-2 모델

모델	설명
SC10-2roe	구성 가능한 안전 릴레이 컨트롤러 - 10개 입력(4개 변환 가능), 3채널 안전 릴레이 출력 2개, 산업용 이더넷

4.2 SC10-2 특징 및 표시기

연결 지점은 푸시인 스프링 클램프 커넥터입니다.

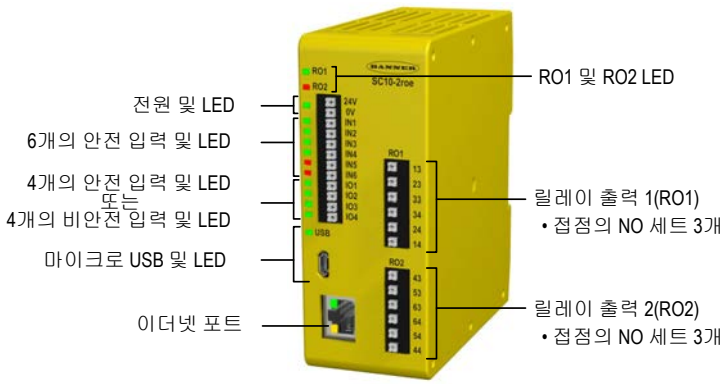
전선 규격: 24~14 AWG, 0.2 mm²~2.08 mm²

중요: 클램프 터미널은 1선 전용으로 설계되었습니다. 터미널에 2선 이상의 와이어를 연결하면, 와이어가 터미널로부터 느슨해지거나 연결이 완전히 분리되어 단락을 일으킬 수 있습니다.

연선 와이어를 사용하거나 페룰이 장착된 와이어를 사용하십시오. 주석 도금 와이어는 권장하지 않습니다.

와이어를 터미널에 넣은 후에 잡아당겨 잘 고정되어 있는지 확인하십시오. 와이어가 잘 고정되지 않으면 다른 배선 방법을 사용해 보십시오.

그림 9: 특징 및 표시기



4.3 FID가 다른 SC10-2 안전 컨트롤러 사용

Banner는 시간이 지나면서 몇몇 장치에 새로운 기능을 추가하고 있습니다. FID(기능 ID)로 특정 모델에 포함된 특징과 기능 세트를 식별할 수 있습니다. 일반적으로 FID 번호가 커지면 기능 세트가 확장됨을 나타냅니다. 큰 번호의 FID 기능을 사용하는 구성은 FID 번호가 더 낮은 안전 컨트롤러에서 지원되지 않습니다. 기능 세트는 상위 버전과 호환되지만, 하위 버전과는 호환되지 않습니다.

그림 10: SC10-2 레이블의 예

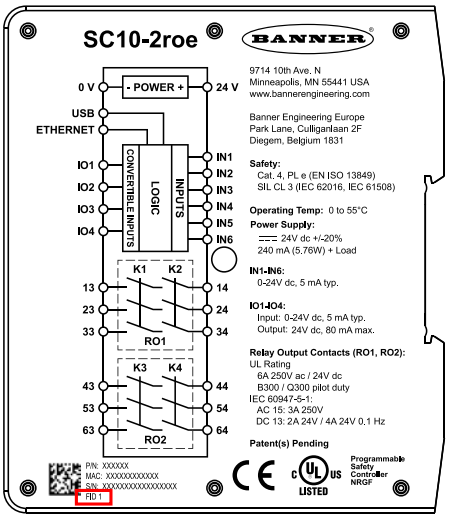
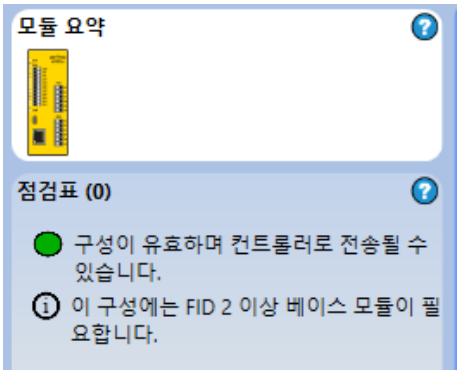


표 5: FID 설명

FID 번호	추가된 기능 세트
FID 1	초기 기능 세트
FID 2	In-Series Diagnostic 정보를 USB(소프트웨어 사용) 및 산업용 이더넷 프로토콜로 직접 변환하는 기능이 추가됨

FID 1 안전 컨트롤러 이외의 펌웨어가 설치된 안전 컨트롤러가 필요한 기능을 추가하면 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어의 체크리스트에 경고가 표시됩니다.

그림 11: 체크리스트 경고의 예



4.4 입력 및 출력 연결

4.4.1 SC10-2 안전 및 비안전 입력 장치

SC10-2에는 안전 또는 비안전 장치를 모니터링하는 데 사용할 수 있는 입력 터미널 10개가 있습니다. 이러한 장치는 솔리드 스테이트 출력 또는 접점 기반 출력을 통합할 수 있습니다.

입력 터미널 중 일부는 모니터링 접점에 24 Vdc를 공급하거나 입력 또는 출력 상태 신호를 보내도록 구성할 수 있습니다. 각 입력 회로의 기능은 연결된 장치 유형에 따라 달라지며, 컨트롤러 구성 도중 그 기능이 설정됩니다.

4.4.2 SC10-2 안전 릴레이 출력

SC10-2에는 3채널 상시 개방(NO) 안전 릴레이 출력이 두 개 있습니다.

안전 출력은 위험한 동작을 제어하는 마지막 요소인 최종 스위칭 장치(FSD)와 장비 주 제어 부품(MPCE)을 제어하도록(시간 내에) 설계되었습니다. 이러한 제어 요소에는 릴레이, 접촉기, 솔레노이드 밸브, 모터 컨트롤, 일반적으로 강제 유도식(기계적 연결) 모니터링 접점 또는 외부 장치 모니터링(EDM)에 필요한 전기 신호가 통합된 기타 장치가 포함됩니다.

IEC 60204-1 및 NFPA 79에 따른 기능 정지

안전 컨트롤러는 다음 두 가지 유형의 기능 정지를 실행할 수 있습니다.

- 범주 0: 보호 대상 장비에서 즉각적인 전원 차단을 통한 비제어 정지
- 범주 1: 보호 대상 장비에서 전원을 차단하기 전에 지연을 통해 제어 정지

지연 정지는 제동 메커니즘이 위험한 동작을 정지하려면 장비에 전원이 필요한 적용 분야에서 사용할 수 있습니다.

4.4.3 SC10-2 상태 출력 및 가상 상태 출력

소프트웨어를 사용하면 SC10-2를 최대 256개의 가상 상태 출력으로 구성하여 네트워크를 통해 정보를 전달할 수 있습니다. 이 출력에는 프로그래머블 로직 컨트롤러(PLC) 또는 인간-기계 인터페이스(HMI) 등과 같은 장치로 비안전 상태 신호를 보내는 기능이 있습니다. 자세한 내용은 가상 상태 출력 (74페이지)을 참조하십시오.

SC10-2에는 표시등을 직접 제어하는 상태 출력으로 사용하거나 PLC에 고정 배선 입력으로 연결할 수 있는 변환 가능한 I/O(**IOx**라는 레이블로 표시됨) 4개가 있습니다. 이 출력은 가상 상태 출력과 동일한 정보를 전달합니다.

경고:

- **상태 출력과 가상 상태 출력은 안전 출력이 아니며, On 또는 Off 상태에서 장애가 발생할 수 있습니다.**
- 상태 출력 또는 가상 상태 출력을 사용하여 안전이 중요한 애플리케이션을 제어하는 경우, 장애 위험이 발생하여 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 안전이 중요한 적용 분야를 제어하는 데 상태 출력 또는 가상 상태 출력을 사용하면 절대 안 됩니다.

SC10-2 FID 2 이상 버전은 Banner SI-RF 안전 스위치와 같이 In-Series Diagnostic (ISD) 데이터가 내장된 장치 체인으로부터 데이터를 제공하는 인터페이스로 작동할 수 있습니다.

4.5 외부 터미널 블록(ETB)을 통한 SC10-2 단자 자동 최적화(ATO) 기능

외부 터미널 블록(ETB)을 통한 단자 자동 최적화(ATO) 기능은 모든 SC10-2 모델의 표준 기능이며, 기본적으로 활성화되어 있습니다.

ATO 기능을 통해 SC10-2의 단자를 10개까지 확장하여 단자를 최적화하고 ETB를 사용하여 추가 입력으로 작업할 수 있습니다. 장치를 추가, 삭제 또는 편집할 때 소프트웨어가 자동으로 최적의 단자를 할당하여 배선을 최소화하고 단자 활용도를 극대화합니다.

ATO는 구성을 만들 때 사용 가능한 모든 장치 유형과 구성 옵션을 제공하는 스마트 기능입니다. 모든 입력 및 출력 단자가 사용 중일 때 다른 장치를 추가하면 ATO가 안전 컨트롤러에서 +24 V 테스트 펄스가 필요한 장치를 찾습니다. 외부 터미널 블록(ETB)을 통해 해당 장치를 결합하면 I/O 단자를 확보할 수 있습니다. 각 ETB는 최대 3개의 서로 다른 장치가 하나의 I/O +24 V 신호를 공유하도록 지원합니다.

원한다면 소프트웨어에서 SC10-2의 모듈 속성을 편집하여 ATO를 비활성화할 수 있습니다. 그래도 ETB는 활성 상태이지만, 단자 활용도를 최적화하려면 필요에 따라 I/O 단자를 다시 할당해야 합니다.

5 사양 및 요구 사항

5.1 XS/SC26 사양

5.1.1 기본 컨트롤러 및 확장 모듈

기계적 응력
충격: 11 ms 동안 15 *g*, 하프 사인파, 총 18회 충격(IEC 61131-2 기준)
진동: 5 Hz~9 Hz에서 단속 3.5 mm/연속 1.75 mm, 9 Hz~150 Hz에서 단속 1.0 *g* 및 연속 0.5 *g*: 축당 스위프 사이클 총 10회 (IEC 61131-2 기준)

안전
Category 4, PL e(EN ISO 13849)
SIL CL 3(IEC 62061, IEC 61508)

제품 성능 표준
산업별로 적용 가능한 미국 및 국제 표준 목록은 표준 및 규정 (335페이지)를 참조하십시오.

EMC
IEC 61131-2, IEC 62061 Annex E, Table E.1(증가한 내성 수준), IEC 61326-1:2006 및 IEC61326-3-1:2008의 모든 EMC 요구 사항 충족 또는 초과 충족

작동 조건
온도: 0 °C ~ +55 °C
보관 온도: -30 °C ~ +65 °C
습도: +50 °C에서 최대 상대 습도 90%(비응축)
작동 고도: 최대 2000 m(최대 6562 ft), IEC 61010-1 기준

환경 등급
NEMA 1(IEC IP20), NEMA 3(IEC IP54) 이상 인클로저 내에서 사용

탈착식 나사 터미널
와이어 크기: 24~12 AWG(0.2~3.31 mm²)
와이어 스트립 길이: 7~8 mm(0.275~0.315인치)
조임 토크: 0.565 N·m(5.0 in-lb)

탈착식 클램프 터미널
중요: *클램프 터미널은 1선 전용으로 설계되었습니다. 터미널에 2선 이상의 와이어를 연결하면, 와이어가 터미널로부터 느슨해지거나 연결이 완전히 분리되어 단락을 일으킬 수 있습니다. 둘 이상의 전선이 필요하다면, 페럴이나 외부 터미널 블록을 사용해야 합니다.*
와이어 크기: 24~16 AWG(0.20~1.31 mm²)
와이어 스트립 길이: 8.00 mm(0.315인치)

중요: 전원 공급 장치는 방호 분리가 적용되어 있고 초저전압 요구 사항을 충족해야 합니다(SELV, PELV).

5.1.2 XS26-2, SC26-2, XS26-ISD 기본 안전 컨트롤러 모듈

전원
24 V DC ± 20%(리플 포함), 100 mA 무부하
이더넷 모델: 40 mA 추가
디스플레이 모델: 20 mA 추가
확장 가능 모델: 3.6 A 최대 버스 부하

네트워크 인터페이스 (이더넷 모델에 한함)
이더넷 10/100 Base-T/TX, RJ45 모듈식 커넥터
자동 협상 또는 수동 속도 및 듀플렉스 선택 가능
자동 MDI/MDIX(오토크로스)
프로토콜: [4] 이더넷/IP™(PCCC 포함), Modbus® TCP, PROFINET®(FID 2 이상), EtherCAT®(XSeCAT 게이트웨이 필요)
데이터: FID 1 XS/SC26 안전 컨트롤러의 경우 구성 가능한 가상 상태 출력 64개 또는 FID 2 이상 XS/SC26 안전 컨트롤러의 경우 구성 가능한 가상 상태 출력 256개, 결함 진단 코드 및 메시지, 결함 로그에 대한 액세스

전환 가능한 I/O
소싱 전류: 최대 80 mA(과전류 보호)
테스트 펄스: 25~75 ms마다 약 1 ms

자동 터미널 최적화 기능
장치 최대 2개

테스트 펄스
폭: 최대 200 µs
속도: 일반적으로 200 ms

출력 보호
과전류 상태를 포함하여 모든 솔리드 스테이트 출력(안전 및 비안전)은 0 V 또는 +24 V에 대한 단락으로부터 보호됩니다.

안전 등급
PFH [1/h]: 1.05 × 10^{-9}
검정 테스트 간격: 20년

안전 입력(및 입력으로 사용되는 경우 전환 가능한 I/O)
입력 켜짐 임계값: > 15 V DC(켜짐 보장), 최대 30 V DC
입력 꺼짐 임계값: < 5 V DC 및 < 2 mA, 최소 –3 V DC
입력 켜짐 전류: 24 V DC에서 일반적으로 5 mA, 24 V DC에서 50 mA의 피크 접점 청소 전류
입력 리드 저항: 최대 300 Ω(리드당 150 Ω)
4선식 안전 매트에 대한 입력 요구 사항:
- 플레이트 간 최대 용량: 0.22 µF
- 하단 플레이트 및 접지 간 최대 용량: 0.22 µF
- 한 플레이트의 2개 입력 터미널 간 최대 저항: 20 Ω

반도체 안전 출력
24 V DC에서 최대 0.5 A(최대 강하 1.0 V DC), 최대 돌입 전류 1 A
출력 꺼짐 임계값: 통상 1.7 V DC(최대 2.0 V DC)
출력 누설 전류: 개방 0 V에서 최대 50 µA
부하: 최대 0.1 µF, 최대 1 H, 리드당 최대 10 Ω

응답 및 복구 시간
입력-출력 응답 시간(입력 중지에서 출력 꺼짐까지 경과 시간): 달라질 수 있으므로 소프트웨어의 구성 요약 참조
입력 복구 시간(정지에서 작동까지 경과 시간): 켜짐 지연(설정된 경우) + 통상 250 ms(최대 400 ms)
출력 xA에서 출력 xB까지 켜짐 차이(쌍으로 사용됨, 분할 안 됨): 최대 ±5 ms
출력 X에서 출력 Y까지 켜짐 차이(동일한 입력, 동일한 지연, 모든 모듈): 3회 스캔 최대 +25 ms
가상 입력(유팅 활성화 및 켜짐/꺼짐) 타이밍 (FID 2 이상): 통상 RPI + 200 ms
가상 입력(수동 재설정 및 취소 지연) 타이밍(FID 2 이상): 자세한 내용은 가상 비안전 입력 장치 (55페이지) 참조

꺼짐 지연 허용 오차
최대값: 구성 요약에 지정된 응답 시간 + 0.02%
최소값: 구성된 꺼짐 지연 시간 - 0.02%(전원 상실 또는 결함이 없다고 가정).

켜짐 지연 허용 오차
최대값: 구성된 켜짐 지연 시간 + 0.02% + 통상 250 ms(최대 400 ms)
최소값: 구성된 켜짐 지연 시간 - 0.02%

[4] EtherNet/IP™는 ODVA, Inc.의 상표입니다.; Modbus®는 Schneider Electric USA, Inc.의 등록 상표입니다; PROFINET®은 PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.의 등록 상표입니다.; EtherCAT®은 독일 Beckhoff Automation GmbH에 의해 라이선스가 취득된 등록 상표이자 특허 기술입니다.

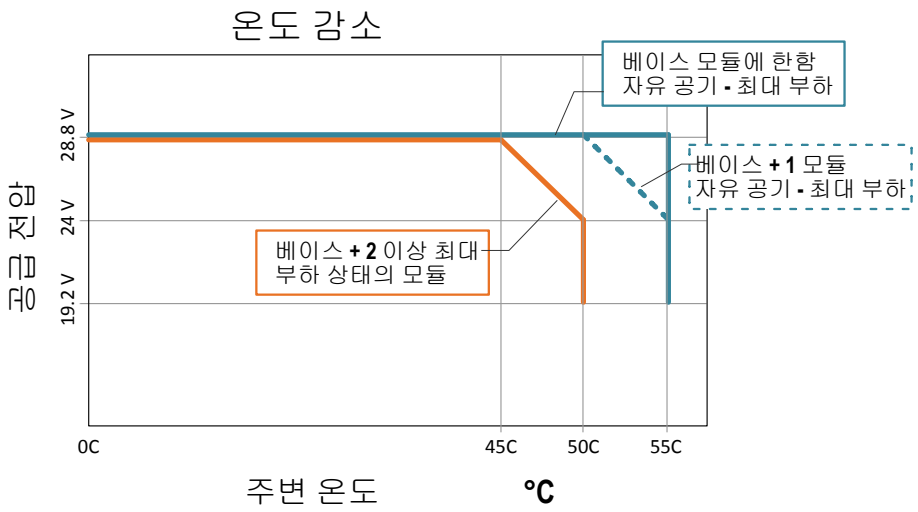
인증

XS26-ISDd에는 적용되지 않습니다.

Banner Engineering BV Park Lane, Culliganlaan 2F bus 3, 1831 Diegem, BELGIUM

Turck Banner LTD Blenheim House, Blenheim Court, Wickford, Essex SS11 8YT, Great Britain

그림 12: XS26-ISD 온도 성능 저하



5.1.3 XS2so 및 XS4so 솔리드 스테이트 안전 출력 모듈

반도체 안전 출력

XS2so: 24 V DC에서 최대 0.75 A(최대 강하 1.0 V DC)
XS4so: 24 V DC에서 최대 0.5 A(최대 강하 1.0 V DC)
돌입 전류: 최대 2 A
출력 개짐 임계값: 통상 1.7 V DC(최대 2.0 V DC)
출력 누설 전류: 개방 0 V에서 최대 50 µA
부하: 최대 0.1 µF, 최대 1 H, 리드당 최대 10 Ω

안전 등급

PFH [1/h]: 5.8 × 10^{-10}
검정 테스트 간격: 20년

외부 전원

XS2so: 24 V DC ± 20%(리플 포함), 0.075 A 무부하, 3.075 A 최대 부하
XS4so: 24 V DC ± 20%(리플 포함), 0.1 A 무부하, 4.1 A 최대 부하
최대 전원 가동 지연: 기본 컨트롤러에서 5초 이후
절연 제한: 기본 컨트롤러에서 0 V에 대해 최대 ±30 V DC 레퍼런스

버스 전원

0.02 A

테스트 펄스

폭: 최대 200 µs
속도: 일반적으로 200 ms

출력 보호

과전류 상태를 포함하여 모든 솔리드 스테이트 출력(안전 및 비안전)은 0 V 또는 +24 V에 대한 단락으로부터 보호됩니다.

인증

Banner Engineering BV Park Lane, Culliganlaan 2F bus 3, 1831 Diegem, BELGIUM

Turck Banner LTD Blenheim House, Blenheim Court, Wickford, Essex SS11 8YT, Great Britain

5.1.4 XS8si 및 XS16si 안전 입력 모듈

전환 가능한 I/O
소싱 전류: 55 °C(131 °F)의 작동 주위 온도에서 최대 80 mA(과전류 보호됨)
테스트 펄스: 25~75 ms마다 약 1 ms

버스 전원
XS8si: 0.07 A 무부하, 0.23 A 최대 부하
XS16si: 0.09 A 무부하, 0.41 A 최대 부하

안전 등급
PFH [1/h]: 4×10^{-10}
검정 테스트 간격: 20년

안전 입력(및 입력으로 사용되는 경우 전환 가능한 I/O)
입력 켜짐 임계값: > 15 VDC(켜짐 보장), 최대 30 VDC
입력 꺼짐 임계값: < 5 VDC 및 < 2 mA, 최소 –3 VDC
입력 켜짐 전류: 24 VDC에서 일반적으로 5 mA, 24 VDC에서 50 mA의 피크 접점 청소 전류
입력 리드 저항: 최대 300 Ω(리드당 150 Ω)
4선식 안전 매트에 대한 입력 요구 사항:
- 플레이트 간 최대 용량: 0.22 µF
- 하단 플레이트 및 접지 간 최대 용량: 0.22 µF
- 한 플레이트의 2개 입력 터미널 간 최대 저항: 20 Ω

출력 보호
전환 가능한 입력은 과전류 상태를 포함하여 0 V 또는 +24 V에 대한 단락으로부터 보호됩니다.

인증

c UL us LISTED IND. CONT. EQ. 3NVF
UL LISTED Programmable Safety Controller 3NBN

Banner Engineering BV Park Lane, Culliganlaan 2F bus 3, 1831 Diegem, BELGIUM

Turck Banner LTD Blenheim House, Blenheim Court, Wickford, Essex SS11 8YT, Great Britain

5.1.5 XS1ro 및 XS2ro 안전 릴레이 모듈

버스 전원
XS1ro: 0.125 A(출력 켜짐)
XS2ro: 0.15 A(출력 켜짐)

최대 출력
2000 VA, 240 W

전기적 수명
최대 저항성 부하에서 50,000 사이클

과전압 분류
III

오염도
2

기계적 수명
40,000,000 사이클

안전 등급
PFH [1/h]: 7.6×10^{-10}
검정 테스트 간격: 20년

접점 정격
UL/NEMA:
- **NO 접점:** 6 A 250 V AC/24 V DC 저항성, B300/Q300 파일럿 듀티
- **NC 접점:** 2.5 A 150 V AC/24 V DC 저항성, Q300 파일럿 듀티

IEC 60947-5-1:
- **NO 접점:** 6 A 250 V AC/DC 연속, AC 15: 3 A 250 V, DC13: 1 A 24 V/4 A 24 V 0.1 Hz
- **NC 접점:** 2.5 A 150 V AC/DC 연속, AC 15: 1 A 150 V, DC13: 1 A 24 V/4 A 24 V 0.1 Hz

주의: 유도 부하를 스위칭할 때는 과도 전압 차단기를 사용하는 것이 좋습니다. 차단기는 부하를 가로질러 설치하십시오. 절대 출력 접점을 가로질러 차단기를 설치하지 마십시오.

B10d 값

전압	전류	B10d
230 VAC	3 A	300,000
230 VAC	1 A	750,000
24 VDC	≤ 2 A	1,500,000

5 µm AgNi 금 도금 보존을 위한 접점 정격

	최소	최대
전압	100 mV AC/DC	60 V AC/DC
전류	1 mA	300 mA
전원	1 mW(1 mVA)	7 W(7 VA)

필수 과전류 보호

경고: 전기 연결은 현지 및 국가 전기 법률 및 규정에 따라 자격 있는 사람이 수행해야 합니다.

과전류 보호는 제공된 표에 따라 최종 제품 응용 분야에서 제공해야 합니다.
과전류 보호는 외부 퓨징과 함께 또는 전류 제한, 클래스 2 전원 공급 장치를 통해 제공될 수 있습니다.
24 AWG 미만인 공급 배선 리드는 꼬아서 이으면 안 됩니다.
추가적인 제품 지원을 문의하려면 www.bannerengineering.com을 방문하십시오.

전원 공급 배선(AWG)	필요한 과전류 보호(Amps)
20	5.0
22	3.0
24	2.0
26	1.0
28	0.8
30	0.5

인증

Banner Engineering BV Park Lane, Culliganlaan 2F bus 3, 1831 Diegem, BELGIUM

Turck Banner LTD Blenheim House, Blenheim Court, Wick-ford, Essex SS11 8YT, Great Britain

5.1.6 XSeCAT EtherCAT 통신 게이트웨이 모듈

네트워크 인터페이스
EtherCAT® [5]
데이터 전송 속도: 100 Mb/s, 100 Base-T 자동 감지
연결 유형: 암 RJ-45 커넥터 2개

기계적 응력
충격: 11 ms 동안 15 *g*, 하프 사인파, 총 18회 충격(IEC 61131-2 기준)
진동: 5 Hz~9 Hz에서 단속 3.5 mm/연속 1.75 mm, 9 Hz~150 Hz에서 단속 1.0 *g* 및 연속 0.5 *g*: 축당 스위프 사이클 총 10회 (IEC 61131-2 기준)

인증

EMC
IEC 61131-2, IEC 62061 Annex E, Table E.1(증가한 내성 수준), IEC 61326-1:2006 및 IEC61326-3-1:2008의 모든 EMC 요구 사항 충족 또는 초과 충족

버스 전원
0.06 A

작동 조건
온도: 0 °C ~ +55 °C
보관 온도: -30 °C ~ +65 °C
습도: +50 °C에서 최대 상대 습도 90%(비응축)
작동 고도: 최대 2000 m(최대 6562 ft), IEC 61010-1 기준

환경 등급
NEMA 1(IEC IP20), NEMA 3(IEC IP54) 이상 인클로저 내에서 사용

5.2 SC10-2 사양

[5] EtherCAT®은 독일 Beckhoff Automation GmbH에 의해 라이선스가 취득된 등록 상표이자 특허 기술입니다.

전원

전압: 24 V DC ±20%(SELV)
현재:

최대 240 mA, 무부하(릴레이 켜짐)
최대 530 mA, 최대 부하(보조 출력으로 IO1~IO4 사용)

안전 입력(및 입력으로 사용되는 경우 전환 가능한 I/O)

입력 켜짐 임계값: > 15 V DC(켜짐 보장), 최대 30 V DC
입력 꺼짐 임계값: < 5 V DC 및 < 2 mA, 최소 –3 V DC
입력 켜짐 전류: 24 V DC에서 일반적으로 5 mA, 24 V DC에서 50 mA의 피크 접점 청소 전류
입력 리드 저항: 최대 300 Ω(리드당 150 Ω)
4선식 안전 매트에 대한 입력 요구 사항:
- 플레이트 간 최대 용량: 0.22 µF [6]
- 하단 플레이트 및 접지 간 최대 용량: 0.22 µF [6]
- 한 플레이트의 2개 입력 터미널 간 최대 저항: 20 Ω

응답 및 복구 시간

입력-출력 응답 시간(입력 중지에서 출력 꺼짐까지 경과 시간): 달라질 수 있으므로 소프트웨어의 구성 요약 참조
입력 복구 시간(정지에서 작동까지 경과 시간): 켜짐 지연(설정된 경우) + 통상 250 ms(최대 400 ms)
가상 입력(뮤트 활성화 및 켜짐/꺼짐) 타이밍: 일반적으로 RPI + 200 ms
가상 입력(수동 재설정 및 취소 지연) 타이밍: 자세한 내용은 가상 비안전 입력 장치 (55페이지) 참조

꺼짐 지연 허용 오차

최대값: 구성 요약에 지정된 응답 시간 + 0.02%
최소값: 구성된 꺼짐 지연 시간 - 0.02%(전원 상실 또는 결함이 없다고 가정).

켜짐 지연 허용 오차

최대값: 구성된 켜짐 지연 시간 + 0.02% + 통상 250 ms(최대 400 ms)
최소값: 구성된 켜짐 지연 시간 - 0.02%

안전 출력

각 출력 채널(RO1 및 RO2)마다 접점 NO 세트 3개. 각 상시 개방 출력은 강제 유도된(기계적으로 연결된) 릴레이 2개에서 나온 접점의 직렬 연결입니다. RO1은 릴레이 K1과 K2로 구성됩니다. RO2는 릴레이 K3와 K4로 구성됩니다.

접점

AgNi + 0.2 µm 금

과전압 분류

출력 릴레이 접점 전압 1 V~150 V AC/DC: Category III 출력 릴레이 접점 전압 151 V~250 V AC/DC: Category II(Category III, 본 문서에 명시된 대로 적절한 과전압 감소가 제공되는 경우)

EMC

내성(IEC 61326-3-1:2012 기준) 및 방출(Group 1, Class A 장비에 대한 CISPR 11:2004 기준)에 대한 모든 EMC 요구 사항을 충족 또는 초과 충족합니다.

주의: 유도 부하를 스위칭할 때는 과도 전압 차단기를 사용하는 것이 좋습니다. 차단기는 부하를 가로질러 설치하십시오. 절대 출력 접점을 가로질러 차단기를 설치하지 마십시오(경고 참조).

안전

Category 4, PL e(EN ISO 13849)
SIL CL 3(IEC 62061, IEC 61508)

안전 등급

PFH [1/h]: 5.01×10^{-10}
검증 테스트 간격: 20년

제품 성능 표준

산업별로 적용 가능한 미국 및 국제 표준 목록은 표준 및 규정 (335페이지)를 참조하십시오.

전환 가능한 I/O

소싱 전류: 최대 80 mA(과전류 보호)
테스트 펄스: 25~75 ms마다 ~1 ms

자동 터미널 최적화 기능

사용자가 제공하는 터미널 블록에 연결되는 최대 3개의 장치

네트워크 인터페이스

이더넷 10/100 Base-T/TX, RJ45 모듈식 커넥터
선택 가능한 자동 협상 또는 매뉴얼 속도 및 이중
자동 MDI/MDIX (오토크로스)
프로토콜: [7] 이더넷/IP™(PCCC 포함), Modbus® TCP, PROFINET®
데이터: 256개 가상 상태 출력, 기본 진단 코드 및 메시지, 결함 로그에 대한 액세스

작동 조건

온도: 0 °C ~ +55 °C(온도 성능 저하 그래프 참조)
보관 온도: -30 °C ~ +65 °C
습도: +50 °C에서 최대 상대 습도 90%(비응축)
작동 고도: 최대 2000 m(최대 6562 ft), IEC 61010-1 기준

환경 등급

NEMA 1(IEC IP20), NEMA 3(IEC IP54) 이상 인클로저 내에서 사용

기계적 응력

충격: 11 ms 동안 15 g, 하프 사인파, 총 18회 충격(IEC 61131-2 기준)
진동: 5 Hz~9 Hz에서 단속 3.5 mm/연속 1.75 mm, 9 Hz~150 Hz에서 단속 1.0 g 및 연속 0.5 g: 축당 스위프 사이클 총 10회(IEC 61131-2 기준)

기계적 수명

20,000,000 사이클

전기적 수명

최대 저항성 부하에서 50,000 사이클

UL 파일럿 듀티

B300 Q300

푸시인 스프링 클램프 터미널

전선 규격: 24~14 AWG, 0.2 mm²~2.08 mm²

중요: 클램프 터미널은 1선 전용으로 설계되었습니다. 터미널에 2선 이상의 와이어를 연결하면, 와이어가 터미널로부터 느슨해지거나 연결이 완전히 분리되어 단락을 일으킬 수 있습니다.

연선 와이어를 사용하거나 페룰이 장착된 와이어를 사용하십시오. 주석 도금 와이어는 권장하지 않습니다.

와이어를 터미널에 넣은 후에 잡아당겨 잘 고정되어 있는지 확인하십시오. 와이어가 잘 고정되지 않으면 다른 배선 방법을 사용해 보십시오.

B10d 값

전압	전류	B10d
230 VAC	2 A	350,000
230 VAC	1 A	1,000,000
24 VDC	≤ 4 A	10,000,000

[6] 안전 매트가 전환 가능한 I/O를 공유하는 경우 모든 공유 안전 매트의 총 커패시턴스입니다.
[7] EtherNet/IP™는 ODVA, Inc.의 상표입니다. Modbus®는 Schneider Electric USA, Inc.의 등록 상표입니다 PROFINET®은 PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.의 등록 상표입니다.

개별 접점 전류 정격

두 개 이상의 접점 출력이 사용되는 경우 온도 감소 그래프를 참조하십시오.

	최소	최대
전압	10 VAC/DC	250 VAC / 24 V DC
전류	10 mA AC/DC	6 A
전원	100 mW(100 mVA)	200 W(2000 VA)

스위칭 용량(IEC 60947-5-1)

AC 15	NO: 250 VAC, 3 A
DC 13	NO: 24 VDC, 2 A
0.1 Hz에서 DC 13	NO: 24 VDC, 4 A

필수 과전류 보호

경고: 전기 연결은 현지 및 국가 전기 법률 및 규정에 따라 자격 있는 사람이 수행해야 합니다.

과전류 보호는 제공된 표에 따라 최종 제품 응용 분야에서 제공해야 합니다.
과전류 보호는 외부 퓨징과 함께 또는 전류 제한, 클래스 2 전원 공급 장치를 통해 제공될 수 있습니다.
24 AWG 미만인 공급 배선 리드는 꼬아서 이으면 안 됩니다.
추가적인 제품 지원을 문의하려면 www.bannerengineering.com을 방문하십시오.

전원 공급 배선(AWG)	필요한 과전류 보호(Amps)
20	5.0
22	3.0
24	2.0
26	1.0
28	0.8
30	0.5

인증

c UL us LISTED PROGRAMMABLE SAFETY CONTROLLER NRGF

PI CERTIFIED PROFIBUS · PROFINET

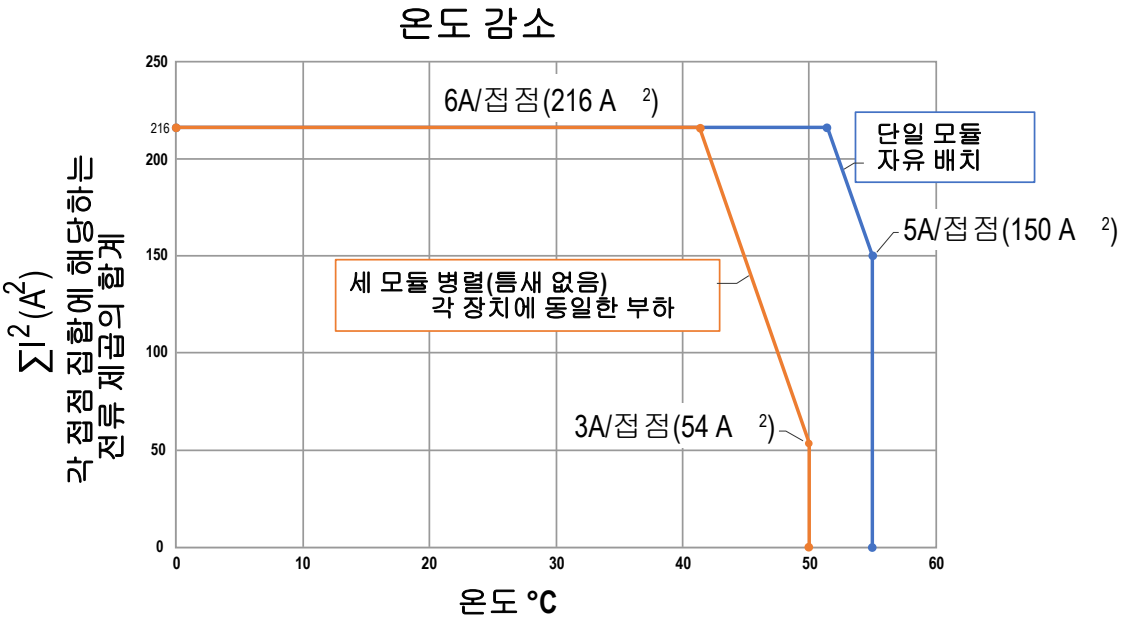
CE

UK CA

Banner Engineering BV Park Lane, Culliganlaan 2F bus 3, 1831 Diegem, BELGIUM

Turck Banner LTD Blenheim House, Blenheim Court, Wickford, Essex SS11 8YT, Great Britain

그림 13: SC10-2 온도 감소



온도 감소 계산의 예	
단일 장치, 자유 배치	**모듈 3개**
$\sum I^2 = I_1{}^2 + I_2{}^2 + I_3{}^2 + I_4{}^2 + I_5{}^2 + I_6{}^2$	$\sum I^2 = I_1{}^2 + I_2{}^2 + I_3{}^2 + I_4{}^2 + I_5{}^2 + I_6{}^2$(전체 6개 모듈)
I_1 = 4 A(정상적으로 열린 출력 RO1 채널 1)	I_1 = 4 A
I_2 = 4 A(정상적으로 열린 출력 RO1 채널 2)	I_2 = 4 A
I_3 = 4 A(정상적으로 열린 출력 RO1 채널 3)	I_3 = 4 A
I_4 = 4 A(정상적으로 열린 출력 RO2 채널 4)	I_4 = 4 A
I_5 = 4 A(정상적으로 열린 출력 RO2 채널 5)	I_5 = 4 A
I_6 = 4 A(정상적으로 열린 출력 RO2 채널 6)	I_6 = 4 A
$\sum I^2 = 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 = 96\ A^2$	$\sum I^2 = 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 = 96\ A^2$
T_{max} = 55 °C	T_{max} = 46 °C

5.3 치수

모든 측정치는 달리 명시되지 않은 한 밀리미터[인치] 단위로 표시되어 있습니다.

그림 14: XS/SC26 기본 컨트롤러 치수

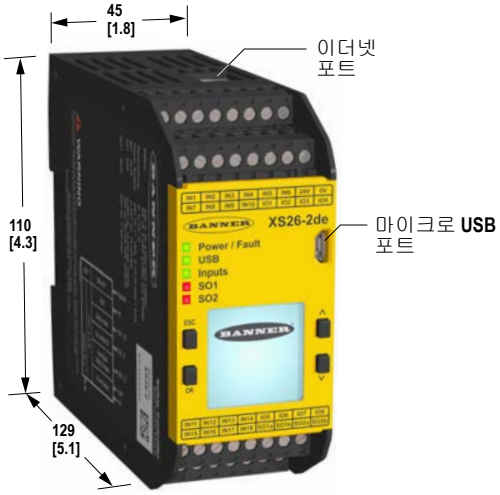


그림 15: 확장 모듈 치수

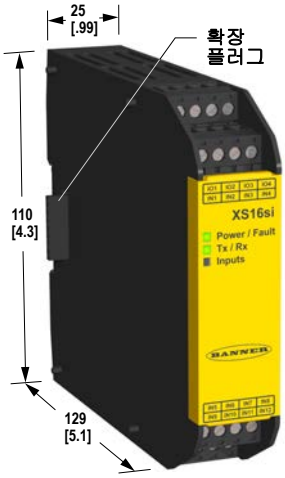


그림 16: SC10-2 치수

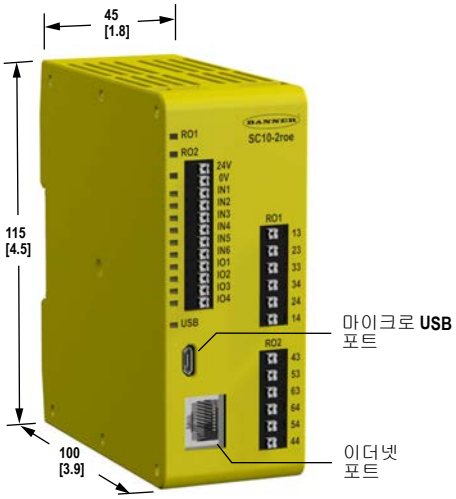
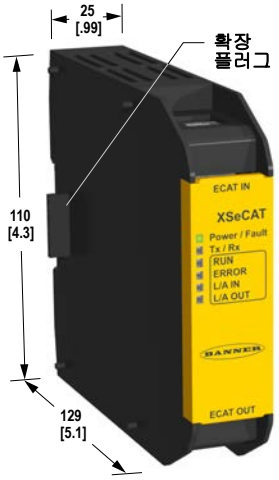


그림 17: EtherCAT 모듈



5.4 PC 요구 사항

중요: (컨트롤러와의 통신에 필요한) 안전 컨트롤러 드라이버를 설치하려면 관리자 권한이 필요합니다.

운영 체제:	Microsoft Windows 7, Windows 10 또는 Windows 11 [8]
시스템 유형:	32비트, 64비트
하드 드라이브 공간:	80 MB(아직 설치되지 않은 경우 Microsoft .NET 4.0용으로 최대 280 MB 추가 필요)
메모리(RAM):	최소 512 MB, 1 GB 이상 권장
프로세서:	최소 1 GHz, 2 GHz 이상 권장
화면 해상도:	최소 1024 × 768 풀 컬러, 1650 × 1050 풀 컬러 권장
타사 소프트웨어:	Microsoft .NET 4.0(설치 프로그램에 포함됨), PDF Viewer(예: Adobe Acrobat)
USB 포트:	USB 2.0(구성을 빌드하는 데 필요 없음)

컴퓨터에 사용 가능한 이더넷 인터페이스가 있어야 합니다.

[8] Microsoft, Windows는 미국 및/또는 기타 국가에서 Microsoft Corporation의 등록 상표입니다.

6 시스템 설치

6.1 소프트웨어 설치

중요: (컨트롤러와의 통신에 필요한) 안전 컨트롤러 드라이버를 설치하려면 관리자 권한이 필요합니다.

1. www.bannerengineering.com/safetycontroller에서 소프트웨어 최신 버전을 다운로드하십시오.
2. 다운로드한 파일을 찾아 여십시오.
3. **Next(다음)**를 클릭하면 설치 절차가 시작됩니다.
4. 소프트웨어 대상 위치와 사용자 권한을 확인하고 **Next(다음)**를 클릭하십시오.
5. 소프트웨어를 설치하려면 **Install(설치)**을 클릭하십시오.
6. 시스템 설정에 따라 Banner 안전 컨트롤러에서 컴퓨터를 변경하도록 허용하라는 메시지가 있는 팝업 창이 나타날 수 있습니다. **예**를 클릭하십시오.
7. **Finish(닫기)**를 클릭하면 설치 프로그램이 종료됩니다.

바탕 화면Banner 안전 컨트롤러시작 메뉴에서 Banner 안전 컨트롤러 를 엽니다.

6.2 안전 컨트롤러 설치

신뢰성 높은 작동을 보장하려면 작동 사양을 초과하지 마십시오. 안전 컨트롤러 근처를 둘러싼 공기가 최대 작동 온도를 초과하지 않도록 인클로저에 적절한 방열 기능을 제공해야 합니다(사양 및 요구 사항 (18페이지) 참조).

중요: 안전 컨트롤러는 큰 충격 및 고진폭 진동이 발생하지 않는 위치에 장착합니다.

중요:

- **정전기 방전(ESD)에 민감한 장치**
- ESD는 장치를 손상시킬 수 있습니다. 부적절한 취급으로 인한 손상은 보증 서비스 대상이 아닙니다.
- 적절한 취급 절차를 사용하여 ESD 손상을 방지하십시오. 적절한 취급 절차에는 사용 직전까지 장치를 정전기 방지 포장 안에 넣어두고, 정전기 방지 손목 띠를 착용하며, 접지된 정전기 분산 표면에서 장치를 조립하는 일이 포함됩니다.

6.2.1 장착 지침

안전 컨트롤러는 표준 35 mm DIN 레일 트랙에 장착됩니다. 이는 NEMA 3(IEC IP54) 이상 등급의 인클로저 내부에 설치해야 합니다. 또한, 자연 대류 냉각이 가능하도록 하단과 상단에 통풍구가 있는 수직 표면에 장착해야 합니다.

안전 컨트롤러의 손상을 방지하려면 장착 지침을 따르십시오.

SC26-2 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS26-2 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS26-ISD 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS2so 및 XS4so 반도체 안전 출력 모듈, XS8si 및 XS16si 안전 입력 모듈, XS1ro 및 XS2ro 안전 릴레이 모듈, XSeCAT EtherCAT 통신 게이트웨이 모듈, SC10-2 안전 컨트롤러 **장착** 방법:

1. 모듈 상단을 뒤로 약간 젖혀 DIN 레일 위에 얹습니다.
2. 레일에 기대 모듈을 똑바로 폅니다.
3. 레일 위로 모듈을 내려 놓습니다.

주의: EtherCAT 모듈을 사용하는 경우, 기본 컨트롤러 옆 체인의 첫 번째 모듈이 되어야 합니다.

SC26-2 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS26-2 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS26-ISD 프로그래머블 안전 컨트롤러, XS2so 및 XS4so 반도체 안전 출력 모듈, XS8si 및 XS16si 안전 입력 모듈, XS1ro 및 XS2ro 안전 릴레이 모듈, XSeCAT EtherCAT 통신 게이트웨이 모듈, SC10-2 안전 컨트롤러 **분리** 방법:

1. 모듈 하단을 위로 밉니다.
2. 모듈 상단을 약간 앞으로 기울입니다.
3. 상단 리지드 클립을 DIN 레일에서 빼낸 후 모듈을 내려놓습니다.

주의: 확장 모듈 또는 통신 게이트웨이를 분리하려면 대상 모듈의 각 측면에서 다른 모듈을 당겨내고 버스 커넥터를 푸십시오.

6.3 전기 설치

안전 컨트롤러는 전기 인클로저 내부에 설치해야 합니다.

안전 컨트롤러에서 작업할 때는 적절한 전기 절차를 따르십시오. 연결 유형에 따라 다음 사항을 준수해야 합니다.

- 컨트롤러에서 작업을 시작하기 전에 안전 컨트롤러의 전원을 끄십시오(모듈 연결 또는 장치 배선)
- 안전 컨트롤러에는 무전압 연결 네트워크 케이블만 사용하십시오
- 모든 전기 연결이 완료된 후에만 전원을 공급하십시오.

7 설치 관련 고려 사항

7.1 적절한 적용

안전 컨트롤러의 올바른 적용 방법은 기계 유형과 안전 컨트롤러와 인터페이스할 안전 장치에 따라 달라집니다. **사용 중인 장비가 이 안전 컨트롤러와 호환되는지 확실하게 모르겠다면, Banner Engineering에 문의하십시오.**

시스템을 설치하기 전에 이 섹션을 주의 깊게 읽으십시오.

이 안전 컨트롤러는 장비 보호 장치와 함께 사용하도록 설계된 제어 장치입니다. 이 컨트롤러가 해당 기능을 수행할 수 있는지 여부는 적용 분야의 적절성과 안전 컨트롤러의 올바른 기계적, 전기적 설치, 보호 대상 장비에 대한 연동에 따라 결정됩니다.

모든 장착, 설치, 연동, 체크아웃 절차를 올바르게 따르지 않으면 이 안전 컨트롤러가 설계된 보호 기능을 제공하지 못합니다. 사용자는 특정 용도에 따른 본 제어 시스템의 설치 및 사용과 관련하여 모든 현지, 지방 및 국가의 법률, 규칙, 관례 또는 규정을 충족할 책임이 있습니다. 모든 안전 요구 사항을 충족하는지 확인하고 본 설명서에 포함된 기술적 설치 및 유지 보수 지침을 모두 따라야 합니다.

경고:

- **독립 실행형 보호 장치가 아님**
- 위험 평가, 현지 규정, 해당 표준에 따라 위험을 적절하게 방호하지 않으면 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.
- 이 Banner Engineering 장치는 사람 등의 조치 없이 사람이 위험에 노출되는 것을 제한하거나 차단하는 보호 장치를 보완하는 데 사용되는 보조 장비로 간주됩니다.

경고:

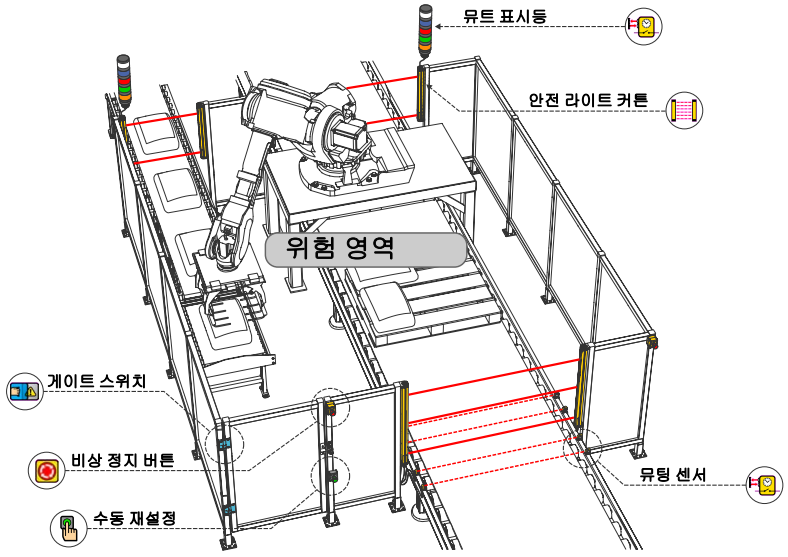
- **본 장치의 안전한 응용은 사용자 책임입니다**
- 이 설명서에 제시된 응용 사례는 일반적인 보호 상황을 나타냅니다. 각 감시 사례마다 일련의 고유한 요구 조건이 존재합니다.
- 모든 안전 요구 사항이 충족되며 모든 설치 지침이 지켜졌는지 확인하십시오. 보호와 관련된 문의 사항은 이 문서에 나온 전화번호 또는 주소로 Banner Engineering에 문의하십시오.

7.2 XS/SC26의 적용 분야

안전 컨트롤러는 안전 모듈이 사용되는 모든 곳에 사용할 수 있습니다. 안전 컨트롤러는 다음을 포함하여(이에 한정되지 않음) 다양한 유형의 적용 분야의 문제를 해결하는 데 매우 적합합니다.

- 뮤팅 기능이 있는 양손 컨트롤
- 이중 영역 뮤팅 기능이 있는 로봇 용접/프로세싱
- 여러 입력 및 바이패스 기능이 필요한 재료 운반 작업
- 회전식 적재 스테이션에 수동 적재
- 여러 가지 양손 컨트롤 스테이션 적용 분야
- 린 제조 스테이션
- 싱글 또는 듀얼 솔레노이드 밸브 또는 프레스 안전 밸브의 동적 모니터링

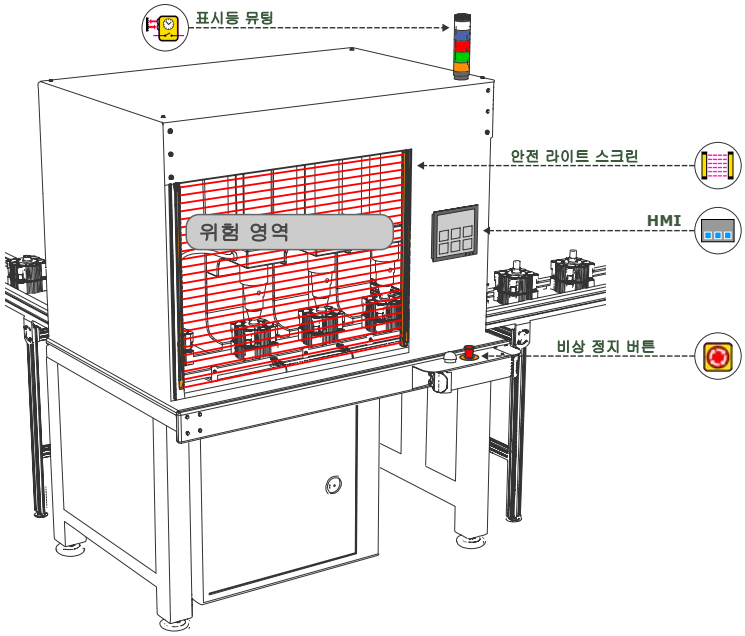
그림 18: 적용 분야 샘플 - 로봇 셀



7.3 SC10-2 애플리케이션

SC10-2 안전 컨트롤러는 일반적으로 독립형 안전 릴레이 모듈 2개를 사용하는 중/소 규모의 장비에 이상적입니다.

그림 19: SC10-2 예제 애플리케이션



7.4 안전 입력 장치

안전 컨트롤러는 자신에게 연결된 안전 입력 장치의 상태를 모니터링합니다. 일반적으로, 특정 안전 출력을 제어하도록 구성된 모든 입력 장치가 Run(작동) 상태이면 안전 출력이 켜지거나 켜진 상태로 유지됩니다. 안전 입력 장치 중 하나 이상이 Run(작동) 상태에서 Stop(중지) 상태로 변경되면 안전 출력이 꺼집니다. 몇몇 특수 안전 입력 장치 기능은 미리 정의된 상황에서 안전 입력 중지 신호를 일시적으로 중지시켜 안전 출력을 계속 켜 둘 수 있습니다(예: 뮤팅 또는 바이패스).

안전 컨트롤러는 감지하지 못하면 안전 기능의 제어 상실로 이어질 수 있는 특정 입력 회로와 관련된 입력 결함을 감지할 수 있습니다. 이러한 결함이 감지되면 결함이 해소될 때까지 안전 컨트롤러가 연결된 출력을 끕니다. 구성에 사용되는 기능 블록은 안전 출력에 영향을 줍니다. 따라서 입력 장치 결함이 발생한다면 구성을 세심하게 검토해야 합니다.

이러한 결함의 발생 가능성을 없애거나 최소화할 수 있는 방법은 다음과 같지만 이에 국한되지 않습니다:

- 상호 연결 컨트롤 와이어를 서로 그리고 이차 전원 공급원으로부터 물리적으로 분리
- 상호 연결 컨트롤 와이어를 별도의 도관, 다발 또는 채널로 배선
- 한 제어반 내에 모든 제어 요소(안전 컨트롤러, 인터페이스 모듈, 스위치, FSD 및 MPCE)를 서로 가까이 장착하고 짧은 와이어로 직접 연결함
- 스트레인 릴리프 피팅을 통해 복수 도체 케이블과 여러 와이어를 적절히 설치. 스트레인 릴리프를 과도하게 조이면 해당 지점에서 단락이 발생할 수 있습니다
- IEC 60947-5-1에 명시된 대로 포지티브 모드로 설치 및 장착된 포지티브 오프닝 또는 다이렉트 오프닝 구성부품 사용
- 기능 무결성/안전 기능을 주기적으로 확인
- 모든 장애를 파악해 바로 해결할 수 있도록 작업자, 유지 관리 인력과 장비 및 보호장치 작동과 관련된 인력 교육

주의: 장치 제조업체의 설치, 작동 및 유지 관리 지침과 모든 관련 규정을 따르십시오. 안전 컨트롤러에 연결된 장치에 대해 궁금한 점이 있으면 Banner Engineering에 연락해 도움을 받으십시오.

그림 20: XS/SC26 단자 위치

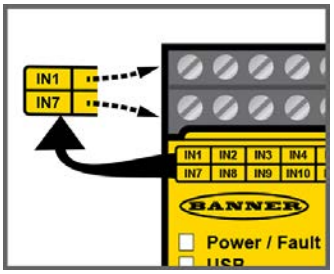
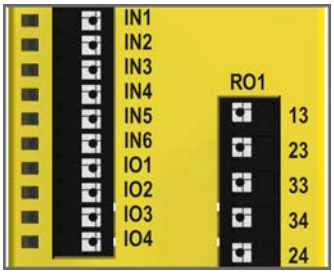


그림 21: SC10-2 단자 위치



경고:
- **입력 장치 및 안전 무결성**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 안전 컨트롤러는 여러 가지 다양한 안전 입력 장치를 모니터링할 수 있습니다. 입력 장치를 안전 컨트롤러에 올바르게 연결하는 방법을 파악하려면 사용자가 보호 적용 분야의 위험 평가를 수행하여 달성해야 할 안전 무결성 수준을 확인해야 합니다.
- 또한 안전 기능의 상실로 이어질 수 있는 입력 신호 결함/장애를 없애거나 최소화해야 합니다.

7.4.1 안전 회로의 무결성 및 ISO 13849-1 안전 회로의 원칙

안전 회로에는 위험 수준을 최소화하는 기계의 안전 관련 기능이 포함됩니다. 이러한 안전 관련 기능은 시작을 방지하거나 또는 위험을 멈추거나 제거할 수 있습니다. 안전 관련 기능 또는 관련 안전 회로에 장애가 발생하면 일반적으로 위험성이 높아집니다.

안전 회로의 무결성은 결함 허용, 위험 감소, 충분한 시도를 거친 신뢰할 수 있는 부품, 충분한 시도를 거친 안전 원칙 및 기타 설계 고려 사항 등을 비롯한 다양한 요소에 따라 달라집니다.

기계 또는 기계 작동과 관련된 위험 수준에 따라 적절한 수준의 안전 회로 무결성(성능)을 설계에 통합해야 합니다. 안전 성능 수준을 자세히 설명하는 표준에는 ANSI B11.19 안전 보호 성능 기준 및 ISO 13849-1 제어 시스템의 안전 관련 부품이 있습니다.

안전 회로의 무결성 수준

국제 및 유럽 표준의 안전 회로는 장애 발생 시 무결성을 유지할 수 있는 능력과 해당 장애의 통계적 발생 가능성에 따라 카테고리 및 성능 수준으로 구분되었습니다. ISO 13849-1에서는 예측 가능한 상황에서 안전 기능의 필요한 PL(성능 수준)과 회로 아키텍처/구조(카테고리)를 명시하여 안전 회로의 무결성을 자세히 설명합니다.

미국에서는 안전 회로의 일반적인 무결성 수준을 "제어 신뢰성"이라고 합니다. 제어 신뢰성은 일반적으로 이중화 제어와 자기-검사 회로망을 통합하고, ISO 13849-1 Category 3 또는 4 및/또는 성능 수준 “d” 또는 “e”와 대략적으로 동일시됩니다(ANSI B11.19 참조).

위험 평가는 적용 분야, 연동/연결 및 위험 감소가 적절한지 확인하기 위해 수행합니다(ANSI B11.0 또는 ISO 12100 참조). 예상한 수준으로 위험이 줄어드는지 확인하려면 위험 평가를 수행하여 안전 회로의 무결성이 적절한지 확인해야 합니다. 위험 평가 시 미국 제어 신뢰성 또는 유럽의 "C" 수준 표준 등과 같은 모든 현지 규정을 고려해야 합니다.

안전 컨트롤러 입력은 최대 카테고리 4 PL e(ISO 13849-1) 및 안전 무결성 레벨 3(IEC 61508 및 IEC 62061) 인터페이스/연결을 지원할 수 있습니다. 실제 안전 회로 무결성 수준은 구성, 외부 회로의 적절한 설치, 안전 입력 장치의 유형 및 설치에 따라 달라집니다. 사용자는 전반적인 안전 등급을 결정하고 모든 관련 규정 및 표준을 완전히 준수할 책임이 있습니다.

다음 섹션에서는 ISO 13849-1에 설명된 대로 카테고리 2, 카테고리 3, 카테고리 4 적용 분야에 대해서만 다룹니다. 아래 표에 표시된 입력 장치 회로는 보호 분야에 널리 사용되지만, 결함 제외 및 위험 평가에 따라 다른 솔루션도 가능합니다. 아래 표에 결함 감지 및 결함 제외 요건을 모두 충족하는 경우 구현 가능한 입력 장치 회로와 안전 카테고리 레벨이 나와 있습니다.

경고:
- **안전 등급 판정**
- 안전 회로의 무결성 수준은 안전 장치의 설계 및 설치 상황과 해당 장치의 연동 방식에 따라 크게 차이가 있을 수 있습니다.
- 위험 평가를 수행하여 ISO 13849-1에 명시된 대로 적절한 안전 회로 무결성 수준 또는 안전 등급을 판정함으로써 기대한 위험 완화 효과가 달성되고 모든 관련 규정 및 표준이 준수되는지 확인합니다.

경고:
- **단자 2개 또는 3개를 사용하는 이중 접점 입력이 있는 입력 장치의 경우, 두 접점이 닫혀 있으면 두 입력 채널(접점 입력이지만 상보 접점은 아님) 사이의 단락을 감지할 수 없습니다.**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 입력이 최소 2초 동안 정지 상태일 때 단락을 감지할 수 있습니다(안전 입력 장치 옵션 (33페이지)에서 **INx 및 IOx 입력 단자** 팁 참조).

경고:
- **카테고리 2 또는 3 입력 단락**
- 동일한 소스를 통해 전원이 공급되며(예: 듀얼 채널, 단자 3개 배선 형태의 안전 컨트롤러 또는 외부 24 V 전원의 동일한 단자) 두 접점이 닫혀 있다면, 두 입력 채널(접점 입력, 상보형 접점 아님) 사이의 단락을 감지할 수 없습니다.
- 이러한 단락은 두 접점이 모두 열려 있고 단락이 최소 2초 이상 유지되는 경우에만 감지할 수 있습니다.

결함 제외

ISO 13849-1의 요건에서 중요한 개념은 "결함 제외"라는 기법을 사용하여 줄일 수 있는 장애 발생 확률입니다. 이 근거는 설계, 설치 또는 기술적 불가능성을 통해 잘 정의된 특정 장애 가능성을 발생 결함을 대부분 무시할 수 있는 수준, 즉 평가에서 "제외"할 수 있는 수준까지 줄일 수 있다고 가정합니다.

결함 제외는 설계자가 제어 시스템의 안전 관련 부분 개발 및 위험 평가 프로세스 중에 사용할 수 있는 도구입니다. 결함 제외를 통해 설계자는 다양한 장애 발생 가능성을 설계 단계에서 배제하고 위험 평가 프로세스를 통해 이를 정당화함으로써 ISO 13849-1/-2 요건을 충족할 수 있습니다.

ISO 13849-1에 따른 안전 적용 분야의 안전 회로 무결성 수준(즉, 제어 신뢰성 또는 카테고리/성능 수준)에 대한 요구 사항은 매우 다양합니다. Banner Engineering은 항상 어떠한 적용 조건에서도 최고 수준의 안전을 권장하지만 사용자는 각 안전 시스템을 안전하게 설치, 운영, 유지하고 모든 관련 법률 및 규정을 준수해야 할 책임이 있습니다.

경고:

- **안전 등급 판정**
- 안전 회로의 무결성 수준은 안전 장치의 설계 및 설치 상황과 해당 장치의 연동 방식에 따라 크게 차이가 있을 수 있습니다.
- 위험 평가를 수행하여 ISO 13849-1에 명시된 대로 적절한 안전 회로 무결성 수준 또는 안전 등급을 판정함으로써 기대한 위험 완화 효과가 달성되고 모든 관련 규정 및 표준이 준수되는지 확인합니다.

7.4.2 안전 입력 장치의 속성

안전 컨트롤러는 소프트웨어를 통해 다양한 유형의 안전 입력 장치를 수용할 수 있도록 구성됩니다. 입력 장치 구성에 대한 자세한 내용은 입력 및 상태 출력 추가 (75페이지)을 참조하십시오.

재설정 로직: 수동 또는 자동 재설정

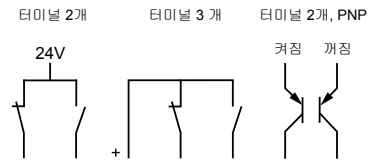
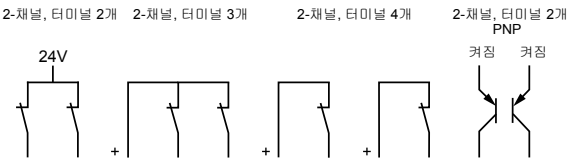
제어하는 안전 출력이 다시 켜지도록 허용되기 전, 래치 재설정 블록을 사용하거나 안전 출력을 래치 재설정에 적합하게 구성하여 안전 입력 장치에 수동 재설정이 필요할 수 있습니다. 이는 재설정을 실행할 때까지 안전 출력이 꺼짐 상태로 "고정"되기 때문에 "래치" 모드라고도 부릅니다. 안전 입력 장치가 자동 재설정 또는 "트립" 모드로 구성된 경우, 입력 장치가 작동 상태로 변경되면 제어 대상 안전 출력이 다시 켜집니다(다른 모든 제어 입력도 작동 상태인 경우).

입력 장치 연결

안전 컨트롤러가 어떤 장치 신호선이 어느 배선 터미널에 연결되어 있는지 알아야 적절한 신호 모니터링 방법, 작동 및 정지 규칙, 타이밍 및 결함 규칙을 적용할 수 있습니다. 터미널은 구성 프로세스 중에 자동으로 할당되며 소프트웨어를 사용하여 수동으로 변경할 수 있습니다.

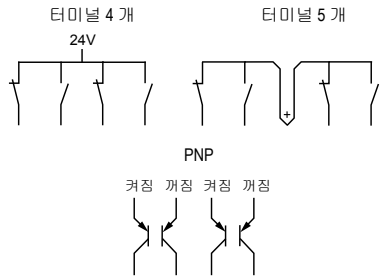
신호 상태 변경 유형

듀얼 채널 안전 입력 장치 신호를 모니터링하는 경우 동시 꺼짐 후 동시 켜짐 또는 동시 꺼짐, 이렇게 두 가지 COS(상태 변경) 유형을 사용할 수 있습니다.

입력 회로	입력 신호 COS 타이밍 규칙	
	Stop(중지) 상태—SO 꺼짐이 적용되는 경우 [9]**:**	**Run(실행) 상태—SO 켜짐이 적용되는 경우** [10]**:**
상보적 듀얼 채널 A 및 B 	1개 이상의 채널(A 또는 B) 입력이 Stop(중지) 상태입니다.	**동시 꺼짐 후 동시 켜짐:** A와 B가 둘 다 Stop(중지) 상태인데 그 뒤에 출력이 켜지기 전 3초 이내에 둘 다 Run(실행) 상태로 전환됩니다. **동시 꺼짐:** A와 B가 동시에 Stop(중지) 상태로 전환된 후 출력이 동시에 켜지지 않은 상태에서 둘 다 Run(실행) 상태로 전환됩니다.
듀얼 채널 A 및 B 		

[9] 제어 입력 중 하나가 Stop(중지) 상태가 되면 안전 출력이 꺼집니다.

[10] 모든 제어 입력이 Run(실행) 상태가 되고 수동 재설정이 수행된 후에만 안전 출력이 켜집니다(수동 재설정에 대해 안전 입력이 구성되어 있고 Stop(중지) 상태였던 경우).

입력 회로	입력 신호 COS 타이밍 규칙	
	Stop(중지) 상태—SO 꺼짐이 적용되는 경우 [9]:	**Run(실행) 상태—SO 켜짐이 적용되는 경우 [10]:**
2X 상보적 A 및 B  	접점 쌍 내의 1개 이상의 채널(A 또는 B) 입력이 Stop(중지) 상태입니다.	**동시 꺼짐 후 동시 켜짐:** A와 B가 동시에 Stop(중지) 상태가 된 후 채널 내 접점이 400 ms(양손 제어의 경우 150 ms) 이내에 Run(실행) 상태로 전환되고 두 채널이 3초(양손 제어의 경우 0.5초) 이내에 Run(실행) 상태가 됩니다. **동시:** A와 B가 동시에 중지 상태입니다. 단일 채널 내의 접점이 3초 이내에 작동 상태로 전환됩니다. 채널 A와 채널 B의 전환에는 동시성 요구 사항이 없습니다.
4선식 안전 매트  	다음 조건 중 하나가 충족됩니다. • 입력 채널이 모두 단락됨(정상 작동) • 와이어 중 하나 이상의 연결이 끊김 • 상시 저채널 중 하나가 높음으로 감지됨 • 상시 고채널 중 하나가 낮음으로 감지됨	각 채널에서 자체 펄스를 감지함

신호 디바운스 시간

폐쇄-개방 디바운스 시간(1 ms 간격으로 6 ms~1000 ms, 뮤트 센서의 경우 6 ms~1500 ms). 폐쇄-개방 디바운스 시간은 입력 신호가 하이(24 VDC) 상태에서 안정적인 로우(0 VDC) 상태로 전환되는 데 필요한 시간 제한입니다. 큰 규모의 장치 진동, 충돌 충격 또는 스위치 노이즈가 심해 더 긴 신호 전환 시간이 필요하다면, 이 시간 제한을 늘려야 할 수도 있습니다. 이러한 가혹한 조건에서 디바운스 시간을 너무 짧게 설정하면 시스템이 신호 불일치 오류를 감지하고 잠길 수 있습니다. 기본 설정은 6 ms입니다.

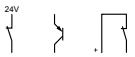
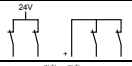
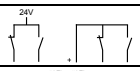
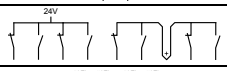
주의: 디바운스 및 응답 - 디바운스 시간이 변경되면 안전 출력 응답(끄기) 시간에 영향이 있을 수 있습니다. 이 값은 구성을 만들 때 각각의 안전 출력에 대해 계산되고 표시됩니다.

개방-폐쇄 디바운스 시간(1 ms 간격으로 10 ms~1000 ms, 뮤트 센서의 경우 10 ms~1500 ms). 개방-폐쇄 디바운스 시간은 입력 신호가 로우(0 VDC) 상태에서 안정적인 하이(24 VDC) 상태로 전환되는 데 필요한 시간 제한입니다. 큰 규모의 장치 진동, 충돌 충격 또는 스위치 노이즈가 심해 더 긴 신호 전환 시간이 필요하다면, 이 시간 제한을 늘려야 할 수도 있습니다. 이러한 가혹한 조건에서 디바운스 시간을 너무 짧게 설정하면 시스템이 신호 불일치 오류를 감지하고 잠길 수 있습니다. 기본 설정은 50 ms입니다.

9 제어 입력 중 하나가 Stop(중지) 상태가 되면 안전 출력이 꺼집니다.
10 모든 제어 입력이 Run(실행) 상태가 되고 수동 재설정이 수행된 후에만 안전 출력이 켜집니다(수동 재설정에 대해 안전 입력이 구성되어 있고 Stop(중지) 상태였던 경우).

7.5 안전 입력 장치 옵션

그림 22: 입력 장치 회로—안전 등급 가이드

일반 회로 기호		Run(작동) 상태로 표시된 회로							Stop(중지) 상태로 표시된 회로	
		ES	GS	OS	RP	PS	SM	ISD	THC	ED
1 및 2 터미널 단일 채널 (참고 1 참조)		Cat 2	Cat 2	Cat 2	Cat 2	Cat 2				
2 및 3 터미널 듀얼 채널 (참고 2 참조)		Cat 3	Cat 3	Cat 3	Cat 3	Cat 3			Type IIIa Cat 1 Type IIIb Cat 3	Cat 3
2 터미널 듀얼 채널 통합 모니터링 기능이 있는 PNP (참고 3 참조)		Cat 4	Cat 4	Cat 4	Cat 4	Cat 4		Cat 4	Type IIIa Cat 1	Cat 4
3 및 4 터미널 듀얼 채널 (참고 2 및 4 참조)		Cat 4	Cat 4	Cat 4	Cat 4	Cat 4			Type IIIa Cat 1 Type IIIb Cat 3	Cat 4
2 및 3 터미널 듀얼 채널 상보형			Cat 4	Cat 4	Cat 4	Cat 4				Cat 4
2 터미널 듀얼 채널 상보형 PNP			Cat 4	Cat 4	Cat 4	Cat 4				Cat 4
4 및 5 터미널 듀얼 채널 상보형			Cat 4						Type IIIc Cat 4	Cat 4
4 터미널 듀얼 채널 상보형 PNP			Cat 4						Type IIIc Cat 4	Cat 4
4 터미널 안전 매트							Cat 3			

주의:

1. 입력 장치가 안전 등급이며, 결함 제외 배선 방법이 a) 접점 또는 솔리드스테이트 장치에서의 단락 및 b) 다른 전원에 대한 단락을 방지하는 경우, 회로가 일반적으로 ISO 13849-1 카테고리 2를 충족합니다.
2. 회로는 일반적으로 입력 장치가 안전 등급일 때 최대 ISO 13849-1 카테고리 3을 충족합니다 (**팁: INx 및 IOx 입력 단자** 및 그 이후 참조). 2 단자 회로는 접점이 열렸다가 다시 닫힐 때 다른 전원에 대한 단일 채널 단락을 감지합니다(동시성 오류). 3 단자 회로는 접점이 열려 있든 닫혀 있든 다른 전원에 대한 단락을 감지합니다.
3. 입력 장치가 안전 등급이며, a) 채널 간 단락과 b) 다른 전원에 대한 단락을 감지하는 PNP 출력의 내부 모니터링을 제공한다면, 회로가 ISO 13849-1 카테고리 4를 충족합니다.
4. 회로는 입력 장치가 안전 등급일 때 최대 ISO 13849-1 카테고리 4를 충족합니다(위 **팁: INx 및 IOx 입력 단자** 참조). 이들 회로는 다른 전원에 대한 단락과 채널 간 단락을 모두 감지할 수 있습니다.

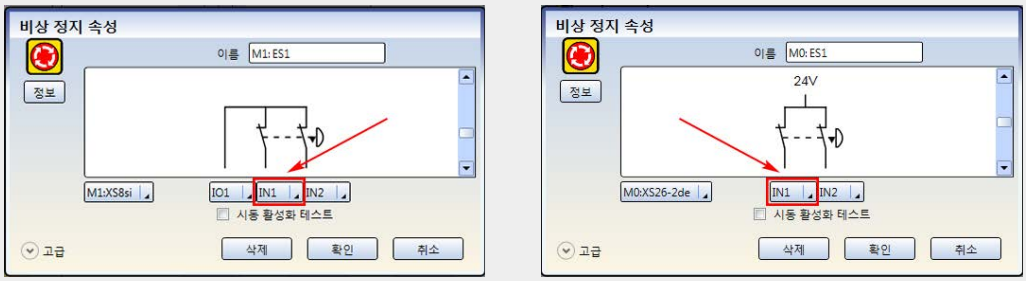
주의:

- **불완전한 설치 정보**
- 이러한 장치를 올바르게 사용하는 데 필요한 여러 가지 설치 시 고려 사항은 본 문서에서 다루지 않습니다.
- 해당 장치의 설치 지침을 참조하여 장치의 안전한 사용 환경을 확보하십시오.

경고: 이 표에는 일반적인 안전 등급 입력 장치 회로에 적용 가능한 최고 안전 카테고리가 기재되어 있습니다. 아래 참고 사항에 명시된 추가 요건이 안전 장치 또는 설치 제한 사항으로 인해 가능하지 않은 경우, 또는 예를 들어, 안전 컨트롤러의 IOx 입력 터미널이 모두 사용 중인 경우, 가장 높은 안전 카테고리를 달성할 수 없습니다.

팁: INx 및 IOx 입력 터미널 - 이들 회로를 수동으로 구성하여, 첫 번째(맨 왼쪽) 표준 입력 터미널(INx)을 아래 표시된 것처럼 사용 가능한 변환가능 터미널(IOx)로 변경함으로써 카테고리 4의 회로 요건을 충족시킬 수 있습니다. 이들 회로는 입력이 최소 2초 동안 정지 상태에 있었을 때, 다른 전원에 대한 단락과 채널 간 단락을 감지합니다.

그림 23: 수동으로 구성되는 회로



7.5.1 안전 회로의 무결성 수준

안전보호 장치에 대한 적용 요건은 제어 신뢰성 수준 또는 ISO 13849-1에 따른 안전 카테고리에 따라 달라집니다. Banner Engineering은 항상 어떤 적용 분야에서도 최고 수준의 안전을 권장하지만, 각 안전 시스템을 안전하게 설치, 운영, 유지하고 모든 관련 법률 및 규정을 준수해야 할 책임은 사용자에게 있습니다.

안전 성능(무결성)은 기계의 위험성 평가에 의해 결정되는 바와 같이, 파악된 유해물로부터의 리스크를 줄여야 합니다. 지침은 안전 회로의 무결성 및 ISO 13849-1 안전 회로의 원칙 (30페이지)을(를) 참조하십시오.

7.5.2 비상 정지 푸시 버튼

안전 컨트롤러 안전 입력을 비상 정지(E-stop) 푸시 버튼을 모니터링하는 데 사용할 수 있습니다.

경고:
- **일체의 비상 정지 장치를 뮤팅 또는 바이패스하지 마십시오.**
- 안전 출력을 뮤팅 또는 바이패스하면 비상 정지 기능이 무력화됩니다.
- ANSI B11.19, NFPA 79 및 IEC/EN 60204-1에 따르면 비상 정지 기능은 항상 활성 상태를 유지해야 합니다.

경고:
- **구성이 해당 표준을 준수합니다**
- 적용 사례를 검증하지 못하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 주로 로직 구성에서 연결 오류를 검사합니다. 사용자는 적용 사례가 위험 평가 조건을 충족하며 모든 해당 표준을 준수하는지 확인할 책임이 있습니다.

경고:
- **재설정 루틴 필요**
- 정상 시작 명령/장치를 작동하지 않은 상태에서는 장비가 재시동되지 않도록 방지하지 못하면 심각한 부상 또는 사망을 초래하는 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.
- 정상 시작 명령/장치를 작동하지 않은 상태에서는 장비가 재시동되도록 허용하지 마십시오. 중지 상태의 원인을 없앤 후 미국 및 국제 표준에서 요구하는 대로 재설정 루틴을 수행하십시오.

비상 정지 장치의 설계 및 설치는 이 섹션에 명시된 요구 사항 이외에 NFPA 79 또는 ISO 13850을 준수해야 합니다. 정지 기능은 기능 정지 범주 0 또는 범주 1이어야 합니다(NFPA79 참조).

비상 정지 푸시 버튼 요구 사항

비상 정지 스위치에는 스위치가 장전 상태일 때 닫혀 있는 안전용 접점이 하나 또는 두 개 제공되어야 합니다. 비상 정지 스위치가 활성화되면 안전과 관련된 모든 접점이 열려야 하고, 폐쇄 접점인 장전 위치로 돌아가려면 의도적 동작(예: 비틀기, 당기기 또는 잠금 해제)이 필요합니다. 스위치는 IEC 60947-5-1에 설명된 것처럼 포지티브 개방(또는 직접 개방) 유형이어야 합니다. 이러한 버튼(또는 스위치)에 적용되는 기계적 힘은 접점으로 직접 전달되어 접점이 열리게 합니다. 따라서 스위치가 작동할 때마다 스위치 접점이 확실하게 열립니다.

NFPA 79, ANSI B11.19, IEC/EN 60204-1 및 ISO 13850 표준에 다음을 포함한 추가 비상 정지 스위치 장치 요구 사항이 지정되어 있습니다.

- 비상 정지 푸시 버튼은 각 작업자 컨트롤 스테이션과 비상 정지가 필요한 다른 작업 스테이션에 배치되어야 합니다.
- 정지 및 비상 정지 푸시 버튼은 배치된 모든 제어 스테이션과 작업 스테이션에서 지속적으로 작동 가능해야 하며 바로 액세스할 수 있어야 합니다. **비상 정지 버튼을 뮤팅하거나 바이패스하지 마십시오.**

- 비상 정지 장치의 액추에이터의 색상은 빨간색이어야 합니다. 장치 액추에이터 바로 근처의 배경은 노란색이어야 합니다. 푸시 버튼 작동식 장치의 액추에이터는 손바닥 또는 버섯머리 형태여야 합니다
- 비상 정지 액추에이터는 자체 래치 형식이어야 합니다

주의: 일부 적용 분야에는 추가 요구 사항이 있을 수 있습니다. 사용자는 모든 관련 규정을 준수할 책임이 있습니다.

주의: ISD 포함 Banner 조명 비상 정지 버튼, ISD 입력 (44페이지) 참조. 사용자는 입력이 뮤팅되거나 바이패스되지 않았는지 확인해야 합니다. 이는 비상 정지가 장치 유형: ISD 입력으로 추가되고 비상 정지로 선택되어 컨트롤러가 게이트 스위치 규칙을 적용하기 때문입니다.

7.5.3 로프(케이블) 풀

로프(케이블) 풀 비상 정지 스위치에는 강철 와이어 로프가 사용되며, 이 스위치는 거리를 두고(예: 컨베이어를 따라) 지속적으로 비장 정지 작동을 제공합니다.

IEC 60947-5-1에 명시된 대로 로프 풀 비상 정지 스위치의 요구 사항(예: 포지티브(직접) 개구부 작동)은 대부분 비상 정지 푸시 버튼과 동일합니다. 자세한 내용은 비상 정지 푸시 버튼 (34페이지)의 내용을 참조하십시오.

비상 정지 적용 분야에서 로프 풀 스위치는 모든 방향에서 당기는 힘에 반응할 수 있을 뿐만 아니라 로프의 늘어짐 또는 끊김에도 반응할 수 있어야 합니다. 또한 비상 정지 로프 풀 스위치는 작동 후 수동 재설정을 요구하는 래치 기능도 제공해야 합니다.

로프(케이블) 풀 설치 지침

NFPA 79, ANSI B11.19, IEC/EN 60204-1 및 ISO 13850은 다음을 비롯하여 로프(케이블) 풀 설치에 대한 비상 정지 요구 사항을 지정합니다:

- 로프(케이블) 풀은 비상 종료가 필요한 지점에 있어야 합니다.
- 로프(케이블) 풀은 지속적으로 작동할 수 있어야 하고, 쉽게 눈에 띄고 액세스할 수 있어야 하며, 뮤팅 또는 바이패스하지 마십시오.
- 로프(케이블) 풀은 일정한 로프(케이블) 당기기 장력을 제공해야 합니다.
- 플래그 또는 마커와 마찬가지로 로프(케이블) 풀은 빨간색으로 표시되어야 합니다.
- 로프(케이블) 풀은 모든 방향에서 가해지는 힘에 반응할 수 있어야 합니다.
- 스위치는 다음과 같아야 합니다:
  - 작동 후 수동 재설정을 필요로 하는 자체 래치 기능이 있어야 합니다.
  - 직접 개방 작업이 있어야 합니다.
  - 로프(케이블)의 늘어진 상태 또는 끊김을 감지해야 합니다.

추가 설치 지침:

- 와이어 로프(케이블)는 쉽게 액세스할 수 있고, 비상 정지 기능이 빨간색으로 표시되어 있어야 하며, 길이 전체에서 눈에 잘 띄어야 합니다. 가시성을 높일 목적으로 로프(케이블)에 마커나 깃발을 고정할 수 있습니다.
- 지지점을 포함한 장착 지점이 탄탄해야 하고 쉽게 접근할 수 있도록 로프(케이블) 주위에 충분한 공간이 있어야 합니다.
- 로프(케이블)는 모든 지지대에서 마찰이 없어야 합니다. 도르래를 사용하도록 권장합니다. 윤활이 필요할 수 있습니다. 먼지, 금속 조각 또는 부스러기 등과 같은 시스템 오염이 작동에 악영향을 주는 것을 방지해야 합니다.
- 모서리 주위에서 또는 조금이라도 로프(케이블)의 방향을 바꿔야 하는 경우에는 항상 아이 볼트가 아니라 도르래만 사용하십시오.
- 도관 또는 다른 튜빙을 통과하여 로프(케이블)를 배치하지 마십시오.
- 로프(케이블)에 무거운 물건을 매달지 마십시오.
- 인장 스프링은 방향에 상관 없는 와이어 로프(케이블)의 작동을 위해 권장되며 하중 지지 구조(메인 프레임, 벽 등)에 설치해야 합니다.
- 온도는 로프(케이블) 장력에 영향을 줍니다. 와이어 로프(케이블)는 온도가 상승하면 팽창(길어짐)하고 온도가 하락하면 수축(짧아짐)합니다. 온도 변화가 심하면 장력 조정을 자주 점검해야 합니다.

경고: 설치 지침과 절차를 따르지 않으면 로프(케이블) 풀 시스템이 비효율적으로 작동하거나 아예 작동하지 않아 심각한 부상 또는 사망을 초래하는 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.

7.5.4 활성화 장치

활성화 장치는 수동으로 작동되는 제어 장치로, 연속해서 작동하는 경우 시작 제어와 함께 장비 사이클이 시작되도록 허용합니다. 활성화 장치의 설계 및 적용에 대한 표준에는 ISO 12100-1/-2, IEC 60204-1, NFPA 79, ANSI/RIA R15.06 및 ANSI B11.19가 있습니다.

활성화 장치는 위험이 발생할 수 있는 장비 작동 부분 중 중지 신호의 중단을 적극적으로 제어합니다. 활성화 장치는 장비의 위험 부분이 작동하도록 허용하지만 장비를 시작해서는 안 됩니다. 활성화 장치는 하나 이상의 안전 출력을 제어할 수 있습니다. 가동 신호가 Stop(정지) 상태에서 Run(실행) 상태로 전환되면 안전 컨트롤러가 활성화 모드가 됩니다. 위험한 동작을 시작하려면 다른 장치에서 보내는 별도의 장비 명령 신호가 필요합니다. **이러한 활성화 장치에는 가장 높은 위험 끄기 또는 중지 권한이 있어야 합니다.**

7.5.5  보호(안전) 정지

보호(안전) 정지는 보호 장치 및 보조 장비를 포함할 수 있는 기타 장치의 연결에 적합하게 설계됩니다. 이 정지 기능은 보호를 목적으로 동작의 중지를 허용하는 일종의 작업 중단입니다. 이 기능은 자동 또는 수동으로 재설정 또는 활성화할 수 있습니다.

보호(안전) 정지 요구 사항

필요한 안전 회로 무결성 수준은 위험 평가에 의해 결정되며 허용 가능한 제어 성능 수준(예: 카테고리 4, 제어 신뢰성)을 나타냅니다(안전 회로의 무결성 및 ISO 13849-1 안전 회로의 원칙 (30페이지) 참조). 보호 정지 회로는 안전 기능 응답 시간 내에 위험 상황이 멈추도록 하며 기계 액추에이터에서 전원을 제거함으로써 보호 대상 위험을 제어해야 합니다. 이 기능 정지는 일반적으로 NFPA 79 및 IEC60204-1에 설명된 카테고리 0 또는 1을 충족합니다.

7.5.6  인터록 가드 또는 게이트

안전 컨트롤러 안전 입력은 전기적 연동 가드 또는 게이트를 모니터링하는 데 사용할 수 있습니다.

안전 인터로크 스위치 요구 사항

다음은 안전 장치 목적으로 인터록 가드 및 게이트를 설치할 때 적용되는 일반적인 요구 사항과 고려 사항입니다. 더불어, 사용자는 관련 규정을 참조하여 모든 필수 요건을 준수해야 합니다.

인터록 가드로 보호되는 위험은 가드가 닫힐 때까지 작동을 방지해야 하며, 위험이 있는 동안 가드가 열리면 보호 대상 장비에 정지 명령을 내려야 합니다. 가드를 닫는 것 자체로 위험한 동작이 시작되지 않아야 하며, 동작을 시작하려면 별도의 절차가 필요하도록 만들어야 합니다. 안전 인터록 스위치를 기계식 또는 이송 종료 시 정지 수단으로 사용하지 마십시오.

가드는 위험 구역으로부터 적절한 거리에 위치해야 하며(위험에 접근할 수 있을 정도로 가드가 충분히 열리기 전에 위험 요소가 멈출 시간을 확보할 수 있도록), 보호 구역 안쪽이 아닌 위험 요소로부터 옆으로 또는 멀리 떨어져서 열려야 합니다. 또한 가드가 저절로 닫히거나 인터록 회로를 활성화할 수 없어야 합니다. 또한, 사람이 가드 위, 아래, 주변 또는 가드를 통과하여 위험에 도달하는 것을 방지하도록 설치되어야 합니다. 가드의 모든 개구부는 위험 요소에 대한 접근을 허용하지 않아야 합니다(OSHA 29CFR1910.217 표 O-10, ANSI B11.19, ISO 13857, EN ISO14120 또는 해당 표준 참조). 가드는 기계에서 튀어나오거나 떨어지거나 방출될 수 있는 보호 대상 영역 내의 위험을 억제할 수 있을 만큼 충분히 견고해야 합니다.

안전 인터록 스위치, 액추에이터, 센서, 자석은 쉽게 무력화할 수 없도록 설계하고 설치해야 합니다. 물리적 위치가 움직이지 않도록 단단히 장착해야 하며, 제거하려면 도구가 필요한 신뢰성 높은 패스너를 사용해야 합니다. 하우징의 장착 슬롯은 초기 조정용으로만 사용되며, 최종 장착 구멍은 영구적인 위치로 사용해야 합니다.



경고: 적용 환경으로 인해 통과 위험(예: 주변 보호)이 초래될 수 있는 경우, 보호 장치 또는 보호 대상 장비의 MSC/MPCE가 정지 명령에 이어 래치 응답을 일으켜야 합니다(예: 라이트 커튼의 감지 영역 차단 또는 인터록 게이트/가드의 개방). 이와 같은 래치 상태의 재설정은 일반적인 장비 사이클 개시 방법과 다른 별도의 재설정 스위치를 작동하는 방법으로만 가능해야 합니다. 스위치는 이 문서에 설명된 대로 배치해야 합니다.



경고:

- **주변 보호 적용 분야**
- 이 경고를 따르지 않으면 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 통과 위험을 없애거나 허용 가능한 위험 수준으로 완화시킬 수 없는 경우, ANSI Z244.1에 따른 록아웃/태그아웃 절차를 수행하거나 ANSI B11.19 안전 요구 사항 또는 다른 해당 표준에 기술된 추가적인 보호책을 적용하십시오.

7.5.7  광학 센서

안전 컨트롤러 안전 입력은 감지 수단으로 광선을 사용하는 광학 기반 장치를 모니터링하는 데 사용할 수 있습니다.

광학 센서 요구 사항

보호 장치로 사용하는 경우 광학 센서는 IEC61496-1/-2/-3에서 AOPD(Active Opto-electronic Protective Device) 및 AOPDDR(Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflection)로 명시합니다.

AOPD에는 안전 라이트 커튼과 안전 그리드 및 포인트(멀티/싱글 빔 장치)가 포함됩니다. 이러한 장치는 일반적으로 타입 2 또는 타입 4 설계 요건을 충족합니다. ISO 13849-1에 따르면, 타입 2 장치는 카테고리 2 적용 분야에 사용할 수 있으며, 타입 4 장치는 카테고리 4 적용 분야에 사용할 수 있습니다.

AOPDDR에는 영역 또는 레이저 스캐너가 포함됩니다. 이 장치의 기본 지정은 타입 3이며, 카테고리 3 적용 분야에 사용할 수 있습니다.

광학 안전 장치는 적용 분야의 표준에 따라 적절한 안전 거리(최소 거리)에 배치해야 합니다. 적절한 계산 방법은 해당 표준과 제조업체의 장치별 설명서를 참조하십시오. 각 안전 입력에 대한 안전 컨트롤러 출력의 응답 시간은 소프트웨어의 **Configuration Summary(구성 요약)** 탭에서 확인할 수 있습니다.

적용 분야에 통과 위험(사람이 광학 장치 빔을 통과해 들어와 감지되지 않고 위험한 쪽에 서 있을 수 있음)이 있는 경우 다른 안전장치가 필요할 수 있고 수동 재설정을 선택해야 합니다(수동 재설정 입력 (53페이지) 참조).

경고: 적용 환경으로 인해 통과 위험(예: 주변 보호)이 초래될 수 있는 경우, 보호 장치 또는 보호 대상 장비의 MSC/MPCE가 정지 명령에 이어 래치 응답을 일으켜야 합니다(예: 라이트 커튼의 감지 영역 차단 또는 인터록 게이트/가드의 개방). 이와 같은 래치 상태의 재설정은 일반적인 장비 사이클 개시 방법과 다른 별도의 재설정 스위치를 작동하는 방법으로만 가능해야 합니다. 스위치는 이 문서에 설명된 대로 배치해야 합니다.

7.5.8 양손 제어

장비 작업자가 장비 사이클을 제어하는 경우 대부분의 전동 기계류에 시동 장치로 안전 컨트롤러를 사용할 수 있습니다.

양손 제어(THC) 액추에이터는 작업자가 버튼 중 하나 또는 둘 다에서 손을 떼고 위험에 도달하기 전에 위험한 동작이 완료되거나 정지되도록 배치해야 합니다(양손 제어 안전 거리(최소 거리) (38페이지) 참조).

양손 제어용 핸드 컨트롤의 작동을 모니터링하는 데 사용되는 안전 컨트롤러 안전 입력은 다음을 포함하여 양손 제어에 대한 IEC 60204-1 및 ISO 13851 Type III 기능 요건과 NFPA 79 및 ANSI B11.19의 요건을 준수합니다.

- 500 ms 내에 양손에 의한 동시 작동
- 이 시간 제한이 초과된 경우 작업 시작 전에 핸드 컨트롤이 둘 다 풀려야 함
- 위험 상태 중 지속적인 작동
- 핸드 컨트롤 중 하나를 놓으면 위험한 상태 중단
- 핸드 컨트롤 둘 다를 놓고 다시 작동하면 위험한 동작 또는 상태 다시 시작(안티타이 다운)
- 위험 평가에 따라 결정된 안전 관련 기능의 적절한 성능 수준(제어 신뢰성, 등급/성능 수준 또는 적절한 규정 및 표준, 또는 안전 통합 수준)

경고:

- **적절한 작동 지점 보호 사용**
- 위험한 장비를 올바르게 보호하지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래하는 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.
- 올바르게 설치된 경우, 양손 컨트롤 안전 장치는 장비 작업자의 손에 대해서만 보호 기능을 제공합니다. 위험한 장비로부터 모든 사람을 보호하려면, 안전 라이트 커튼, 추가 양손 컨트롤 및/또는 하드 가드 등과 같은 추가적인 보호책을 설치해야 할 수 있습니다.

주의:

- **핸드 컨트롤을 오염된 환경에 설치 금지**—심한 오염 또는 기타 환경적인 요인으로 기계식 버튼 또는 인체공학 버튼의 느린 반응 또는 의도치 않은 On 상태가 유발될 수 있습니다.
- 느린 반응 또는 의도치 않은 On 상태가 발생하면 위험에 노출될 수 있습니다.
- 핸드 컨트롤이 설치된 환경이 작동 방식에 악영향을 주지 않아야 합니다.

획득되는 안전 수준(예: ISO 13849-1 Category)은 선택한 회로 유형에 따라 어느 정도 달라집니다.

핸드 컨트롤을 설치할 때 다음 사항을 고려하십시오.

- 핸드 컨트롤의 해제를 감지하지 못할 수 있는 장애 모드(예: 단락, 망가진 스프링 또는 기계적 정지)
- 핸드 컨트롤을 놓거나 핸드 컨트롤이 잘못된 ON 상태일 때 응답 속도를 늦출 수 있는 심각한 오염 또는 기타 환경적 영향 요인(예: 기계적 연결 부위의 끈적임)
- 실수로 인한 작동 또는 의도치 않은 작동으로부터의 보호(예: 장착 위치, 링, 가드 또는 실드)
- 무력화 가능성 최소화. 예를 들어 핸드 컨트롤은 한 쪽 팔로 조작할 수 없을 정도로 충분히 멀리 떨어져 있어야 하는데, ISO 13851에 따라 일반적으로 550 mm(21.7인치)보다 가까우면 안 됩니다.
- 외부 로직 장치의 기능 신뢰성 및 설치
- NEC 및 NFPA 79 또는 IEC 60204에 따른 적절한 전기적 설치

주의:

- **우발적인 가동을 방지하도록 핸드 컨트롤 설치**
- 양손 제어 시스템에서 실수를 완벽하게 방지하는 것은 불가능합니다.
- OSHA 규정에 따라 사용자는 실수 가능성이나 우발적인 가동을 최소화할 수 있도록 핸드 컨트롤을 설치하고 보호해야 합니다.

주의:

- **장비 컨트롤에서 반복 방지 컨트롤 제공 필요**
- 단일 행정 또는 단일 사이클 장비에 대한 미국 및 국제 표준에서는 장비 컨트롤이 적절한 반복 방지 컨트롤을 제공하도록 요구합니다.
- 이 Banner Engineering 장치를 사용하면 반복 방지 컨트롤의 구현에 도움이 될 수 있지만, 반드시 위험 평가를 수행하여 이러한 사용이 적합한지 확인해야 합니다.

양손 제어 안전 거리(최소 거리)

모든 핸드 컨트롤을 가장 가까운 위험 지점에서 충분히 멀리 설치하여 작업자가 위험 동작이 멈추기 전에 손이나 다른 신체 부위로 위험에 도달할 수 없도록 하십시오. 이는 이격 거리(안전 거리)이며 다음과 같이 계산할 수 있습니다.

경고:

- **움직이는 장비 부품에서 안전한 거리에 핸드 컨트롤 장착**
- 필요한 안전 거리(최소 거리)를 확보하고 유지하지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 핸드 컨트롤은 해당하는 표준에 명시된 대로 장착합니다. 작업자 또는 기타 자격이 없는 사람은 핸드 컨트롤을 옮길 수 없어야 합니다.

미국 내 사용

ANSI B11.19에서 제공하는 안전 거리 공식:

부품-회전 클러치 장비 (장비와 그 컨트롤이 장비 사이클의 위험한 부분에서 장비가 동작을 멈추도록 허용함)

$$D_s = K \times (T_s + T_r) + D_{pf}$$

전회전 클러치 장비 (장비와 그 컨트롤이 전체 장비 사이클을 완료하도록 설계됨)

$$D_s = K \times (T_m + T_r + T_h)$$

D_s

안전 거리(단위: 인치)

K

OSHA/ANSI에서 권장하는 손 속도 상수(단위: 인치/초)는 대부분의 경우 63 in/s로 계산되지만 적용 분야의 상황에 따라 63 in/s~100 in/s 사이로 변할 수 있습니다.

이미 결정된 값이 아니며, 사용할 K 값을 결정할 때에는 작업자의 신체 능력 등과 같은 모든 요소를 고려합니다.

T_h

컨트롤에서 손을 뗀 시점부터 스위치가 열릴 때까지 가장 느린 손 제어 응답 시간

T_h는 순수 기계식 스위치의 경우 일반적으로 중요하지 않습니다. 하지만, 전자식 또는 전기기계식(전동식) 핸드 컨트롤을 사용할 때는 안전 거리 계산에 T_h를 고려해야 합니다.

Banner Engineering 자체 점검 터치 버튼(STB)의 응답 시간은 0.02초입니다.

T_m

기계가 트립된 후 모든 동작을 중지하는 데 걸리는 최대 시간(초 단위)입니다. 한 체결 지점만 누르는 전체 회전 클러치의 경우, T_m가 크랭크축이 1.5회 회전하는 데 필요한 시간과 같습니다. 체결 지점이 둘 이상인 전체 회전 클러치 프레스의 경우, T_m는 다음과 같이 계산됩니다.

$$T_m = (1/2 + 1/N) \times T_{cy}$$

N = 회전당 클러치 결속 지점의 수

T_{cy} = 크랭크 축의 1회전을 완료하는데 필요한 시간(단위: 초)

T_r

핸드 컨트롤 중 하나에서 정지 신호가 수신된 시점부터 측정한 안전 컨트롤러의 응답 시간입니다. 안전 컨트롤러 응답 시간은 소프트웨어의 **Configuration Summary(구성 요약)** 탭에서 확인할 수 있습니다.

T_s

모든 관련 제어 요소의 정지 시간을 포함하고 최대 장비 속도에서 측정한 초기 정지 신호부터 모든 동작의 최종 종료에 이르는 장비의 전체 정지 시간(초 단위).

T_s는 일반적으로 정지 시간 측정 장치를 사용하여 측정됩니다. 지정된 기계 정지 시간을 사용하는 경우 브레이크 시스템 성능 저하를 고려하여 안전 계수에 최소 20%를 추가하십시오. 두 예비 기계 제어 요소의 정지 시간이 같지 않을 경우, 두 시간 중 느린 시간을 사용하여 이격 거리를 계산해야 합니다.

D_{pf}

ANSI B11.19에 따라 보호 정지가 시작되기 전에 개인이 위험 구역을 향해 도달할 수 있는 거리를 고려한 가산치입니다. 위험을 향한 침범이 제한되지 않는 양손 제어 적용 분야의 경우, D_{pf} = 550 mm. 침범을 제지한 경우(예: 양손 작동 컨트롤을 가림, 작업대 방향 등), 도달 거리(d_{ds})를 0으로 줄일 수 있습니다. D_{pf}는 "d_{ds}"라고도 부릅니다.

유럽 내 사용

EN 13855에서 제공하는 최소 거리 공식:

$$S = (K \times T) + C$$

S

최소 거리(단위: 밀리미터)

K

EN 13855에서 권장하는 손 속도 상수(단위: 밀리미터/초)는 대부분의 경우 1600 mm/s로 계산되지만 적용 분야의 상황에 따라 1600~2500 mm/sec 사이로 변할 수 있습니다.

이미 결정된 값이 아니며, 사용할 K 값을 결정할 때에는 작업자의 신체 능력 등과 같은 모든 요소를 고려합니다.

T

안전 장치의 물리적 시작부터 모든 동작이 최종적으로 멈출 때까지의 전체 장비 정지 응답 시간(단위: 초).

C

EN 13855에 따라 심층 침투율로 인해 추가되는 거리는 250 mm입니다. ISO/DIS 13855:2022는 C 계수(d_{ds})를 550 mm로 증가시킵니다. 침범 위험이 해소되면 EN 13855 **C** 계수를 0으로 줄일 수 있지만, 안전 거리는 항상 100 mm 이상이어야 합니다.

7.5.9 안전 매트

안전 컨트롤러는 압력 감지 안전 매트 및 안전 엣지를 모니터링하는 데 사용할 수 있습니다.

안전 컨트롤러의 안전 매트 입력의 용도는 4선식 존재 감지 안전 매트가 적절하게 작동하는지 확인하는 것입니다. 다수의 매트를 입력당 최대 150 옴 기준으로 안전 컨트롤러에 직렬로 연결할 수 있습니다(안전 매트 연결 옵션 (41페이지) 참조).

중요: 안전 컨트롤러는 (감지 저항의 유무와 상관 없이) 2선식 매트, 범퍼 또는 엣지를 모니터링하도록 설계되지 않았습니다.

안전 컨트롤러는 접점(접점 플레이트) 및 하나 이상의 안전 매트 배선에서 장애를 모니터링하고 장애 감지 시 장비를 다시 시작하지 않도록 합니다. 작업자가 안전 매트에서 발을 떼면 안전 컨트롤러에 의해 재설정 루틴이 제공될 수 있고, 안전 컨트롤러를 자동 재설정 모드로 사용하는 경우 장비 제어 시스템에서 재설정 기능을 제공해야 합니다. 이는 매트를 치운 후 제어되는 기계류가 자동으로 다시 시작되지 않도록 합니다.

경고:

- **안전 매트의 사용**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 안전 매트의 사용 조건은 제어 신뢰성 또는 ISO 13849-1 및 ISO 13856에 명시된 범주 및 성능 수준에 따라 달라집니다. Banner Engineering은 항상 어떠한 적용 조건에서도 최고 수준의 안전을 권장하지만 사용자는 제조업체의 권장안에 따라 각 안전 시스템을 안전하게 설치, 운영, 유지하고 모든 관련 법률 및 규정을 준수해야 할 책임이 있습니다.
- 매트 자체 고장 또는 상호 연결 케이블 고장으로 인해 장비 사이클이 예기치 않게 시작 또는 재시작될 수 있으므로, 안전 매트를 장비 가동을 시작하는 트립 장치로 사용하지 마십시오(예: 존재 감지 장치 가동 용도).
- 안전 매트 위에 단지 서있는 것만으로 장비 제어부에서 위험한 동작이 시작되도록 만들거나 그러한 수단을 제공할 목적으로 안전 매트를 사용하지 마십시오(예: 제어 스테이션에서). 그러한 유형의 용도에는 역/반대 로직이 사용되며, 특정 장애(예: 모듈의 전원 상실)가 잘못된 가동 신호로 이어질 수 있습니다.

안전 매트 요구 사항

다음은 안전 컨트롤러와 인터페이스할 4선식 안전 매트 센서의 설계, 구성, 설치에 대한 최소 요구 사항입니다. 이러한 요구사항은 ISO 13856-1, ANSI/RIA R15.06, ANSI B11.19 표준의 요약입니다. 사용자는 모든 관련 규정 및 표준을 검토하고 준수해야 합니다.

안전 매트 시스템 설계 및 고려 사항

안전 매트 시스템 센서, 안전 컨트롤러 및 추가 장치의 응답 시간은 사람이 매트의 감지면을 빠르게 살짝 밟을 가능성을 줄일 수 있을 정도로 충분히 빨라야 합니다(관련 표준에 따라 100~200 ms 미만).

안전 매트 시스템의 경우 센서의 최소 물체 감도는 매트 감지면의 아무 곳에서나 80 mm(3.15 인치) 직경의 원형 테스트 피스에서 최소 30 kg(66 lb) 중량을 감지해야 합니다. 효율적인 감지면 또는 감지 영역은 식별 가능해야 하며, 하나 이상의 센서로 구성되어 있어야 합니다. 안전 매트 공급업체는 이러한 최소 중량 및 직경을 센서의 최소 물체 감도로 명시해야 합니다.

작동력 및 응답 시간은 사용자가 조정할 수 없습니다(ISO 13856-1). 센서는 합리적으로 예측 가능한 장애(예: 감도 저하를 일으킬 수 있는 접촉 부품의 산화)를 예방하도록 제조되어야 합니다.

센서의 환경 등급은 최소한 IP54를 충족해야 합니다. 센서가 침수에 대해 명시된 경우 해당 센서의 최소 인클로저 등급은 IP67이어야 합니다. 인터커넥트 케이블에는 특별한 주의가 필요합니다. 위킹 작업 시 매트로 액체가 침투할 수 있는데, 이로 인해 센서 감도가 떨어질 수 있습니다. 인터커넥트 케이블의 말단은 적절한 환경 등급의 인클로저 내에 있어야 합니다.

센서는 본 시스템을 사용하도록 의도된 환경 조건에서는 부정적인 영향을 받으면 안 됩니다. 센서에 생긴 액체 및 기타 물질의 영향을 고려해야 합니다. 예를 들어 일부 액체에 장기간 노출되면 센서의 하우징 재질이 저하되거나 부풀어 올라 위험한 상황으로 이어질 수 있습니다.

센서의 상단 표면은 미끄럼 방지 설계를 적용해야 하고, 그렇지 않은 경우 예정된 작동 조건 하에서 미끄러짐 가능성을 최소화해야 합니다.

인터커넥트 케이블과 센서 간의 4선 연결은 급작스러운 당김 또는 지속적인 당김이나 연속적인 굽힘으로 인해 연결이 끊어지는 것과 같이 위험한 방식으로 장애가 발생하지 않고 자체 케이블로 센서가 끌리는 힘이나 센서의 무게를 견딜 수 있어야 합니다. 이런 식의 연결이 불가능하다면 예를 들어, 손상 없이 연결이 해제되어 위험한 상황으로 이어지지 않는 케이블 등과 같은 대안을 채택해 위험한 장애를 피해야 합니다.

안전 매트 설치

안전 매트의 장착 표면 품질과 준비 상태가 센서 제조업체에서 명시한 요구 사항을 충족해야 합니다. 장착 표면이 불규칙하면 센서 기능이 저하될 수 있으므로 허용 가능한 최솟값으로 줄여야 합니다. 장착 표면은 평평하고 깨끗해야 합니다. 센서 아래나 주변에 액체가 고이지 않도록 주의하십시오. 센서 또는 관련 하드웨어 아래에 먼지, 선반 가공 부스러기 또는 기타 물질이 쌓여 고장이 발생할 위험을 방지하십시오. 이물질이 센서 아래나 센서 안으로 이동하지 않도록 센서 사이의 접합부에 특별히 주의를 기울여야 합니다.

인터커넥트 케이블의 외부 절연 재킷 또는 안전 매트 외부에 손상(절단, 찢어짐, 마모 또는 구멍)이 있을 경우 즉시 수리하거나 교체해야 합니다. 매트 근처에 먼지 입자, 벌레, 액체, 습기, 선반 가공 부스러기 등의 이물질이 유입되면 센서가 부식되거나 감도가 떨어질 수 있습니다.

제조업체의 권장 사항에 따라 각 안전 매트를 정기적으로 검사하고 테스트하십시오. 최대 스위칭 작업 횟수 등 운영 사양을 초과하지 마십시오

각 안전 매트를 확실하게 장착하여 실수로 움직이는 것을(서서히 이동) 방지하고 무단으로 제거하지 마십시오. 그 방법은 대형 매트의 크기와 중량을 활용하는 외에 가장자리 고정 또는 잘라내기, 변조 방지 또는 조임 전용 패스너, 함몰된 바닥 또는 장착면 등이 있고 이에 제한되지 않습니다.

각 안전 매트는 특히 기계 위험부를 향해 걸려 넘어질 위험을 최소화할 수 있도록 설치해야 합니다. 인접한 수평 표면의 높이 차이가 4 mm 이상이라면 걸려 넘어질 위험이 있을 수 있습니다. 조인트, 접합부, 가장자리에서 걸려 넘어질 위험을 최소화하고 추가 덮개를 사용할 때 주의하십시오. 매트를 지면과 같은 높이에 설치하거나 수평에서 20°를 넘지 않는 경사로를 설치하는 방법이 있습니다. 대비되는 색상이나 표시를 사용하여 경사로와 가장자리를 구분하십시오.

사람이 감지되지 않은 채 위험 구역에 들어갈 수 없고, 위험한 상황이 종료되기 전에 위험 영역에 도달할 수 없도록 안전 매트 시스템을 배치하고 크기를 조정하십시오. 기기의 감지 표면 위, 아래 또는 주변에 손을 뻗을 때 위험에 노출되지 않도록 추가적인 보호 장치 또는 안전 장치가 필요할 수 있습니다.

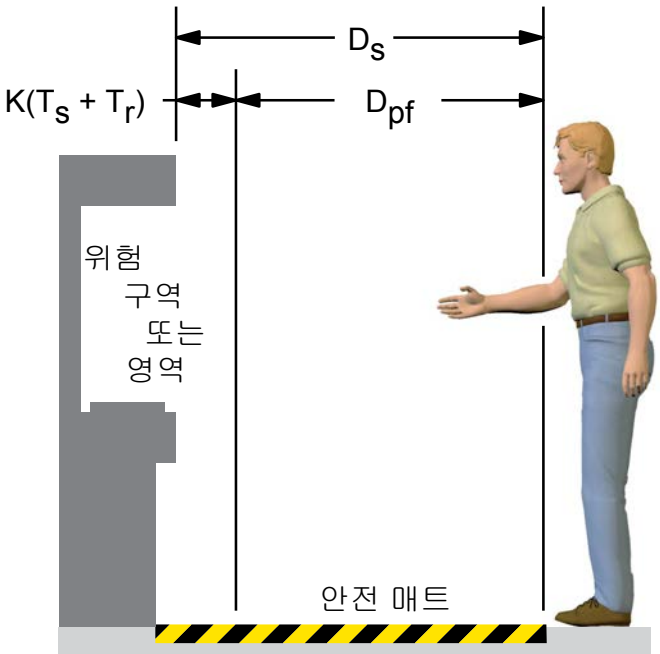
안전 매트를 설치할 때 감지 표면을 넘어가도 쉽게 감지되지 않을 가능성을 고려해야 합니다. ANSI 및 국제 표준은 센서 표면의 최소 피사계 심도(매트 가장자리와 위험물 사이의 최소 거리)를 적용 분야와 관련 표준에 따라 750 mm~1200 mm 사이로 요구합니다. 기계 지지대나 기타 물리적 물체를 밟고 센서를 우회하거나 센서 위로 올라갈 가능성도 방지해야 합니다.

안전 매트의 안전 거리(최소 거리)

독립형 안전장치인 안전 매트는 전적으로 시작/재시작을 방지하거나 전적으로 여유 간격 보호에 사용되지 않는 한, 감지 표면의 외부 가장자리가 해당 거리 이상의 위치에 있도록 안전 거리(최소 거리)에 설치해야 합니다(ANSI B11.19, ANSI/RIA R15.06, ISO 13855 참조).

적용 분야에 필요한 안전 거리(최소 거리)는 손(또는 개인)의 속도, 총 시스템 정지 시간(여러 응답 시간 요소 포함)과 심층 침투율(Dpf) 등과 같은 여러 요소에 따라 달라집니다. 적절한 거리를 결정하거나 사람이 위험에 노출되지 않도록 방지할 수단을 결정하려면 관련 표준을 참조하십시오.

그림 24: 안전 매트의 안전 거리 결정



미국 내 사용

ANSI B11.19에서 제공하는 안전 거리 공식:

$$D_s = K \times (T_s + T_r) + D_{pf}$$

D_s
안전 거리(단위: 인치)

T_r
핸드 컨트롤 중 하나에서 정지 신호가 발생한 시점부터 측정한 안전 컨트롤러의 응답 시간입니다. 안전 컨트롤러 응답 시간은 소프트웨어의 **Configuration Summary(구성 요약)** 탭에서 확인할 수 있습니다.

K
OSHA/ANSI에서 권장하는 손 속도 상수(단위: 인치/초)는 대부분의 경우 63 in/s로 계산되지만 적용 분야의 상황에 따라 63 in/s~100 in/s 사이로 변할 수 있습니다.
이미 결정된 값이 아니며, 사용할 K 값을 결정할 때에는 작업자의 신체 능력 등과 같은 모든 요소를 고려합니다.

T_s
모든 관련 제어 요소의 정지 시간을 포함하고 최대 장비 속도에서 측정한 초기 정지 신호부터 모든 동작의 최종 종료에 이르는 장비의 전체 정지 시간(초 단위).
T_s는 일반적으로 정지 시간 측정 장치를 사용하여 측정됩니다. 지정된 기계 정지 시간을 사용하는 경우 브레이크 시스템 성능 저하를 고려하여 안전 계수에 최소 20%를 추가하십시오. 두 예비 기계 제어 요소의 정지 시간이 같지 않을 경우, 두 시간 중 느린 시간을 사용하여 이격 거리를 계산해야 합니다.

D_{pf}
침투 깊이 요소로 인해 추가되는 거리
ANSI B11.19에 따라 48인치와 동일

유럽 내 사용

EN 13855에서 제공하는 최소 거리 공식:

$$S = (K \times T) + C$$

S
최소 거리(단위: 밀리미터)

K
EN 13855에서 권장하는 손 속도 상수(단위: 밀리미터/초)는 대부분의 경우 1600 mm/s로 계산되지만 적용 분야의 상황에 따라 1600~2500 mm/sec 사이로 변할 수 있습니다.
이미 결정된 값이 아니며, 사용할 K 값을 결정할 때에는 작업자의 신체 능력 등과 같은 모든 요소를 고려합니다.

T
안전 장치의 물리적 시작부터 모든 동작이 최종적으로 멈출 때까지의 전체 장비 정지 응답 시간(단위: 초).

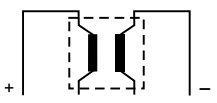
C
EN 13855에 따라 심층 침투율로 인해 추가되는 거리는 1200 mm입니다.

안전 매트 연결 옵션

압력 감지 매트와 압력 감지 바닥은 지정되고 표시된 카테고리의 요건을 충족해야 합니다. 이 카테고리는 ISO 13849-1에 정의되어 있습니다.

안전 매트, 안전 매트의 안전 컨트롤러 및 출력 신호 스위칭 장치는 적어도 카테고리 1 안전 요건을 충족해야 합니다. 관련 요구 사항에 대한 자세한 내용은 ISO 13856-1 및 ISO 13849-1을 참조하십시오.

안전 컨트롤러는 4선식 안전 매트를 모니터링하도록 설계되어 있고, 2선식 장치(매트, 감지 엣지 또는 2선 및 감지 저항이 있는 기타 장치)와 호환되지 않습니다.

4선식	
이 회로는 일반적으로 매트의 안전 등급 및 설치에 따라 ISO 13849-1 Category 2 또는 Category 3 요구 사항을 충족합니다. 안전 컨트롤러는 나선, 0 V에 대한 단락 또는 다른 전원에 대한 단락이 감지된 경우 록아웃 모드로 전환됩니다.	

7.5.10 뮤팅 센서

안전 장치 뮤팅은 즉각적인 위험이 존재하지 않는 경우 또는 위험에 접근하지 못하도록 보호되는 경우, 장비 일부 작동 중 하나 이상의 안전 입력 정지 신호를 자동 제어 방식으로 일시 중지하는 기능입니다. 뮤팅 센서는 다음 안전 입력 장치 중 하나 이상으로 매핑할 수 있습니다.

- 안전 게이트(인터록) 스위치

- 광학 센서
- 양손 제어
- 안전 매트
- 보호 정지

미국 및 국제 표준에서는 사용자에게 작업자를 보호하고 안전장치 무력화 가능성을 최소화하도록 안전 시스템을 준비, 설치 및 작동하도록 요구합니다.

뮤팅 센서 및 스위치의 예



경고:

- **위험한 설치 금지**
- 잘못 조정하거나 배치하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- 더 이상 위험이 없을 때에만 닫히고 사이클이 완료되거나 다시 위험이 있을 때 다시 열리도록 2개 또는 4개의 독립 위치 스위치를 적절히 조정하거나 배치합니다.
- 모든 특정 응용 분야에서 안전 장비의 사용과 관련된 현지 및 국가의 법률, 규칙, 법규 및 규정을 지키는 것은 사용자의 책임입니다. 해당하는 기관의 요구 사항을 충족했는지 확인하고 해당 설명서에 포함된 모든 설치 및 유지 관리 지침을 따랐는지 확인하십시오.

광전 센서(대향 모드)

대향 모드 센서는 어두움 작동(DO)으로 구성해야 하며, 전원 꺼짐 상태에서 개방(비전도성) 출력 접점이 있어야 합니다. 공통 모드 장애의 발생 가능성을 줄이려면, 각 쌍의 송신기와 수신기를 모두 동일한 소스로부터 전원을 공급해야 합니다.

광전 센서(편광 재귀반사 모드)

사용자는 잘못된 프록싱(반짝이거나 반사가 심한 표면으로 인한 활성화)이 불가능함을 확인해야 합니다. Banner Engineering 선형 편광이 적용된 로우 프로파일 센서는 이러한 영향을 크게 줄이거나 제거할 수 있습니다.

재귀반사 표적 또는 테이프가 감지될 때(영점 위치) 뮤팅을 시작하려면 밝음 작동(LO 또는 NO)으로 구성된 센서를 사용하십시오. 빔 경로가 차단될 때(입구/출구) 뮤팅 상태를 시작하려면 어두움 작동(DO 또는 NC)으로 구성된 센서를 사용하십시오. 두 상황 모두 전원 꺼짐 상태에서 개방(비전도성) 출력 접점이 있어야 합니다.

포지티브 오프닝 안전 스위치

뮤트 사이클을 시작할 수 있는 닫힌 안전 접점이 각각 하나 이상 있는 독립 스위치 2개(또는 4개)가 일반적으로 사용됩니다. 스위치 하나와 액추에이터 하나에 닫힌 접점 두 개를 사용하는 적용 분야의 경우 안전하지 않은 상황이 발생할 수 있습니다.

유도형 근접 센서

일반적으로, 유도형 근접 센서는 금속면이 감지될 때 뮤트 사이클을 시작하는 데 사용됩니다. 과도한 누설 전류로 인해 잘못된 켜짐 상태가 발생할 수 있으므로, 2선 센서는 사용하지 마십시오. 입력 전원과 분리된 이산 신호 PNP 또는 하드 접점 출력이 있는 3선 또는 4선 센서만 사용할 수 있습니다.

장치 뮤팅 요구 사항

뮤팅 장치는 최소한 다음 요구 사항을 준수해야 합니다:

1. 고정 배선된 독립 뮤팅 장치가 2개 이상 있어야 합니다.
2. 뮤팅 장치에는 상시 개방 접점, PNP 출력(둘 다 사양 및 요구 사항 (18페이지)에 나와 있는 입력 요건을 충족해야 함) 또는 상보형 스위칭 동작 중 하나가 있어야 합니다. 스위치가 작동하면 이러한 접점 중 하나 이상이 닫혀야 하고, 스위치가 작동하지 않거나 전원 꺼짐 상태일 때에는 열려야 합니다(또는 비전도).
3. 뮤팅 기능에 대한 입력 활성화는 별도의 소스에서 이루어져야 합니다. 조정 불량, 정렬 불량 또는 단일 공통 모드 장애(예: 장착면의 물리적 손상)로 인해 발생하는 안전하지 않은 상태를 방지하려면 이러한 소스는 따로 장착해야 합니다. 이러한 소스 중 하나만 PLC 또는 유사한 장치를 통과하거나 그러한 장치의 영향을 받을 수 있습니다.
4. 쉽게 무력화 또는 바이패스할 수 없도록 바이패스 장치를 설치해야 합니다.
5. 물리적 위치 및 정렬을 쉽게 바꿀 수 없도록 뮤팅 장치를 장착해야 합니다.
6. 심한 공기 오염 등과 같은 환경 조건으로 인해 뮤팅 상태가 시작될 수 있으면 안 됩니다.
7. 뮤팅 장치는 지연 또는 기타 타이밍 기능을 수행하지 않는 한 해당 기능을 사용하도록 설정하면 안 됩니다. 그래야 단일 구성부품 장애 발생 시 위험이 제거되고, 장애가 해결될 때까지 후속 장비 사이클이 시작되지 않고, 뮤팅 기간 연장으로 인해 어떠한 위험도 발생하지 않습니다.

7.5.11  바이패스 스위치

안전 장치 바이패스는 수동으로 활성화되며, 감독 하에서 즉각적인 위험이 존재하지 않을 경우 하나 이상의 안전 입력 정지 신호을 일시적으로 중단합니다. 머신 설정, 웹 정렬/조정, 로봇 티칭 및 프로세스 문제 해결을 용이하게 하기 위해 일반적으로 키 스위치를 사용해 바이패스 모드를 선택하여 바이패스를 활성화합니다.

바이패스 스위치는 다음 안전 입력 장치 중 하나 이상으로 매핑할 수 있습니다.

- 안전 게이트(인터록) 스위치

- 광학 센서
- 양손 제어
- 안전 매트
- 보호 정지

보호 장치 바이패스 요구 사항

보호 장치 바이패스 요구 사항은 다음과 같습니다.[11]:

- 바이패스 기능은 일시적이어야 합니다.
- 바이패스를 선택 또는 활성화하는 수단을 감독할 수 있어야 합니다.
- 예를 들어, 인치, 조그 또는 저속 모드만 사용하는 등으로 동작, 속도 또는 출력 범위를 제한하여 장비의 자동 작동을 방지해야 합니다. 생산에 바이패스 모드를 사용하지 않아야 합니다.
- 보조 안전장치를 제공해야 합니다. 직원이 위험에 노출되지 않아야 합니다.
- 바이패스 수단은 바이패스할 안전장치가 다 보이는 범위 내에 있어야 합니다.
- 동작은 가동 유지 유형의 제어를 통해서만 시작해야 합니다.
- 모든 비상 정지가 활성 상태여야 합니다.
- 바이패스 수단은 안전장치와 동일한 수준의 신뢰성에서 채택해야 합니다.
- 보호 장치가 바이패스되었음을 나타내는 시각적인 표현이 제공되고, 안전장치가 있는 위치에서 쉽게 눈에 띄어야 합니다.
- 담당자는 안전장치의 사용 및 바이패스 사용에 대한 교육을 받아야 합니다.
- (관련 표준에 따른) 위험 평가 및 위험 감소를 수행해야 합니다.
- 보호 장치를 재설정, 작동, 소거 또는 활성화했을 때 위험한 동작이 시작되거나 위험한 상황이 발생하지 않아야 합니다.

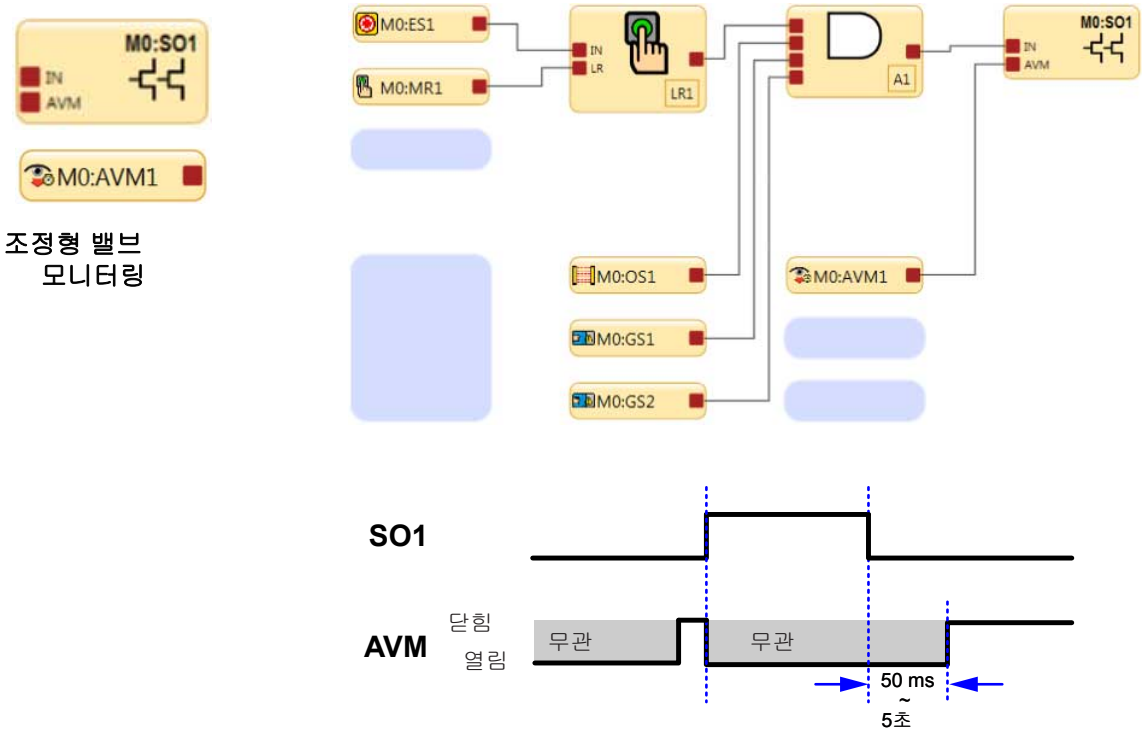
장비 사이클의 위험하지 않은 부분에서 보호 장치의 보호 기능을 일시적으로 자동 중지하는 것을 의미하는 *뮤팅*과 보호 장치의 바이패스를 혼동하지 않아야 합니다. 뮤팅을 사용하면 정지 명령을 내리지 않고도 장비 또는 공정에 재료를 수동으로 또는 자동으로 공급할 수 있습니다. 바이패스와 흔히 혼동하는 다른 용어로는 *블랭킹*이 있으며, 이는 광학 보호 장치의 감지 필드 중 일부를 둔감하게 만드는 것을 의미합니다(예: 특정 빔 차단이 무시되도록 하나 이상의 빔 또는 안전 라이트 커튼 비활성화).

7.5.12 조정 밸브 모니터링(AVM) 기능

조정 밸브(장치) 모니터링(AVM) 기능은 1채널 외부 장치 모니터링(1채널 EDM, 외부 장치 모니터링(EDM) (64페이지) 참조)과 기능 면에서 유사합니다. AVM 기능은 이 기능이 매핑되는 안전 출력으로 제어되는 장치의 상태를 모니터링합니다. 안전 출력이 꺼져 있으면 AVM 타이머 만료 또는 록아웃이 발생하기 전에 AVM 입력이 하이/켜짐(+24 Vdc 적용)이어야 합니다. 안전 출력을 켜려는 경우 또는 록아웃이 발생하는 경우에도 AVM 입력이 하이/켜짐이어야 합니다.

[11] 이 요약은 NFPA79, ANSI/RIA R15.06, ISO 13849-1, IEC60204-1 및 ANSI B11.19를 포함한 출처를 바탕으로 작성되었습니다. 사용자는 이러한 사양 및 기타 모든 관련 법률과 규정에서 요구하는 안전 장치를 확인할 책임이 있습니다.

그림 25: 타이밍 로직—AVM 기능



조정형 밸브 모니터링 AVM은 듀얼 채널 밸브의 작동을 검사하는 방법입니다. 밸브의 강제 유도형 NC 모니터링 접점은 "고착" 오류 상태를 감지하는 입력으로 사용되며, 안전 컨트롤러 출력이 켜지지 않도록 만듭니다.

주의: 50 ms~5s의 기간을 50 ms 간격으로 조정 가능(기본값: 50 ms).

조정 밸브(장치) 모니터링 기능은 전원이 공급되는 상태 또는 위치에서 느려지거나, 멈추거나, 장애가 발생할 수 있고 중지 신호 발생 후에는 작동을 확인해야 하는 안전 출력의 제어를 받는 장치를 동적으로 모니터링하는데 유용합니다. 적용 분야의 예에는 클러치/브레이크 메커니즘을 제어하는 싱글 또는 듀얼 솔레노이드 밸브와 선형 액추에이터의 홈 위치를 모니터링하는 위치 센서가 있습니다.

두 개 이상의 장치(예: 이중 밸브) 간 동기화 또는 최대 타이밍 차이 확인은 여러 AVM 기능을 하나의 안전 입력으로 매핑하고 AVM 타이머를 동일한 값으로 구성하여 수행할 수 있습니다. 다수의 AVM 입력을 하나의 안전 입력에 매핑할 수 있습니다. 입력 신호는 하드/릴레이 접점 또는 반도체 PNP 출력에서 생성할 수 있습니다.

경고:

- **조정 밸브 모니터링(AVM) 작동**
- AVM 기능을 사용하는 경우, AVM 입력이 충족될 때까지 안전 출력이 켜지지 않습니다. 이로 인해 구성된 AVM 모니터링 시간까지 켜짐 지연(On-Delay)이 발생할 수 있습니다.
- 사용자는 적용 분야에 대해 AVM 모니터링 시간이 제대로 구성되었는지 확인하고, 장비 작업자 또는 그 외 사람들이 즉시 인지하지 못할 수 있는 발생 가능한 켜짐 지연의 결과에 대해 장비와 관련된 모든 사람에게 알릴 책임이 있습니다.

7.5.13 ISD 입력

ISD 입력은 SC10-2 및 XS26-ISD 모델에서 사용할 수 있습니다.

SC10 안전 입력

- IN3/IN4 이더넷 ISD 체인 2
- IN5/IN6 이더넷 ISD 체인 1

및 XS26-ISD 안전 입력

- IN1/IN2 이더넷 ISD 체인 1
- IN3/IN4 이더넷 ISD 체인 2
- IN5/IN6 이더넷 ISD체인 3
- IN7/IN8 이더넷 ISD체인 4
- IN9/IN10 이더넷 ISD 체인 5

- IN11/IN12 이더넷 ISD 체인 6
- IN13/IN14 이더넷 ISD 체인 7
- IN15/IN16 이더넷 ISD 체인 8

Banner SI-RFD 안전 스위치, ISD 지원 Banner 조명 비상 정지 버튼, Banner ISD 연결과 같은 In-Series Diagnostic(ISD) 데이터가 내장된 장치 체인을 모니터링하는 데 사용할 수 있습니다. Banner SI-RFD 안전 스위치는 감지 수단으로 RFID 기술을 사용합니다.

ISD 지원 장치에는 장치 사이와 마지막 장치에서 컨트롤러까지 최대 30미터의 케이블을 사용할 수 있습니다.

주의: 안전 컨트롤러의 응답은 출력 신호 스위칭 장치(OSSD)에 저장된 ISD 정보가 아니라 ISD 입력의 OSSD 상태를 기준으로 합니다. ISD 정보는 비안전 체인/장치 상태 정보입니다.

SI-RFD 안전 스위치 등과 같은 ISD 장치는 적용 분야의 표준에 따라 적절한 안전 거리(최소 거리)에 배치해야 합니다. 적절한 안전 거리 계산 방법은 해당 표준 및 장치별 설명서를 참조하십시오. 각 안전 입력에 대한 안전 컨트롤러 출력의 응답 시간은 소프트웨어의 **Configuration Summary(구성 요약)** 탭에서 확인할 수 있습니다. 이 시간은 장치의 ISD 체인 응답 시간에 추가해야 합니다. ISD 체인의 응답 시간을 결정하려면 개별 ISD 장치 설명서를 참조하십시오.

활성 ISD 장치의 솔리드 스테이트 출력에는 전원, 접지 또는 서로에 대한 외부 단락을 감지하는 기능이 있습니다(있어야 합니다). 이러한 단락이 감지되면 장치가 잠깁니다.

적용 분야에 통과 위험(사람이 열린 문을 통과해 들어와 감지되지 않고 위험한 쪽에 서 있을 수 있음)이 있을 경우 다른 안전 장치가 필요할 수 있고 수동 재설정을 선택해야 합니다. 수동 재설정 입력 (53페이지)를 참조하십시오.

경고:
- 구성이 해당 표준을 준수합니다
- 적용 사례를 검증하지 못하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 기본적으로 논리적 구성에서 연결 오류를 검사합니다. 사용자는 적용 사례가 위험 평가 조건을 충족하며 모든 해당 표준을 준수하는지 확인할 책임이 있습니다.
- 사용자는 ISD 체인을 구성에 맞게 배선할 책임이 있으며, 체인 길이 및/또는 순서와 관련된 오류는 이더넷을 통해서만 보고됩니다(입력은 여전히 켜짐으로 표시됨).

중요: 기계 제작자(사용자)는 작업자가 배선/케이블을 쉽게 조작하여 안전 기능을 무력화할 수 없도록 보장할 책임이 있습니다. 예를 들어, 작업자가 시스템에서 장치를 제거할 수 없습니다.

주의: 긴 체인이나 ISD 장치가 많은 체인에서 체인이 제대로 작동하려면 첫 번째 장치(종단 플러그에 가장 가까이 있는)의 전압이 19.5 V 이상으로 유지되어야 합니다.

주의: Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 ISD 입력에 게이트 스위치 규칙을 적용합니다.

ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청

ISD를 사용하는 개별 ISD 장치에 대한 성능 및 상태 정보를 확인하려면 다음 절차를 따르십시오.

1. 해당 장치에 대한 ISD 체인 번호(1 또는 2)가 일치하도록 ISD 체인 요청 레지스터를 변경합니다.
2. 해당 장치에 대한 ISD 장치 번호(1~32)가 일치하도록 ISD 장치 요청 레지스터를 변경합니다.
3. ISD 읽기 요청 레지스터를 0에서 1로 변경하여 1회 읽기를 실행합니다.
4. ISD 개별 장치별 데이터 레지스트리 어레이를 관찰하여 원하는 장치 데이터를 읽습니다.

ISD를 통한 장치 목록 요청 및 ISD 체인 기준 재설정

다음 절차에 따라 체인에서 순서대로 ISD 장치 목록을 가져와서 기준선을 재설정할 수 있습니다.

1. ISD 체인 요청됨 레지스터(1~8)에 원하는 체인 번호를 입력하십시오.
2. ISD 읽기 요청 레지스터에 2 를 입력하십시오.

   ISD 읽기 요청 확인 레지스터도 2로 판독되면 프로세스가 완료됩니다. 체인 레지스터 블록의 감지된 ISD 장치 목록에 32바이트 배열이 지정되어 각 ISD 장치에 대한 코드를 제시하며 새로운 장치 수, 유형, 순서 기준이 설정됩니다.

ISD를 통해 ISD 체인 내 장치 목록 요청 및 개수 변경 플래그 지우기

다음 절차에 따라 체인에서 ISD 장치 목록을 순서대로 가져오고 개수 변경 플래그를 지울 수 있습니다.

1. ISD 체인 요청됨 레지스터(1~8)에 원하는 체인 번호를 입력하십시오.
2. 입력 4를 ISD 읽기 요청 레지스터에 입력하십시오.
   ISD 읽기 요청 확인 레지스터에도 4가 판독되면 프로세스가 완료된 것입니다. 체인 레지스터 블록에서 감지된 ISD 장치 목록에 32바이트 어레이가 제공되며, 이는 각 ISD 장치에 대한 코드를 제공합니다.

주의: 이에 따라 새로운 기준이 설정되지는 않습니다.

ISD 체인 시스템 상태

Banner Engineering은 PLC에서 빠르게 액세스하여 ISD 체인과 관련된 문제가 있는지 나타낼 수 있는 몇 가지 워드를 개발했습니다.

주의: ISD 데이터는 전원을 켜자마자 바로 사용할 수 없습니다. ISD 데이터는 시스템 전원을 켠 후 최대 10초까지 지연될 수 있습니다.

이러한 정보의 형식은 다음과 같습니다.

정보	유형	데이터 크기	해결할 단계
ISD 체인 수가 구성과 일치하지 않음[12]	컨트롤러 경고	1비트	체인에 구성된 수와 비교하여 물리적 단위 수를 확인하십시오.
ISD 체인 순서가 구성과 일치하지 않음[12]	컨트롤러 경고	1비트	물리적 단위의 순서를 구성된 순서와 비교하여 확인하십시오. 터미네이터 플러그와 컨트롤러의 위치에 유의하십시오.
ISD 데이터 업데이트 보류 중(데이터 없음 또는 버퍼링된 데이터)	컨트롤러 경고	1비트	체인 또는 버퍼링 상황의 비 ISD 장치로 인해 발생됨 전원을 가동한 후부터 데이터가 존재하지 않음(전혀 존재하지 않음): • ISD 체인에 있는 모든 장치가 ISD 지원 장치인지 확인하십시오 데이터가 존재했지만 손실됨: • 체인이 끊어지지 않았는지 확인하십시오 • 데이터가 중단될 수 있으며 몇 초 후에 복구됩니다
ISD 체인에 유효하지 않은 (비 ISD) 장치 있음	컨트롤러 경고	1비트	잘못된 데이터 유형이 수신되고 있음 • 체인에 있는 모든 장치가 Banner ISD 장치인지 확인하십시오
ISD 장치가 감지되었으나 구성되지 않음 (XS26-ISD에 *예약됨*)	유용함	1비트	• ISD 체인이 올바른 단자에 배선되어 있는지 확인하십시오 • 구성에서 이 입력에 올바른 입력 장치 유형(ISD)이 선택되었는지 확인하십시오.
ISD 체인 터미네이터 플러그 누락	ISD 상태	1비트	• 터미네이터 플러그가 느슨해지지 않았는지 확인하십시오. • 체인이 끊어지지 않았는지 확인하십시오(연결이 느슨하지 않은지).
SI-RF 하이 센서 또는 고유 센서가 액추에이터를 학습시키지 않음	ISD 결함	1비트	SI-RF 스위치(-UP8 또는 -HP8)가 학습되지 않았습니다 • Banner 데이터시트 p/n 208885의 지침에 따라 액추에이터에 장치를 구성하십시오.
하이 센서 또는 고유 센서에 잘못된 액추에이터가 제시됨	ISD 결함	1비트	SI-RF 스위치(-UP8 또는 -HP8)에서 액추에이터를 인식하지만 이는 원래 구성된 액추에이터가 아닙니다. • 변조 여부 확인(잘못된 액추에이터 사용) • 하이 코딩 센서(-HP8)에 새로운 액추에이터 학습
체인의 ISD 장치에서 내부 오류 발생	ISD 결함	1비트	• 어떤 장치에 오류가 있는지 확인하고 시스템 전원을 껐다 켜십시오 • 오류가 계속되면 장치를 교체하십시오
ISD 출력 결함 감지됨, 출력 중단 카운터 시작됨	ISD 결함	1비트	ISD 장치 출력은 20분 후에 꺼집니다 • 어떤 장치에 오류가 있는지 확인하고, 배선이 단락되었는지 확인하십시오 • 전원을 껐다 켜고 문제가 지속되면 장치를 교체하십시오

[12] XS26-ISD FID 5 이상(자동 감지 모드를 사용하지 않는 경우에 한함) 및 SC10 FID 2 이상.

정보	유형	데이터 크기	해결할 단계
ISD 체인 변경 감지됨(XS26-ISD FID 5 이상에 한함)	ISD 상태	1비트	ISD 자동 감지를 구성했고 ISD 체인 길이 또는 순서가 변경되었다면 이 플래그가 설정되며 PLC에서 이를 인식해야 합니다. ISD를 통한 장치 목록 요청 및 ISD 체인 기준 재설정 (45페이지)를 참조하십시오.
기준 대비 ISD 수 변경 감지됨	ISD 상태	1비트	ISD 장치 수가 기준 장치 수에서 변경된 경우, 체인 장치 수가 기계 구성과 일치하는지 확인하십시오. ISD를 통해 ISD 체인 내 장치 목록 요청 및 개수 변경 플래그 지우기 (45페이지)를 참조하십시오.
ISD 체인 출력 신호 스위칭 장치(OSSD) 상태	ISD 상태	1비트	

ISD 개별 장치별 데이터

주의: ISD 데이터는 전원을 켜자마자 바로 사용할 수 없습니다. ISD 데이터는 시스템 전원을 켠 후 최대 10초까지 지연될 수 있습니다.

정보	데이터 크기	Banner 장치에 적용됨(Y/N/예약됨)		
		SI-RF	비상 정지	ISD 연결
안전 입력 결함	1비트	Y	Y	Y
예약됨	1비트	*예약됨*	*예약됨*	*예약됨*
센서가 페어링되지 않음	1비트	Y	N	N
ISD 데이터 오류	1비트	Y	Y	Y
잘못된 액추에이터/버튼 상태/입력 상태	1비트	Y	Y	Y
한계 범위/버튼 상태/입력 상태	1비트	Y	Y	Y
액추에이터 감지됨	1비트	Y	N	N
출력 오류	1비트	Y	Y	Y
입력 2	1비트	Y	Y	Y
입력 1	1비트	Y	Y	Y
로컬 재설정 필요	1비트	Y	Y	N
작동 전압 경고	1비트	Y	Y	Y
작동 전압 오류	1비트	Y	Y	Y
출력 2	1비트	Y	Y	Y
출력 1	1비트	Y	Y	Y
전원을 껐다 켜야 함	1비트	Y	Y	Y
내결함성 출력	1비트	Y	Y	Y
로컬 재설정 유닛	1비트	Y	Y	N
캐스케이드 구성 가능	1비트	Y	Y	Y
고급 코딩 레벨	1비트	Y	N	N
남은 학습 횟수	4비트	Y	N	N
장치 ID	5비트	Y	Y	Y
범위 경고 횟수	6비트	Y	N	N
출력 꺼짐 시간	5비트	Y	Y	Y
전압 오류 수	8비트	Y	Y	Y
내부 온도[13]	8비트	Y	Y	Y

정보	데이터 크기	Banner 장치에 적용됨(Y/N/예약됨)		
		SI-RF	비상 정지	ISD 연결
액추에이터 거리 [13]	8비트	Y	N	N
공급 전압 [13]	8비트	Y	Y	Y
필요한 회사 이름	4비트	Y	N(항상 "6")	N(항상 "6")
수신된 회사 이름	4비트	Y	N	N
필요한 코드	16비트	Y	N	N
수신된 코드	16비트	Y	N	N
내부 오류 A	16비트	Y	Y	Y
내부 오류 B	16비트	Y	Y	Y

SI-RF 장치

ISD 지원 게이트 스위치(SI-RF)의 경우, SI-RF 장치에서 되돌아오는 ISD 개별 장치별 데이터의 형식은 다음과 같습니다.

정보	데이터 크기
안전 입력 결함	1비트
예약됨	1비트
센서가 페어링되지 않음	1비트
ISD 데이터 오류	1비트
잘못된 액추에이터	1비트
한계 범위	1비트
액추에이터가 감지됨	1비트
출력 오류	1비트
입력 2	1비트
입력 1	1비트
로컬 재설정 필요함	1비트
작동 전압 경고	1비트
작동 전압 오류	1비트
출력 2	1비트
출력 1	1비트
전원을 껐다 켜야 함	1비트
내결함성 출력	1비트
로컬 재설정 단위	1비트
캐스케이드 구성 가능	1비트
고급 레벨 코딩	1비트
남은 학습 횟수	4비트
장치 ID	5비트
범위 경고 횟수	6비트
출력 중단 시간	5비트 (값이 31이면 타이머가 꺼짐을 의미)
전압 오류 수	8비트
내부 온도 [14]	8비트
액추에이터 거리 [14]	8비트
공급 전압 [14]	8비트

[13] 내부 온도, 액추에이터 거리, 공급 전압의 변환은 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 (288페이지)을 참조하십시오.
[14] 내부 온도, 액추에이터 거리, 공급 전압의 변환에 대한 내용은 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 (288페이지)를 참조하십시오.

정보	데이터 크기
필요한 회사 이름	4비트
수신된 회사 이름	4비트
필요한 코드	16비트
수신된 코드	16비트
내부 오류 A	16비트
내부 오류 B	16비트

비상 정지 장치 및 ISD 연결

ISD 지원 비상 정지 장치의 경우, 장치에서 되돌아오는 ISD 개별 장치별 데이터의 형식이 다음과 같습니다.

정보	데이터 크기
안전 입력 결함	1비트
예약됨	2비트
ISD 데이터 오류	1비트
예약됨	3비트
출력 오류	1비트
입력 2	1비트
입력 1	1비트
로컬 재설정 필요함	1비트 (ISD 연결에서는 항상 false)
작동 전압 경고	1비트
작동 전압 오류	1비트
출력 2	1비트
출력 1	1비트
전원을 껐다 켜야 함	1비트
내결함성 출력	1비트 (ISD 비상 정지 및 연결에서는 항상 true)
로컬 재설정 단위	1비트 (ISD 연결에서는 항상 false)
캐스케이드 구성 가능	1비트 (ISD 비상 정지 및 연결에서는 항상 true)
예약됨	5비트
장치 ID	5비트 (ISD 비상 정지에서는 항상 값이 7임) (ISD 연결에서는 항상 값이 9임)
예약됨	6비트
출력 중단 시간	5비트 (값이 31이면 타이머가 꺼짐을 의미)
전압 오류 수	8비트
내부 온도[15]	8비트
예약됨	8비트
공급 전압[15]	8비트
필요한 회사 이름	4비트 (ISD 비상 정지 및 연결에서는 항상 값이 6임)

[15] 내부 온도, 액추에이터 거리, 공급 전압의 변환에 대한 내용은 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 (288페이지)의 내용을 참조하십시오.

정보	데이터 크기
예약됨	36비트
내부 오류 A	16비트
내부 오류 B	16비트

7.5.14 프레스 제어 기능 블록의 사이클 시작

이 기능은 XS/SC26 FID 4 이상에서 사용할 수 있습니다.

단일 액추에이터 제어에 맞게 구성된 경우 프레스 제어 기능 블록과 함께 단일 순간 액추에이터를 소형 유압식/공압식 프레스에 개시 장치로 사용할 수 있습니다. 이는 프레스 사이클을 시작하라는 개시 입력입니다. 단일 액추에이터 제어를 선택하면 작업자가 이러한 입력으로 사이클을 시작한 다음 다른 작업을 해제해 수행할 수 있습니다.

주의: 프레스가 움직이는 내내 손으로 버튼을 조작할 필요가 없기 때문에 위험으로부터 작업자를 보호할 수 있도록 다른 수단을 제공해야 합니다.

가동 유지 버튼 이외에 라이트 커튼, 게이트 등과 같은 수단을 사용하여 위험에 접근할 수 없도록 차단해야 합니다. 이러한 안전 장치 역시 프레스 제어 기능 블록의 입력에 연결해야 합니다.

사이클 개시 입력은 프레스 제어 기능 블록의 GO 노드에 연결하거나, 프레스 제어 기능 블록의 GO 노드에 연결된 바이패스 블록의 IN 노드에 연결할 수 있습니다.

사이클 개시 장치는 다음 경고에 부합하는 위치에 장착해야 합니다.

경고:

- **사이클 개시 장치를 적절하게 설치합니다.**
- 사이클 개시 장치를 적절하게 설치하지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 보호 대상 공간이 전부 보이는 외부에서만 접근할 수 있도록 사이클 개시 장치를 설치합니다. 사이클 개시 장치에는 보호 대상 공간 내에서 접근할 수 없습니다. 예를 들어, 링 또는 가드 사용을 통해 사이클 개시 장치를 무단으로 또는 부주의하게 조작하지 않도록 방지합니다. 사이클 개시 장치에서 보이지 않는 위험 영역이 있는 경우 보호 수단을 추가로 제공합니다.

7.5.15 프레스 제어 순차 정지(SQS) 기능

이 기능은 XS/SC26 FID 4 이상에서 사용할 수 있습니다.

프레스 제어 순차 정지(SQS) 입력을 하면, 프레스 RAM이 더 이상 끼일 위험(6 mm(0.25 인치) 미만인 틈)이 없는 위치에 도달했음을 프레스 제어 시스템에 신호를 보냅니다. 프레스 RAM의 아래를 향하는 동작이 이 지점에서 멈춥니다. 작업자는 양손 제어 장치에서 손을 떼고 가공물이 올바른 위치에 있는지 확인할 수 있습니다(이때 뮤팅 가능 안전 입력의 소리가 꺼집니다). 작업자가 작업물이 올바른 위치에 있는지 확인한 후 풋 스위치 입력을 연결하여 하향 스트로크를 완료합니다.

주의: 위는 프레스 제어 프로세스를 제어하는 한 가지 방법입니다. 허용 가능한 세 가지 프로세스는 다음과 같습니다.

1. 양손 제어 입력(TC1)이 GO 입력을 켜서 RAM을 SQS 지점까지 구동합니다. TC1을 해제하고 FS1을 연결하여 풋 스위치 입력을 켬으로써 RAM을 스트로크 하단(BOS)까지 구동한 다음, 풋 스위치 입력(FS1)을 해제하고 TC1을 연결해 RAM을 올립니다.
2. FS1이 GO 입력을 켜서 RAM을 SQS 지점까지 구동한 다음, FS1을 해제합니다. FS1을 다시 연결하면 RAM이 BOS 지점으로 구동된 다음, 다시 스트로크 상단(TOS) 지점까지 돌아옵니다. (FS1이 GO 노드에 연결되면 풋 스위치 입력이 사라집니다).
3. TC1이 GO 입력을 켜고 RAM을 SQS 지점까지 구동하면 TC1을 놓으십시오. TC1을 다시 작동하면 RAM이 BOS 지점으로 구동된 다음 다시 TOS 지점까지 돌아옵니다. (시스템을 이 방식으로 설정하려면, 프레스 제어 입력 기능 불록에 있는 풋 스위치 노드를 선택하지 마십시오.)

주의: 순차 정지 입력은 일반적으로 이중 압력을 선택한 상태에서 사용됩니다. 이중 압력 기능을 사용하려면 안전 출력 4개(상, 하, 저압, 고압)가 필요합니다. 이 때문에, 비확장형 모델에서는 순차 정지 입력을 사용할 수 없습니다.

순차 정지 입력은 뮤팅 가능 안전 입력의 소리를 직접 끄거나 Unison에서 프레스 제어 뮤트 센서 입력과 함께 작용하여 프레스 제어 시스템의 뮤팅 가능 안전 입력의 소리를 끌 수 있습니다(프레스 제어 뮤트 센서 입력의 경우 프레스 제어 뮤트 센서 (51페이지) 참조).

순차 정지 입력은 시스템 요건에 따라 단일 채널 입력 또는 이중 채널 입력으로 할 수 있습니다. 입력 장치는 손가락이 끼일 수 있을 정도로 틈이 벌어지지 않는(손가락 끼임을 방지하기 위해서는 틈이 6 mm/0.25 인치 미만이어야 함) 위치에 프레스 RAM이 멈추도록 배치해야 합니다.

주의: 순차 정지 입력에 대해 단일 채널 구성을 선택한 경우, 프레스 제어 뮤팅 가능 안전 정지 입력의 소리를 끄기 위해 Unison에서 프레스 제어 뮤트 센서 입력과 함께 작용해야 합니다. 순차 정지 입력에 대해 이중 채널 구성을 선택한 경우 프레스 제어 뮤팅 가능 안전 정지 입력의 소리를 직접 끌 수 있습니다.

미국 및 국제 표준에서는 사용자에게 작업자를 보호하고 안전장치 무력화 가능성을 최소화하도록 안전 시스템을 준비, 설치 및 작동하도록 요구합니다.

경고:
- 위험한 설치 금지
- 프레스 제어 뮤팅 센서(PCMS) 입력 장치와 함께 사용되지 않는 경우 단일 채널 SQS 장치는 허용되지 않습니다. PCMS 없이 2채널 SQS 입력을 사용하는 경우 각 SQS 채널은 독립적인 위치 스위치여야 하고, 더 이상 위험이 없을 때에만 닫히고 사이클이 완료되거나 다시 위험이 있을 때 다시 열리도록 적절히 조정하거나 배치해야 합니다. 스위치를 부적절하게 조정하거나 배치하면 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 사용자는 특정 용도에 따른 안전 장비의 사용과 관련하여 모든 현지, 지방 및 국가의 법률, 규칙, 관례, 규정을 충족할 책임이 있습니다. 모든 해당 기관의 요구 사항을 충족하는지 확인하고 해당 설명서에 포함된 설치 및 유지보수 지침을 모두 따라야 합니다.

SQS 장치는 최소한 다음 요건을 준수해야 합니다. SQS 장치가 프레스 제어 뮤팅 센서와 함께 뮤팅 입력으로 사용 중인 경우 이 쌍은 다음 요건을 준수해야 합니다.

1. 고정 배선된 독립 장치가 2개 이상 있어야 합니다.
2. 장치에는 상시 개방 접점, PNP 출력(둘 다 사양 및 요구 사항 (18페이지)에 나와 있는 입력 요건을 충족해야 함) 또는 상보형 스위칭 동작 중 하나가 있어야 합니다. 스위치가 작동하면 이러한 접점 중 하나 이상이 닫혀야 하고, 스위치가 작동하지 않거나 전원 꺼짐 상태일 때에는 열려야 합니다(또는 비전도).
3. 이러한 뮤팅 기능의 입력 활성화는 별도의 소스에서 시작되어야 합니다. 조정 불량, 정렬 불량 또는 단일 공통 모드 장애(예: 장착면의 물리적 손상)로 인한 위험한 상태를 방지하기 위해 이러한 소스는 따로 장착해야 합니다. 이러한 소스 중 하나만 PLC 또는 유사한 장치를 통과하거나 이러한 장치의 영향을 받을 수 있습니다.
4. 이러한 장치는 쉽게 무력화되거나 바이패스할 수 없도록 설치해야 하고.
5. 물리적 위치 및 정렬을 쉽게 바꿀 수 없도록 장착해야 합니다.
6. 심한 공기 오염 등과 같은 환경 조건으로 인해 뮤팅 상태가 시작될 수 있으면 안 됩니다.
7. 이러한 장치는 지연 또는 기타 타이밍 기능을 수행하지 않는 한 해당 기능을 사용하도록 설정하면 안 됩니다. 그래야 단일 구성부품 장애 발생 시 위험이 제거되고, 장애가 해결될 때까지 후속 장비 사이클이 시작되지 않고, 뮤팅 기간 연장으로 인해 어떠한 위험도 발생하지 않습니다.

7.5.16 프레스 제어 뮤트 센서

이 기능은 XS/SC26 FID 4 이상에서 사용할 수 있습니다.

안전 장치 뮤팅은 즉각적인 위험이 존재하지 않거나 또는 다른 수단을 통해 위험에 접근하지 못하도록 보호된 경우, 프레스 사이클의 일부가 진행 중일 때 프레스 제어 기능 블록의 뮤팅 가능 안전 정지 입력을 제어된 방식으로 자동 중단하는 기능입니다. 다음 안전 입력 장치 중 하나 이상을 뮤팅하기 위해 순차 정지(SQS) 입력을 사용하려면 프레스 제어 입력 기능 블록의 M 센서 입력에 프레스 제어 뮤팅 센서를 매핑합니다.

- 안전 게이트(인터록) 스위치
- 광학 센서
- 안전 매트
- 보호 정지

미국 및 국제 표준에서는 사용자에게 작업자를 보호하고 안전장치 무력화 가능성을 최소화하도록 안전 시스템을 준비, 설치 및 작동하도록 요구합니다.

경고:
- 위험한 설치 금지
- 더 이상 위험이 없을 때에만 닫히고 사이클이 완료되거나 다시 위험이 있을 때 다시 열리도록 2개(SQS 1개 및 프레스 제어 뮤팅 센서 1개) 또는 4개(SQS 2개 및 프레스 제어 뮤팅 센서 2개)의 독립 위치 스위치를 적절히 조정하거나 배치해야 합니다. 스위치를 부적절하게 조정하거나 배치하면 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 사용자는 특정 용도에 따른 안전 장비의 사용과 관련하여 모든 현지, 지방 및 국가의 법률, 규칙, 관례, 규정을 충족할 책임이 있습니다. 모든 해당 기관의 요구 사항을 충족하는지 확인하고 해당 설명서에 포함된 설치 및 유지보수 지침을 모두 따라야 합니다.

프레스 제어 뮤팅 센서(SQS 장치 포함)는 최소한 다음 요구 사항을 준수해야 합니다:

1. 고정 배선된 독립 장치가 2개 이상 있어야 합니다.
2. 장치에는 상시 개방 접점, PNP 출력(둘 다 사양 및 요구 사항 (18페이지)에 나와 있는 입력 요건을 충족해야 함) 또는 상보형 스위칭 동작 중 하나가 있어야 합니다. 스위치가 작동하면 이러한 접점 중 하나 이상이 닫혀야 하고, 스위치가 작동하지 않거나 전원 꺼짐 상태일 때에는 열려야 합니다(또는 비전도).
3. 이러한 뮤팅 기능의 입력 활성화는 별도의 소스에서 시작되어야 합니다. 조정 불량, 정렬 불량 또는 단일 공통 모드 장애(예: 장착면의 물리적 손상)로 인한 위험한 상태를 방지하기 위해 이러한 소스는 따로 장착해야 합니다. 이러한 소스 중 하나만 PLC 또는 유사한 장치를 통과하거나 이러한 장치의 영향을 받을 수 있습니다.

4. 이러한 장치는 쉽게 무력화되거나 바이패스할 수 없도록 설치해야 하고.
5. 물리적 위치 및 정렬을 쉽게 바꿀 수 없도록 장착해야 합니다.
6. 심한 공기 오염 등과 같은 환경 조건으로 인해 뮤팅 상태가 시작될 수 있으면 안 됩니다.
7. 이러한 장치는 지연 또는 기타 타이밍 기능을 수행하지 않는 한 해당 기능을 사용하도록 설정하면 안 됩니다. 그래야 단일 구성부품 장애 발생 시 위험이 제거되고, 장애가 해결될 때까지 후속 장비 사이클이 시작되지 않고, 뮤팅 기간 연장으로 인해 어떠한 위험도 발생하지 않습니다.

7.5.17  풋 스위치

이 기능은 XS/SC26 FID 4 이상에서 사용할 수 있습니다.

풋 스위치 입력(FS1)은 다음과 같은 여러 가지 방법으로 프레스 제어 기능 블록과 함께 사용할 수 있습니다.

- 블록을 단일 액추에이터 제어로 설정한 경우, 이를 사이클 시작 장치로서 프레스 제어 기능 블록의 GO 노드에 연결할 수 있습니다.
- 수동 업 스트로크 설정에 맞게 구성되어 있고 SQS 입력이 활성화된 경우, 이를 프레스 제어 기능 블록의 GO 노드에 연결할 수 있습니다. (FS1 입력을 작동하면 RAM이 SQS 지점으로 이동합니다. 이때 FS1이 해제됩니다. 이제 뮤팅 가능 안전 정지 입력이 뮤트되므로 작업자가 작업물을 조정할 수 있습니다. FS1을 다시 작동하면 RAM이 BOS 지점으로 이동한 다음 다시 TOS 지점으로 되돌아갑니다.)
- 이는 다음 단락의 설명과 같이 사용할 수 있습니다.

풋 스위치 입력은 프레스 제어 입력 기능 블록에 추가할 수 있으며, SQS 입력이 구성되었을 때 구성할 수 있습니다. 프레스가 SQS 입력에서 정지하며, 작업자가 양손 제어 입력에서 손을 뗄 수 있습니다. 작업자는 작업물이 제대로 배치되었는지 확인할 수 있고 경우에 따라서는 작업물을 제자리에 잡고 있어야 한다. 그다음, 작업자는 풋 스위치 입력에 연결된 입력 장치를 작동하고 프레스를 다시 작동하여 공정을 완료할 수 있습니다.

또한. 프레스 GO 노드에 풋 스위치 입력을 구성할 수도 있습니다. 그럴 경우, SQS를 구성하거나 구성하지 않은 채 풋 스위치를 사용할 수 있습니다. 이렇게 하면 여러 사용 사례에서 유연성이 더욱 높아집니다.

물리적 켜기/끄기 입력 또는 풋 스위치 입력을 프레스 제어 입력 기능 블록의 풋 스위치 입력에 연결할 수 있습니다. 이 장치가 풋 스위치일 수 있지만, 다른 개시 장치일 수도 있습니다.

뮤팅 가능 안전 정지 장치 이외에 다른 수단을 사용하여 위험에 대한 접근을 방지해야 합니다(예: 내부 개구부는 6 mm/0.25 인치 미만으로 손가락 끼임이 방지되어야 함). 뮤팅 불가능 안전 정지 입력에 연결된 안전 장치에서도 보호 수단을 제공해야 합니다.

주의: 프레스가 마지막으로 움직이는 동안 손으로 버튼을 조작할 필요가 없기 때문에 위험으로부터 작업자를 보호할 수 있도록 다른 수단을 제공해야 합니다. 입력은 단일 채널 또는 이중 채널일 수 있습니다(NO 2개 또는 NO 1개/NC 1개).

7.6 비안전 입력 장치

비안전 입력 장치에는 수동 재설정 장치, 켜짐/꺼짐 스위치, 뮤트 활성화 장치 및 취소 지연 입력이 있습니다.

수동 재설정 장치

수동 재설정 대상으로 구성된 출력 또는 기능 블록에 사용할 재설정 신호를 생성하는 데 사용되며, 해당 블록의 출력을 켜려면 작업자의 조치가 필요합니다. 재설정은 가상 재설정 입력을 사용해서도 생성할 수 있습니다(가상 비안전 입력 장치 (55페이지) 참조).

경고:

- **모니터링되지 않는 재설정**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 모니터링되지 않는 재설정(래치 또는 시스템 재설정)이 구성되고 다른 모든 재설정 조건이 충족될 때, 재설정 단자에서 +24 V로 단락이 되면 안전 출력이 즉시 켜집니다.

켜짐/꺼짐 스위치

머신에 ON 또는 OFF 명령을 제공합니다. 모든 제어 안전 입력이 작동 상태인 경우 이 기능으로 안전 입력을 켜고 끌 수 있습니다. 이는 싱글 채널 신호이며, 작동 상태는 24 VDC이고 정지 상태는 0 VDC입니다. 켜짐/꺼짐 입력은 안전 출력에 매핑하지 않아도 추가할 수 있으므로, 이 입력은 상태 출력만 제어할 수 있습니다. 또한, 켜짐/꺼짐 스위치는 가상 입력을 사용하여 생성할 수도 있습니다(가상 비안전 입력 장치 (55페이지) 참조).

XS/SC26 FID 4 이상: 켜짐/꺼짐 입력은 프레스 제어 모드 기능 블록의 모드를 선택하는 데 사용됩니다. 이 블록을 충족하려면 3가지 개별 입력이 필요합니다. 이 블록은 가상 켜짐/꺼짐 입력을 허용합니다.

뮤트 활성화 스위치

뮤팅 센서가 뮤팅 기능을 수행하도록 허용된 경우 안전 컨트롤러에 신호를 보냅니다. 뮤팅 활성화 기능이 구성된 경우 뮤팅 센서는 뮤팅 활성화 신호가 Run(실행) 상태가 될 때까지 뮤팅 기능을 수행할 수 없습니다. 이는 싱글 채널 신호이며, 활성화(작동) 상태는 24 VDC이고 비활성화(정지) 상태는 0 VDC입니다. 또한 뮤팅 활성화 스위치는 가상 입력을 사용하여 생성할 수도 있습니다(가상 비안전 입력 장치 (55페이지) 참조).

꺼짐 지연 취소 장치

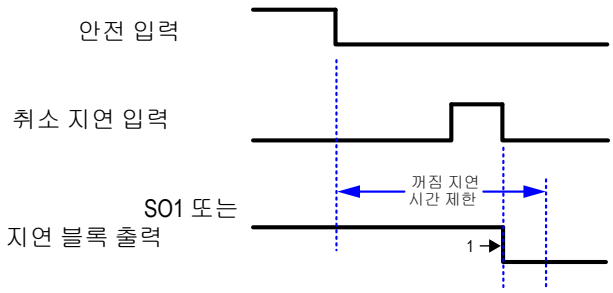
안전 출력 또는 지연 블록 출력의 구성된 꺼짐 지연 시간을 취소하거나, 원샷 블록 출력에 구성된 원샷 시간을 취소하는 옵션을 제공합니다. 이 옵션은 다음 중 한 가지 방법으로 작동합니다.

- 안전 출력 또는 지연 블록 출력을 켜짐으로 유지
- 안전 컨트롤러가 꺼짐 지연 취소 신호를 받는 즉시 안전 출력, 지연 블록 출력 또는 원샷 블록 출력을 끕니다
- **Cancel Type(취소 유형)**을 **Control Input(제어 입력)**으로 설정한 경우, 지연 종료 전 입력이 다시 켜지면 안전 출력 또는 지연 블록 출력이 켜진 채로 유지됩니다(원샷 블록 출력에는 적용되지 않음)

상태 출력 기능(출력 지연 진행 중)은 꺼짐 지연 안전 출력을 켜진 상태로 유지하도록 취소 지연 입력을 활성화할 수 있는 상황을 나타냅니다. 꺼짐 지연 취소 장치는 가상 입력을 사용하여 생성할 수도 있습니다(가상 비안전 입력 장치 (55페이지) 참조).

꺼짐 지연 취소 타이밍

그림 26: Stop(중지) 모드인 안전 입력



참고 1 - "출력 끄기" 기능을 선택한 경우

그림 27: 출력 끄기 기능

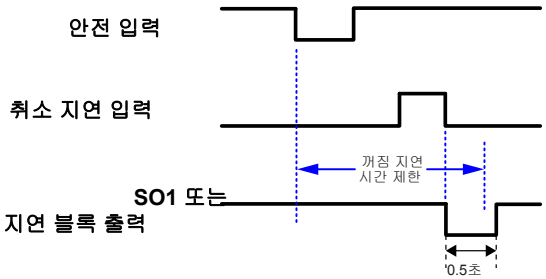


그림 28: 안전 입력에 대한 출력 켜짐 유지 기능(래치 재설정 적용)

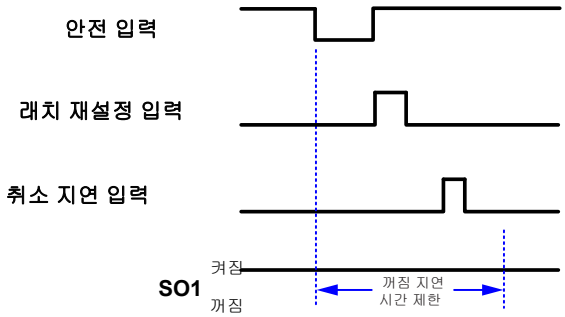
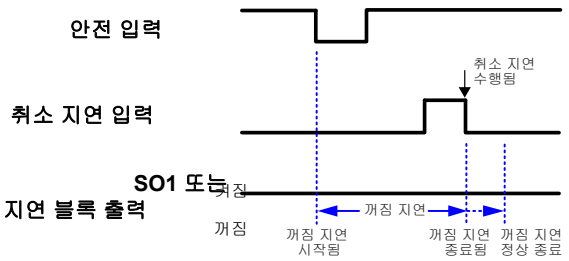


그림 29: 안전 입력에 대한 출력 켜짐 유지 기능(래치 재설정 미적용)



7.6.1 수동 재설정 입력

수동 재설정 입력은 다음 중 모든 조합을 수행할 수 있도록 구성할 수 있습니다(입력 및 상태 출력 추가 (75페이지) 참조):

안전 입력의 재설정

IN 노드가 Run(작동) 상태이면 래치 상태에서 Run(작동) 상태로 래치 재설정 블록의 출력을 설정합니다.

안전 출력의 재설정

래치 재설정에 대해 구성된 출력 블록이 켜짐 상태인 경우 출력을 켜짐으로 설정하십시오.

예외:

양손 제어 입력 또는 활성화 장치 기능 블록과 연결된 경우에는 수동 재설정을 사용하도록 안전 출력을 구성할 수 없습니다.

시스템 재설정

결함의 원인이 제거된 경우 시스템 결함으로 인한 록아웃 상태에서 Run(작동) 상태로 시스템을 설정합니다. 시스템 재설정이 필요할 때 적용할 수 있는 시나리오는 다음과 같습니다.

- 사용하지 않는 터미널 핀에서 신호가 감지된 경우
- 구성 모드 시간 초과
- 구성 모드 종료 중
- 내부 결함
- 프레스 제어 결함

주의: 시스템 재설정으로 선택된 수동 재설정을 사용하면 장치의 전원을 껐다가 다시 켤 필요 없이 새 구성의 확인을 완료할 수 있습니다.

주의: Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어가 이더넷 연결을 통해 컨트롤러에 연결되어 있다면, 시스템 재시작 창에서 **Restart(다시 시작)**를 클릭하십시오.

출력 결함 재설정

결함 원인을 제거했다면 결함 표시를 지우고 출력을 다시 켤 수 있습니다. 출력 결함 재설정이 필요할 때 적용할 수 있는 시나리오는 다음과 같습니다.

- 출력 결함
- EDM 또는 AVM 결함

전원 구동 시 수동 재설정

전원 구동 후 단일 재설정 입력이 다양한 래치 재설정 블록 및/또는 출력 블록을 제어하도록 합니다.

활성화 모드 종료

활성화 모드를 종료하려면 재설정이 필요합니다.

입력 그룹 추적 재설정

상태 출력 기능인 **입력 그룹 추적**과 가상 상태 출력 기능인 **입력 그룹 추적**을 재설정합니다.

재설정 스위치는 다음 경고에 부합하는 위치에 장착해야 합니다. 키 작동식 재설정 스위치의 경우, 키를 스위치에서 분리하여 보호 대상 영역 내에 보관할 수 있으므로 일정 수준의 작업자 또는 관리자 통제권을 제공합니다. 하지만, 다른 사용자가 예비 키를 보관하거나, 다른 사람이 눈에 띄지 않게 보호 대상 영역에 들어가서(통과 위험) 무단으로 또는 부주의하게 재설정하는 것을 막을 수는 없습니다.

경고:

- **적절하게 재설정 스위치 설치**
- 재설정 스위치를 적절하게 설치하지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 재설정 스위치는 보호 대상 공간이 모두 보이는 외부에서만 접근할 수 있도록 설치합니다. 재설정 스위치는 보호 대상 공간 내에서 닿지 않는 곳에 있어야 하고, 무단 또는 실수로 작동되지 않도록 보호해야 합니다(예: 링 또는 가드 사용으로 인한 오작동). 재설정 스위치에서 보이지 않는 위험 영역이 있으면 추가적인 보호장치를 제공해야 합니다.

중요: 보호 장치를 재설정해도 위험한 동작이 촉발되지 않아야 합니다. 안전한 작업 절차가 되려면 시동 절차를 준수하고 재설정을 수행하는 인력이 **보호 장치 재설정을 실행할 때마다** 전체 위험 영역에 일체 사람이 없음을 확인해야 합니다. 재설정 스위치 위치에서 관찰할 수 없는 곳이 있다면 추가적인 보조 보호 장치나, 최소한 장비 시동을 알리는 시청각 경고를 사용해야 합니다.

주의: 자동 재설정은 입력 장치가 Run(작동) 상태로 바뀌고 기타 모든 로직 블록이 Run(작동) 상태가 되면 사람이 조작하지 않아도 출력을 켜짐 상태로 되돌립니다. "트립 모드"라고도 하는 자동 재설정은 일반적으로 안전 입력 장치가 사람을 계속 감지하는 적용 분야에서 사용됩니다.

경고:

- **자동 전원 가동**
- 연결된 모든 입력이 Run(작동) 상태이면 전원을 공급할 때 자동 전원 공급에 적합하게 구성된 안전 출력 및 래치 재설정 블록이 출력을 켭니다.
- 수동 재설정이 필요한 경우 수동 전원 모드에 적합하게 출력을 구성하십시오.

동일한 안전 출력으로 매핑되는 자동 및 수동 재설정 입력

기본적으로 안전 출력은 자동 재설정(트립 모드)으로 구성됩니다. 자동 재설정은 안전 출력의 반도체 출력 특성을 사용하여 래치 재설정으로 구성할 수 있습니다(기능 블록 (108페이지) 참조).

래치 재설정 블록을 추가하지 않는 한 안전 입력 장치는 자동 재설정으로 작동합니다. 래치 재설정 모드에 맞게 구성된 출력이 있는 라인에 래치 재설정 블록을 추가하는 경우, 동일하거나 다른 수동 재설정 입력 장치를 사용하여 래치 재설정 블록과 안전 출력 래치를 재설정할 수 있습니다. 모두에 동일한 수동 재설정 입력 장치를 사용하며 모든 입력이 작동 상태일 경우, 한 번의 재설정 작업으로 기능 블록과 출력 블록의 잠금이 해제됩니다. 다른 수동 재설정 입력 장치를 사용하는 경우, 안전 출력과 연결된 재설정이 마지막으로 활성화된 재설정이어야 합니다. 이 기능은 주변 경계 적용 분야에서 통과 위험을 줄이거나 제거하는 데 사용할 수 있는 순차 재설정 루틴을 강제로 실행하는 데 사용할 수 있습니다(안전 입력 장치의 속성 (31페이지) 참조).

래치 재설정 블록 또는 안전 출력 블록에 대한 제어 입력이 작동 상태가 아니면 블록에 대한 재설정이 무시됩니다.

재설정 신호 요구 사항

모니터링되거나 모니터링되지 않는 작업에 대해 재설정 입력 장치를 다음과 같이 구성할 수 있습니다:

모니터링 대상 재설정

재설정 신호가 저전압(0 VDC)에서 고전압(24 VDC)으로 전환되었다가 다시 저전압으로 전환되어야 합니다. 하이 상태 지속 시간은 0.5초~2초여야 합니다. 이를 후행 에지 이벤트라고 합니다.

비모니터링 대상 재설정

재설정 신호가 저전압(0 VDC)에서 고전압(24 VDC)으로 전환되고 최소 0.5초 동안 하이로 유지되기만 하면 됩니다. 재설정 후 재설정 신호는 하이 또는 로우일 수 있습니다. 이를 선행 에지 이벤트라고 합니다.

7.7 가상 비안전 입력 장치

이 기능은 XS/SC26 FID 2 이상 및 SC10-2에서 사용할 수 있습니다. 가상 비안전 입력 장치에는 수동 재설정, 켜기/끄기, 뮤트 활성화, 꺼짐 지연 취소가 포함됩니다.

경고: 따라서, 비안전 입력은 안전이 중요한 적용 분야를 제어하는 데 사용하면 절대 안 됩니다. 가상 비안전 입력을 사용하여 안전이 중요한 적용 분야를 제어하는 경우, 장애 위험이 발생하여 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.

중요: 보호 장치를 재설정해도 위험한 동작이 촉발되지 않아야 합니다. 안전한 작업 절차가 되려면 시동 절차를 준수하고 재설정을 수행하는 인력이 보호 장치 재설정을 실행할 때마다 전체 위험 영역에 일체 사람이 없음을 확인해야 합니다. 재설정 스위치 위치에서 관찰할 수 없는 곳이 있다면 추가적인 보조 보호 장치나, 최소한 장비 시동을 알리는 시청각 경고를 사용해야 합니다.

7.7.1 가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스

EN ISO 13849-1:2015의 섹션 5.2.2에 따라, 안전 기능을 재설정하려면 작업자의 의도적인 동작이 필요합니다. 일반적으로 이 조건은 안전 컨트롤러의 기계식 스위치 또는 특정 터미널에 연결된 관련 와이어를 사용하여 충족할 수 있습니다. 모니터링되는 재설정의 경우, 접점이 처음에 열린 다음 닫히고 적절한 시간 내에 다시 열려야 합니다. 이 타이밍이 너무 짧거나 너무 길지 않다면 의도적인 것으로 판정되어 재설정이 수행됩니다.

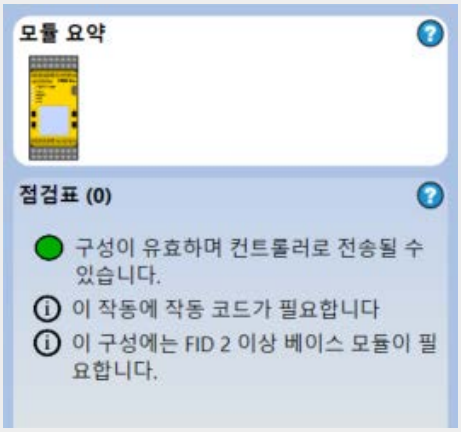
Banner Engineering은 의도적인 동작이 필요한 가상 재설정 솔루션을 개발했습니다. 예를 들어, 기계식 스위치 대신 HMI를 사용할 수 있고. 와이어 대신 고유한 작동 코드를 네트워크상의 각 안전 컨트롤러에 사용하는 방식입니다. 또한, 안전 컨트롤러 내의 각 가상 재설정이 레지스터의 특정 비트와 연결됩니다. 이 비트는 작동 코드와 함께 통합된 방식으로 기록 및 삭제해야 합니다. 적절한 순서와 타이밍에 따라 단계를 수행하는 경우 의도적인 것으로 판정되어 재설정이 수행됩니다.

표준에서는 추가적인 복잡성을 피하고자 가상 취소 지연을 수행하는 데 "고의적인 동작"을 요구하지 않는 반면에, Banner Engineering은 가상 수동 재설정과 동일한 방식으로 이 기능을 구현했습니다.

사용자는 안전 컨트롤러와 제어용 네트워크 장치(PLC, HMI 등) 모두에 일치하는 작동 코드를 설정해야 합니다. 작동 코드는 네트워크 설정의 일부이며, 구성 순환 중복 검사(CRC)에 포함되어 있지 않습니다. 기본 작동 코드는 없습니다. 사용자가 **Network Settings(네트워크 설정)** 화면에서 작동 코드를 설정해야 합니다. 또는, 온보드 인터페이스가 있는 컨트롤러의 경우, **온보드 인터페이스를 사용하여 마지막 옥텟과 작동 코드 설정** 확인란을 선택하면 온보드 인터페이스를 사용하여 작동 코드를 설정할 수 있습니다. ClickSet IP 프로세스 (166페이지)를 참조하십시오. 작동 코드는 최대 2초 동안 활성 상태를 유지할 수 있습니다. 동일한 네트워크에 여러 안전 컨트롤러가 있다면 작동 코드가 서로 달라야 합니다.

주의: 기능 보기 탭에서 가상 수동 재설정 또는 취소 지연을 추가하면, 점검표에 **Network Settings(네트워크 설정)**에 작동 코드를 입력해야 한다는 메모가 추가됩니다.

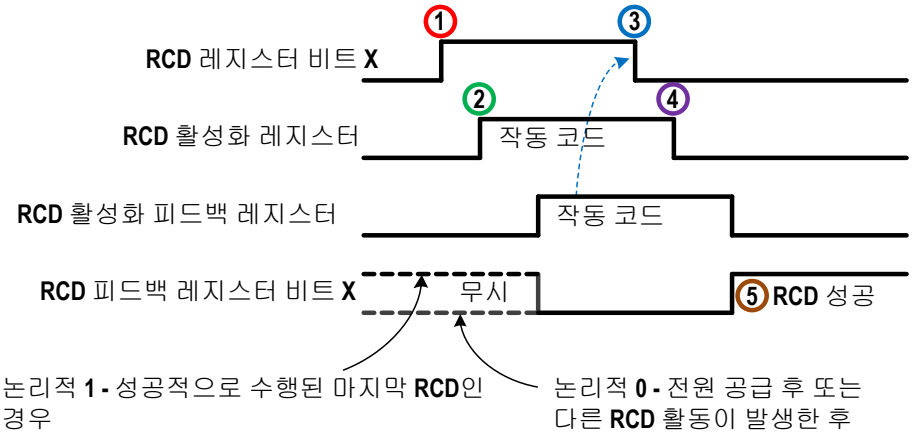
그림 30: 체크리스트 경고의 예



HMI/PLC 프로그래머는 선호도에 따라 피드백 기반 시퀀스 또는 시간 지정 시퀀스, 이렇게 두 가지 다른 방법 중 하나를 선택할 수 있습니다. 다음 그림에 그 방법이 나와 있습니다. 실제 레지스터 위치는 사용 중인 프로토콜에 따라 달라집니다.

가상 RCD(재설정 또는 취소 지연) 시퀀스—피드백 방법

그림 31: 가상 RCD(재설정 또는 취소 지연) 시퀀스—피드백 방법



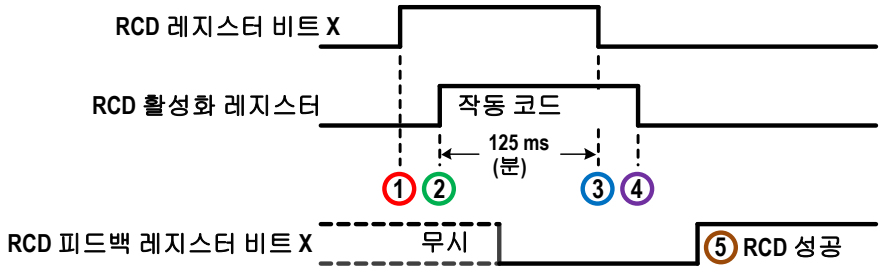
1. 원하는 가상 재설정 또는 취소 지연에 해당하는 RCD 레지스터 비트에 논리적 1을 씁니다.
2. 동시에 혹은 나중에 RCD 활성화 레지스터에 작동 코드를 씁니다.
3. 작동 코드에 해당하는 RCD 활성화 피드백 레지스터가 나타나는지 모니터링하십시오(일반적으로 125 ms). 그다음, RCD 레지스터 비트에 논리 0을 쓰십시오.
4. 동시에, 혹은 나중에 작동 코드를 지우십시오(RCD 활성화 레지스터에 논리 0 쓰기). 이 단계는 코드를 처음 작성한 시점(2단계)으로부터 2초 이내에 완료해야 합니다.
5. 필요한 경우 원하는 재설정 또는 취소 지연이 수락되었는지 파악하기 위해 RCD 피드백 레지스터를 모니터링합니다(일반적으로 175 ms).

주의: 가상 상태 출력 선택을 가상 비안전 입력으로 변경하여 소프트웨어의 **산업용 이더넷** 탭에서 여러 필요한 레지스터 비트를 찾을 수 있습니다. 작동 코드는 사용자가 도구 모음의 네트워크 설정 아이콘에서 만듭니다.

주의: AOI 및 PLC 기능 블록은 www.bannerengineering.com의 안전 컨트롤러 제품 페이지에서 확인할 수 있습니다. AOI 폴더에는 Banner SC10 SC26 XS26 재설정 및 취소 지연 활성화 AOI 읽기 가능 파일이 포함되어 있으며, 이 파일은 프로세스를 설명하는 데에도 유용할 수 있습니다.

가상 RCD(재설정 또는 취소 지연) 시퀀스—시간 지정 방법

그림 32: 가상 RCD(재설정 또는 취소 지연) 시퀀스—시간 지정 방법



1. 원하는 가상 재설정 또는 취소 지연에 해당하는 RCD 레지스터 비트에 논리적 1을 씁니다.
2. 동시에 혹은 나중에 RCD 활성화 레지스터에 작동 코드를 씁니다.
3. 2단계를 수행한 후 적어도 125 ms가 지난 다음 RCD 레지스터 비트에 논리적 0을 씁니다.
4. 동시에, 혹은 나중에 작동 코드를 지우십시오(RCD 활성화 레지스터에 논리 0 쓰기). 이 단계는 코드를 처음 작성한 시점(2단계)으로부터 2초 이내에 완료해야 합니다.
5. 필요한 경우 원하는 재설정 또는 취소 지연이 수락되었는지 파악하기 위해 RCD 피드백 레지스터를 모니터링합니다(일반적으로 175 ms).

가상 수동 재설정 장치는 수동 재설정에 맞게 구성된 출력 또는 기능 블록에 대한 재설정 신호를 생성하는 데 사용되며, 해당 블록의 출력을 켜려면 작업자의 조치가 필요합니다. 재설정은 실제 재설정 입력을 사용하여 생성할 수도 있습니다(비안전 입력 장치 (52페이지) 참조).

경고: 가상 수동 재설정 - 모든 위험 영역이 안전한 것으로 확인되지 않으면 동일한 네트워크 내의 여러 위치에 있는 장비와 함께 수동 전원 가동 기능을 수행하도록 구성된 모든 가상 수동 재설정은 피해야 합니다.

가상 취소 지연 장치: 구성된 꺼짐 지연 또는 원샷 시간을 취소하는 옵션을 제공합니다. 이 옵션은 다음 중 한 가지 방법으로 작동합니다.

- 안전 출력 또는 지연 블록 출력을 켜짐으로 유지
- 안전 컨트롤러가 꺼짐 지연 취소 신호를 받는 즉시 안전 출력, 지연 블록 출력 또는 원샷 블록 출력을 끕니다
- **Cancel Type(취소 유형)**을 "Control Input(제어 입력)"으로 설정하면 지연 종료 전 입력이 다시 켜지는 경우 안전 출력 또는 지연 블록 출력이 켜진 상태로 유지됩니다

상태 출력 기능(출력 지연 진행 중)은 꺼짐 지연 안전 출력을 켜진 상태로 유지하도록 취소 지연 입력을 활성화할 수 있는 상황을 나타냅니다. 취소 지연 장치는 실제 입력을 사용하여 생성할 수도 있습니다(비안전 입력 장치 (52페이지) 참조).

가상 꺼짐 지연 취소 타이밍

그림 33: Stop(중지) 모드인 안전 입력

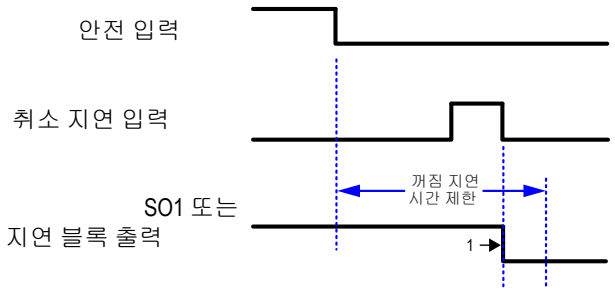
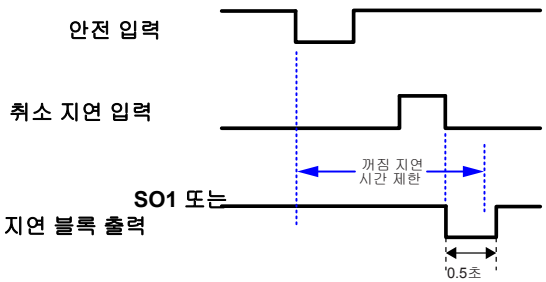


그림 34: 출력 끄기 기능



참고 1 - "출력 끄기" 기능을 선택한 경우

그림 35: 안전 입력에 대한 출력 켜짐 유지 기능(래치 재설정 적용)

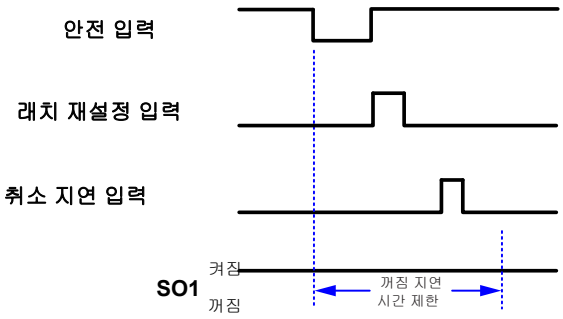
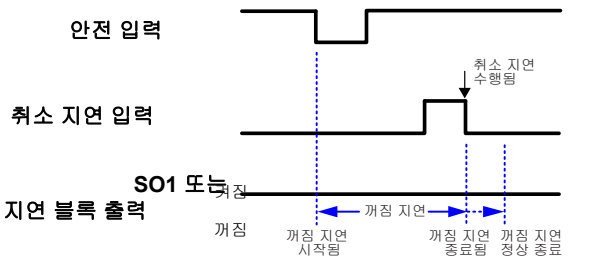


그림 36: 안전 입력에 대한 출력 켜짐 유지 기능(래치 재설정 미적용)



7.7.2 가상 켜짐/꺼짐 및 뮤트 활성화

가상 켜짐/꺼짐

머신에 ON 또는 OFF 명령을 제공합니다. 모든 제어 안전 입력이 Run(실행) 상태인 경우 이 기능은 안전 입력을 켜고 끌 수 있도록 허용합니다. 작동 상태는 논리 1이고 정지 상태는 논리 0입니다. 가상 켜짐/꺼짐 입력은 매핑하지 않아도 안전 출력에 추가할 수 있으므로, 이 입력으로 비안전 상태 출력을 제어할 수 있습니다. 또한 ON/OFF 스위치는 실제 입력을 사용하여 생성할 수도 있습니다(비안전 입력 장치 (52페이지) 참조).

XS/SC26 FID 4 이상: 가상 켜짐/꺼짐 입력은 프레스 제어 모드 기능 블록의 모드를 선택하는 데 사용됩니다. 이 블록을 충족하려면 3가지 개별 입력이 필요합니다. 이 블록은 ON/OFF 입력을 허용합니다.

가상 뮤트 활성화

뮤팅 센서가 뮤팅 기능을 수행하도록 허용된 경우 안전 컨트롤러에 신호를 보냅니다. 뮤팅 활성화 기능이 구성된 경우 뮤팅 센서는 뮤팅 활성화 신호가 Run(실행) 상태가 될 때까지 뮤팅 기능을 수행할 수 없습니다. 활성화(작동) 상태는 논리 1이고 비활성화(정지) 상태는 논리 0입니다. 뮤트 활성화 스위치는 물리적 입력을 사용하여 생성할 수도 있습니다(비안전 입력 장치 (52페이지) 참조).

7.8 안전 출력

XS/SC26

기본 컨트롤러에는 두 쌍의 반도체 안전 출력(SO1a 및 b 단자, SO2a 및 b 단자)이 있습니다. 이 출력은 24 VDC에서 각각 최대 500mA를 제공합니다. 각 예비 반도체 안전 출력은 개별적으로 또는 쌍으로 작동하도록 구성할 수 있습니다(예: SO1b와 독립적으로 SO1a를 분할하거나 SO1을 듀얼 채널 출력으로 사용).

I/O 모듈을 통합하여 확장형 기본 컨트롤러 모델에 추가 안전 출력을 추가할 수 있습니다. 이러한 추가 안전 출력에는 광범위한 전력 특성을 제어/전환하는 데 사용할 수 있는 절연 릴레이 출력이 포함될 수 있습니다(XS/SC26 사양 (18페이지) 참조).

SC10-2

SC10-2에는 독립적인 예비 릴레이 출력이 두 개 있습니다. 각 릴레이 출력에는 독립적인 접점 세트 세 개가 있습니다. 등급 및 등급 하락 고려 사항은 SC10-2 사양 (21페이지)을 참조하십시오.

XS/SC26 및 SC10-2

경고:

- **안전 출력의 적절한 연결**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 안전 출력은 장비의 안전 관련 제어 시스템이 장비 주 제어 부품의 회로를 중단하여 위험하지 않은 상태를 만들 수 있도록 장비 컨트롤에 연결해야 합니다.
- 안전 정지 명령이 상실되거나, 동일하거나 더 높은 수준의 안전 조치를 취하지 않으면 안전 기능이 중단, 무시 또는 무력화될 수 있는 방식으로 장애가 발생하도록 중간 장치(예: PLC, PES, PC)를 배선하지 마십시오.

다음 리스트는 안전 출력 기능 블록 **속성** 창에서 구성할 수 있는 추가 노드 및 속성에 대한 설명입니다(입력 및 상태 출력 추가 (75페이지) 참조).

EDM(외부 장치 모니터링)

안전 출력의 정지 명령에 적절히 반응하는지 제어 중인 장치(FSD 및 MPCE)를 안전 컨트롤러로 모니터링할 수 있습니다. 적절한 수준의 안전 회로 무결성을 보장하려면 기계 설계와 안전 컨트롤러 구성에 **EDM(또는 AVM)을 통합할 것을 강력히 권장합니다**(EDM 및 FSD 배선 (64페이지) 참조).

AVM(조정식 밸브 모니터링)

전원이 공급되는 상태 또는 위치에서 느려지거나 고착되거나 고장날 수 있고 정지 신호가 발생한 후 작동을 확인해야 하는 밸브 또는 기타 장치를 안전 컨트롤러로 모니터링할 수 있습니다. EDM을 사용하지 않는 경우 최대 3개의 AVM 입력을 선택할 수 있습니다**. 적절한 수준의 안전 회로 무결성을 보장하려면 기계 설계와 안전 컨트롤러 구성에 AVM(또는 EDM)을 통합할 것을 강력히 권장합니다**(조정 밸브 모니터링(AVM) 기능 (43페이지) 참조).

LR(래치 재설정)

입력이 Run(작동) 상태로 바뀌고 수동 재설정 작업이 수행될 때까지 SO 또는 RO 출력을 꺼짐 상태로 유지합니다. 자세한 내용은 수동 재설정 입력 (53페이지)을 참조하십시오.

RE(재설정 활성화)

이 옵션은 **LR(래치 재설정)**이 활성화되어 있을 때에만 나타납니다. **Latch Reset(래치 재설정)**은 **Reset Enable(재설정 활성화)**을 선택하여 안전 출력을 작동 상태로 재설정할 수 있는 시점을 제한함으로써 제어할 수 있습니다.

FR(결함 재설정)

입력 결함이 발생할 때 수동 재설정 기능을 제공합니다. FR 노드는 수동 재설정 버튼 또는 신호에 연결해야 합니다. 이 기능은 입력 장치 결함이 해결되고 결함이 발생한 장치가 작동 상태가 되어 수동 재설정 작업이 수행될 때까지 SO 또는 RO 출력을 꺼진 상태로 유지하는 데 사용됩니다. 이는 전원 끄기/켜기 사이클 재설정 작업을 대체합니다. 자세한 내용은 수동 재설정 입력 (53페이지)을 참조하십시오.

전원 가동 모드

안전 출력은 다음 세 가지 전원 가동 시나리오(전원 인가 시 작동 특성)에 맞게 구성할 수 있습니다.

- 정상 전원 가동 모드(기본값)
- 수동 전원 가동 모드: 수동 전원 가동으로 구성된 수동 재설정 입력이 필요하며, 자동 재설정으로 구성된 경우에도 출력을 켜려면 전원 가동 시 재설정이 필요합니다.
- 자동 전원 가동 모드: 래치 재설정 기능(차단 또는 출력 노드)이 구성되어 있어도 로직이 ON 상태인 경우 전원을 켤 때 출력을 켜도록 허용합니다.

자세한 내용은 수동 재설정 입력 (53페이지)을 참조하십시오.

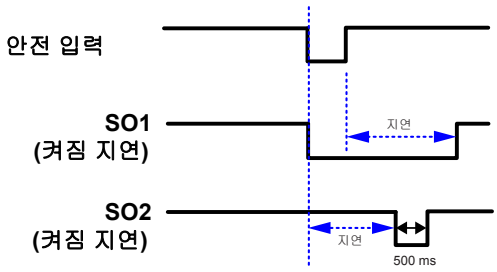
분할(안전 출력) - XS/SC26에 한함

이 옵션은 반도체 안전 출력에만 사용할 수 있습니다. 각 예비 반도체 안전 출력은 개별적으로 또는 쌍으로(기본값) 작동하도록 구성할 수 있습니다. 반도체 안전 출력을 분할하면 독립적인 단일 채널 출력 두 개가 생성됩니다(SO1a의 제어가 SO1b와 독립적). 분할된 안전 출력을 결합하려면 Mx:SOxA **Properties(속성)** 창을 열고 **Join(결합)**을 클릭하십시오.

켜짐 지연 및 꺼짐 지연

각 안전 출력은 켜짐 지연 및 꺼짐 지연 중 하나로 작동하도록 구성할 수 있으며(그림 37 (59페이지) 참조), 시간 제한이 경과한 후에만 출력이 켜지거나 꺼집니다. 출력에 켜짐 지연과 꺼짐 지연이 모두 있을 수는 없습니다. 켜짐 지연 및 꺼짐 지연 시간 제한 옵션은 100밀리초에서 5분까지 1밀리초 단위로 설정할 수 있습니다.

그림 37: 타이밍 도표 - 일반 안전 출력 켜짐 지연 및 꺼짐 지연



경고:

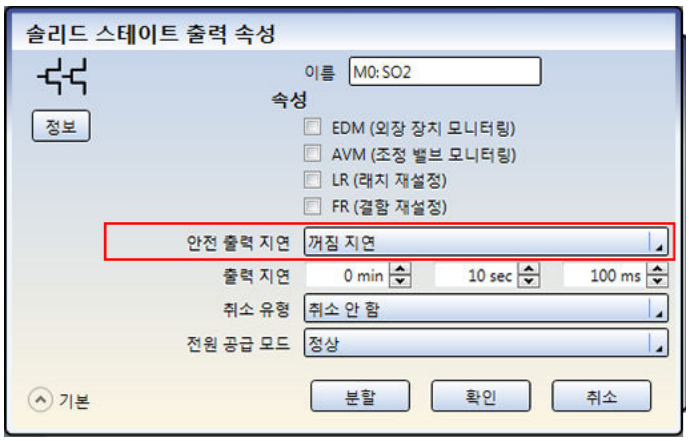
- **전원 차단 또는 정전이 발생하는 경우 꺼짐 지연 시간이 즉시 끝날 수 있습니다.**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 꺼짐 지연 타이머가 시작되도록 만든 안전 입력이 지연 시간이 만료되기 전에 작동 상태로 다시 변경되더라도 안전 출력 꺼짐 지연 시간은 유지됩니다. 이와 같은 즉각적인 장비 정지 상태가 위험을 발생시킬 가능성이 있다면, 추가적인 보호 대책을 강구하여 부상을 방지해야 합니다.

출력 연결

안전 출력 중 하나가 꺼짐 지연으로 구성되고 다른 하나는 지연이 없다면 두 안전 출력을 함께 연결할 수 있습니다. 연결 후, 그림 40 (61페이지)에 나온 것처럼 꺼짐 지연 도중 제어 입력이 켜지면 비지연 출력이 즉시 다시 켜지지 않습니다. 두 안전 출력에 연결하는 방법:

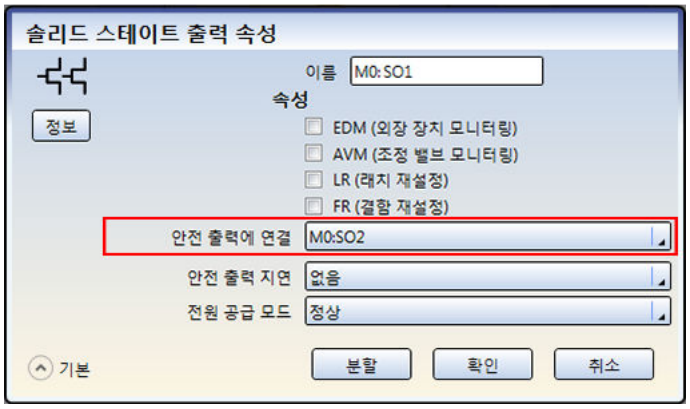
1. 꺼짐 지연이 있어야 하는 안전 출력의 **Properties(속성)** 창을 여십시오.
2. *Safety Output Delay(안전 출력 지연)* 드롭다운 목록에서 **OFF-Delay(꺼짐 지연)**를 선택하십시오.

그림 38: 안전 출력 지연 선택 항목의 예: 꺼짐 지연



3. 원하는 출력 지연 시간을 설정합니다.
4. **OK(확인)**를 클릭합니다.
5. 꺼짐 지연이 있는 안전 출력에 연결한 안전 출력의 **Properties(속성)** 창을 여십시오.
6. *Link to Safety Output(안전 출력에 연결)* 드롭다운 목록에서 이 안전 출력에 연결할 꺼짐 지연이 있는 안전 출력을 선택하십시오.

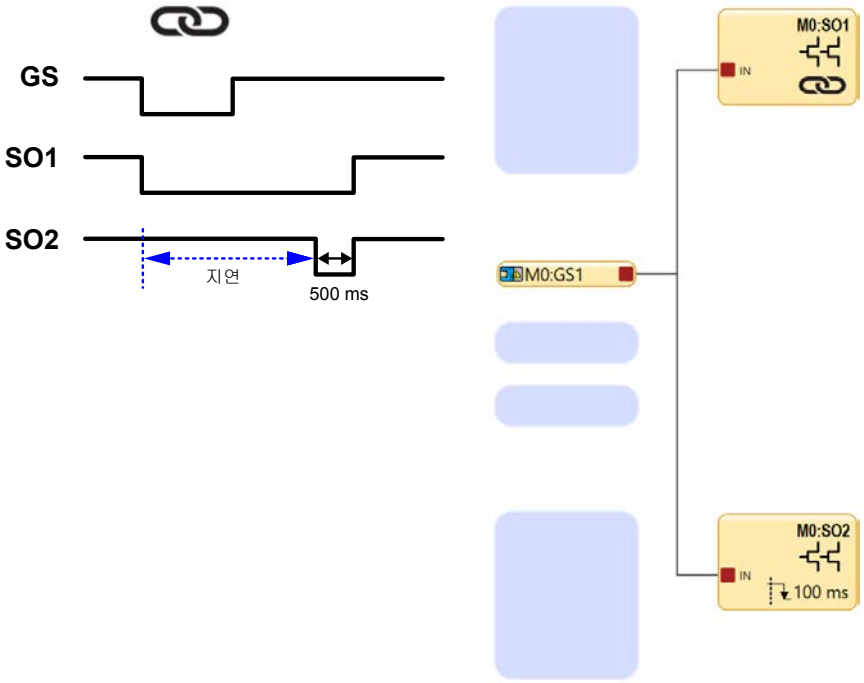
그림 39: 안전 출력에 연결 선택 항목의 예



주의: 출력이 연결 가능한 것으로 표시되도록 하려면 두 안전 출력에 동일한 입력을 연결해야 합니다.

7. **OK(확인)**를 클릭합니다. 연결된 안전 출력에는 링크 아이콘 표시기가 생깁니다.

그림 40: 타이밍 도표—연결된 안전 출력



7.8.1 반도체 안전 출력

이 기능은 XS/SC26에서 사용할 수 있습니다.

반도체 안전 출력(예: SO1a 및 b, SO2a 및 b)은 공급 전압 단락, 서로 간의 단락, 다른 전압원에 대한 단락을 감지할 수 있도록 능동적으로 모니터링되고, Category 4 안전 적용 분야에 적합하게 설계됩니다. 안전 출력 쌍의 한 채널에서 고장이 감지되면 두 출력 모두 꺼짐을 시도하고 잠금 상태가 됩니다. 결함이 없는 출력은 위험한 동작을 끌 수 있습니다.

마찬가지로 개별적으로 사용되는(분할된) 안전 출력도 다른 전원에 대한 단락을 감지할 수 있도록 능동적으로 모니터링되지만, 어떤 조치도 취할 수 없습니다. 다른 안전 출력을 포함한 다른 전압원에 단락이 발생하지 않도록 단자 배선 및 전선 라우팅에 각별히 주의하십시오. 각 분할 안전 출력은 두 스위칭 소자가 내부 직렬 연결이므로 카테고리 3 적용 분야에 충분하지만 외부 단락을 방지해야 합니다.

중요: 반도체 출력 모듈(XS2so 또는 XS4so)을 사용할 때 별도의 전원 공급장치를 사용하는 경우 해당 모듈에 대한 전원은 기본 컨트롤러에 전원을 인가하기 전 또는 인가한 후 5초 이내에 인가해야 합니다.

주의: 각 솔리드 스테이트 안전 출력 모듈(XS2so 또는 XS4so)에는 24 V 단자 2개와 0 V 단자 2개가 있습니다. 개별 모듈에 전원을 공급하려면 각각 하나씩만 필요합니다. 두 번째 세트는 다음 모듈로 전원을 점핑하는 데 사용할 수 있습니다.

경고:

- **안전이 중요한 적용 분야에서 단일 채널(분할) 출력**
- 안전이 중요한 애플리케이션에서 단일 채널 출력을 사용할 때 적절한 고장 배제 방법을 통합하지 않으면 안전 제어가 손실되어 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.
- 안전이 중요한 애플리케이션에서 단일 채널 출력을 사용할 때 카테고리 3 안전 작동을 보장하려면 고장 배제 원칙을 통합해야 합니다. 다른 출력 또는 다른 전압원에 대한 단락이 발생하지 않도록 단일 채널 출력 배선을 라우팅하고 관리하는 것이 적절한 오류 배제 방법의 예입니다.

언제든 가능하다면 외부 장치 모니터링(EDM) 및/또는 조정식 밸브 모니터링(AVM)을 통합하여 제어 대상 장치(FSD 및 MPCE)에서 안전하지 않은 장애를 모니터링하는 것을 강력히 권장합니다. 자세한 내용은 외부 장치 모니터링(EDM) (64 페이지)을 참조하십시오.

출력 연결

안전 출력은 장비의 안전 관련 제어 시스템이 MPCE(장비 주 제어 부품)의 회로를 중단하여 위험하지 않은 상태를 만들 수 있도록 장비 컨트롤에 연결해야 합니다.

안전 출력이 꺼짐 상태로 전환될 때, 사용되는 경우 일반적으로 최종 스위칭 장치(FSD)가 이 기능을 수행합니다. 안전 컨트롤러를 기계에 연결하고 연동하기 전에 XS/SC26 사양 (18페이지)을 참조하십시오.

안전 회로 무결성 수준은 위험 평가로 결정해야 하며, 이 수준은 외부 회로의 구성 및 적절한 설치 여부와 제어 대상 장치(FSD 및 MPCE)의 유형 및 설치에 따라 달라집니다. 반도체 안전 출력은 적절한 고장 배제가 적용되었을 때 쌍으로 제어되는 경우(분할되지 않음) 카테고리 4 PL e/SIL 3 적용 분야에 적합하고, 독립적으로 작동하는 경우(분할) 최대 카테고리 3 PL d/SIL 2 적용 분야에 적합합니다. 연결 예는 그림 41 (62페이지)을 참조하십시오.

경고:
- **안전 출력 리드 저항**
- 저항이 10옴을 초과하면 듀얼 채널 안전 출력 간의 단락이 가려져 심각한 부상 또는 사망을 초래하는 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.
- 안전 출력 배선에서 저항이 10옴을 초과하지 않도록 하십시오.

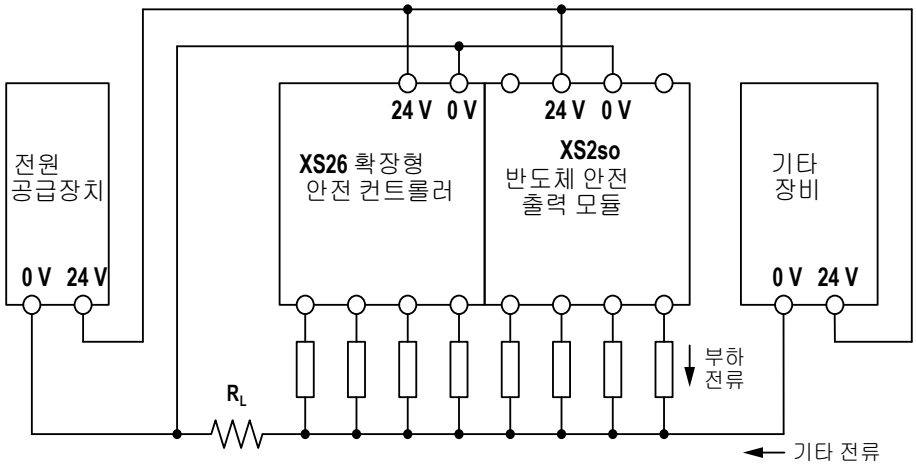
공통선 설치

성가신 잠금을 피하려면 0 V 공통선의 전선 저항과 해당 배선에 흐르는 전류를 고려하십시오. 아래 다이어그램에서 0 V 공통선 저항(RL)을 나타내는 저항 기호의 위치에 주의하십시오.

이러한 상황을 방지하는 방법은 다음과 같습니다.

- 더 큰 게이지 또는 더 짧은 선을 사용하여 0 V 공통선의 저항(R_L)을 줄입니다
- 0 V 공통선을 안전 컨트롤러에 연결된 부하에서 분리하고, 공통 24 V 공급장치로 전원이 공급되는 다른 장비에서 0 V 공통선을 분리합니다

그림 41: 공통선 설치



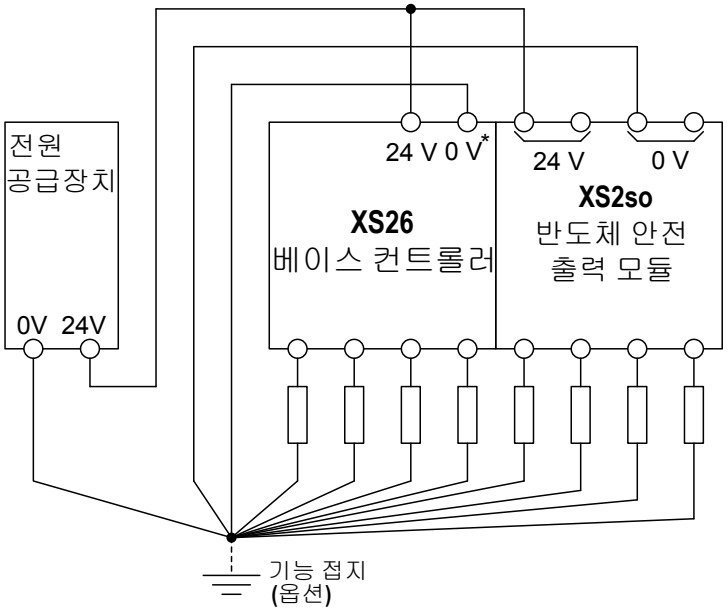
R_L = 여러 부하 또는 시스템에서 공유하는 공통 리드선

직경이 작은 리드선을 공유하면 반도체 출력 결함이 발생할 수 있습니다.

주의: 안전 출력이 꺼지면 해당 출력 단자의 전압이 해당 모듈의 0 V 단자에 대해 1.7 V 미만으로 떨어져야 합니다. 전압이 1.7 V보다 높으면 안전 컨트롤러가 출력이 여전히 켜져 있는 것으로 판단하여 잠금이 발생합니다. 더 큰 게이지 전선, 더 짧은 전선을 사용하거나 다음 그림과 유사한 단일 지점 접지 방식을 사용하는 것을 고려하십시오.

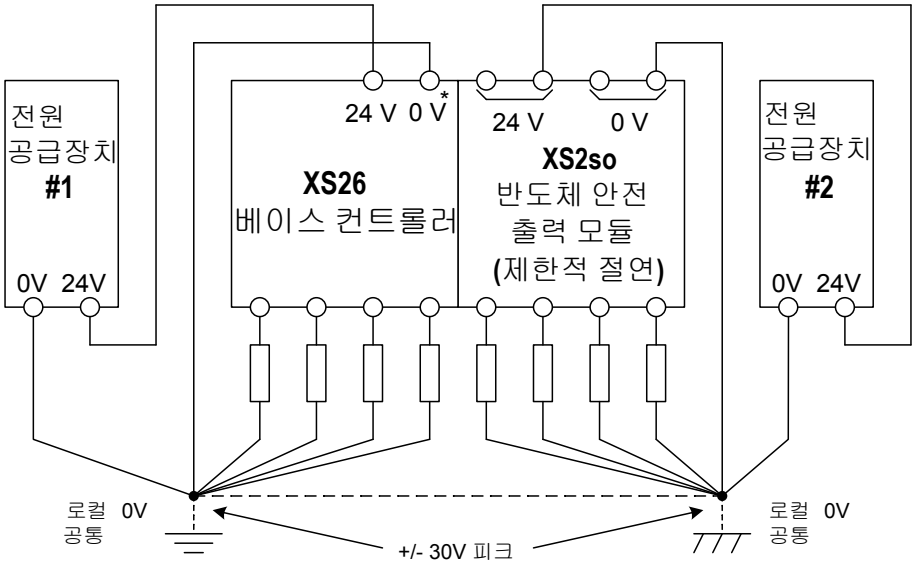
그림 42: 배선도 - 권장 접지

단일 전원 공급장치를 사용할 때 바람직한 **0 V** 배선 계획



* 모든 안전 입력 장치에 해당하는 전압(모든 입력 확장 모듈 포함)은 베이스 컨트롤러의 **0 V** 단자를 기준으로 측정해야 합니다

개별 전원 공급장치를 사용할 때 바람직한 **0 V** 배선 계획



주의: 두 번째 세트(위에서 사용되지 않은 24 V 및 0 V 단자)는 한 모듈에서 다음 모듈로 전원을 점핑하는 데 사용할 수 있습니다.

7.8.2 안전 릴레이 출력

XS/SC26 확장 안전 릴레이 모듈 및 SC10-2에는 광범위한 전력 특성을 제어/전환하는 데 사용할 수 있는 절연 예비 릴레이 출력이 있습니다(XS/SC26 사양 (18페이지) 및 SC10-2 사양 (21페이지) 참조). 반도체 안전 출력과 달리 출력 모듈 내에서 개별 안전 릴레이 출력(Mx:ROx)은 그룹으로 작동하며 분할할 수 없습니다.

주의: XS1ro 또는 XS2ro 모듈의 각 RO에는 제어-신뢰성 전원 차단 회로에 연결되는 상시 개방 출력 스위칭 채널 2개와 상시 폐쇄 보조 출력 채널 1개가 있습니다. SC10-2의 각 RO에는 제어-신뢰성 전원 차단 회로에 연결되는 상시 개방 출력 스위칭 채널 3개가 있습니다.

안전 릴레이 출력은 추가 배선 없이 XS/SC26 기본 컨트롤러 또는 SC10-2로 제어 및 모니터링됩니다.

최고 수준의 안전성과 신뢰성이 필요한 회로에서 두 개를 쌍으로 사용할 경우(상시 개방 2개) 안전 출력 중 하나는 비상 시 보호 대상 기계의 동작을 정지시킬 수 있어야 합니다. 개별적으로 사용할 경우(단일 상시 개방 출력), 결함 제외는 예를 들어 다른 안전 출력 또는 보조 에너지 또는 전압 공급원에 대한 단락과 같이 안전 기능의 상실을 초래하는 고장이 발생하지 않도록 보장해야 합니다. 자세한 내용은 안전(보호) 정지 회로 (66페이지) 및 결함 제외 (31페이지)의 *Single-channel Control(단일 채널 제어)*을 참조하십시오.

언제든 가능하다면 외부 장치 모니터링(EDM) 및/또는 조정식 밸브 모니터링(AVM)을 통합하여 제어 대상 장치(FSD 및 MPCE)에서 안전하지 않은 장애를 모니터링하는 것을 강력히 권장합니다. 자세한 내용은 외부 장치 모니터링(EDM) (64페이지)을 참조하십시오.

출력 연결 - 장비의 안전 관련 제어 시스템이 장비 주 제어 부품(MPCE) 회로 또는 전원을 차단하여 위험하지 않은 상태를 만들 수 있도록 안전 릴레이 출력을 장비 제어부에 연결해야 합니다. 안전 출력이 꺼짐 상태로 전환될 때, 사용되는 경우 일반적으로 최종 스위칭 장치(FSD)가 이 기능을 수행합니다.

안전 릴레이 출력은 최종 스위칭 장치(FSD)로 사용할 수 있으며 듀얼 채널 또는 싱글 채널 안전(보호) 정지 회로에 연동할 수 있습니다(FSD 인터페이스 연결 (66페이지) 참조). 안전 컨트롤러를 기계에 연결하고 연동하기 전에 XS/SC26 사양 (18페이지) 및 SC10-2 사양 (21페이지)을 참조하십시오.

안전 회로 무결성 수준은 위험 평가로 결정해야 하며, 이 수준은 외부 회로의 구성 및 적절한 설치 여부와 제어 대상 장치(FSD 및 MPCE)의 유형 및 설치에 따라 달라집니다. 안전 릴레이 출력은 카테고리 4 PL e/SIL 3에 적합합니다. 배선 예제는 그림 41 (62페이지)을 참조하십시오.

중요: 모든 릴레이 출력에 대해 과전압 보호를 제공할 책임은 사용자에게 있습니다.

과전압 카테고리 II 및 III 설비(EN 50178 및 IEC 60664-1)

XS/SC26 및 SC10-2는 출력 릴레이 접점에 1 V~150 V의 AC/DC 전압이 인가될 때를 기준으로 과전압 카테고리 III 정격입니다. 출력 릴레이 접점에 151 V~250 V의 AC/DC 전압이 인가되고 공급 전압에서 발생할 수 있는 과전압 상황을 감쇠하는 추가 예방 조치가 적용되지 않은 경우에는 과전압 카테고리 II 정격입니다. XS/SC26 또는 SC10-2에 서지 억제 장치(예: 아크 억제기)를 설치하여 XS/SC26 또는 SC10-2에서 볼 수 있는 전기적 동요를 과전압 카테고리 II로 줄이거나, 추가적인 외부 절연을 설치하여 카테고리 III 환경의 높은 전압 수준으로부터 XS/SC26 또는 SC10-2와 사용자 모두를 격리하는 조치를 취한다면 과전압 카테고리 III 환경(151 V~250 V의 AC/DC 전압)에서 사용할 수 있습니다.

151 V~250 V의 AC/DC 전압이 출력 접점에 인가되는 과전압 카테고리 III 설비: 적절한 과전압 감소 조치가 적용된다면 XS/SC26 또는 SC10-2를 더 높은 과전압 카테고리 조건에 사용할 수 있습니다. 적절한 방법에는 다음이 포함됩니다.

- 전압 보호 장치
- 절연 권선을 사용한 변압기
- 여러 분기 회로가 있는 분산 시스템(서지 에너지 전환 가능)
- 서지 에너지 흡수가 가능한 정전용량
- 서지 에너지 소산이 가능한 저장 또는 유사한 댐핑 장치

유도성 AC 부하를 전환할 때는 적절한 규모의 아크 억제기를 설치하여 XS/SC26 또는 SC10-2 출력을 보호하는 것이 바람직합니다. 하지만, 아크 억제기를 사용하는 경우 스위칭되는 부하를 가로질러(예: 외부 안전 릴레이의 코일을 가로질러) 설치해야 하며 절대 XS/SC26 또는 SC10-2 출력 접점을 가로질러 설치하지 않아야 합니다(일반 XS/SC26 연결: EDM 포함 안전 출력 (68페이지) 및 일반 SC10-2 연결: EDM 기능이 있는 안전 출력 (71페이지)에 있는 아크 억제기에 대한 경고 참조).

7.8.3 EDM 및 FSD 배선

외부 장치 모니터링(EDM)

안전 컨트롤러의 안전 출력은 외부 릴레이 또는 접촉기를 제어할 수 있거나, 또는 머신의 전원 접촉 상태를 모니터링하는 데 사용할 수 있는 다수의 강제 유도식(기계적으로 연결된) 정상 폐쇄(NC) 접점이 있는 기타 장치를 제어할 수 있습니다. 이 장치가 꺼져 있으면, 모니터링 접점은 정상적으로 폐쇄(NC) 상태입니다. 이러한 기능 덕분에 안전 컨트롤러는, 부하를 받는 장치가 안전 출력에 응답하는지 또는 정상 개방(NO) 접점이 용접으로 닫혀있거나 켜짐 상태가 고착되어 있을 가능성이 있는지를 감지할 수 있습니다.

주의: XS1ro, XS2ro 및 SC10-2 내부에 있는 릴레이는 모듈에서 항상 모니터링합니다. EDM은 컨트롤러 외부에 있는 장치에만 필요합니다.

EDM 기능은 이러한 유형의 결함을 모니터링할 수 있는 방법과 MPCE 및 FSD를 포함해 듀얼 채널 시스템의 기능적 무결성을 보장하는 방법을 제공합니다.

단일 EDM 입력은 하나 이상의 안전 출력으로 매핑할 수 있습니다. 이는 안전 출력 **Properties(속성)** 창을 열고 **EDM**을 선택한 다음 **Add Equipment(장비 추가)** 창(**Equipment(장비)** 탭 또는 **Functional View(기능 보기)** 탭에서 액세스)의 **Safety Input(안전 입력)** 탭에서 **External Device Monitoring(외부 장치 모니터링)**을 추가한 뒤 **External Device Monitoring(외부 장치 모니터링)** 입력을 안전 출력의 **EDM** 노드에 연결하여 수행할 수 있습니다.

EDM 입력은 1채널, 2채널 모니터링으로 구성할 수 있습니다. 1채널 EDM 입력은 출력 신호 스위칭 장치(OSSD) 출력이 MPCE 또는 외부 장치의 전원 공급 해제를 직접 제어할 때 사용됩니다.

1채널 모니터링

안전 컨트롤러가 제어하는 각 장치로부터 강제로 유도되는(기계적으로 연결) 폐쇄 모니터 접점의 직렬 연결. 안전 컨트롤러 출력을 재설정하기 전에 모니터 접점을 닫아야 합니다(수동 또는 자동으로). 재설정을 실행하고 안전 출력을 켠 후에는, 모니터링 접점의 상태를 더 이상 모니터링하지 않으므로 상태를 변경할 수 있습니다. 단, 안전 출력이 켜짐에서 꺼짐으로 변경된 후 250 밀리초 이내에 모니터링 접점을 닫아야 합니다. 그림 45 (66페이지)를 참조하십시오.

2채널 모니터링

안전 컨트롤러가서 제어하는 각 장치로부터 강제 유도되는(기계적으로 연결) 폐쇄 모니터 접점의 독립적인 연결. 안전 컨트롤러를 재설정하고 OSSD를 켜기 전에, 두 EDM 입력을 모두 닫아야 합니다. OSSD가 켜져 있는 동안에는, 입력하여 상태를 변경할 수 있습니다(둘 다 열리거나 둘 다 닫힘). 입력이 서로 반대 상태로 250 밀리초 넘게 유지되면, 록아웃이 발생합니다. 그림 47 (66페이지)를 참조하십시오.

모니터링 없음(기본값)

모니터링을 원하지 않는다면, 안전 출력 EDM 노드를 활성화하지 마십시오. 안전 컨트롤러가 카테고리 3 또는 카테고리 4 적용 분야에서 EDM 기능을 사용하지 않는 경우, 사용자는 외부 장치에서 하나의 고장 또는 고장 누적으로 인해 위험한 상태가 발생하지 않도록 하고 연속 기계 사이클이 방지되도록 해야 합니다.

경고:

- **EDM(외부 장치 모니터링)**
- 위험한 상황이 발생하면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 시스템을 'No Monitoring(모니터링 안 함)'으로 구성한 경우, 사용자는 이로 인해 위험한 상황이 초래되지 않는지 확인할 책임이 있습니다.

주의:

- **제어 신뢰성을 유지하려면 기계 일차적 제어 요소(MPCE) 모니터링 접점을 사용하십시오.**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- (표시된 것처럼) MPCE의 상태를 모니터링하기 위해 각 MPCE 또는 외부 장치의 강제 유도된 N.C.(상시 폐쇄) 모니터링 접점을 하나 이상 연결합니다. 이 작업을 완료하면 MPCE가 제대로 작동하는지 확인할 수 있습니다.

그림 43: 1채널 EDM 배선

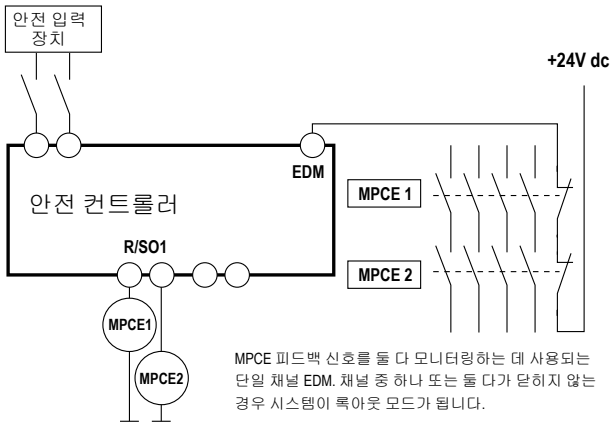


그림 44: 2채널 EDM 배선

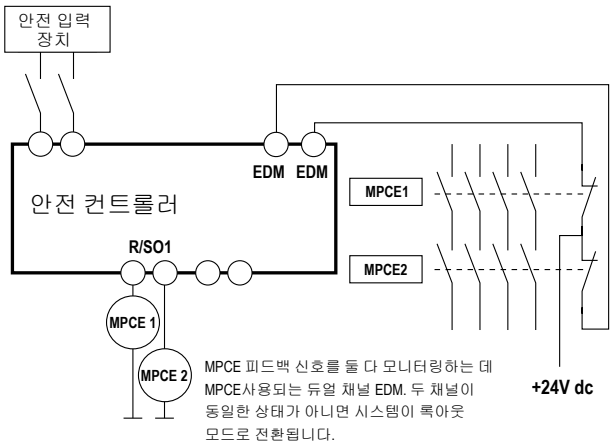
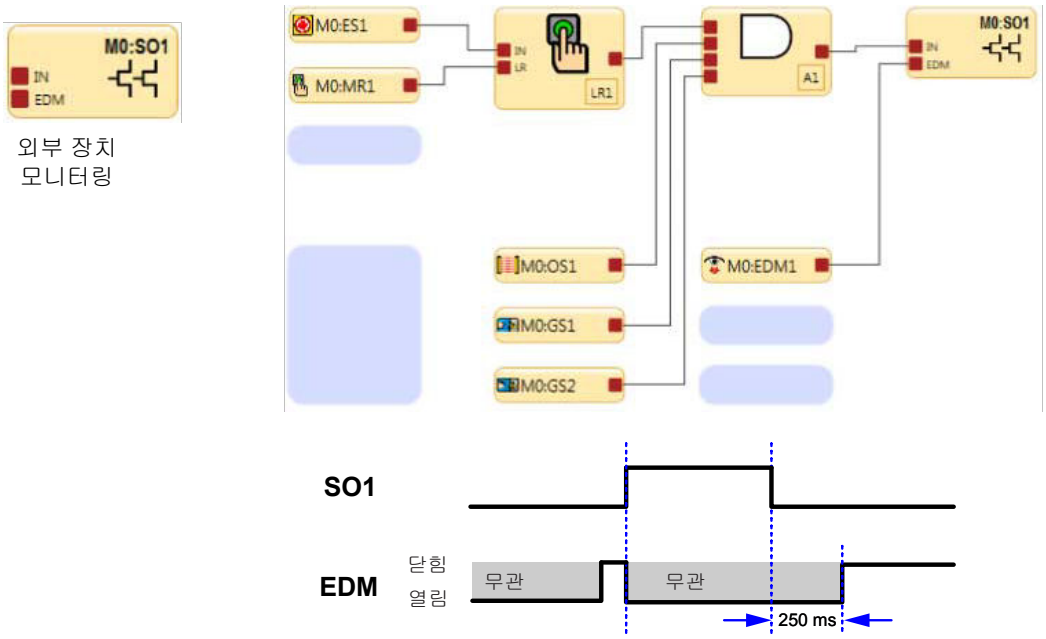


그림 45: 타이밍 로직: 안전 출력에 관한 1채널 EDM 상태



외부 장치 모니터링 EDM은 듀얼 채널 최종 스위칭 장치 또는 기계의 기본 제어 요소 작동을 확인하는 방법 중 하나입니다. FSD의 포스 가이드 NC 모니터링 접점 또는 MPCE는 "고착" 오류 상태를 감지하는 입력으로 사용되며 안전 컨트롤러 출력이 켜지는 것을 방지합니다.

2채널 EDM의 경우 아래 표시된 것처럼 안전 출력을 켜기 전에 두 채널을 모두 닫아야 합니다.

그림 46: 타이밍 로직: 2채널 EDM, 채널 간 타이밍

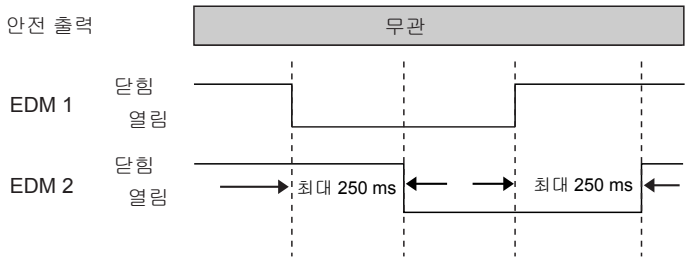
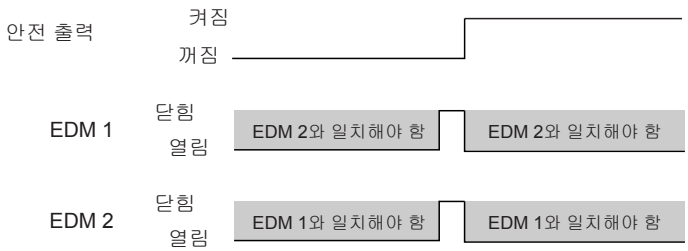


그림 47: 타이밍 로직: 안전 출력에 관한 2채널 EDM 상태



FSD 인터페이스 연결

최종 스위칭 장치(FSD)는 안전 출력이 꺼짐 상태로 전환되면 장비 주 제어 부품(MPCE)에 대한 회로 전원을 차단합니다. FSD는 다양한 형태로 구현될 수 있지만, 가장 일반적인 방식은 강제 유도(기계적 연결) 릴레이 또는 인터페이스 모듈입니다. 접점 사이의 기계적 연결을 통해 외부 장치 모니터링 회로로 장치의 특정 장애를 모니터링할 수 있습니다.

적용 분야에 따라, FSD를 사용하여 안전 컨트롤러의 안전 출력과 다른 제어 전압 및 전류를 수월하게 제어할 수 있습니다. FSD는 또한 다수의 안전 정지 회로를 형성함으로써 추가적인 위험을 제어하는 데 사용할 수도 있습니다.

안전(보호) 정지 회로

안전 정지 기능을 사용하면 보호 목적으로 동작 또는 위험한 상황을 질서 있게 멈출 수 있으며, 이는 MPCE의 동작 정지와 전원 분리로 이어집니다(이로 인해 추가적인 위험이 발생하지 않는다는 가정 하에).

안전 정지 회로는 일반적으로 강제 유도(기계적으로 연결된) 릴레이의 상시 개방(NO) 접점 최소 두 개로 구성되며, 이는 기계적으로 연결된 상시 폐쇄(NC) 접점을 통해 모니터링되므로 특정 장애를 감지하여 안전 기능의 손실이 발생하지 않도록 합니다. 이러한 회로를 "안전 전환 지점"이라고 부를 수 있습니다.

일반적으로 안전 정지 회로는 안전 컨트롤러의 개별 안전 출력 하나에 의해 각각 제어되는 개별 포지티브 가이드 릴레이 두 개에서 나오는 NO 접점 최소 두 개의 직렬 연결입니다. 안전 기능은 예비 접점을 사용하여 단일 위험을 제어하므로 하나의 접점이 켜지지 않으면 두 번째 접점이 위험을 멈추고 다음 사이클이 발생하지 않도록 합니다.

안전 정지 회로의 연동은 안전 컨트롤러를 포함한 기계의 안전 관련 제어 시스템과 동등하거나 그 이상으로 안전한 방식을 적용하지 않는 한, 안전 기능이 중단, 무시, 무력화될 수 없도록 배선되어야 합니다.

연동 모듈의 NO 출력은 싱글 채널 또는 듀얼 채널 제어 모듈 모두에 사용할 수 있는 안전 정지 회로를 구성하는 예비 접점의 직렬 연결입니다.

듀얼 채널 제어 - 듀얼 채널(또는 2 채널) 제어는 안전 스위칭 지점을 FSD 접점을 넘어 전기적으로 연장하는 기능을 제공합니다. EDM과 같은 적절한 모니터링을 추가하면, 이 연동 방식을 사용하여 안전 정지 회로와 MPCE 사이 제어 배선에서 특정 장애를 감지할 수 있습니다. 이러한 장애에는 보조 에너지 또는 전압 소스에 대한 한 채널의 단락 또는 FSD 출력 중 하나의 스위칭 동작 손실이 포함되며, 이를 감지하고 수정하지 않으면 예비성 손실 또는 완전한 안전 손실로 이어질 수 있습니다.

다음과 같은 경우 배선 오류가 발생할 가능성이 높아집니다.

- FSD 안전 정지 회로와 MPCE 사이의 물리적 거리가 증가할 경우
- 상호 연결 배선의 길이 또는 라우팅이 증가할 경우
- FSD 안전 정지 회로와 MPCE가 서로 다른 인클로저에 배치된 경우

따라서, FSD가 MPCE와 떨어져 설치된 모든 시설에는 EDM 모니터링이 포함된 듀얼 채널 제어를 사용해야 합니다.

싱글 채널 제어 - 싱글 채널(또는 1 채널) 제어는 FSD 접점의 직렬 연결을 사용하여 안전 전환 지점을 형성합니다. 기계의 안전 관련 제어 시스템의 이 지점에서, 안전 기능의 상실을 초래할 수 있는 장애가 발생할 수 있습니다(예: 에너지 또는 전압 보조 공급원의 단락 등).

따라서 이 연동 방법은 한 제어반 내에 FSD 안전 정지 회로와 MPCE를 서로 가까이 설치하고 서로 직접 연결한 설치 환경 또는 해당 장애의 발생 가능성을 배제할 수 있는 경우에만 사용해야 합니다. 이 조건을 달성할 수 없다면, 2 채널 제어를 사용해야 합니다.

해당 장애의 발생 가능성을 배제할 수 있는 방법에는 다음이 포함됩니다(이에 한정되지 않음).

- 상호 연결 컨트롤 와이어를 서로 그리고 이차 전원 공급원으로부터 물리적으로 분리
- 상호 연결 컨트롤 와이어를 별도의 도관, 다발 또는 채널로 배선
- 상호 연결 컨트롤 와이어를 위험이 발생할 수 있는 저전압 상태 또는 중립 상태로 배선
- 동일한 제어반 내에 모든 요소(모듈, 스위치, 제어 대상 장치)를 서로 가까이 장착하고 짧은 와이어로 직접 연결함
- 스트레인 릴리프 피팅을 통해 복수 도체 케이블과 여러 와이어를 적절히 설치. 스트레인 릴리프를 과도하게 조이면 해당 지점에서 단락이 발생할 수 있습니다.
- 포지티브 오프닝 또는 다이렉트 드라이브 구성부품을 포지티브 모드로 설치 및 장착하여 사용

경고:

- **아크 또는 과도 전압 차단기를 적절하게 설치**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- FSD 또는 MPCE의 코일에 표시된 대로 차단기를 설치하십시오. 차단기를 절대 FSD 또는 MPCE의 접점 사이에 직접 설치하지 않아야 합니다. 그렇게 구성하면 단락으로 인해 차단기에 장애가 발생할 수 있습니다.

경고:

- **안전 출력 연동** - 올바른 작동을 보장하려면 반도체 안전 출력을 장비 입력에 연동할 때 Banner Engineering 제품의 출력 매개변수와 장비의 입력 매개변수를 고려해야 합니다.
- **안전 출력을 보호 대상 장비에 올바르게 연동하지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.**
- 또한 장비 제어 회로는 다음과 같이 설계해야 합니다.

  안전 컨트롤러 반도체 안전 출력과 장비 입력 사이의 최대 케이블 저항 값이 초과되지 않아야 합니다.

  안전 컨트롤러의 반도체 안전 출력 최대 꺼짐 상태 전압이 켜짐 상태를 초래하지 않아야 합니다.

  안전 컨트롤러의 반도체 안전 출력 최대 누설 전류가 0 V 상실로 인해 켜짐 상태를 초래하지 않아야 합니다.

경고:

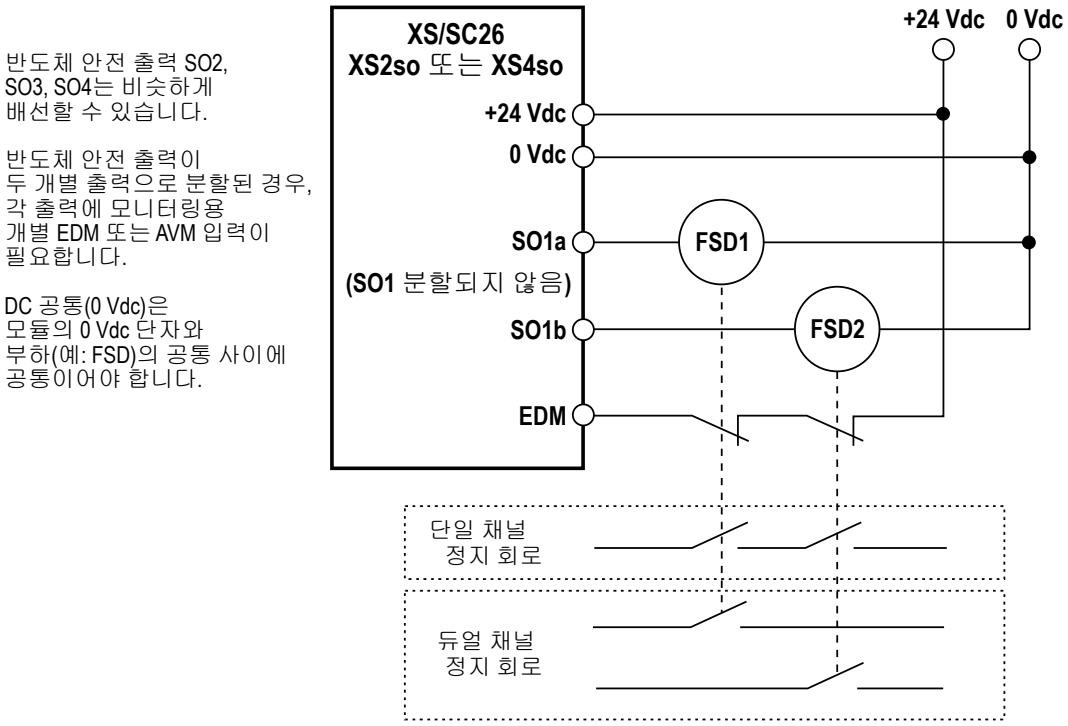
- **감전 위험**
- 감전이 발생하지 않도록 매우 주의하십시오. 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- 연결하거나 구성부품을 교체하기 전에는 항상 안전 시스템(예: 장치, 모듈, 인터페이스 등), 보호 대상 장비 및/또는 제어 대상 장비에서 전원을 분리합니다. 록아웃/태그아웃 절차가 필요할 수 있습니다. 위험한 에너지 통제는 OSHA 29CFR1910.147, ANSI Z244-1 또는 해당 표준을 참조하십시오.
- 이 설명서에 제시된 수를 초과하여 장치 또는 시스템에 연결하지 마십시오. 전기 설비 및 배선 작업은 자격을 갖춘 사람[16]이 수행해야 하며, NEC(National Electrical Code), NFPA 79 또는 IEC 60204-1과 현지의 모든 해당 표준 및 규정을 포함한 해당 전기 표준 및 배선 규정을 준수해야 합니다.

경고:

- **장치를 적절하게 배선**
- 안전 컨트롤러를 특정 장비에 적절하게 배선하지 못하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있는 위험한 상태를 초래할 수 있습니다.
- 사용자는 안전 컨트롤러를 올바르게 배선할 책임이 있습니다. 일반적인 배선 구성은 적절한 설치의 중요성을 보여주는 용도로만 제공됩니다.

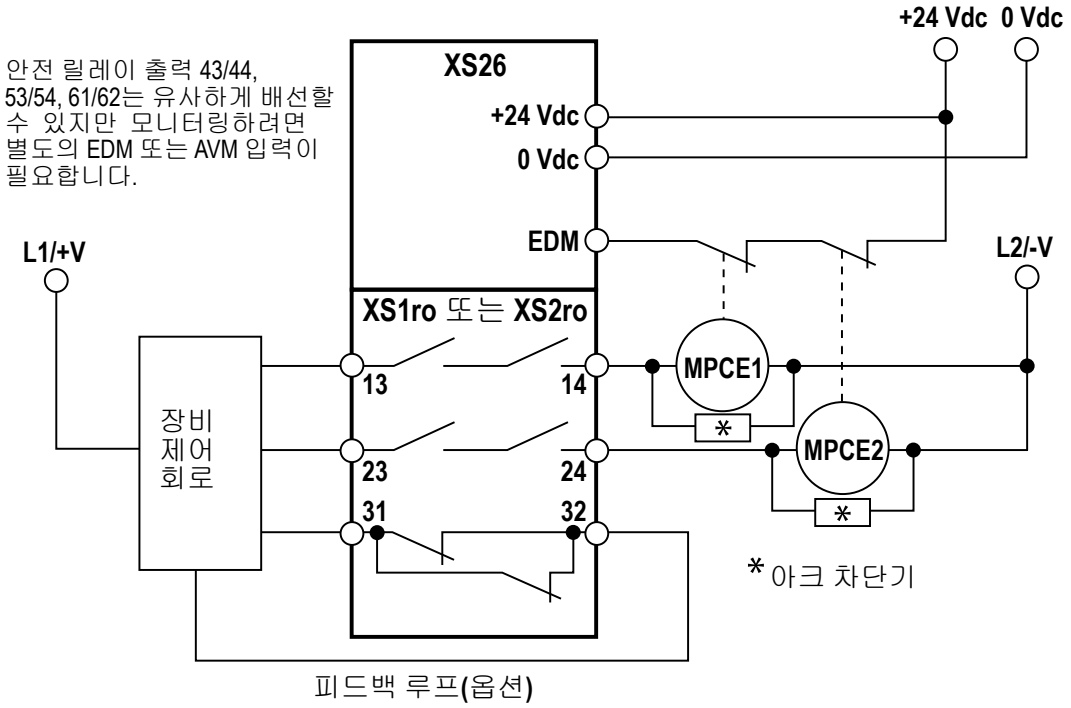
일반 XS/SC26 연결: EDM 포함 안전 출력

그림 48: 일반 XS/SC26 연결: EDM 포함 반도체 안전 출력



[16] 공식 학위 또는 전문 교육 수료증을 보유하거나, 폭넓은 지식, 교육, 경험을 통해 해당 주제 및 작업과 관련된 문제를 해결할 수 있는 역량을 입증한 사람을 의미합니다.

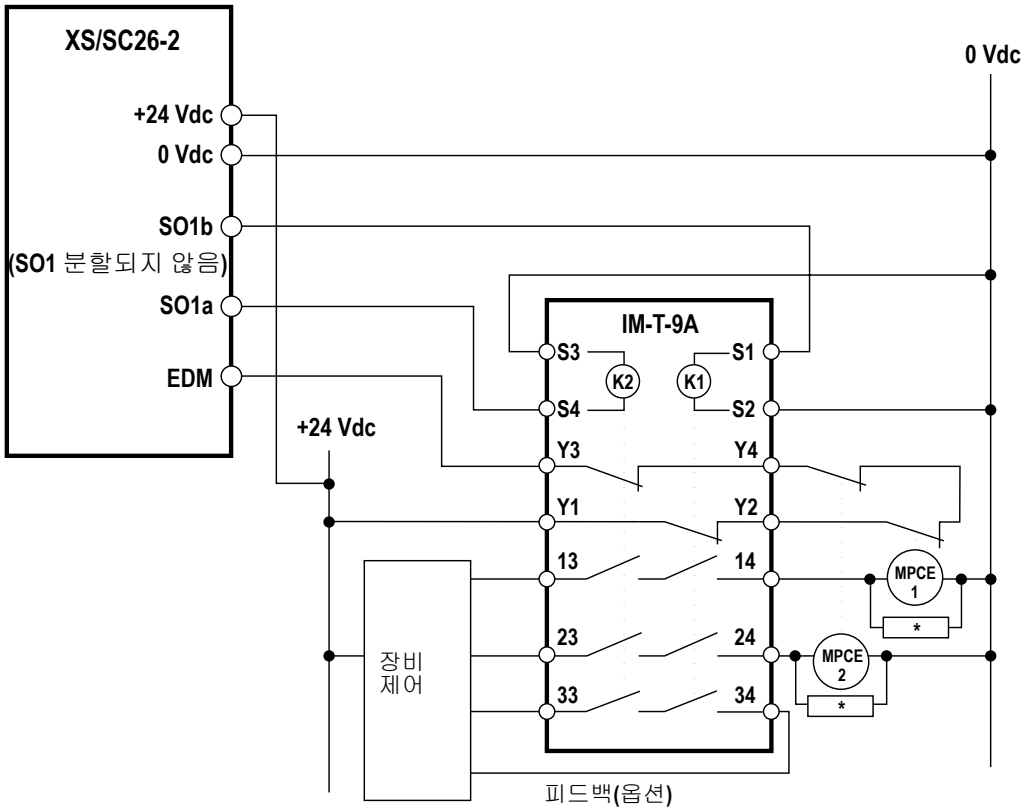
그림 49: 일반 XS/SC26 연결: EDM 포함 안전 릴레이 출력(듀얼 채널)



경고:

- **아크 또는 과도 전압 차단기를 적절하게 설치**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 차단기는 표시된 것처럼 장비 제어 부품의 코일을 가로질러 설치해야 합니다. 안전 또는 인터페이스 모듈의 출력 접점을 직접 가로지르도록 차단기를 설치하지 마십시오. 그러한 구성에서는 차단기에서 단락으로 장애가 발생할 수 있습니다.

그림 50: 일반 XS/SC26 연결: IM-T-9A에 대한 반도체 안전 출력



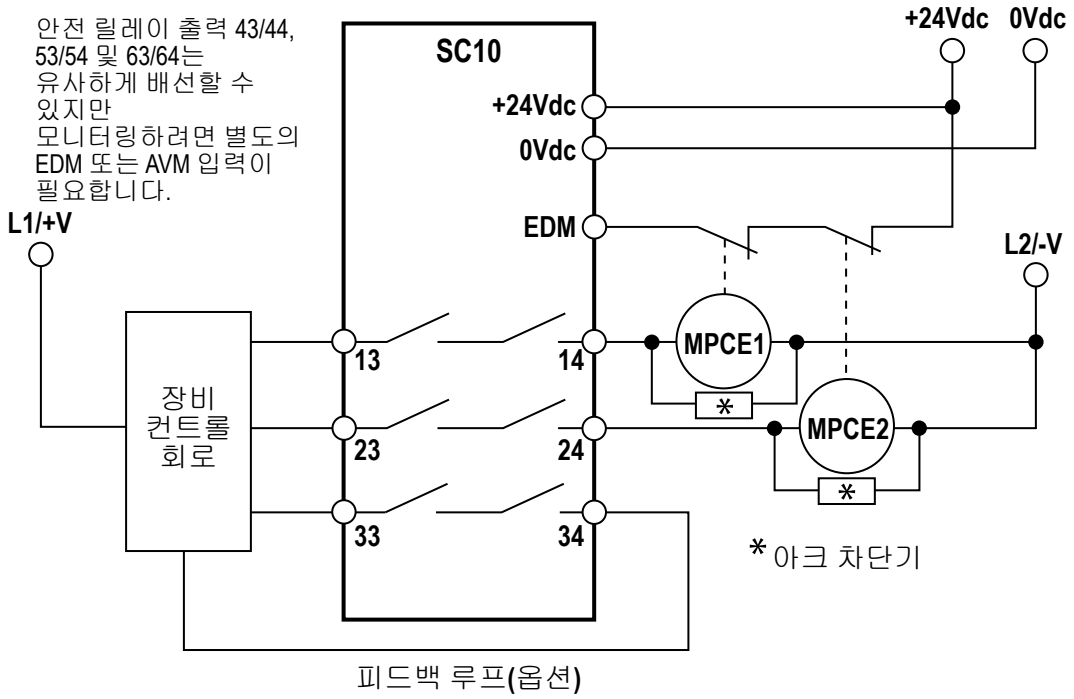
*** MPCE1** 및 **MPCE2**
의 코일을 가로 질러 과도 전압(아크) 차단기를 설치하는 것을 권장합니다(경고 참조).

경고:

- **아크 또는 과도 전압 차단기를 적절하게 설치**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 차단기는 표시된 것처럼 장비 제어 부품의 코일을 가로질러 설치해야 합니다. 안전 또는 인터페이스 모듈의 출력 접점을 직접 가로지르도록 차단기를 설치하지 마십시오. 그러한 구성에서는 차단기에서 단락으로 장애가 발생할 수 있습니다.

일반 SC10-2 연결: EDM 기능이 있는 안전 출력

그림 51: 일반 SC10-2 연결: EDM 기능이 있는 안전 릴레이 출력(듀얼 채널)



경고:
- **아크 또는 과도 전압 차단기를 적절하게 설치**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 차단기는 표시된 것처럼 장비 제어 부품의 코일을 가로질러 설치해야 합니다. 안전 또는 인터페이스 모듈의 출력 접점을 직접 가로지르도록 차단기를 설치하지 마십시오. 그러한 구성에서는 차단기에서 단락으로 장애가 발생할 수 있습니다.

7.9 상태 출력

상태 출력을 추가하는 방법에 대한 지침은 상태 출력 추가 (79페이지)을 참조하십시오.

상태 출력은 입력, 안전 출력, 로직 블록 또는 기능 블록의 상태를 나타내기 위해 조명이나 PLC(프로그래머블 로직 컨트롤러)와 같은 장치에 비안전 신호를 보내는 데 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 트랙 입력 상태 출력은 선택한 입력(조명 또는 PLC에 연결된)의 상태(켜짐 또는 꺼짐)를 표시하는 데 사용됩니다.

7.9.1 상태 출력 신호 규칙

주의: SC10-2에서는 안전 출력을 상태 출력으로 사용할 수 없습니다.

각 상태 출력에 대해 다음 두 가지 신호 규칙을 선택할 수 있습니다.
- “PNP 켜짐”(24 VDC 소싱)은 추적 중인 항목의 상태를 따릅니다.
- “PNP 꺼짐”(비전도성), 추적 중인 항목의 반대 상태

기본 규칙은 활성 = PNP 켜짐입니다.

XS/SC26 FID 4 이상의 경우, 상태 출력이 켜짐 상태일 때 깜박임 속도도 구성할 수 있습니다. 옵션 3개는 다음과 같습니다.
- 없음(계속 켜짐)
- 정상(500 ms 동안 켜진 후 500 ms 동안 꺼짐 순환)
- 고속(150 ms 동안 켜진 후 150 ms 동안 꺼짐 순환)

기본 플래싱 속도는 없음입니다. 뮤팅 상태 출력의 경우 플래싱 속도를 구성할 수 없습니다(상태 출력 기능 (72페이지)의 뮤팅 참조).

표 6: 상태 출력 신호 규칙

기능	신호 규칙			
	활성 = PNP 켜짐		활성 = PNP 꺼짐	
	상태 출력 상태		상태 출력 상태	
	+24 Vdc	OFF	OFF	24 Vdc
바이패스	바이패스됨	바이패스 안 됨	바이패스됨	바이패스 안 됨
뮤트	뮤트됨	뮤트 안 됨	뮤트됨	뮤트 안 됨
출력 지연 진행 중	지연	지연 없음	지연	지연 없음
입력 추적	작동	정지	작동	정지
입력 결함 추적	결함	정상	결함	정상
모든 입력 결함 추적	결함	정상	결함	정상
입력 그룹 추적	시작된 중지	중지를 일으킨 기타 입력	시작된 중지	중지를 일으킨 기타 입력
출력 추적	SO 켜짐	SO 꺼짐	SO 켜짐	SO 꺼짐
출력 결함 추적	결함	정상	결함	정상
출력 결함 모두 추적	결함	정상	결함	정상
출력 논리 상태 추적	논리적 켜짐	논리적 꺼짐	논리적 켜짐	논리적 꺼짐
기능 블록 상태 추적(XS/SC26 FID 2 이상 및 SC10-2)	작동	정지	작동	정지
프레스 기능 블록 추적(XS/SC26 FID 4 이상)	자세한 내용은 프레스 제어 상태 출력 기능 (73페이지)의 내용을 참조하십시오.			
수동 재설정 대기 중	재설정 필요	충족 안 됨	재설정 필요	충족 안 됨
시스템 록아웃	록아웃	작동 모드	록아웃	작동 모드

7.9.2 상태 출력 기능

SC10-2: 최대 4개의 전환 가능한 입력을 상태 출력으로 사용할 수 있습니다.

XS/SC26: 최대 32개의 전환 가능한 입력 또는 안전 출력을 상태 출력으로 사용할 수 있습니다. 반도체 안전 출력은 분할할 수 있으며 상태 출력으로 사용할 수 있습니다. 릴레이 안전 출력은 상태 출력으로 사용할 수 없으며 분할할 수 없습니다.

상태 출력은 다음 기능을 수행하도록 구성할 수 있습니다.

바이패스
바이패스 기능 블록에 대한 입력이 바이패스되는 경우를 나타냅니다.

뮤트
특정 뮤팅 기능 블록에 대한 입력의 뮤팅 활성 상태를 나타냅니다.
- 뮤팅 가능한 입력이 뮤팅되면 켜짐
- 뮤팅 가능한 입력이 뮤팅되지 않으면 꺼짐
- 뮤팅과 상관 없는 오버라이드를 시작하는 조건(비활성 뮤팅 사이클, 뮤팅 가능한 안전 입력이 Stop(중지) 상태이고 하나 이상의 뮤팅 센서가 Stop(중지, 차단됨) 상태임)이 존재하는 경우 점멸. 가상 상태 출력에는 사용할 수 없음
- 뮤팅 가능한 안전 입력의 뮤팅과 상관 없는 활성 오버라이드 기능(바이패스 기능 아님) 중 켜짐

출력 지연 진행 중
켜짐 또는 꺼짐 지연이 활성 상태인지 여부를 나타냅니다.

입력 추적
특정 안전 입력의 상태를 나타냅니다.

입력 결함 추적
특정 안전 입력에 결함이 있는 경우를 나타냅니다.

모든 입력 결함 추적
임의의 안전 입력에 결함이 있는 경우를 나타냅니다.

입력 그룹 추적
안전 입력 그룹의 상태를 나타냅니다(예: 가장 처음으로 꺼진 안전 입력). 이 기능이 표시되면 구성된 재설정 입력에서 기능을 다시 활성화한 것일 수 있습니다. 입력 그룹은 최대 3개까지 추적할 수 있습니다.

출력 추적
특정 안전 출력의 실제 상태를 나타냅니다(켜짐 또는 꺼짐).

출력 결함 추적

특정 안전 출력에 결함이 있는 경우를 나타냅니다.

출력 결함 모두 추적

임의 안전 출력의 결함을 나타냅니다.

출력 논리 상태 추적

특정 안전 출력의 실제 상태를 나타냅니다. 예를 들어, 논리적 상태는 꺼짐이지만 안전 출력이 꺼짐 지연 상태라서 실제로는 아직 꺼지지 않았을 수 있습니다.

기능 블록 상태 추적(XS/SC26 FID 2 이상 및 SC10-2)

특정 기능 블록의 상태를 나타냅니다.

프레스 기능 블록 추적(XS/SC26 FID 4 이상)

여러 프레스 기능 이벤트의 상태를 나타냅니다(자세한 내용은 프레스 제어 상태 출력 기능 (73페이지) 참조).

수동 재설정 대기 중

구성된 특정 재설정이 필요함을 나타냅니다.

주의: 수동 재설정 입력이 재설정 OR 블록에 연결된 경우 이 상태 출력은 사용할 수 없습니다.

시스템 록아웃

비작동 록아웃 조건을 나타냅니다(예: 24 V에 연결된 매핑되지 않은 입력).

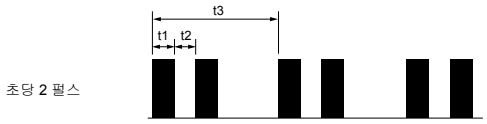
7.9.3 프레스 제어 상태 출력 기능

이 기능은 XS/SC26 FID 4 이상에서 이용 가능합니다.

프레스 제어 기능 블록에는 다수의 입력장치와 출력장치가 있습니다. 따라서 개별 항목에 대해 단순히 ON/OFF가 아닌 상태 출력 기능이 생깁니다. 프레스 제어 블록의 상태 출력에는 상태 출력을 통해 신호를 보낼 수 있는 7가지 다른 이벤트가 있습니다. 프레스 제어 블록의 상태 출력은 신호를 1개, 2개 또는 3개 제공하도록 구성할 수 있습니다. 프레스 제어 블록의 상태 출력에서 보내는 각 신호는 다음과 같을 수 있습니다.

- 계속 켜짐
- 초당 2 펄스

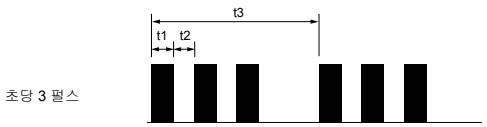
그림 52: 초당 2 펄스



t1 = 100 ms, t2 = 100 ms 및 t3 = 1 초

- 초당 3 펄스

그림 53: 초당 3 펄스

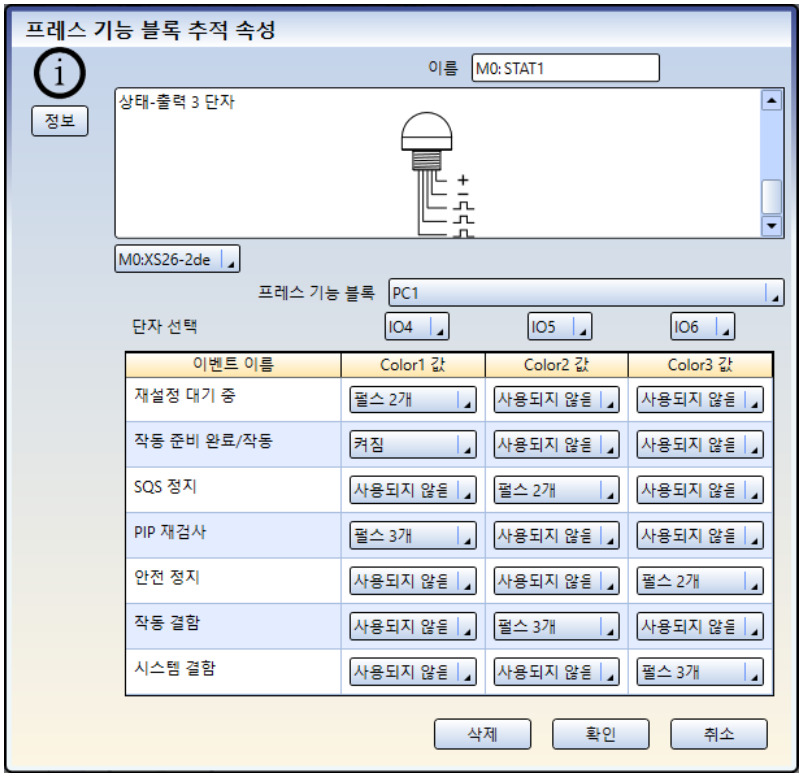


t1 = 100 ms, t2 = 100 ms 및 t3 = 1 초

프레스 제어 블록 상태 출력은 물리적 상태 출력으로만 사용할 수 있습니다. 각 물리적 상태 출력은 3가지 다른 이벤트를 알리는데 사용할 수 있습니다.

다음 그림은 프레스 제어 기능 블록의 상태 출력에 대한 기본 설정을 보여줍니다.

그림 54: 프레스 기능 블록 추적 속성



프레스 기능 블록의 기본 설정은 3가지 IO 핀을 상태 출력으로 구성합니다. 특정 적용 분야에서 7가지 이벤트를 모두 표시할 필요가 없는 경우 그림의 오른쪽에 있는 슬라이드 막대를 사용하여 더 적은 수의 핀을 선택합니다. 슬라이드 막대를 한 위치 위로 올리면 단자 수가 2개로 줄어들고, 이 막대를 2개 위치 위로 이동하면 단자 수가 1개로 줄어듭니다.

각 이벤트의 기능은 다음과 같습니다.

- **Waiting for Reset(재설정 대기 중)**—뮤팅 불가능 및 뮤팅 가능 (구성된 경우) 안전 정지 입력이 ON 상태로 복귀한 다음 재설정 입력이 필요한 경우 켜집니다.
- **Ready to Run/Run(실행 준비 완료/실행)**—프레스가 실행 준비가 된 경우(뮤팅 가능 또는 뮤팅 불가능 안전 정지 입력이 ON 상태이고 재설정된 경우) 또는 프레스가 업 또는 다운 스트로크를 실행 중인 경우 항상 켜집니다.
- **SQS Stop(SQS 정지)**—프레스 RAM이 순차 정지 입력에 도달하면 켜집니다.
- **PIP back check alert(PIP 다시 확인 알림)**—프레스가 실행할 준비가 되고 프레스 주기를 시작하려고 시도한 경우 켜지고, PIP(부품 제위치)(구성된 경우) 입력이 꺼져 있거나 꺼지지 않는 경우에는 다시 켜집니다(부품은 제거 및 교체되지 않음).
- **Safety Stop(안전 정지)**—뮤팅 가능 또는 뮤팅 불가능 안전 정지 입력이 꺼지거나, SQS, BOS 또는 TOS에 도달(프로세스의 설정 및 부분에 따라)하기 전 GO 입력 노드(수동 업 스트로그 설정에 대해 구성된 경우)가 낮아지는 경우 꺼집니다.
- **Operational Fault(작동 결함)**—상호 배타적 작동 입력이 켜져 있는 경우 켜집니다(예: TOS 및 BOS, TOS 및 SQS, TOS 및 PCMS, SQS 및 BOS 등. (구성된 경우) SQS와 PCMS 신호 간에 3초 이상 경과하면 둘 다 켜짐).
- **System Fault(시스템 결함)**—시스템 결함이 존재하는 경우 켜집니다.

7.10 가상 상태 출력

FID 1 XS/SC26 안전 컨트롤러에는 Modbus TCP, 이더넷/IP 입력 어셈블리, 이더넷/IP 명시적 메시지, PCCC 프로토콜을 사용하는 모든 구성에 최대 64개의 가상 상태 출력을 추가할 수 있고, FID 2 이상 XS/SC26 안전 컨트롤러 및 SC10-2 안전 컨트롤러에는 최대 256개의 가상 상태 출력을 추가할 수 있습니다. FID 2 이상 XS/SC26 안전 컨트롤러 및 SC10-2 안전 컨트롤러는 PROFINET도 사용할 수 있습니다. FID 6 이상 확장형 이더넷 지원 XS26 안전 컨트롤러는 XSeCAT 통신 게이트웨이 모듈을 추가했을 때 EtherCAT도 사용할 수 있습니다. 이 출력은 네트워크를 통해 상태 출력과 동일한 정보를 전달할 수 있습니다. 자세한 내용은 상태 출력 기능 (72페이지)을 참조하십시오. 소프트웨어의 **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭에 있는 **Auto Configure(자동 구성)** 기능은 현재 구성을 기반으로 가상 상태 출력을 자주 사용되는 기능 세트로 자동으로 구성합니다. 이 기능은 구성을 확인한 후에 사용하는 것이 가장 좋습니다. **Auto Configure(자동 구성)** 기능을 사용한 후 가상 상태 출력 구성을 수동으로 수정할 수 있습니다. 네트워크를 통해 확인할 수 있는 정보는 가상 상태 출력표(소프트웨어를 통해 볼 수 있음)의 경우 입력 및 출력의 논리적 상태와 100 ms 이내로 일치하고, 다른 표의 경우 1초 이내로 일치합니다. 입력 및 출력의 논리적 상태는 모든 내부 디바운스 및 테스트가 완료된 후 결정됩니다. 가상 상태 출력 구성에 대한 자세한 내용은 Industrial Ethernet(산업용 이더넷) 탭 (114페이지)을 참조하십시오.

ISD 체인 및 개별 장치의 성능과 상태는 FID 2 이상 버전 SC10-2 안전 컨트롤러 및 FID 5 이상 XS26-ISD 안전 컨트롤러에서 확인할 수 있습니다. 각 체인의 상태에 대한 워드 16개(16비트)를 획득할 수 있습니다. 체인의 개별 장치에 대한 특정 데이터의 관리 워드 3개(16비트)와 18바이트(각 8비트)를 획득할 수 있습니다. 자세한 내용은 ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지)의 내용을 참조하십시오.

8 사용 시작

안전 컨트롤러의 전원을 켜고 LED가 녹색으로 켜지는지 확인합니다.

8.1 구성 만들기

구성을 작성하고 확인(컨트롤러에 쓰기)하려면 다음 단계를 실행해야 합니다:

1. 보호 적용 분야를 정의합니다(위험 평가).
   - 필요한 장치 확인
   - 필요한 안전 수준 확인
2. Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 설치하십시오. 소프트웨어 설치 (26페이지)를 참조하십시오.
3. 소프트웨어 옵션을 숙지하십시오. 소프트웨어 개요 (100페이지)를 참조하십시오.
4. 소프트웨어를 시작하고 원하는 장치를 선택합니다.
5. **New Project/Recent Files(새 프로젝트/최신 파일)**를 클릭하여 새 프로젝트를 시작합니다.
6. **Project Settings(프로젝트 설정)**을 정의하십시오. 프로젝트 설정 (103페이지)를 참조하십시오.
7. XS/SC26: 기본 컨트롤러를 사용자 지정하고 확장 모듈 및/또는 통신 게이트웨이(사용되는 경우)를 추가하십시오. 장비 탭 (104페이지)를 참조하십시오.
8. 안전 입력 장치, 비안전 입력 장치, 상태 출력을 추가하십시오. 입력 및 상태 출력 추가 (75페이지)를 참조하십시오.
9. 제어 로직을 설계하십시오. 제어 로직 설계 (80페이지)를 참조하십시오.
10. 옵션으로 제공되는 안전 출력 켜기 또는 끄기 지연을 설정합니다.
11. 사용되는 경우 네트워크 설정을 구성하십시오. 참조:
    - 네트워크 설정: Modbus TCP, 이더넷/IP, PCCC (118페이지)
    - 네트워크 설정: PROFINET (118페이지)
    - 네트워크 설정: EtherCAT (119페이지)
12. 구성을 확인하고 저장하십시오. 구성 저장 및 확인 (81페이지)를 참조하십시오.

다음 단계는 선택적이지만 시스템 설치를 지원하는 데 사용할 수 있습니다:

- 구성 액세스 권한을 수정합니다. XS/SC26 암호 관리자 (122페이지) 또는 SC10-2 암호 관리자 (123페이지)을 참조하십시오.
- 자세한 장치 정보와 응답 시간은 **Configuration Summary(구성 요약) 탭**에서 확인할 수 있습니다. Configuration Summary(구성 요약) 탭 (121페이지)를 참조하십시오.
- **Configuration Summary(구성 요약)** 및 **Network Settings(네트워크 설정)**을 포함한 구성 보기를 인쇄합니다. 인쇄 옵션 (121페이지)를 참조하십시오.
- 시뮬레이션 모드를 사용하여 구성을 테스트하십시오. 시뮬레이션 모드 (130페이지)를 참조하십시오.

8.2 입력 및 상태 출력 추가

안전 및 비안전 입력은 **Equipment(장비)** 탭 또는 **Functional View(기능 보기)** 탭에서 추가할 수 있습니다. 상태 출력은 **Equipment(장비)** 탭에서만 추가할 수 있습니다. 가상 비안전 입력은 **Functional View(기능 보기)** 탭에서만 추가할 수 있습니다. **Equipment(장비)** 탭에서 입력을 추가하면 추가한 입력이 자동으로 **Functional View(기능 보기)** 탭에 배치됩니다. 모든 입력과 **로직** 및 **기능 블록**은 **Functional View(기능 보기)** 탭에서 이동할 수 있습니다. **안전 출력**은 오른쪽에 고정된 상태로 배치됩니다.

8.2.1 안전 및 비안전 입력 추가

1. **Equipment(장비)** 탭에서 입력 장비를 연결할 모듈 아래에서 ✚를 클릭하거나(모듈 및 터미널은 입력 장치 **Properties(속성)** 창에서 변경할 수 있음) **Functional View(기능 보기)** 탭에서 자리표시자 중 하나를 클릭합니다.

   주의: 가상 비안전 입력은 **Functional View(기능 보기)** 탭에서만 사용할 수 있습니다.

2. **안전 입력** 또는 **비안전 입력**을 클릭하여 입력 장치를 추가합니다.

그림 55: XS/SC26: 기능 보기에서 입력 추가(가상 비안전성 입력은 이 보기에서만 추가 가능)



그림 56: SC10-2: 장비 보기에서 입력 추가(물리적 상태 출력은 이 보기에서만 추가 가능)



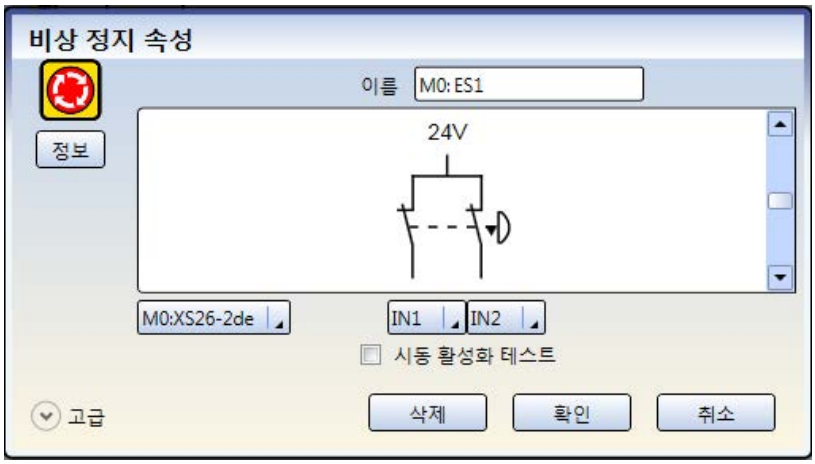
*그림 57: 비안전 입력(가상 비안전 입력은 **Functional View(기능 보기)** 탭에서만 사용할 수 있음)*



3. 적절한 장치 설정을 선택합니다.

기본 설정:

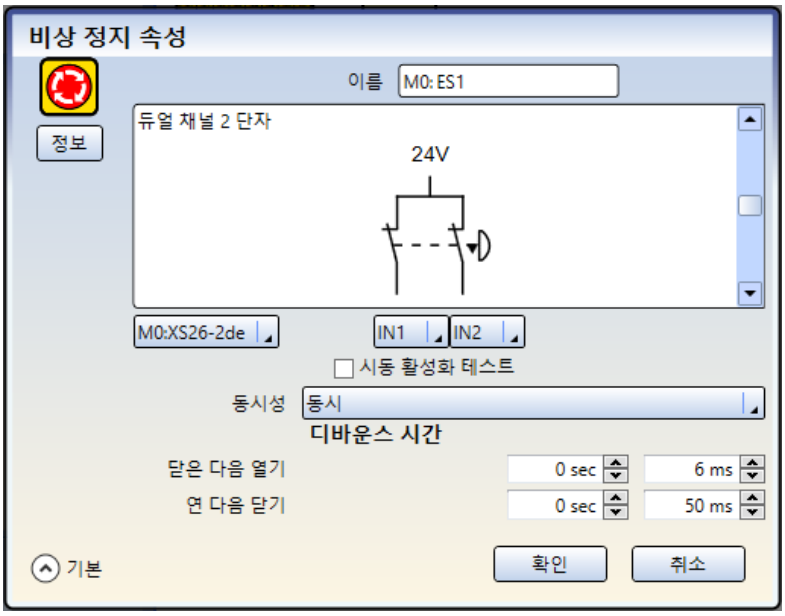
그림 58: 기본 안전 입력 설정



- *이름* - 입력 장치 이름. 자동으로 생성되며 사용자가 변경할 수 있습니다. 이름은 최대 10자까지 입력할 수 있습니다. 디스플레이 모델의 디스플레이에 표시되는 경우, 크기 제한으로 인해 최대 8자까지 표시됩니다.
- *회로 유형* - 선택한 입력 장치에 적합한 회로 및 신호 규칙 옵션, 스크롤하여 원하는 옵션을 확인하고 선택
- *모듈* - 입력 장치가 연결된 모듈(예: M0:XS26-2e)
- *I/O 터미널*—선택한 모듈에서 선택한 장치에 대한 입력 터미널 할당
- *시작 테스트 활성화*(해당하는 경우)—전원을 가동한 후 매번 필요한 예방적 안전 입력 장치 테스트(옵션)
- *재설정 옵션*(해당되는 경우)—다양한 재설정 옵션(예: 수동 전원 켜기, 시스템 재설정 및 입력 그룹 추적 재설정)

고급 설정(해당되는 경우):

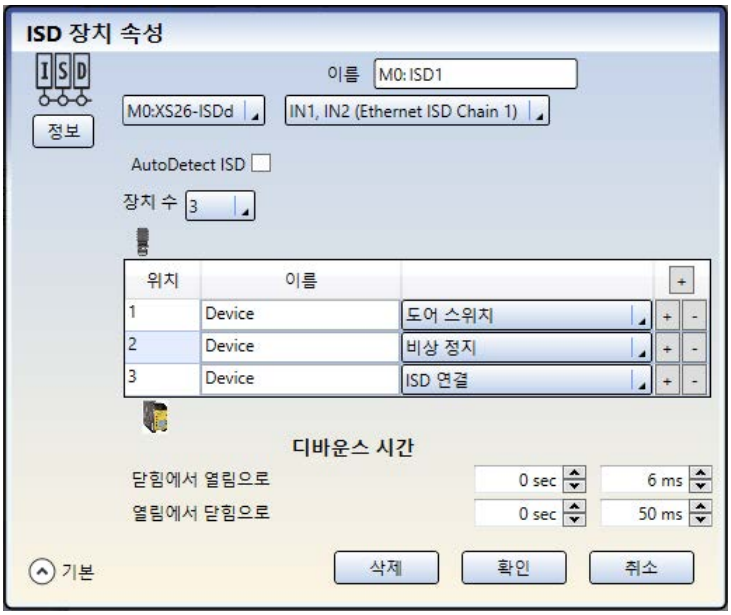
그림 59: 고급 안전 입력 설정



- *동시성*(해당되는 경우) - 동시 또는 공동(정의는 용어집 (337페이지) 참조)
- *디바운스 시간*—신호 상태 전환 시간
- *모니터링됨/모니터링되지 않음*(해당되는 경우) - 재설정 신호 요구 사항 (55페이지) 참조

ISD 장치 속성(해당되는 경우):

그림 60: 고급 ISD 장치 설정



- *이름* - 입력 장치 이름. 자동으로 생성되며 사용자가 변경할 수 있습니다. 이름은 최대 10자까지 입력할 수 있습니다. 디스플레이 모델의 디스플레이에 표시되는 경우, 크기 제한으로 인해 최대 8자까지 표시됩니다.
- *I/O 터미널*—선택한 모듈에서 선택한 장치에 대한 입력 터미널 할당
- *Number of Devices(장치 수)*(필수) - 응용 분야에 사용된 ISD 센서 수
- *ISD 자동 감지*(해당되는 경우) - 이 옵션을 선택하면 컨트롤러가 작동 중에 장치 수와 유형을 능동적으로 결정합니다. 자세한 내용은 ISD 자동 감지 옵션 (303페이지)을 참조하십시오.
- *전원 가동 시 수동 기준*(해당되는 경우) - 이 옵션을 선택하면 컨트롤러가 소프트웨어 및/또는 연결된 PLC에 '기준 재설정' 비트를 설정합니다. 현재 구성을 수락하고 시작 기준으로 설정하려면 '이 기준 수락' 비트를 컨트롤러에 반환해야 합니다. **전원 가동 시 수동 기준** 확인란은 **ISD 자동 감지** 확인란을 선택했을 때 사용 가능합니다.
- *위치, 이름, 형식* - 적용 분야에 사용된 ISD 센서의 위치, 이름, 형식(도어 스위치, 비상 정지, ISD 연결) **이름**은 자동으로 생성되며 사용자가 변경할 수 있습니다. **형식**은 사용자가 선택할 수 있는 메뉴입니다.
- *디바운스 시간*—신호 상태 전환 시간

주의: Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 ISD 입력에 게이트 스위치 규칙을 적용합니다.

8.2.2 상태 출력 추가

1. **Equipment(장비)** 탭에서 상태를 모니터링할 모듈 아래에서 ✚를 클릭합니다.
2. **Status Output(상태 출력)**을 클릭하여 상태 모니터링을 추가합니다.[17].

[17] 입력 장치 또는 출력의 상태를 전달해야 하는 경우 상태 출력을 구성할 수 있습니다. 이러한 상태 신호에 IOx 단자가 사용됩니다.

그림 61: 상태 출력



3. 적절한 상태 출력 설정을 선택합니다.

그림 62: 상태 출력 속성



- *이름* - 이름은 최대 10자까지 할 수 있습니다. 디스플레이 모델의 디스플레이에 표시되는 경우, 크기 제한으로 인해 최대 8자까지 표시됩니다.
- *모듈*
- *I/O(해당되는 경우)*
- *단자*
- *입력 또는 출력(해당되는 경우)*
- *신호 규칙*
- *깜박임 속도*

8.3 제어 로직 설계

제어 로직 설계 방법:

1. 원하는 **안전** 및 **비안전 입력** 추가:
   - **Equipment(장비)** 탭에서: 입력을 연결할 모듈 아래의 ✚을 클릭하십시오(모듈은 입력 **Properties(속성)** 창에서 변경할 수 있음).
   - **Functional View(기능 보기)** 탭: 왼쪽 열에 있는 빈 자리표시자 중 하나를 클릭하십시오.

   자세한 내용과 장치 속성은 입력 및 상태 출력 추가 (75페이지)을 참조하십시오.
2. 중간 영역에 있는 빈 자리표시자를 클릭하여 **로직** 및/또는 **기능 블록**을 추가하십시오(로직 블록 (106페이지) 및 기능 블록 (108페이지) 참조).

주의: 구성에 많은 수의 블록을 추가하면 안전 출력의 응답 시간이 늘어날 수 있습니다. 함수와 로직 블록을 효율적으로 사용하여 최적의 응답 시간을 달성하십시오.

3. 추가한 입력, **기능** 및 **로직 블록**, 안전 출력 사이에 적절한 연결을 만드십시오.

경고:
- **구성이 해당 표준을 준수합니다**
- 적용 사례를 검증하지 못하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 주로 로직 구성에서 연결 오류를 검사합니다. 사용자는 적용 사례가 위험 평가 조건을 충족하며 모든 해당 표준을 준수하는지 확인할 책임이 있습니다.

주의: 왼쪽 점검표에 유효한 구성에 필요한 연결이 표시되며 표시된 모든 항목을 완료해야 합니다. 안전 컨트롤러는 유효하지 않은 구성을 수용하지 않습니다.

주의: 항목의 출력 노드는 여러 입력 노드로 연결할 수 있습니다. 입력 노드에는 항목을 하나만 연결할 수 있습니다.

팁: 유효한 구성을 만들 수 있도록, 사용자가 유효하지 않은 연결을 시도하려는 경우 프로그램에서 유용한 도구 설명을 표시합니다.

8.4 구성 저장 및 확인

확인은 안전 컨트롤러가 소프트웨어에 의해 생성된 구성의 논리적 무결성과 완전성을 분석하는 검증 절차입니다. 구성을 저장하고 안전 컨트롤러에서 사용하기 전에 사용자가 결과를 검토하고 승인해야 합니다. 확인 후에 구성을 안전 컨트롤러로 전송하거나 PC 또는 SC-XM2/3 드라이브에 저장할 수 있습니다.

경고:
- **커미셔닝 점검 절차 완료**
- 커미셔닝 절차를 완료하지 못하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- 구성을 확인한 후에는 위험을 제어하는 데 사용할 수 있는지 안전 컨트롤러 동작을 철저하게 테스트(커미셔닝)해야 합니다.

8.4.1 구성 저장

1. **Save Project(프로젝트 저장)**를 클릭합니다.
2. **Save As(다른 이름으로 저장)**를 선택합니다.
3. 구성을 저장하려는 폴더로 이동합니다.
4. 파일의 이름을 지정합니다(구성 이름과 동일하거나 다를 수 있음).
5. **Save(저장)**를 클릭합니다.

주의: 구성이 구성되지 않은 경우 이 프로세스는 구성을 확인되지 않은 구성(*.xsc 파일)으로 저장합니다.

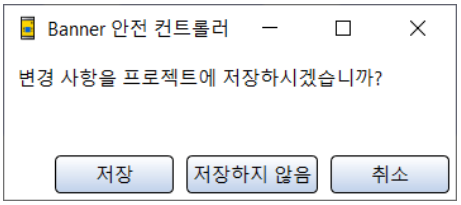
8.4.2 구성 확인

안전 컨트롤러의 전원이 켜져 있고 SC-USB2 케이블 또는 이더넷 연결(XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 지원 모델에 한함)을 통해 PC에 연결되어 있어야 합니다. 네트워크 연결을 통해 소프트웨어와 안전 컨트롤러 간의 연결을 설정하는 방법은 이더넷을 통해 안전 컨트롤러에 연결 (97페이지)을 참조하십시오. 활성 EtherCAT 네트워크의 컨트롤러에 구성을 쓰기 전에 EtherCAT 및 안전 컨트롤러 (278페이지)의 두 번째 참고 사항을 참조하십시오.

1. 을 클릭하십시오.
2. **Write Configuration to Controller(컨트롤러에 구성 쓰기)**를 클릭합니다.

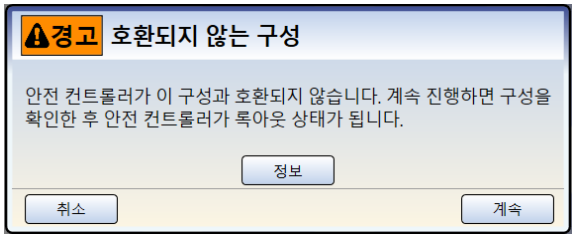
   구성이 저장되지 않은 경우 소프트웨어에서 프로젝트(구성)를 저장할 것인지 묻는 메시지가 표시됩니다. 그러면 확인되지 않은 구성이 저장됩니다. **Save(저장)**를 선택하면 파일이 현재 이름으로 저장됩니다. **Don't Save(저장하지 않음)**를 선택하면 쓰기 프로세스가 계속됩니다.

그림 63: "저장하시겠습니까?" 메시지



컨트롤러로 전송되는 구성에 연결된 컨트롤러에서 지원하지 않는 항목(예: 확장 모듈, 가상 입력, ISD 입력 등)이 포함되어 있으면 다음 알림이 표시됩니다:

그림 64: 비호환 컨트롤러 경고



이 알림은 연결된 컨트롤러에 구성을 로드할 수는 있지만 작동하지 않음을 알려주는 알림입니다(컨트롤러가 잠김). 이 과정에서 구성을 확인할 수도 있으므로 구성을 로드하는 것은 허용됩니다. 이 컨트롤러에서는 실행되지 않지만 이제 확인된 구성을 SC-XM2/3에 로드하거나 또는 원격 위치에 이메일로 전송한 다음 호환 컨트롤러에 로드할 수 있습니다. 구성이 이미 확인된 경우에도 연결된 컨트롤러에 로드할 수 있습니다. 하지만, 로드한 후에는 구성에 지원되지 않는 기능이 포함되어 있으므로 컨트롤러가 잠깁니다.

3. 메시지가 표시되면 다음 사항을 입력하십시오.
   - USB 연결을 사용하는 경우 PIN(기본 PIN: 1901)
   - 이더넷 연결을 사용하는 경우 암호(XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 지원 모델에 한함)

   Entering config-mode(구성 모드로 전환) 화면이 열립니다.
4. **Continue(계속)**를 클릭하여 구성 모드로 전환합니다.
   Reading Configuration from the Controller(컨트롤러에서 구성 읽기) 프로세스가 완료되면 **Confirm Configuration(구성 확인)** 화면이 열립니다.
5. 구성이 올바른지 확인합니다.
6. **구성 끝까지 스크롤한 후 Confirm(확인)을 클릭하십시오.**
7. **Writing Configuration To Controller(컨트롤러에 구성 쓰기)** 프로세스가 완료되면 **Close(닫기)**를 클릭합니다.

주의:
- 네트워크 설정은 구성 설정과 별개로 전송됩니다. **Network Settings(네트워크 설정)** 창에서 **Send(보내기)**를 클릭하여 안전 컨트롤러에 네트워크 설정을 기록합니다.
- SC10-2 및 XS/SC26 FID 3 이상: 안전 컨트롤러가 출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러인 경우에만 네트워크 설정이 자동으로 전송됩니다. 그렇지 않은 경우 **Network Settings(네트워크 설정)** 창을 사용하십시오.
- SC10-2 및 XS/SC26 FID 3 이상: 안전 컨트롤러가 출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러이거나 구성이 확인된 경우에만 암호가 자동으로 기록됩니다. 위에 해당하지 않는 다른 모든 경우, **Password Manager(암호 관리자)** 창을 사용하여 안전 컨트롤러에 PIN/암호를 입력해야 합니다.

SC10-2 또는 XS/SC26 FID 3 이상을 구성하는 경우 **Do you want to change the passwords of the controller? (컨트롤러의 암호를 변경하시겠습니까?)**라는 화면이 표시될 수 있습니다.

8. SC10-2 및 XS/SC26 FID 3 이상: 메시지가 표시되고 필요하다면 PIN/암호를 변경할 수 있습니다.

   XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 지원 모델은 사용자가 이더넷 연결을 통해 컨트롤러에 액세스하려는 경우 기본 암호를 변경해야 합니다. 자세한 내용은 XS/SC26 암호 관리자 (122페이지)을 참조하십시오.
9. 변경 사항을 안전 컨트롤러에 적용하려면 전원을 껐다 켜고 시스템 재설정을 수행하거나, 이더넷 연결을 통해 구성을 로드하고 **System Restart(시스템 재시작)** 창에서 **Restart(다시 시작)**를 선택하십시오.
10. 확인한 구성을 PC에 저장합니다.

주의: 지금 확인한 구성을 저장하는 것이 좋습니다. 확인한 구성의 파일 형식(.xcc)은 확인하지 않은 파일(.xsc)과 다릅니다. SC-XM2/3 드라이브에 로드하려면 확인된 구성이 필요합니다. **Save As(다른 이름으로 저장)**를 클릭해 저장합니다.

8.4.3 프로그래밍 도구를 사용하여 SC-XM2/3에 확인된 구성 쓰기

1. SC-XM2/3 프로그래밍 도구에 SC-XMP2 삽입.
2. Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어가 실행 중인 상태에서 PC의 USB 포트에 프로그래밍 도구를 삽입합니다. SC-XM2/3 아이콘이 활성화되어야 합니다(회색보다 조금 더 어둡게 표시됨).
3. 을(를) 클릭하여 **Write XM(XM 쓰기)**을 선택합니다.

주의: Write XM(XM 쓰기)이 회색으로 표시되면 구성이 .xcc(확인된 버전)가 아닙니다.

4. 원하는 PIN을 확인하십시오.
5. **Send to XM(XM으로 전송)**을 클릭합니다.
   Writing Configuration to SC-XM drive(SC-XM 드라이브에 구성 쓰기) 창을 엽니다.

주의: 이 프로세스는 모든 데이터(구성, 네트워크 설정, PIN/암호)를 SC-XM2/3 드라이브에 복사합니다.

6. 복사가 완료되면 **Save Confirmed Configuration(확정된 구성 저장)** 및 **Close(닫기)**를 차례로 클릭하거나 파일이 이미 PC에 저장된 경우에는 **Close(닫기)**를 클릭합니다.

8.4.4 구성된 SC10-2 또는 XS/SC26 FID 3 이상에 대한 구성 확인 또는 구성 쓰기에 대한 참고사항

사용자 설정 및 PIN/비밀번호는, 구성된 SC10-2 또는 XS/SC26 FID 3 이상 안전 컨트롤러에 대한 구성을 확인하거나 확인된 구성을 쓸 때 시스템이 응답하는 방식에 영향을 미칩니다.

User1

1. **Write configuration to Controller(컨트롤러에 구성 쓰기)**를 클릭하여 구성된 안전 컨트롤러에 대한 구성을 확인합니다(또는 확인된 구성을 씁니다).
2. User1 PIN 또는 비밀번호를 입력합니다.
   - USB 연결을 통하는 경우의 PIN
   - 이더넷 연결을 사용하는 경우 암호(XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 지원 모델에 한함)
3. 확인(또는 쓰기) 프로세스가 시작됩니다.

확인(또는 쓰기) 프로세스가 완료되면 안전 컨트롤러가 다음 정보를 수신합니다:

- 새 비밀번호 및 PIN
- 새 구성

네트워크 설정은 변경되지 않았습니다.

User2 또는 User3—성공적인 구성 확인 또는 쓰기

이 시나리오에서는 User2 또는 User3에 대해 다음 설정을 가정합니다:

- **구성 변경 허용 =** 활성화됨
- **네트워크 설정 변경 허용 =** 활성화됨 또는 비활성화됨

1. **Write configuration to Controller(컨트롤러에 구성 쓰기)**를 클릭하여 구성된 안전 컨트롤러에 대한 구성을 확인합니다(또는 확인된 구성을 씁니다).
2. User2 또는 User3 PIN 또는 비밀번호를 입력합니다.
   - USB 연결을 통하는 경우의 PIN
   - 이더넷 연결을 사용하는 경우 암호(XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 지원 모델에 한함)
3. 확인(또는 쓰기) 프로세스가 시작됩니다.

확인(또는 쓰기) 프로세스가 완료되면 안전 컨트롤러가 다음 정보를 수신합니다:

- 새 구성

PIN/비밀번호 및 네트워크 설정은 변경되지 않습니다.

User2 또는 User3 - 실패한 구성 확인 또는 쓰기

이 시나리오에서는 User2 또는 User3에 대해 다음 설정을 가정합니다:

- **구성 변경 허용 =** 비활성화됨
- **네트워크 설정 변경 허용 =** 활성화됨 또는 비활성화됨

1. **Write configuration to Controller(컨트롤러에 구성 쓰기)**를 클릭하여 구성된 안전 컨트롤러에 대한 구성을 확인합니다(또는 확인된 구성을 씁니다).
2. User2 또는 User3 PIN 또는 비밀번호를 입력합니다.
   - USB 연결을 통하는 경우의 PIN
   - 이더넷 연결을 사용하는 경우 암호(XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 지원 모델에 한함)
3. 확인(또는 쓰기) 프로세스가 중단됩니다.

8.5 샘플 구성

이 소프트웨어는 안전 컨트롤러의 다양한 기능과 적용 분야를 보여주는 몇 가지 샘플 구성을 제공합니다. 이러한 구성에 액세스하려면, **Open Project(프로젝트 열기)** > **Sample Projects(샘플 프로젝트)** 로이동하여 원하는 프로젝트를 선택합니다.

XS/SC26에는 다음 세 가지 그룹의 샘플 구성이 있습니다.

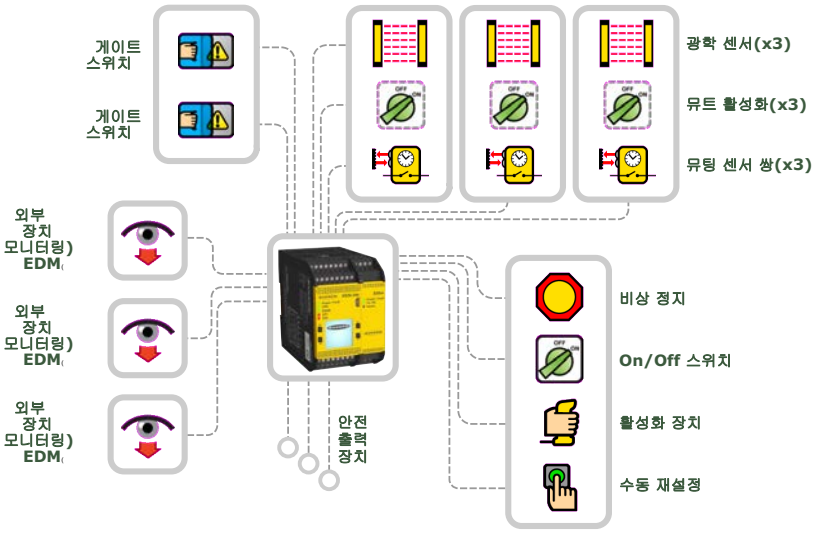
- **적용 분야** — 간단한 잠재적 컨트롤러 적용 분야의 샘플이 포함되어 있습니다. 샘플 중 둘은 사용되지 않는 모듈 교체입니다.
- **문서**—샘플이 포함되어 있습니다. 여기 포함된 대부분의 샘플에 대한 설명은 다음 섹션에 나와 있으며, 한 가지 샘플에 대한 설명은 (온라인에서 제공하는) 빠른 시작 가이드에 나와 있습니다.
- **예: - 기능 블록**, **로직 블록**, **안전 출력**의 세 부분이 포함됩니다. 이 예는 다양한 블록의 기능을 보여줍니다. 예를 들어, 바이패스 블록이 작동하는 방식을 보려면 **Function Blocks(기능 블록)** > **Bypass Block (All Features Enabled)(바이패스 블록(모든 기능 활성화됨))** 을선택하고 시뮬레이션 모드에서 실행합니다.

SC10-2에는 샘플 구성이 몇 가지 있습니다. 이 샘플에는 SC10-2 모델의 일반적인 적용 분야가 포함되어 있습니다. 샘플을 출발점으로 활용하여 구체적인 요구 사항에 맞게 샘플을 수정할 수 있습니다.

8.5.1 XS/SC26 샘플 구성

이 섹션에서는 XS/SC26 샘플 프로그램의 **설명서** 섹션 아래에 있는 샘플 구성 "3 Zone Muting Instruction Manual(3 구역 뮤팅 사용 설명서)" 설계에 대해 설명합니다. 이 샘플은 XS26 안전 컨트롤러, XS8si 안전 입력 모듈, 광학 센서 3개(뮤팅은 소프트웨어를 통해 추가됨), 인터록 스위치 2개, 수동 재설정, 비상 정지 버튼을 사용하는 로봇 팔레타이저 적용 분야에 해당하는 구성입니다.

그림 65: 샘플 구성 구조도



이 적용 분야에 대한 구성을 설계하려면:

1. **New Project(새 프로젝트)**를 클릭하십시오.
2. 프로젝트 설정을 정의하십시오. 프로젝트 설정 (103페이지)를 참조하십시오.
3. 기본 컨트롤러 모델을 선택하십시오. 장비 탭 (104페이지)의 내용을 참조하십시오(이 구성의 경우 **Is Expandable(확장 가능)** 확인란만 선택해야 함).
4. 기본 컨트롤러의 오른쪽에 있는 ✚을 클릭하여 확장 모듈 **XS8si**를 추가하십시오.
   a. **Input Modules(입력 모듈)**를 클릭하십시오.
   b. **XS8si**를 선택하십시오.
5. 회로 유형만 변경되도록 다음 입력을 추가하십시오.

입력	수량	유형	모듈	단자	회로
비상 정지	1	안전 입력	XS8si	IO1, IN1, IN2	듀얼 채널 3 단자
활성화 장치	1	안전 입력	XS8si	IO1, IN3, IN4	듀얼 채널 3 단자
외부 장치 모니터링	3	안전 입력	기본	1. IO3 2. IO4 3. IO5	단일 채널 1 단자
게이트 스위치	2	안전 입력	기본	1. IO1, IN15, IN16 2. IO2, IN17, IN18	듀얼 채널 3 단자
수동 재설정	1	비안전 입력	XS8si	IN6	단일 채널 1 단자
뮤팅 센서 쌍	3	안전 입력	기본	1. IN9, IN10 2. IN11, IN12 3. IN13, IN14	듀얼 채널 2 단자
뮤트 활성화	3	비안전 입력	기본	1. IN1 2. IN2 3. IO8	단일 채널 1 단자
온-오프	1	비안전 입력	XS8si	IN5	단일 채널 1 단자
광학 센서	3	안전 입력	기본	1. IN3, IN4 2. IN5, IN6 3. IN7, IN8	듀얼 채널 PNP

6. **Functional View(기능 보기)** 탭으로 이동하십시오.



팁: 모든 입력이 1페이지에 배치되지 않을 수 있습니다. 구성을 한 페이지에 유지하려면 두 가지 해결책이 있습니다. 다음 절차 중 하나를 수행하십시오.

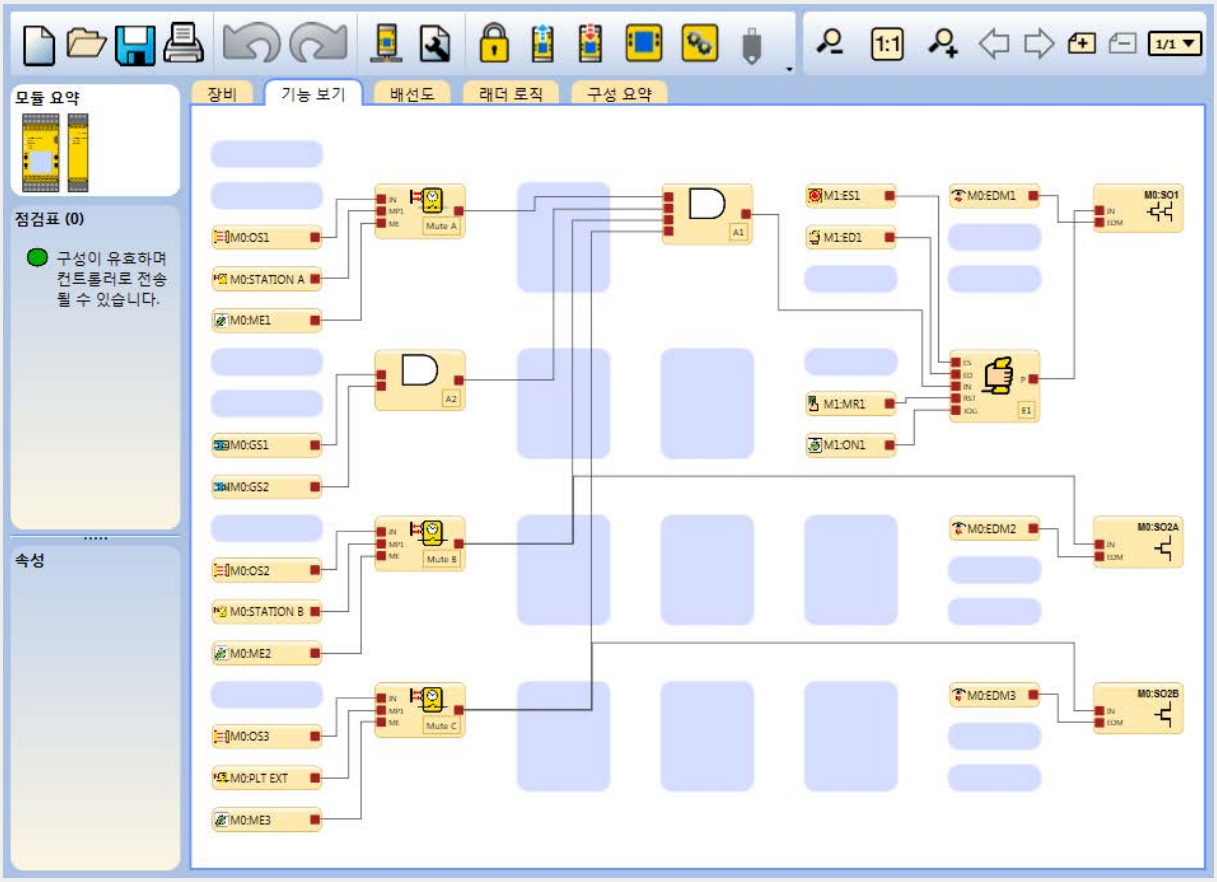
1. 다른 페이지에 있는 블록에 **레퍼런스** 추가 - 중간 영역에서 빈 자리표시자 중 하나를 클릭하고 **Reference(레퍼런스)**를 선택한 후 다음 페이지에 있는 블록을 선택하십시오. 다른 페이지에 있는 블록만 **Reference(레퍼런스)**로 추가할 수 있습니다.
2. 페이지 재할당 - 기본적으로 **Equipment(장비)** 탭에서 추가된 모든 입력은 **Functional View(기능 보기)** 탭의 왼쪽 열에 사용 가능한 첫 번째 자리표시자에 배치됩니다. 하지만, 입력은 중간 영역의 어느 위치로든 이동할 수 있습니다. 블록 중 하나를 중간 영역의 자리표시자로 이동하십시오. 이동시킬 블록이 포함된 페이지로 이동하십시오. 블록을 선택하고 **Properties(속성)** 표 아래에서 페이지 할당을 변경하십시오.

7. **M0:SO2** 분할:
   a. **M0:SO2**를 두 번 클릭하거나 선택한 다음 **Properties(속성)** 표 아래에서 **Edit(편집)**를 클릭하십시오.
   b. **Split(분할)**을 클릭하십시오.
8. **Functional View(기능 보기)** 탭의 중간 영역에 있는 빈 자리표시자 중 하나를 클릭하여 다음 **기능 블록**을 추가하십시오(자세한 내용은 기능 블록 (108페이지) 참조).
   - **뮤팅 블록** x **3(뮤팅 모드**: 한 쌍, **ME(뮤트 활성화)**: 선택됨)
   - **활성화 장치 블록(ES**: 선택됨, **JOG(조그)**: 선택됨)
9. **Functional View(기능 보기)** 탭의 중간 영역에 있는 빈 자리표시자 중 하나를 클릭하여 다음 **로직 블록**을 추가하십시오(자세한 내용은 로직 블록 (106페이지) 참조).
   - **AND**(입력 노드 2개)
   - **AND**(입력 노드 4개)
10. 다음을 각 **뮤팅 블록**에 연결하십시오.
    - 1 x **광학 센서(IN** 노드)
    - 1 x **뮤트 센서 쌍(MP1** 노드)
    - 1 x **뮤트 활성화(ME** 노드)
11. **게이트 스위치** x 2를 **AND** 블록(노드 2개)에 연결하십시오.
12. **뮤팅 블록** x 3 및 **AND** 블록(노드 2개)을 **AND** 블록(노드 4개)에 연결하십시오.
13. **뮤팅 블록** 중 하나를 분할된 안전 출력(**M0:SO2A** 또는 **M0:SO2B**) 중 하나에 연결하고, 다른 하나는 분할된 다른 안전 출력에 연결하십시오.
14. 다음을 **활성화 장치 블록**에 연결하십시오.
    - **비상 정지(ES** 노드)
    - **활성화 장치(ED** 노드)
    - **AND** 블록(입력 노드 4개) (**IN** 노드)
    - **수동 재설정(RST** 노드)
    - **온-오프(JOG** 노드)
15. **활성화 장치 블록**을 나머지 안전 출력(**M0:SO1**)에 연결하십시오.
16. 각 안전 출력 *Properties(속성)* 창에서 **EDM(외부 장치 모니터링)**을 활성화하십시오.
17. 각 안전 출력에 **1x 외부 장치 모니터링** 입력을 연결하십시오.

샘플 구성이 완료되었습니다.

주의: 이 시점에서 더 나은 구성 흐름이 되도록 **Functional View(기능 보기)**에서 블록 위치를 변경하는 것이 유용할 수 있습니다.

*그림 66: 샘플 구성 - **Functional View(기능 보기)** 탭*

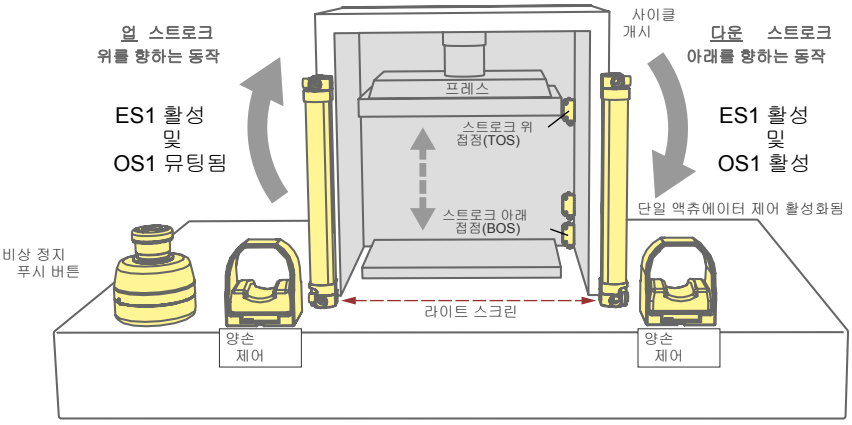


8.5.2 XS/SC26: 뮤팅 가능한 안전 입력 샘플 구성이 포함된 단순 프레스 제어

이 섹션에서는 XS/SC26 샘플 프로그램의 설명서 섹션 아래에 있는 단순 프레스 제어 시스템 설계에 대해 설명합니다.

이 구성은 XS26 안전 컨트롤러, 프레스 상태 입력, 사이클 시작, 수동 재설정, 광학 안전 센서, 비상 정지를 사용하는 단순 유압식/공압식 프레스 적용 분야에 해당하는 샘플입니다.

그림 67: 간단한 샘플 프레스 제어 구성



이 적용 분야에 대한 구성을 설계하려면:

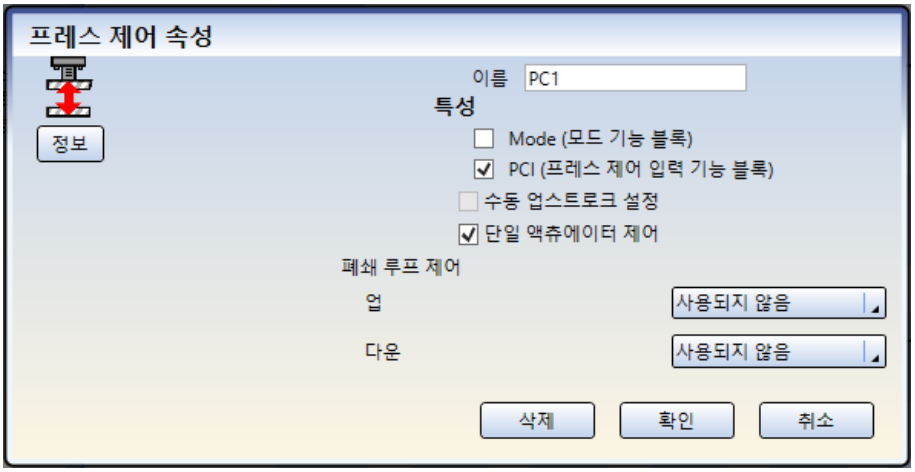
1. **New Project(새 프로젝트)**를 클릭합니다.
2. Project Settings(프로젝트 설정)을 정의하십시오.
   프로젝트 설정 (103페이지)를 참조하십시오.

3. 원하는 기본 컨트롤러 모델을 선택하십시오.
   장비 탭 (104페이지)를 참조하십시오.
4. 다음 입력을 추가하여 필요에 따라 이름 및 회로 유형을 변경합니다.

입력	수량	유형	단자	회로
사이클 개시	1	안전 입력	IN1, IN2	듀얼 채널 2 단자
TOS(ON/OFF)	1	비안전	IN5	싱글 채널 1 단자
BOS(ON/OFF)	1	비안전	IN6	싱글 채널 1 단자
수동 재설정	1	비안전	IN7	싱글 채널 1 단자
비상 정지	1	안전 입력	IN10, IN11	듀얼 채널 2 단자
광학 센서	1	안전 입력	IN8, IN9	듀얼 채널 PNP

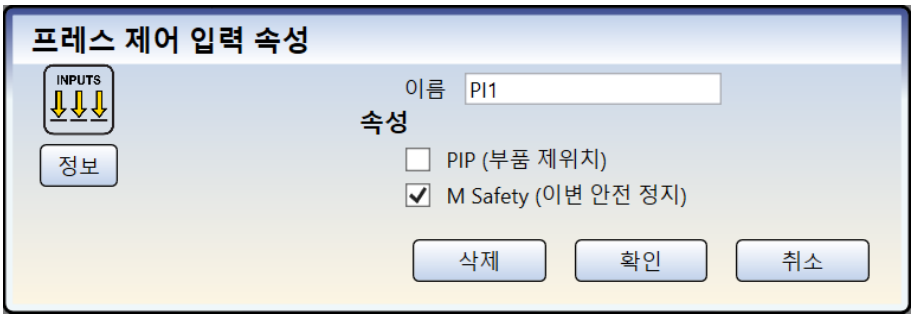
5. **Functional View(기능 보기)** 탭으로 이동합니다.
6. 프레스 제어 기능 블록을 추가해 구성합니다.
   a) **Functional View(기능 보기)**탭의 중간 영역에서 빈 자리표시자 중 하나를 클릭합니다. 자세한 내용은 기능 블록 (108페이지)을 참조하십시오.
   b) **Function Blocks(기능 블록)**를 선택하고 **Press Control(프레스 제어)**을 선택합니다.
   c) **Press Control Properties(프레스 제어 속성)** 창에서 **PCI (Press Control Input Function Block)(PCI(프레스 제어 입력 기능 블록))** 및 **Single Actuator Control(단일 액추에이터 제어)**을 선택합니다.

그림 68: 프레스 제어 속성



   Manual Upstroke Setting(수동 업스트로크 설정) 확인란의 체크 표시가 사라집니다.
   d) **OK(확인)**를 클릭합니다.
   Press Control Inputs Properties(프레스 제어 입력 속성) 창이 열립니다.

그림 69: 프레스 제어 입력 속성



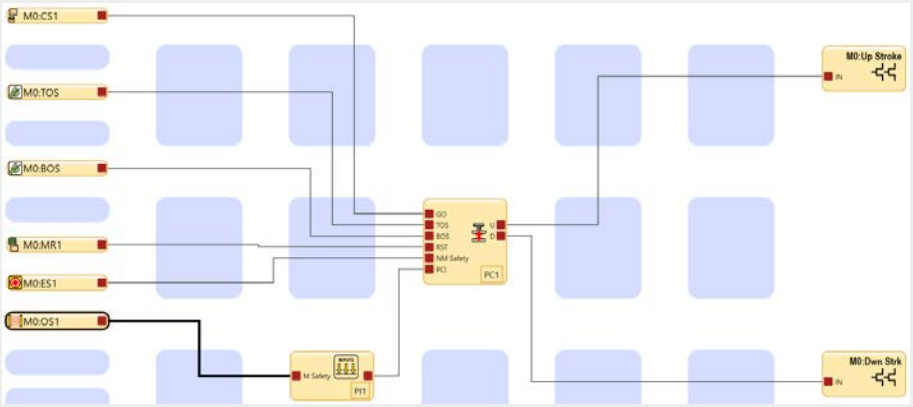
   e) **M Safety(Mutable Safety Stop)(M 안전(뮤팅 가능 안전 정지))**를 선택합니다.
   f) **OK(확인)**를 클릭합니다.
7. 다음을 연결합니다.
   - 프레스 제어 기능 블록의 GO 노드에 사이클 시작 입력
   - 프레스 제어 기능 블록의 TOS 노드에 TOS
   - 프레스 제어 기능 블록의 BOS 노드에 BOS
   - 프레스 제어 기능 블록의 RST 노드에 수동 재설정
   - 프레스 제어 기능 블록의 NM 안전 노드에 비상 정지
   - 프레스 제어 입력 기능 블록의 M 안전 노드에 광학 센서
8. 프레스 제어 기능 블록의 U 출력 노드를 SO1에 연결합니다(SO1의 이름을 "Up Stroke"로 변경).

9. 프레스 제어 기능 블록의 D 출력 노드를 SO2에 연결합니다(SO2의 이름을 "Dwn Strk"로 변경).

샘플 구성이 완료되었습니다.

주의: 이 시점에서 더 나은 구성 흐름을 위해 Functional View(기능 보기)에서 블록의 위치를 변경하면 도움이 될 수 있습니다.

그림 70: 기능 블록 위치



XS/SC26: 단순 프레스 제어 구성의 기능 시뮬레이션

다음은 단순 프레스 제어 구성의 기능을 시뮬레이션하는 방법입니다.

1. 을 클릭하여 시뮬레이션 모드로 전환하십시오.
2. **Play(재생)**를 클릭하여 시뮬레이션 타이머를 켜십시오(기계의 전원을 켜는 것과 유사함).
3. 비상 정지, 광학 센서, TOS 입력을 클릭하여 켜짐 상태(녹색)로 만드십시오.
4. MR1 재설정 입력을 클릭합니다.
   프레스 제어 기능 블록이 켜져야 합니다(녹색).
5. CS1 입력을 클릭하여 켜짐 상태(녹색)로 만드십시오.
   다운 스트로크 출력이 켜집니다(녹색).
6. TOS 입력을 클릭하여 꺼짐 상태(빨간색)로 만드십시오.
7. BOS 입력을 클릭하여 켜짐 상태(녹색)로 만드십시오.
   다운 스트로크 출력이 꺼지고(빨간색) 업 스트로크 출력이 켜집니다(녹색).
8. BOS 입력 꺼짐(빨간색)을 클릭하십시오.
9. TOS 입력을 클릭하여 켜짐 상태(녹색)로 만드십시오.
   업 스트로크 출력이 꺼집니다(빨간색).
10. CS1 입력을 클릭하여 꺼짐 상태(빨간색)로 만드십시오. 이 작업은 다운 스트로크 출력이 켜진 후(녹색) 언제든지 실행할 수 있습니다.
11. 광학 센서 입력을 클릭하여 꺼짐 상태(빨간색)로 만든 후 다시 켜짐 상태(녹색)로 만드십시오.

CS1 입력이 다시 켜지면 시스템이 다음 사이클을 시작할 준비가 된 것입니다.

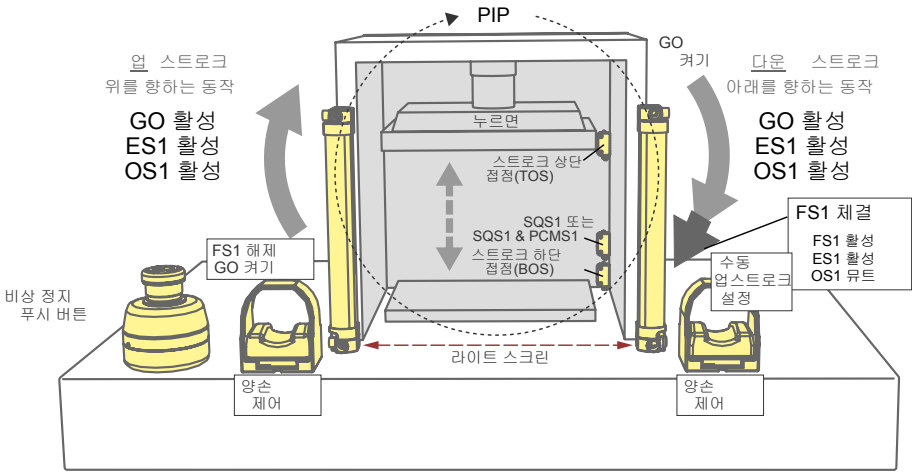
업 또는 다운 스트로크 중 광학 센서 또는 비상 정지가 꺼지면 MR1 입력을 껐다가 켜야 합니다. 그 다음 CS1을 체결하면 업 스트로크 출력이 켜집니다.

8.5.3 XS/SC26: 모든 기능을 갖춘 프레스 제어 샘플 구성

이 섹션에서는 가능한 모든 기능(AVM 제외)을 사용하는 프레스 제어 시스템 설계에 대해 살펴봅니다. 샘플 구성은 XS/SC26 샘플 프로그램의 Documentation(문서) 섹션 아래에 있습니다.

이 샘플 구성은 XS26 안전 컨트롤러, XS2so 안전 출력 모듈, 프레스 상태 입력, 사이클 시작, 수동 재설정, 광학 안전 센서, 순차 정지, 뮤트 센서, 풋 스위치 입력, 비상 정지 버튼을 사용하는 훨씬 복잡한 유압/공압 프레스 적용 분야용입니다.

그림 71: 모든 기능을 갖춘 샘플 프레스 제어 구성



이 적용 분야에 대한 구성을 설계하려면:

1. **New Project(새 프로젝트)**를 클릭합니다.
2. 프로젝트 설정을 정의합니다
   프로젝트 설정 (103페이지)를 참조하십시오.
3. 원하는 기본 컨트롤러 모델을 선택하십시오.
   장비 탭 (104페이지)의 내용을 참조하십시오(이 구성의 경우 **Is Expandable(확장 가능)**만 선택해야 함).
4. 확장 모듈 XS2so를 추가합니다.
   a) 기본 컨트롤러의 오른쪽에서 ✚을(를) 클릭합니다.
   b) **Output Modules(출력 모듈)**를 클릭합니다.
   c) XS2so를 클릭합니다.
5. 다음 입력을 추가하여 필요에 따라 이름 및 회로 유형을 변경합니다.

입력	수량	유형	단자	회로
양손 제어	1	안전 입력	IN9, IN10	듀얼 채널 PNP
TOS(ON/OFF)	1	비안전	IN1	싱글 채널 1 단자
BOS(ON/OFF)	1	비안전	IN2	싱글 채널 1 단자
수동 재설정	1	비안전	IN11	싱글 채널 1 단자
비상 정지	1	안전 입력	IO1, IN3, IN4	듀얼 채널 3 단자
실행 (ON/OFF)	1	비안전	IN12	싱글 채널 1 단자
위 (ON/OFF)	1	비안전	IN13	싱글 채널 1 단자
아래 (ON/OFF)	1	비안전	IN14	싱글 채널 1 단자
PIP (ON/OFF)	1	비안전	IN5	싱글 채널 1 단자
프레스 제어 SQS	1	안전 입력	IN6	싱글 채널 1 단자
풋 스위치	1	안전 입력	IO2	싱글 채널 1 단자
프레스 제어 뮤트 센서	1	안전 입력	IO3	싱글 채널 1 단자
광학 센서	1	안전 입력	IN7, IN8	듀얼 채널 PNP

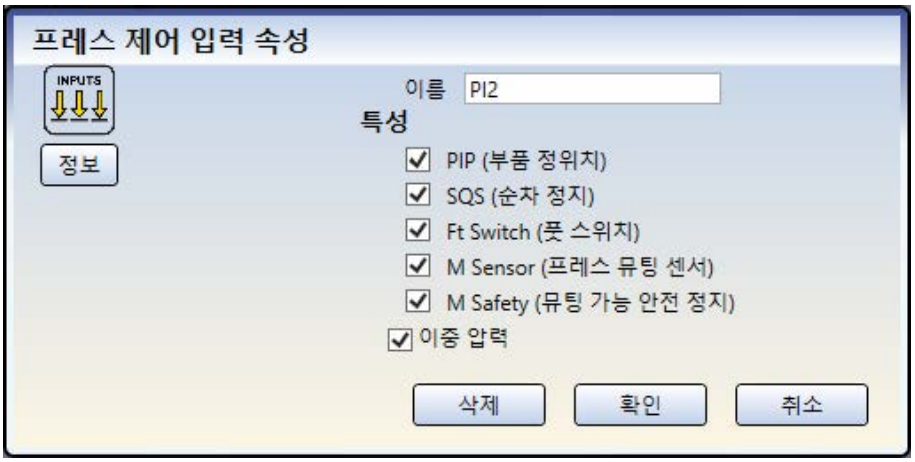
6. **Functional View(기능 보기)** 탭으로 이동합니다.
7. 프레스 제어 기능 블록을 추가해 구성합니다.
   a) **Functional View(기능 보기)**탭의 중간 영역에서 빈 자리표시자 중 하나를 클릭합니다. 자세한 내용은 기능 블록 (108페이지)을 참조하십시오.
   b) **Function Blocks(기능 블록)**를 선택하고 **Press Control(프레스 제어)**을 선택합니다.
   c) **Press Control Properties(프레스 제어 속성)** 창에서 **Mode (Mode Function Block)(모드(모드 기능 블록))** 및 **PCI (Press Control Input Function Block)(PCI(프레스 제어 입력 기능 블록))**를 선택합니다. **Manual Up-stroke Setting(수동 업 스트로크 설정)** 상자는 선택된 상태로 둡니다.

그림 72: 프레스 제어 속성



d) **OK(확인)**를 클릭합니다.
Press Control Inputs Properties(프레스 제어 입력 속성) 창이 열립니다.

그림 73: 프레스 제어 입력 속성



e) 확인란을 모두 선택합니다. **SQS**를 선택하면 3가지 옵션이 더 표시되는데, 이 옵션도 모두 선택합니다(모두 6개 확인란을 선택해야 함).
f) **OK(확인)**를 클릭합니다.
Mode Properties(모드 속성) 창이 표시됩니다.
g) **OK(확인)**를 클릭합니다.

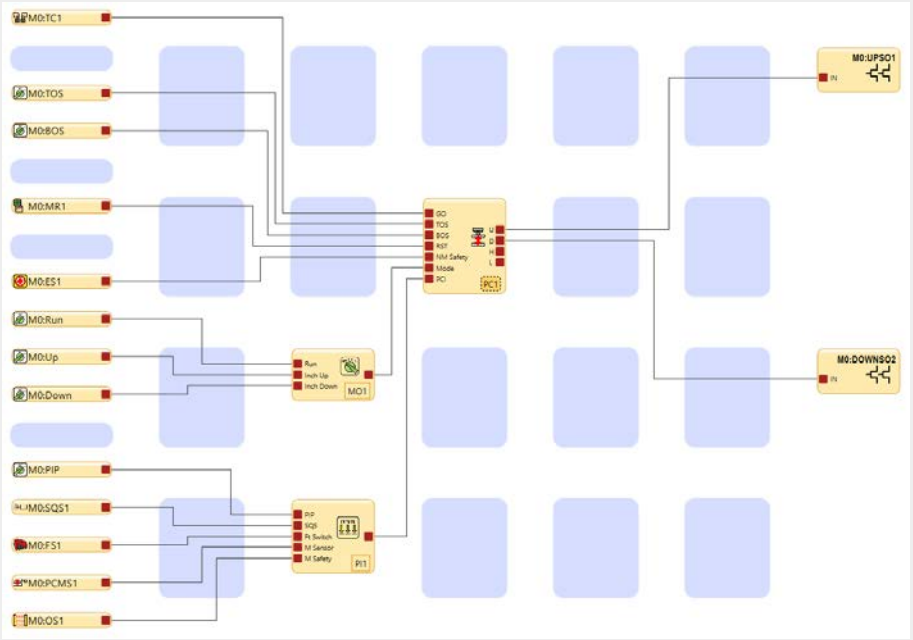
8. 다음을 모드 선택 블록에 연결합니다.
   - 실행 입력 노드에 실행 입력
   - 인치 업 입력 노드에 업 입력
   - 인치 다운 입력 노드에 다운 입력
9. 다음을 프레스 제어 입력 블록에 연결합니다.
   - PIP 입력 노드에 부품 제위치(PIP) 입력
   - SQS 입력 노드에 순차 정지(SQS) 입력
   - 풋 스위치 입력 노드에 풋 스위치 입력
   - M 센서 입력 노드에 프레스 제어 뮤트 센서(PCMS)
   - M 안전 입력 노드에 광학 센서
10. 다음을 프레스 제어 블록에 연결합니다.
    - GO 입력 노드에 양손 제어 입력
    - TOS 입력 노드에 TOS
    - BOS 입력 노드에 BOS
    - RST 입력 노드에 수동 재설정
    - NM 안전 입력 노드에 비상 정지
11. 프레스 제어 기능 블록의 U 출력 노드를 SO1에 연결합니다(SO1의 이름을 "UPSO1"로 변경).
12. 프레스 제어 기능 블록의 D 출력 노드를 SO2에 연결합니다(SO2의 이름을 "DOWNSO2"로 변경).
13. (오른쪽 위에 있는 화살표를 이용하여) Functional View(기능 보기) 탭의 2페이지로 이동합니다.
14. PCx-H에 대한 참조 노드와 PCx-L에 대한 또 다른 참조 노드를 만듭니다.

15. PCx-H를 SO1에 연결합니다(SO1의 이름을 "HIGHSO1"으로 변경).
16. PCx-L을 SO2에 연결합니다(SO2의 이름을 "LOWSO2"로 변경).

샘플 구성이 완료되었습니다.

주의: 이 시점에서 더 나은 구성 흐름을 위해 **Functional View(기능 보기)**에서 블록의 위치를 변경하면 도움이 될 수 있습니다.

그림 74: 기능 블록 위치



XS/SC26: 모든 기능을 갖춘 프레스 제어 구성의 기능 시뮬레이션

다음은 이 프레스 제어 구성의 기능을 시뮬레이션하는 방법입니다.

1. 을 클릭하여 시뮬레이션 모드로 전환하십시오.
2. **Play(재생)**를 클릭하여 시뮬레이션 타이머를 켜십시오(기계의 전원을 켜는 것과 유사함).
3. On 상태(녹색)에 대해 비상 정지, 광학 센서, TOS 및 실행 입력을 클릭합니다.
4. MR1 재설정 입력을 클릭합니다.
   프레스 제어 기능 블록 및 LOWSO2 출력이 On 상태(녹색)로 바뀌어야 합니다. 이제 2페이지로 이동합니다. 오른쪽 위에 있는 화살표를 클릭하여 페이지를 변경합니다.
5. PIP 입력을 On 상태(녹색)로 클릭합니다.
6. TC1 입력을 On 상태(녹색)로 클릭합니다.
   DOWNSO2 출력이 On(녹색)으로 바뀝니다.
7. TOS 입력을 클릭하여 꺼짐 상태(빨간색)로 만드십시오.
8. SQS1 및 PCMS1 입력을 On 상태(녹색)로 클릭합니다.
   DOWNSO2 출력이 Off(빨간색), LOWSO2 출력이 Off(빨간색) 그리고 HIGHSO1(2페이지) 출력이 On(녹색)으로 바뀝니다.
9. TC1 입력을 Off 상태(빨간색)로 클릭합니다.
10. FS1 입력을 클릭하여 켜짐 상태(녹색)로 전환하십시오.
    DOWNSO2 출력이 On(녹색)으로 바뀝니다.
11. BOS 입력을 클릭하여 켜짐 상태(녹색)로 만드십시오.
    DOWNSO2 및 HIGHSO1(2페이지) 출력이 Off(빨간색)로 바뀌고 LOWSO2(2페이지) 출력이 On(녹색)으로 바뀝니다.
12. FS1 입력을 클릭하여 꺼짐 상태(빨간색)로 전환하십시오.
13. TC1 입력을 On 상태(녹색)로 클릭합니다.
    UPSO1 출력이 On(녹색)으로 바뀝니다.
14. BOS, PCMS1 및 SQS1 입력을 Off 상태(빨간색)로 클릭합니다.
15. TOS 입력을 클릭하여 켜짐 상태(녹색)로 만드십시오.
    UPSO1 출력이 꺼집니다(빨간색).
16. TC1 입력을 Off 상태(빨간색)로 클릭합니다.
17. 광학 센서 입력을 Off 상태(빨간색)로 클릭하고, PIP 입력을 Off 상태(빨간색)로 클릭한 다음 다시 On 상태(녹색)로 클릭하고, 광학 센서 입력을 다시 On 상태(녹색)로 클릭합니다.

TC1 입력이 다시 On 상태(녹색)로 바뀌면 시스템이 다음 사이클을 시작할 준비가 된 것입니다.

다운 스트로크 중 TC1 입력이 꺼지면(빨간색) 다시 켜져도 다운 스트로크가 변경되지 않고, 프레스는 계속해서 다운 스트로크를 진행합니다. TC1 입력이 꺼진 후에도 프레스가 (아래가 아니라) 위로 이동하도록 하려면 MR1 입력을 클릭한 다음 TC1 입력을 다시 켭니다. 업 또는 다운 스트로크 중 광학 센서 또는 비상 정지가 꺼지면 TC1 입력도 꺼져야 하고 MR1 입력을 껐다가 켜야 합니다. 그 다음 TC1을 체결하면 UPSO1 출력이 켜집니다.

9 네트워크에 있는 안전 컨트롤러에 연결

Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 릴리스 5.0(또는 그 이상)과 함께 XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 지원 모델 안전 컨트롤러를 사용하면 이더넷 포트를 통해 통신할 수 있습니다.

소프트웨어 버전 5.0 이상에서는 이더넷을 통해 안전 컨트롤러를 구성하거나(네트워크를 통한 구성) 이더넷을 통해 라이브 모드를 모니터링할 수 있습니다(네트워크를 통한 라이브 모니터). 연결 후 소프트웨어는 USB 포트를 통해 안전 컨트롤러를 연결한 경우와 동일하게 작동합니다.

XS/SC26 안전 컨트롤러를 포함한 시스템의 사이버 보안을 강화하는 데 도움이 되는 정보는 www.bannerengineering.com 에 있는 p/n 235668 XS/SC26-2 안전 컨트롤러 보안 배포 가이드를 참조하십시오.

중요: 기본 이더넷 암호를 변경하지 않으면, 이더넷을 통해 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어로 컨트롤러에 연결하는 기능이 비활성화됩니다. 이 기능은 자동 기능입니다. USB 또는 이더넷을 통한 암호 변경.

9.1 안전 컨트롤러에 연결

다음 지침에 따라 네트워크 어댑터를 구성하고 네트워크 연결을 확인하십시오.

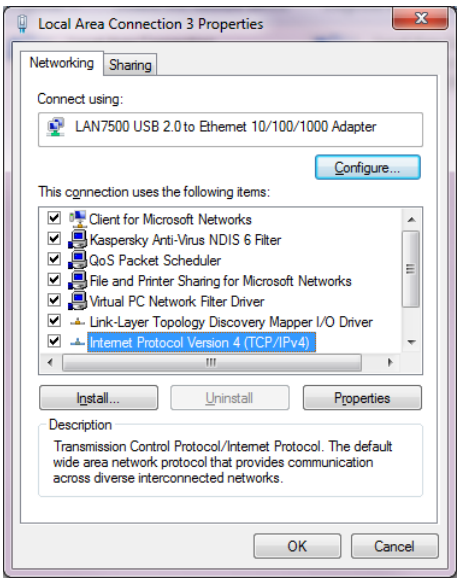
이 지침은 Windows 운영 체제 7, 10 또는 11 기준입니다.

1. **Windows 설정**을 여십시오.
2. **설정** 화면에서 **네트워크 및 인터넷**을 선택한 다음, **네트워크 및 공유 센터**에 이어 **어댑터 설정 변경**을 선택하십시오.
3. 어댑터가 두 개 이상 있다면 이더넷 케이블을 분리했다가 다시 연결하여 어떤 어댑터가 안전 컨트롤러에 연결되어 있는지 확인하십시오.
4. 변경할 연결을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **속성**을 선택하십시오.

주의: 관리자 암호 또는 확인이 필요하다는 메시지가 나오면 암호를 입력하거나 확인하십시오.

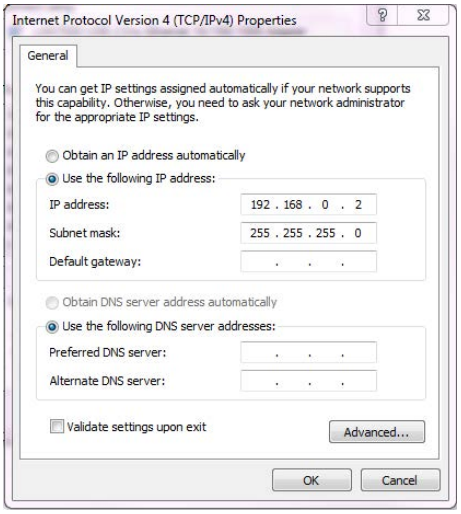
5. **속성**에서 **인터넷 프로토콜 버전 4(TCP/IPv4)**를 두 번 클릭하십시오.

그림 75: 이더넷 속성 네트워킹 탭



6. **다음 IP 주소 사용**을 선택하십시오.
7. IP 주소 `192.168.0.1`과 서브넷 `255.255.255.0`을 입력하십시오.

그림 76: 인터넷 프로토콜 속성



두 개 이상의 어댑터를 사용 중이라면, 사용 가능한 다음 주소를 다른 어댑터에 할당하십시오.

8. **확인**을 클릭한 다음 **확인**를 한 번 더 클릭하십시오.

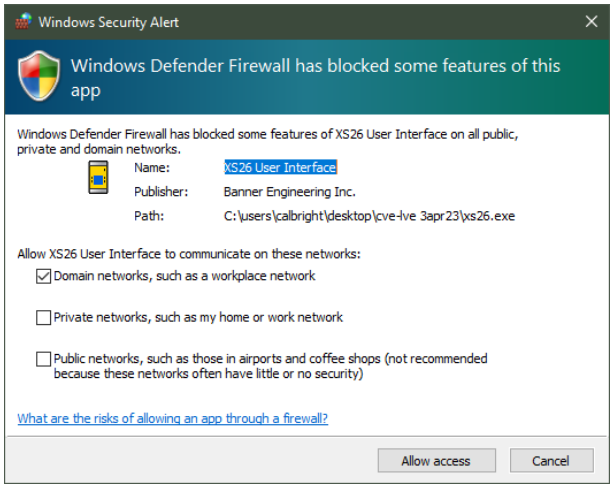
주의: 이 단계를 실행하려면 PC 이더넷 어댑터가 출고 시 기본 설정 상태의 안전 컨트롤러와 동일한 네트워크에 있어야 합니다.

9.2 Windows 방화벽을 통한 소프트웨어 허용

처음으로 **네트워크에서 컨트롤러 검색**을 선택하면 **Windows 방화벽** 프롬프트가 표시되어야 합니다.

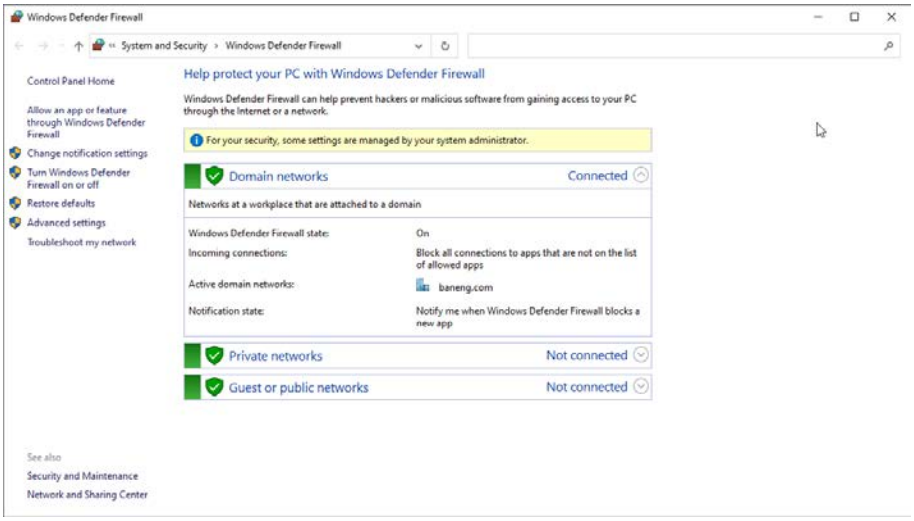
1. **Windows 보안 경고** 창에서 세 확인란을 모두 선택하고 **액세스 허용**을 클릭하십시오.
   - **도메인 네트워크** 확인란
   - **사설 네트워크** 확인란
   - **공용 네트워크** 확인란

그림 77: Windows 보안 경고



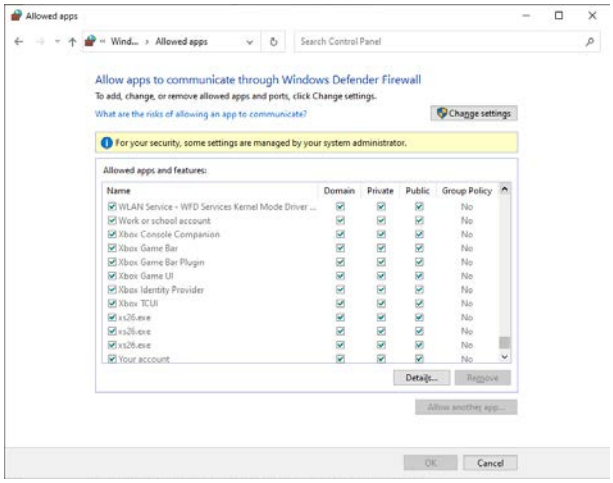
2. 메시지가 표시되지 않거나 메시지가 처음 표시될 때 취소되는 경우 다음 단계에 따라 방화벽을 업데이트하십시오.
   a) Windows 기호 근처의 검색 상자에 `Windows 방화벽`을 입력하십시오.
   b) 목록에서 **Windows Defender 방화벽**을 선택하십시오.
   c) 새 창에서 **Windows Defender 방화벽을 통해 앱 또는 기능 허용**(왼쪽 상단에 있음)을 선택하십시오.

그림 78: Windows Defender 방화벽



d) 목록 끝에 있는 **xs26.exe**를 클릭하십시오.
e) xs26.exe에 관련된 확인란 4개가 선택되어 있는지 확인하십시오.
확인란을 선택할 수 없는 경우 **설정 변경**(오른쪽 상단)을 클릭하십시오.

그림 79: Windows Defender 방화벽을 통해 앱 또는 기능 허용



- **xs26.exe** 확인란(**이름** 왼쪽)
- **도메인** 확인란
- **비공개** 확인란
- **공개** 확인란

3. **확인**을 클릭하면 창이 닫힙니다.

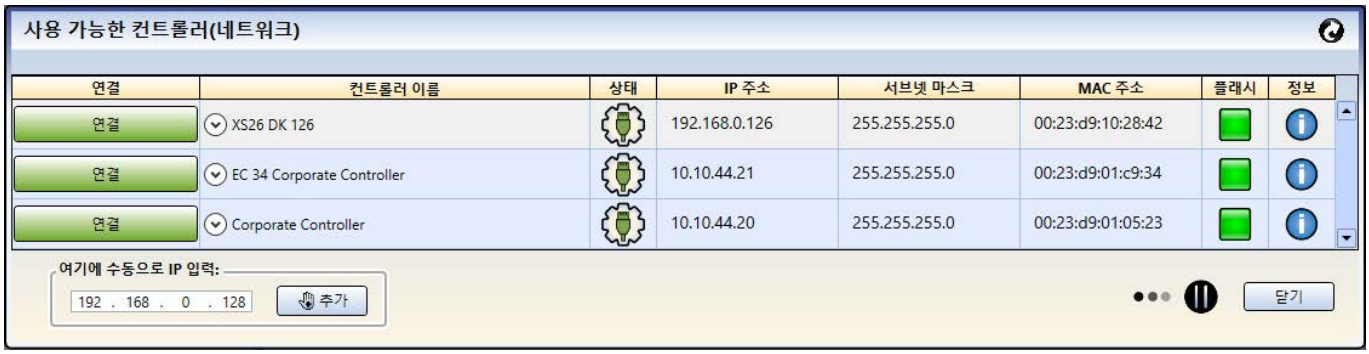
9.3 네트워크에 있는 안전 컨트롤러 찾기

소프트웨어가 네트워크에서 컨트롤러를 탐색할 수 있도록 컴퓨터가 모두 설정된 후, 컴퓨터 네트워크에서 컨트롤러를 찾는 데 다음 프로세스가 사용됩니다.

주의: 네트워크의 일부 장치(예: 라우터, 방화벽 또는 네트워크 분리에 사용되는 VLAN)는 컨트롤러 검색 메시지를 차단합니다. 네트워크에서 수동으로 컨트롤러 찾기 (97페이지)를 참조하십시오.

Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어의 시작 페이지 또는 소프트웨어가 이미 열려 있을 경우 탐색 도구 모음에서 을 클릭하십시오. 사용 가능한 컨트롤러가 표시됩니다.

그림 80: 사용 가능한 컨트롤러



Available Controllers(사용 가능한 컨트롤러) 창에는 다음과 같은 정보가 있습니다.

- 안전 컨트롤러 이름
- 상태
- IP 주소
- 서브넷 마스크
- MAC 주소

그림 80 (96페이지)에서, 이 두 안전 컨트롤러에 여전히 출고 시 기본 IP 주소(동일한 주소)를 사용되고 있음을 확인할 수 있습니다. 이더넷 네트워크는 IP 주소가 동일한 항목을 구분할 수 없습니다. 이 두 컨트롤러의 IP 주소를 고유 주소로 변경하십시오. 그렇게 하려면:

1. 이더넷 포트에서 이더넷 케이블을 물리적으로 제거하여 컨트롤러 중 하나를 분리하십시오.
2. 포트에 연결하여 연결된 컨트롤러의 IP 주소를 설정하거나(이더넷을 통해 안전 컨트롤러에 연결 (97페이지) 참조), 제거된 장치에 USB 케이블을 연결하여 **Network Settings(네트워크 설정)** 아이콘에 액세스하십시오.
3. 그다음, 분리된 컨트롤러를 다시 연결하십시오.

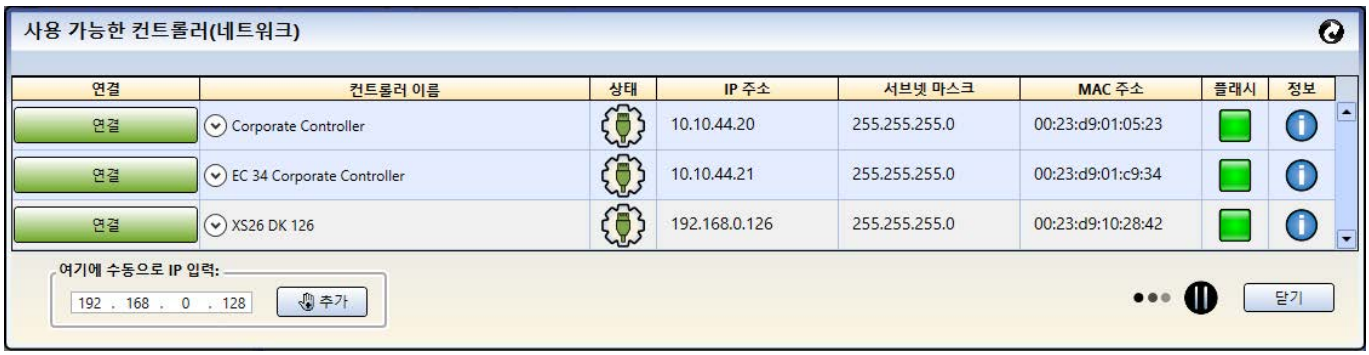
을 클릭하면 안전 컨트롤러를 시각적으로 식별할 수 있습니다. 을 클릭하면 해당 라인과 연결된 안전 컨트롤러의 표시등이 약 5초 동안 깜박입니다. 이를 통해 안전 컨트롤러의 MAC 주소가 장치에 표시된 MAC 주소와 일치하는지 확인할 수 있습니다.

다음 표에 상태 기호가 설명되어 있습니다.

상태	기호	설명
네트워크를 통한 구성/네트워크를 통한 실시간 모니터 사용 가능		이더넷을 통한 구성 및 라이브 모드가 활성화되며 네트워크 연결이 허용됩니다.
네트워크를 통한 구성/네트워크를 통한 실시간 모니터 비활성화됨		이더넷을 통한 구성 및 라이브 모드가 비활성화되며 네트워크를 통한 연결이 불가능합니다.
장치를 찾지 못함		네트워크에 있던 안전 컨트롤러를 더 이상 찾을 수 없으며 네트워크 연결이 허용되지 않습니다.
USB 연결		안전 컨트롤러가 USB 연결을 통해 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어에 이미 연결되어 있으며 네트워크 연결이 허용되지 않습니다.
네트워크 연결		안전 컨트롤러가 이미 네트워크 연결을 통해 연결되어 있으며, 새로운 네트워크 연결이 허용되지 않습니다.
시스템 재시작		안전 컨트롤러가 현재 재시작 중이며 네트워크 연결이 허용되지 않습니다.
수동 연결		안전 컨트롤러가 수동으로 추가되었으며(네트워크 검색을 통하지 않음), 네트워크 연결이 허용됩니다.

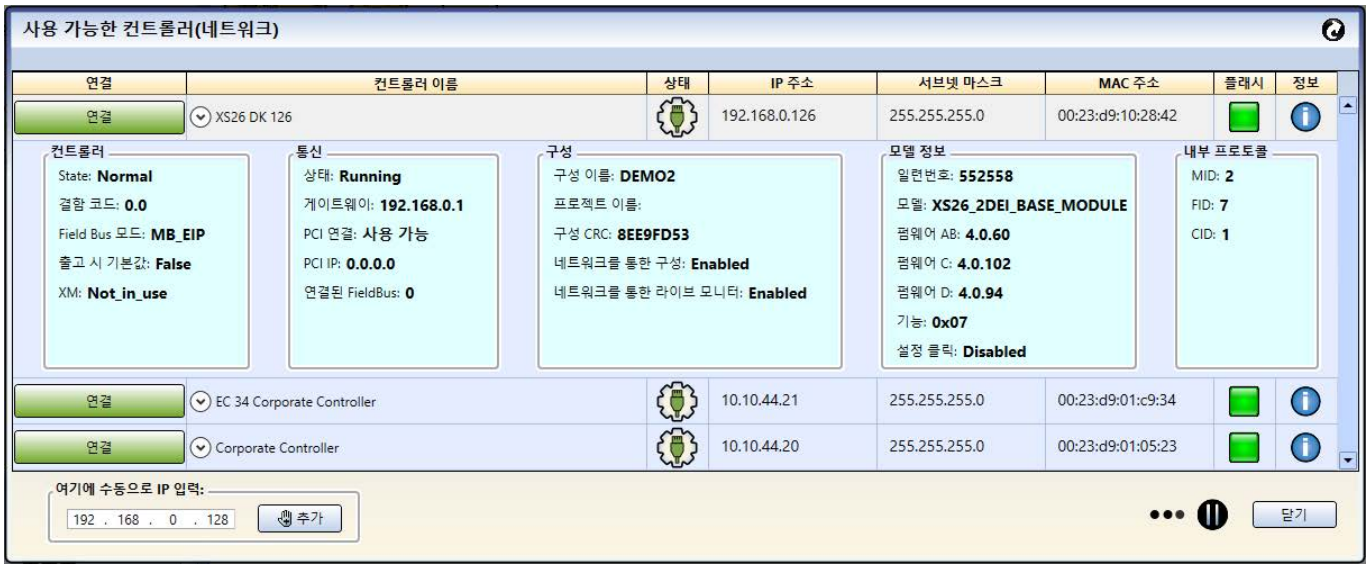
안전 컨트롤러는 발견되는 순서대로 표시됩니다. 열의 헤더를 클릭하여 순서를 변경할 수 있습니다(예: IP 주소를 클릭하여 가장 낮은 IP 주소부터 가장 높은 IP 주소까지 컨트롤러를 순서대로 정렬).

그림 81: 안전 컨트롤러 순서



해당 컨트롤러의 을 클릭하면 개별 안전 컨트롤러에 대한 자세한 정보를 확인할 수 있습니다.

그림 82: 안전 컨트롤러 정보



안전 컨트롤러의 작동 상태 및 통신에 대한 정보를 제공합니다. 현재 컨트롤러에 로드된 구성에 대한 정보를 제공합니다. 안전 컨트롤러의 마이크로프로세서 및 해당 프로토콜에 대한 정보를 제공합니다.

9.3.1 네트워크에서 수동으로 컨트롤러 찾기

Discover Controllers on network(네트워크에서 컨트롤러 검색)를 클릭하면, Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어에서 네트워크 전체에 UDP 메시지를 보냅니다. 네트워크의 일부 장치(예: 관리형 스위치)는 이러한 메시지를 차단할 수도 있습니다.

IP 주소를 알고 있다면 **Enter IP Manually Here(여기에 수동으로 IP 입력)** 필드에 주소를 입력하십시오. **Add(추가)**를 클릭하면 해당 주소의 안전 컨트롤러에 연결을 요청하는 직접 메시지가 발송됩니다. 이 메시지는 브로드캐스트 메시지가 아닌 직접 메시지이므로, 컨트롤러에 도달되고 해당 컨트롤러가 **Available Controller(사용 가능한 컨트롤러)** 목록에 추가됩니다.

9.4 이더넷을 통해 안전 컨트롤러에 연결

이더넷 연결을 통해 안전 컨트롤러에 연결하려면 원하는 안전 컨트롤러 옆에 있는 **Connect(연결)** 를 클릭하십시오.

Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 USB 포트를 통해 연결할 때와 동일한 방식으로 안전 컨트롤러에 연결됩니다. 컨트롤러의 USB 표시등이 빠르게 깜박이면서 이더넷 포트를 통해 소프트웨어에 연결되었음을 나타냅니다. IP 주소는 소프트웨어 화면 상단에 표시됩니다.

그림 83: 이더넷을 통해 소프트웨어에 연결된 안전 컨트롤러



Available Controllers(사용 가능한 컨트롤러) 창으로 돌아가려면 을 클릭하십시오.

현재 연결된 안전 컨트롤러의 연결을 해제하려면 **Disconnect(연결 해제)**를 클릭하십시오. 한 번에 하나의 안전 컨트롤러만 연결할 수 있습니다.

9.5 이더넷 연결을 통한 시스템 재설정

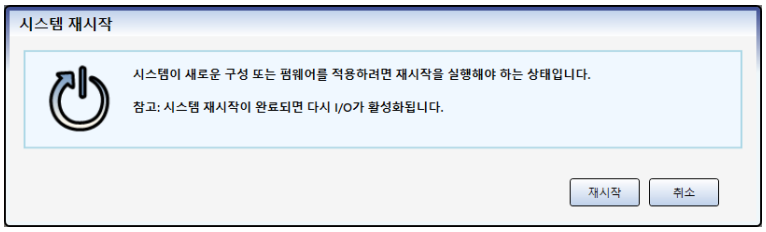
Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 사용하여 이더넷 연결을 통해 시스템 재설정을 실행할 수 있습니다.

시스템 재시작이라고 하는 이 시스템 재설정을 사용하여 IP 주소가 변경되거나 컨트롤러에 새 구성을 전송한 후 컨트롤러를 작동 상태로 되돌릴 수 있습니다.

9.5.1 IP 주소 변경

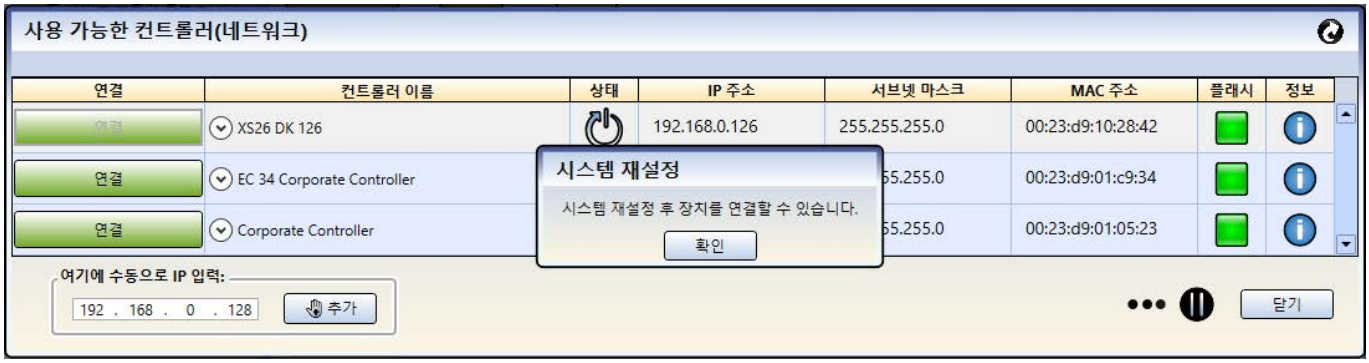
IP 주소를 변경하는 경우 **네트워크 설정** 창이 닫힐 때까지 시스템 재시작이 표시되지 않습니다.
창이 닫히면 다음 창이 표시됩니다.

그림 84: 시스템 재시작 창



다시 시작을 선택하면 안전 컨트롤러에서 시동 테스트가 실행됩니다. 이 시간 동안 다음 알림이 표시됩니다.

그림 85: 시스템 재시작 알림



OK(확인)를 클릭합니다. 안전 컨트롤러 시동 테스트가 완료된 후 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어에 있는 컨트롤러의 **Connect(연결)** 버튼이 라이브 상태로 돌아갑니다. **Connect(연결)**를 클릭하여 소프트웨어를 컨트롤러에 다시 연결하십시오.

System Restart(시스템 재시작) 창에서 **Cancel(취소)**을 선택해도, Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어에서 재시작 기능을 실행할 수 있습니다. 안전 컨트롤러가 재시작/재설정 기능을 완료할 때까지 도구 모음에 (시스템 재시작)이 표시됩니다. (이는 컨트롤러에서 로컬로 실행할 수 있습니다.)

9.5.2 구성 변경

새로운 구성이 로드되면, 마지막 구성 로드 창(저장 또는 닫기 창) 이후 **System Restart(시스템 재시작)** 창이 표시됩니다.

Restart(다시 시작)을 선택하면 안전 컨트롤러가 작동 상태로 복귀됩니다. 시스템 재설정을 로컬로(컨트롤러에서) 실행하려면 **Cancel(취소)**를 선택하십시오.

IP 주소 변경 (98페이지)와 같은 프로세스를 사용합니다.

9.6 바로 가기

에는 설정 프로세스를 지원하는 바로 가기가 있습니다.

Available Controller(사용 가능한 컨트롤러) 페이지에 안전 컨트롤러가 표시되지 않으면, 네트워크 연결, Windows 방화벽 또는 명령 프롬프트(컨트롤러 핑 용도)에 빠르게 액세스할 수 있습니다. 를 클릭하고 적절한 링크를 선택하십시오. 원하는 창이 열립니다.

10 소프트웨어

Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 다음에 사용되는 실시간 표시 및 진단 도구가 포함된 애플리케이션입니다.

- 구성 설계 및 편집
- 시뮬레이션 모드에서 구성 테스트
- 안전 컨트롤러에 구성 쓰기
- 안전 컨트롤러에서 현재 구성 읽기
- 장치 상태 등의 실시간 정보 표시
- 결함 정보 표시

이 소프트웨어는 아이콘과 회로 기호를 사용하여 적절한 입력 장치 및 속성을 선택할 수 있도록 지원합니다. 다양한 장치 속성과 I/O 제어 관계는 **Functional View(기능 보기)** 탭에서 설정되므로, 프로그램에서 해당 배선 및 래더 로직 다이어그램이 자동으로 작성됩니다.

구성 설계 프로세스는 구성 만들기 (75페이지)을 참조하십시오. 샘플 구성 설계 프로세스는 XS/SC26 샘플 구성 (84페이지)을 참조하십시오.

장치를 연결하려면 Wiring Diagram(배선도) 탭 (108페이지)을 참조하고, 구성의 래더 로직 렌더링은 Ladder Logic(래더 로직) 탭 (110페이지)을 참조하십시오.

안전 컨트롤러 실행 시간 정보는 라이브 모드 (128페이지)를 참조하십시오.

10.1 약어

약어 [18]	설명
AVM	안전 출력의 조정 밸브 모니터링 입력 노드
AVMx	조정 밸브 모니터링 입력
BP	바이패스 블록 및 뮤팅 블록의 바이패스 입력 노드
BPx	바이패스 스위치 입력
BOS	프레스 제어 블록의 스트로크 입력 노드 하단(XS/SC26에 한함)
CD	안전 출력, 지연 블록 및 1회 블록의 취소 지연 입력 노드
CDx	취소 지연 입력
CSx	사이클 개시 입력
ED	활성화 장치 블록의 활성화 장치 입력 노드
EDx	활성화 장치 입력
EDM	안전 출력의 외부 장치 모니터링 입력 노드
EDMx	외부 장치 모니터링 입력
ES	활성화 장치 블록의 비상 정지 입력 노드
ESx	비상 정지 입력
ETB	외부 터미널 블록(SC10-2만)
FID	기능 식별
FSx	풋 스위치 입력
FR	안전 출력의 결함 재설정 입력 노드
Ft Switch	프레스 제어 블록의 풋 스위치 입력 노드(XS/SC26에 한함)
GO	프레스 제어 블록의 사이클 시작 입력 노드(XS/SC26에 한함)
GSx	게이트 스위치 입력
JOG	활성화 장치 블록의 조그 입력 노드
IN	기능 블록 및 안전 출력 블록의 정상 입력 노드
ISD	In-Series Diagnostic
LR	래치 재설정 블록 및 안전 출력의 래치 재설정 입력 노드
ME	뮤팅 블록 및 양손 제어 블록의 뮤트 활성화 입력 노드
MEx	뮤트 활성화 입력

[18] 접미사 "x"는 자동으로 할당되는 숫자를 나타냅니다.

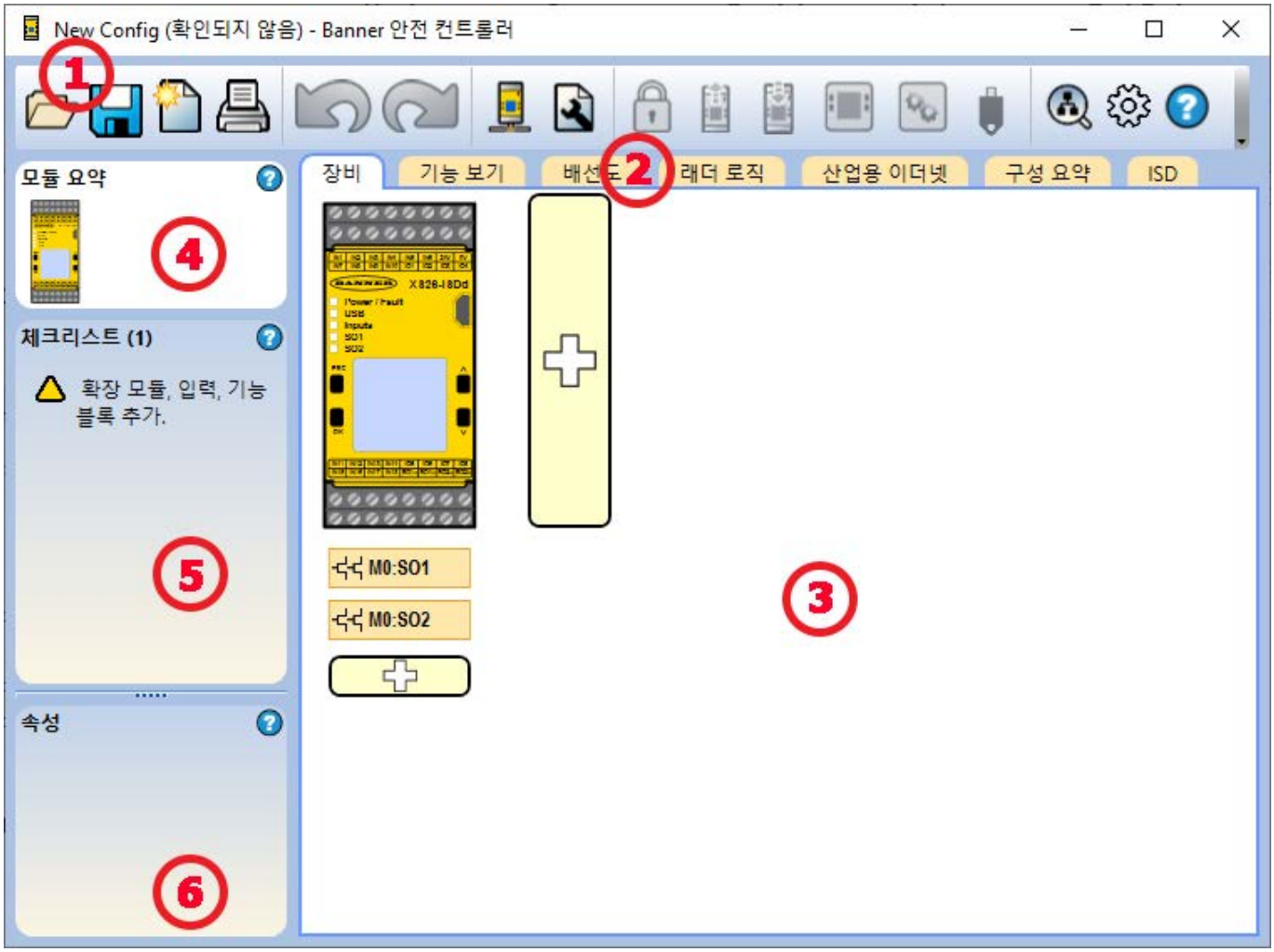
약어 [18]	설명
MP1	뮤팅 블록 및 양손 제어 블록의 첫 번째 뮤팅 센서 쌍 입력 노드
MP2	두 번째 뮤팅 센서 쌍 입력 노드(뮤팅 블록만)
M Safety	프레스 제어 블록의 뮤팅 가능 안전 입력 노드(XS/SC26에 한함)
M Sensor	프레스 제어 블록의 프레스 제어 뮤트 센서 입력 노드(XS/SC26에 한함)
Mx	(**Equipment(장비)** 탭에 표시되는 순서대로) 기본 컨트롤러 및 확장 모듈
MRx	수동 재설정 입력
MSPx	뮤팅 센서 쌍 입력
NM Safety	프레스 제어 블록의 뮤팅 불가능 안전 입력 노드(XS/SC26에 한함)
ONx	On/Off 입력
OSx	광학 센서 입력
PCMSx	프레스 제어 뮤팅 센서 입력
PIP	프레스 제어 블록의 부품 정위치 입력 노드(XS/SC26에 한함)
PSx	보호 정지 입력
RE	래치 재설정 블록 및 안전 출력의 재설정 활성화 입력 노드
ROx	릴레이 출력
RPI	요청된 패킷 간격
RPx	로프 풀 입력
RST	SR-플립플롭, RS-플립플롭, 래치 재설정 블록, 프레스 제어 블록 및 활성화 장치 블록의 재설정 노드
RUN	프레스 제어 모드 블록의 표준 작동(RUN) 모드 입력 노드(XS/SC26에 한함)
SET	SR-플립플롭 및 RS-플립플롭 블록
SMx	안전 매트 입력
SOx	안전 출력
SQS	프레스 제어 블록의 순차 정지 입력 노드(XS/SC26에 한함)
SQSx	프레스 제어 SQS(순차 정지) 입력
STATx	상태 출력
TC	양손 제어 블록의 양손 제어 입력 노드
TCx	양손 제어 입력
TOS	프레스 제어 블록의 스트로크 입력 노드 상단(XS/SC26에 한함)

10.2 소프트웨어 개요

주의: 다음 섹션에서는 XS/SC26을 예로 사용합니다. SC10-2 인터페이스와 유사합니다.

[18] 접미사 "**x**"는 자동으로 할당되는 숫자를 나타냅니다.

그림 86: Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 — XS/SC26 표시



(1) 탐색 도구 모음


기존 프로젝트를 열거나, **최근** 프로젝트를 열거나, **샘플 프로젝트**를 엽니다


사용자 정의 위치에 프로젝트 저장(또는 다른 이름으로 저장)


새 프로젝트 시작


사용자 지정 가능한 구성 요약 인쇄


최대 10개의 이전 작업 되돌리기


이전에 되돌린 최대 10개의 작업 다시 적용


네트워크 설정 표시 및 안전 컨트롤러에 네트워크 설정 쓰기


프로젝트 설정 표시


암호 관리자를 엽니다


안전 컨트롤러에서 결함 로그, 구성, 네트워크 설정 및 장치 정보 등과 같은 데이터를 읽습니다


펌웨어 업데이트를 사용할 수 있을 때를 표시합니다.


안전 컨트롤러에 데이터(예: 구성 설정) 쓰기


라이브 모드 보기를 사용할 수 있도록 지정


시뮬레이션 모드 보기를 사용할 수 있도록 지정


SC-XM2 또는 SC-XM3 드라이브 연결을 나타냅니다


사용 가능한 컨트롤러 창을 엽니다


설정 옵션을 엽니다

- **Icons(아이콘)** - 미국과 유럽 스타일 아이콘 간에 전환
- **Language(언어)** - 소프트웨어 언어 옵션 선택
- **소프트웨어 업데이트** - 소프트웨어가 최신 상태인지 여부를 표시합니다
- **기본설정** - 소프트웨어의 기본설정을 사용자의 일반적인 필요사항에 맞게 설정합니다


Help(도움말) 옵션을 엽니다

- **Help(도움말)** - 도움말 항목을 엽니다
- **About(정보)** - 소프트웨어 버전 번호 및 사용자 책임 경고 표시
- **Release Notes(릴리스 노트)** - 각 소프트웨어 버전에 해당하는 릴리스 노트 표시
- **Support Information(지원 정보)** - Banner Engineering 고급 기술 지원 그룹에 지원을 요청하는 방법을 설명합니다


시스템을 재설정합니다. 안전 컨트롤러가 재시작/재설정 기능을 완료할 때까지 시스템 재설정이 필요한 때를 표시합니다.

(2) 워크시트 및 다이어그램의 탭

Equipment(장비) - 연결된 모든 장비의 편집 가능한 보기 표시
Functional View(기능 보기) - 제어 로직의 편집 가능한 아이콘 표현 제공
Wiring Diagram(배선도) - 설치자가 사용할 I/O 장치 배선 세부 정보 표시
Ladder Logic(래더 로직) - 장비 설계자 또는 컨트롤 엔지니어가 사용할 수 있도록 안전 컨트롤러 보호 로직의 기호 표현 표시
산업용 이더넷 (사용가능한 경우) - 편집 가능한 네트워크 구성 옵션을 표시합니다
Configuration Summary(구성 요약) - 자세한 구성 요약 표시
Live Mode(라이브 모드)(활성화된 경우) - 현재 결함을 포함하여 라이브 모드 데이터 표시
Simulation Mode(시뮬레이션 모드)(활성화된 경우) - 시뮬레이션 모드 데이터 표시
ISD(SC10-2 FID 2 이상 및 XS26-ISD 모델) - ISD 체인을 표시합니다

(3) 선택한 보기

선택한 탭에 해당하는 보기 표시(여기에는 **Equipment(장비)** 보기가 표시됨)

(4) 모듈 요약

기본 컨트롤러와 연결된 모든 모듈을 표시하거나 SC10-2 표시

(5) 점검표

시스템을 구성하고 구성을 성공적으로 완료하기 위해 모든 오류를 수정하기 위한 작업 항목 제공

(6) 속성

선택한 장치, 기능 블록 또는 연결에 대한 속성 표시(이 보기에서는 속성을 편집할 수 없고, 속성을 변경하려면 아래에 있는 **Edit(편집)** 클릭)
Delete(삭제) - 선택한 항목 삭제
Edit(편집) - 선택한 장치 또는 기능 블록에 대한 구성 옵션 표시

소프트웨어 기능과 관련된 문제는 소프트웨어: 문제 해결 (321페이지)을 참조하십시오.

10.3 새 프로젝트

New Project(새 프로젝트)를 클릭하여 원하는 컨트롤러를 선택하고 **Start a New Project(새 프로젝트 시작)** 화면을 엽니다. 이 화면에는 프로젝트를 처음 생성할 때에만 사용할 수 있으며 **Project Settings(프로젝트 설정)** 화면에서는 사용할 수 없는 프로젝트 정보가 표시됩니다.

XS/SC26

기본적으로 확인란이 전부 선택되어 있습니다. 다음 옵션을 사용할 수 있습니다.

디스플레이 있음
컨트롤러에 디스플레이가 있으면 이 확인란을 선택하십시오. 확인란을 선택하면 소프트웨어에 표시되는 모델 번호의 "-2" 다음에 "d"가 표시됩니다.

산업용 이더넷 있음
컨트롤러에 산업용 이더넷이 포함된 경우 이 확인란을 선택합니다. 확인란을 선택하면 소프트웨어에 표시되는 모델 번호의 "-2" 다음에 "e"가 표시됩니다.

확장 가능
컨트롤러가 XS26이라면 이 확인란을 선택하십시오. 컨트롤러가 SC26-2라면 이 확인란을 선택 취소하십시오.

ISD 있음
컨트롤러가 XS26-ISDd라면 이 확인란을 선택하십시오. 컨트롤러가 이외의 다른 모델이라면 이 확인란을 선택 취소하십시오. 확인란을 선택하면 소프트웨어에 표시되는 모델 번호의 "-2xx"가 "-ISDd"로 교체됩니다.

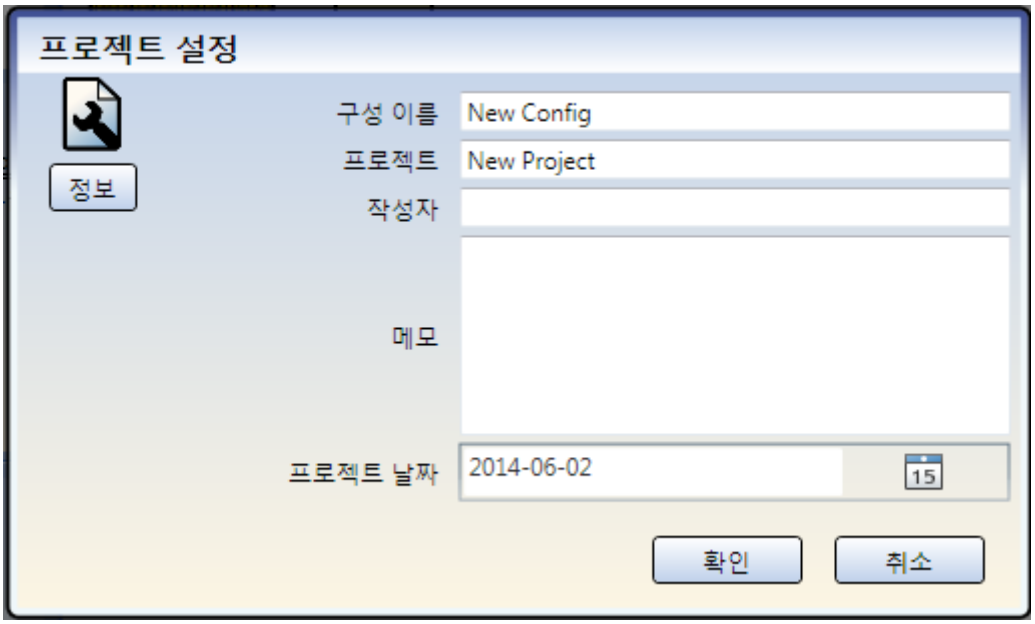
SC10-2

Disable Automatic Terminal Optimization Feature(자동 터미널 최적화 기능 사용 안 함)(SC10-2에만 해당)
ETB(외부 터미널 블록)를 사용하는 입력 수의 확장을 허용하는 자동 터미널 최적화를 활성화 또는 비활성화합니다.

주의: 위에 나열된 프로젝트 정보는 **Project Settings(프로젝트 설정)**에서 확인할 수 없지만 **Module Properties(모듈 속성)**의 **Edit(편집)** 기능에서 편집할 수 있습니다.

10.4 프로젝트 설정

그림 87: 프로젝트 설정



각 구성에는 복수의 구성을 손쉽게 구분할 수 있도록 추가 프로젝트 정보를 포함하는 옵션이 있습니다. 이 정보를 입력하려면 **Project Settings(프로젝트 설정)**를 클릭합니다.

구성 이름
안전 컨트롤러(디스플레이 장착 모델)에 표시되는 구성 이름으로, 파일 이름과 다릅니다. 구성 이름은 1자에서 16자 사이여야 합니다.

프로젝트
프로젝트 이름, 다양한 애플리케이션 영역 간에 구분하는 데 유용합니다.

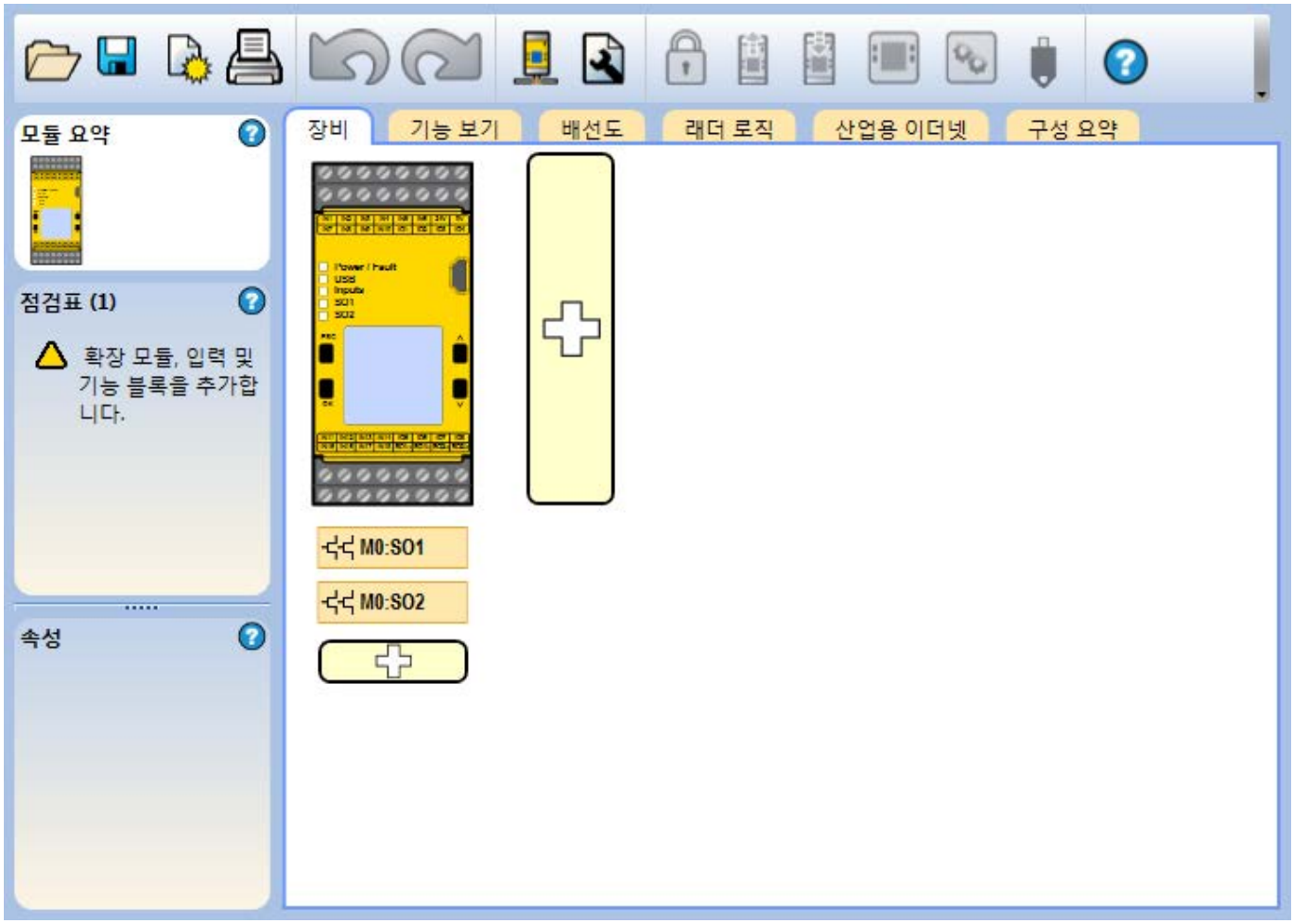
작성자
구성을 설계하는 사람입니다.

참고
구성 또는 프로젝트에 대한 보충 정보입니다.

프로젝트 날짜
프로젝트과 관련된 날짜입니다.

10.5 장비 탭

*그림 88: 예 XS/SC26 **장비** 탭*



XS/SC26: 장비 탭은 기본 모델을 선택하고, 확장 모듈(입력, 출력, 통신 게이트웨이)을 추가하며, 입력 장치 및 상태 출력을 추가하는 데 사용됩니다. 기본 컨트롤러 모듈의 오른쪽에서 ✚을 클릭하여 확장 모듈을 추가할 수 있습니다.

주의: EtherCAT 모듈을 사용하는 경우, 기본 컨트롤러 옆 체인의 첫 번째 모듈이 되어야 합니다.

SC10-2: Equipment(장비) 탭에서는 입력 장치 및 상태 출력을 추가할 수 있습니다.

모듈을 두 번 클릭하거나 모듈을 선택한 후 왼쪽에 있는 **Properties(속성)** 표 아래 **Edit(편집)**을 클릭하여 적절한 안전 컨트롤러 기능(디스플레이, 이더넷, 확장성, ISD, 자동 터미널 최적화)을 선택하여 기본 컨트롤러 모듈 또는 SC10-2를 사용자 지정할 수 있습니다. 안전 및 비안전 입력, 상태 출력, 논리 블록, 기능 블록의 속성 또한 블록을 두 번 클릭하거나 블록을 선택한 후 **Properties(속성)** 표 아래 **Edit(편집)**을 클릭하여 구성할 수 있습니다. 블록을 다시 클릭하면 선택이 해제됩니다.

그림 89: XS/SC26 모듈 속성

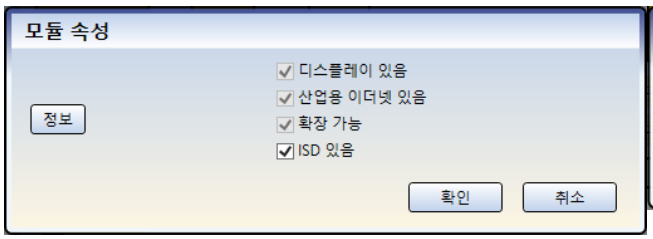
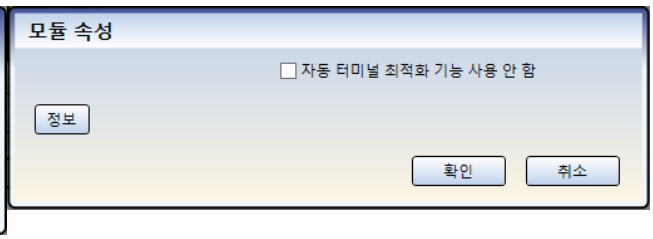
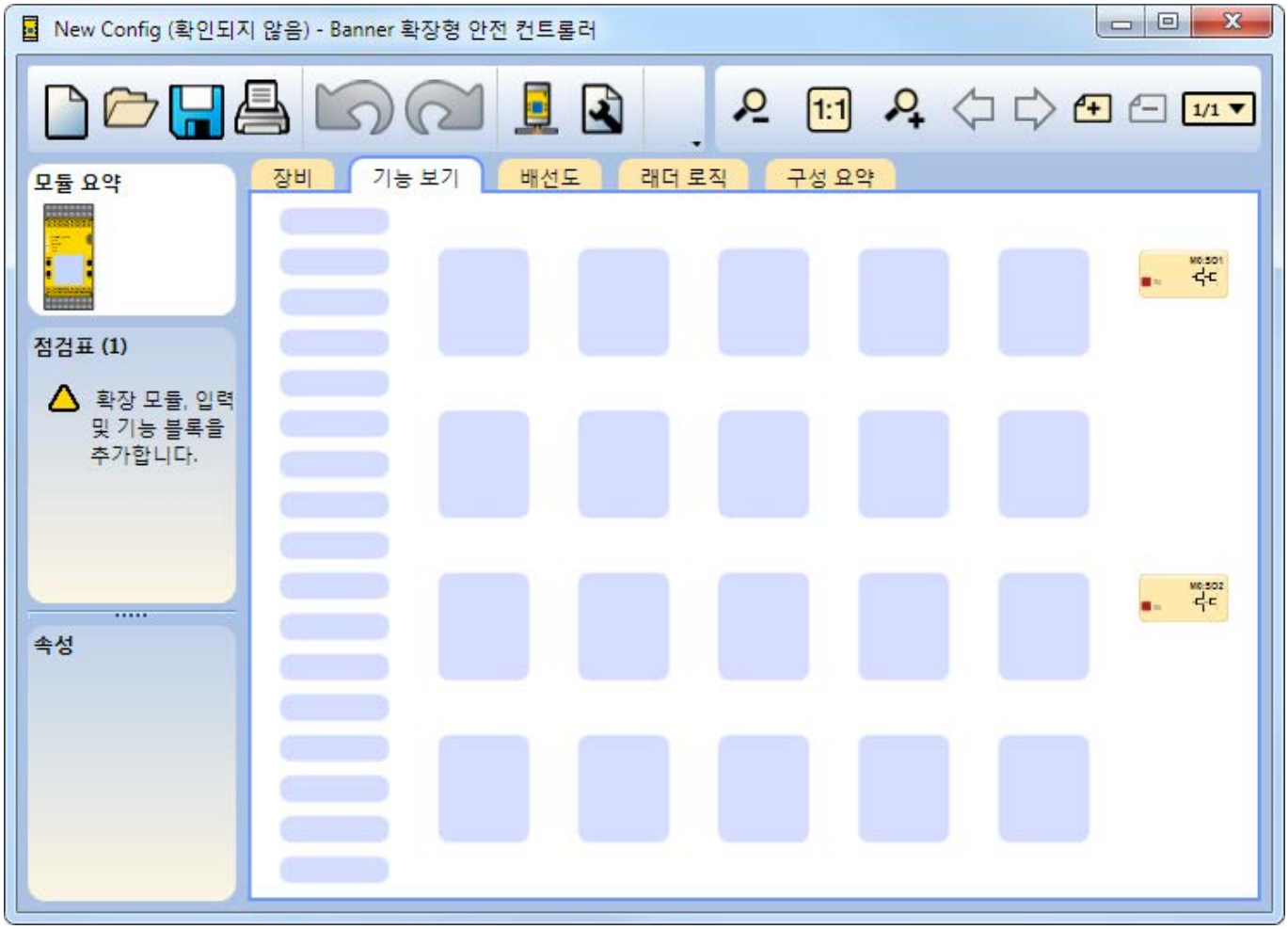


그림 90: SC10-2 모듈 속성



10.6 Functional View(기능 보기) 탭

*그림 91: **Functional View(기능 보기)** 탭*



Functional View(기능 보기) 탭은 제어 로직을 생성하는 데 사용됩니다. **Functional View(기능 보기)** 탭의 왼쪽 열은 안전 및 비안전 입력에 사용됩니다. 가운데 영역은 로직 및 기능 블록에 사용되고 오른쪽 열은 안전 출력을 위해 예약되어 있습니다. 안전 및 비안전 입력은 왼쪽 또는 가운데 영역 간에 이동할 수 있습니다. 기능 및 로직 블록은 가운데 영역 내에서만 이동할 수 있습니다. 출력은 프로그램에 의해 고정된 위치에 배치되므로 이동할 수 없습니다. 참조 블록은 유형에 상관 없이 왼쪽 및 가운데 영역 어디든 배치할 수 있습니다.

중요: Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 유효한 구성을 만들도록 지원할 수 있게 설계되었습니다. 하지만, 시운전 점검 절차 (291페이지)에 따라 구성의 무결성, 안전성, 기능을 확인하는 것은 사용자의 책임입니다.

Functional View(기능 보기) 탭에서 다음 작업을 실행할 수 있습니다.

- 입력, 기능 블록, 로직 블록을 다시 배치하여 다이어그램의 모양 사용자 지정
- **최대 10개의 최신 작업을 실행 취소** 및 **다시 실행**
- 페이지 탐색 도구 모음을 사용하여 대규모 구성의 경우 페이지 추가(그림 92 (106페이지) 참조)

- 다이어그램 보기를 확대 및 축소하거나 현재 창 크기에 가장 잘 맞는 비율로 자동으로 조정(그림 92 (106페이지) 참조)

그림 92: 페이지 탐색 및 다이어그램 크기 도구 모음



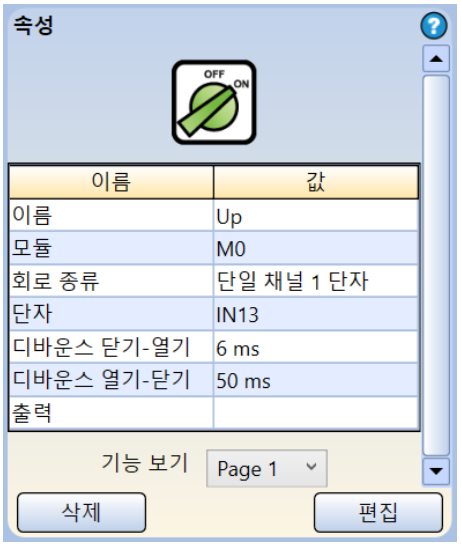
- 소프트웨어 오른쪽 위 구석에 있는 페이지 탐색 영역 내에서 왼쪽 및 오른쪽 화살표를 클릭하여 페이지 간에 이동
- 블록을 두 번 클릭하거나 블록을 선택한 다음 **Properties(속성)** 표 아래에 있는 **Edit(편집)**를 클릭하여 모든 블록의 속성 수정
- 항목을 선택한 다음 키보드에서 **삭제** 키를 누르거나 **Properties(속성)** 표 아래에서 **Delete(삭제)**를 클릭하여 블록 또는 연결 삭제

주의: 개체 삭제에 대한 확인 메시지가 없습니다. **Undo(실행 취소)**를 클릭하여 삭제를 취소할 수 있습니다.

기본적으로 **Equipment(장비)** 탭에서 추가된 모든 입력은 **Functional View(기능 보기)** 탭의 왼쪽 열에 사용 가능한 첫 번째 자리표시자에 배치됩니다. 한 페이지에서 다른 페이지로 신호를 이동하는 방법에는 두 가지가 있습니다. 이렇게 하려면 다음 단계 중 하나를 수행하십시오.

1. 다른 페이지에 있는 블록에 **레퍼런스** 추가 - 중간 영역에서 빈 자리표시자 중 하나를 클릭하고 **Reference(레퍼런스)**를 선택한 후 다음 페이지에 있는 블록을 선택하십시오. 다른 페이지에 있는 블록만 **Reference(레퍼런스)**로 추가할 수 있습니다.
2. 페이지 재할당 - 구성을 유지하려는 페이지에서 블록 중 하나를 중간 영역에 있는 자리표시자 중 하나로 이동하십시오. 이동시킬 블록이 포함된 페이지로 이동합니다. 블록을 선택하고 **Properties(속성)** 표 아래에서 페이지 할당을 변경합니다.

*그림 93: **Properties(속성)** 표*



10.6.1 로직 블록

로직 블록은 입력, 출력과 기타 로직 및 기능 블록 간에 부울(True 또는 False) 기능적 관계를 생성하는 데 사용됩니다.

로직 블록은 적절한 안전 입력, 비안전 입력 또는 안전 출력을 입력으로 허용합니다. 출력 상태는 입력 상태 조합의 부울 로직 결과를 반영합니다(**1** = On, **0** = Off, **x** = 상관 없음).

주의: 반전 로직

위험한 상황이 발생할 수도 있는 안전 응용 분야에서 반전 로직 구성을 사용하는 것은 바람직하지 않습니다.

NOT, NAND 및 NOR 로직 블록을 사용하거나 "Invert Output(출력 반전)" 또는 "Invert Input Source(입력 소스 반전)" 확인란(사용할 수 있는 경우)을 선택하면 신호 상태가 반전될 수 있습니다. 로직 블록 입력에서 반전된 로직은 모든 입력이 충족된다고 가정한 상태에서 Stop(중지) 상태(0 또는 Off)를 "1"(True 또는 On)로 처리하고 출력이 켜지도록 합니다. 간단히 말해, 블록이 "True"(출력이 On에서 Off로 바뀜)가 되면 반전 로직이 출력의 역함수를 발생시킵니다. 신호 손실로 이어지는 특정 고장 유형(예: 끊어진 배선, GND/0 V에 대한 단락, 보호 장치 공급 전원의 손실 등)으로 인해 일반적으로 안전 적용 분야에서는 반전 로직이 사용되지 않습니다. 안전 입력에 대한 중지 신호 손실로 인해 위험한 상황이 발생할 수 있으며 그 결과, 안전 출력이 켜집니다.

AND

	입력 1	입력 2	출력
(US) (EU)	0	x	0
출력 값은 입력 **2~5**개의 논리적 AND를 기반으로 합니다.	x	0	0
모든 입력이 켜지면 출력이 켜집니다.	1	1	1

또는

	입력 1	입력 2	출력
(US) (EU)	0	0	0
출력 값이 **2~5**개 입력의 논리적 OR을 기반으로 합니다.	1	x	1
하나 이상의 입력이 켜져 있는 경우 출력이 켜집니다.	x	1	1

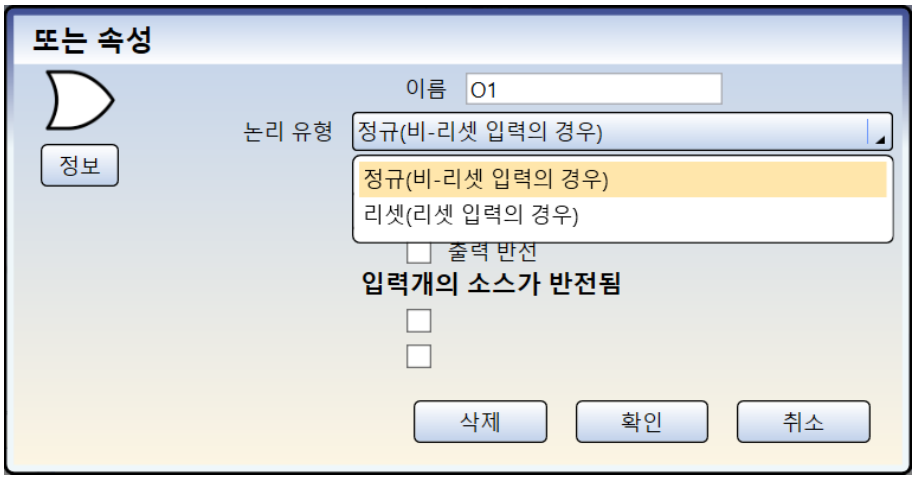
OR 로직 블록에는 일반과 재설정의 두 가지 유형이 있습니다(XS/SC26 FID 4 이상 모델에 한함).

OR 블록의 재설정 유형 재설정 OR 블록 기능이 생성된 경우 두 개 이상의 재설정이 동일한 재설정 기능(예: 고정 배선 수동 재설정 및 가상 수동 재설정)을 수행할 수 있도록 사용합니다. 이 특수한 유형의 OR 블록은 재설정 입력만 허용하고 로직에서 수동 재설정 입력과 유사하게만 연결할 수 있습니다.

OR 블록의 정규 유형 (재설정 이외에) OR 블록에 연결할 수 있는 모든 기능에 대해 OR 로직을 수행하려면 사용합니다. 단, 정규 로직 유형을 선택해야 합니다. 정규는 OR 로직 블록의 기본 설정입니다.

원하는 로직 유형(정규 또는 재설정)을 선택하려면 **Or Properties(OR 속성)**에서 **Logic Type(로직 유형)** 메뉴를 사용합니다.

*그림 94: **OR 속성***



NAND

	입력 1	입력 2	출력
(US) (EU)	0	x	1
출력 값이 2~5개 입력의 논리적 AND 반전을 기반으로 합니다.	x	0	1
모든 입력이 켜지면 출력이 꺼집니다.	1	1	0

NOR

	입력 1	입력 2	출력
 (US)  (EU)	0	0	1
출력 값이 2~5개 입력의 논리적 OR 반전을 기반으로 합니다.	1	x	0
모든 입력이 꺼지면 출력이 켜집니다.	x	1	0

XOR

	입력 1	입력 2	출력
 (US)  (EU)	0	0	0
	0	1	1
출력 값이 2~5개 입력의 배타적 OR입니다.	1	0	1
(배타적) 입력이 하나만 있는 경우 출력이 켜집니다.	1	1	0

NOT

	입력	출력
 (US)  (EU)	0	1
출력이 입력의 반대입니다.	1	0

RS 플립플롭

	입력 1(세트)	입력 2(재설정)	출력
	0	0	값이 동일하게 유지됨
	0	1	0(재설정)
이 블록은 재설정이 우세합니다(두 입력 모두가 켜진 경우 재설정에 우선순위가 있음).	1	0	1(설정)
	1	1	0(재설정에 우선순위가 있음)

SR 플립플롭

	입력 1(세트)	입력 2(재설정)	출력
	0	0	값이 동일하게 유지됨
	0	1	0(재설정)
이 블록은 설정이 우세합니다(두 입력 모두가 켜진 경우 설정에 우선순위가 있음).	1	0	1(설정)
	1	1	1(설정에 우선순위가 있음)

10.6.2 기능 블록

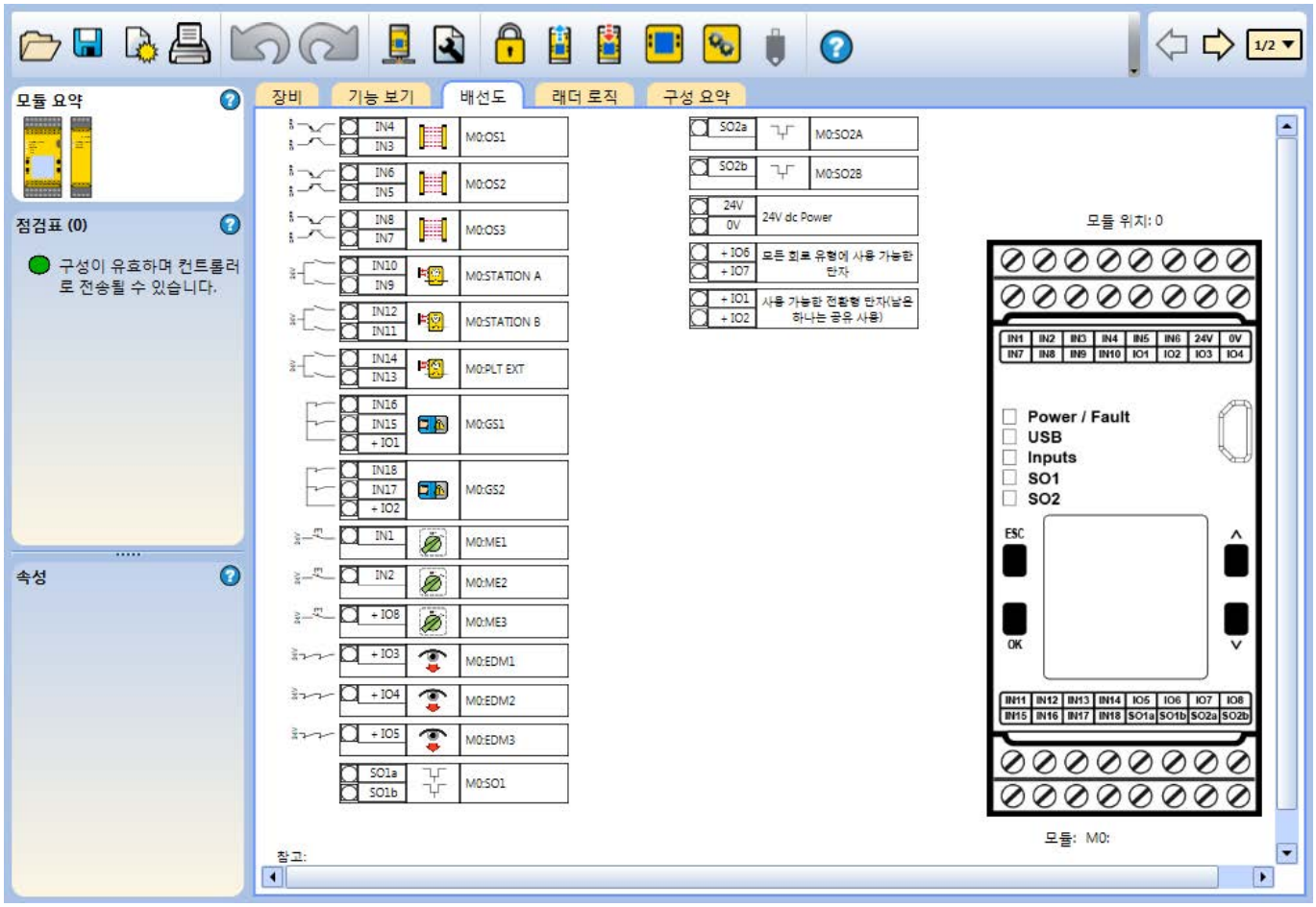
기능 블록은 하나의 블록에서 대부분의 일반 적용 분야에 적합한 내장 기능을 제공합니다. 기능 블록 없이도 구성을 설계할 수 있지만, 기능 블록을 사용하면 상당한 효율성, 사용 편의성, 향상된 기능을 제공합니다.

대부분의 기능 블록에는 해당 안전 입력 장치에 대한 연결이 필요합니다. 필수 연결이 누락될 경우 왼쪽 점검표에 필수 연결이 누락될 경우 알림이 생성됩니다. 적용 분야에 따라 일부 기능 블록은 다른 기능 블록 및/또는 로직 블록에 연결될 수 있습니다.

듀얼 채널 안전 입력 장치에는 두 개의 별도 신호 라인이 있습니다. 일부 장치의 듀얼 채널 신호는 장치가 작동 상태일 때 모두 양(+24 VDC)입니다. 일부 장치는 장치가 작동 상태일 때 한 채널은 24 VDC, 다른 채널은 0 VDC인 상보 회로 구조일 수 있습니다. 이 설명서에서는 안전 입력 장치를 켜짐(24 VDC) 또는 꺼짐(0 VDC)으로 지칭하는 대신 작동 상태/정지 상태 명명법을 사용합니다.

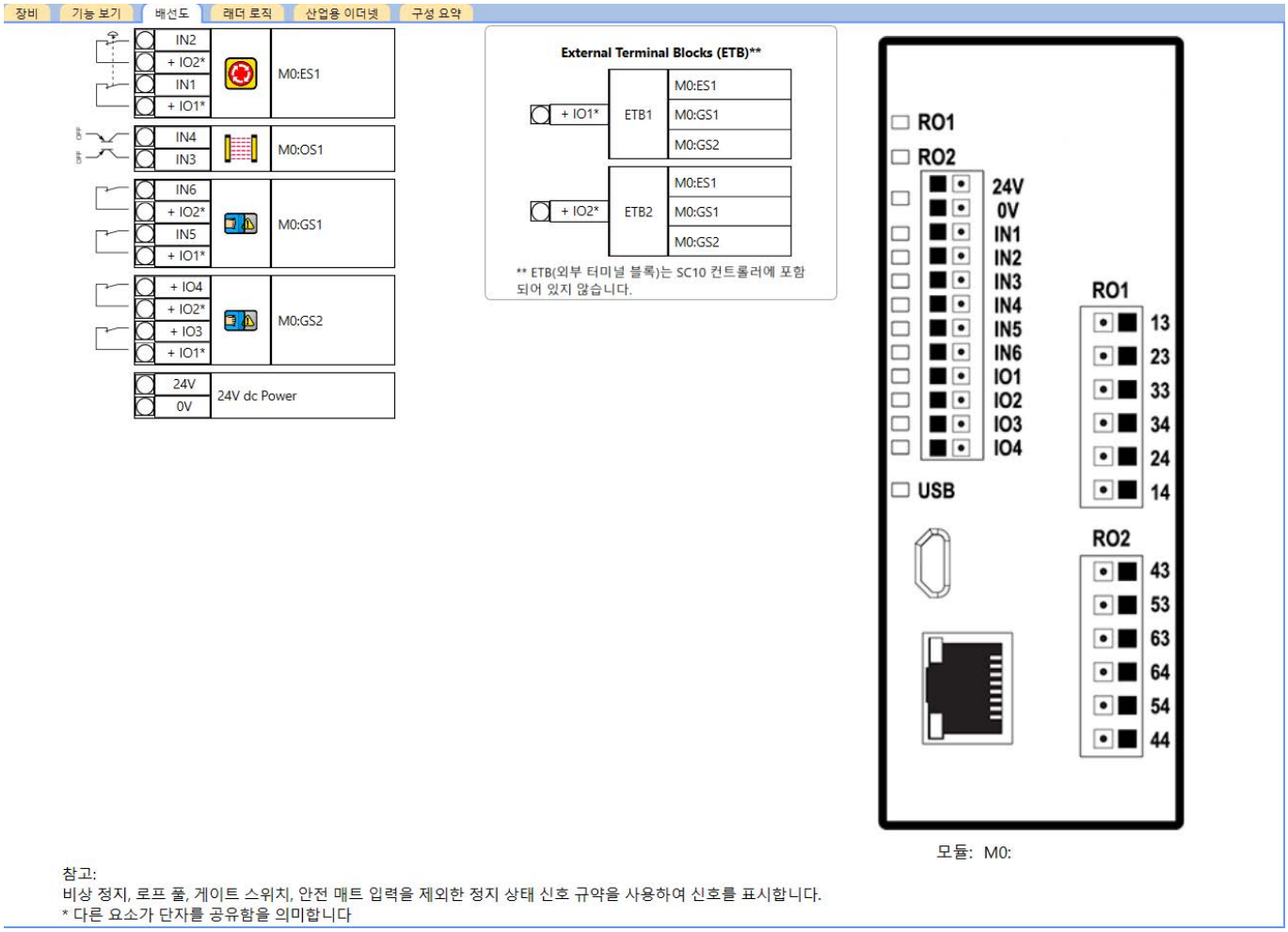
10.7 Wiring Diagram(배선도) 탭

*그림 95: **Wiring Diagram(배선도)** 탭 - XS26*



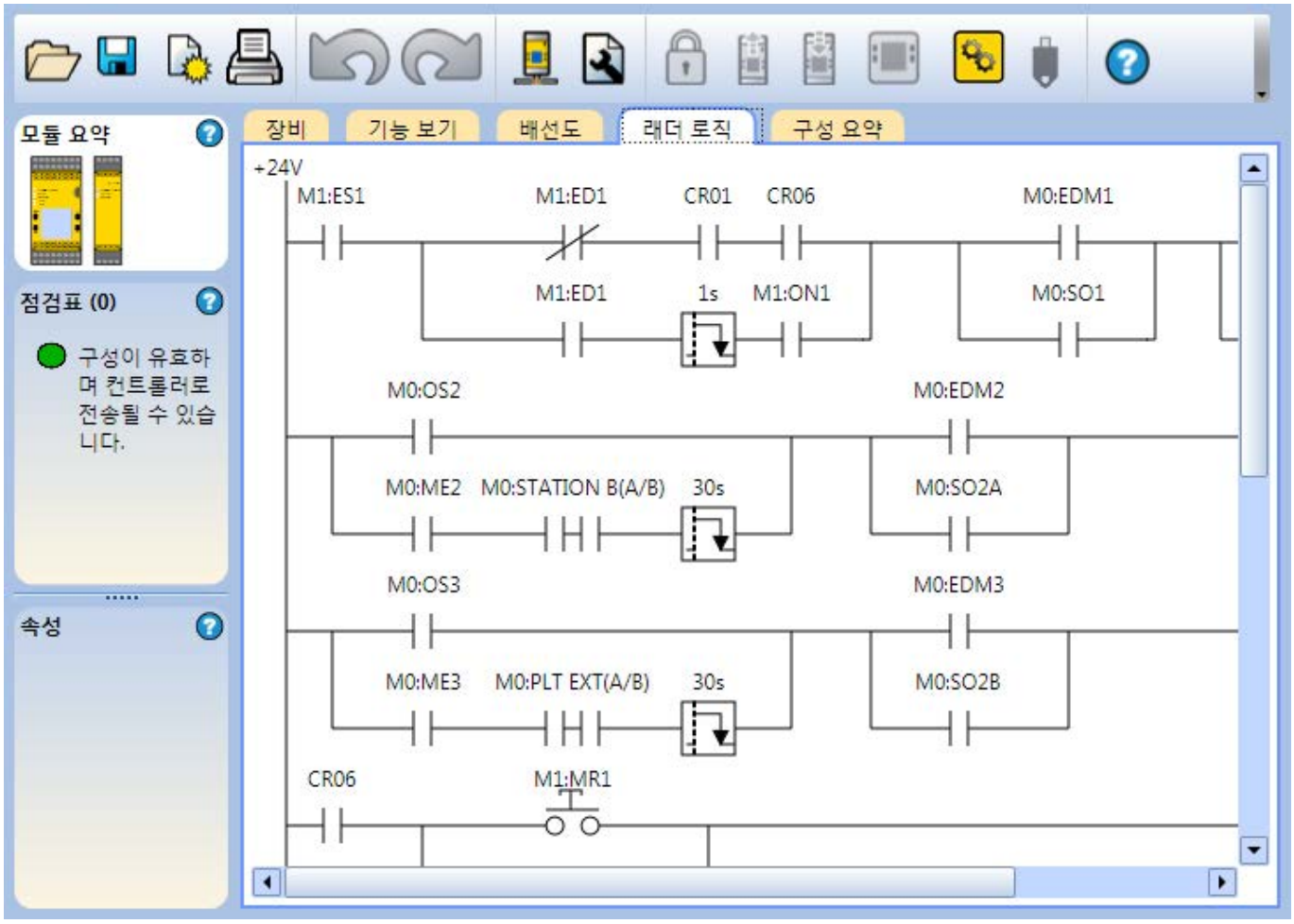
Wiring Diagram(배선도) 탭에 안전 및 비안전 입력, 안전 출력과 상태 출력에 대한 단자 할당과 전기 회로를 비롯하여 선택한 모듈에 사용할 수 있는 모든 단자가 표시됩니다. 배선도를 참고하여 장치를 물리적으로 연결하십시오. 소프트웨어의 오른쪽 상단에 있는 페이지 탐색 도구 모음을 사용하여 모듈 간에 이동할 수 있습니다.

*그림 96: **배선도** 탭—SC10-2(외부 터미널 블록)*



10.8 Ladder Logic(래더 로직) 탭

*그림 97: **Ladder Logic(래더 로직)** 탭*



Ladder Logic(래더 로직) 탭에는 구성의 간소화된 릴레이 로직 렌더링이 표시됩니다.

10.9 ISD 탭

*그림 98: SC10-2 **ISD** 탭*



*그림 99: XS26-ISD **ISD** 탭*



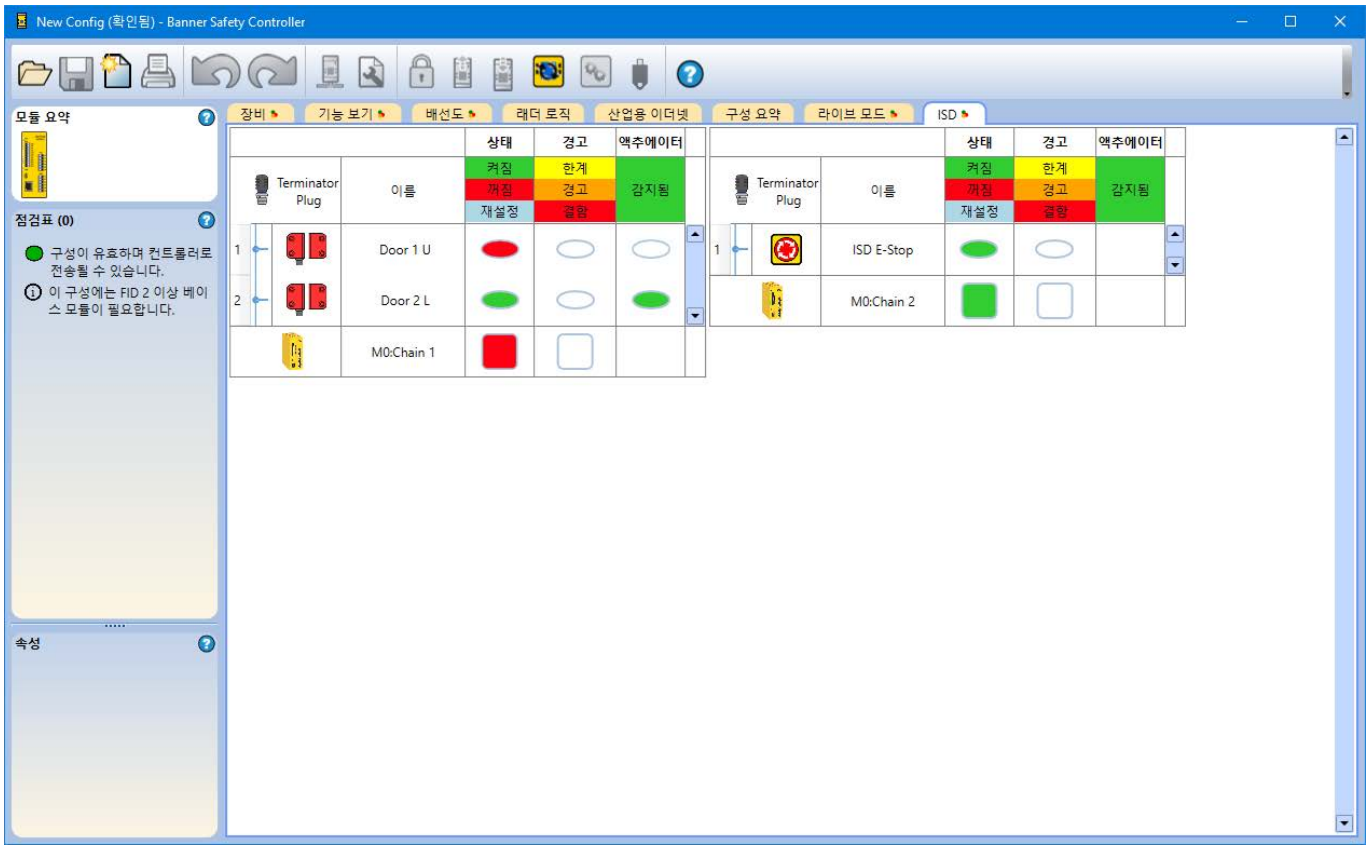
ISD 탭에는 각 ISD 체인에 있는 연결된 ISD 장치의 순서와 장치 이름이 표시됩니다.

체인이 2개 이상인 XS26-ISD 모델의 경우 오른쪽 상단의 화살표를 사용하여 추가 체인을 확인할 수 있습니다.

라이브 모드에서는 **ISD** 탭에 연결된 장치에 대한 실시간 정보(약 1~3초마다 업데이트됨)가 표시됩니다. 다음 예에서 게이트 스위치는 빨간색 표시기로 표시되는 것처럼 개방 상태이거나 액추에이터 아래 빈 표시기로 표시되는 것처럼 꺼짐 상태입니다.

주의: 약 10초의 데이터 시작 지연이 있습니다.

*그림 100: 스위치 개방 상태인 라이브 모드에서 **ISD** 탭*

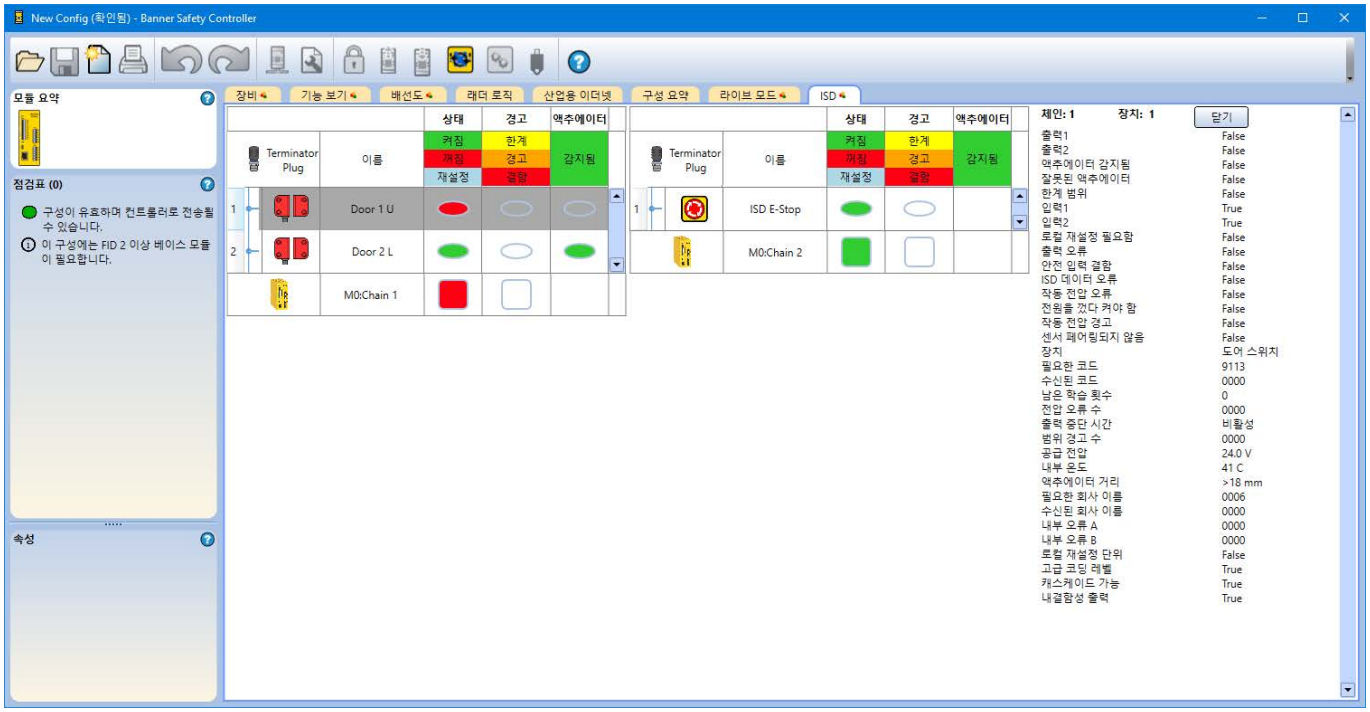


ISD 장치를 수동으로 입력하면 장치 #1이 **ISD** 탭에 있는 종단 플러그에서 가장 가까운 곳에 배치됩니다. 장치 번호는 컨트롤러에 가까울수록 올라갑니다.

ISD 자동 감지를 선택하면 장치 #1이 **ISD** 탭에 있는 컨트롤러에서 가장 가까운 곳에 배치됩니다. 컨트롤러에서 멀어져 종단 플러그 쪽으로 갈수록 숫자가 올라갑니다. 이는 대부분의 체인 길이 변화가 체인의 종단 플러그 끝에서 발생한다는 가정에 근거한 것입니다.

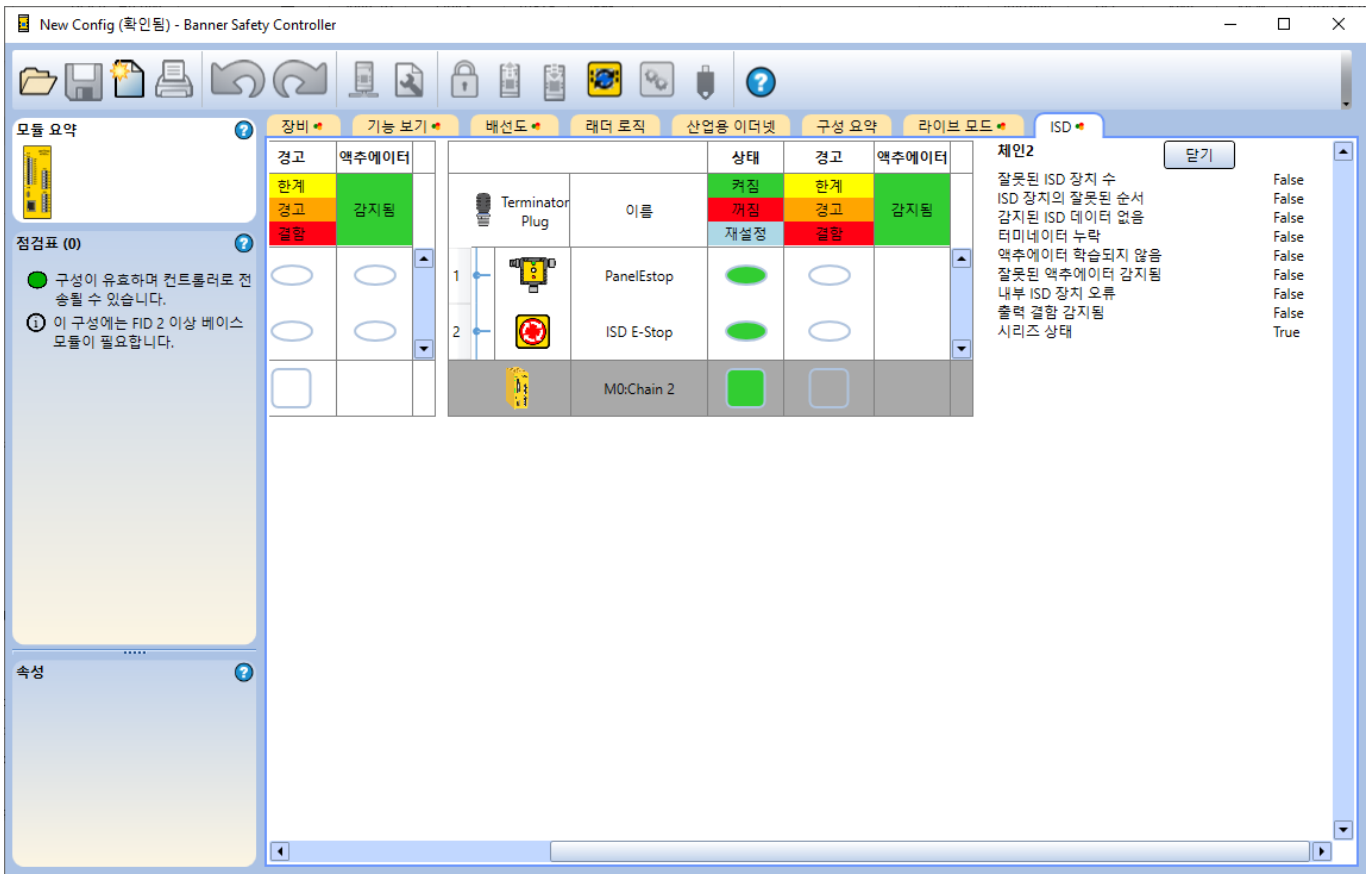
라이브 모드에서 장치를 클릭하면 해당 장치에 대한 진단 데이터가 표시됩니다. 표시되는 데이터에는 출력, 입력, 액추에이터 감지 여부가 포함됩니다.

*그림 101: 진단 데이터가 포함된 라이브 모드의 **ISD** 탭*



라이브 모드에서 체인 이름을 클릭하면 체인에 대한 진단 데이터를 볼 수 있습니다.

*그림 102: 체인 데이터가 포함된 라이브 모드의 **ISD** 탭*



10.10 Industrial Ethernet(산업용 이더넷) 탭

*그림 103: XS/SC26 **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭 - 가상 상태 출력*

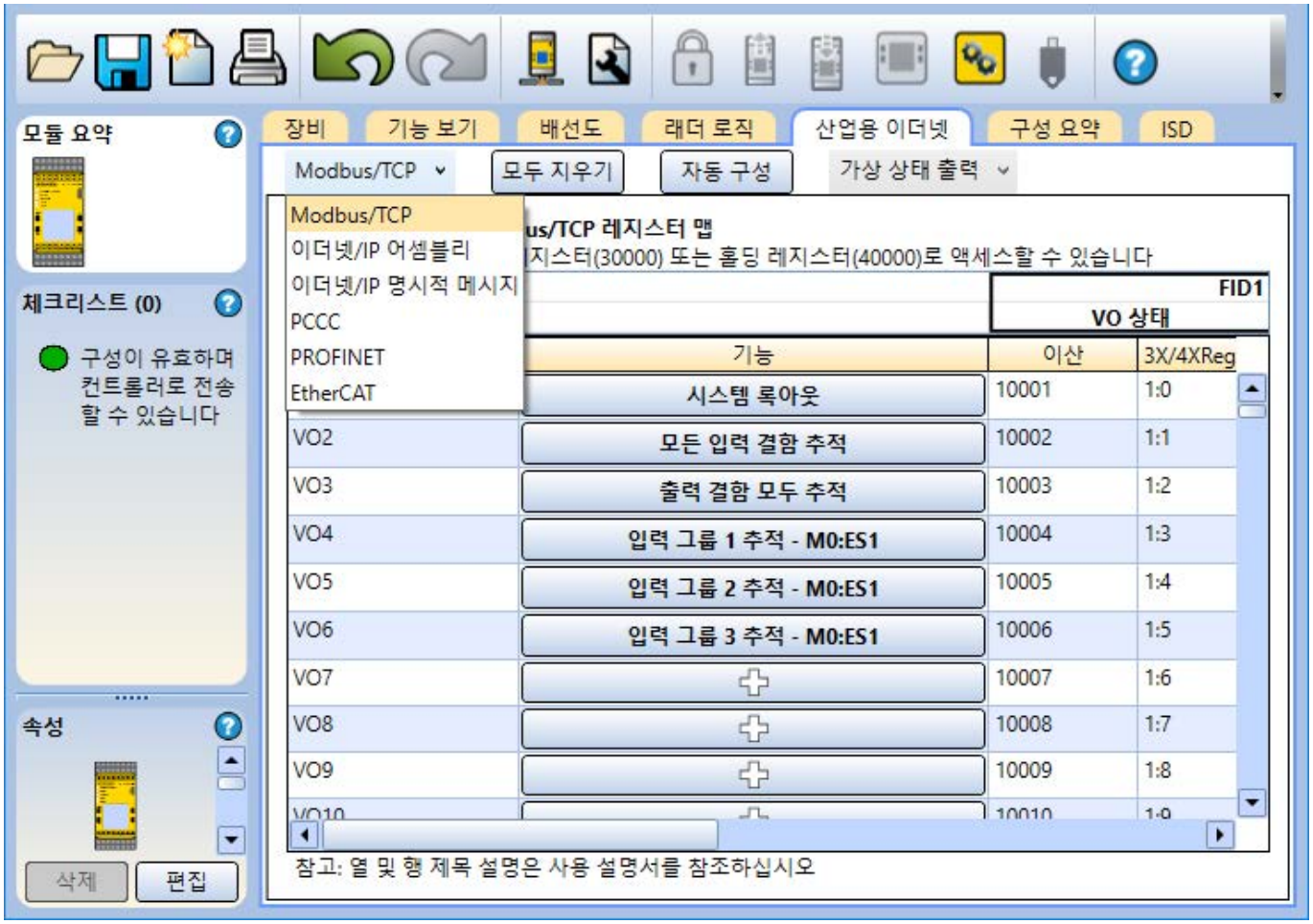


*그림 104: SC10-2 **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭 - 가상 상태 출력*



Industrial Ethernet(산업용 이더넷) 탭에서 네트워크를 통한 **Status Outputs(상태 출력)(Equipment(장비)** 탭에 추가됨)와 동일한 기능을 제공하는 가상 상태 출력을 구성할 수 있습니다(자세한 내용은 상태 출력 신호 규칙 (71페이지) 및 상태 출력 기능 (72페이지) 참조). FID 1 XS/SC26 안전 컨트롤러에는 Modbus TCP, 이더넷/IP 입력 어셈블리, 이더넷/IP 명시적 메시지, PCCC 프로토콜을 사용하는 모든 구성에 최대 64개의 가상 상태 출력을 추가할 수 있고, FID 2 이상 XS/SC26 안전 컨트롤러 및 SC10-2 안전 컨트롤러에는 최대 256개의 가상 상태 출력을 추가할 수 있습니다. FID 2 이상 기본 컨트롤러 및 SC10-2 안전 컨트롤러는 PROFINET도 사용할 수 있습니다. XSeCAT 통신 게이트웨이를 추가하면 FID 6 이상 확장형 이더넷 지원 XS26 기본 컨트롤러에서 EtherCAT을 사용할 수 있습니다.

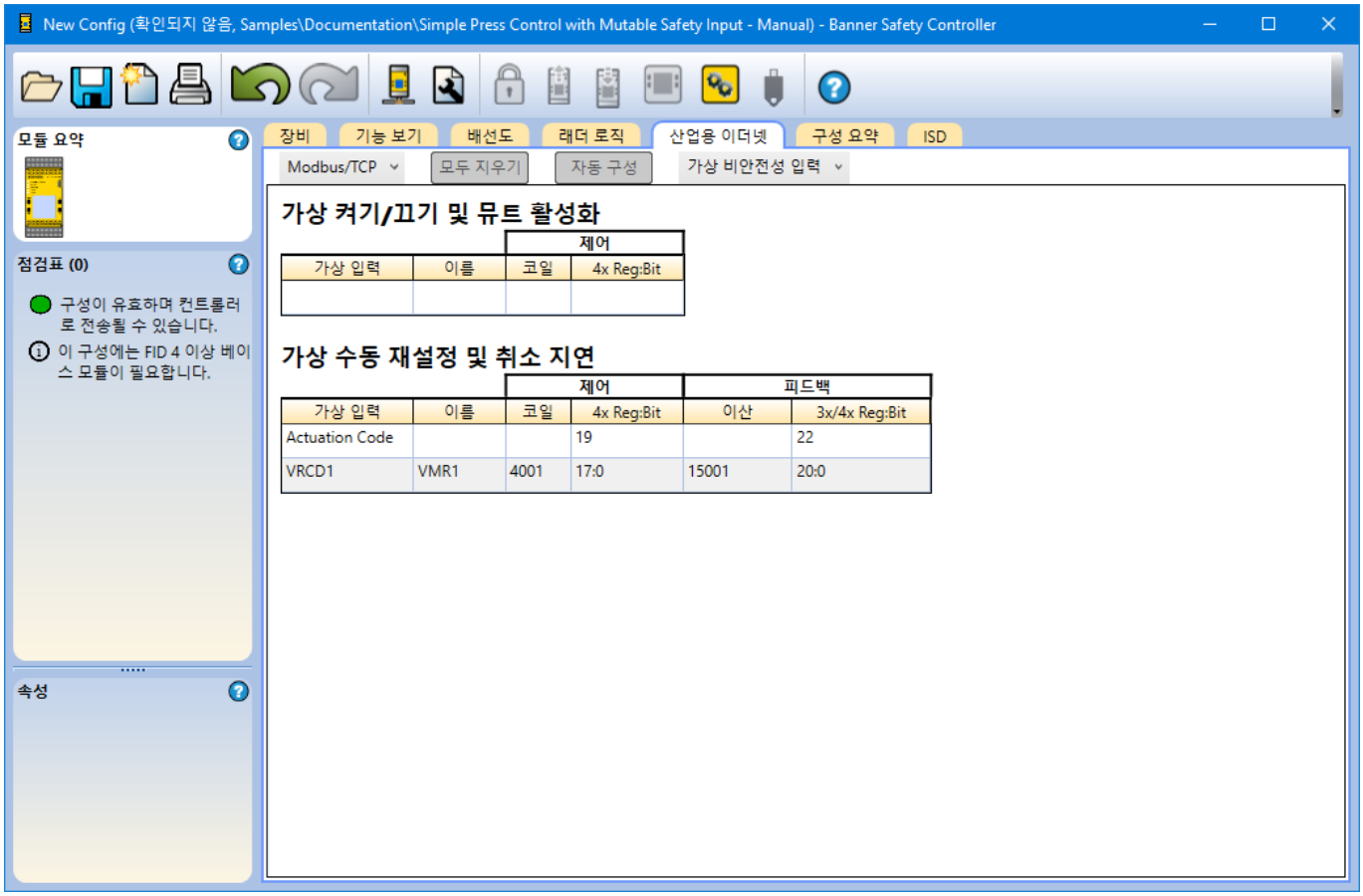
Industrial Ethernet(산업용 이더넷) 탭에 액세스하려면:

1. **Network Settings(네트워크 설정)**를 클릭합니다.
2. **Enable Network Interface(네트워크 인터페이스 활성화)**를 선택합니다.
3. **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭에서 드롭다운 목록을 사용하여 원하는 프로토콜을 선택하십시오.
4. 필요하다면 설정을 조정하십시오. 참조:
   - 네트워크 설정: Modbus TCP, 이더넷/IP, PCCC (118페이지)
   - 네트워크 설정: PROFINET (118페이지)
   - 네트워크 설정: EtherCAT (119페이지)
5. **OK(확인)**를 클릭합니다.

Industrial Ethernet(산업용 이더넷) 탭에 있는 **Auto Configure(자동 구성)** 기능을 사용하여 현재 구성을 기준으로 가상 상태 출력을 자동으로 자주 사용하는 기능 집합으로 구성할 수 있습니다. 임의의 **VOx** 셀 옆에 있는 **Function(기능)** 열에서 ✚을 클릭하여 가상 상태 출력을 수동으로 추가할 수 있습니다. 모든 가상 상태 출력의 기능은 가상 상태 출력의 기능 이름이 포함된 버튼을 클릭하거나 VOx를 선택한 상태에서 **Properties(속성)** 표 아래 **Edit(편집)**를 클릭하여 수정할 수 있습니다.

가상 비안전 입력에 대한 정보를 보려면 오른쪽 상단에 있는 드롭다운 메뉴에서 **Virtual Non-Safety Inputs(가상 비안전 입력)**를 선택하십시오.

그림 105: 산업용 이더넷 탭 - 가상 비안전 입력



10.10.1 Network Settings(네트워크 설정): Basic(기본) 탭

Network Settings(네트워크 설정)를 클릭하여 **Network Settings(네트워크 설정)** 창을 여십시오. **Basic(기본)** 탭이 표시됩니다.

*그림 106: Network Settings(네트워크 설정): **Basic(기본)** 탭*

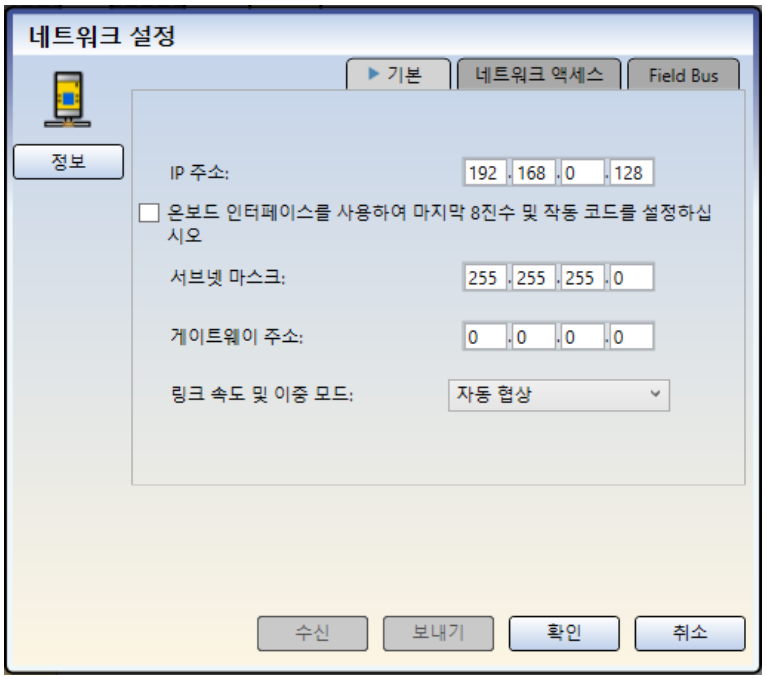


표 7 (117페이지)에 명시된 대로 네트워크 설정 창에서 원하는 정보를 입력하여 직접 IP 주소를 설정할 수 있습니다. **Use onboard interface to set the last octet and actuation code(온보드 인터페이스를 사용하여 마지막 옥텟과 작동 코드 설정)** 확인란을 사용하면 기본 IP 주소 정보를 설정하고 장치가 설치되면 마지막 옥텟(필요하다면 작동 코드도)을 최종 확정할 수 있습니다. ClickSet IP 프로세스 (166페이지)를 참조하십시오.

주의: 암호 관리자를 사용하면 User2 및 User3가 네트워크 설정을 변경할 수 있는 기능을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.

Send(보내기)를 클릭하여 안전 컨트롤러에 네트워크 설정을 기록합니다. 네트워크 설정은 구성 설정과 별개로 전송됩니다. SC26-2 및 XS/SC26 FID 3 이상 장치의 경우, 안전 컨트롤러가 출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러인 경우에만 네트워크 설정이 자동으로 전송됩니다.

표 7: 기본 네트워크 설정

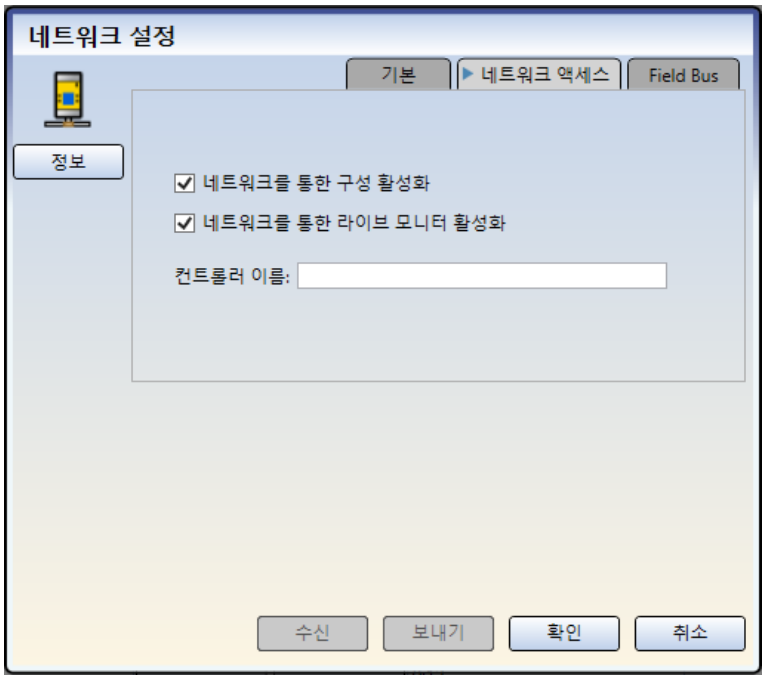
설정 이름	출고 시 기본값
IP 주소	192.168.0.128
서브넷 마스크	255.255.255.0
게이트웨이 주소	0.0.0.0
Link speed and duplex mode(링크 속도 및 이중 모드)	자동 협상

PROFINET에서 Network Settings(네트워크 설정) **Basic(기본)** 탭이 비어 있는 이유는 주소 지정이 PLC를 통해 이루어지기 때문입니다.

10.10.2 네트워크 설정: Network Access(네트워크 액세스) 탭

Network Access(네트워크 액세스) 탭을 사용하여 네트워크를 통한 구성 및 네트워크를 통한 실시간 모니터링 옵션을 사용 가능하도록 할 것인지 여부를 선택할 수 있습니다.

*그림 107: 네트워크 설정: **Network Access(네트워크 액세스)** 탭*



XS26 FID 7 이상 이더넷 지원 모델은 이더넷 포트(네트워크를 통한 구성)를 통해 구성하거나 이더넷 포트(네트워크를 통한 라이브 모니터)를 통해 라이브 모드에서 모니터링할 수 있습니다. **Network Access(네트워크 액세스)** 탭을 사용하여 네트워크를 통한 구성 및 네트워크를 통한 실시간 모니터링 확인란을 선택하거나 선택 취소함으로써 해당 기능을 활성화 또는 비활성할 수 있습니다.

Controller Name(컨트롤러 이름) 필드를 사용하여 **Available Controllers(사용 가능한 컨트롤러)** 창에 표시할 안전 컨트롤러의 이름을 지정할 수 있습니다. 이름에는 31자 제한이 있습니다.

10.10.3 네트워크 설정: Field Bus 탭

Field Bus 탭을 사용하여 동작 코드를 생성하거나 Modbus TCP 및 이더넷/IP에 대한 추가 구성 정보를 설정합니다.

네트워크 설정: Modbus TCP, 이더넷/IP, PCCC

Modbus TCP 연결의 경우 사양에 따라 사용되는 기본 TCP 포트는 502입니다. 이 값은 **Network Settings(네트워크 설정)** 창에 표시되지 않습니다.

*그림 108: **네트워크 설정** - **Field Bus** 탭*



Enable Field Bus Interface(Field Bus 인터페이스 활성화) 확인란을 선택하거나 선택 취소하여 Field Bus 인터페이스를 활성화 또는 비활성활할 수 있습니다.

가상 수동 재설정 또는 취소 지연 입력을 포함한 구성에는 **작동 코드**가 필요합니다. **Actuation Code(작동 코드)** 필드를 활성화하려면 가상 수동 재설정 또는 취소 지연 입력을 추가해야 합니다.

Field Bus 탭을 사용하면 문자 바이트 대체, MSW 및 LSW 전송 우선순위, 문자열 길이 유형(이더넷/IP 및 PCCC) 등과 같은 Modbus TCP 및 이더넷/IP 설정을 추가로 구성할 수 있습니다.

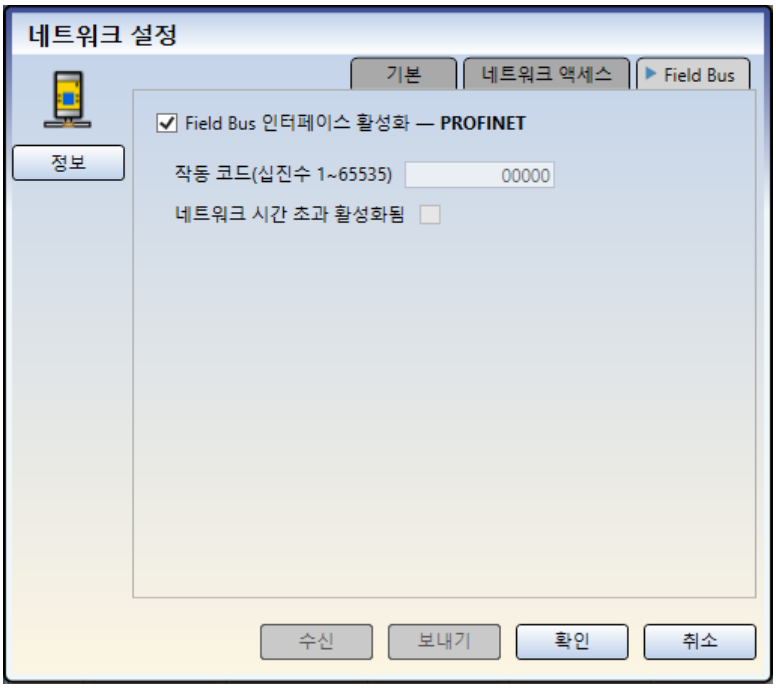
Network Timeout Enabled(네트워크 시간 초과 활성화됨)를 클릭하면 네트워크 시간 초과 상태가 될 때 구성된 가상 켜기/끄기 또는 가상 유팅 활성화가 비활성화됩니다. 네트워크 시간 초과 시간은 5초로 고정되어 있습니다.

Send(보내기)를 클릭하여 안전 컨트롤러에 네트워크 설정을 기록합니다. 네트워크 설정은 구성 설정과 별개로 전송됩니다. SC26-2 및 XS/SC26 FID 3 이상 장치의 경우, 안전 컨트롤러가 출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러인 경우에만 네트워크 설정이 자동으로 전송됩니다.

네트워크 설정: PROFINET

Industrial Ethernet(산업용 이더넷) 탭에서 PROFINET 프로토콜을 선택한 다음 **Network Settings(네트워크 설정)**를 클릭하면 **Network Settings(네트워크 설정)** 창이 열립니다. PROFINET XS/SC26 FID 2 이상 및 SC10-2에서 사용할 수 있습니다.

그림 109: 네트워크 설정—PROFINET



Network Timeout Enabled(네트워크 시간 초과 활성화됨)를 클릭하면 네트워크 시간 초과 상태가 될 때 구성된 모든 가상 켜기/끄기 또는 가상 뮤팅 활성화가 비활성화됩니다. 네트워크 시간 초과 시간은 5초로 고정되어 있습니다.

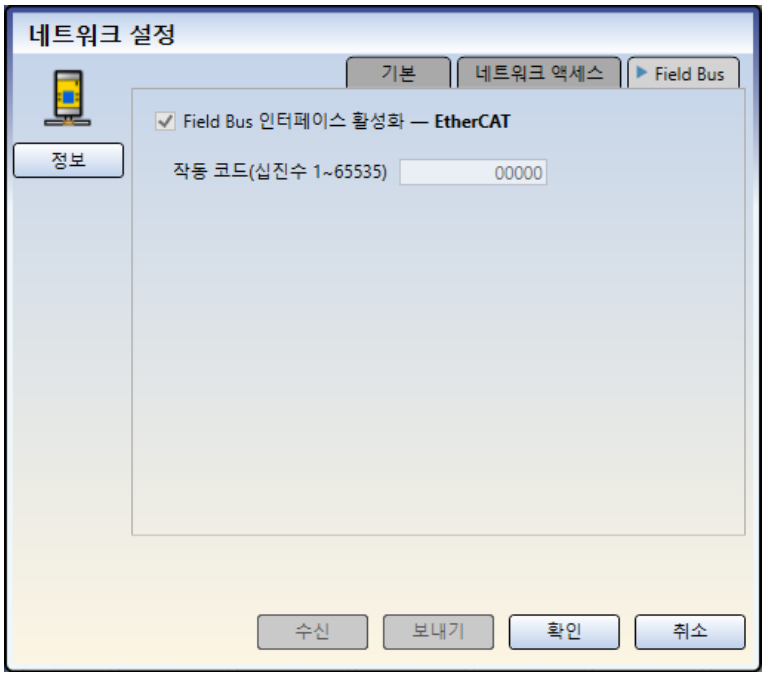
Send(보내기)를 클릭하여 안전 컨트롤러에 네트워크 설정을 기록합니다. 네트워크 설정은 구성 설정과 별개로 전송됩니다. SC10-2 및 XS/SC26 FID 3 이상 장치의 경우, 안전 컨트롤러가 출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러인 경우에만 네트워크 설정이 자동으로 전송됩니다. Network Settings(네트워크 설정) **Basic(기본)** 탭이 비어 있는 이유는 주소 지정이 PLC를 통해 이루어지기 때문입니다.

주의: 암호 관리자를 사용하면 User2 및 User3가 네트워크 설정을 변경할 수 있는 기능을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.

네트워크 설정: EtherCAT

XSeCAT 통신 게이트웨이를 추가한 후, **산업용 이더넷** 탭에 있는 EtherCAT 프로토콜은 **Network Settings(네트워크 설정)** 아래의 프로토콜입니다. **Network Settings(네트워크 설정)**를 클릭하여 **Network Settings(네트워크 설정)** 창을 여십시오. EtherCAT은 XSeCAT 통신 게이트웨이가 추가된 XS26 FID 6 이상 기본 컨트롤러에서 사용할 수 있습니다.

그림 110: 네트워크 설정 - EtherCAT



Send(보내기)를 클릭하여 안전 컨트롤러에 네트워크 설정을 기록합니다. 네트워크 설정은 구성 설정과 별개로 전송됩니다. 안전 컨트롤러가 출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러인 경우에만 네트워크 설정이 자동으로 전송됩니다. EtherCAT의 경우 주소 지정이 PLC를 통해 이루어지므로 **Basic(기본)** 탭이 비어 있습니다.

주의: Receive(수신)를 클릭하여 연결된 안전 컨트롤러로부터 설정을 다운로드할 수 있습니다.

주의: 암호 관리자를 사용하면 User2 및 User3가 네트워크 설정을 변경할 수 있는 기능을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.

10.10.4 PLC 태그/레이블 파일 생성

Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 사용하여 모든 가상 상태 출력 및 입력의 이름이 포함된 .L5X, .csv 또는 .xml 파일을 생성할 수 있습니다.

Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어에서 생성된 이름을 PLC 태그/레이블로 사용하려면, 이더넷/IP 어셈블리, PROFINET 또는 EtherCAT을 사용하여 .L5X, .csv 또는 .xml 파일을 PLC용 PLC 소프트웨어로 가져와야 합니다.

먼저 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어에 필요한 모든 상태 출력 및 입력을 만드십시오. 필요한 경우 **Network Settings(네트워크 설정)**에서 작동 코드를 할당합니다. 그다음, 원하는 프로토콜을 선택했는지 확인하십시오(이더넷/IP 어셈블리, PROFINET 또는 EtherCAT).

L5X 파일

.L5X 파일은 이더넷/IP 연결 세부 정보와 태그 설명을 모두 저장하는 XML(확장 마크업 언어) 파일입니다. 안전 컨트롤러 소프트웨어에서 이 파일을 내보내고 RS Studio 5000 PLC 소프트웨어에 가져오면 레이블이 지정된 태그 설명과 함께 PLC와 안전 컨트롤러 사이의 이더넷/IP 연결을 한 번에 편리하게 설정할 수 있습니다.

CSV 파일

내보낸 CSV 파일을 사용하여 PLC 프로그램에서 태그 설명에 레이블을 지정하려면 먼저 EDS 파일을 사용하여 PLC와 안전 컨트롤러 사이에 이더넷/IP 연결을 생성하십시오. EDS 파일 연결(예: ISD 체인 8개)과 **Export to CSV & L5X(CSV 및 L5X로 내보내기)** 창에서 같은 연결을 선택하십시오. 그러면, 내보낸 CSV의 레이블이 EDS 파일에 의해 생성된 태그와 일치하게 됩니다.

참조:
- 이더넷/IP 어셈블리용 L5X 파일 만들기 (169페이지)
- Banner 안전 컨트롤러 ControlLogix 소프트웨어에서 EDS 파일 설치 (173페이지)
- PROFINET용 XML 파일 만들기 (253페이지)
- TwinCAT 3.0에 적합한 EtherCAT용 PLCopenXML 만들기 (279페이지)

10.10.5 이더넷/IP 어셈블리 개체

주의: EDS 파일은 www.bannerengineering.com에서 다운로드할 수 있습니다. 자세한 내용은 산업용 이더넷(Field Bus) 개요 (165페이지)을 참조하십시오.

입력(T>O) 어셈블리 개체

인스턴스 ID	데이터 길이(16비트 워드)	설명
100(0×64)	8	가상 상태 출력 1~64에 대한 기본 정보에 액세스하는 데 사용됩니다.
101(0×65)	104	가상 상태 출력에 대한 고급 정보(기본 정보 포함)에 액세스하는 데 사용됩니다.
102(0×66)	150	결함 로그 정보에 액세스하는 데 사용되며, 가상 상태 출력 정보를 제공하지 않습니다.
103(0×67)	35	가상 상태 출력 1~256에 대한 기본 정보와 가상 재설정 및 가상 취소 지연 입력에 대한 피드백 정보에 액세스하는 데 사용됩니다. FID 2 이상 버전의 기본 컨트롤러와 SC10-2에서 사용할 수 있습니다.
104(0×68)	112	가상 상태 출력 1~256에 대한 기본 정보와 가상 재설정 및 가상 취소 지연 입력에 대한 피드백 정보에 액세스하고 하나 또는 두 개의 체인이 있는 ISD 사용가능 장치와의 통신을 지원하는 데 사용됩니다.
105(0×69)	240	가상 상태 출력 1~256에 대한 기본 정보와 가상 재설정 및 가상 취소 지연 입력에 대한 피드백 정보에 액세스하고 3개 이상의 체인이 있는 ISD 사용가능 장치와의 통신을 지원하는 데 사용됩니다.

출력(O>T) 어셈블리 개체

인스턴스 ID	데이터 길이(16비트 워드)	설명
112(0×70)	2	*예약됨*
113(0×71)	11	가상 입력을 제어하는 데 사용됩니다(켜기/끄기, 뮤팅 활성화, 재설정, 취소 지연). FID 2 이상 버전의 기본 컨트롤러와 SC10-2에서 사용할 수 있습니다.
114(0×72)	14	가상 입력을 제어하고(켜기/끄기, 뮤팅 활성화, 재설정, 취소 지연) ISD 지원 장치와 통신을 지원하는 데 사용됩니다.

구성 어셈블리 개체

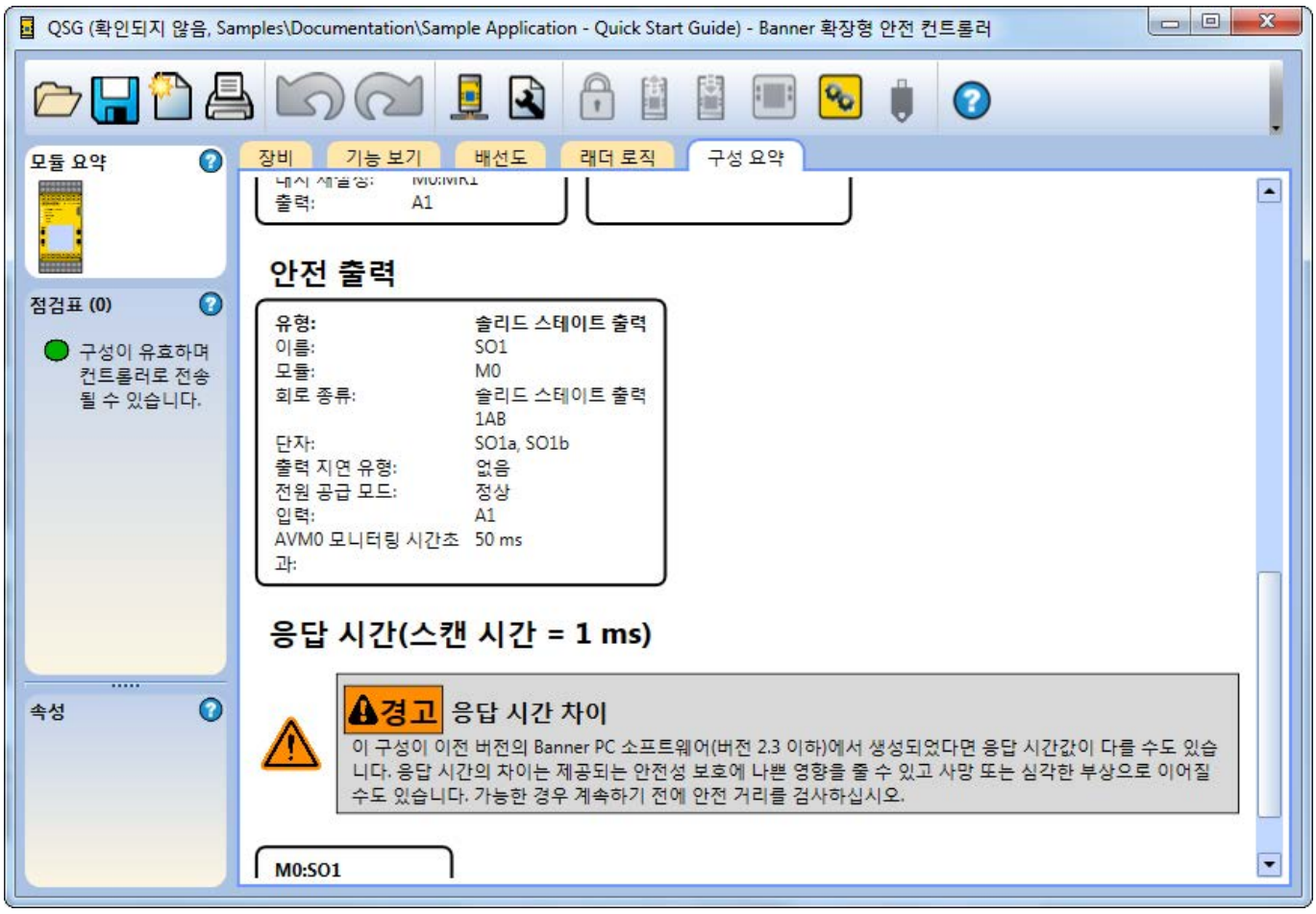
구성 어셈블리 개체가 구현되지 않았습니다. 그러나, 일부 EtherNet/IP 클라이언트에 구성 어셈블리 개체가 필요합니다. 이러한 경우, 데이터 길이가 0인 인스턴스 ID 128(0×80)을 사용합니다.

통신 형식의 데이터 유형을 INT로 설정합니다.

RPI(요청 패킷 간격)를 최소 150으로 설정합니다.

10.11 Configuration Summary(구성 요약) 탭

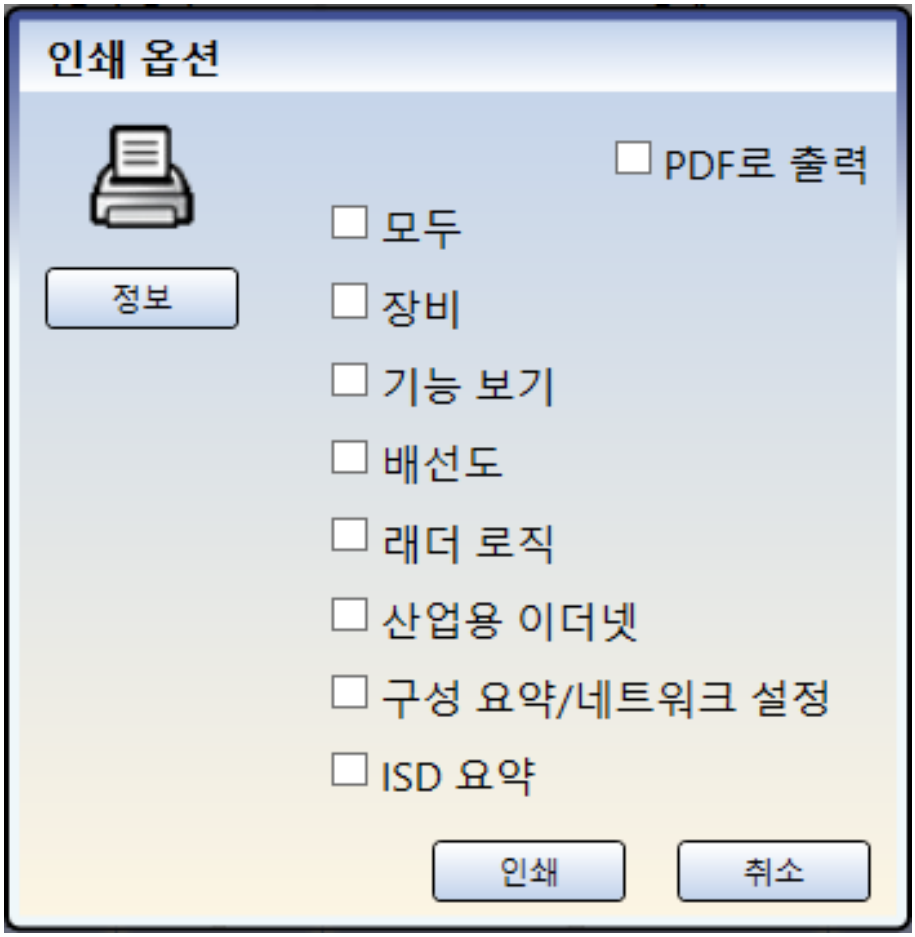
*그림 111: **Configuration Summary(구성 요약)** 탭*



Configuration Summary(구성 요약) 탭에는 구성된 모든 입력, 기능 및 로직 블록, 안전 출력, 상태 출력 및 관련 응답 시간에 대한 자세한 정보가 텍스트 형식으로 표시됩니다.

10.12 인쇄 옵션

그림 112: 인쇄 옵션



소프트웨어에서 구성을 인쇄할 수 있는 여러 가지 옵션이 제공됩니다. 도구 모음에서 **Print(인쇄)**를 클릭하여 **Print Options(인쇄 옵션)** 창에 액세스합니다.

다음 인쇄 옵션을 사용할 수 있습니다:

- **모두** - **네트워크 설정**을 포함한 모든 보기를 인쇄합니다(이더넷 지원 버전의 경우)
- **Equipment(장비)—Equipment(장비)** 탭 인쇄
- **Functional View(기능 보기)—Functional View(기능 보기)** 탭 인쇄
- **Wiring Diagram(배선도)—Wiring Diagram(배선도)** 탭 인쇄
- **Ladder Logic(래더 로직)—Ladder Logic**(래더 로직) 탭 인쇄
- **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)—Industrial Ethernet(산업용 이더넷)**탭 인쇄
- **Configuration Summary/Network Settings(구성 요약/네트워크 설정)—Configuration Summary(구성 요약)** 및 **Network Settings(네트워크 설정)** 인쇄(사용 가능한 경우)
- **ISD 요약** - **ISD** 탭을 인쇄합니다(SC10-2 FID 2 이상 장치 및 XS26-ISD FID 5 이상 장치에서 사용 가능)

인쇄 옵션:

- **Print to PDF(PDF로 인쇄)**—선택 항목을 사용자 정의 위치에 저장되는 PDF 파일로 인쇄
- **Print(인쇄)**—기본 Windows 인쇄 대화 상자가 열리고 사용자 정의 프린터로 선택 항목 보내기

10.13 암호 관리자

10.13.1 XS/SC26 암호 관리자

암호 관리자는 USB 또는 이더넷(FID7 이상 XS/SC26 이더넷 모듈)을 통해 안전 컨트롤러를 PC에 연결한 경우에 사용할 수 있습니다. **암호 관리자**에 표시되는 정보는 안전 컨트롤러에서 나옵니다.

*그림 113: XS/SC26 **암호 관리자 - 네트워크** 탭(소프트웨어 v5.0 이상 및 FID 7 이상 컨트롤러)*

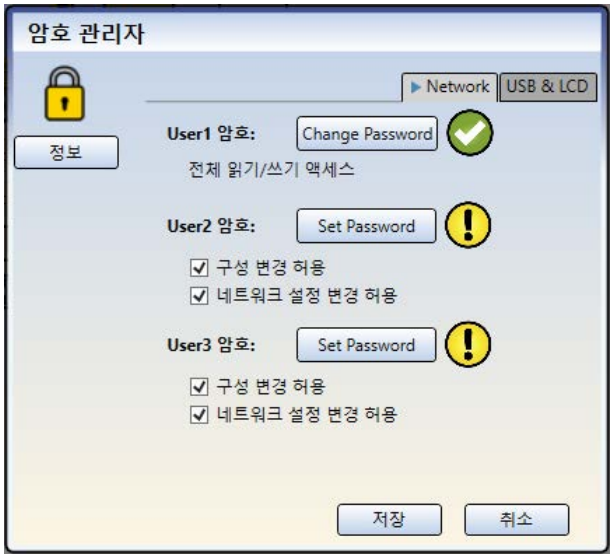


*그림 114: XS/SC26 **암호 관리자 - USB/LCD** 탭*



소프트웨어 도구 모음에서 **Password Manager(암호 관리자)**를 클릭하여 구성 액세스 권한을 편집할 수 있습니다. 이 안전 컨트롤러는 사용자 PIN 최대 3개(USB의 경우) 및 사용자 암호 최대 3개(이더넷의 경우)까지 저장하여 구성 설정에 대해 다양한 액세스 수준을 관리할 수 있습니다. User1의 암호는 전체 읽기/쓰기 액세스 권한과 User2 및 User3에 적용할 액세스 수준을 설정하는 권한을 제공합니다(사용자 이름은 변경할 수 없음). 네트워크 설정, 배선도, 진단 정보 등과 같은 기본 정보는 PIN/암호 없이 액세스할 수 있습니다. PC 또는 SC-XM2/3 드라이브에 저장된 구성은 암호로 보호되지 않습니다.

Allowed to change the configuration(구성 변경 허용)을 선택한 경우 User2 또는 User3이 안전 컨트롤러에 구성을 쓸 수 있습니다. **Allowed to change the network settings(네트워크 설정 변경 허용)**를 선택한 경우 이들이 네트워크 설정을 변경할 수 있습니다. 소프트웨어 버전 4.1 이하에서는 User2 및 User3에 **Allowed to view the configuration(구성 보기 허용)** 옵션을 적용할 수 있으며, **Require password to view configuration(구성을 보려면 암호 필요)**을 선택했다면 User1에 이 옵션을 활성화할 수 있습니다. 각 사용자마다 각각의 PIN/암호가 필요합니다.

Save(저장)를 클릭하여 안전 컨트롤러에 암호 정보를 씁니다.

User1에 한해 XS/SC26을 출고 시 기본 설정으로 재설정할 수 있습니다.

주의: User1, User2, User3의 기본 PIN은 각각 1901, 1902, 1903입니다.

User1의 기본 이더넷 암호는 1901@Banner입니다.

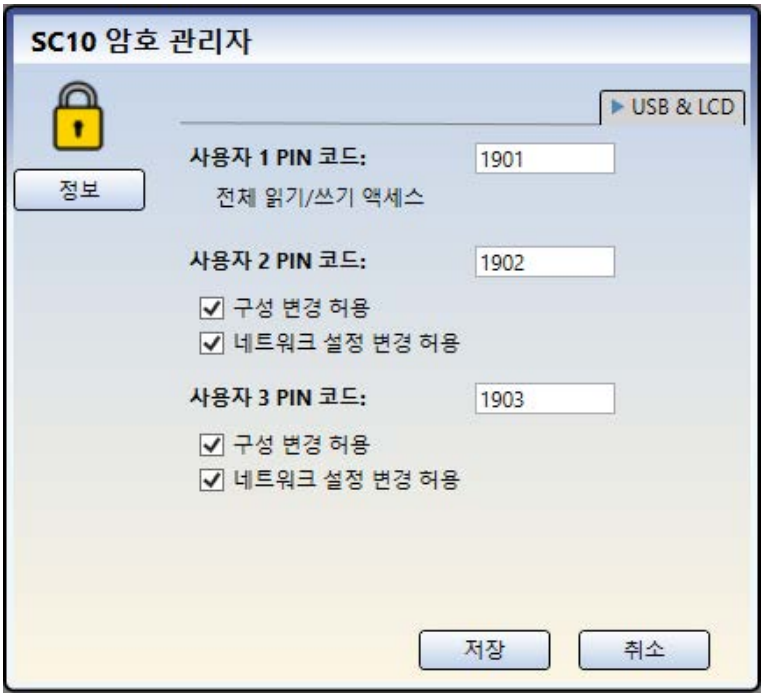
기본 PIN/암호를 새로운 값으로 변경하도록 강력히 권장합니다.

기본 이더넷 암호를 변경하지 않으면, 이더넷을 통해 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어로 컨트롤러에 연결하는 기능이 비활성화됩니다. 이 기능은 자동 기능입니다. USB 또는 이더넷을 통한 암호 변경.

10.13.2 SC10-2 암호 관리자

USB를 통해 안전 컨트롤러를 PC에 연결하면 **암호 관리자**를 사용할 수 있습니다. **암호 관리자**에 표시되는 정보는 안전 컨트롤러에서 나옵니다.

그림 115: SC10-2 암호 관리자



소프트웨어 도구 모음에서 **Password Manager(암호 관리자)**를 클릭하여 구성 액세스 권한을 편집할 수 있습니다. 이 안전 컨트롤러는 사용자 PIN을 최대 3개까지 저장하여 구성 설정에 대해 다양한 액세스 수준을 관리할 수 있습니다. User1의 PIN은 전체 읽기/쓰기 액세스 권한과 User2 및 User3에 적용할 액세스 수준을 설정하는 권한을 제공합니다(사용자 이름은 변경할 수 없음). 구성, 네트워크 설정, 배선도, 진단 정보는 PIN 없이 액세스할 수 있습니다. PC 또는 SC-XM2/3 드라이브에 저장된 구성은 PIN으로 보호되지 않습니다.

Allowed to change the configuration(구성 변경 허용)을 선택한 경우 User2 또는 User3이 안전 컨트롤러에 구성을 쓸 수 있습니다. **Allowed to change the network settings(네트워크 설정 변경 허용)**를 활성화하면 사용자가 네트워크 설정을 변경할 수 있습니다. 각자의 PIN이 필요합니다.

Save(저장)를 클릭하면 소프트웨어의 현재 구성에 PIN 정보가 적용되고 안전 컨트롤러에 PIN 정보가 기록됩니다.

주의: User1, User2, User3의 기본 PIN은 각각 1901, 1902, 1903입니다. 기본 PIN은 새로운 값으로 변경하는 것이 좋습니다.

User1은 SC10-2를 출고 시 기본 설정으로 재설정할 수 있습니다.

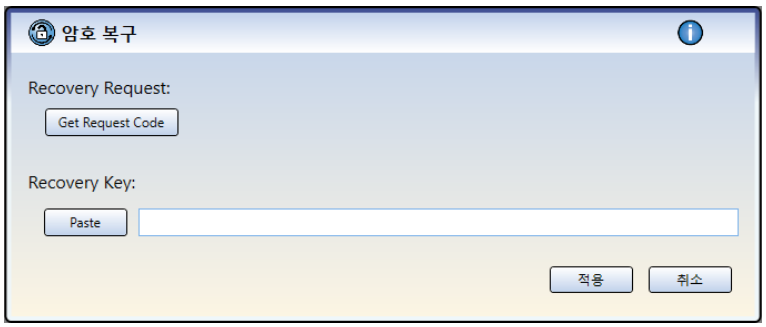
10.13.3 PIN 또는 암호 복구

안전 컨트롤러의 암호를 잊어버리거나 분실한 경우 다음 지침에 따라 안전 컨트롤러에 대한 액세스를 요청하십시오.

안전 컨트롤러는 USB 연결을 사용하여 연결해야 합니다.

1. USB를 통해 컨트롤러에 연결하십시오.
2. **을 클릭하십시오.**
   Enter Safety Controller Password(안전 컨트롤러 암호 입력) 화면이 표시됩니다.
3. 을 클릭하십시오.
   Password Recovery(암호 복구) 화면이 표시됩니다.

*그림 116: **Password Recovery(암호 복구)** 화면*



4. **Get Request Code(요청 코드 받기)**를 클릭하십시오.
   필드에 텍스트가 표시됩니다.

5. **Copy(복사)**를 클릭하여 요청 코드를 컴퓨터의 클립보드에 복사하십시오.
   "Copy to clipboard complete(클립보드에 복사 완료)"라는 메시지가 표시됩니다.
6. Banner Engineering에 요청 코드와 인증 정보를 제시하십시오.
   - 가장 빠른 응답을 원한다면 +1-888-373-6767번으로 Banner Engineering 기술 지원 팀에 문의하거나 해당 국가의 Banner 지사에 문의하십시오. 복구 요청의 길이 때문에 요청 코드는 통화 중인 상대방에게 이메일로 보내야 합니다.
   - 업무 시간 외 지원을 받으려면 이메일 ATSGroup@bannerengineering.com으로 요청 코드를 보내주십시오.

   요청 코드 외에도 다음 정보가 포함되어야 합니다.
   - 회사 이름
   - 이름과 직책
   - 연락처 정보
   - 암호가 필요한 이유

   Banner는 암호 복구 요청의 유효성을 검사하고 암호 복구 키를 제공합니다.
7. 암호 복구 키를 복사하여 **Password Recovery(암호 복구)** 화면의 **Recovery Key(복구 키)** 필드에 붙여넣으십시오.
8. **Apply(적용)**를 클릭하십시오.
   키의 유효성이 검사되고 확인되면 **암호 관리자** 화면이 열립니다.
9. 암호(XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 지원 모델에 한함) 또는 PIN을 변경하고 변경 사항을 안전 컨트롤러에 적용합니다.
10. 시스템 재설정 또는 전원 사이클을 실행하십시오.
    새 암호 또는 PIN이 적용됩니다.

10.14  컨트롤러 데이터 보기 및 가져오기

Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 사용하면 모델 번호, 펌웨어 버전, 구성 및 네트워크 설정과 배선도 등과 같은 현재 안전 컨트롤러 데이터를 확인하거나 복사할 수 있습니다.

 **Read from Controller(컨트롤러에서 읽기)**는 안전 컨트롤러가 USB 또는 이더넷을 통해 PC에 연결된 경우 사용할 수 있습니다(FID 7 이상 XS/SC26 이더넷 모델).

시스템 및 네트워크 설정 스냅샷 보기

소프트웨어 도구 모음에서  **Read from Controller(컨트롤러에서 읽기)**를 클릭하십시오. 현재 안전 컨트롤러 설정이 표시됩니다.

- 구성 이름
- 구성 CRC
- Date Confirmed(확인 날짜)
- Time confirmed(확인 시간)
- 작성자
- 프로젝트 이름
- IP 주소
- Subnet mask(서브넷 마스크)
- Gateway address(게이트웨이 주소)
- Link speed and duplex mode(링크 속도 및 이중 모드)
- MAC ID

그림 117: 시스템 및 네트워크 설정 스냅샷 보기



배선도 보기 - 소프트웨어에서 다른 모든 탭과 워크시트를 제거하고 **Wiring Diagram(배선도)** 및 **Equipment(장비)** 탭만 표시합니다.

View the Fault Log(결함 로그 보기) - 최근 10개의 결함 내역. 결함 로그 보기 (126페이지)를 참조하십시오.

View the Configuration Log(구성 로그 보기) - 가장 최근 10개의 구성 기록(현재 구성만 보거나 가져올 수 있음). 구성 로그 보기 (127페이지)를 참조하십시오.

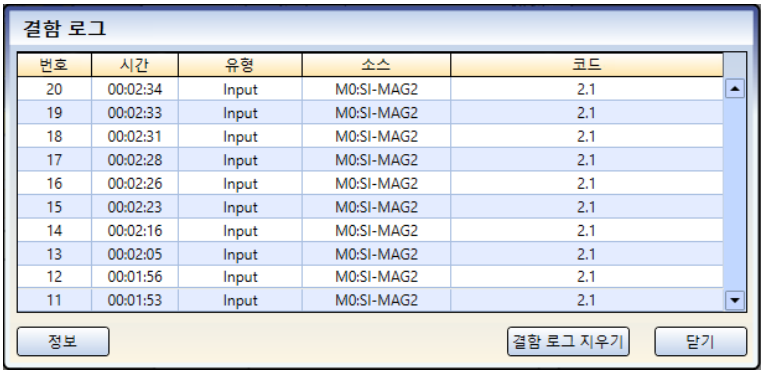
Import Configuration & Network Settings(구성 및 네트워크 설정 가져오기) - 현재 안전 컨트롤러 구성 및 네트워크 설정에 액세스할 수 있습니다(사용자 액세스 권한에 따라 다름, XS/SC26 암호 관리자 (122페이지) 또는 SC10-2 암호 관리자 (123페이지) 참조).

모듈 정보 보기 - 모듈 정보 보기 (127페이지) 참조.

10.14.1 결함 로그 보기

결함 로그에는 최근 10개의 결함이 역순으로 나열됩니다. 전원을 껐다 켜면 결함 로그가 지워집니다.

그림 118: 결함 로그



시간 - 안전 컨트롤러의 전원을 마지막으로 켠 후 경과된 시간입니다.

유형 - 결함 범주(예: 출력, 입력, EDM, 프레스, 시스템 등).

소스 - 결함이 발생한 입력, 출력 또는 기능입니다.

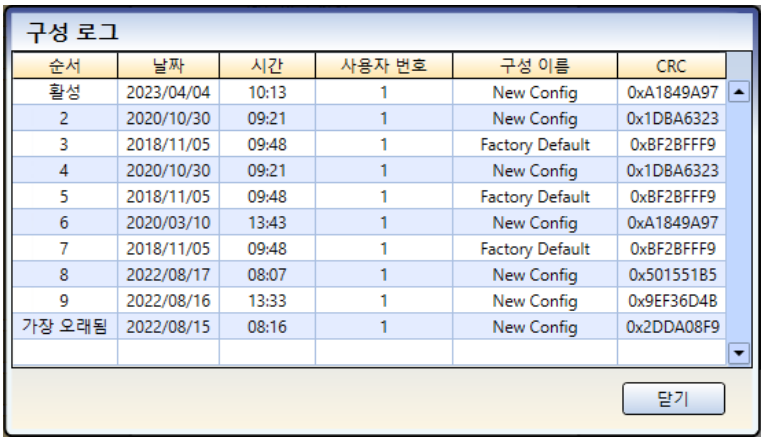
코드 - 결함 코드입니다. 결함 코드에 대한 설명은 XS/SC26 결함 코드 표 (325페이지) 및 SC10-2 결함 코드표 (330페이지)를 참조하십시오.

주의: 안전 컨트롤러 전원 사이클을 실행하지 않는 한, 결함 로그 번호는 최대 4,294,967,295까지 증가하며, 전원 사이클을 실행하면 번호가 1부터 다시 시작하도록 재설정됩니다. 소프트웨어 또는 온보드 인터페이스를 통해 결함 로그를 지우면 로그 기록이 제거되지만 번호는 그대로 유지됩니다.

10.14.2 구성 로그 보기

구성 로그에는 컨트롤러에 로드된 최근 구성 10개가 순서대로 나열됩니다. 구성 로그는 전원 사이클 중에도 유지됩니다. 최신 순서부터 오래된 순서로 정렬됩니다. 현재 구성만 보거나 가져올 수 있습니다.

그림 119: 구성 로그



날짜 및 **시간** - 구성이 확인된 날짜와 시간. 구성 2와 4는 동일한 구성입니다(CRC 기준), 그림 119 (127페이지) 참조. 따라서 같은 구성이 이 컨트롤러에 여러 번 로드됩니다.

사용자 번호 - 구성을 로드하는 데 사용된 PIN 또는 암호.

구성 이름 - 로드된 파일에 있는 구성의 이름. (기본 이름은 **New Config**.)

CRC (순환 중복 검사) - 구성이 확인될 때 생성되는 고유 번호. 안전 컨트롤러에서 이 번호를 읽어 구성이 변경되지 않았음을 확인할 수 있습니다.

10.14.3 모듈 정보 보기

모듈 정보 화면에 각 모듈에 대한 여러 정보가 나열됩니다.

그림 120: 모듈 정보



정보에는 다음이 포함됩니다.

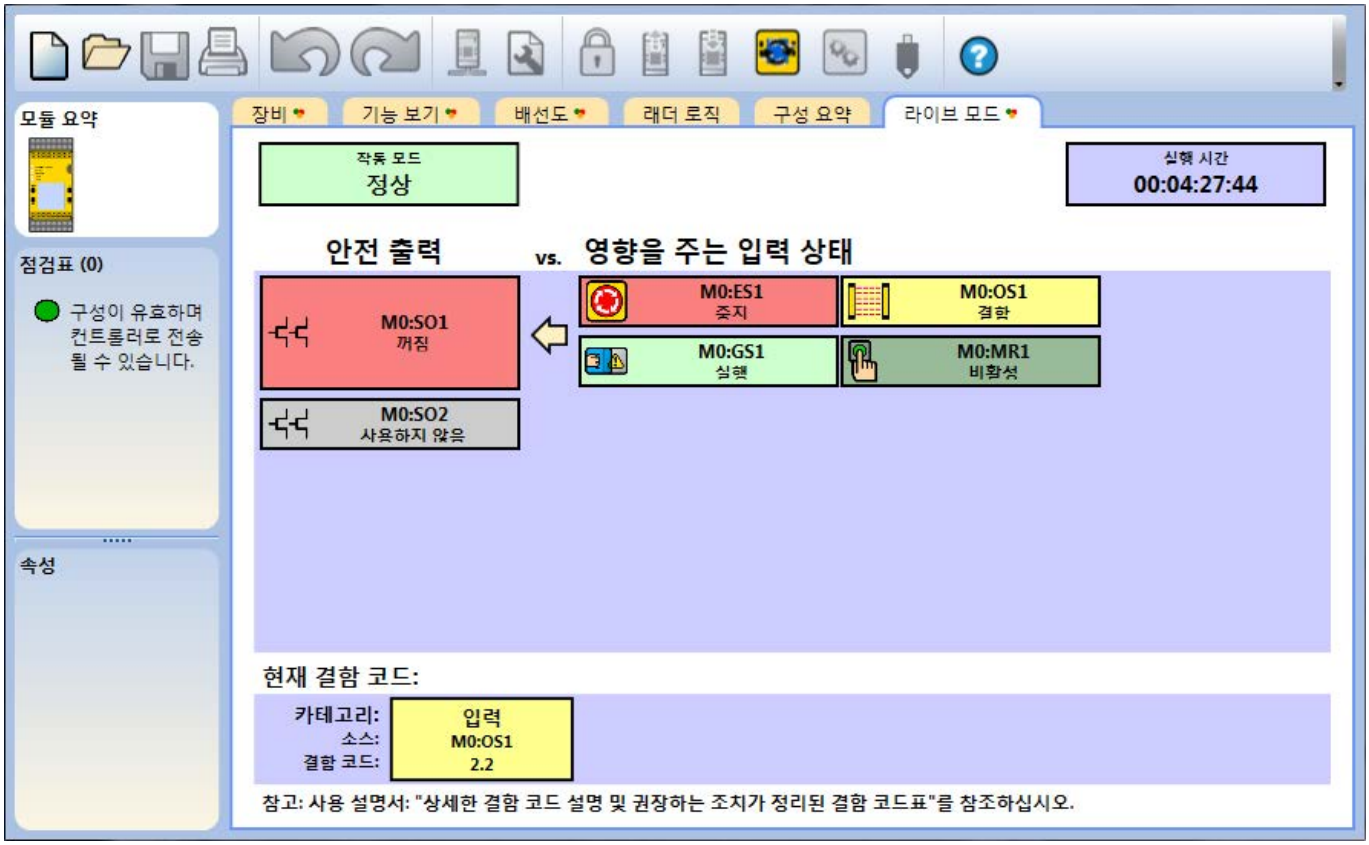
- 각 모듈의 모델 번호(XS26 장치의 경우, 풀다운 메뉴 아래에 각 확장 모듈의 자체 정보가 나열됨)
- 각 마이크로컨트롤러의 버전 수준
- 각 모듈의 기능 ID(FID)

이 정보는 현장에서 문제가 발생했을 때 Banner 지원 부서에 중요할 수 있습니다.

10.15 라이브 모드

USB를 통해 안전 컨트롤러를 PC에 연결하면 **라이브 모드**를 사용할 수 있습니다.

그림 121: 작동 시간 - XS/SC26 라이브 모드 탭



Live Mode(라이브 모드) 탭은 도구 모음에서 **Live Mode(라이브 모드)**를 클릭하여 액세스할 수 있습니다. **Live Mode(라이브 모드)**를 활성화하면 다른 모든 탭에서 구성을 수정할 수 없습니다. **Live Mode(라이브 모드)** 탭에는 결함 코드를 포함한 결함 정보와 추가 장치가 표시됩니다(설명과 적용 가능한 해결 방법은 XS/SC26 결함 코드 표 (325페이지) 및 SC10-2 결함 코드표 (330페이지) 참조). **Functional View(기능 보기)**, **Equipment(장비)** 및 **Wiring Diagram(배선도)** 탭에서도 작동 시간 데이터가 업데이트되며 장치 상태를 시각적으로 보여줍니다.

*그림 122: 작동 시간 - **Equipment(장비)** 탭*

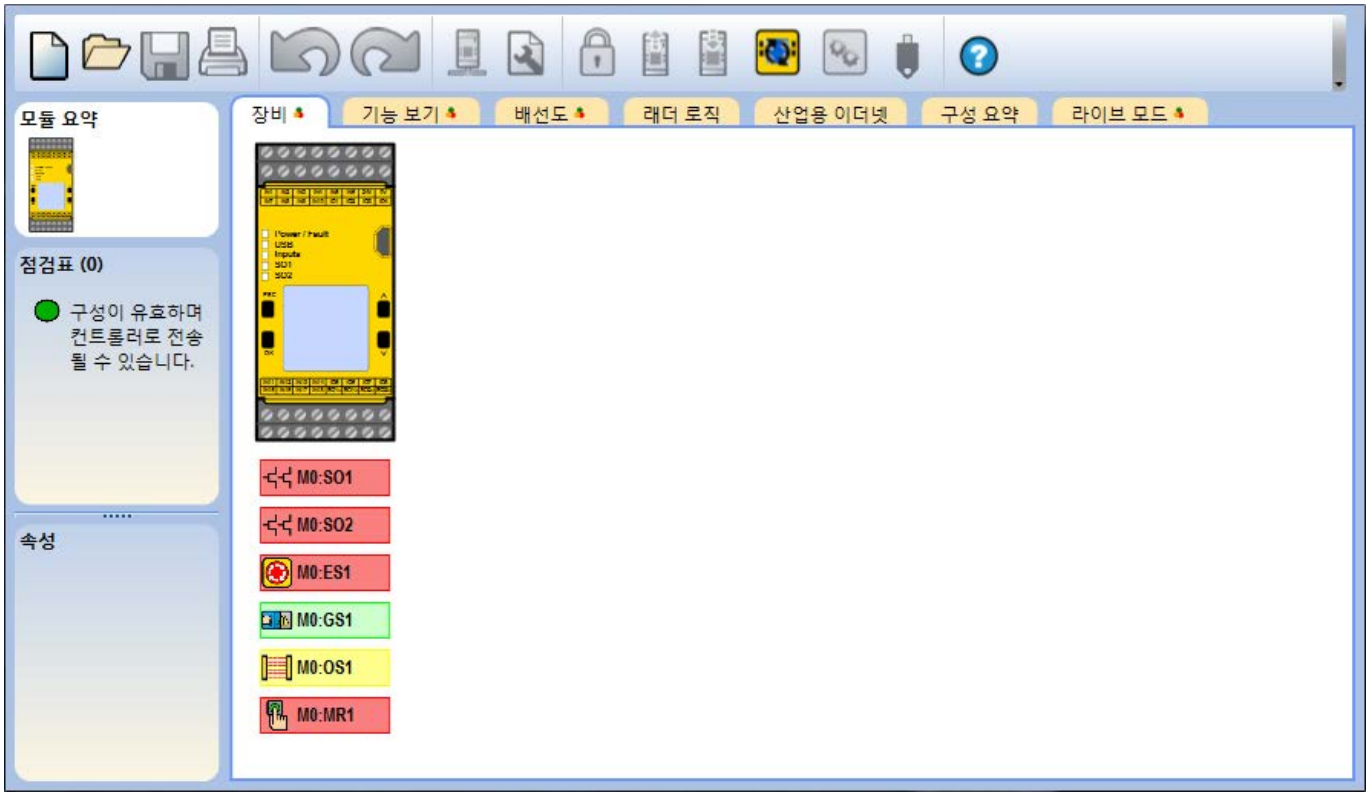


*그림 123: 작동 시간 - **Functional View(기능 보기)** 탭*

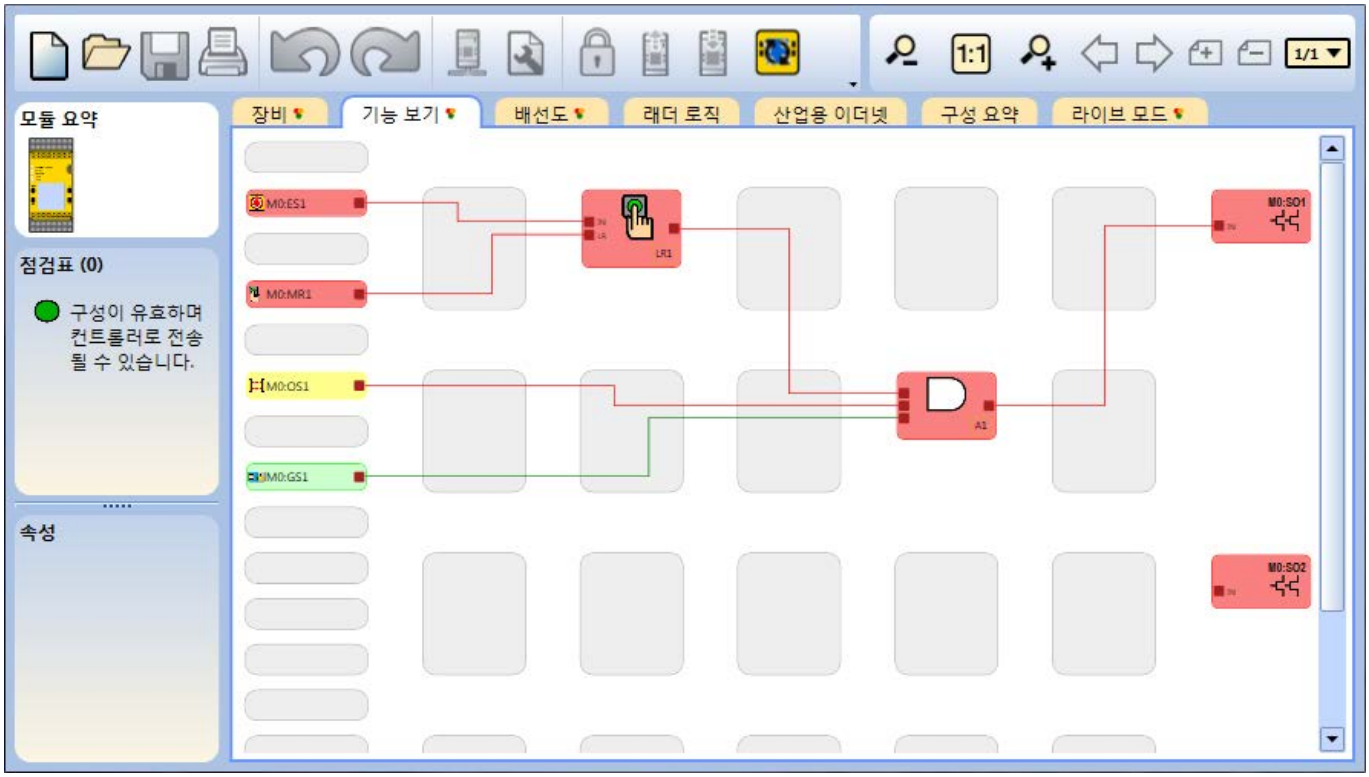


*그림 124: 작동 시간 - **Wiring Diagram(배선도)** 탭*

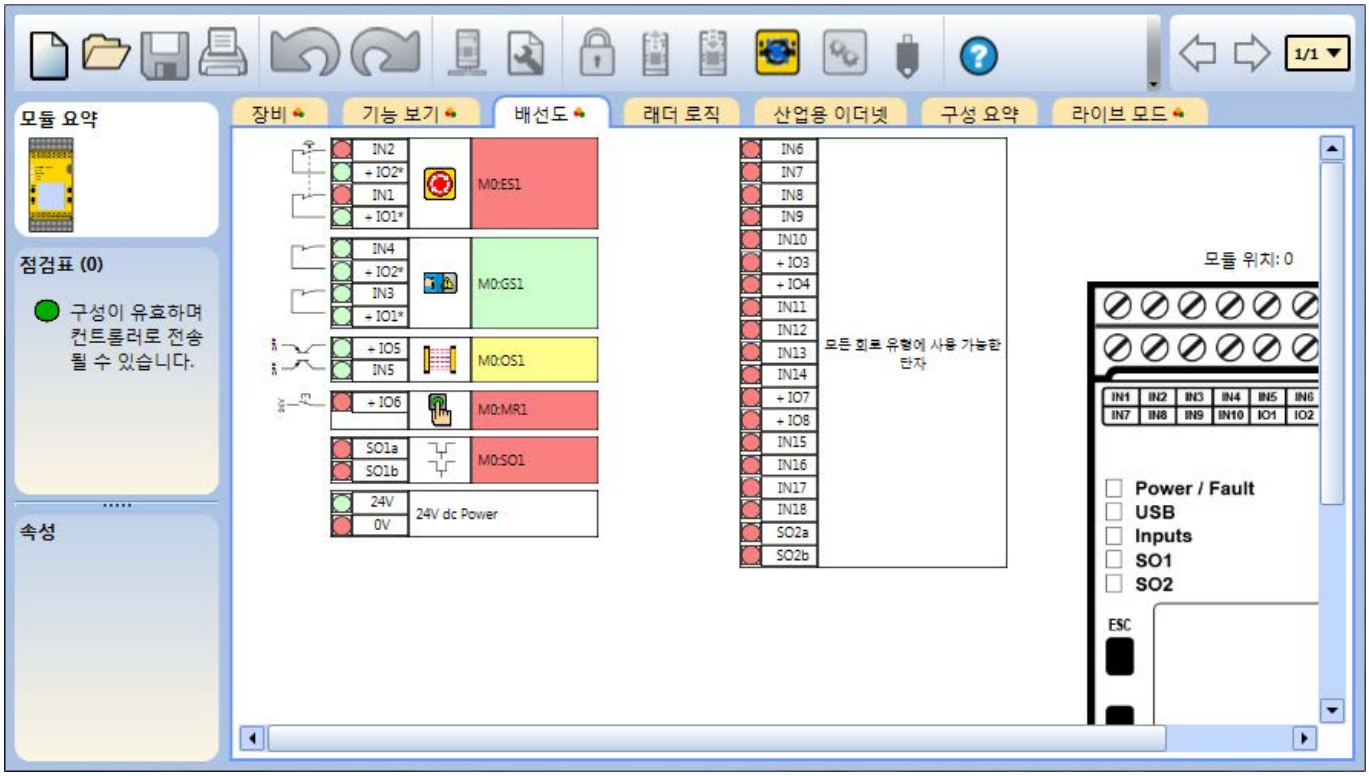
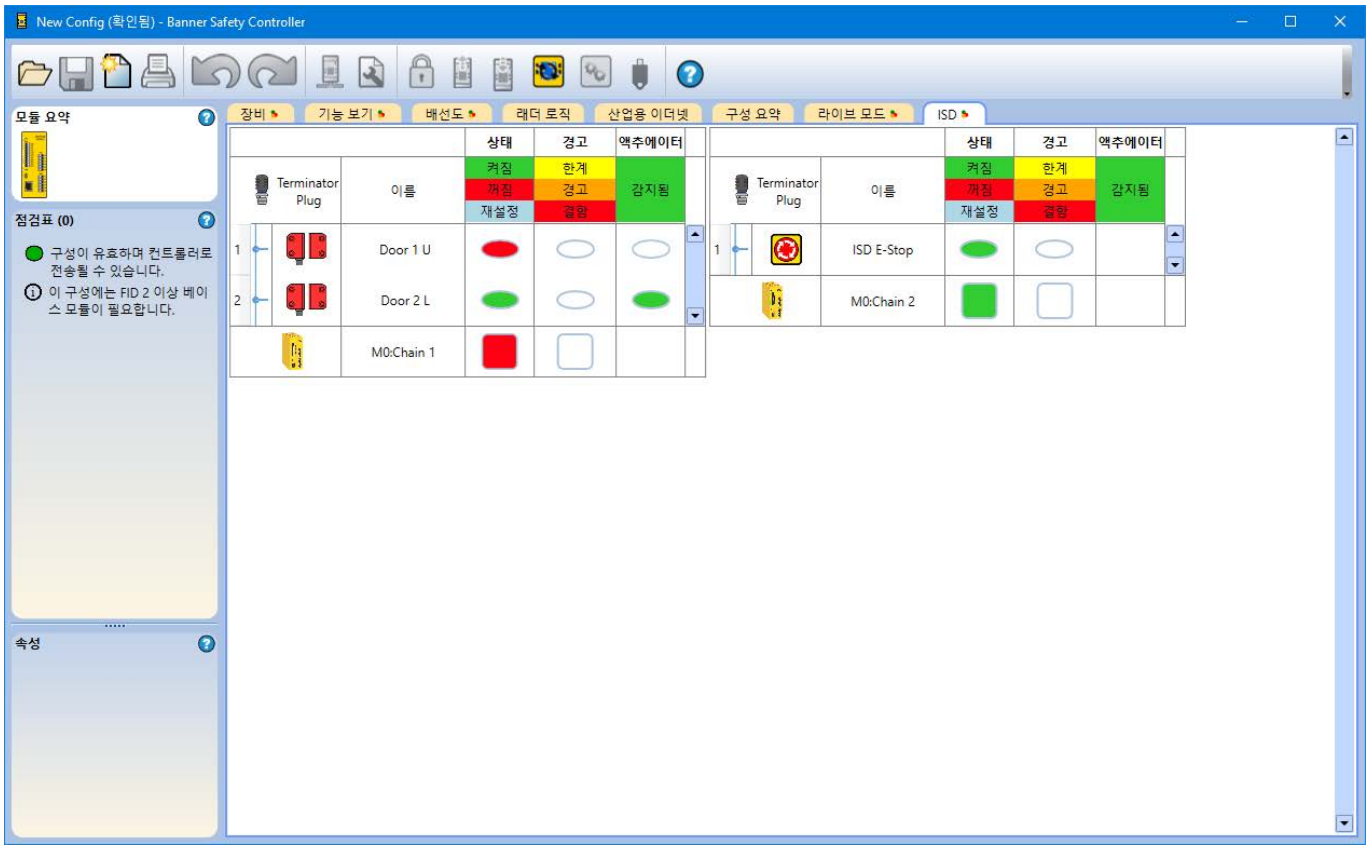


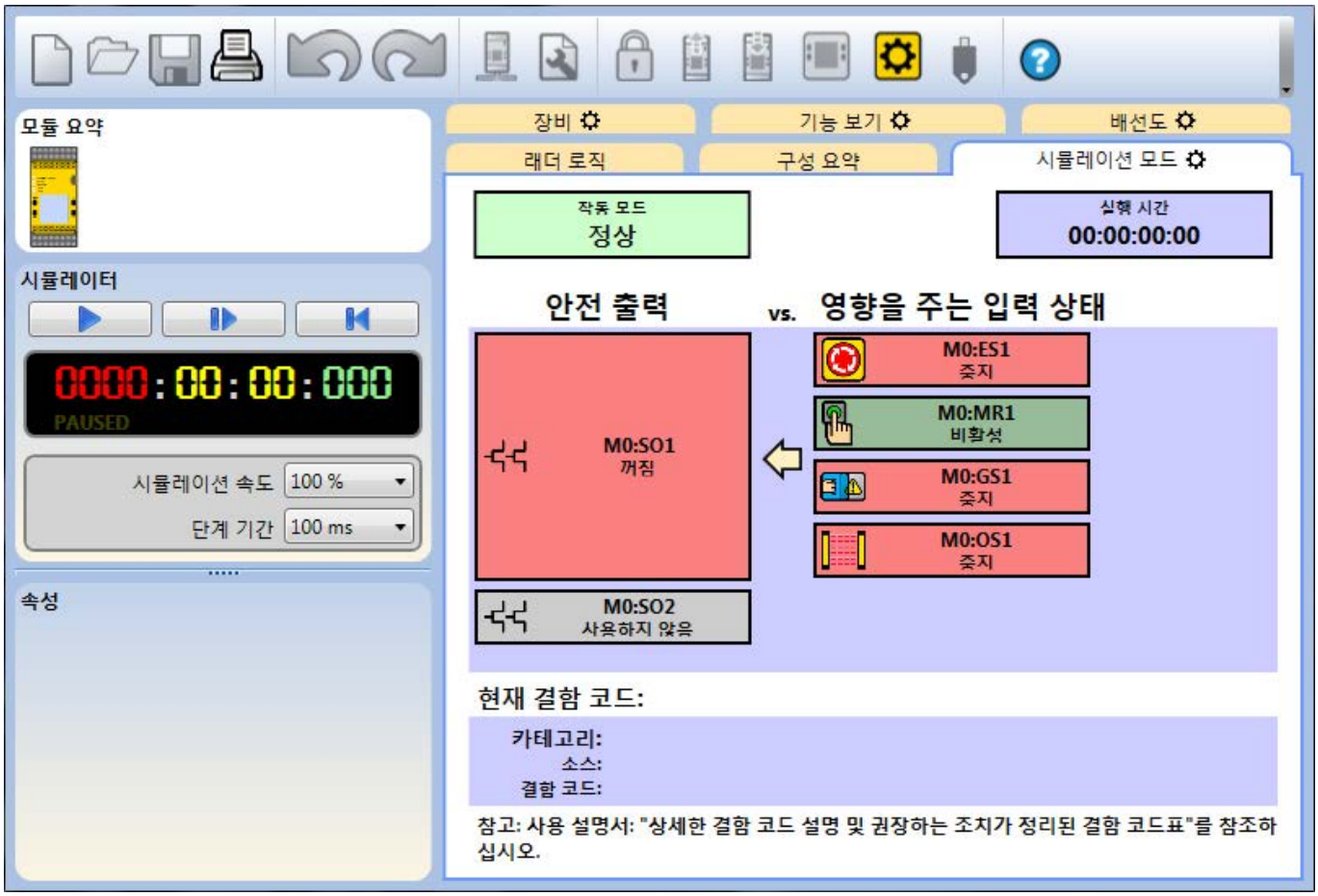
*그림 125: 작동 시간 - **ISD** 탭*



10.16 시뮬레이션 모드

중요: 시뮬레이션 모드를 사용하는 것만으로는 설치한 시스템의 시운전 점검 절차 수행을 대체할 수 없습니다. Banner 안전 컨트롤러 시뮬레이션 소프트웨어는 유효한 구성을 만들도록 지원할 수 있게 설계되었습니다. 하지만, 시운전 점검 절차 (291페이지)에 따라 구성의 무결성, 안전성, 기능을 확인하는 것은 사용자의 책임입니다.

그림 126: 시뮬레이션 모드



Simulation Mode(시뮬레이션 모드) 탭은 도구 모음에서 **Simulation Mode(시뮬레이션 모드)**를 클릭하여 액세스할 수 있습니다. 화면 왼쪽에서 시뮬레이션 모드 옵션을 선택할 수 있습니다. **Simulation Mode(시뮬레이션 모드)** 탭에서는 읽기 전용 정보가 있습니다. 이 보기에서는 출력 또는 입력 항목을 클릭할 수 없습니다.

주의: ISD 입력의 경우 개별 장치가 시뮬레이션되지 않고, ISD 입력 단자에 연결된 최종 출력만 시뮬레이션됩니다(켜짐 또는 꺼짐).



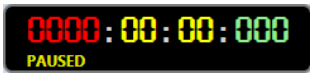
[재생/일시 정지] 지정된 시뮬레이션 속도에서 실행되는 시뮬레이션 시간을 시작하거나 시뮬레이션 시간을 일시적으로 중지합니다.



[단일 단계] 지정된 단계 간격으로 시뮬레이션 시간을 진행합니다.



[재설정] 타이머를 0으로, 장비를 최초 중지 상태로 재설정합니다.



[타이머] 경과된 시간을 시간, 분, 초 및 1000분의 1초로 표시합니다.

시뮬레이션 속도—시뮬레이션 속도를 설정합니다.

- 1%
- 10%
- 100%(기본 속도)
- 500%
- 2,000%

단계 간격 - 누르면 하나의 단계 버튼이 진행되는 시간 간격을 설정할 수 있습니다. 시간 간격은 구성의 크기에 따라 달라집니다.

Play(재생)를 누르면 시뮬레이션이 시작됩니다. 타이머가 실행되고, 기어가 회전하면서 시뮬레이션이 실행 중임을 나타냅니다. **Functional View(기능 보기)**, **Equipment(장비)**, **Wiring Diagram(배선도)** 탭이 업데이트되면서 시뮬레이션 대상 장치 상태가 시각적으로 표시되고, 여기에서 구성도 테스트할 수 있습니다. 테스트할 항목을 클릭하면 해당 항목의 색상 및

상태가 그에 따라 변경됩니다. 빨간색은 정지 또는 꺼짐 상태를 나타냅니다. 녹색은 작동 또는 켜짐 상태를 나타냅니다. 노란색은 결함 상태를 나타냅니다. 주황색은 시뮬레이션의 최초 시작 전 입력이 켜졌음을 나타냅니다. 시동 꺼짐 테스트 조건으로 인해, 입력을 켜짐으로 인식하려면 먼저 꺼진 상태로 표시되어야 합니다.

*그림 127: 시뮬레이션 모드—**장비** 탭*

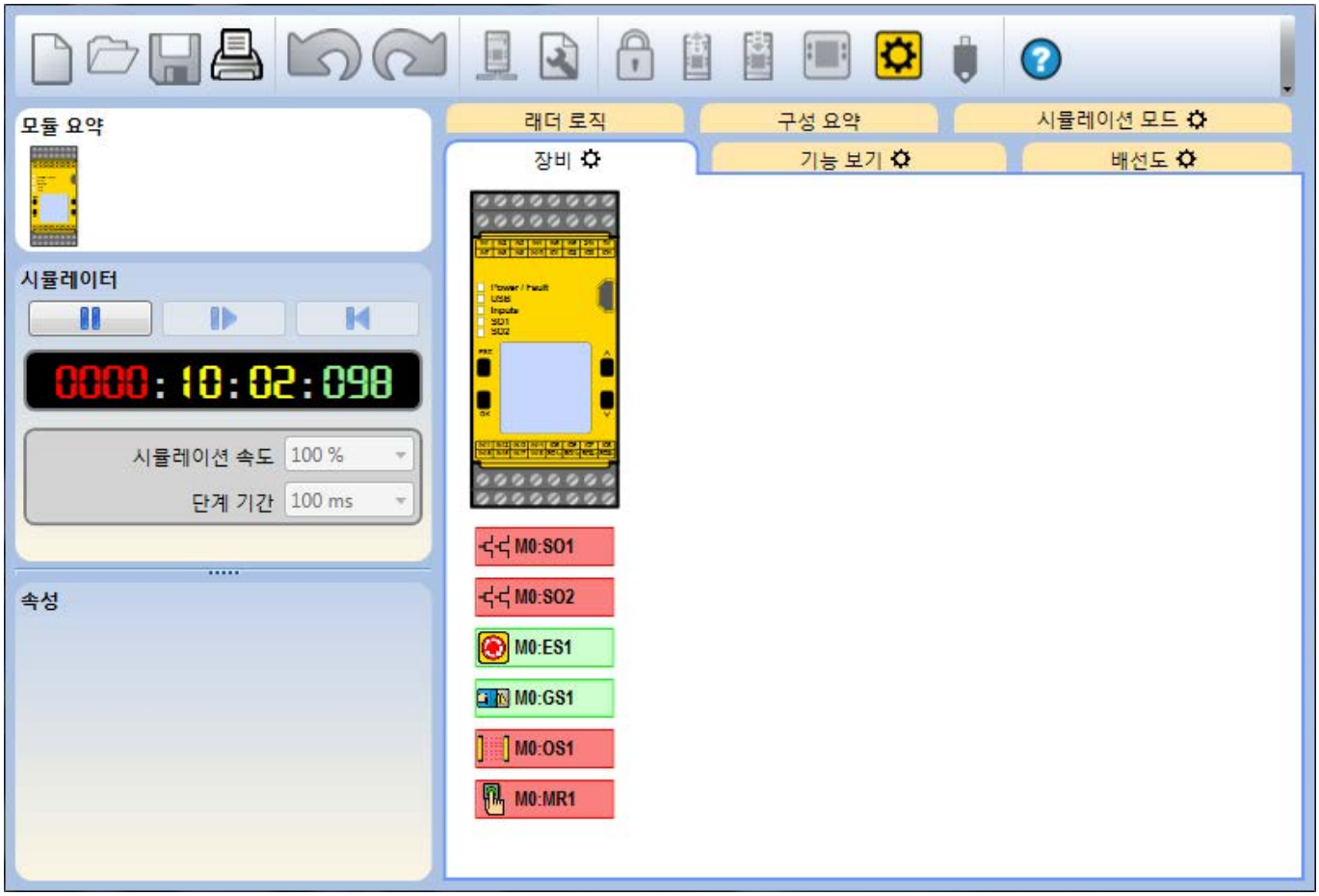


*그림 128: 시뮬레이션 모드—**배선도** 탭*

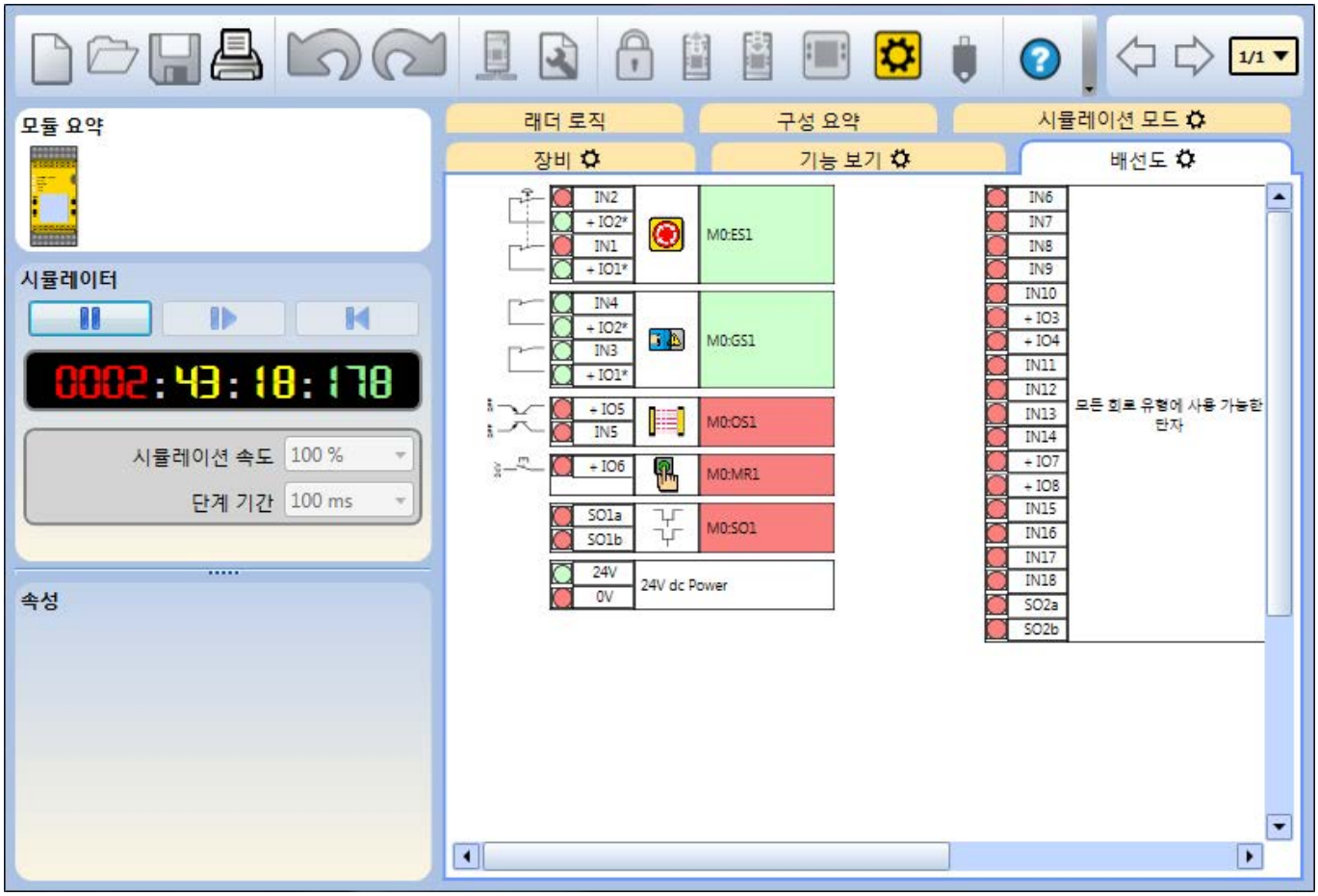
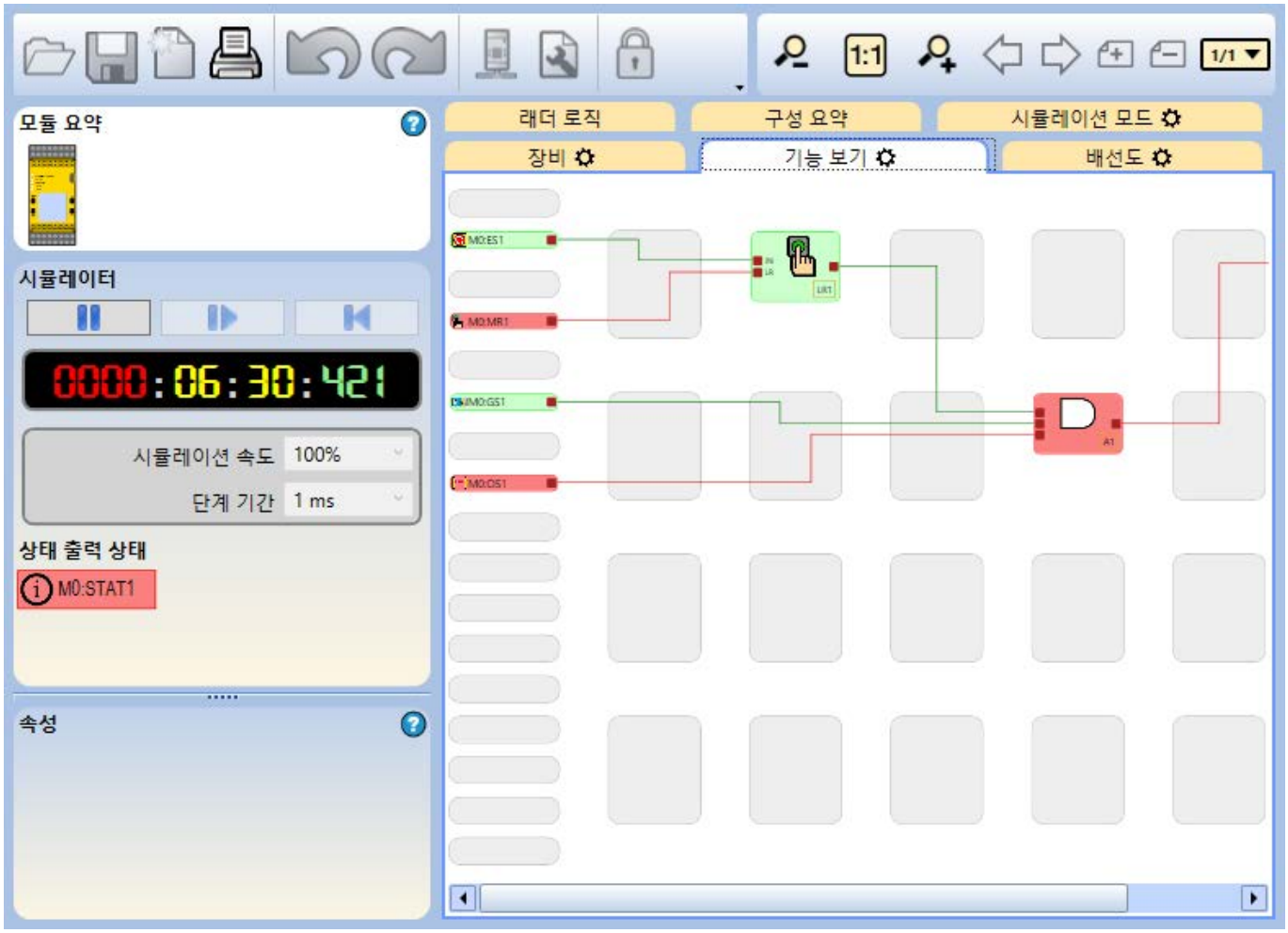


*그림 129: 시뮬레이션 모드—**기능 보기** 탭*



10.16.1 시간 지정 작업 모드

시뮬레이션 모드에서는 **Functional View(기능 보기)** 탭에 지연 작업 모드인 특정 요소가 보라색으로 나타납니다. 진행률 표시줄에는 해당 요소에 연결된 타이머의 카운트다운이 표시됩니다.

다음 그림은 여러 가지 요소 상태를 보여줍니다:

그림 130: 지연 꺼짐 타이밍 모드의 안전 출력

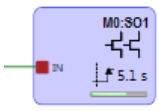


그림 131: 시간이 지정된 뮤팅 모드의 뮤팅 블록

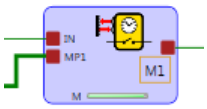
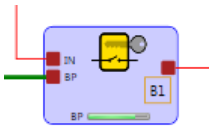


그림 132: 시간이 지정된 바이패스 모드의 바이패스 블록



주의: 진행률 표시줄 옆의 M은 타이머 뮤팅을 나타냅니다.

그림 133: 지연 블록 - XS/SC26 FID 2 이상 기본 컨트롤에 한함 및 SC10-2

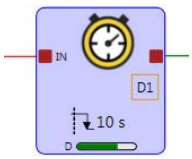
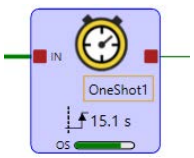


그림 134: 원샷 블록 - XS/SC26 FID 4 이상 기본 컨트롤러에 한함



10.17 설정

다음 항목은 **설정** 메뉴에서 찾을 수 있습니다.

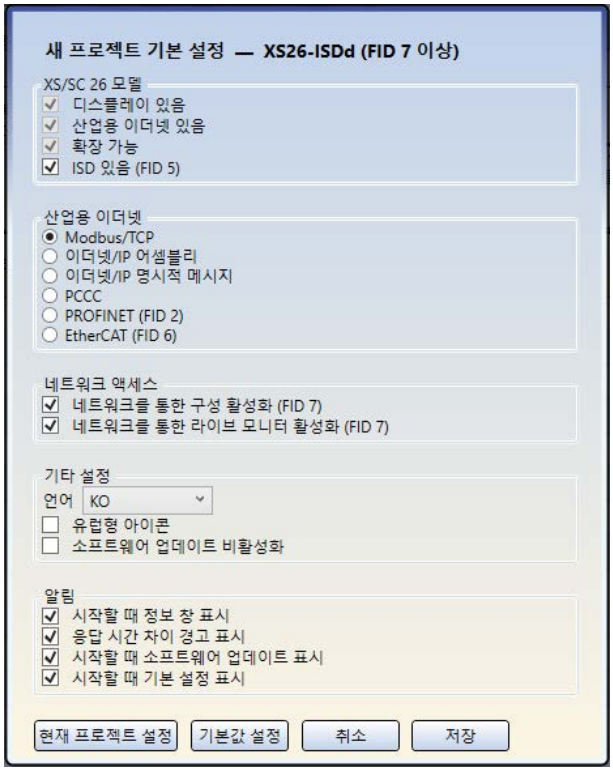
아이콘 - 사용자가 미국(ANSI) 또는 유럽(IEC) 스타일의 아이콘 중에서 선택할 수 있도록 합니다.

언어 - 소프트웨어 언어 옵션을 설정합니다.

소프트웨어 업데이트 - 소프트웨어가 최신 상태인지 여부를 표시합니다(컴퓨터가 인터넷에 연결되어 있다는 가정 하에). 또한, 사용자가 소프트웨어 업데이트 자동 확인을 해제(비활성화)할 수 있습니다(소프트웨어를 열 때 오래 지연되는 경우 자동 업데이트 확인을 비활성화하면 시작 시간을 단축할 수 있습니다).

기본 설정 - 사용자의 일반적인 구성 설정에 맞게 소프트웨어 작동을 조정할 수 있습니다.

그림 135: 새 프로젝트 기본 설정 - 표시된 예는 XS/SC26



- 구성에 사용되는 일반적인 모델과 일치하도록 모듈 모델을 설정합니다(ISD를 사용하지 않을 경우 ISD 상자의 선택을 취소한 다음 다른 상자를 선택 취소할 수 있습니다).
- 앞에 있는 상자를 클릭하여 구성에 사용되는 일반적인 산업용 이더넷 프로토콜을 선택할 수 있습니다.
- 이더넷 포트를 통해 XS/SC26 이더넷 지원 모델을 구성하거나(네트워크를 통한 구성), 이더넷 포트를 통해 라이브 모드에서 모니터링할 수 있습니다(네트워크를 통한 라이브 모니터).
- 기타 설정 상자에서 기본적으로 사용할 언어를 선택할 수 있습니다. 또한, 유럽(IEC) 아이콘을 선택하거나 소프트웨어 업데이트 자동 확인을 비활성화할 수 있습니다.
- 알림 섹션에서 자동 창을 사용하거나 사용하지 않도록 설정할 수 있습니다:
  - 시작 시 창 정보(소프트웨어 버전 및 고객 경고)
  - 구성 요약의 응답 시간 차이 알림
  - 시작 시 소프트웨어 업데이트 알림

10.18 도움말

Help(도움말) 메뉴에는 다음 항목이 있습니다.

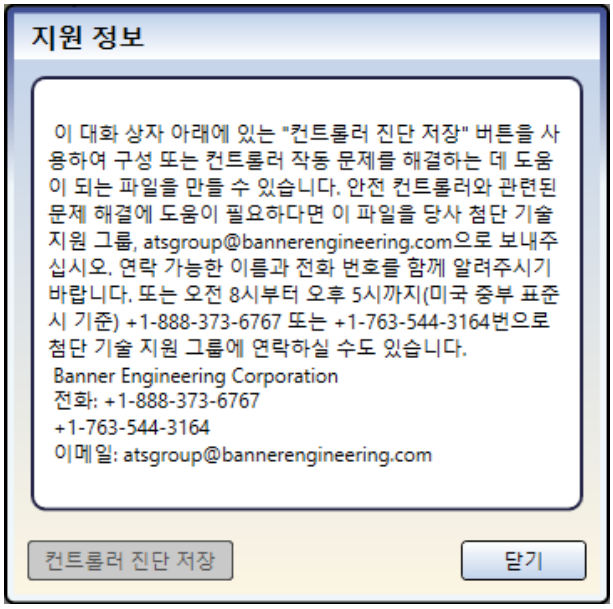
Help(도움말) - 도움말 항목을 엽니다. 이는 안전 컨트롤러 사용 설명서의 디지털 버전으로 바로 연결되는 링크입니다.

About(정보) - 소프트웨어 버전 릴리스 번호와 사용자 책임 경고를 표시합니다.

Release Notes(릴리스 노트) - 소프트웨어의 각 릴리스에 적용된 변경 사항(새로운 기능)을 보여주는 릴리스 노트 표를 표시합니다. 또한, 앞서 언급한 소프트웨어 업데이트를 지원하는 FID 변경 사항도 포함되어 있습니다.

Support Information(지원 정보) - 결함 문제 해결에 도움이 되도록 Banner 기술 지원팀(이메일 주소 기재됨)에 전달할 수 있는 진단 파일을 생성하여 Banner에 중요한 정보를 제공할 수 있습니다.

그림 136: 지원 정보



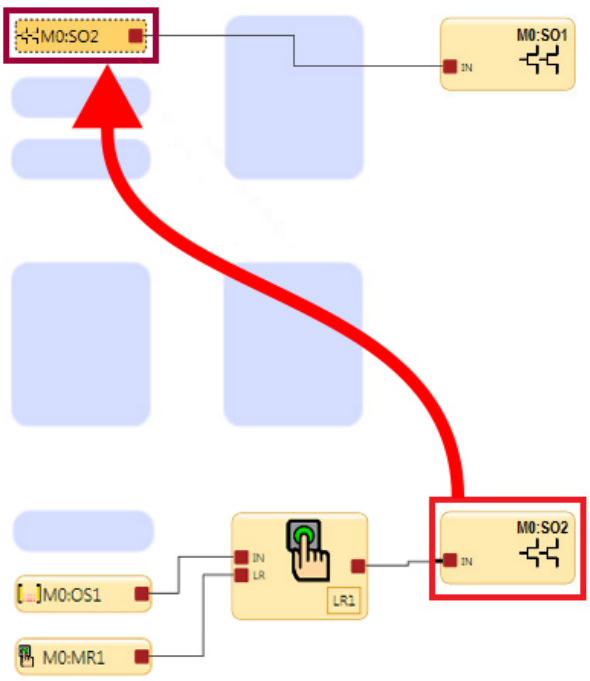
전원을 껐다 켜면 컨트롤러의 메모리에서 오류 정보가 지워지므로 전원을 껐다 켜기 전에 컨트롤러에서 진단 파일을 가져와야 합니다.

10.19 기준 신호

중요: 구성 소프트웨어는 안전 컨트롤러 출력, 입력 장치, 기능 및 로직 블록 모두의 상태를 나타내는 기준 신호를 통합합니다. 안전 출력 기준 신호는 다른 안전 출력을 제어하는 데 사용할 수 있습니다. 이 유형의 구성에서는, 제어하는 안전 출력의 물리적 켜짐 상태를 알 수 없습니다. 안전 출력 켜짐 상태가 적용 분야의 안전에 중요하다면, 외부 피드백 메커니즘이 필요합니다. 참고로 이 안전 컨트롤러의 안전 상태는 출력이 꺼진 상태입니다. 안전 출력 2가 켜지기 전에 반드시 안전 출력 1이 켜지는 것이 중대하다면, 안전 출력 1에 의해 제어되고 있는 장치를 모니터링하여 안전 출력 2를 제어하는 데 사용할 수 있는 입력 신호를 생성해야 합니다. 이 경우, 안전 출력 1 기준 신호가 적절하지 않을 수 있습니다.

그림 137 (136페이지)은(는) 하나의 안전 출력이 다른 안전 출력을 제어하는 방법을 보여줍니다. 수동 재설정 **M0:MR1**을 누르면, 안전 출력 **M0:SO2**가 켜지고, 그 다음으로 안전 출력 **M0:SO1**이 켜집니다.

그림 137: 다른 안전 출력에 의해 제어되는 안전 출력



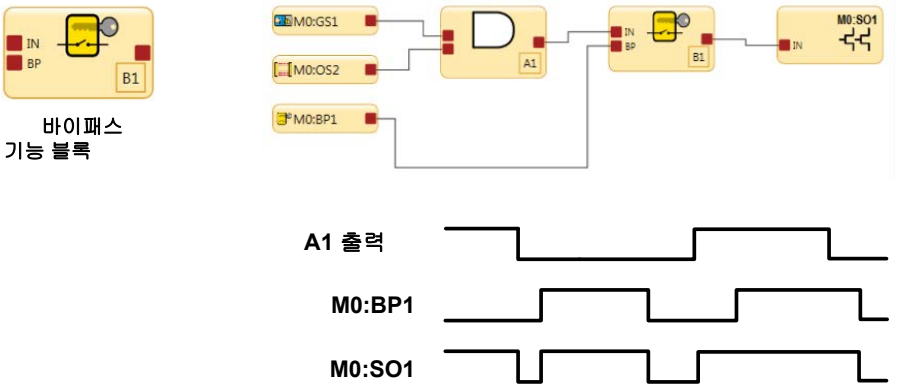
11 기능 블록 설명

다음 섹션에서는 사용 가능한 기능 블록에 대해 자세히 설명합니다.

11.1 바이패스 블록

기본 노드	추가 노드	참고
IN BP	-	BP 노드가 비활성 상태일 때 안전 신호는 단순히 바이패스 블록을 통과합니다. BP 노드가 활성화되면 IN 노드의 상태와 관계없이 블록 출력이 켜집니다(**Output turns Off when both inputs (IN&BP) are On(두 입력(IN&BP)이 모두 켜져 있으면 출력이 꺼짐)** 확인란이 선택 취소된 경우). 바이패스 타이머가 만료되면 바이패스 블록 출력이 꺼짐.

그림 138: 타이밍 도표—바이패스 블록



바이패스 시간 제한

안전 입력 장치 바이패스가 활성화되는 기간을 제한하려면 바이패스 기능 시간 제한을 설정해야 합니다. 이 시간 제한은 1초(기본값)에서 12시간까지 조정할 수 있는데, 비활성화할 수는 없습니다. 시간 제한은 하나만 설정할 수 있으며 이 제한은 바이패스되는 모든 안전 장치에 적용됩니다. 시간 제한이 종료되면 안전 출력 제어 권한이 바이패스된 안전 입력 장치로 다시 이전됩니다.

양손 제어 바이패스

입력이 바이패스되는 동안 양손 제어 입력이 활성화되면 안전 컨트롤러가 정지 신호를 보냅니다. 따라서 작업자가 양손 제어가 작동 중이라고 실수로 생각할 위험이 없고 양손 제어가 바이패스되어 더 이상 보호 기능을 제공하지 않는다는 사실을 모를 수 없습니다.

11.1.1 록아웃/태그아웃

예기치 않은 통전, 시동 또는 저장된 에너지의 방출로 인해 부상을 초래할 수 있는 기계 유지보수 및 서비스 상황에서는 유해 에너지를 제어해야(록아웃/태그아웃) 합니다.

보호 장치를 바이패스하는 것이 표준에 포함된 요건과 상충하지 않는지 확인하려면 OSHA 29CFR 1910.147, ANSI 2244.1, ISO 14118, ISO 12100 또는 기타 관련 표준을 참조하십시오.

경고:

- **바이패스 및/또는 오버라이드 기능의 사용 제한**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 바이패스 및/또는 오버라이드 기능은 생산 목적으로 고안된 것이 아니며, 자재가 걸려 멈췄을 때 안전 라이트 커튼의 정의 영역을 해제하는 등과 같은 일시적이거나 간헐적인 동작에만 사용해야 합니다. 바이패스 및/또는 오버라이드 기능을 사용한다면, 사용자는 해당 표준(예: NFPA 79 또는 IEC/EN60204-1)에 따라 이를 설치하고 사용해야 합니다.

안전 작업 절차 및 교육

안전 작업 절차는 특정 작업 및 관련된 위험에 대해 작성된 절차를 사용하여 개인이 위험에 대한 노출을 제어할 수 있는 수단을 제공합니다. 또한 사용자는 개인이 안전 장치를 우회한 다음 안전 기능을 다시 복구하지 못하거나 안전 장치의 바이패스 상태를 다른 사람에게 알리지 못할 가능성을 해결해야 합니다. 두 경우 모두 위험한 상태로 이어질 수 있습니다. 이러한 상황을 예방할 수 있는 방법 중 하나는 안전 작업 절차를 마련하고 해당 절차에 대한 교육을 진행하고 이러한 절차를 올바르게 따르는 것입니다.

11.2 지연 블록

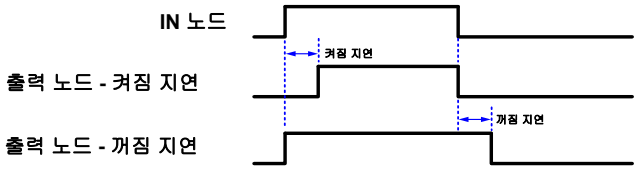
지연 블록은 1 ms의 증분으로 최대 5분까지 사용자 구성 가능한 켜짐 또는 꺼짐 지연을 지원합니다. 이 기능은 XS/SC26 FID 2 이상과 SC10-2에서 사용할 수 있습니다.

기본 노드	추가 노드	참고
입력	CD	선택 사항에 따라 신호 전환 후 출력을 꺼짐 상태로 유지하거나(켜짐 지연) 출력을 켜짐 상태로 유지함으로써(꺼짐 지연) 입력 노드에 대한 신호/상태 전환이 출력 지연 시간을 기준으로 지연됩니다.

주의: 지연 기능 블록 또는 지연이 있는 안전 출력의 실제 지연 시간은 지연 설정보다 긴 최대 1회의 스캔 시간으로 설정할 수 있습니다. 여러 지연 블록 또는 지연 출력이 연속으로 이어지면 각 지연 기능에서 최대 1회 스캔까지 최종 지연 시간이 늘어납니다. 예를 들어, 100 ms의 꺼짐 지연 기능 블록이 연속으로 있고 스캔 시간이 15 ms이면 실제 지연 시간은 최대 345 ms(300 ms + 45 ms)입니다.

꺼짐 지연을 선택했다면 취소 지연 노드가 구성 가능한 노드입니다.

그림 139: 지연 블록 타이밍 도표

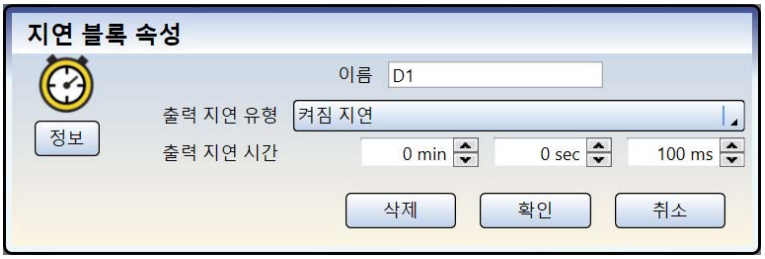


주의: 지연 시간이 응답 시간에 미치는 영향

꺼짐 지연 시간으로 인해 안전 제어 응답 시간이 크게 늘어날 수 있습니다. 이 시간은 안전(최소) 거리 공식에 따라 설치가 결정되거나 달리 비위험 상태에 도달하는 시간에 영향을 받는 보호 장치의 배치에 영향을 줍니다. 보호 장치를 설치할 때 응답 시간 증가를 고려해야 합니다.

주의: Configuration Summary(구성 요약) 탭에 표시되는 응답 시간은 지연 블록 또는 기타 로직 블록(예: OR 기능)의 사용 여부에 따라 달라질 수 있는 최대값입니다. 적절한 응답 시간을 결정, 확인, 적용하는 것은 사용자의 책임입니다.

그림 140: 지연 블록 속성



Delay Block Properties(지연 블록 속성) 창에서는 다음 항목을 구성할 수 있습니다:

이름

기능 블록에 최대 10자의 이름을 만듭니다.

출력 지연 유형

이는 출력 지연 유형입니다

- 없음
- 꺼짐 지연
- 켜짐 지연

출력 지연 시간

안전 출력 지연이 Off Delay(꺼짐 지연) 또는 On Delay(켜짐 지연) 중 하나로 설정된 경우 사용 가능

지연 시간: 1 ms ~ 5분(증분 1 ms). 기본 설정은 100 ms입니다.

취소 유형

안전 출력 지연이 Off Delay(꺼짐 지연)로 설정된 경우 사용 가능.

- 취소하지 않음
- 제어 입력(지연 종료 전 입력이 다시 켜지는 경우 지연 블록 출력이 켜진 상태로 유지됨)
- 취소 지연 노드

종료 로직

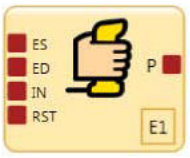
취소 유형이 Cancel Delay Node(취소 지연 노드)로 설정된 경우 사용 가능.

- 출력을 켜짐으로 유지
- 출력 끄기

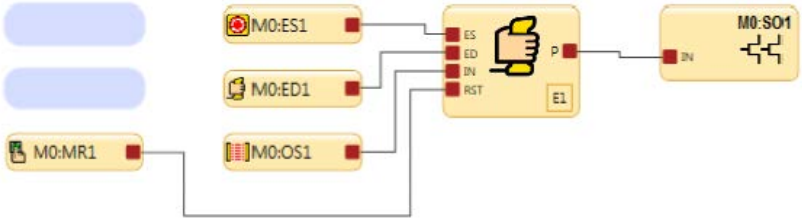
11.3 활성화 장치 블록

기본 노드	추가 노드	참고
ED IN RST	ES JOG	활성화 장치 블록은 출력 블록에 직접 연결해야 합니다. 이 방법을 사용하면 출력에 대한 최종 제어 권한이 활성화 장치(ED)를 보유한 작업자에게 주어집니다. ED 노드에 의해 바이패스되지 않아야 하는 안전 신호에는 ES 노드를 사용하십시오. 기능 블록의 다른 입력이 구성되지 않은 경우 활성화 장치 기능 블록을 사용할 필요가 없습니다.

그림 141: 타이밍 도표—활성화 장치, 간단한 구성



활성화 장치
기능 블록



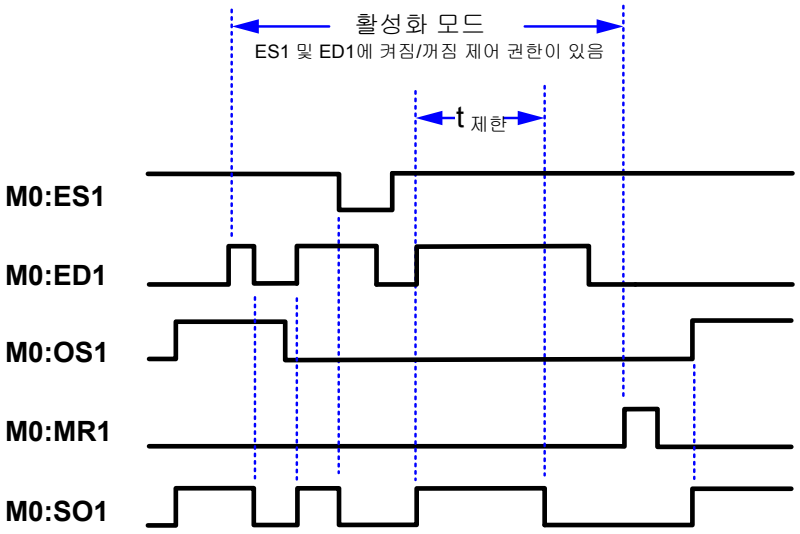
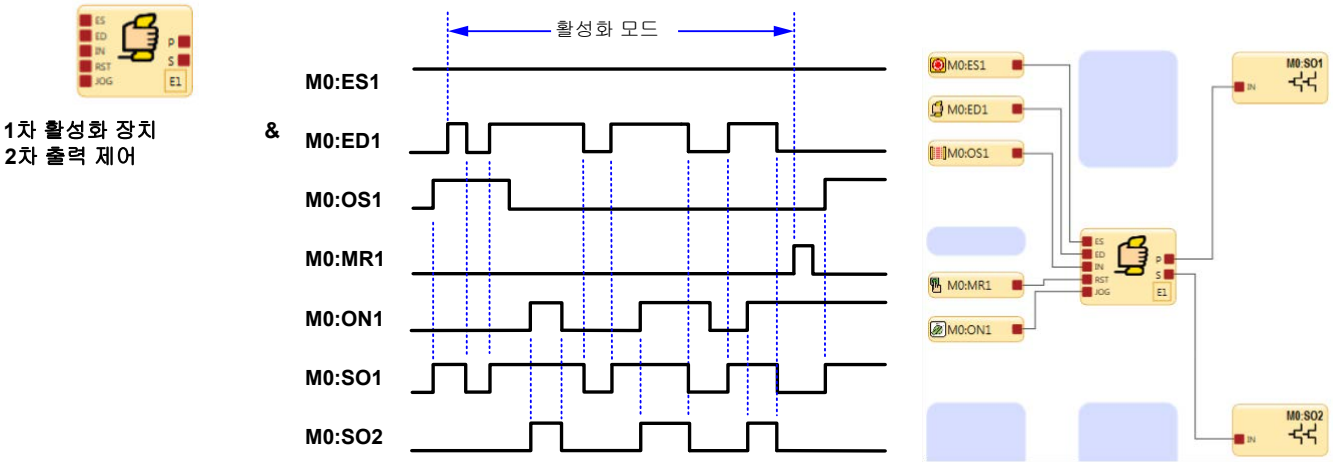


그림 142: 타이밍 도표—활성화 장치



E1 활성화 모드는 활성화 장치 ED1이 Run(실행) 상태로 전환되는 경우 시작됩니다.
ED1 및 ES 입력 장치에는 활성화 모드 중 켜짐/꺼짐 제어 권한이 있습니다.
MR1이 재설정을 수행하는 데 사용되는 경우 정상 Run(실행) 모드가 다시 설정되고 OS1 및 ES1에는 켜짐/꺼짐 제어 권한이 있습니다.

활성화 모드를 종료하려면 활성화 장치가 꺼짐 상태여야 하고, 활성화 장치 블록 재설정을 실행해야 합니다.

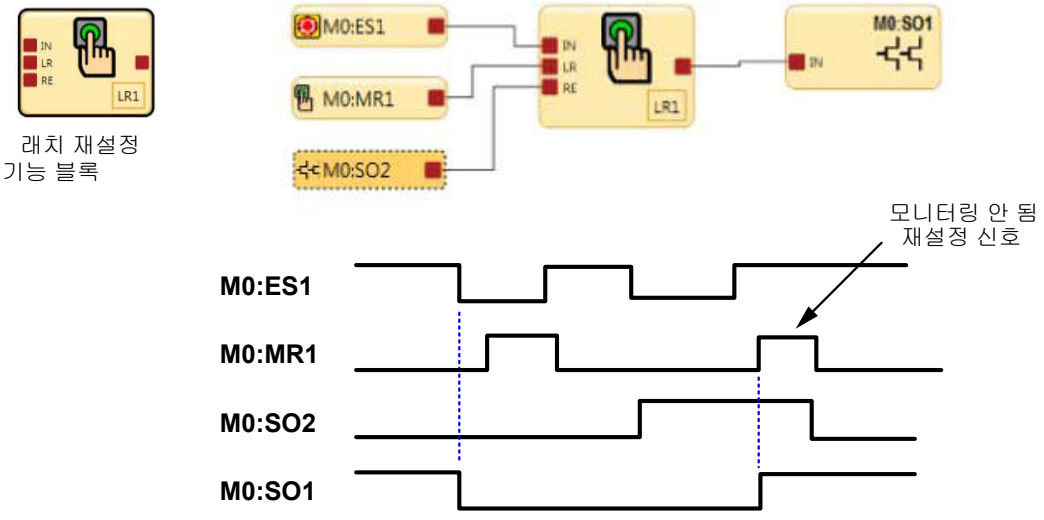
활성화 장치 시간 제한은 1초(기본값)~30분 사이에서 조정할 수 있으며 비활성화할 수는 없습니다. 시간 제한이 만료되면 연결된 안전 출력이 꺼집니다. 새 활성화 모드 사이클을 시작하려면 시간 제한을 원래 값으로 재설정한 상태에서 활성화 장치를 켰다가 끈 후 다시 켜십시오.

활성화 장치 기능에 의해 제어되는 안전 출력과 연결된 모든 켜짐 및 꺼짐 지연 시간 제한은 활성화 모드 동안 지켜집니다.

11.4 래치 재설정 블록

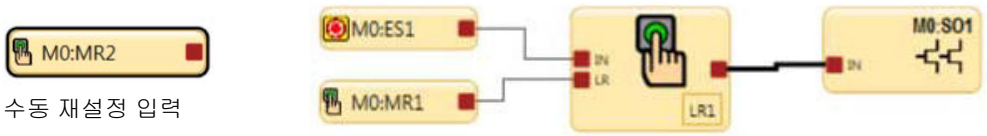
기본 노드	추가 노드	참고
IN LR	RE	RE(재설정 활성화) 노드는 래치 재설정 기능을 활성화 또는 비활성화하는 데 사용할 수 있습니다. IN 노드에 연결된 입력 장치가 모두 작동 상태이고 RE 입력 신호가 하이일 때, LR 기능 블록을 수동으로 재설정하여 출력이 켜지도록 만들 수 있습니다. 기준 신호 SO2를 RE 노드에 연결하고 그림 143 (140페이지)를 참조하십시오.

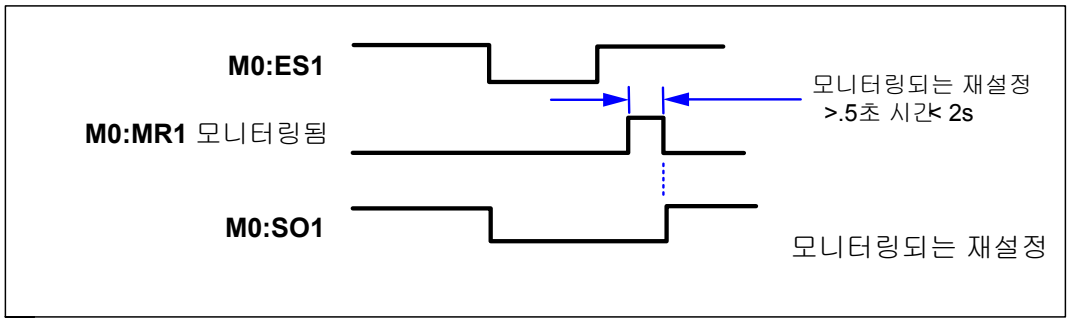
그림 143: 타이밍 도표—래치 재설정 블록

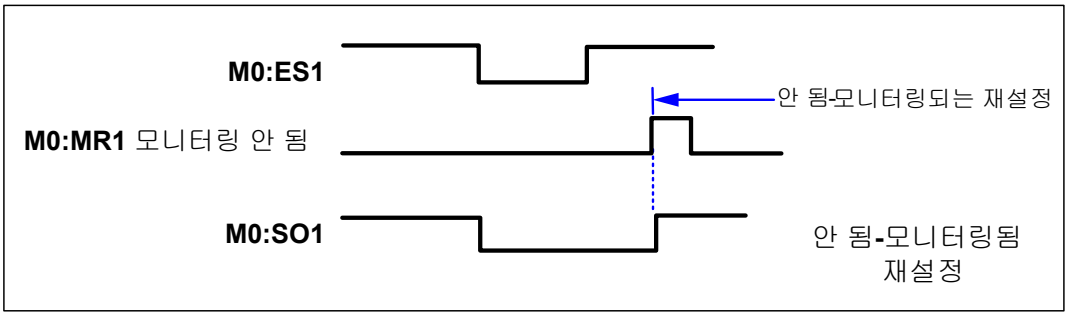


비상 정지 버튼의 상태가 Stop(중지) 상태로 바뀌면 래치 재설정 기능 블록 LR1이
출력 및 안전 출력 SO1을 끕니다.
LR1의 RE(재설정 활성화)가
SO2 레퍼런스 신호가 Run(실행) 상태이고, MR1이 재설정을 수행하는 데 사용됨을 감지하면 래치 꺼짐 상태를 재설정할 수 있습니다.

그림 144: 타이밍 도표—래치 재설정 블록, 모니터링되는/모니터링되지 않는 재설정







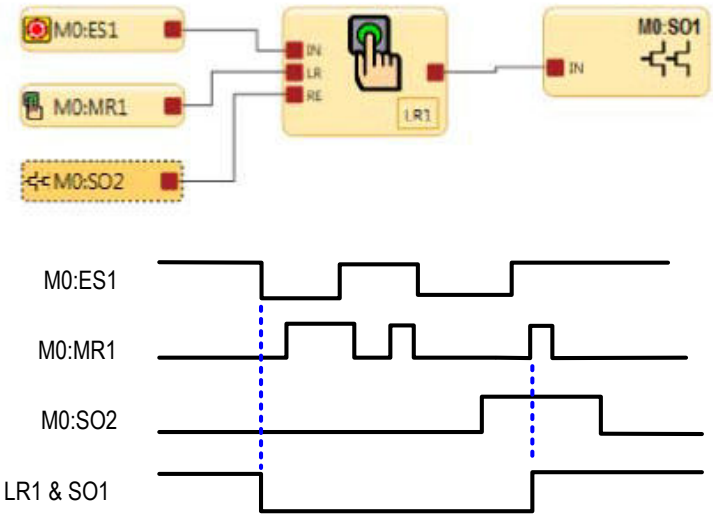
수동 재설정 입력 장치는 모니터링됨 및 모니터링되지 않음, 이렇게 두 가지 유형의 재설정 신호 중 하나에 대해 구성할 수 있습니다.

그림 145: 타이밍 도표—래치 재설정 블록 및 참조된 안전 출력



레퍼런스 신호

레퍼런스 신호는 다음 작업에 사용됩니다.
- 다른 출력의 상태를 기반으로 출력 제어
- 다른 페이지에 출력, 입력, 안전 기능 또는 로직 블록의 상태 표시



출력 SO2가 켜져 있으면 SO2 레퍼런스 신호 상태가 켜짐 또는 높음입니다. 위의 기능 블록은 래치 재설정 블록 LR1의
재설정 활성화 노드 RE에 연결된 레퍼런스 신호 SO2를 보여줍니다.

LR1은 ES1이 Run(실행) 상태이고 SO2가 켜짐 상태일 때에만 재설정(켜짐)할 수 있습니다.

참조된 안전 출력 사용은 기준 신호 (136페이지)를 참조하십시오.

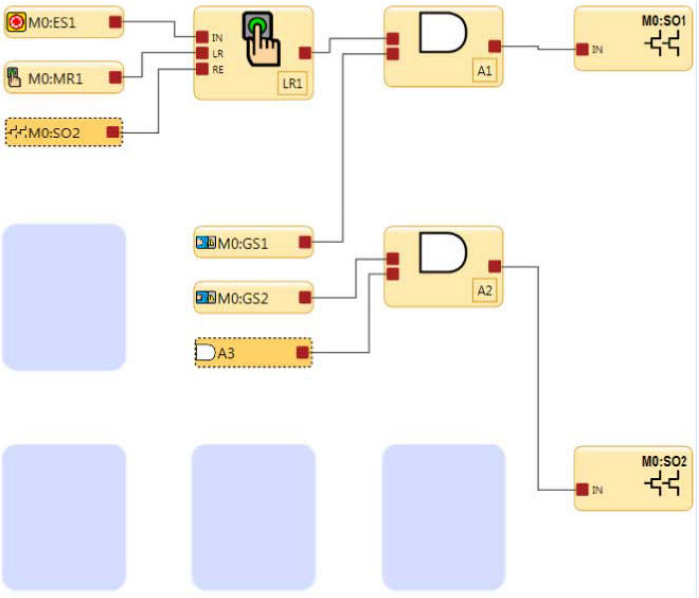
그림 146: 래치 재설정, 참조된 안전 출력 및 AND 블록



레퍼런스 신호

아래 그림에서 레퍼런스 신호 A3는 기능 블록 다이어그램의 1페이지에 있고
A3 AND 블록은 2페이지에 있습니다. A3 AND 블록의 출력 노드는 다른 안전 제어 로직에 대한 2페이지에서 사용할 수 있습니다.

1페이지의 레퍼런스 신호 **A3**



2페이지의 **AND** 로직 블록 **A3**

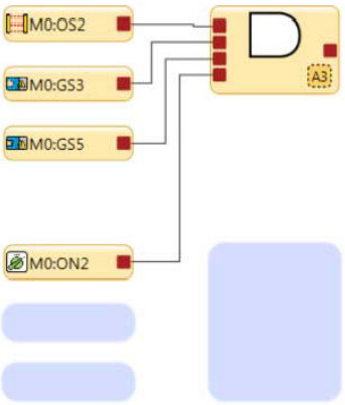
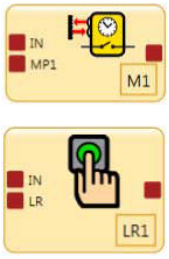
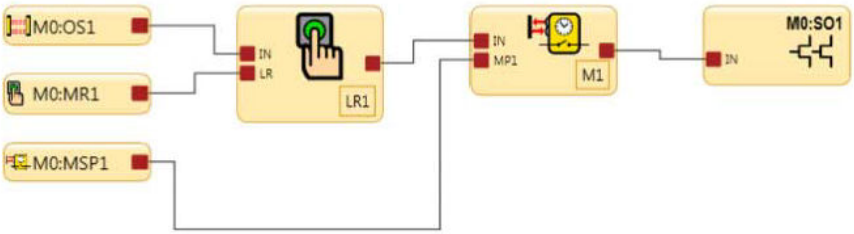
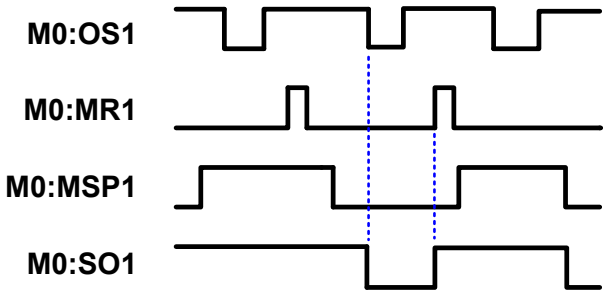


그림 147: 타이밍 도표—래치 재설정 블록 및 뮤팅 블록



래치 재설정
뮤팅 기능



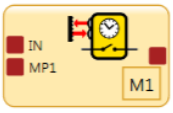


보호 장치 OS1이 유효한 뮤팅 사이클 내에서 Stop(중지) 상태로 전환되면
래치 재설정 기능 블록이 래치 상태가 되고 뮤팅 종료 후 SO1을 켜짐 상태로 유지하려면
재설정 신호가 필요합니다.
OS1이 유효한 뮤팅 사이클에서 Stop(중지) 상태로 전환되고 재설정 신호가 보이지 않는 경우
SO1은 뮤팅 종료 후 꺼집니다.

11.5 뮤팅 블록

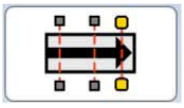
기본 노드	추가 노드	참고
IN MP1	ME BP MP2	뮤팅 센서 쌍 입력 블록은 뮤팅 기능 블록에 직접 연결해야 합니다.

그림 148: 뮤팅 블록—기능 유형

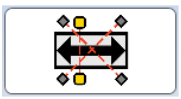


뮤팅 기능 블록

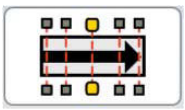
아래에는 5가지 뮤팅 기능 유형이 나열되어 있습니다. 다음 타이밍 도표에는
각 뮤팅 기능 유형에 대한 자세한 기능 정보와 센서/보호 상태 변경 순서가 나와 있습니다.



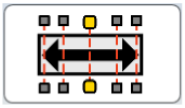
한 방향 - **1**개 뮤팅 센서 쌍



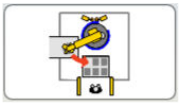
양방향 - **1**개 뮤팅 센서 쌍



한 방향 - **2**개 뮤팅 센서 쌍

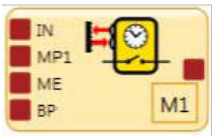


양방향 - **2**개 뮤팅 센서 쌍



양방향 - **1**개 뮤팅 센서 쌍

그림 149: 뮤팅 블록—바이패스/오버로드 모드 옵션



뮤팅 바이패스에는 다음과 같이 2가지 유형이 있습니다.

Advanced(고급) 설정의 Mute Block Properties(뮤팅 블록 속성)

Bypas(바이패스) 또는 Mute Dependent Override(뮤팅 종속 오버라이드)를 선택할 수 있는 옵션을 사용할 수 있습니다.

Mute Dependent Override(뮤팅 종속 오버라이드)는 불완전한 뮤팅 사이클(예: 뮤팅 시간 제한이 만료된 후)을 일시적으로 다시 시작하는 데 사용됩니다. 이러한 경우 안전장치가 Stop(중지) 상태일 때 뮤팅 센서가 하나 이상 작동되어 있어야 합니다.

일반 바이패스는 기능 블록의 출력을 켜거나 계속해서 켜짐 상태로 유지하기 위해 안전 장치를 일시적으로 바이패스하는 데 사용됩니다.

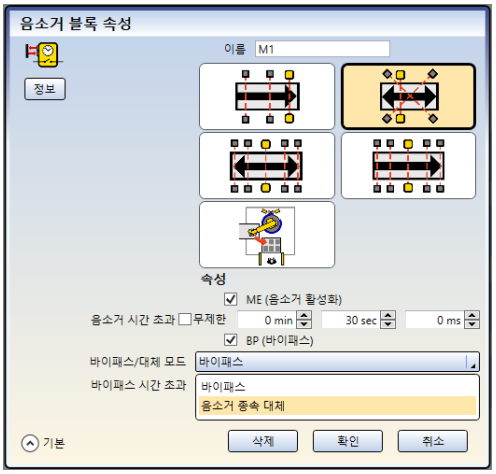
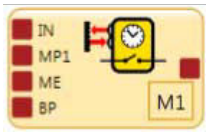
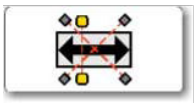
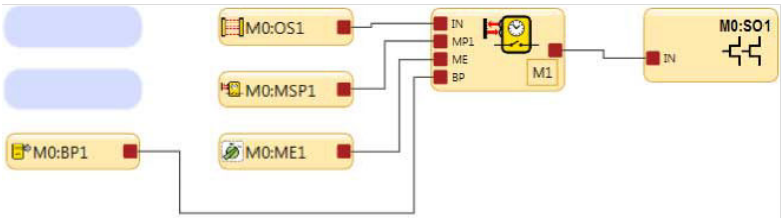


그림 150: 뮤트 종속 오버라이드



뮤팅 종속 오버라이드





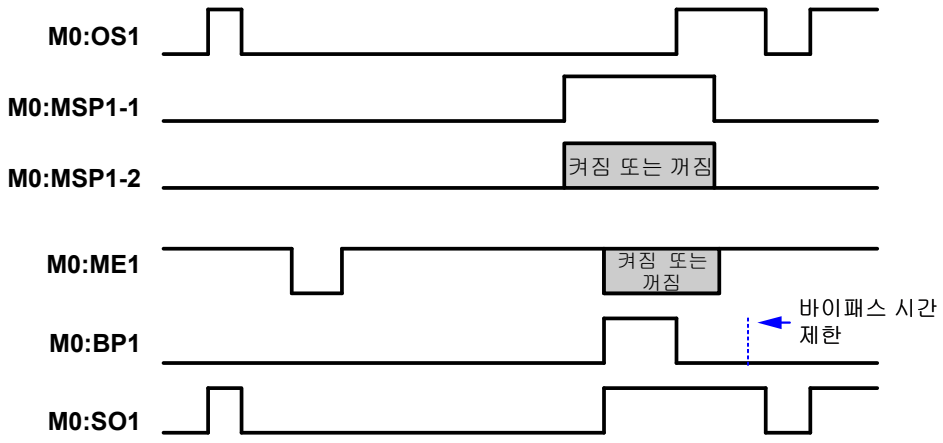


그림 151: 뮤팅 바이패스

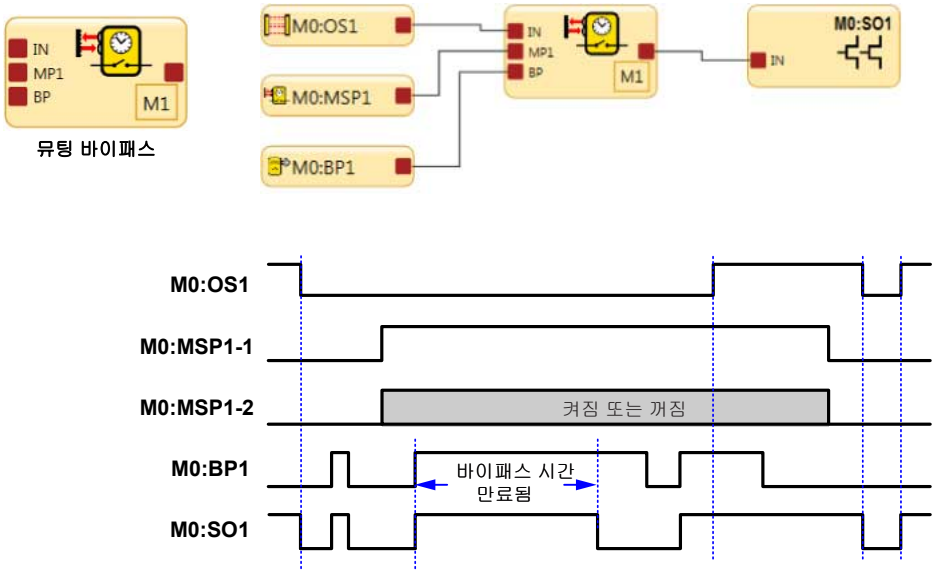
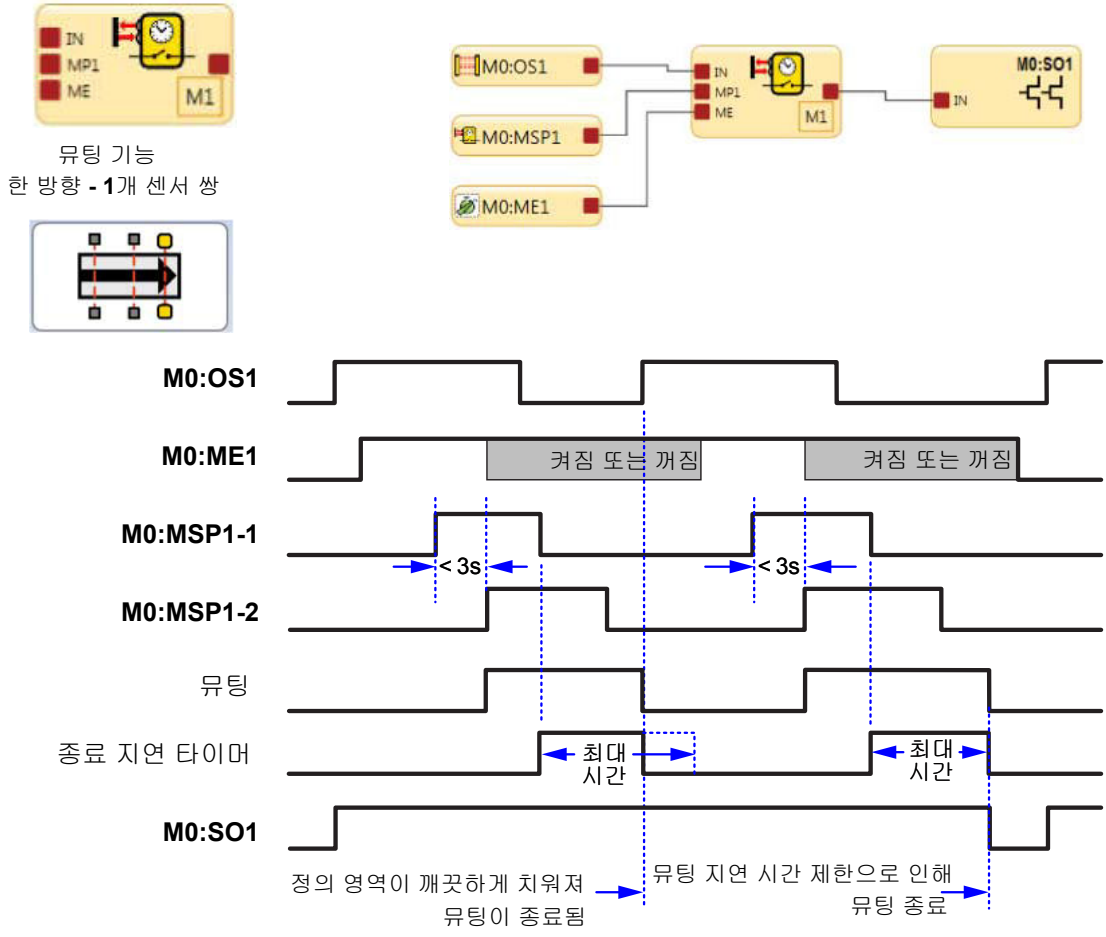


그림 152: 타이밍 도표—한 방향 뮤팅 블록, 뮤팅 센서 쌍 1개



참고: MSP1-1 또는 MSP1-2를 지우기 전에 MO:OS1을 차단해야 합니다.

그림 153: 타이밍 도표—한 방향 뮤팅 블록, 뮤팅 센서 쌍 2개

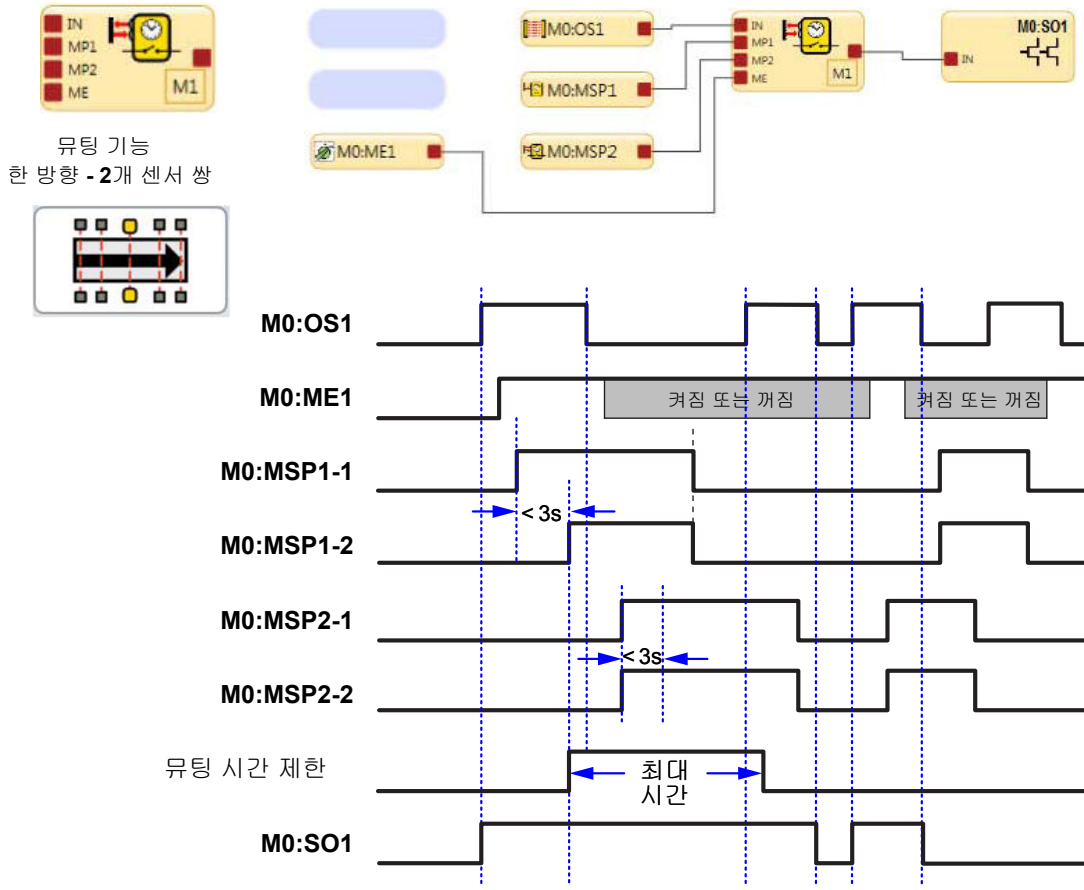


그림 154: 타이밍 도표—양 방향 뮤팅 블록, 뮤팅 센서 쌍 1개

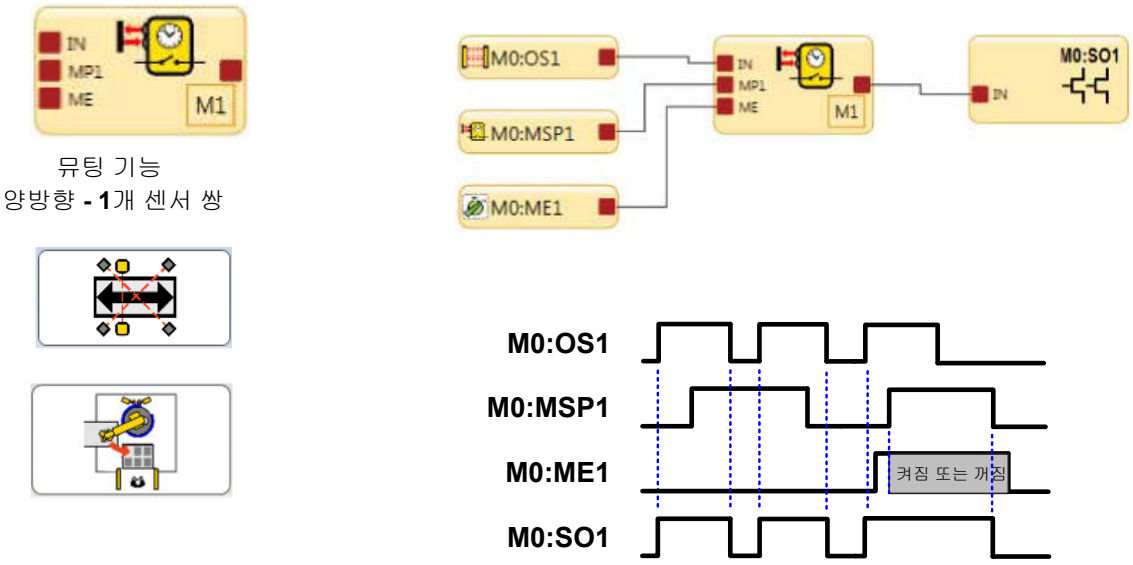
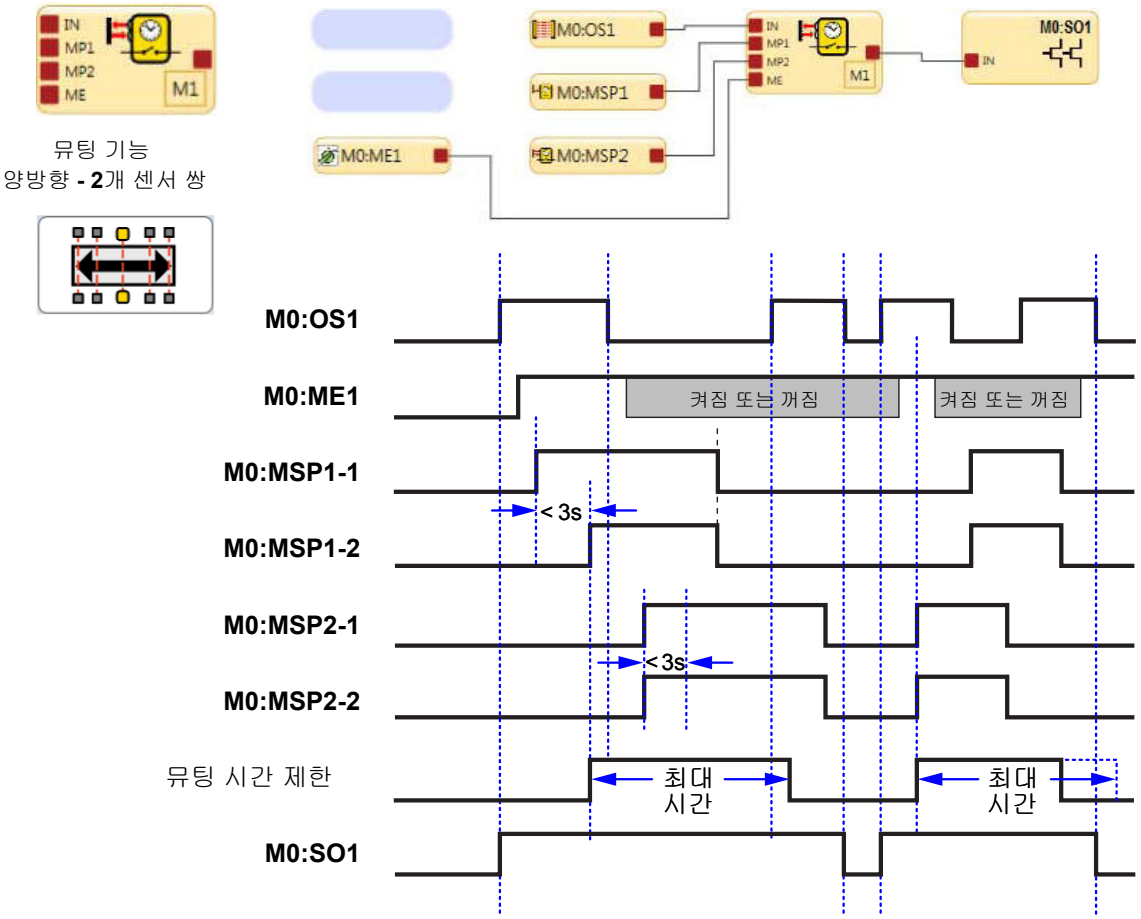


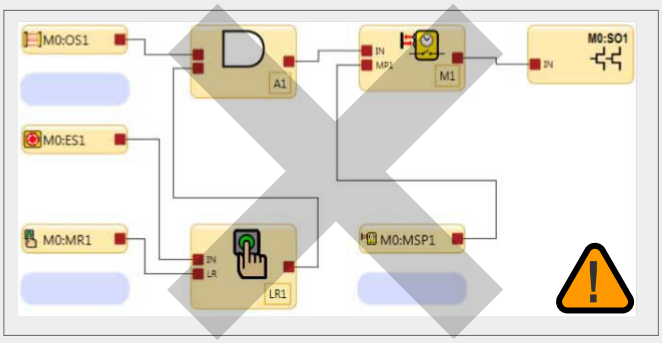
그림 155: 타이밍 도표—양 방향 뮤팅 블록, 뮤팅 센서 쌍 2개



경고:

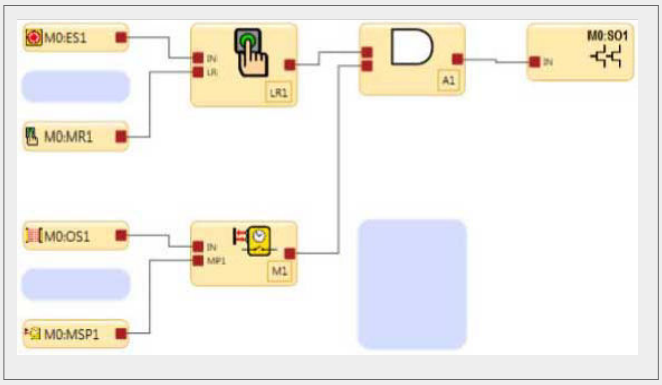
뮤트 기능을 사용할 때 비상 정지 버튼이 권한을 제어합니다

부적절한 비상 정지 제어
<u>권장하지 않음</u>
오른쪽 상단의 구성에는 OS1과 AND 기능을 통해 뮤트 기능에 연결된 래치 재설정 LR1이 있는 비상 정지 버튼 ES1이 표시됩니다. 이 경우 ES1과 OS1 모두 뮤트됩니다.



활성 뮤트 사이클이 진행 중이고 비상 정지 버튼이 눌리면(정지 상태로 전환됨), SO1이 꺼집니다. 이에 따라 안전 제어가 손실되며 잠재적인 위험 상태로 이어질 수 있습니다.

적절한 비상 정지 제어
오른쪽 구성은 뮤트 블록 M1에 직접 연결된 OS1을 보여줍니다. M1 및 ES1은 모두 AND A1에 대한 입력입니다. 이 경우 M1과 ES1 모두 SO1을 제어합니다.



활성 뮤트 사이클이 진행 중이고 비상 정지 버튼이 눌리면(정지 상태로 전환됨), SO1이 꺼집니다.

비상 정지 버튼, 로프 풀, 활성화 장치, 외부 장치 모니터링 및 바이패스 스위치는 뮤팅할 수 없는 장치 또는 기능입니다.

일차 보호 장치를 올바르게 뮤팅하려면, 뮤팅 시스템이 다음과 같이 설계되어야 합니다.

1. 장비 사이클의 안전한 부분 식별.
2. 적절한 뮤팅 장치의 선택에 참여.
3. 장치의 적절한 장착 및 설치 포함.

경고:
- **사람의 위험을 최소화하는 방식으로 뮤팅 및 바이패스 동작을 사용하십시오.**
- 이러한 규칙을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래하는 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.
- 하나 이상의 다양한 예비 뮤트 센서 쌍 또는 듀얼 채널 키 보안 방식 바이패스 스위치를 사용하여 의도하지 않은 정지 신호의 중단을 방지할 수 있습니다.
- 뮤팅 및 바이패스 기능에 합당한 시간 제한을 설정하십시오.

안전 컨트롤러는 뮤팅을 시작하는 중복 신호를 모니터링하고 이러한 신호에 응답합니다. 그러면 뮤팅 기능이 할당된 입력 장치의 상태와 무관하게 뮤팅 기능이 보호 기능을 일시 중지합니다. 그럴 경우 물체 또는 사람이 정지 명령을 생성하지 않고 안전 라이트 스크린의 정의 영역을 통과할 수 있습니다. 이러한 경우를 안전 라이트 스크린의 빔을 하나 이상 비활성화해서 더 높은 분해능을 확보하는 블랭킹과 혼동하지 마십시오.

뮤팅 기능은 다양한 외부 장치에서 실행할 수 있습니다. 이 기능은 특정 사용 조건을 충족하도록 시스템을 설계할 수 있는 다양한 옵션을 제공합니다.

뮤팅 장치 쌍은 동시에(서로 3초 이내) 실행해야 합니다. 그러야 공통 모드 장애 또는 결함이 발생할 가능성이 줄어듭니다. 또한 센서 쌍 1을 먼저 차단해야 하는 방향성 뮤팅에 의해 결함 가능성을 줄일 수도 있습니다.

각 뮤팅 작업에는 뮤팅 센서가 2개 이상 필요합니다. 뮤팅은 일반적으로 두 번째 뮤팅 센서 입력 이후 100 ms 이내에 발생합니다. 작업 완료를 위해 할당된 안전 출력이 켜짐 상태로 유지되도록 뮤팅 센서 쌍 1개 또는 2개를 하나 이상의 안전 입력 장치로 매핑할 수 있습니다.

경고:
- **뮤팅은 장비 사이클에서 위험하지 않은 부분 동안에만 허용됩니다.**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 뮤팅 애플리케이션은 단일 구성부품 장애로 인해 정지 명령이 차단되지 않고, 장애가 교정될 때까지 후속 장비 사이클을 허용하지 않도록 설계합니다(ISO 13849-1 및 ANSI B11.19 기준).

경고:
- **뮤팅 입력은 중복되어야 함**
- 복수 출력의 단일 장치에 부적절한 시간에 시스템이 뮤팅 상태가 되는 장애가 발생할 수 있는데, 그러면 위험한 상태가 될 수 있습니다.
- 뮤팅 입력에 2개의 상시 개방 접점이 있는 단일 스위치, 장치 또는 릴레이를 사용하지 마십시오.

11.5.1 옵션 뮤팅 속성

뮤팅 센서 쌍 입력과 뮤팅 블록에는 무단 조작과 의도치 않은 뮤팅 사이클의 가능성을 최소화하는 데 사용할 수 있는, 옵션으로 제공되는 여러 기능이 있습니다.

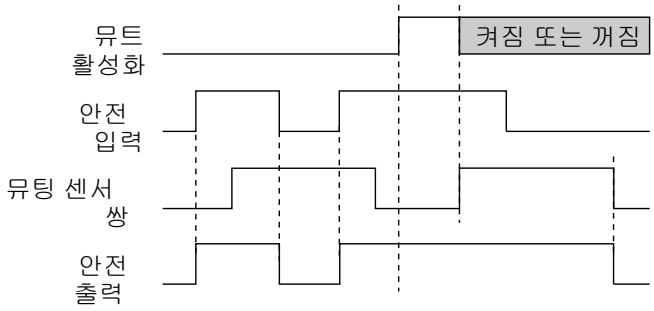
ME(뮤트 활성화)

뮤트 활성화 입력은 비안전 등급 입력입니다. 이 입력이 닫히거나 가상 입력에 대해 활성 상태인 경우 안전 컨트롤러에서 뮤트 조건이 발생하도록 허용하며, 시스템이 뮤트 상태일 때 이 입력을 열면 아무런 효과가 없습니다.

뮤트 활성화의 일반적인 사용법:
- 장비 제어 로직이 일정 기간 동안 뮤팅이 시작되도록 함
- 뮤팅이 발생하지 않도록 억제
- 무단 또는 의도치 않은 바이패스 또는 안전 시스템 무력화 가능성 줄이기

옵션 뮤트 활성화 기능을 구성하여 적절한 시간에만 뮤트 기능이 허용되도록 만들 수 있습니다. 뮤트 활성화 입력 장치가 뮤팅 블록에 매핑되어 있다면, 뮤트 사이클이 시작될 때 뮤트 활성화 스위치가 활성화(24 VDC) 상태 또는 가상 입력에 대한 활성 상태일 때만 안전 입력 장치를 뮤트할 수 있습니다. 뮤트 활성화 입력 장치는 하나 이상의 뮤팅 블록에 매핑할 수 있습니다.

그림 156: 타이밍 로직 - 뮤트 활성화와 연결된 뮤트 센서 1개



동시성 타이머 재설정 기능

뮤트 활성화 입력은 또한 뮤트 센서 입력의 동시성 타이머를 재설정하는 데에도 사용할 수 있습니다. 한 입력이 두 번째 입력이 활성화되기 전에 3초 넘게 활성 상태라면, 동시성 타이머가 뮤트 사이클 발생을 방지합니다. 이는 조립 라인의 정상적인 중단으로 인해 한 뮤트 장치가 차단되고 동시성 시간이 경과되었기 때문일 수 있습니다.

뮤팅 입력 하나가 활성 상태일 때 ME 입력 사이클이 진행되면(폐쇄-개방-폐쇄 또는 가상 입력의 경우 활성-비활성-활성) 동시성 타이머가 재설정되고, 두 번째 뮤트 입력이 3초 이내에 활성 상태가 되면 정상적인 뮤트 사이클이 시작됩니다. 이 기능은 뮤트 사이클당 한 번만 타이머를 재설정할 수 있습니다(다른 재설정을 실행하려면 모든 뮤트 입력 M1-M4가 열려 있어야 함).

바이패스

Muting Block(뮤팅 블록) 속성 창의 **BP(바이패스)** 확인란을 선택하여 옵션 **바이패스/재정의 모드**를 활성화할 수 있습니다. **Bypass(바이패스)** 및 **Mute Dependent Override(뮤트 종속 재정의)**의 두 가지 바이패스/재정의 모드를 사용할 수 있습니다.. **Bypass(바이패스)** 모드는 안전 장치를 일시적으로 바이패스하여 기능 블록의 출력을 계속 켜거나 켜는 데 사용됩니다. **Mute Dependent Override(뮤트 종속 재정의)** 모드는 불완전한 뮤트 사이클을 수동으로 재정의하는 데 사용됩니다(예: 뮤트 시간 제한이 만료된 후). 이 경우, 재정의를 시작하려면 안전 장치가 정지 상태일 때 하나 이상의 뮤트 센서가 활성화되어 있어야 합니다.

뮤트 표시등 출력(ML)

위험 평가 및 관련 표준에 따라 일부 적용 분야에서는 라이트 커튼과 같은 안전 장치가 뮤팅된 경우 표시등(또는 기타 수단)을 사용하여 이를 표시해야 합니다. 안전 컨트롤러는 뮤트 상태 출력을 통해 보호 기능이 일시 중지되었다는 신호를 제공합니다.

중요: 뮤팅 상태 표시
안전 장치가 뮤트 상태임을 나타내는 표시기를 제공해야 하며, 이는 뮤트된 안전 장치 위치에서 바로 볼 수 있어야 합니다. 표시기의 작동 여부를 적절한 간격으로 운영자가 확인해야 할 수 있습니다.

뮤팅 시간 제한

뮤팅 시간 제한을 사용하여 뮤팅이 발생하도록 허용할 최대 기간을 선택할 수 있습니다. 이 기능은 뮤팅 장치를 의도적으로 무력화하여 부적절한 뮤팅을 시작하는 것을 방지합니다. 또한, 적용 분야의 모든 뮤트 장치에 영향을 줄 수 있는 공통 모드 오류를 감지하는 데에도 유용합니다. 시간 제한은 1초에서 30분까지 100밀리초 단위로 조정할 수 있습니다(기본값은 30초). 뮤트 시간 제한을 **Infinite(무한)**(비활성화됨)로 설정할 수도 있습니다.

두 번째 뮤팅 장치가 동시성 요건을 충족하면(첫 번째 장치의 3초 이내에) 타이머가 시작됩니다. 뮤트 장치에서 전달되는 신호에 관계없이 타이머가 만료되면 뮤팅이 종료됩니다. 뮤팅 중인 입력 장치가 꺼짐 상태인 경우 해당 뮤팅 블록 출력이 꺼집니다.

경고: 뮤팅 시간 제한. 기계 위험 평가에서 결정되고 허용되는 대로 부적절하거나 의도하지 않은 뮤트 사이클을 최소화할 수 있을 때에만 뮤팅 제한 시간을 무한으로 설정해야 합니다. 이로 인해 위험한 상황이 발생되지 않도록 할 책임은 사용자에게 있습니다.

뮤트 꺼짐 지연 시간

뮤트 센서 쌍이 더 이상 뮤트 상태 신호를 보내지 않게 된 후, 지연 시간을 설정하여 선택한 시간(1, 2, 3, 4 또는 5초)까지 뮤트 상태를 연장할 수 있습니다. 꺼짐 지연은 일반적으로, 뮤트 센서가 정의된 영역의 한쪽에만 배치되는 안전 라이트 커튼/그리드 작업 셀 "출구 전용" 적용 분야에 사용됩니다. 뮤트 블록 출력은 첫 번째 뮤트 장치가 처리된 후 최대 5초 동안 또는 뮤트된 안전 입력 장치(뮤트 블록 입력)가 실행 상태로 돌아갈 때까지(둘 중 먼저 도래하는 시점까지) 켜짐 상태가 유지됩니다.

전원 가동 시 뮤팅

이 기능은 안전 컨트롤러에 전원이 공급된 후 뮤트 사이클을 시작합니다. 전원 가동 시 뮤팅 기능을 선택하면 다음과 같은 경우 뮤팅이 시작됩니다:

- 뮤트 활성화 입력이 켜짐(구성된 경우)
- 안전 장치 입력이 활성 상태인 경우(실행 모드)
- 뮤팅 센서 M1-M2(또는 M3-M4, 사용되는 경우 하지만 4개 모두는 아님)가 닫힌 경우

자동 전원 공급이 구성되면 안전 컨트롤러에서는 전원 공급 시 바로 활성화되지 않을 수 있는 시스템을 수용하기 위해 입력 장치가 활성화되도록 약 2초의 시간을 허용합니다.

Manual Power-Up(수동 전원 켜기)이 구성되어 있고 다른 모든 조건이 충족되면 뮤팅된 안전 입력이 활성 상태(작동 상태 또는 닫힘)가 된 후 처음으로 유효한 전원 가동 시 재설정이 발생하면 뮤트 사이클이 이어집니다. 전원 가동 시 뮤팅 기능은 뮤팅 사이클이 예상될 때 안전을 보장할 수 있는 경우에만 사용해야 하며, 이 기능을 사용하는 것은 위험 평가의 결과이며 특정 기계 작동에 필요한 기능입니다.

경고: 전원 가동 시 뮤팅 기능은 다음 용도에 한해 사용해야 합니다:
- 전원을 공급할 때 시스템의 뮤팅(MP1 및 MP2 닫음)이 필요한 경우
- 어떠한 상황에서도 뮤팅의 사용으로 인해 사람이 위험에 노출되지 않는 경우

뮤팅 센서 쌍 디바운스 시간

Mute Sensor Pair(뮤트 센서 쌍) 속성 창의 **Advanced(고급)** 설정 아래에서 액세스할 수 있는 입력 디바운스 시간을 사용하여 뮤트 센서 신호가 제거된 후 뮤트 사이클을 연장할 수 있습니다. 개방에 가까운 디바운스 시간을 구성하면 음소거 주기를 최대 1.5초(1500밀리초)까지 연장하여 안전 입력 장치가 켜지도록 할 수 있습니다. 음소거 사이클의 시작은 오픈-클로즈 디바운스 시간을 구성하여 지연시킬 수도 있습니다.

뮤팅 기능 요구 사항

뮤트 사이클의 시작과 끝은 뮤트 장치 한 쌍에서 나오는 신호에 의해 트리거됩니다. 뮤팅 장치 회로 옵션은 구성 가능하며, 뮤트 센서 쌍 **속성** 창에 표시됩니다. 뮤트된 안전보호 장치가 실행 상태일 동안, 뮤트 장치의 두 채널이 모두 뮤트 활성 상태로 변경되면 적절한 뮤트 신호가 발생합니다.

안전 컨트롤러는 뮤트 장치를 모니터링하여 그 출력이 서로 3초 이내에 켜지는지 검증합니다. 입력이 이 동시성 요건을 충족하지 않으면, 뮤트 상태가 발생할 수 없습니다.

광전 센서, 유도형 근접 센서, 제한 스위치, 포지티브 구동 안전 스위치, 위스커 스위치 등 몇 가지 유형과 조합의 뮤트 장치를 사용할 수 있습니다.

코너 미러, 광학 안전 시스템 및 뮤팅

미러는 일반적으로 안전 라이트 커튼 및 단일/다중 빔 안전 시스템과 함께 사용되어 위험 구역의 여러 측면을 보호합니다.

안전 커튼이 뮤트 상태라면, 모든 측면에서 보호 기능이 일시 중지됩니다. 사람이 감지되지 않고 보호 영역에 들어가거나, 기계 제어부에 정지 명령을 내리는 일이 가능하지 않아야 합니다. 일반적으로 일차 안전장치가 뮤트 상태일 때 활성 상태로 유지되는 추가 장치에 의해 보조 안전장치가 제공됩니다.

따라서, 뮤팅 환경에서 미러는 일반적으로 허용되지 않습니다.

복수 존재 감지 안전 장치

장비 제어 장치에 정지 명령을 내리지 않고는 개인이 감지되지 않은 채로 보호 대상 영역에 들어갈 수 없는 경우가 아니라면, 여러 개의 존재 감지 안전 장치(PSSD) 또는 여러 감지 필드가 있는 PSSD를 뮤트하는 것은 권장하지 않습니다.

코너 미러 사용법과 마찬가지로(코너 미러, 광학 안전 시스템 및 뮤팅 (150페이지) 참조), 여러 감지 필드가 뮤트된 경우 인력이 뮤트된 영역이나 액세스 포인트를 통과하여 감지되지 않고 보호 대상 영역으로 들어갈 수 있습니다.

예를 들어, 팔레트가 셀에 진입하면 뮤트 사이클이 시작되는 진입/진출 적용 분야에서 입구 및 출구 PSSD가 뮤트되면 사람이 셀의 "출구"를 통과하여 보호 대상 영역에 접근할 수 있습니다. 적절한 해결책은 별도의 보호 장치로 입구와 출구를 뮤트하는 것입니다.

경고:
- **시스템이 뮤팅 상태일 때 사람이 위험 영역에 들어갈 수 있다면 감지되지 않을 수 있으므로, 거울 또는 다수의 감지 필드로 여러 영역을 보호하지 마십시오.**
- 감지되지 않고 위험 영역에 사람이 들어가는 것은 위험하며 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 모든 영역이 보호되고 위험 영역에 누군가 들어갔을 때 보호 대상 장비로 정지 명령이 내려지는지 확인합니다.

11.6 원샷 블록

원샷 블록은 1 ms 증분으로 최대 5분까지 사용자 구성 가능한 펄스 상태를 허용합니다. 이 기능은 XS/SC26 FID 4 이상에서 사용할 수 있습니다.

기본 노드	추가 노드	참고
입력	CD	로우에서 하이로 전환하는 등과 같이 입력 신호의 상태를 변경하면 출력 노드가 구성된 시간 동안 하이로 전환된 후 꺼집니다.

주의: 1회 시간의 실제 길이는 시간 설정보다 긴 최대 1회의 스캔 시간일 수 있습니다.

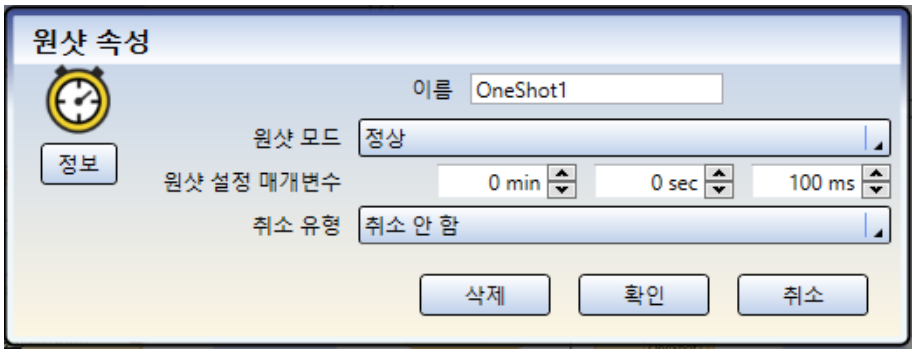
취소 지연 노드는 원샷 기능 블록의 구성 가능한 노드입니다. 취소 지연 입력은 인식된 후 원샷 기능 블록의 출력 노드를 즉시 끕니다(인간과 시스템의 지연이 원샷보다 짧으므로 취소 지연이 발생하기 전에 끝날 확률이 높습니다).

주의: 1회 지연 시간이 응답 시간에 미치는 영향

1회 시간으로 인해 안전 제어 응답 시간이 크게 늘어날 수 있습니다. 이 시간은 안전(최소) 거리 공식에 따라 설치가 결정되거나 비위험 상태에 도달하는 시간에 영향을 받는 보호 장치의 배치에 영향을 미칩니다. 보호 장치를 설치할 때 응답 시간 증가를 고려해야 합니다.

주의: Configuration Summary(구성 요약) 탭에 표시되는 응답 시간은 지연 블록, 원샷 블록, 기타 로직 블록(예: OR 함수)의 사용 여부에 따라 달라질 수 있는 최댓값입니다. 사용자는 적절한 응답 시간을 결정, 확인, 적용할 책임이 있습니다.

*그림 157: **1회 속성***



One Shot Properties(1회 속성) 창에서는 다음 항목을 구성할 수 있습니다.

이름

기능 블록에 최대 10자의 이름을 만듭니다.

단발 모드

- 정상
- 하트비트

1회 설정 매개변수

1회 시간: 1 ms ~ 5분(1 ms씩 증분).

기본 설정은 100 ms입니다.

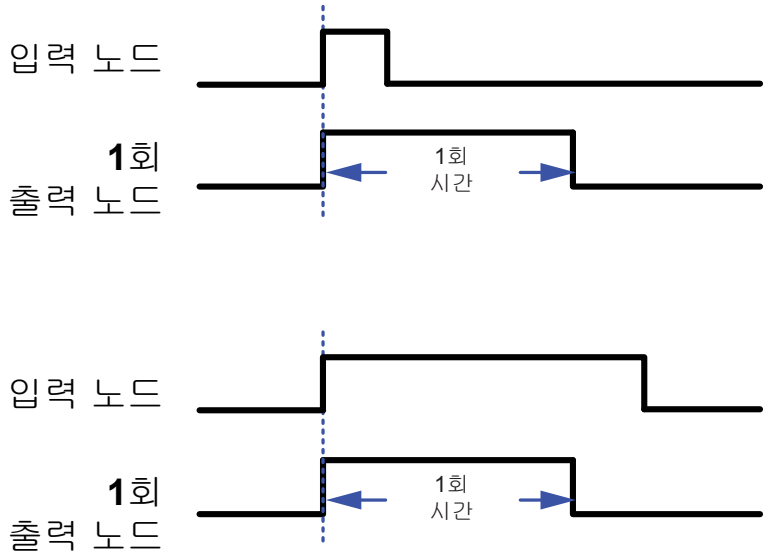
취소 유형

- 취소하지 않음
- 취소 지연 노드

단발 모드

정상 모드를 선택한 경우 입력 노드가 켜지면 출력 노드도 켜집니다. 입력의 상태 변화와 상관 없이 1회 설정에 지정된 시간 동안 출력이 켜진 상태로 유지됩니다. (일반적인 정상적 1회 타이밍 도표는 그림 158 (152페이지)의 내용을 참조하십시오.)

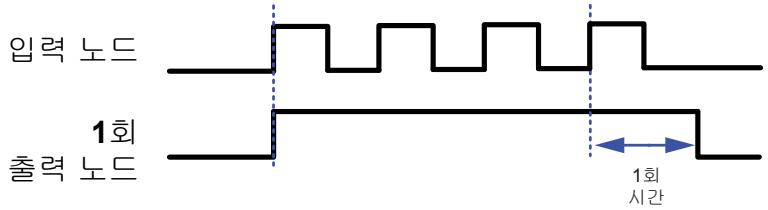
그림 158: 일반적인 정상적 1회 타이밍 도표



주의: 안전 출력 ON 시간은 안전 출력의 켜짐 지연만큼 줄어듭니다(약 60 ms). 1회 시간이 짧아지면 감소가 보다 뚜렷하게 나타납니다(필요한 펄스 비율이 더 커짐).

하트비트 모드를 선택한 경우 입력 노드가 켜지면 출력 노드도 켜집니다. 1회 설정에 대해 지정된 시간 동안 출력이 켜진 상태로 유지됩니다. 입력 노드가 꺼진 다음 다시 켜지면 1회에 대해 설정된 타이머가 재설정됩니다. (일반적인 하트비트 1회 타이밍 도표는 그림 159 (152페이지)의 내용을 참조하십시오.)

그림 159: 하트비트 1회 타이밍 도표



11.7 프레스 제어

프레스 제어 기능 블록은 간단한 유압식/공압식 파워 프레스에 사용하도록 설계되어 있습니다. 이 기능은 XS/SC26 FID 4 이상에서 사용할 수 있습니다.

다음 표준이 적용됩니다.

B11.2-2013, 유압식/공압식 파워 프레스에 대한 안전 요건
EN ISO 16092-1:2018, 공작 기계의 안전성 파트 1 - 일반적인 안전 요건
EN ISO 16092-3, 공작 기계의 안전성 파트 3 - 유압식 프레스에 대한 안전 요건
EN ISO 16092-4, 일반적인 안전 요건 파트 4 - 유압식 프레스에 대한 안전 요건

기타 모든 적절한 표준(기타 프레스 표준 포함)을 준수하며 사용하는 것은 전적으로 사용자의 책임입니다.

경고:

- 프레스 제어 기능 블록에는 시작 장치(위험 동작 시작)가 포함되어 있습니다.
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 이미 활성화된(ON 상태) 프레스 제어기능 블록과 연동될 때, 사용자가 정지 중인 안전 장치(비상 정지, 로프 풀, 광학 센서, 안전 매트, 보호 정지 등)를 활성화(ON 상태로 전환)해도 유해한 동작이 개시되지 않도록 자격을 갖춘 사람이 확인해야 합니다.

경고:
- 이 장치를 적절하게 설치.
- 자격을 갖춘 사람이 이 Banner Engineering 장치를 사용 설명서와 해당 안전 규정에 따라 보호 대상 장비에 설치하고 연동하도록 하는 것은 전적으로 사용자의 책임입니다. 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 모든 장착, 설치, 연동, 점검 절차를 적절하게 따르지 않으면, Banner Engineering 장치가 설계된 보호 기능을 제공하지 못합니다. 사용자는 특정 용도에 따른 본 제어 시스템의 설치 및 사용과 관련하여 모든 현지, 지방 및 국가의 법률, 규칙, 관례 또는 규정이 충족됨을 확인할 책임이 있습니다. 모든 법적 요구 사항을 충족하는지 확인하고 본 설명서에 포함된 기술적 설치 및 유지보수 지침을 모두 따라야 합니다.

기본 노드	추가 노드	참고
GO TOS BOS RST NM 안전	모드 PCI	모드 또는 PCI(프레스 제어 입력) 입력을 선택하면 매번 프레스 제어 기능 블록에 연결된 입력의 고유한 기능 블록이 생성됩니다. 자세한 정보는 모드 기능 블록 (153페이지) 및 프레스 제어 입력 기능 블록 (154페이지)의 내용을 참조하십시오.

프레스 제어 기능 블록에는 활성화 또는 비활성화할 수 있는 특성이 포함되어 있습니다.

그림 160: 프레스 제어 속성



프레스 제어 기능 블록에 추가할 수 있는 추가 노드는 고유한 새 기능 블록을 생성합니다. 모드 특성을 선택한 경우 모드 기능 블록이 추가됩니다. PCI 특성 상자를 선택한 경우 프레스 제어 입력 기능 블록이 추가됩니다. 다른 2가지 특성인 수동 업 스트로크 설정과 단일 액추에이터 제어는 둘 다 선택할 수 없습니다.

수동 업 스트로크 설정이 구성되면 전체 사이클(다운 및 업 둘 다) 동안 GO 입력을 ON 상태로 유지해야 합니다. GO 입력 노드는 양손 제어 입력 또는 풋 스위치 입력만 그것에 연결되게 할 수 있습니다.

단일 액추에이터 제어가 구성된 경우 GO 입력은 마치 시작 버튼처럼 작동하므로 프로세스를 시작할 수 있을 정도로만 길게 ON으로 유지하면 됩니다. GO 입력 노드는 사이클 시작 입력, 풋 스위치 입력 또는 양손 제어 입력만 그것에 연결되게 할 수 있습니다.

경고:
- 프레스 업 스트로크 위험 고려 사항.
- 업스트로크 중 위험이 존재하는 경우, 수동 업 스트로크 설정을 사용하지 않으면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- 단일 액추에이터 제어의 경우 업 스트로크 중 뮤팅 가능 안전 정지 입력이 뮤팅되므로 프레스 업 스트로크에 어떠한 위험도 있으면 안 됩니다.

프레스 제어 기능 블록의 다른 기능은 **Closed Loop Control(폐회로 제어)**입니다. **Closed Loop Control(폐회로 제어)**을 활성화하면 컨트롤러가 다음 출력을 켤 수 있기 전에 끄라는 신호를 받았을 때 명시된 출력에 연결된 장치가 꺼지는지 확인하도록 합니다. 자세한 내용은 폐쇄 루프 제어 (157페이지)을 참조하십시오.

11.7.1 모드 기능 블록

Press Control Properties(프레스 제어 속성)에서 모드 특성을 선택한 경우 모드 기능 블록이 추가됩니다.

모드 기능 블록을 선택하면 이 기능이 기능 선택 스위치를 추가할 수 있습니다. 프레스 기능 블록에 대한 세 가지 입력은 작동, 인치 업, 인치 다운입니다.

주의: 프레스당 표준, 즉 모드 선택 스위치(또는 메뉴)에는 최소한 다음 3가지 위치와 Off 위치가 있어야 합니다. Off 위치는 안전 Off 상태가 아닐 수 있지만 프레스가 비실행 상태 입력일 수 있습니다(컨트롤러에 연결되지 않지만 Off 상태에서 3가지 모드 입력이 있을 수 있음). 모드 입력 3개가 전부 비활성/Off이면 프레스 모드 FB가 Off(빨간색) 상태로 유지됩니다.

그림 161: 프레스 제어 기능 블록 입력



프레스 제어 기능 블록에서 모드 기능 블록을 선택하면 프레스 제어 기능 블록에 인치 기간 및 인치 온타임이 추가됩니다. 이러한 매개변수는 시스템에서 (일반적으로 설정 모드 중 사용되는) 인칭 중 프레스가 너무 빠르게 움직이지 않도록 하기 위한 사용자 정의 값입니다.

주의: EN ISO 16092-3:2018에서는 인치 모드 중 인치 속도는 10 mm/초보다 빠를 수 없다고 명시되어 있습니다.

- 인치 프로세스는 일반적으로 유지 관리 또는 다이 설정을 위해 천천히 위 또는 아래로 움직이는 슬라이드의 간헐적 동작입니다.
- **Inch Period(인치 기간)**는 슬라이드의 간헐적 이동 1회의 완전한 사이클 시간(On 및 Off)입니다.
- **Inch On Time(인치 온타임)**은 인치 기간의 On 부분입니다(출력 기간이 켜지면 슬라이드 이동이 구동됨).
- 기간 및 ON 시간을 설정할 때 GO 입력이 여러 번의 인치 기간 동안 닫힌 상태로 유지되는 경우 인치 속도가 적절할 수 있도록 이동 시작 및 이동 중지 시 지연을 고려합니다.

경고:

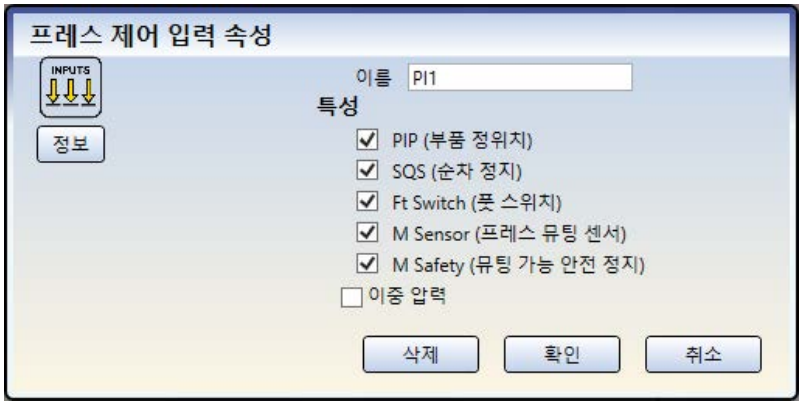
- 인치 모드 중 프레스 속도.
- 인치 모드 중 과도한 속도는 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- 인치 기간 및 인치 온타임 설정 시에는 슬라이드가 인치 모드 중 안전한 속도에서 움직이도록 주의해야 합니다.

11.7.2 프레스 제어 입력 기능 블록

Press Control Properties(프레스 제어 속성)에서 PCI 특성 상자를 선택한 경우 프레스 제어 입력 기능 블록이 추가됩니다.

PCI 기능 블록을 선택하면 다른 프레스 제어 특성을 활성화할 수 있습니다.

그림 162: 프레스 제어 입력 속성



PCI 블록의 기본 노드는 **PIP**(부품 제위치) 입력, **SQS**(순차 정지) 입력 및 **M 안전**(뮤팅 가능 안전 정지) 입력입니다. Audience=Banner **SQS**를 선택하면 **풋 스위치**(발판 스위치) 및 **M 센서**(뮤트 센서 누름) 입력을 옵션으로 사용할 수 있으며 이중 압력 속성을 사용할 수 있습니다(이를 통해 표준 상하 출력에 고압 및 저압 출력을 추가할 수 있습니다).

부품이 없을 때 프레스가 가동되지 않아야 하는 프레스 제어에는 PIP 입력을 사용하십시오. 프레스 사이클을 시작하려면 PIP 입력이 높아야 합니다. 프레스가 BOS를 벗어나면 PIP 입력이 낮음으로 바뀌어야 하며, 다음 프레스 사이클을 시작하기 전에 다시 높음으로 바뀌어야 합니다. 이는 프레스가 TOS에 도달하기 전이나 후에 일어날 수 있습니다.

프레스 슬라이드가 손가락 끼임 방지 지점까지 낮아지는 프레스 제어에 SQS 입력을 사용합니다. 이 시점에서 뮤팅 가능 안전 정지 입력을 뮤팅할 수 있고, 그러면 작업자가 양손 제어 입력(TC1) (프레스 제어 기능 블록의 GO 입력에 대응하도록 구성됨)을 놓고 필요에 따라 가공물을 손으로 잡을 수 있습니다. 풋 스위치(FS1) 입력을 개시하면 프레스 슬라이드가 스트로크의 하단까지 이동하여 멈춥니다.

주의: 위에 SQS 구성을 통해 프레스 제어 프로세스를 제어하는 한 가지 방법이 나와 있습니다. 허용 가능한 세 가지 프로세스는 다음과 같습니다.

1. TC1가 GO 입력을 켜 RAM을 SQS 지점까지 구동합니다. TC1을 놓고 FS1을 가동하여 풋 스위치 입력을 켜고 RAM을 BOS까지 구동한 다음, FS1을 놓고 TC1을 가동하여 RAM을 올리십시오.
2. FS1이 GO 입력을 켜서 RAM을 SQS 지점까지 구동합니다. FS1을 놓으십시오. FS1을 다시 가동하면 RAM이 BOS 지점까지 구동된 다음 다시 TOS 지점으로 돌아옵니다. (FS1이 GO 노드에 연결되면 풋 스위치 입력이 사라집니다).
3. TC1이 GO 입력을 켜고 RAM을 SQS 지점까지 구동하면 TC1을 놓으십시오. TC1을 다시 작동하면 RAM이 BOS 지점으로 구동된 다음 다시 TOS 지점까지 돌아옵니다. (시스템을 이 방식으로 설정하려면, 프레스 제어 입력 기능 불록에 있는 풋 스위치 노드를 선택하지 마십시오.)

M 센서 입력을 SQS 입력과 함께 사용하여 뮤팅 가능 안전 정지 입력이 손가락 끼임 방지 위치에 도달할 때 뮤팅할 수 있습니다.

프레스 제어 입력 기능 블록에서 SQS 입력 및 이중 압력이 구성되어 있으면 프레스 제어 기능 블록에 출력 2개가 추가됩니다. **H**(높음) 및 **L**(낮음) 출력 노드가 표준 **U**(업, 해제 또는 복귀 스트로크) 및 **D**(다운, 체결 또는 아웃 스트로크) 출력에 추가됩니다. H는 고압을 이용해 스트로크의 마지막 부분을 마칩니다. L은 표준(낮은) 압력을 이용해 슬라이드를 SQS 지점까지 아래로 가져와 슬라이드를 홈위치로 되돌립니다.

그림 163: 프레스 제어 입력 블록

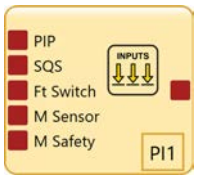
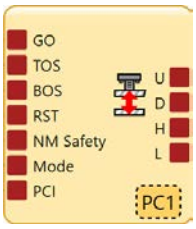


그림 164: 프레스 제어 기능 블록

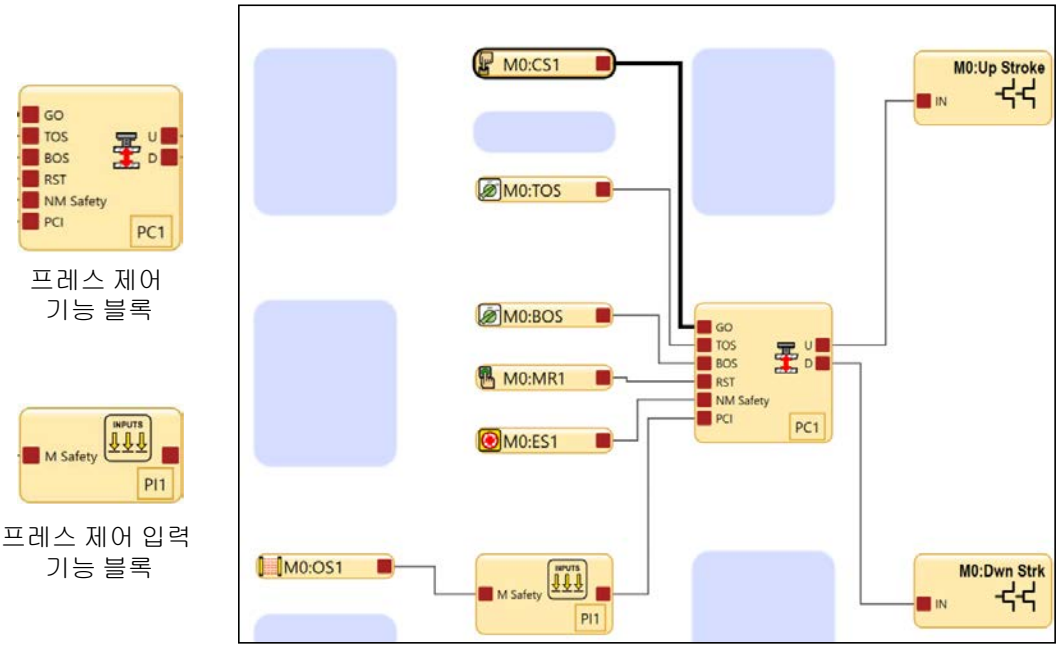


11.7.3 프레스 제어 기능 블록의 예

이 섹션에는 구성의 예가 2개 포함되어 있습니다.

다음은 소형 프레스에 대한 간단한 구성의 예입니다.

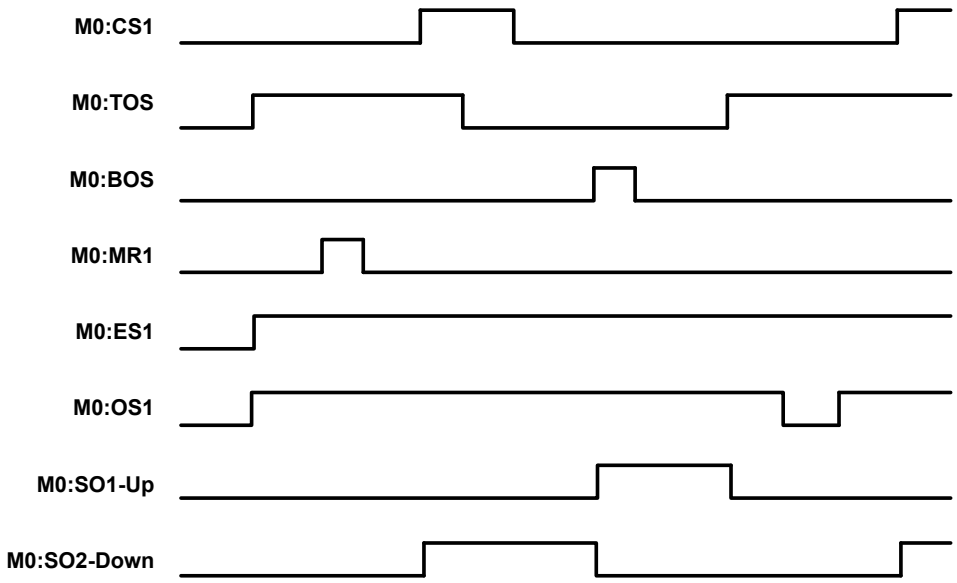
그림 165: 소형 프레스에 대한 간단한 구성



적절한 작동을 위해 프레스 제어 기능 블록에는 입력 신호의 올바른 시퀀싱이 필요합니다. CS1 입력이 적절한 출력에 대해 켜지려면 ES1, OS1 및 TOS가 RUN(실행) 상태(및 재설정된 상태)여야 합니다. 이 구성에서는 단일 액추에이터 제어를 사용하므로 CS1 입력이 프로세스를 시작하면 ES1 입력, OS1 입력 또는 사이클 끝(TOS가 다시 켜짐)이 OFF 권한을 갖습니다. 아래 타이밍 차트 또는 XS/SC26: 뮤팅 가능한 안전 입력 샘플 구성이 포함된 단순 프레스 제어 (86페이지)의 시뮬레이션 설명을 참조하십시오.

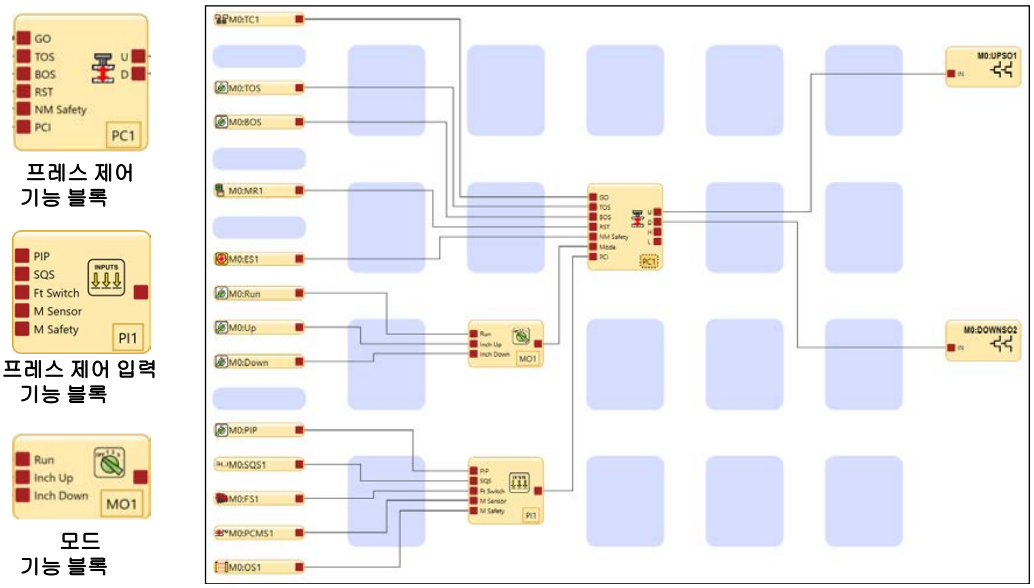
다음 타이밍 도표는 단일 액추에이터 제어가 활성화된 경우 출력의 적절한 작동으로 이어지는 프레스 제어 기능 블록에 대한 입력의 적절한 시퀀싱을 보여줍니다.

그림 166: 프레스 제어—타이밍 도표, 단일 액추에이터 제어



다음은 프레스 제어 기능 블록의 기능을 대부분 사용하는 구성입니다.

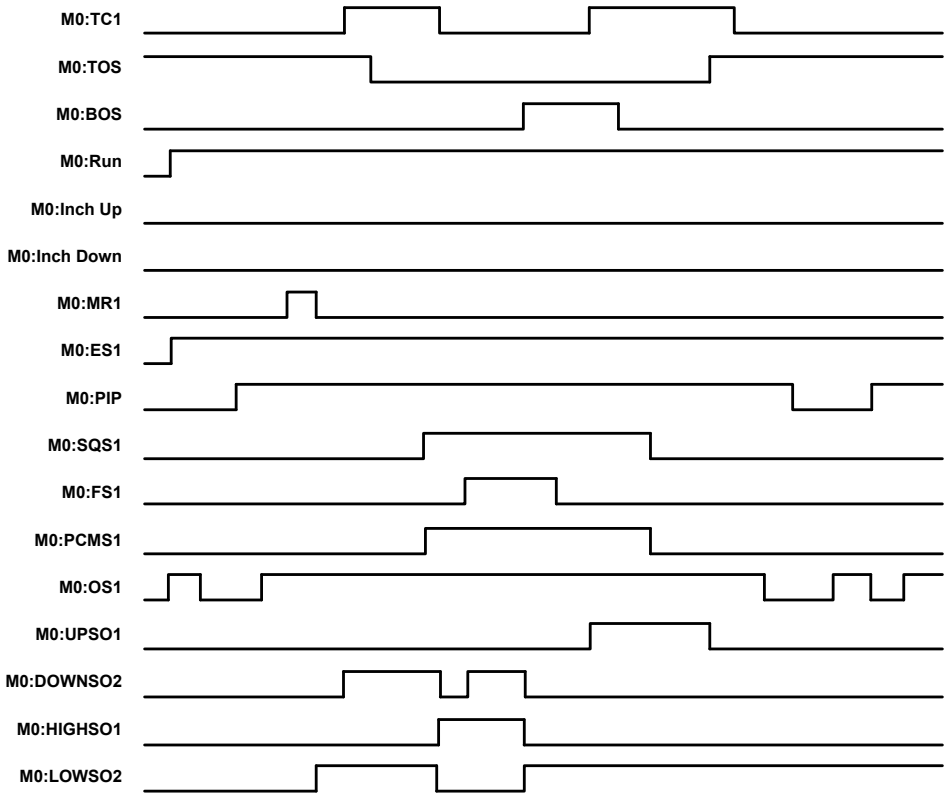
그림 167: 프레스 제어—구성 샘플



적절한 작동을 위해 프레스 제어 기능 블록에는 입력 신호의 올바른 시퀀싱이 필요합니다. 이 구성에서는 수동 업 스트로크 설정을 사용합니다. TC1 입력이 적절한 출력에 대해 켜지려면 ES1, OS1, PIP 및 TOS가 RUN(실행) 상태(및 재설정된 상태)여야 합니다. 다운 스트로크 중 TC1 입력이 프로세스를 시작하고 ES1 입력, OS1 입력, TC1 입력 또는 순차 정지 입력에 도달(SQS가 켜짐)이 OFF 권한을 갖습니다. 프레스가 SQS 지점(SQS 및 PCMS가 켜짐)에 도달하면 멈추고 OS1이 뮤팅합니다. TC1을 해제할 수 있습니다. 스트로크를 마치려면 FS1 입력을 켜십시오. 다운 스트로크의 나머지 부분을 진행하는 중 ES1 입력, FS1 입력 또는 BOS(켜짐)가 OFF 권한을 갖습니다. BOS에 도달하면 FS1이 해제되고 프레스를 TOS 위치로 복귀시키는 데 TC1이 사용됩니다. 업 스트로크 중 TC1 입력, ES1 입력, OS1 입력 또는 TOS 위치 도달이 OFF 권한을 갖습니다. 아래 타이밍 차트 또는 XS/SC26: 모든 기능을 갖춘 프레스 제어 샘플 구성 (88페이지)의 시뮬레이션 설명을 참조하십시오.

다음 타이밍 도표는 수동 업 스트로크 설정이 활성화된 경우 출력의 적절한 작동으로 이어지는 프레스 제어 기능 블록에 대한 입력의 적절한 시퀀싱을 보여줍니다.

그림 168: 프레스 제어—수동 업 스트로크 설정을 적용한 타이밍 도표



11.7.4 폐쇄 루프 제어

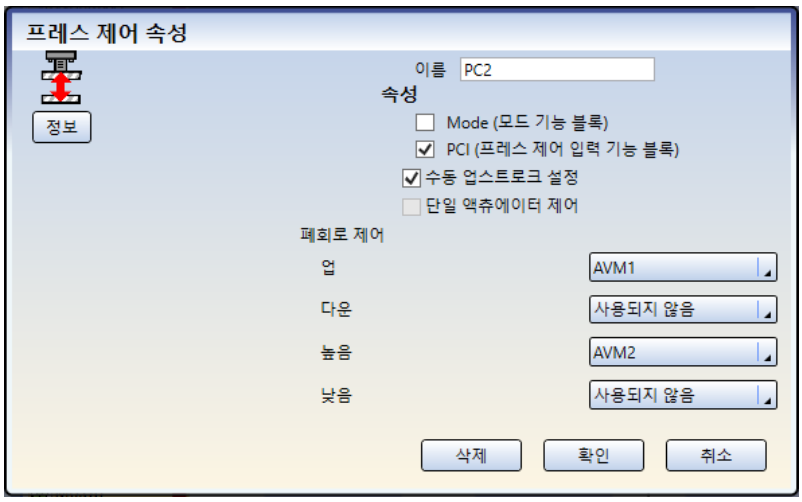
프레스 제어 기능 블록에는 폐쇄 루프 제어를 활성화하는 기능이 포함되어 있습니다.

폐회로 제어를 활성화하면 컨트롤러는 다음 출력을 켤 수 있기 전에 끄라는 신호를 받은 경우 명시된 출력에 연결된 장치가 꺼지는지 확인하게 됩니다.

폐회로 제어를 사용하려면:

1. 프레스 제어 기능 블록이 구동하는 해당 안전 출력에 AVM 노드를 추가해야 합니다.
2. AVM 입력은 프레스 밸브의 상태 표시를 제공합니다.
3. 프레스 제어 기능 블록은 출력당 기준으로 폐쇄 루프 제어에 적합하게 구성해야 합니다. 다음 그림에서 **프레스 제어 속성**을 참조합니다.

그림 169: 폐쇄 루프 제어



이 예에서 폐루프 제어는 다른 기능을 허용하기 전에 업 출력 밸브가 꺼졌는지 확인하도록 설정되어 있습니다. 또한 업 출력을 체결하기 전에 하이 밸브가 닫혔는지도 확인합니다.

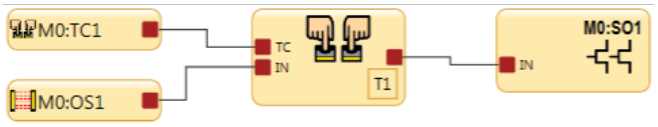
11.8 양손 제어 블록(XS/SC26 FID 3 이상 및 SC10-2 FID 1의 경우)

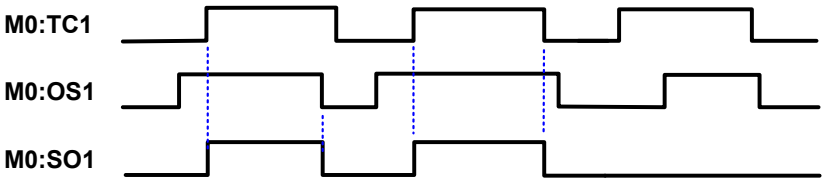
그림 170: 타이밍 도표—양손 제어 블록

기본 노드	추가 노드	참고
TC(최대 4개 TC 노드)	IN MP1 ME	양손 제어 입력은 양손 제어 블록에 직접 연결하거나 양손 제어 블록에 연결된 바이패스 블록을 통해 간접적으로 연결해야 합니다. 양손 제어 블록이 없으면 양손 제어 입력을 사용할 수 없습니다. THC가 출력을 켜려면 IN 노드를 사용하여 켜짐 상태여야 하는 입력 장치를 연결해야 합니다.



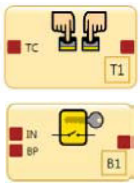
양손-제어
기능 블록



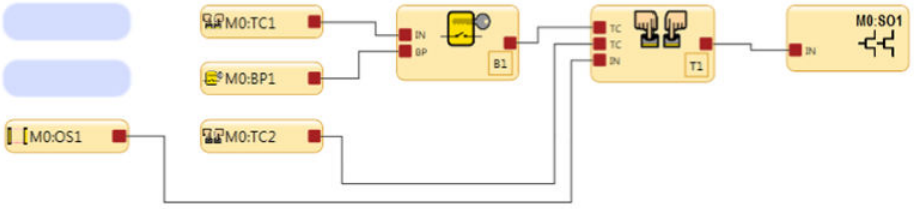


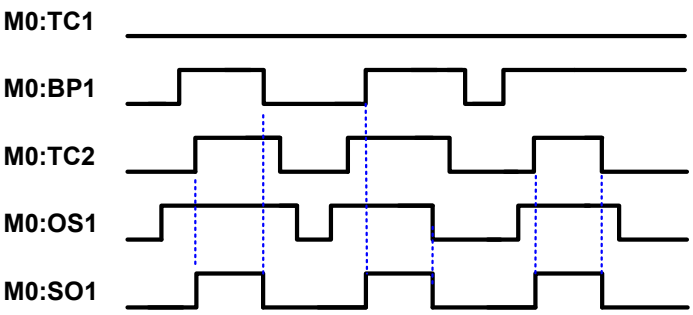
TC1 입력 또는 OS1 입력에는 끄기 권한이 있습니다.
TC1이 T1 및 SO1의 출력을 켜려면 OS1이 Run(실행) 상태여야 합니다.

그림 171: 타이밍 도표—양손 제어 블록 및 바이패스 블록



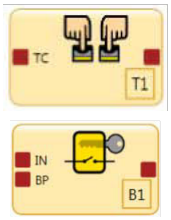
양손-제어 **&**
바이패스 기능 블록



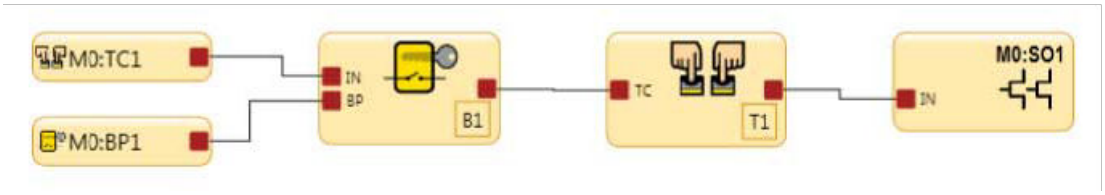


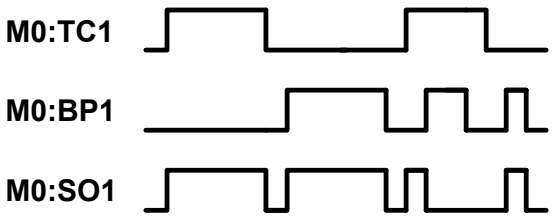
OS1은 TC2가 실행 상태로 전환되기 전에 먼저 실행 상태로 전환되어야 합니다. BP1 은 OS1보다 먼저 또는 뒤에 실행 상태로 전환될 수 있습니다. OS1 이 실행 상태이고 TC2 또는 BP1이 실행 상태로 전환되는 순서가 중요하지 않은 경우 실행 상태로 전환되는 마지막 액추에이터가 T1 기능 블록을 실행 상태로 전환합니다.

그림 172: 타이밍 도표 - 양손 제어 블록 및 바이패스 블록(양손 제어 입력 1개)



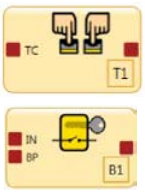
양손-제어 및
바이패스 기능 블록





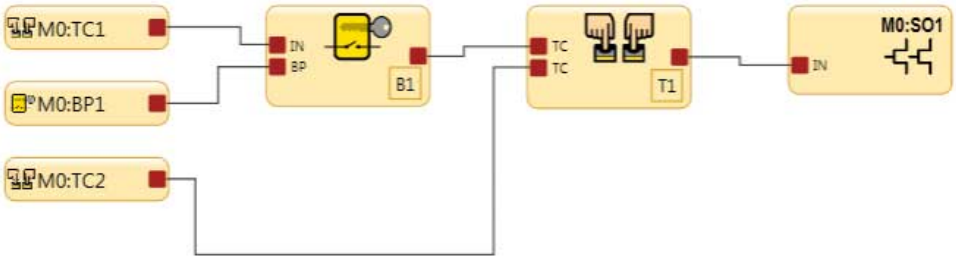
TC1 액추에이터와 BP1 바이패스 스위치가 모두 동시에 활성 상태이면 B1 바이패스 기능 블록 출력과 양손 제어 기능 블록 출력이 꺼집니다.
B1 및 T1에 대한 출력은 TC1 액추에이터 또는 BP1 스위치가
Run(작동) 상태일 때에만 켜집니다.

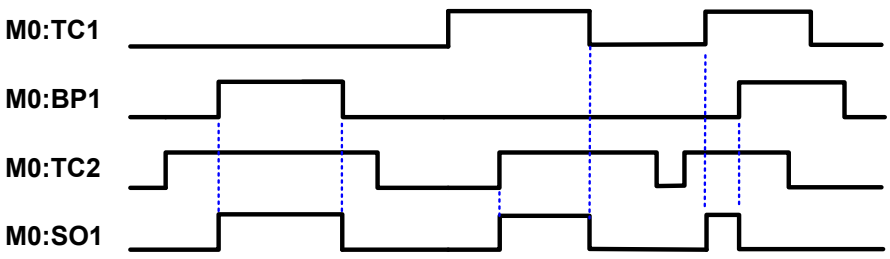
그림 173: 타이밍 도표 - 양손 제어 블록 및 바이패스 블록(양손 제어 입력 2개)



양손-제어
바이패스 기능 블록

&

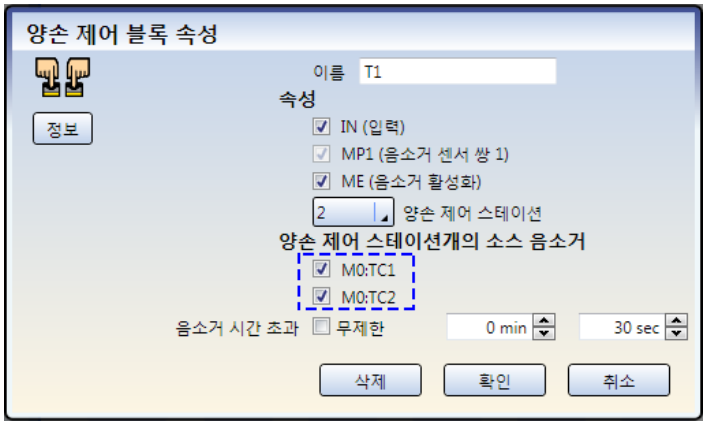




바이패스 기능은 TC2 액추에이터와 함께 안전 출력을 켜는 데 사용할 수 있습니다.

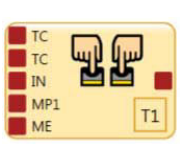
TC1 액추에이터가 바이패스되지 않은 경우 안전 출력을 켜려면 TC2 액추에이터와 함께 사용해야 합니다. TC1 액추에이터와 바이패스 스위치가 둘 다 Run(실행) 상태이면 TI 및 SO1은 켜거나 끌 수 없습니다.

그림 174: 양손 제어 뮤팅 옵션

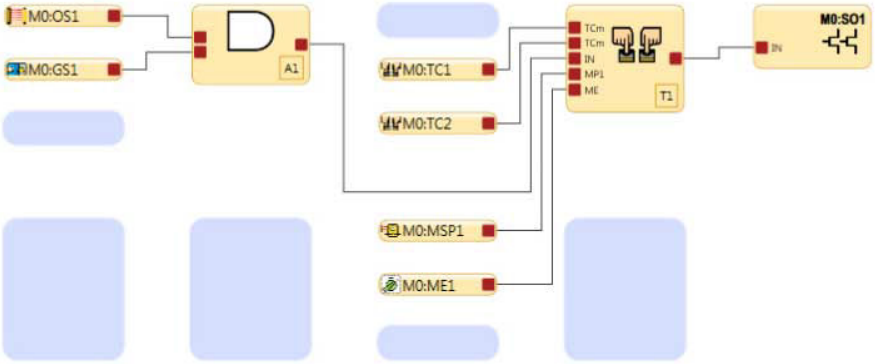


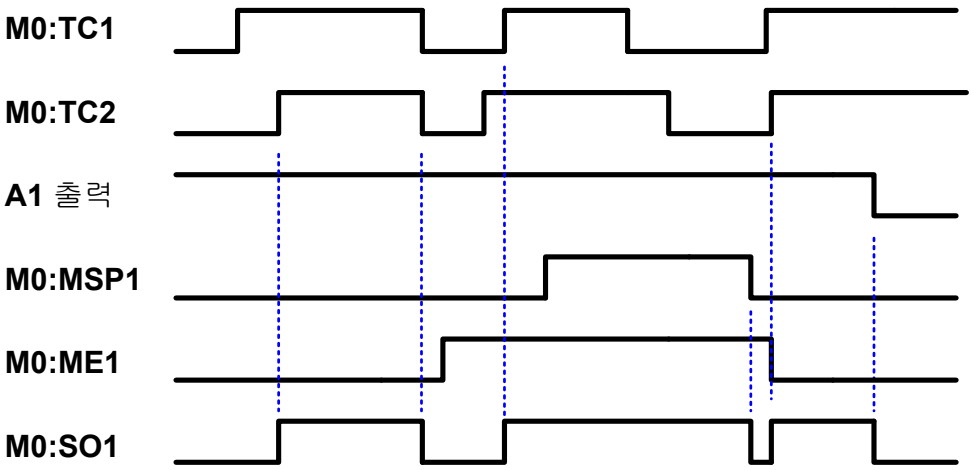
양손 제어 뮤트 옵션을 구성하려면 먼저 TC 액추에이터를 기능 보기에 보기에 보기에 양손 제어 기능 블록에 연결해야 합니다. 속성 메뉴에 있는 확인란(위 파란색 사각형)에 모든 TC 액추에이터 입력 장치의 이름이 표시됩니다. 확인란을 선택한 THx 스테이션만 뮤트됩니다.

그림 175: 타이밍 도표—뮤팅이 적용된 양손 제어 블록



양손 제어
뮤팅 있음





액추에이터 TC1 및 TC2는 뮤트 활성화(ME1) 입력의 상태(on 또는 off)와 상관 없이 양손 사이클을 시작할 수 있습니다. TC1 및 TC2 액추에이터가 Stop(중지) 상태인 이후 MSP1 뮤팅 센서가 SO를 계속 켜진 상태로 유지하려면 .ME1이 활성 상태여야 합니다

전원 가동 방지 중 양손 제어 활성화. 안전 컨트롤러의 양손 제어 로직은 THC 액추에이터가 Run(작동) 상태일 때 전원이 처음 공급되는 경우 할당된 안전 출력이 켜지도록 허용하지 않습니다. 안전 출력을 켜려면 THC 액추에이터가 Stop(중지) 상태로 변경된 후 다시 Run(작동) 상태가 되어야 합니다. 양손 제어 장치와 연결된 안전 출력에는 수동 재설정 옵션이 없습니다.

11.9 양손 제어 블록(XS/SC26 FID 4 이상 및 SC10-2 FID 2 이상)

XS/SC26 FID 4 이상 및 SC10-2 FID 2 이상 장치에서는 TC 입력을 출력 또는 로직 블록에 직접 매핑할 수 있습니다. 양손 제어 기능 블록은 출력 또는 로직 블록으로 직접 매핑할 수 있습니다.

장비에 작업자가 여러 명이고 각 작업자가 각자의 양손 제어 장치를 구동해야 하는 경우에는 여러 TC 입력을 선택할 수 있는 양손 제어 기능 블록을 사용하십시오.

시스템에 보류 기능(TC 입력이 안전 조치를 촉발한 다음, 작업자가 공정이 완료되는 동안 손을 치울 수 있음)이 있는 경우 선택한 뮤팅 기능과 함께 양손 제어 기능 블록을 사용하십시오.

TC 입력으로 장비를 작동하려면 충족해야 하는(또한 충족 상태를 유지해야 하는) 특정 안전 장치가 장비에 있다면, 선택한 IN 노드와 함께 양손 제어 기능 블록을 사용하십시오.

- IN 노드가 꺼진 상태라면 양손 입력을 사용해도 아무런 작업이 실행되지 않습니다.
- 양손 제어 기능 블록이 켜져 있을 때 TC 블록이 꺼지면 출력이 꺼집니다.
- IN 노드가 다시 높음으로 전환되면 TC 입력이 꺼졌다가 다시 높음으로 전환될 때까지 출력이 꺼진 상태로 유지됩니다.

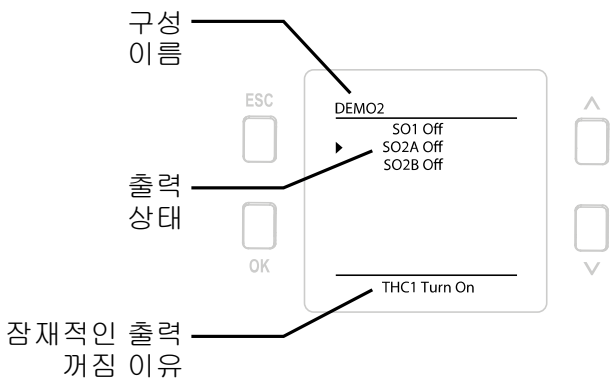
경고:

- 양손 제어 장치가 장치를 시작합니다(위험한 동작 개시).
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 이미 작동 중인(ON 상태) TC 입력 또는 양손 제어 기능 블록에 논리적으로 연결되었다면, 사용자가 정지 중인 안전 장치(비상 정지, 로프 풀, 광학 센서, 안전 매트, 보호 정지 등)를 활성화(ON 상태로 전환)해도 위험한 동작이 개시되지 않음을 자격을 갖춘 전문가가 확인해야 합니다.

12 XS/SC26 온보드 인터페이스

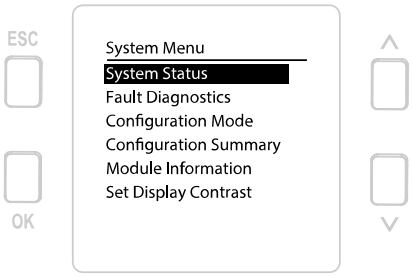
특별한 설정을 제외하고, 전원을 켜면 XS/SC26 안전 컨트롤러 온보드 인터페이스에 시스템 상태 화면이 표시됩니다.

그림 176: 시작 시 온보드 인터페이스



온보드 인터페이스를 통해 다른 정보에 액세스하려면 Esc 버튼을 눌러 **시스템 메뉴**에 액세스하십시오.

*그림 177: 온보드 인터페이스 - **시스템 메뉴***



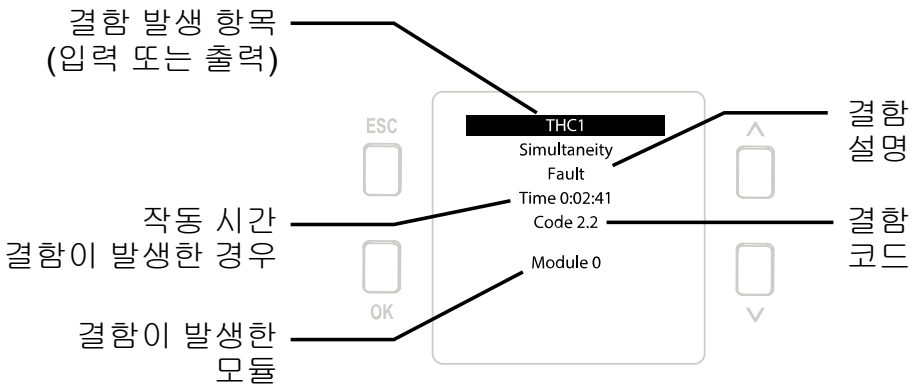
시스템 상태

안전 출력의 현재 상태를 표시하고 선택한 경우에는 해당 출력에 연결된 입력도 표시합니다(그림 176 (162페이지) 참조).

결함 진단

현재 발생한 결함, 결함 로그 및 결함 로그를 지울 수 있는 옵션을 표시합니다(결함 찾기 및 수정하기 (325페이지) 참조).

그림 178: 온보드 인터페이스 - 결함 진단



화살표 버튼을 사용하여 다른 오류 코드로 이동할 수 있습니다.

구성 모드

구성 모드로 전환하고(PIN 필요) SC-XM2/3 드라이브에서/에 구성을 복사하거나 쓸 수 있는 액세스 권한을 제공합니다(XS/SC26 구성 모드 (163페이지) 참조).

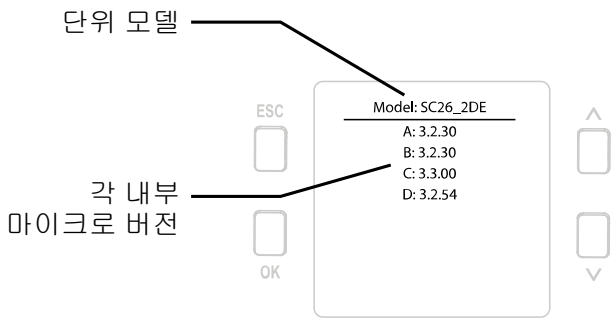
구성 요약

터미널 할당, 네트워크 설정, 구성 CRC에 대한 액세스를 제공합니다.

모델 번호

현재 모델 번호 및 각 마이크로 버전을 표시합니다.

*그림 179: 온보드 인터페이스 - **모델 번호***

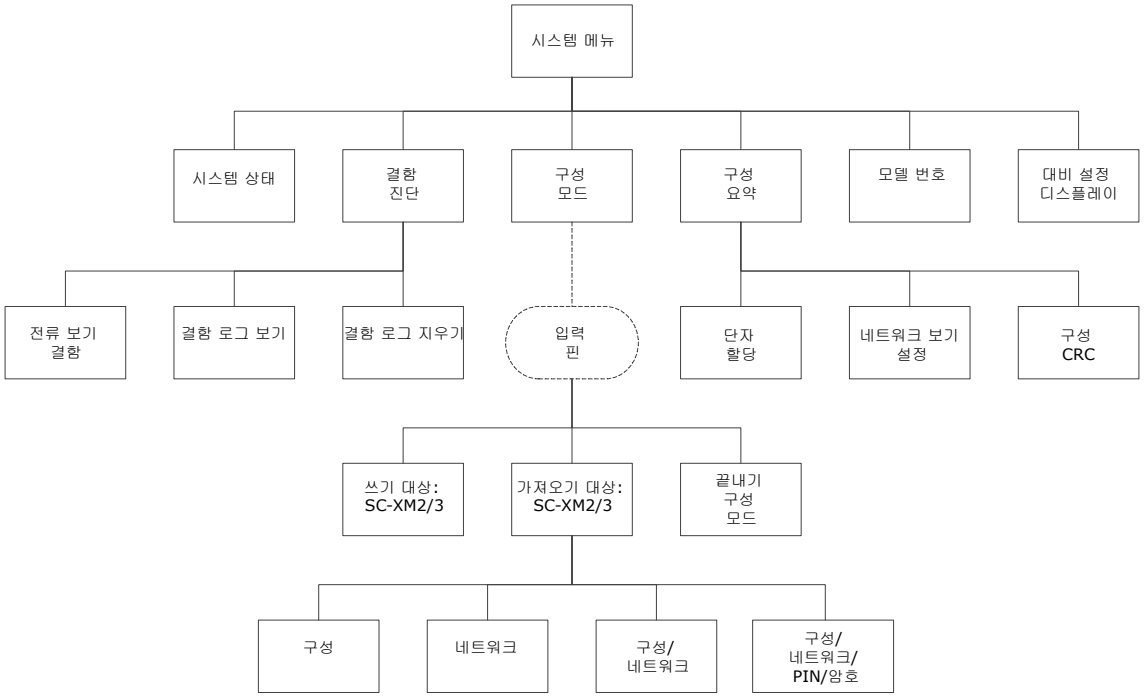


확장 모듈이 안전 컨트롤러에 장착된 경우 화살표 버튼을 사용하여 확장 모듈 버전을 확인할 수 있습니다.

디스플레이 대비 설정

디스플레이 밝기를 조정할 수 있는 컨트롤을 제공합니다.

그림 180: 온보드 인터페이스 맵



12.1 XS/SC26 구성 모드

구성 모드는 SC-XM2/3 드라이브로 현재 구성을 전송하고 SC-XM2/3 드라이브에서 구성을 수신하는 옵션을 제공합니다.

중요: 네트워크를 통한 구성 또는 네트워크를 통한 라이브 모니터가 활성화된 안전 컨트롤러의 경우 (FID 7 이상), Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 5.0 이하에서 생성된 SC-XM2/3 드라이브 또는 FID 7 미만의 컨트롤러의 경우 네트워크를 통한 구성 또는 네트워크를 통한 라이브 모니터 기능이 비활성화될 수 있습니다. 이 경우, USB 연결을 사용하여 네트워크를 통한 구성 또는 네트워크를 통한 라이브 모니터를 다시 활성화하십시오.

주의: Configuration Mode(구성 모드) 메뉴에 액세스하려며 PIN이 필요합니다.

중요: Configuration Mode(구성 모드)로 전환되면 안전 출력이 꺼집니다.

온보드 인터페이스를 사용하여 *SC-XM2/3* 드라이브에 데이터를 SC-XM2/3,

1. SC-XM2/3 드라이브를 안전 컨트롤러에 삽입합니다.

2. **System Menu(시스템 메뉴)**에서 **Configuration Mode(구성 모드)**를 선택합니다.
3. PIN을 입력하십시오.
4. **Configuration Mode(구성 모드)** 메뉴가 나타날 때까지 **OK(확인)**를 누르고 있습니다.
5. **Write to XM(XM에 쓰기)**을 선택합니다.

> **주의:** XM에 대한 쓰기 프로세스는 모든 데이터(구성, 네트워크 설정, PIN/암호)를 SC-XM2/3 드라이브에 복사합니다.

6. 쓰기 프로세스가 완료될 때까지 기다립니다.
7. 시스템을 재설정합니다.

온보드 인터페이스를 사용하여 *SC-XM2/3* 드라이브에서 데이터를 SC-XM2/3:

1. SC-XM2/3 드라이브를 안전 컨트롤러에 삽입합니다.
2. **System Menu(시스템 메뉴)**에서 **Configuration Mode(구성 모드)**를 선택합니다.
3. PIN을 입력하십시오.
4. **Configuration Mode(구성 모드)** 메뉴가 나타날 때까지 **OK(확인)**를 누르고 있습니다.
5. **Import from XM(XM에서 가져오기)**을 선택하십시오.
    - 구성만 가져오려는 경우 **Configuration(구성)**을 선택합니다.
    - 네트워크 설정만 가져오려는 경우 **Network Settings(네트워크 설정)**를 선택합니다.
    - 구성 및 네트워크 설정을 가져오려는 경우 **Configuration/Network(구성/네트워크)**를 선택합니다.
    - 구성, 네트워크 설정, 사용자 PIN/암호를 포함한 모든 데이터를 가져오려면 **Config/Network/Passwords(구성/네트워크/암호)**를 선택하십시오.
6. 가져오기 프로세스가 완료될 때까지 기다립니다.
7. 시스템을 재설정합니다.

13 산업용 이더넷(Field Bus) 개요

안전 컨트롤러와 PLC 또는 HMI 간 이더넷 통신을 구축하는 데 사용되는 보조 장치입니다.

다음 섹션에 레이블에 FID 2 명칭이 있고 날짜 코드가 1717 이후인 안전 컨트롤러와 FID 3 이상 버전 안전 컨트롤러에 대한 지침이 포함되어 있습니다.

날짜 코드가 1716 이전인 FID 2 버전 안전 컨트롤러는 *XS26/SC26-2E (FID 2 1716-) 산업용 이더넷 사용자 가이드*를 참조하십시오. 날짜 코드가 1547 이후인 FID 1 버전 안전 컨트롤러는 *XS/SC26-2E (FID 1) 산업용 이더넷 사용자 가이드*를 참조하십시오. FID 1 이전 버전의 안전 컨트롤러는 *XS/SC26-2E (OLD) 산업용 이더넷 사용자 가이드*를 참조하십시오. 위 문서를 찾는 방법은 어떤 XS/SC26 EDS 파일 및 설명서를 사용해야 합니까? (172페이지).

For PROFINET® connections on SC10-2 controllers and FID 2 or later XS/SC26 controllers, see PROFINET (252페이지)의 내용을 참조하십시오.

FID 6 이상의 XS26 컨트롤러에서 EtherCAT® 연결에 대한 내용은 EtherCAT (278페이지)을 참조하십시오.

이더넷을 통해 소프트웨어에서 안전 컨트롤러에 연결해도 구성이 실제로 컨트롤러에 기록되는 경우를 제외하고 Field Bus가 중단되지 않아야 합니다.

13.1 안전 컨트롤러 구성

Enable Network Interface(네트워크 인터페이스 활성화)가 선택되어 있고 선택한 프로토콜에 필요한 대로 네트워크 설정이 구성되어 있는지 확인합니다.

1. SC-USB2 USB 케이블 또는 이더넷을 통해(FID7 이상 XS/SC26 이더넷 모델) 포트를 활성화하여 안전 컨트롤러를 PC에 연결할 수 있습니다.
2. Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 엽니다.
3. **Network Settings(네트워크 설정)**를 클릭합니다.
4. **Field Bus** 탭에서 **Enable Network Interface(네트워크 인터페이스 활성화)** 확인란을 선택하십시오.
5. 사용자 네트워크에 필요한 대로 IP 주소 및 서브넷 마스크를 구성합니다.

   주의: 가상 재설정 또는 취소 지연을 사용하는 경우 작동 코드를 정의한 다음 안전 컨트롤러로 전송해야 합니다.

   Use onboard interface to set the last octet and actuation code(온보드 인터페이스를 사용하여 마지막 16진수와 작동 코드 설정) 확인란을 선택하면 설치 과정 도중 IP 주소의 마지막 16진수(필요하다면 작동 코드도)를 설정할 수 있습니다. 를 참조하십시오ClickSet IP 프로세스 (166페이지).
6. **Send(보내기)**를 클릭합니다.

   다음은 안전 컨트롤러의 이더넷 포트 및 산업용 이더넷 옵션에 적용되는 기본값입니다.

*그림 181: 기본값 - **Basic(기본)** 탭*

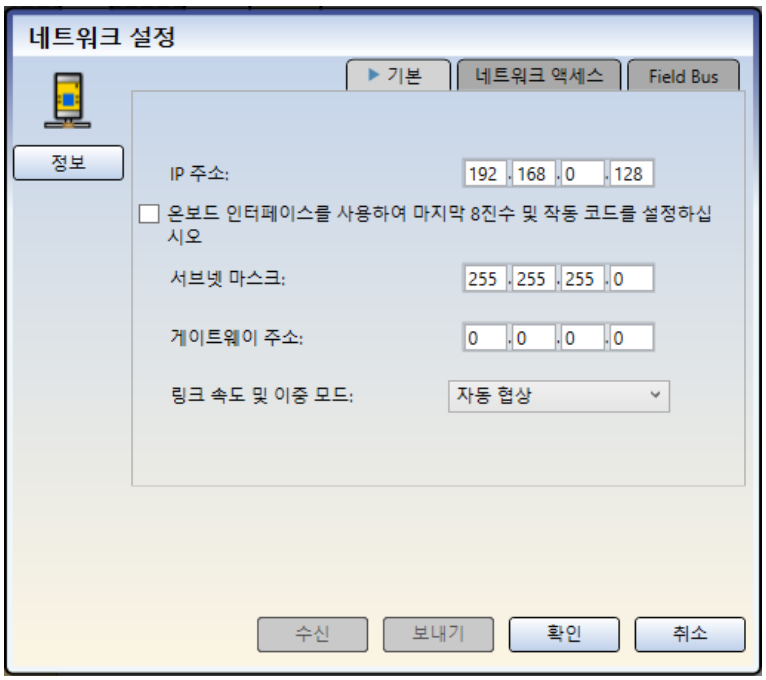


*그림 182: 기본값 - **Field Bus** 탭*



7. 적절한 PIN/암호를 입력하여 안전 컨트롤러의 구성 및 네트워크 설정을 변경하십시오.
8. 안전 컨트롤러에 확인된 유효한 구성 파일이 있는지 확인합니다.

안전 포트가 활성화됩니다.

13.1.1 ClickSet IP 프로세스

ClickSet IP 프로세스는 온보드 인터페이스가 있는 XS/SC26 FID 5 이상 컨트롤러에서 사용 가능합니다.

네트워크 설정 창에서 **온보드 인터페이스를 사용하여 마지막 옥텟과 동작 코드 설정** 확인란을 선택하면(이후 컨트롤러로 전송) 설치 프로세스 동안 사용자가 필요에 따라 IP 주소와 동작 코드를 최종 확정할 수 있습니다.

온보드 인터페이스를 사용하여 마지막 옥텟과 동작 코드 설정 확인란을 선택하면 서브넷 마스크가 기본 설정인 255.255.255.0으로 강제 설정됩니다.

가상 재설정 또는 취소 지연이 있는 경우에는, **온보드 인터페이스를 사용하여 마지막 옥텟과 동작 코드 설정** 확인란을 선택하면 임시의 올제로(All-Zero) 동작 코드를 컨트롤러로 전송할 수 있습니다. 이 프로세스를 선택한 경우 설치 과정에서 동작 코드를 유효한 번호로 변경해야 합니다.

마지막 옥텟과 동작 코드(필요할 경우)를 설정하는 프로세스는 다음과 같습니다.

1. **네트워크 설정** 창에서 **온보드 인터페이스를 사용하여 마지막 옥텟과 동작 코드 설정** 확인란을 선택하십시오.
2. 다른 매개변수(즉, 처음 세 옥텟)를 설정하십시오. 안전 컨트롤러 구성 (165페이지)를 참조하십시오.
3. 컨트롤러에 네트워크 설정을 전송합니다.
4. 원하는 구성을 컨트롤러로 전송합니다.
   컨트롤러의 전원을 켜면 온보드 인터페이스에 **IP 주소 설정** 화면이 표시됩니다.

*그림 183: **IP 주소 설정** 화면*



주의: IP 주소 설정 화면에서 나가려면 ESC 버튼을 누르십시오. 화면이 **시스템 상태** 화면으로 변경됩니다. **IP 주소 설정** 화면으로 돌아가려면 전원을 껐다 켜십시오.

5. 옥텟 값을 조정하려면 위쪽 또는 아래쪽 화살표 버튼을 사용하여 옥텟 수를 늘리거나 줄이십시오.
   화살표 버튼을 길게 누르면 숫자의 변화 속도가 빨라집니다. 아래쪽 버튼을 누른 상태에서 1에 도달하면 숫자가 254로 돌아간 후 계속 내려갑니다. 위쪽 버튼을 누른 상태에서 254에 도달하면 숫자가 1로 돌아간 후 계속 올라갑니다.
6. 확인 버튼을 길게 눌러 IP 주소를 수락(저장)하십시오.

주의: 마지막 옥텟을 수락한 후에는 **IP 주소 설정** 화면으로 돌아갈 수 없습니다. IP 주소를 변경해야 한다면 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 사용하십시오.

IP 주소를 저장한 후:

- 프로세스를 완료하려면 전원 사이클이 필요하다는 메시지가 표시됩니다. 8단계로 이동하십시오.
- **동작 코드 설정** 화면이 표시됩니다. 다음 단계로 이동하십시오.

7. 구성에서 가상 수동 재설정 또는 취소 꺼짐 지연 입력을 사용하는 경우, IP 주소를 저장한 후 온보드 인터페이스에 **동작 코드 설정** 화면이 표시됩니다. 화살표 버튼을 사용하여 원하는 동작 코드를 설정하십시오.

*그림 184: **동작 코드 설정** 화면*



8. 확인 버튼을 길게 눌러 동작 코드를 수락(저장)하십시오.

주의: 동작 코드를 수락(저장)한 후에는 다시 **동작 코드 설정** 화면으로 돌아갈 수 없습니다. 동작 코드를 변경해야 한다면 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 사용하십시오.

동작 코드를 저장한 후 프로세스를 완료하려면 전원 사이클이 필요하다는 메시지가 표시됩니다.

9. 컨트롤러의 전원을 껐다 켜서 새 IP 주소와 동작 코드를 내부적으로 설정하십시오(필요할 경우).

시스템 록아웃으로 인해 이 프로세스가 중단되면 시스템 잠금 코드를 확인할 수 있는 **시스템 상태** 화면이 열립니다.

프로세스가 중단되거나 확인 버튼을 길게 눌러 저장하지 않으면 다음에 컨트롤러 전원을 켤 때 **IP 주소 설정**이 열립니다.

13.2 산업용 이더넷 정의

다음은 소프트웨어의 **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭에서 확인할 수 있는 레지스터 맵의 테이블 행 및 열에 대한 설명으로, 영숫자 순으로 나열되어 있습니다.

표 8: 데이터 유형

데이터 유형	설명
UINT	부호 없는 정수—16비트
UDINT	부호 없는 이중 정수—32비트
Word	비트 문자열—16비트
Dword	비트 문자열—32비트
String	워드당 ASCII 문자 2개(아래 프로토콜 기반 문자열 정보 참조)
8진수	각 바이트가 점으로 구분된 10진수로 변환되어 읽힙니다.
16진수	각 니블이 16진수로 변환되어 쌍으로 묶인 다음 공백으로 구분되어 읽힙니다.
바이트	비트 문자열—8비트

Byte:Bit

뒤에 특정 비트가 따라오는 바이트 오프셋을 나타냅니다.

결함 플래그

추적 중인 특정 입력 또는 출력이 록아웃을 일으키면 해당 가상 출력과 연결된 플래그가 **1**로 설정됩니다. Modbus/TCP에서는 이를 이산 입력, 입력 레지스터 또는 홀딩 레지스터로 읽을 수 있습니다.

결함 인덱스

가상 출력에 대해 결함 플래그 비트가 설정되면, 결함 인덱스에 결함 코드로 변환할 수 있는 숫자가 포함됩니다. 예를 들어, 결함 인덱스 41에 숫자 201이 포함되어 있다면, 이 숫자는 결함 코드 2.1로 변환됩니다. 숫자 412는 결함 코드 4.12로 변환됩니다(자세한 내용은 XS/SC26 결함 코드 표 (325페이지) 및 SC10-2 결함 코드표 (330페이지) 참조).

기능

가상 출력 상태를 결정하는 기능입니다.

작동 모드

작동 모드 값	설명
1(0x01)	정상 작동 모드(있는 경우 I/O 결함 포함)
2(0x02)	구성 모드
4(0x04)	시스템 룩아웃
65(0x41)	시스템 재설정 대기 중/구성 모드 종료 중
129(0x81)	구성 모드 진입 중

Reg:Bit

레지스터에서 특정 비트가 뒤따라오는 30000 또는 40000에서의 오프셋을 나타냅니다.

예약됨

내부 사용을 위해 예약된 레지스터입니다.

부팅 이후 경과 시간(초)

안전 컨트롤러에 전원이 공급된 이후 경과된 시간(초)입니다. 결함 로그의 타임스탬프 및 실시간 클록 기준과 함께 사용하여 결함이 발생한 시간을 확인할 수 있습니다.

문자열(EtherNet/IP 및 PCCC 프로토콜)

EtherNet/IP 문자열 형식의 기본 형식에는 문자열 앞에 32비트 길이가 있습니다(ControlLogix에 적합). 소프트웨어를 사용하여 **네트워크 설정**을 구성할 때 **Advanced(고급)** 메뉴에서 이 설정을 표준 CIP "문자열"에 해당하는 16비트 길이로 변경할 수 있습니다. 그러나 16비트 길이의 문자열이 포함된 입력 어셈블리를 읽을 때는 문자열 길이 앞에 추가 16비트 Word(0x0000)가 옵니다.

문자열 자체는 압축된 ASCII(Word당 2자)입니다. 일부 시스템에서는 문자 순서가 반대로 혹은 제멋대로 나타날 수 있습니다. 예를 들어, "System"이라는 단어가 "ySтsme"로 나타날 수 있습니다. *Network Settings(네트워크 설정)*창의 **Advanced(고급)** 메뉴에서 **"Swap character bytes(문자 바이트 바꾸기)"** 옵션을 사용하여 단어가 올바르게 읽히도록 문자를 바꿀 수 있습니다.

문자열(Modbus TCP 프로토콜)

문자열 형식은 압축된 ASCII(Word당 2자)입니다. 일부 시스템에서는 문자 순서가 반대로 혹은 제멋대로 나타날 수 있습니다. 예를 들어, "System"이라는 단어가 "ySтsme"로 나타날 수 있습니다. *Network Settings(네트워크 설정)*창의 **Advanced(고급)** 메뉴에서 **"Swap character bytes(문자 바이트 바꾸기)"** 옵션을 사용하여 단어가 올바르게 읽히도록 문자를 바꿀 수 있습니다.

문자열 길이가 지정되어 있지만, 일반적으로 Modbus TCP 시스템에는 필요하지 않습니다. Modbus TCP에 문자열 길이가 사용되면 길이 형식이 이더넷/IP에 사용된 설정과 동일합니다.

타임스탬프

전원이 켜진 이후 결함이 발생한 시간(초)입니다.

가상 상태 출력

특정 가상 상태 출력과 관련된 참조 지정자입니다. 예를 들어, VO10은 가상 상태 출력 10입니다.

VO 상태

이를 통해 가상 상태 출력의 상태를 나타내는 비트 위치를 식별할 수 있습니다. Modbus TCP의 경우 가상 상태 출력의 상태는 이산 입력으로, 입력 레지스터의 일부로 또는 홀딩 레지스터로 읽을 수 있습니다. 제공되는 레지스터는 뒤에 레지스터 내 비트 위치가 이어지는 30000 또는 40000에서의 오프셋입니다.

13.3 현재 결함 정보 가져오기

아래 단계를 수행하면 네트워크 통신을 통해 현재 발생한 결함에 대한 정보를 가져올 수 있습니다:

1. *결함 인덱스* 위치를 읽고 결함 인덱스 값을 가져옵니다.
2. 결함 설명 및 결함 해결 단계에 액세스하려면 XS/SC26 결함 코드 표 (325페이지) 또는 SC10-2 결함 코드표 (330페이지)에서 인덱스 값을 찾습니다.

13.4 EtherNetIP™

이러한 맥락에서 EtherNet/IP(이더넷/IP)™를 참조하십시오[23] 특히 이더넷/IP 전송 클래스 1을 참조하십시오. 사이클 이더넷/IP IO 데이터 전송 또는 암시적 메시징이라고도 하는 이 연결은 PLC와 대상 장치 사이의 실시간 데이터 전송을 근사화하는 것이 목적입니다.

Allen-Bradley CompactLogix® 및 ControlLogix®[24] PLC 제품군은 이 통신 프로토콜을 사용합니다. 해당 PLC에서 사용하는 프로그래밍 소프트웨어는 RSLogix5000® 또는 Studio 5000 Logix Designer™입니다[25].

PLC와 안전 컨트롤러 간에 EIP 연결을 설정하는 방법은 세 가지가 있습니다.

[23] EtherNet/IP™는 ODVA, Inc.의 상표입니다.
[24] CompactLogix® 및 ControlLogix®는 Rockwell Automation의 등록 상표입니다.
[25] RSLogix5000® 및 Studio 5000 Logix Designer™는 Rockwell Automation의 등록 상표입니다.

- L5X - L5X 파일 연결 (169페이지) 참조
- EDS 파일(옵션 CSV 태그 레이블 파일 포함) - Banner 안전 컨트롤러 ControlLogix 소프트웨어에서 EDS 파일 설치 (173페이지) 참조
- 일반 이더넷 - 일반 이더넷 모듈 연결 (180페이지) 참조

13.4.1 L5X 파일 연결

이더넷/IP 어셈블리용 L5X 파일 만들기

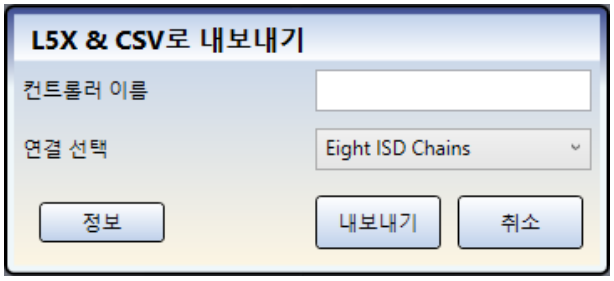
.L5X 파일은 이더넷/IP 연결 세부 정보와 태그 설명을 모두 저장하는 XML(확장 마크업 언어) 파일입니다. 안전 컨트롤러 소프트웨어에서 이 파일을 내보내고 RS Studio 5000 PLC 소프트웨어에 가져오면 레이블이 지정된 태그 설명과 함께 PLC와 안전 컨트롤러 사이의 이더넷/IP 연결을 한 번에 편리하게 설정할 수 있습니다.

L5X 파일을 만들려면 두 가지 항목을 알아야 합니다.

- PLC에서 안전 컨트롤러에 할당된 이름. 이는 PLC 소프트웨어로 가져올 파일을 생성하는 데 필요합니다
- 요청할 입력 및 출력 어셈블리 인스턴스

1. **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭에서 왼쪽 목록에 **Ethernet/IP Assemblies(이더넷/IP 어셈블리)**가 선택되어 있는지 확인합니다.
2. **Export(내보내기)**를 클릭합니다.
   Export to CSV & L5X(CSV 및 L5X로 내보내기) 창이 열립니다.

*그림 185: **CSV 및 L5X로 내보내기***



3. **Controller Name(컨트롤러 이름)** 필드에 PLC 소프트웨어에서 안전 컨트롤러에 할당된 이름을 입력합니다.
   그림 201 (176페이지)를 참조하십시오.
4. **Select Connection(연결 선택)** 목록에서 원하는 연결을 선택하십시오.
   요청 중인 어셈블리 인스턴스에 따라 선택해야 할 연결이 달라집니다.

*표 9: **Select Connection(연결 선택)** 필드 선택 항목*

연결 이름	출력 어셈블리	크기	입력 어셈블리	크기
상태/결함	112	2비트 정수	100	8비트 정수
결함 인덱스 워드	112	2비트 정수	101	104비트 정수
재설정/취소 지연	112	2비트 정수	103	35비트 정수
VI 상태/결함	113	11비트 정수	100	5비트 정수
VI 결함 인덱스 워드	113	11비트 정수	101	104비트 정수
VI 재설정/취소 지연	113	11비트 정수	103	35비트 정수
VRCD Plus ISD	114	14비트 정수	104	114비트 정수
ISD 체인 8개	114	14비트 정수	105	240비트 정수

주의: EDS 파일 연결에 대해 동일한 연결을 선택하여 레이블이 일치하는지 확인하십시오. 그림 202 (177페이지)를 참조하십시오.

가상 입력(VI)을 사용 중이라면 PLC의 출력 어셈블리를 113 또는 114로 설정해야 합니다. 그래야 PLC에서 가상 입력 워드를 안전 컨트롤러로 전송할 수 있습니다. XS26-ISD FID 5 이상 또는 SC10-2 FID 2 이상 컨트롤러에서 ISD 입력에 대한 정보가 필요하다면, 출력 어셈블리 114를 사용하여 가상 입력(사용하는 경우) 및 추가 워드를 보내 ISD 정보(VRCD - 가상 재설정/취소 지연)를 요청해야 합니다.

입력 어셈블리 104는 ISD 체인 최대 2개에 사용됩니다(IN1/IN2 및 IN3/IN4에 체인이 추가된 경우 XS26-ISD FID 5 이상, 또는 SC10-2 FID 2 이상 컨트롤러에). 입력 어셈블리 105는 ISD 체인 최대 8개를 지원하며 XS26-ISD FID 5 이상에서만 사용할 수 있습니다.

5. **Export(내보내기)**를 클릭합니다.
6. .L5X 파일을 원하는 위치에 저장하십시오.

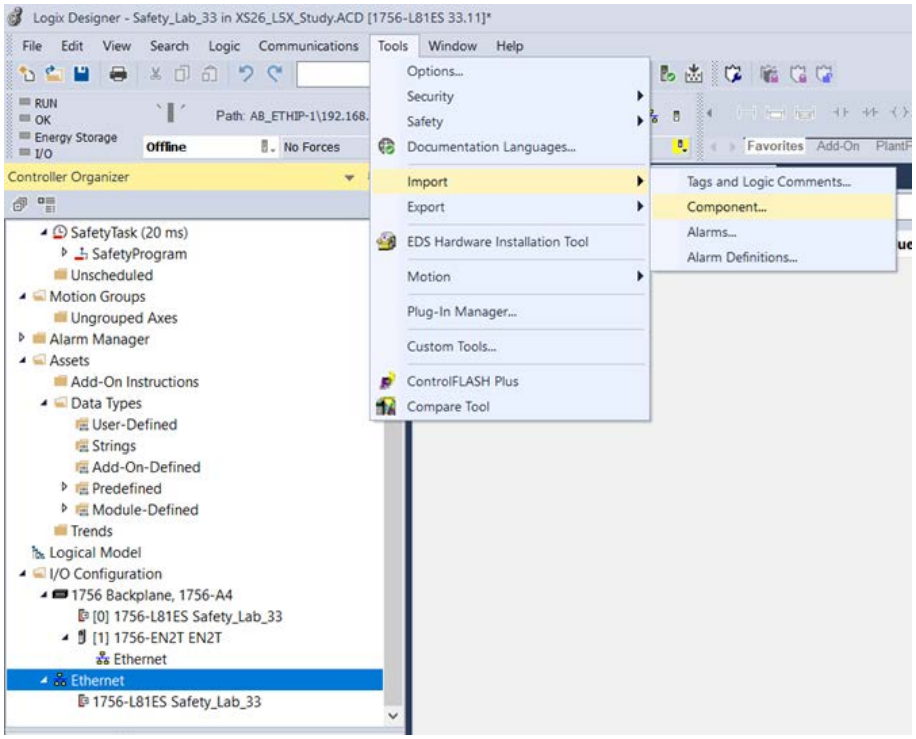
주의: .L5X 파일과.csv 파일이 모두 저장됩니다.

.L5X 파일은 레이블이 지정된 연결을 모두 한 번에 만들 수 있습니다. L5X 파일을 사용하여 레이블이 지정된 연결 만들기 (170페이지)를 참조하십시오.

L5X 파일을 사용하여 레이블이 지정된 연결 만들기

1. Studio 5000® 내의 [27], 이더넷 모듈을 클릭한 다음, 클릭 **도구 > 가져오기 > 구성 요소**.

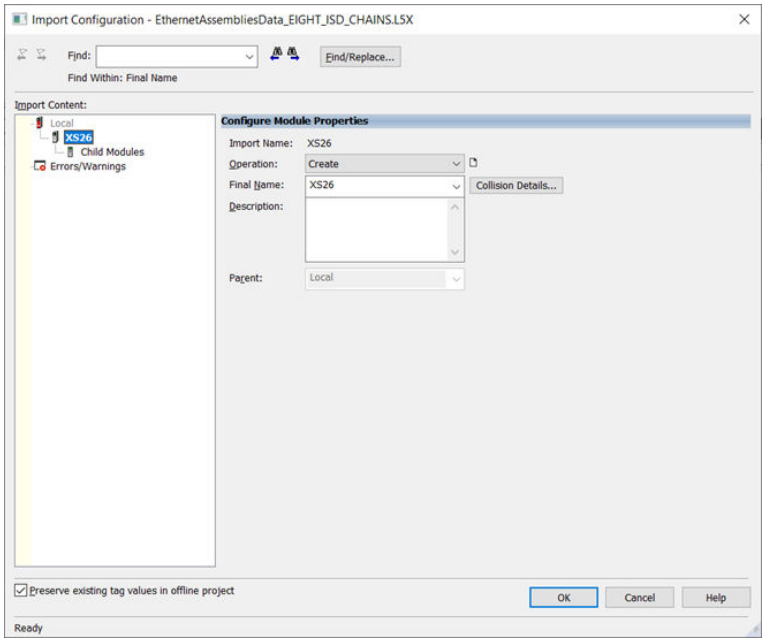
그림 186: Studio 5000



Import Module(가져오기 모듈) 창이 열립니다.

2. .csv 및.L5X 파일이 저장된 폴더 위치를 탐색하고 .L5X 파일을 선택하십시오.
3. **Open(열기)**을 클릭하십시오.
   Studio 5000에서 .L5X 파일을 가져옵니다.
4. .L5X 파일을 성공적으로 가져온 후, **OK(확인)**를 클릭하여 .L5X 파일을 레이블이 지정된 태그와 연결하십시오.

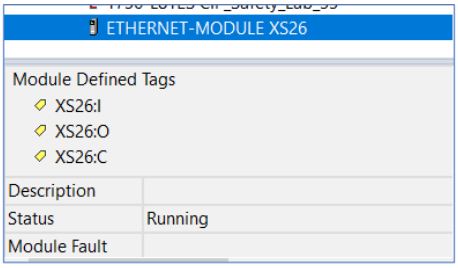
*그림 187: **Import Configuration(구성 가져오기)** 창*



[27] Studio 5000®은 Rockwell Automation의 등록 상표입니다.

5. 프로젝트를 PLC에 다운로드하십시오.
6. 작동 모드로 이동하십시오.

그림 188: 작동 모드



PLC 입력 데이터 및 PLC 출력 데이터를 보려면, Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어에서 .L5X 파일을 생성할 때 지정한 컨트롤러 이름 아래 **Controller Tags(컨트롤러 태그)**를 찾아보십시오. 설명 열에 안전 컨트롤러 구성과 관련된 레이블이 표시됩니다.

*그림 189: **Controller Tags(컨트롤러 태그)** 창 - PLC 입력 데이터*

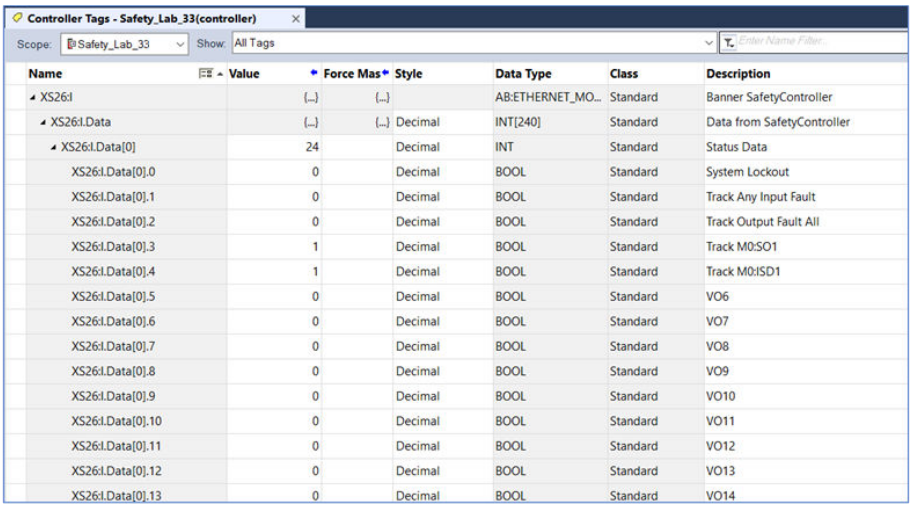
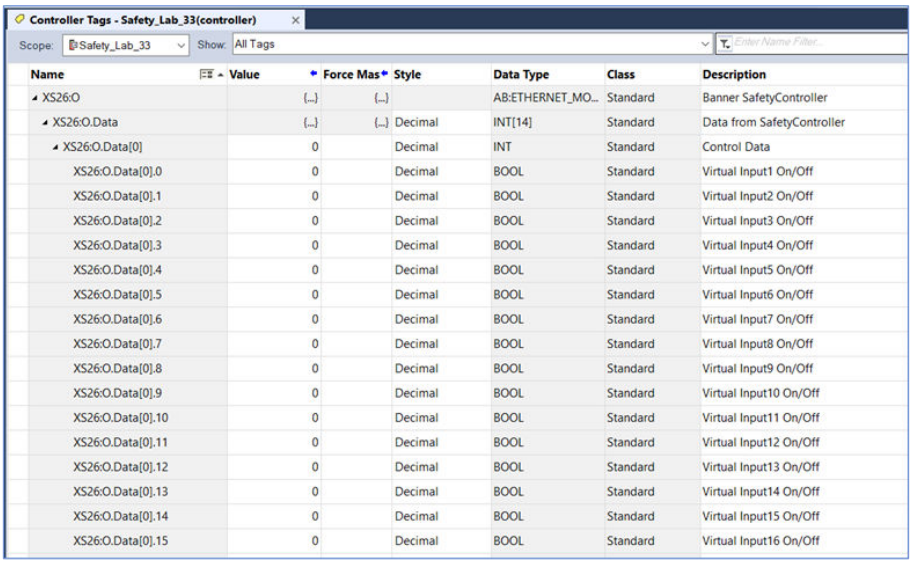


*그림 190: **Controller Tags(컨트롤러 태그)** 창 - PLC 출력 데이터*



13.4.2 EDS 파일 연결

어떤 XS/SC26 EDS 파일 및 설명서를 사용해야 합니까?

그림 191: FID 번호

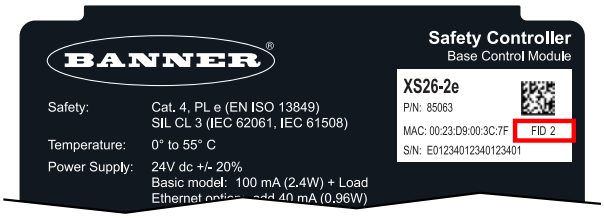
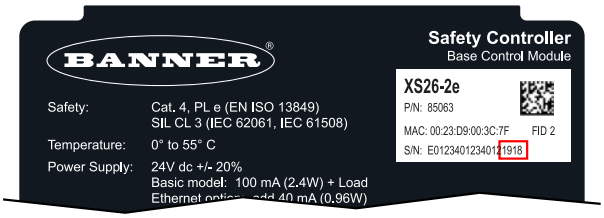


그림 192: 일련 번호



1. 모델 번호 레이블을 확인하고 FID 번호화 날짜 코드를 적어둡니다.
   날짜 코드는 안전 컨트롤러 일련 번호의 마지막 4자리입니다. 표시된 예에서 “19”는 2019년을, “18”은 18번째 주를 나타냅니다.
2. FID 번호와 날짜 코드를 사용하면 다음 표에서 정확한 EIP 매개변수, EDS 파일, 산업용 이더넷 사용자 가이드(해당하는 경우)를 찾을 수 있습니다.

모델 및 FID	날짜 코드	EIP Prod-Code	O>T — 크기	T>O — 크기	사용할 파일
XS26 SC26 1	1546 이하	8193	112(0×70) - 2	100(0×64) - 8 101(0×65) - 104 102(0×66) - 150	**제품 이름 [Maj.Min Rev]:** Banner XS26 (8193) [2.22] **EDS 파일:** BannerXS_SC26_2E_8193_1_4_08102017.eds **산업용 이더넷 사용자 가이드:** XS/SC26-2E(OLD) 산업용 이더넷 사용자 가이드
XS26 SC26 1	1547 ~ 1705	300 [29]	112(0×70) - 2	100(0×64) - 8 101(0×65) - 104 102(0×66) - 150	**제품 이름 [Maj.Min Rev]:** Banner XS26 1547 (300) [2.002] **EDS 파일:** BannerXS_SC26_2E_300_1547_1_6_08102017.eds [29] **산업용 이더넷 사용자 가이드:** XS/SC26-2E(FID 1) 산업용 이더넷 사용자 가이드
XS26 SC26 2	1706 ~ 1716	301	112(0×70) - 11	100(0×64) - 8 101(0×65) - 104 102(0×66) - 150 103(0×67) - 35	**제품 이름 [Maj.Min Rev]:** Banner XS26 FID2 (301) [2.050] **EDS 파일:** BannerXS_SC26_2E_301_FID2_1_2_08102017.eds **산업용 이더넷 사용자 가이드:** XS/SC26-2E(FID 2 1716-) 산업용 이더넷 사용자 가이드
XS26 SC26 2 & 3	1717 이상	300 [29]	112(0×70) - 2 113(0×70) - 11	100(0×64) - 8 101(0×65) - 104 102(0×66) - 150 103(0×67) - 35	**제품 이름 [Maj.Min Rev]:** Banner XS26 FID 1/2 (300) [2.064] **EDS 파일:** BannerXS_SC26_2E_300_1_8_11102017.eds [29] **산업용 이더넷 사용자 가이드:** XS/SC26-2E(FID 2 1717+) 산업용 이더넷 사용자 가이드
XS26 SC26 2, 3, 4 SC10 모두	1717 이상	300 [29]	112(0×70) - 2 113(0×70) - 11 114(0×72) - 14	100(0×64) - 8 101(0×65) - 104 102(0×66) - 150 103(0×67) - 35 104(0×68) - 112	**제품 이름 [Maj.Min Rev]:** Banner XS26 SC26 SC10 (300) [2.090] **EDS 파일:** Banner_XS26_SC26_SC10_300_2_1_06022020.eds [29] **XS/SC26-2 및 SC10-2 사용 설명서:** 개정 R 이상
XS26 2 이상 SC10 모두	1717 이상	300	112(0×70) - 2 113(0×71) - 11 114(0×72) - 14	100(0×64) - 8 101(0×65) - 104 102(0×66) - 150 103(0×67) - 35 104(0×68) - 112 105(0×69) - 240	**제품명 [Maj.Min Rev]:** Banner 안전 컨트롤러 [2.001] **EDS 파일:** Banner_XS26_SC26_SC10_300_2_3_05192021.eds **XS/SC26 및 SC10-2 사용 설명서:** 버전 W 이상

주의: 2019년 10월 1일부터 현행 산업용 이더넷 정보가 *XS/SC26 및 SC10-2 사용 설명서*에 포함됩니다. 이전 시스템의 *산업용 이더넷 사용자 가이드*는 www.bannerengineering.com/safetycontroller의 EDS 폴더에 포함되어 있습니다.

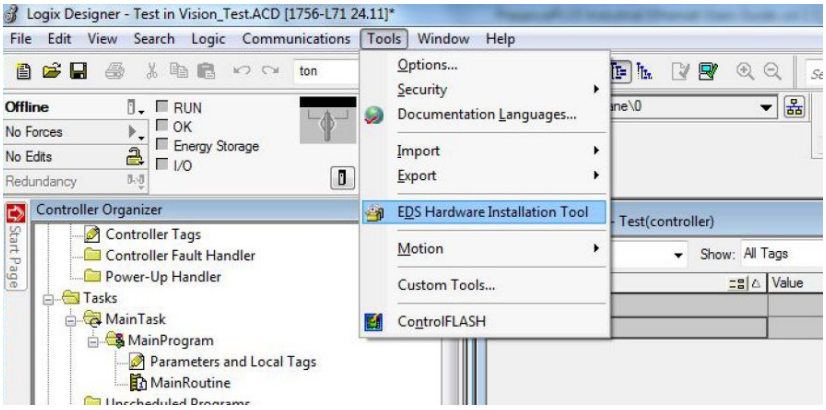
[29] Banner_XS26_SC26_SC10_300_2_3_05192021.eds는 모든 ProdCode 300 컨트롤러(XS26, SC26, SC10)과 하위 호환됩니다.

Banner 안전 컨트롤러 ControlLogix 소프트웨어에서 EDS 파일 설치

EDS Hardware Installation Tool(EDS 하드웨어 설치 도구)을 사용하여 전자 데이터 시트(EDS) 파일을 등록할 수 있습니다.

1. **Tools(도구)** 메뉴에서 **EDS Hardware Installation Tool(EDS 하드웨어 설치 도구)**을 클릭합니다.
   Rockwell Automation's EDS Wizard(Rockwell Automation EDS 마법사) 대화 상자가 표시됩니다.

그림 193: 도구 - EDS 하드웨어 설치 도구



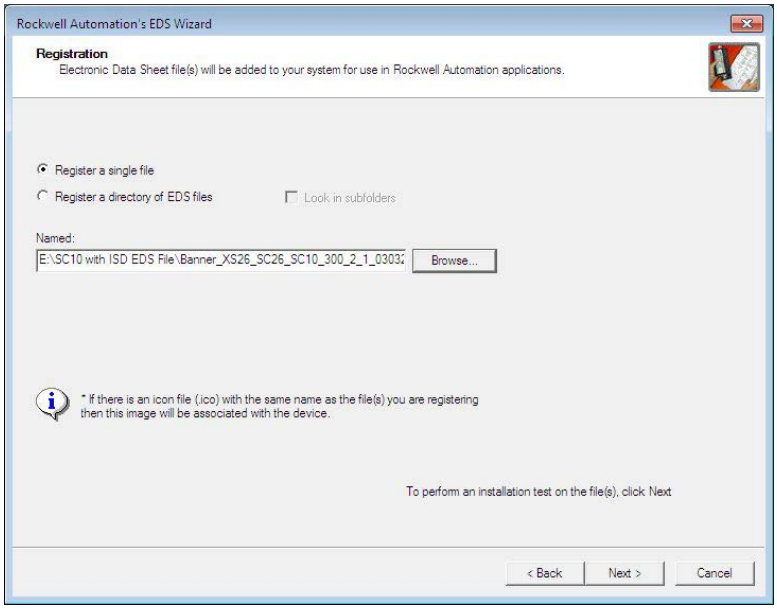
2. **Next(다음)**를 클릭하십시오.
3. **Register an EDS file(s)(EDS 파일 등록)** 옵션을 선택합니다.

그림 194: Rockwell Automation EDS 마법사 - 옵션



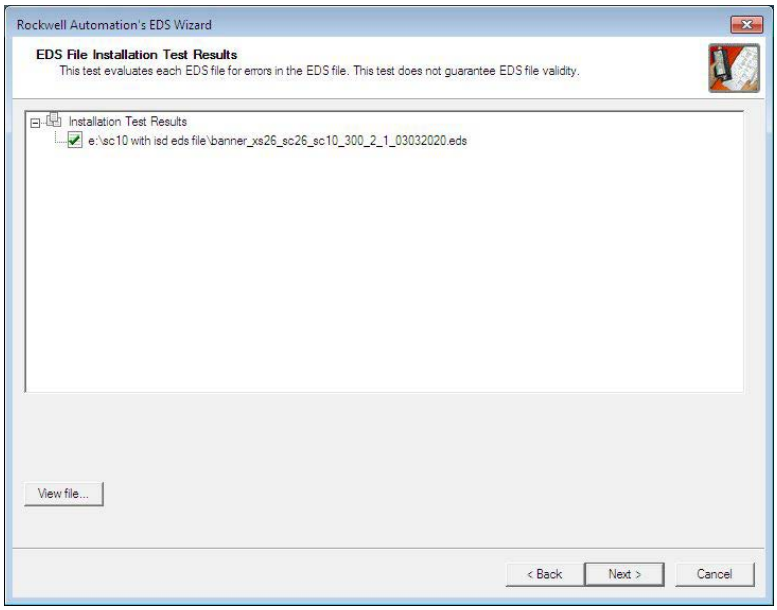
4. EDS 파일을 탐색하여 찾고 **Next(다음)**를 클릭합니다.
   자세한 내용은 어떤 XS/SC26 EDS 파일 및 설명서를 사용해야 합니까? (172페이지)을 참조하십시오.

그림 195: 등록할 파일 선택



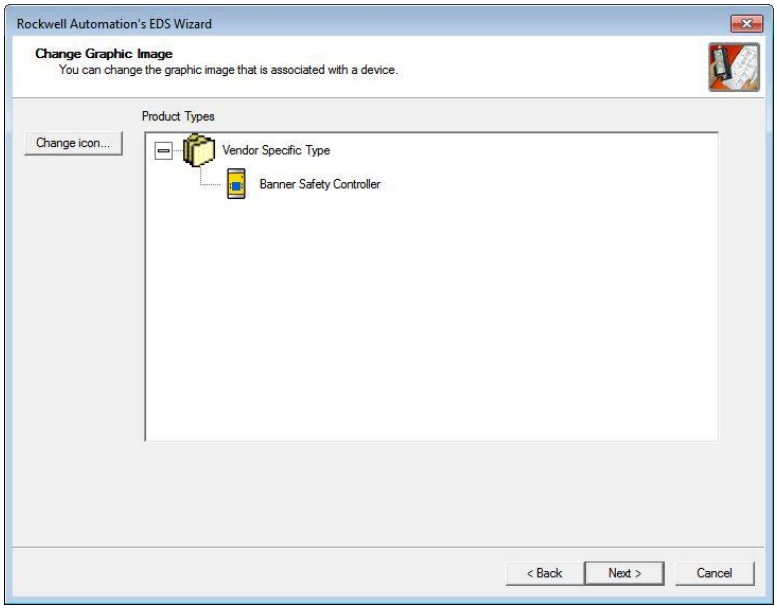
5. **Next(다음)**를 클릭하면 테스트한 파일이 등록됩니다.

그림 196: 테스트한 파일 등록



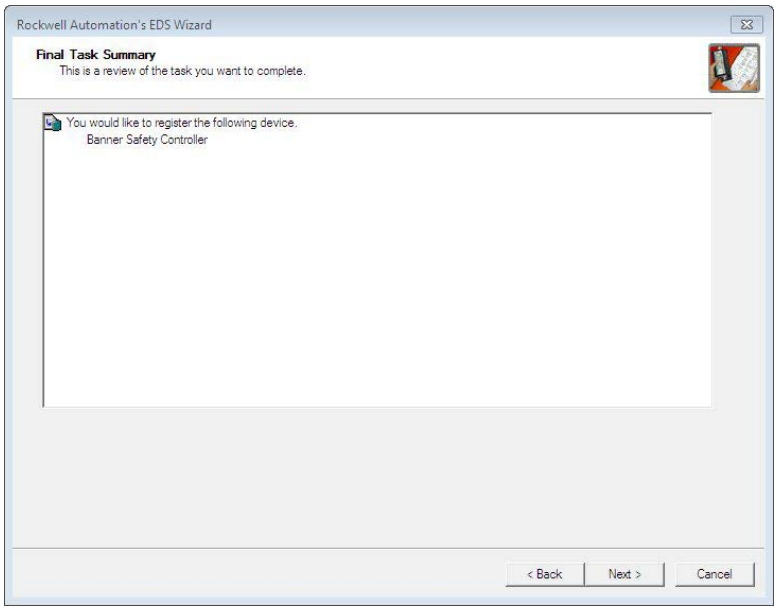
6. EDS 파일과 연결된 아이콘이 보이면 **Next(다음)**를 클릭합니다.

그림 197: Rockwell Automation EDS 마법사



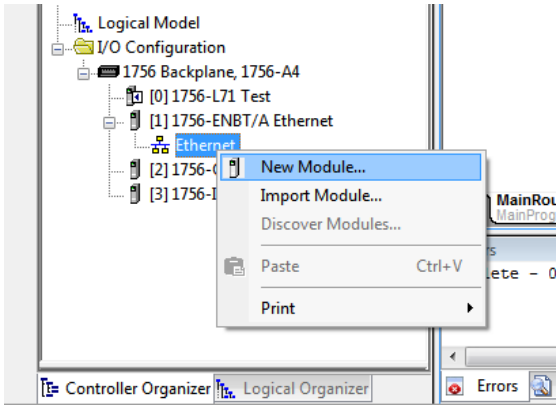
7. **Next(다음)**를 클릭하면 EDS 파일이 등록됩니다.

그림 198: EDS 파일 등록



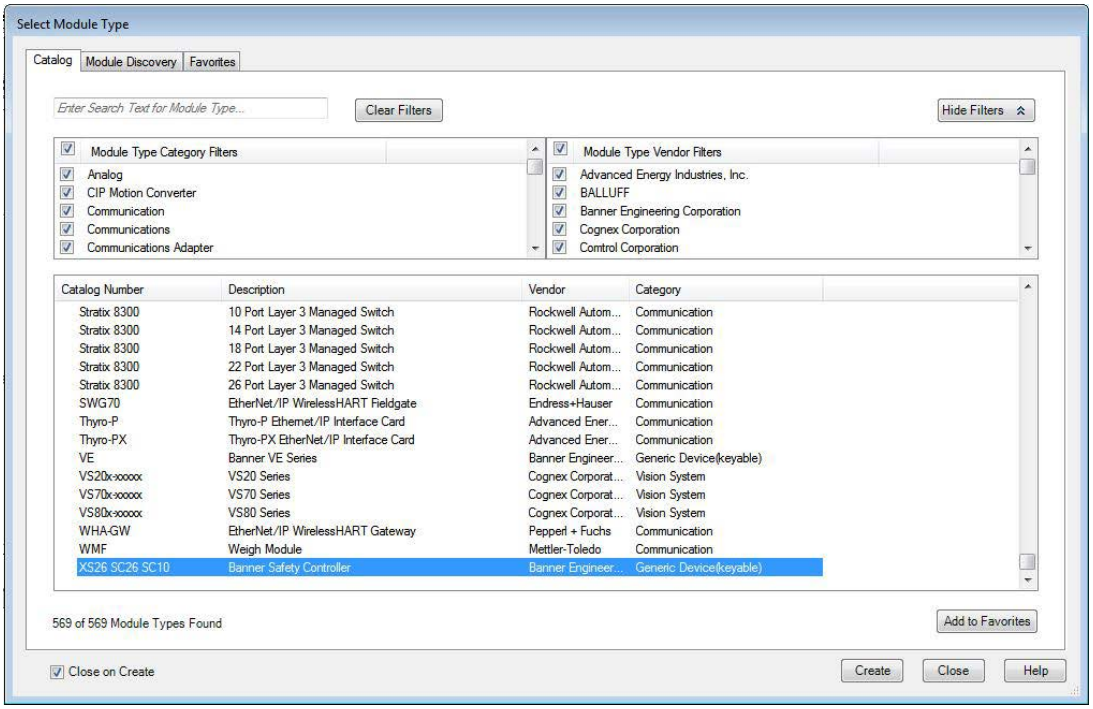
8. **Finish(마침)**를 클릭하면 **EDS Wizard(EDS 마법사)**가 닫힙니다.
9. PLC의 이더넷 어댑터를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **New Module...(새 모듈...)**을 선택하십시오

그림 199: New Module(새 모듈)



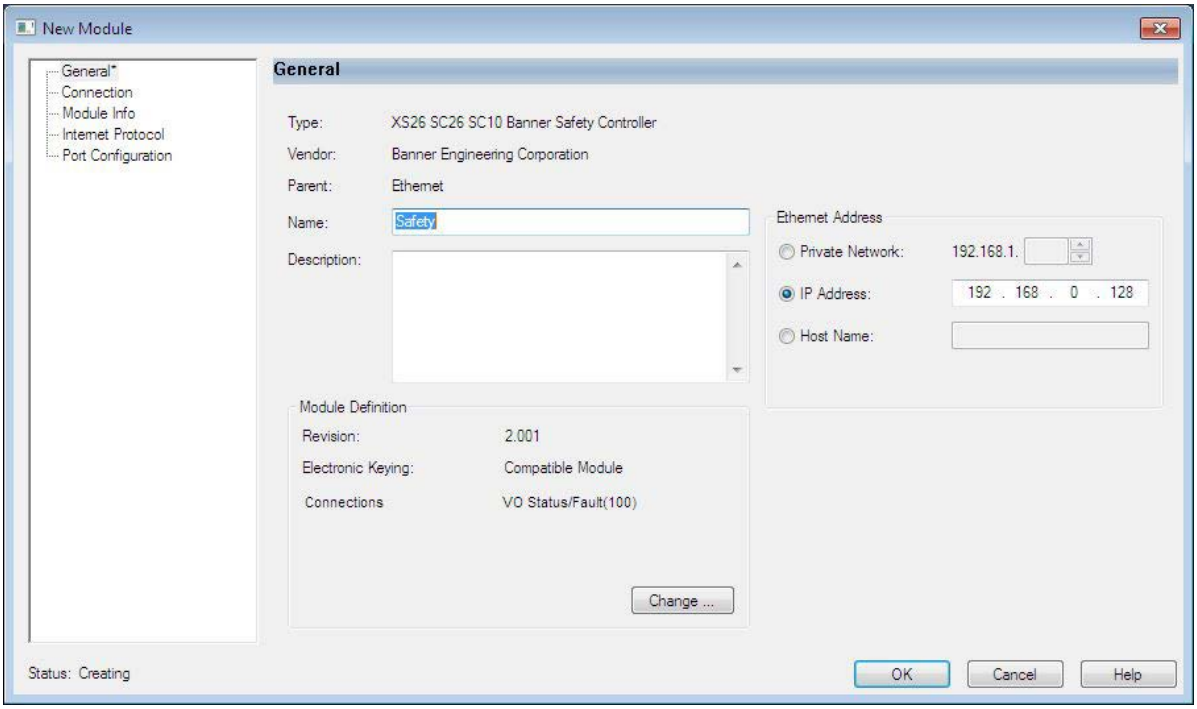
10. 카탈로그에서 장치를 찾아 **Create(만들기)**를 클릭합니다.

그림 200: Select Module Type(모듈 유형 선택)



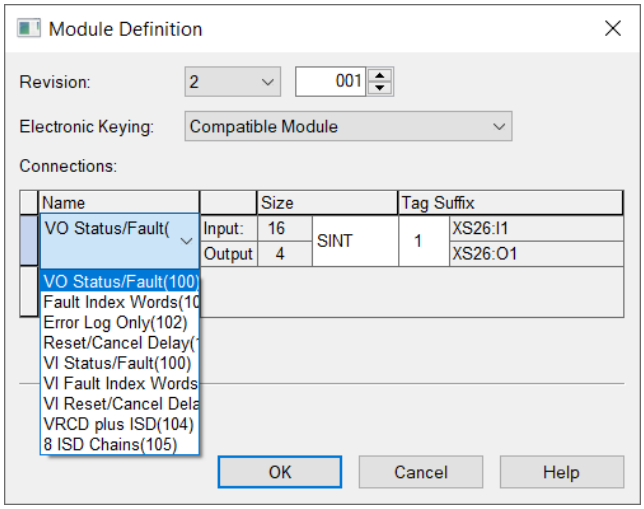
11. 해당 장치의 이름, 설명(옵션), IP 주소를 입력합니다.

그림 201: New Module(새 모듈)



12. **Module Definition(모듈 정의)** 필드에서 **Change(변경)**를 클릭합니다.

그림 202: 모듈 정의



13. **Module Definition(모듈 정의)** 창에서 원하는 연결을 선택합니다. **Name(이름)** 목록에 있는 각 항목은 고정 그룹화된 입력 및 출력 어셈블리 인스턴스를 나타냅니다.

주의:
- 일부 연결 옵션은 안전 컨트롤러에 따라 적용되지 않을 수 있습니다.
- 목록에서 **이름**을 하나만 선택하십시오. 이름을 여러 개 지정하면 통신 문제가 발생합니다(비트가 켜지고 꺼짐).

VO 상태/결함(100)-
- O>T PLC 출력/안전 컨트롤러 입력 어셈블리 112(0×70), 크기 2 16비트 레지스터
- T>O PLC 입력/안전 컨트롤러 출력 어셈블리 100(0×64), 크기 8 16비트 레지스터

결함 인덱스 Word(101)-
- O>T PLC 출력/안전 컨트롤러 입력 어셈블리 112(0×70), 크기 2 16비트 레지스터
- T>O PLC 입력/안전 컨트롤러 출력 어셈블리 101(0×65), 크기 104 16비트 레지스터

오류 로그만(102)-
- O>T PLC 출력/안전 컨트롤러 입력 어셈블리 112(0×70), 크기 2 16비트 레지스터
- T>O PLC 입력/안전 컨트롤러 출력 어셈블리 102(0×66), 크기 150 16비트 레지스터

재설정/취소 지연(103)-
- O>T PLC 출력/안전 컨트롤러 입력 어셈블리 112(0×70), 크기 2 16비트 레지스터
- T>O PLC 입력/안전 컨트롤러 출력 어셈블리 103(0×67), 크기 35 16비트 레지스터

VI 상태/결함(100)- [30]
- O>T PLC 출력/안전 컨트롤러 입력 어셈블리 113(0×71), 크기 11 16비트 레지스터
- T>O PLC 입력/안전 컨트롤러 출력 어셈블리 100(0×64), 크기 8 16비트 레지스터

VI 결함 인덱스 Word(101)- [30]
- O>T PLC 출력/안전 컨트롤러 입력 어셈블리 113(0×71), 크기 11 16비트 레지스터
- T>O PLC 입력/안전 컨트롤러 출력 어셈블리 101(0×65), 크기 104 16비트 레지스터

VI 재설정/취소 지연(103)- [30]
- O>T PLC 출력/안전 컨트롤러 입력 어셈블리 113(0×71), 크기 11 16비트 레지스터
- T>O PLC 입력/안전 컨트롤러 출력 어셈블리 103(0×67), 크기 35 16비트 레지스터

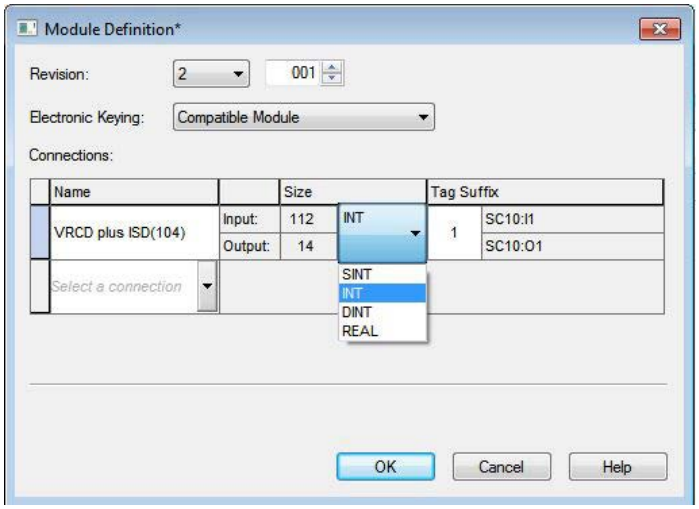
VRCD plus ISD(104)– [30]
- O>T PLC 출력/안전 컨트롤러 입력 어셈블리 114(0×72), 크기 14 16비트 레지스터
- T>O PLC 입력/안전 컨트롤러 출력 어셈블리 104(0×68), 크기 112 16비트 레지스터

ISD 체인 8개(105)-
- O>T PLC 출력/안전 컨트롤러 입력 어셈블리 114(0×72), 크기 14 16비트 레지스터
- T>O PLC 입력/안전 컨트롤러 출력 어셈블리 105(0×69), 크기 240 16비트 레지스터

14. 데이터 유형으로 **INT**를 선택하십시오.

[30] 가상 입력/취소 지연을 사용하려면 O>T 어셈블리 인스턴스 113(0×71) 또는 114(0×72) 연결 중에서 하나를 선택하십시오.

그림 203: Module Definition(모듈 정의) - Data Type(데이터 유형)



15. 옵션: Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 CSV 파일을 내보내 PLC에서 새로 생성된 태그에 대한 설명 레이블을 제공할 수 있습니다.

    RS Studio 5000 PLC 소프트웨어에서 오프라인 상태이고 프로젝트가 열려 있다면, 저장된 CSV 파일에서 태그 설명을 가져옵니다.

    EDS 파일 연결(예: ISD 체인 8개)과 **Export to CSV & L5X(CSV 및 L5X로 내보내기)** 창에서 같은 연결을 선택하십시오. 그러면, 내보낸 CSV의 레이블이 EDS 파일에 의해 생성된 태그와 일치하게 됩니다.

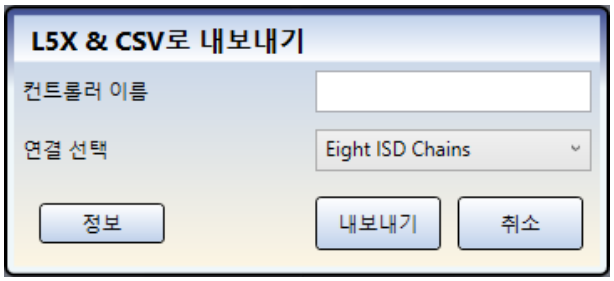
    CSV 파일을 만들려면 두 가지 항목을 알고 있어야 합니다.

    - PLC에서 안전 컨트롤러에 할당된 이름. 이는 PLC 소프트웨어로 가져올 파일을 생성하는 데 필요합니다
    - 요청할 입력 및 출력 어셈블리 인스턴스

    a) Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어의 **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭에서 왼쪽 목록에 있는 **Ethernet/IP Assemblies(이더넷/IP 어셈블리)**가 선택되어 있는지 확인하십시오.

    b) **Export(내보내기)**를 클릭합니다.
    Export to CSV & L5X(CSV 및 L5X로 내보내기) 창이 열립니다.

    *그림 204: **CSV 및 L5X로 내보내기***

    c) **Controller Name(컨트롤러 이름)** 필드에 PLC 소프트웨어에서 안전 컨트롤러에 할당된 이름을 입력합니다.

    d) **Select Connection(연결 선택)** 목록에서 원하는 연결을 선택하십시오.

    요청 중인 어셈블리 인스턴스에 따라 선택해야 할 연결이 달라집니다.

    *표 10: **Select Connection(연결 선택)** 필드 선택 항목*

연결 이름	출력 어셈블리	입력 어셈블리
상태/결함	112	100
결함 인덱스 워드	112	101
재설정/취소 지연	112	103
VI 상태/결함	113	100
VI 결함 인덱스 워드	113	101
VI 재설정/취소 지연	113	103
VRCD Plus ISD	114	104
ISD 체인 8개	114	105

    가상 입력(VI)을 사용 중이라면 PLC의 출력 어셈블리를 113 또는 114로 설정해야 합니다. 그래야 PLC에서 가상 입력 워드를 안전 컨트롤러로 전송할 수 있습니다. XS26-ISD FID 5 이상 또는 SC10-2 FID 2 이상 컨트롤러에서 ISD 입력에 대한 정보가 필요하다면, 출력 어셈블리 114를 사용하여 가상 입력(사용되는 경우)과 추가 워드를 보내 ISD 정보(VRCD - 가상 재설정/취소 지연)를 요청해야 합니다.

입력 어셈블리 104는 ISD 체인 최대 2개에 사용됩니다(IN1/IN2 및 IN3/IN4에 체인이 추가된 경우 XS26-ISD FID 5 이상 또는 SC10-2 FID 2 이상 컨트롤러에 의해). 입력 어셈블리 105는 ISD 체인 최대 8개를 지원하며 XS26-ISD FID 5 이상에서만 사용할 수 있습니다.

e) **Export(내보내기)**를 클릭합니다.

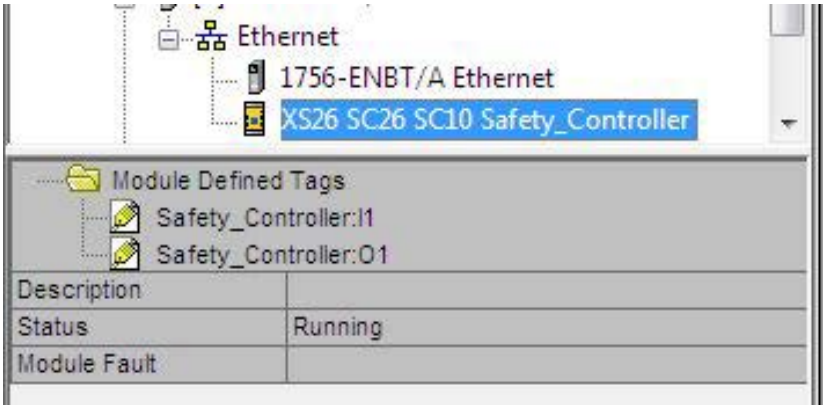
f) CSV 파일을 원하는 위치에 저장합니다.

주의: .csv 파일과 .L5X 파일이 모두 저장됩니다.

CSV 파일은 그대로 이더넷/IP 어셈블리 PLC 소프트웨어에 직접 가져오거나, CSV 파일을 읽을 수 있는 소프트웨어(예: Microsoft Excel)로 읽을 수 있습니다.

16. **OK(확인)**를 두 번 클릭하여 PLC에 프로그램을 다 운로드하십시오.

그림 205: PLC에 다운로드



연결은 그림 205 (179페이지)에 나온 것과 비슷하게 보입니다.

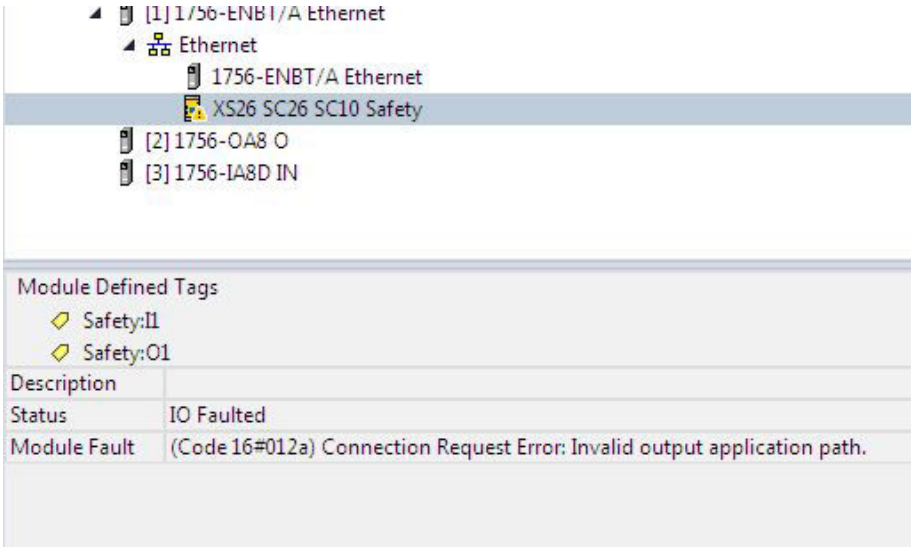
잘못된 연결 선택의 예

다음은 EDS 파일에서 잘못된 연결을 선택한 예를 보여줍니다.

예 1

가상 입력을 지원하지 않는 안전 컨트롤러에 "VI 상태/결함(100)" 연결을 사용하려고 시도함. 해당 하드웨어에 O>T 어셈블리 인스턴스 113이 없습니다.

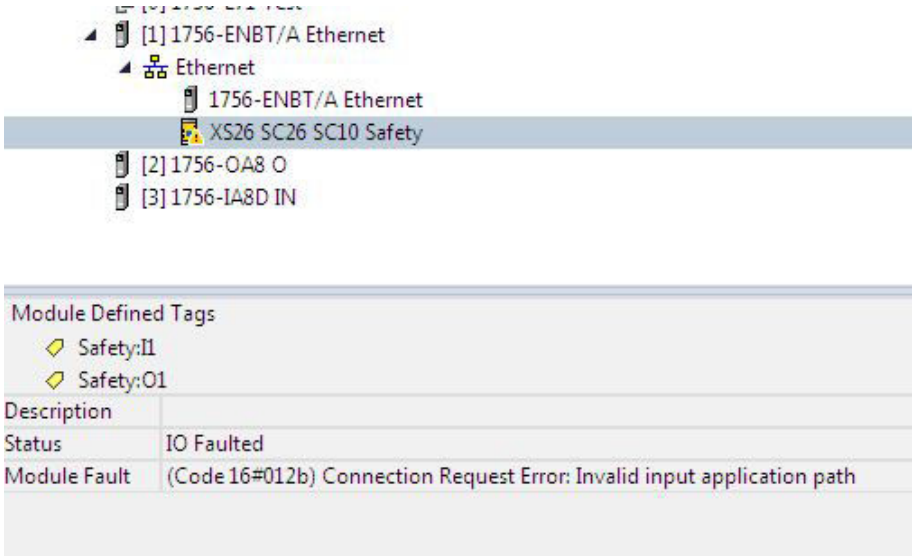
그림 206: 잘못된 점: VI/상태 결함을 지원하지 않는 안전 컨트롤러에 이 기능을 사용함



예 2

가상 입력을 지원하지 않는 안전 컨트롤러에 "재설정/취소 지연(103)" 연결을 사용하려고 시도함. 해당 하드웨어에 O>T 어셈블리 인스턴스 103이 없습니다.

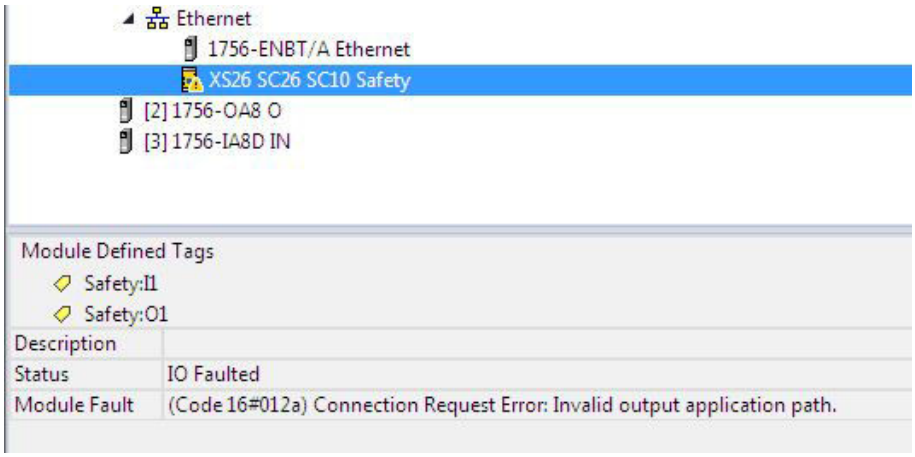
그림 207: 잘못된 점: 재설정/취소 지연 기능을 지원하지 않는 안전 컨트롤러에 이 기능을 사용함



예 3

ISD를 지원하지 않는 안전 컨트롤러에 "VRCD plus ISD(104)" 연결을 사용하려고 시도함. 해당 하드웨어에 O>T 어셈블리 인스턴스 104가 없습니다.

그림 208: 잘못된 점: VRCD plus ISD 기능을 지원하지 않는 안전 컨트롤러에 이 기능을 사용함



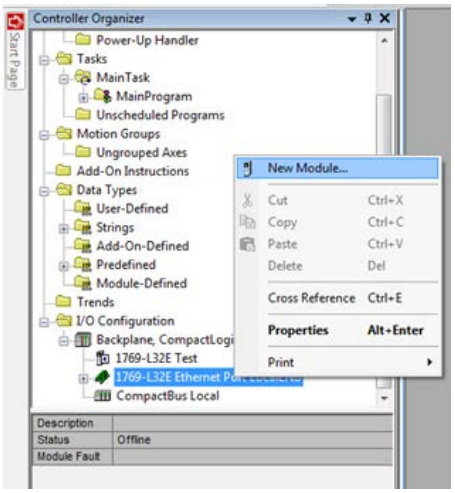
13.4.3 일반 이더넷 모듈 연결

ControlLogix PLC 제품군을 사용할 때 EtherNet/IP를 사용하여 안전 컨트롤러에 암시적 클래스 1 구성을 만들려면 안전 컨트롤러를 "일반 이더넷 모듈"로 구성해야 합니다. 다음은 Banner Engineering 장치의 설정 예입니다.

주의: 이는 예제 절차입니다.

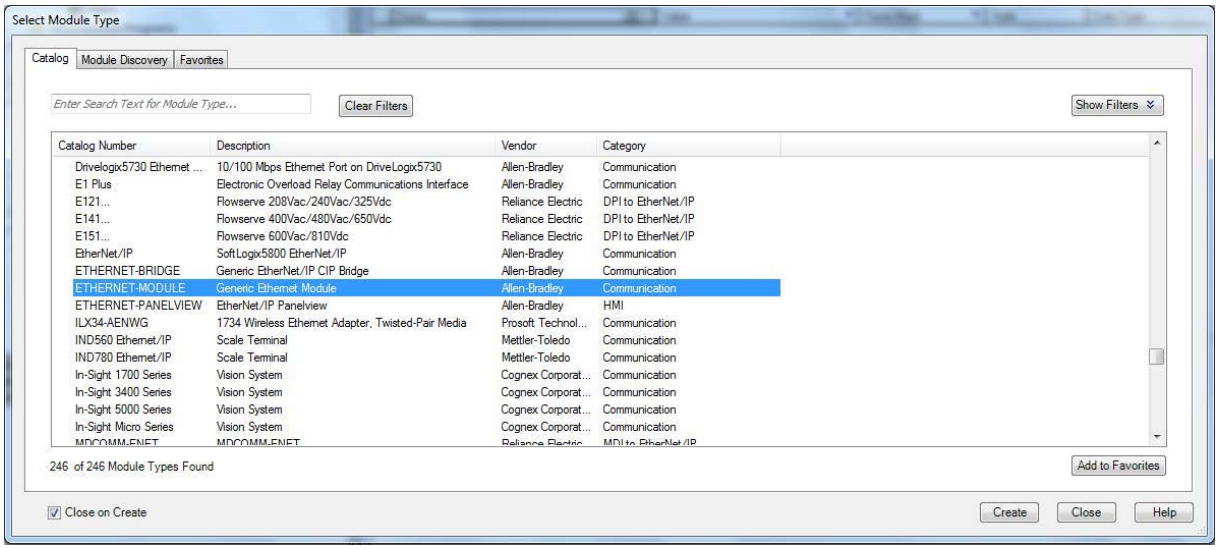
1. PLC의 이더넷 카드에 일반 이더넷 모듈을 추가합니다.
   a) **New Module(새 모듈)**을 클릭합니다.

그림 209: 이더넷 모듈 추가



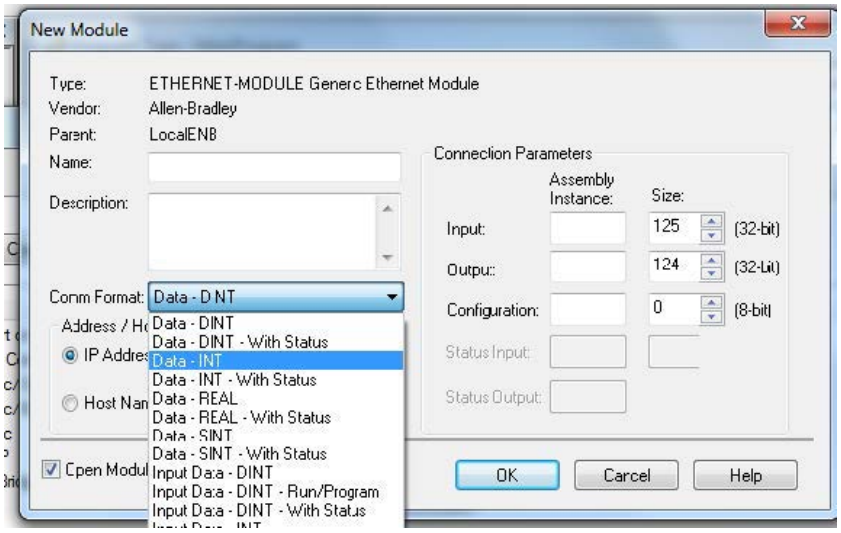
b) 카탈로그에서 **Generic Ethernet Module(일반 이더넷 모듈)**을 클릭합니다.

그림 210: 모듈 선택



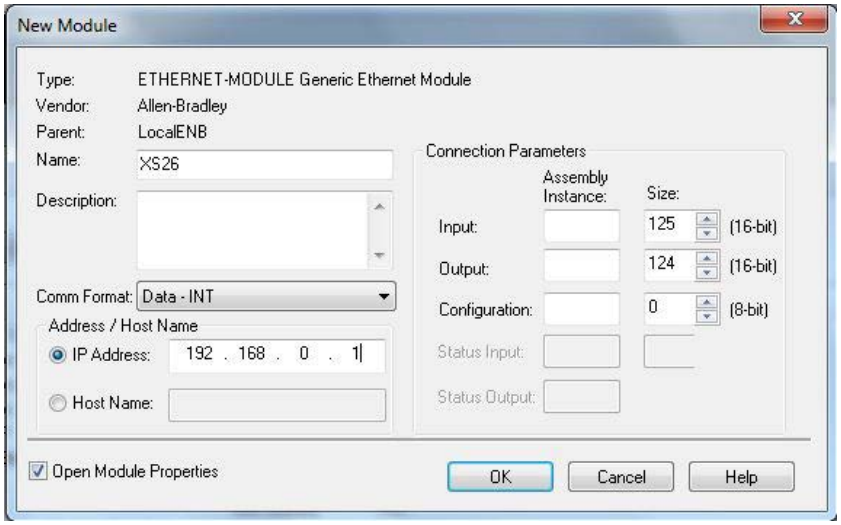
2. 모듈 속성을 구성하십시오.
   a) **Comm Format(통신 형식)** 목록에서 **INT**를 선택합니다(기본값: DINT).

그림 211: 통신 형식 설정



   b) 안전 컨트롤러의 모듈 **Name(이름)** 및 **IP Address(IP 주소)**를 입력합니다.
   안전 컨트롤러의 기본 IP 주소는 192.168.0.128이고 서브넷 마스크는 255.255.255.0입니다.

그림 212: 이름 및 IP 주소 추가



c) 연결 매개변수에서 선택할 수 있는 여러 어셈블리 개체 설정 중에서 하나를 선택합니다. 각 선택 항목에 대한 자세한 내용은 안전 컨트롤러에 대한 입력(PLC의 출력) (186페이지) 및 안전 컨트롤러의 출력(PLC에 대한 입력) (187페이지)의 내용을 참조하십시오.

주의: 가상 입력/취소 지연을 사용하려면 O > T 어셈블리 인스턴스 113(0×71) 연결 중에서 하나를 선택하십시오.

그림 213: PLC 입력 어셈블리 100(0x64), 크기 8 Word(VO 상태/결함)

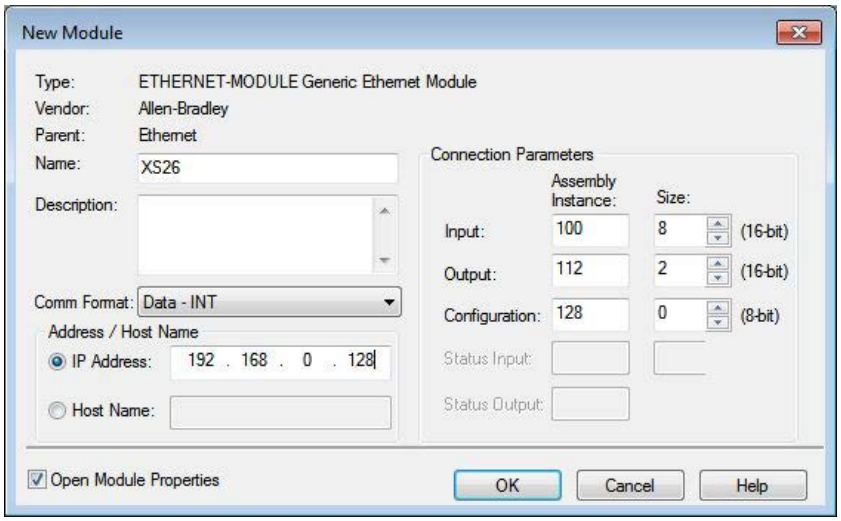


그림 214: PLC 입력 어셈블리 101(0x65), 크기 104 Word(결함 인덱스 Word)

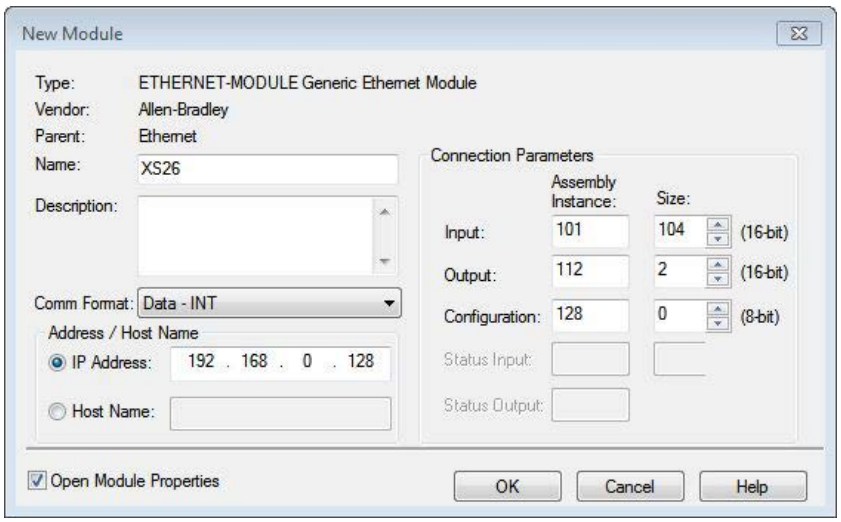


그림 215: PLC 입력 어셈블리 102(0x66), 크기 150 Word(안전 컨트롤러 결함 로그만)

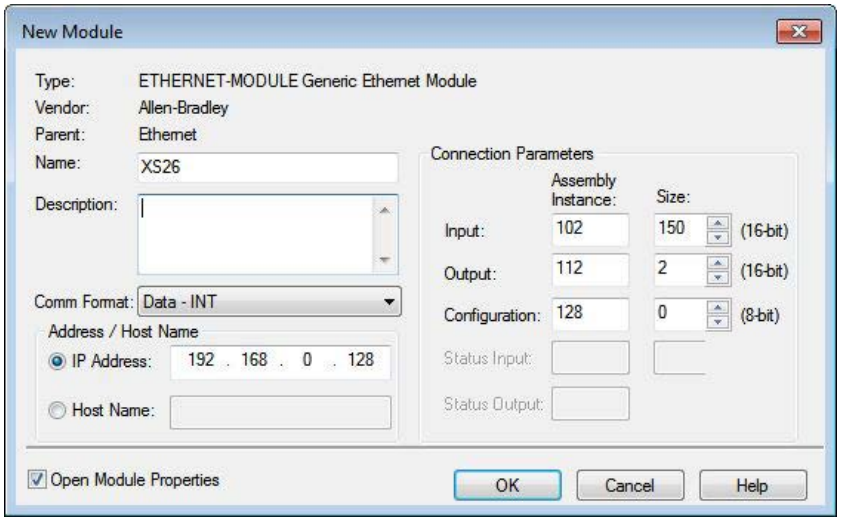


그림 216: PLC 입력 어셈블리 103(0x67), 크기 35 Word(재설정/취소 지연)

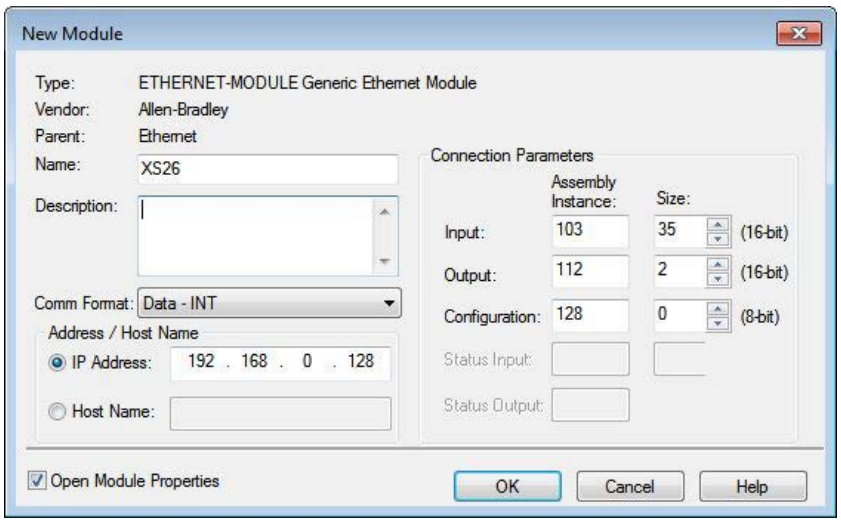


그림 217: PLC 입력 어셈블리 100(0x64), 크기 8 Word(VI 상태/결함)

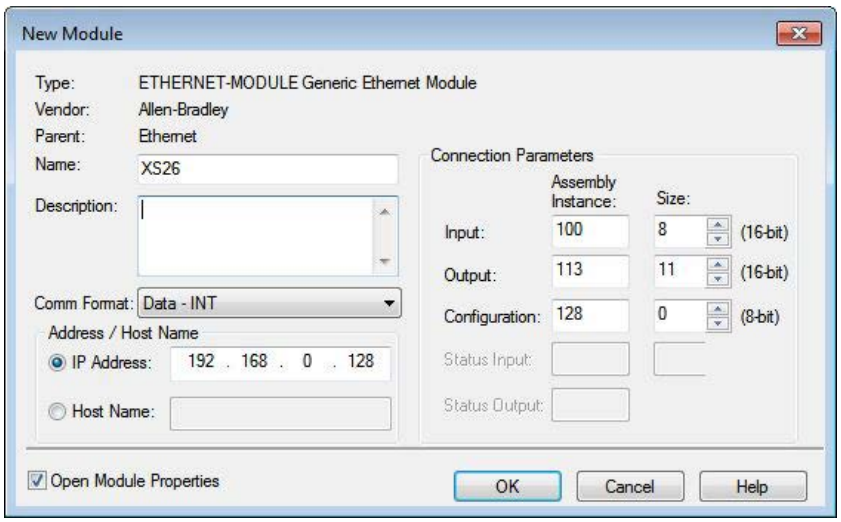


그림 218: PLC 입력 어셈블리 101(0x65), 크기 104 Word(VI 결함 인덱스 Word)

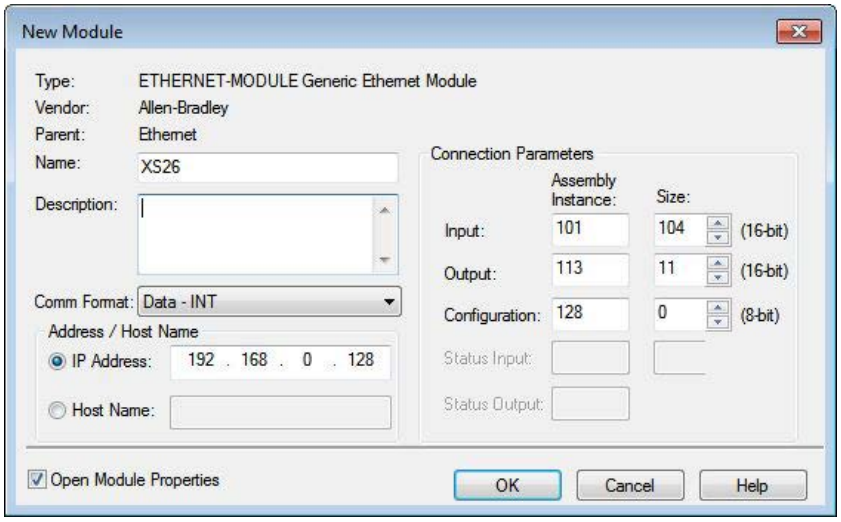


그림 219: PLC 입력 어셈블리 103(0x67), 크기 35 Word(VI 재설정/취소 지연)

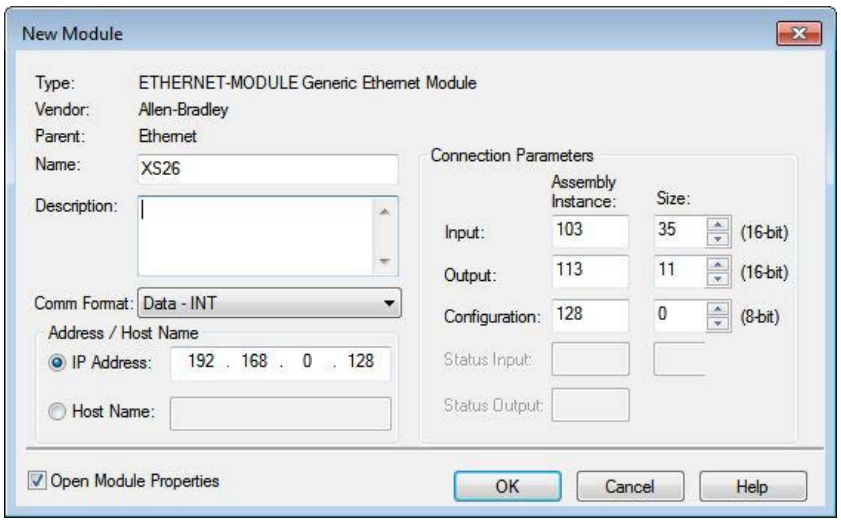


그림 220: PLC 입력 어셈블리 104(0×68), 크기 112 워드(VRCD + ISD)

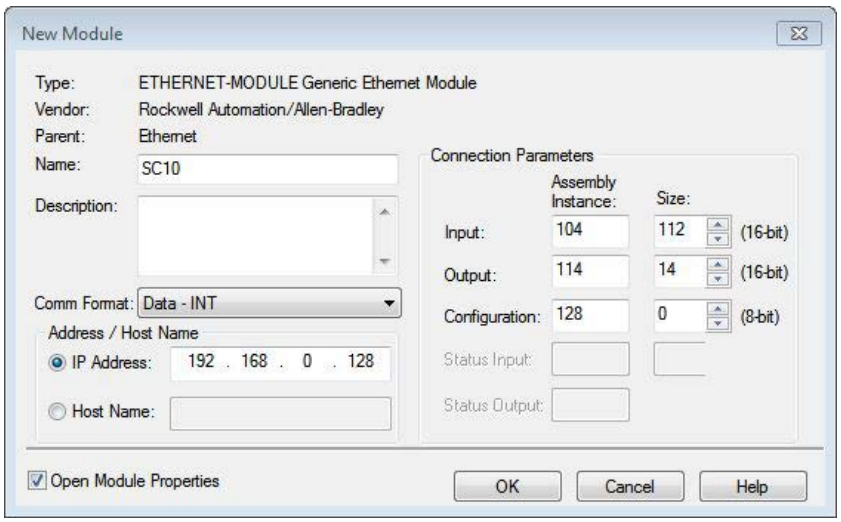
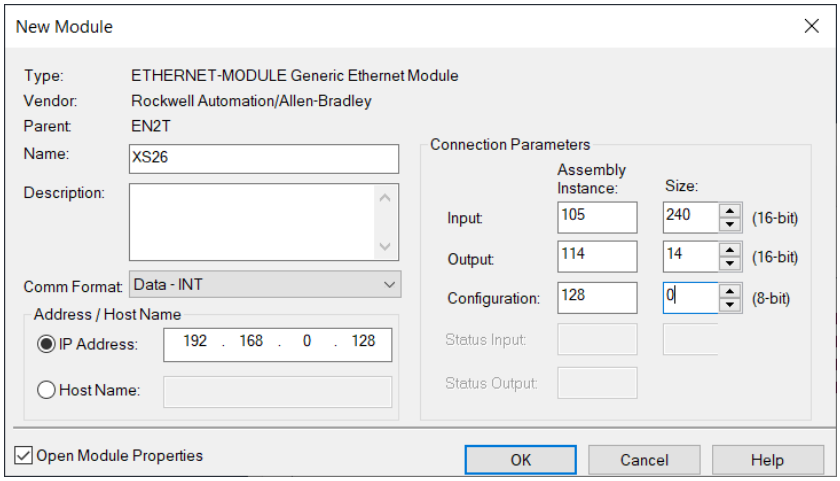


그림 221: PLC 입력 어셈블리 105(0×69), 크기 240 워드(ISD 체인 8개)

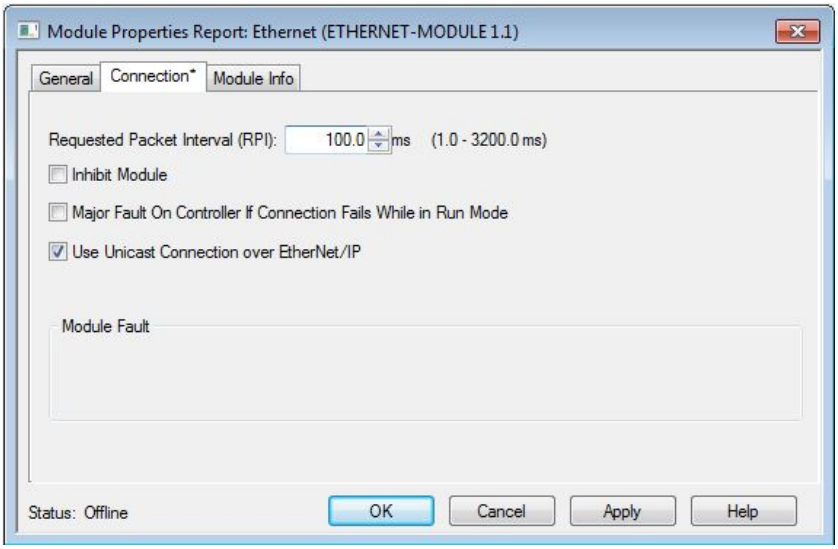


d) **Connection(연결)** 탭으로 이동하여 매개변수를 설정합니다.

- 적절한 **Requested Packet Interval (RPI)(요청 패킷 간격(RPI))**을 입력합니다.
- 확인란을 사용하여 **Use Unicast Connection over Ethernet/IP(Ethernet/IP를 통해 유니캐스트 연결 사용)**를 활성화 또는 비활성화합니다.

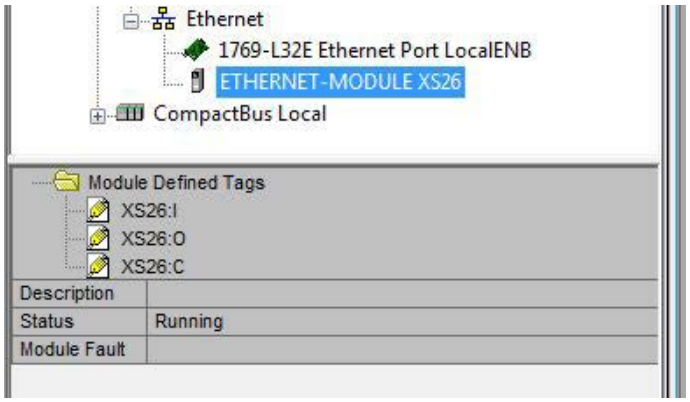
주의: 권장되는 최소 RPI는 100 ms입니다.

그림 222: 연결 매개변수



모듈 구성이 제대로 되었다면 다음 정보가 표시됩니다.

그림 223: 성공적인 구성



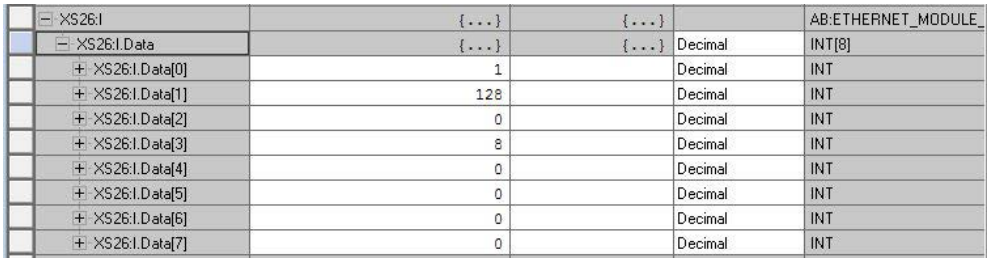
I = PLC에 대한 입력(안전 컨트롤러의 출력).

O = PLC에서의 출력(안전 컨트롤러에 대한 입력-사용하지 않음)

C = 구성(사용하지 않음)

3. **Controller Tags(컨트롤러 태그)** 목록에서 메모리 맵을 찾습니다. 아래에 어셈블리 인스턴스 100의 입력 Word 8개가 예로 나와 있습니다.

그림 224: 메모리 맵



XS26:I	{...}	{...}		AB:ETHERNET_MODULE_
XS26:I.Data	{...}	{...}	Decimal	INT[8]
XS26:I.Data[0]	1		Decimal	INT
XS26:I.Data[1]	128		Decimal	INT
XS26:I.Data[2]	0		Decimal	INT
XS26:I.Data[3]	8		Decimal	INT
XS26:I.Data[4]	0		Decimal	INT
XS26:I.Data[5]	0		Decimal	INT
XS26:I.Data[6]	0		Decimal	INT
XS26:I.Data[7]	0		Decimal	INT

위 예에서는 가상 출력 1, 24, 52가 ON 상태입니다.

VO1 = Word 0, 비트 0 > 2^0 = 1
VO24 = Word 1, 비트 7 > 2^7 = 128
VO52 = Word 3, 비트 3 > 2^3 = 8

13.4.4 안전 컨트롤러에 대한 입력(PLC의 출력)

PLC 출력 어셈블리 인스턴스 112(0x70)—2개 레지스터(기본 VI)

가상 입력 1~32를 안전 컨트롤러로 보낼 때 안전 컨트롤러는 크기가 2 레지스터(16비트)인 인스턴스 112(0x70)를 사용합니다.

표 11: PLC 출력 어셈블리 인스턴스 112(0x70) - 안전 컨트롤러 입력 O > T

WORD #	WORD 이름	데이터 유형
0	가상 입력 켜짐/꺼짐(1~16)	16비트 정수
1	가상 입력 켜짐/꺼짐(17~32)	16비트 정수

PLC 출력 어셈블리 인스턴스 113(0x71)—11개 레지스터(확장형 VI plus VRCD)

안전 컨트롤러에 가상 입력, 재설정, 취소 지연을 보낼 때 안전 컨트롤러에서는 크기가 11 레지스터(16비트)인 인스턴스 113(0x71)[33]을 입력 어셈블리(PLC 출력)로 사용합니다.

표 12: PLC 출력 어셈블리 인스턴스 113(0x71) - 안전 컨트롤러 입력 O > T

WORD #	WORD 이름	데이터 유형
0	가상 입력 켜짐/꺼짐(1~16)	16비트 정수
1	가상 입력 켜짐/꺼짐(17~32)	16비트 정수
2	가상 입력 켜짐/꺼짐(33~48)	16비트 정수
3	가상 입력 켜짐/꺼짐(49~64)	16비트 정수
4	*예약됨*	16비트 정수
5	*예약됨*	16비트 정수
6	*예약됨*	16비트 정수
7	*예약됨*	16비트 정수
8	가상 재설정/취소 지연(1~16) [RCD 레지스터 비트] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
9	*예약됨*	16비트 정수
10	RCD 작동 코드[RCD 활성화 레지스터] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수

PLC 출력 어셈블리 인스턴스 114(0x72)—14개 레지스터(확장형 VI, VRCD, plus ISD)

안전 컨트롤러에 가상 입력, 재설정, 취소 지연을 보내고 ISD 장치에 대한 성능 및 상태 정보를 확인할 때는 크기가 14 레지스터(16비트)인 인스턴스 114(0x72)를 입력 어셈블리(PLC 출력)로 사용합니다.

[33] 날짜 코드가 "1716"이거나 그 이전인 FID 2 안전 컨트롤러의 경우 이러한 11 Word 어셈블리를 112(0x70)라고 합니다. 자세한 내용은 어떤 XS/SC26 EDS 파일 및 설명서를 사용해야 합니까? (172페이지)의 내용을 참조하십시오.

표 13: PLC 출력 어셈블리 인스턴스 114(0×72) - 안전 컨트롤러 입력 O > T

WORD #	WORD 이름	데이터 유형
0	가상 입력 켜짐/꺼짐(1~16)	16비트 정수
1	가상 입력 켜짐/꺼짐(17~32)	16비트 정수
2	가상 입력 켜짐/꺼짐(33~48)	16비트 정수
3	가상 입력 켜짐/꺼짐(49~64)	16비트 정수
4	*예약됨*	16비트 정수
5	*예약됨*	16비트 정수
6	*예약됨*	16비트 정수
7	*예약됨*	16비트 정수
8	가상 재설정/취소 지연(1~16) [RCD 레지스터 비트] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
9	*예약됨*	16비트 정수
10	RCD 작동 코드[RCD 활성화 레지스터] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
11	ISD 읽기 요청(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
12	ISD 체인 요청됨(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
13	ISD 장치 요청됨(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수

13.4.5 안전 컨트롤러의 출력(PLC에 대한 입력)

안전 컨트롤러 출력 어셈블리 개체는 다섯 가지 중에서 선택할 수 있습니다.

첫 번째 가장 작은 선택 사항에는 가상 출력 및 해당 출력에 결함이 있는지 여부에 대한 정보가 포함됩니다. 두 번째 선택 사항에는 각 안전 출력이 꺼진 이유 등과 같은 고급 데이터와 가상 출력 결함에 대해 더 자세히 설명하는 정보가 추가됩니다. 세 번째 선택 사항은 안전 컨트롤러의 결함 로그에 액세스하는 데에만 사용됩니다. 네 번째 선택 사항은 가상 수동 재설정과 취소 지연 피드백에 사용됩니다. 다섯 번째 선택 사항은 가상 수동 재설정 및 취소 지연 피드백과 ISD 정보를 모두 액세스할 수 있습니다. 다음 섹션에 다섯 옵션이 모두 나와 있습니다.

PLC 입력 어셈블리 인스턴스 100(0×64) - 8 레지스터(VO 상태/결함)

이 어셈블리 인스턴스에는 첫 가상 출력 64개의 상태에 대한 기본 정보만 포함됩니다.

표 14: PLC 입력 어셈블리 인스턴스 100(0×64) - 안전 컨트롤러 출력 T > O

WORD #	WORD 이름	데이터 유형
0	VO1 ~ VO16(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
1	VO17 ~ VO32(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
2	VO33 ~ VO48(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
3	VO49 ~ VO64(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
4	VO1 ~ VO16의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
5	VO17 ~ VO32의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
6	VO33 ~ VO48의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
7	VO49 ~ VO64의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수

PLC 입력 어셈블리 인스턴스 101(0×65) - 104 레지스터(결함 인덱스 Word)

이 어셈블리 인스턴스에는 첫 가상 출력 64개의 상태와 잠재적인 오류 코드에 대한 고급 정보 및 안전 출력 2개의 상태가 포함됩니다.

표 15: PLC 입력 어셈블리 인스턴스 101(0×65) - 안전 컨트롤러 출력 T > O

WORD #	WORD 이름	데이터 유형
0	VO1 ~ VO16(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수

WORD #	WORD 이름	데이터 유형
1	VO17 ~ VO32(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
2	VO33 ~ VO48(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
3	VO49 ~ VO64(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
4	VO1 ~ VO16의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
5	VO17 ~ VO32의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
6	VO33 ~ VO48의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
7	VO49 ~ VO64의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
8–39	*예약됨*	16비트 정수
40	VO1 결함 인덱스	16비트 정수
41	VO2 결함 인덱스	16비트 정수
42	VO3 결함 인덱스	16비트 정수
43	VO4 결함 인덱스	16비트 정수
44	VO5 결함 인덱스	16비트 정수
45	VO6 결함 인덱스	16비트 정수
46	VO7 결함 인덱스	16비트 정수
47	VO8 결함 인덱스	16비트 정수
48	VO9 결함 인덱스	16비트 정수
49	VO10 결함 인덱스	16비트 정수
50	VO11 결함 인덱스	16비트 정수
51	VO12 결함 인덱스	16비트 정수
52	VO13 결함 인덱스	16비트 정수
53	VO14 결함 인덱스	16비트 정수
54	VO15 결함 인덱스	16비트 정수
55	VO16 결함 인덱스	16비트 정수
56	VO17 결함 인덱스	16비트 정수
57	VO18 결함 인덱스	16비트 정수
58	VO19 결함 인덱스	16비트 정수
59	VO20 결함 인덱스	16비트 정수
60	VO21 결함 인덱스	16비트 정수
61	VO22 결함 인덱스	16비트 정수
62	VO23 결함 인덱스	16비트 정수
63	VO24 결함 인덱스	16비트 정수
64	VO25 결함 인덱스	16비트 정수
65	VO26 결함 인덱스	16비트 정수
66	VO27 결함 인덱스	16비트 정수
67	VO28 결함 인덱스	16비트 정수
68	VO29 결함 인덱스	16비트 정수
69	VO30 결함 인덱스	16비트 정수
70	VO31 결함 인덱스	16비트 정수
71	VO32 결함 인덱스	16비트 정수
72	VO33 결함 인덱스	16비트 정수
73	VO34 결함 인덱스	16비트 정수
74	VO35 결함 인덱스	16비트 정수

WORD #	WORD 이름	데이터 유형
75	VO36 결함 인덱스	16비트 정수
76	VO37 결함 인덱스	16비트 정수
77	VO38 결함 인덱스	16비트 정수
78	VO39 결함 인덱스	16비트 정수
79	VO40 결함 인덱스	16비트 정수
80	VO41 결함 인덱스	16비트 정수
81	VO42 결함 인덱스	16비트 정수
82	VO43 결함 인덱스	16비트 정수
83	VO44 결함 인덱스	16비트 정수
84	VO45 결함 인덱스	16비트 정수
85	VO46 결함 인덱스	16비트 정수
86	VO47 결함 인덱스	16비트 정수
87	VO48 결함 인덱스	16비트 정수
88	VO49 결함 인덱스	16비트 정수
89	VO50 결함 인덱스	16비트 정수
90	VO51 결함 인덱스	16비트 정수
91	VO52 결함 인덱스	16비트 정수
92	VO53 결함 인덱스	16비트 정수
93	VO54 결함 인덱스	16비트 정수
94	VO55 결함 인덱스	16비트 정수
95	VO56 결함 인덱스	16비트 정수
96	VO57 결함 인덱스	16비트 정수
97	VO58 결함 인덱스	16비트 정수
98	VO59 결함 인덱스	16비트 정수
99	VO60 결함 인덱스	16비트 정수
100	VO61 결함 인덱스	16비트 정수
101	VO62 결함 인덱스	16비트 정수
102	VO63 결함 인덱스	16비트 정수
103	VO64 결함 인덱스	16비트 정수

가상 출력(VO) 결함 인덱스 Word

가상 출력 결함 인덱스 번호는 지정된 가상 출력과 연결된 결함 코드를 하나의 16비트 정수로 나타내는 방법입니다. 이 값은 지정된 가상 출력에 대한 오류 메시지 인덱스 값과 동일합니다. XS/SC26 결함 코드 표 (325페이지) 및 SC10-2 결함 코드표 (330페이지)를 참조하십시오. 일부 가상 출력에는 연결된 결함 인덱스가 없을 수 있습니다.

PLC 입력 어셈블리 인스턴스 102(0×66) - 150 레지스터(오류 로그만)

이 어셈블리 인스턴스는 안전 컨트롤러에서 결함 로그 정보에 액세스하는 데에만 사용됩니다.

이 어셈블리 인스턴스에는 가상 출력의 상태에 대한 정보가 포함되지 않습니다.

안전 컨트롤러의 로그에는 결함이 10개까지 저장됩니다. 결함 #1은 가장 최근에 발생한 결함이고, 결함 번호가 커질수록 연속해서 이전에 발생한 결함을 나타냅니다.

표 16: PLC 입력 어셈블리 인스턴스 102(0—66) - 안전 컨트롤러 출력 T > O

WORD #	WORD 이름	데이터 유형
0–1	결함 #1 타임스탬프	32비트 정수
2–9	결함 #1 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
10	결함 #1 오류 코드	16비트 정수

WORD #	WORD 이름	데이터 유형
11	결함 #1 고급 오류 코드	16비트 정수
12	결함 #1 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
13–14	*예약됨*	16비트 정수
15–16	결함 #2 타임스탬프	32비트 정수
17–24	결함 #2 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
25	결함 #2 오류 코드	16비트 정수
26	결함 #2 고급 오류 코드	16비트 정수
27	결함 #2 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
28–29	*예약됨*	16비트 정수
30–31	결함 #3 타임스탬프	32비트 정수
32–39	결함 #3 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
40	결함 #3 오류 코드	16비트 정수
41	결함 #3 고급 오류 코드	16비트 정수
42	결함 #3 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
43–44	*예약됨*	16비트 정수
45–46	결함 #4 타임스탬프	32비트 정수
47–54	결함 #4 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
55	결함 #4 오류 코드	16비트 정수
56	결함 #4 고급 오류 코드	16비트 정수
57	결함 #4 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
58–59	*예약됨*	16비트 정수
60–61	결함 #5 타임스탬프	32비트 정수
62–69	결함 #5 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
70	결함 #5 오류 코드	16비트 정수
71	결함 #5 고급 오류 코드	16비트 정수
72	결함 #5 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
73–74	*예약됨*	16비트 정수
75–76	결함 #6 타임스탬프	32비트 정수
77–84	결함 #6 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
85	결함 #6 오류 코드	16비트 정수
86	결함 #6 고급 오류 코드	16비트 정수
87	결함 #6 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
88–89	*예약됨*	16비트 정수
90–91	결함 #7 타임스탬프	32비트 정수
92–99	결함 #7 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
100	결함 #7 오류 코드	16비트 정수
101	결함 #7 고급 오류 코드	16비트 정수
102	결함 #7 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
103–104	*예약됨*	16비트 정수
105–106	결함 #8 타임스탬프	32비트 정수
107–114	결함 #8 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
115	결함 #8 오류 코드	16비트 정수
116	결함 #8 고급 오류 코드	16비트 정수

WORD #	WORD 이름	데이터 유형
117	결함 #8 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
118–119	*예약됨*	16비트 정수
120–121	결함 #9 타임스탬프	32비트 정수
122–129	결함 #9 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
130	결함 #9 오류 코드	16비트 정수
131	결함 #9 고급 오류 코드	16비트 정수
132	결함 #9 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
133–134	*예약됨*	16비트 정수
135–136	결함 #10 타임스탬프	32비트 정수
137–144	결함 #10 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
145	결함 #10 오류 코드	16비트 정수
146	결함 #10 고급 오류 코드	16비트 정수
147	결함 #10 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
148–149	*예약됨*	16비트 정수

결함 타임스탬프

결함이 발생한 때의 상대 시간(초)입니다. 안전 컨트롤러의 전원이 마지막으로 켜진 시간을 나타내는 0 시간부터 측정됩니다.

I/O 또는 시스템 이름

결함 근원을 설명하는 ASCII 문자열입니다.

오류 코드, 고급 오류 코드, 오류 인덱스 메시지

오류 코드 및 고급 오류 코드는 함께 안전 컨트롤러 결함 코드를 구성합니다. 결함 코드의 형식은 `Error Code 'dot' Advanced Error Code`입니다. 예를 들어, 안전 컨트롤러 결함 코드 2.1은 오류 코드 2 및 고급 오류 코드 1(으)로 표시됩니다. 오류 메시지 인덱스 값은 오류 코드와 고급 오류 코드가 함께 구성된 것으로, 필요한 경우 고급 오류 코드 앞에 0이 옵니다. 예를 들어, 안전 컨트롤러 결함 코드 2.1은 오류 메시지 인덱스 201(으)로 표시됩니다. 오류 메시지 인덱스 값은 전체 오류 코드를 확보하면서 하나의 16비트 레지스터만 읽을 수 있는 편리한 방법입니다.

PLC 입력 어셈블리 인스턴스 103(0×67) - 레지스터 35개(재설정/취소 지연)

이 어셈블리 인스턴스는 가상 출력 및 결함 256개 모두의 상태를 전달하고, 가상 재설정 및 취소 지연을 실행하는 데 필요한 피드백 정보를 제공하는 데 사용됩니다.

표 17: PLC 입력 어셈블리 인스턴스 103(0×67) - 안전 컨트롤러 출력 T > O

Word 번호	WORD 이름	데이터 유형
0	VO1 ~ VO16(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
1	VO17 ~ VO32(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
2	VO33 ~ VO48(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
3	VO49 ~ VO64(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
4	VO65 ~ VO80(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
5	VO81 ~ VO96(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
6	VO97 ~ VO112(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
7	VO113 ~ VO128(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
8	VO129 ~ VO144(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
9	VO145 ~ VO160(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
10	VO161 ~ VO176(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
11	VO177 ~ VO192(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
12	VO193 ~ VO208(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
13	VO209 ~ VO224(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수

Word 번호	WORD 이름	데이터 유형
14	VO225 ~ VO240(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
15	VO241 ~ VO256(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
16	VO1 ~ VO16의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
17	VO17 ~ VO32의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
18	VO33 ~ VO48의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
19	VO49 ~ VO64의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
20	VO65 ~ VO80의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
21	VO81 ~ VO96의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
22	VO97 ~ VO112의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
23	VO113 ~ VO128의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
24	VO129 ~ VO144의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
25	VO145 ~ VO160의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
26	VO161 ~ VO176의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
27	VO177 ~ VO192의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
28	VO193 ~ VO208의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
29	VO209 ~ VO224의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
30	VO225 ~ VO240의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
31	VO241 ~ VO256의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
32	가상 재설정/취소 지연(1~16) 피드백 [RCD 피드백 레지스터 비트] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
33	*예약됨*	16비트 정수
34	RCD 작동 코드 피드백 [RCD 활성화 피드백 레지스터] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수

PLC 입력 어셈블리 인스턴스104 (0×68) - 112 레지스터(재설정/취소 지연 + ISD)

이 어셈블리 인스턴스는 SC10-2 및 XS26-ISD 안전 컨트롤러 모두에서 사용할 수 있습니다.

이 어셈블리 인스턴스에는 가상 출력 및 결함 256개 모두의 켜짐/꺼짐 상태, 가상 재설정 및 취소 지연을 실행하는 데 필요한 피드백, ISD 장치 체인 최대 2개의 상태 정보가 포함됩니다.

어셈블리 인스턴스 105(0×69)에는 ISD 장치 체인 최대 8개에 대한 정보가 포함되어 있지만 XS26-ISD에서만 사용할 수 있습니다.

주의: ISD 데이터는 전원을 켜자마자 바로 사용할 수 없습니다. ISD 데이터는 시스템 전원을 켠 후 최대 10초까지 지연될 수 있습니다

표 18: PLC 입력 어셈블리 인스턴스 104(0×68) - 안전 컨트롤러 출력 T > O

WORD 번호	WORD 이름	데이터 유형
0	VO1 ~ VO16(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
1	VO17 ~ VO32(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
2	VO33 ~ VO48(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
3	VO49 ~ VO64(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
4	VO65 ~ VO80(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
5	VO81 ~ VO96(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
6	VO97 ~ VO112(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
7	VO113 ~ VO128(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
8	VO129 ~ VO144(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
9	VO145 ~ VO160(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수

WORD 번호	WORD 이름	데이터 유형
10	VO161 ~ VO176(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
11	VO177 ~ VO192(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
12	VO193 ~ VO208(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
13	VO209 ~ VO224(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
14	VO225 ~ VO240(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
15	VO241 ~ VO256(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
16	VO1 ~ VO16의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
17	VO17 ~ VO32의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
18	VO33 ~ VO48의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
19	VO49 ~ VO64의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
20	VO65 ~ VO80의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
21	VO81 ~ VO96의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
22	VO97 ~ VO112의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
23	VO113 ~ VO128의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
24	VO129 ~ VO144의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
25	VO145 ~ VO160의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
26	VO161 ~ VO176의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
27	VO177 ~ VO192의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
28	VO193 ~ VO208의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
29	VO209 ~ VO224의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
30	VO225 ~ VO240의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
31	VO241 ~ VO256의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
32	가상 재설정/취소 지연(1~16) 피드백 [RCD 피드백 레지스터 비트] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
33	*예약됨*	16비트 정수
34	RCD 작동 코드 피드백 [RCD 활성화 피드백 레지스터] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
35–36	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	32비트 정수
37-38	ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	32비트 정수
39–40	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
41-42	ISD 시스템 상태 – 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
43-44	ISD 시스템 상태 – 체인 1 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
45-46	ISD 시스템 상태 – 체인 2 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
47-48	ISD 시스템 상태 – 체인 1 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
49–50	ISD 시스템 상태 – 체인 2 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
51-52	ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
53-54	ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
55-56	ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수

WORD 번호	WORD 이름	데이터 유형
57-58	ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
59–60	ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
61–62	ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
63–64	ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
65-66	ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
67-82	체인에서 감지된 ISD 장치 목록	32바이트 어레이
83-99	*예약됨*	16비트 정수
100	ISD 읽기 요청 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
101	ISD 체인 요청됨 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
102	ISD 장치 요청됨 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
103–111	ISD 개별 장치별 데이터(ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명 (198페이지) 참조)	16비트 정수

PLC 입력 어셈블리 인스턴스 105(0×69) - 240 레지스터(ISD 체인 8개)

이 어셈블리 인스턴스는 XS26-ISD 안전 컨트롤러에서만 사용됩니다.

이 어셈블리 인스턴스에는 가상 출력 및 결함 256개 모두의 켜짐/꺼짐 상태, 가상 재설정 및 취소 지연을 실행하는 데 필요한 피드백, ISD 장치 체인 최대 8개의 상태 정보가 포함됩니다.

주의: ISD 데이터는 전원을 켜자마자 바로 사용할 수 없습니다. ISD 데이터는 시스템 전원을 켠 후 최대 10초까지 지연될 수 있습니다

표 19: PLC 입력 어셈블리 인스턴스 105(0~69) - 안전 컨트롤러 출력 T > O

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
0	VO1 ~ VO16(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
1	VO17 ~ VO32(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
2	VO33 ~ VO48(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
3	VO49 ~ VO64(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
4	VO65 ~ VO80(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
5	VO81 ~ VO96(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
6	VO97 ~ VO112(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
7	VO113 ~ VO128(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
8	VO129 ~ VO144(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
9	VO145 ~ VO160(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
10	VO161 ~ VO176(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
11	VO177 ~ VO192(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
12	VO193 ~ VO208(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
13	VO209 ~ VO224(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
14	VO225 ~ VO240(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
15	VO241 ~ VO256(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
16	VO1 ~ VO16의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
17	VO17 ~ VO32의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
18	VO33 ~ VO48의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
19	VO49 ~ VO64의 결함 비트(플래그 (200페이지) 참조)	16비트 정수
20	VO65 ~ VO80의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
21	VO81 ~ VO96의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
22	VO97 ~ VO112의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
23	VO113 ~ VO128의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
24	VO129 ~ VO144의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
25	VO145 ~ VO160의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
26	VO161 ~ VO176의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
27	VO177 ~ VO192의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
28	VO193 ~ VO208의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
29	VO209 ~ VO224의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
30	VO225 ~ VO240의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
31	VO241 ~ VO256의 결함 비트(확장 플래그 (201페이지) 참조)	16비트 정수
32	가상 재설정/취소 지연(1~16) (가상 수동 재설정 및 취소 지연 (RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
33	*예약됨*	16비트 정수
34	RCD 활성화 피드백(가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
35–36	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	32비트 정수
37-38	ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	32비트 정수
39–40	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
41-42	ISD 시스템 상태 – 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
43-44	ISD 시스템 상태 – 체인 1 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
45-46	ISD 시스템 상태 – 체인 2 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
47-48	ISD 시스템 상태 – 체인 1 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
49–50	ISD 시스템 상태 – 체인 2 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
51-52	ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
53-54	ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
55-56	ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
57-58	ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
59–60	ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
61–62	ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
63–64	ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
65-66	ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
67-82	체인에서 감지된 ISD 장치 목록	32바이트 어레이
83-99	*예약됨*	16비트 정수
100	ISD 읽기 요청 확인	16비트 정수
101	ISD 체인 확인 요청됨	16비트 정수
102	ISD 장치 확인 요청됨	16비트 정수
103–111	ISD 개별 장치별 데이터	16비트 정수
112–113	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	32비트 정수
114–115	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
116–117	ISD 시스템 상태 – 체인 1 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
118–119	ISD 시스템 상태 – 체인 1 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
120–121	ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
122–123	ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
124–125	ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
126–127	ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
128–129	ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	32비트 정수
130–131	ISD 시스템 상태 – 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
132–133	ISD 시스템 상태 – 체인 2 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
134–135	ISD 시스템 상태 – 체인 2 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
136–137	ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
138–139	ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
140–141	ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
142–143	ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
144–145	ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 수	32비트 정수
146–147	ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
148–149	ISD 시스템 상태 – 체인 3 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
150–151	ISD 시스템 상태 – 체인 3 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
152–153	ISD 시스템 상태 - 체인 3 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
154–155	ISD 시스템 상태 - 체인 3 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
156–157	ISD 시스템 상태 - 체인 3 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
158–159	ISD 시스템 상태 - 체인 3 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
160–161	ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 수	32비트 정수
162–163	ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
164–165	ISD 시스템 상태 – 체인 4 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
166–167	ISD 시스템 상태 – 체인 4 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
168–169	ISD 시스템 상태 - 체인 4 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
170–171	ISD 시스템 상태 - 체인 4 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
172–173	ISD 시스템 상태 - 체인 4 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
174–175	ISD 시스템 상태 - 체인 4 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
176–177	ISD 시스템 상태 - 체인 5 장치 수	32비트 정수
178–179	ISD 시스템 상태 - 체인 5 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
180–181	ISD 시스템 상태 – 체인 5 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
182–183	ISD 시스템 상태 – 체인 5 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
184–185	ISD 시스템 상태 - 체인 5 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
186–187	ISD 시스템 상태 - 체인 5 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
188–189	ISD 시스템 상태 - 체인 5 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
190–191	ISD 시스템 상태 - 체인 5 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
192–193	ISD 시스템 상태 - 체인 6 장치 수	32비트 정수
194–195	ISD 시스템 상태 - 체인 6 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
196–197	ISD 시스템 상태 – 체인 6 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
198–199	ISD 시스템 상태 – 체인 6 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
200–201	ISD 시스템 상태 - 체인 6 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
202–203	ISD 시스템 상태 - 체인 6 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
204–205	ISD 시스템 상태 - 체인 6 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
206–207	ISD 시스템 상태 - 체인 6 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
208–209	ISD 시스템 상태 - 체인 7 장치 수	32비트 정수
210–211	ISD 시스템 상태 - 체인 7 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
212–213	ISD 시스템 상태 – 체인 7 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
214–215	ISD 시스템 상태 – 체인 7 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
216–217	ISD 시스템 상태 - 체인 7 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
218–219	ISD 시스템 상태 - 체인 7 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
220–221	ISD 시스템 상태 - 체인 7 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
222–223	ISD 시스템 상태 - 체인 7 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
224–225	ISD 시스템 상태 - 체인 8 장치 수	32비트 정수
226–227	ISD 시스템 상태 - 체인 8 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
228–229	ISD 시스템 상태 – 체인 8 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
230–231	ISD 시스템 상태 – 체인 8 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
232–233	ISD 시스템 상태 - 체인 8 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
234–235	ISD 시스템 상태 - 체인 8 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
236–237	ISD 시스템 상태 - 체인 8 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
238–239	ISD 시스템 상태 - 체인 8 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수

ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명

아래 표에 어셈블리 인스턴스 104(0x68) WORD #103–111 또는 명시적 메시지 읽기 ISD 응답 WORD #68–76에 대해 설명되어 있습니다.

표 20: ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명

WORD.BIT #	정보	데이터 크기
103.0	안전 입력 결함	1비트
103.1	*예약됨*	1비트
103.2	센서가 페어링되지 않음	1비트
103.3	ISD 데이터 오류	1비트
103.4	잘못된 액추에이터/버튼 상태/입력 상태	1비트
103.5	한계 범위/버튼 상태/입력 상태	1비트
103.6	액추에이터 감지됨	1비트
103.7	출력 오류	1비트
103.8	입력 2	1비트
103.9	입력 1	1비트
103.10	로컬 재설정 필요	1비트
103.11	작동 전압 경고	1비트
103.12	작동 전압 오류	1비트
103.13	출력 2	1비트
103.14	출력 1	1비트
103.15	전원을 껐다 켜야 함	1비트
104.0	내결함성 출력	1비트
104.1	로컬 재설정 유닛	1비트
104.2	캐스케이드 구성 가능	1비트

WORD.BIT #	정보	데이터 크기
104.3	고급 코딩 레벨	1비트
104.4 ~ 104.7	남은 학습 횟수	4비트
104.8 ~ 104.12	장치 ID	5비트
104.13 ~ 105.2	범위 경고 횟수	6비트
105.3 ~ 105.7	출력 꺼짐 시간	5비트
105.8 ~ 105.15	전압 오류 수	8비트
106.0 ~ 106.7	내부 온도[35]	8비트
106.8 ~ 106.15	액추에이터 거리[35]	8비트
107.0 ~ 107.7	공급 전압[35]	8비트
107.8 ~ 107.11	필요한 회사 이름	4비트
107.12 ~ 107.15	수신된 회사 이름	4비트
108	필요한 코드	16비트
109	수신된 코드	16비트
110	내부 오류 A	16비트
111	내부 오류 B	16비트

13.4.6 구성 어셈블리 개체

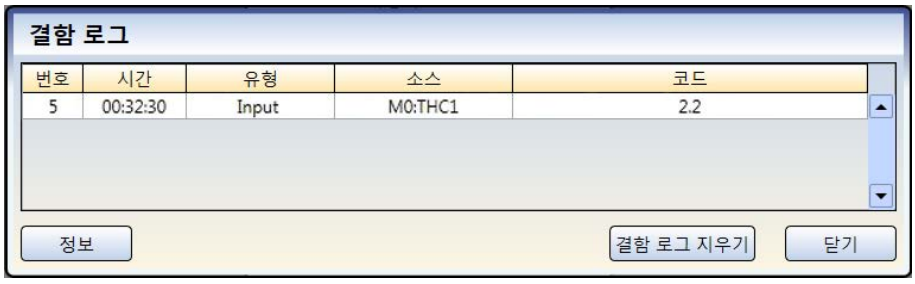
본 안전 컨트롤러에는 구성 어셈블리 개체가 사용되지 않습니다.

일부 EtherNet/IP 클라이언트에 필요하므로 크기가 0 레지스터(16비트)인 인스턴스 128(0×80)을 사용해야 합니다.

13.4.7 결함의 예

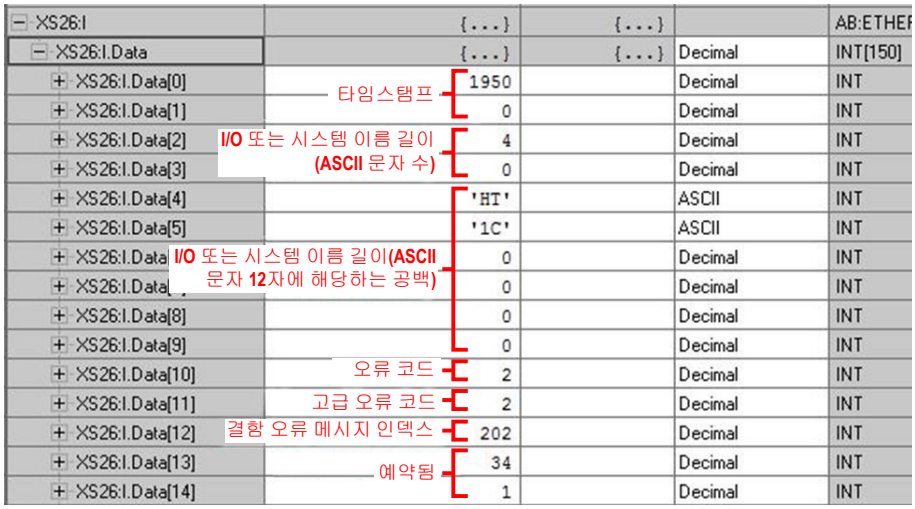
다음 그림은 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 결함 로그에서 나온 결함을 보여줍니다.

그림 225: 결함 하나가 있는 결함 로그



다음 그림은 EtherNet/IP 레지스터에 표시된 것과 동일한 결함을 보여줍니다.

그림 226: 결함 하나가 있는 EtherNet/IP 레지스터



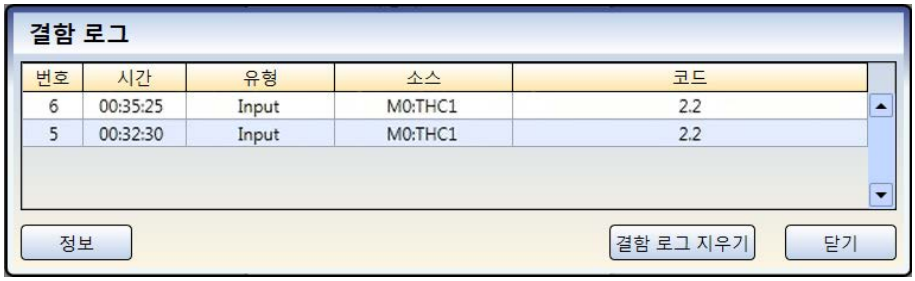
35 내부 온도, 액추에이터 거리, 공급 전압의 변환은 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 (288페이지)을 참조하십시오.

ControlLogix 문자열 형식을 참조하십시오. 여기서는 ASCII 문자가 레지스터당 2개씩 역순으로 표시됩니다. “THC1”은 레지스터 4에서 “HT”가 되고, 레지스터 5에서는 “1C”로 이어집니다.

결함 오류 메시지 인덱스 202 = 결함 코드 2.2(동시성 결함). 결함에 대한 자세한 내용은 XS/SC26 결함 코드 표 (325페이지) 또는 SC10-2 결함 코드표 (330페이지)를 참조하십시오.

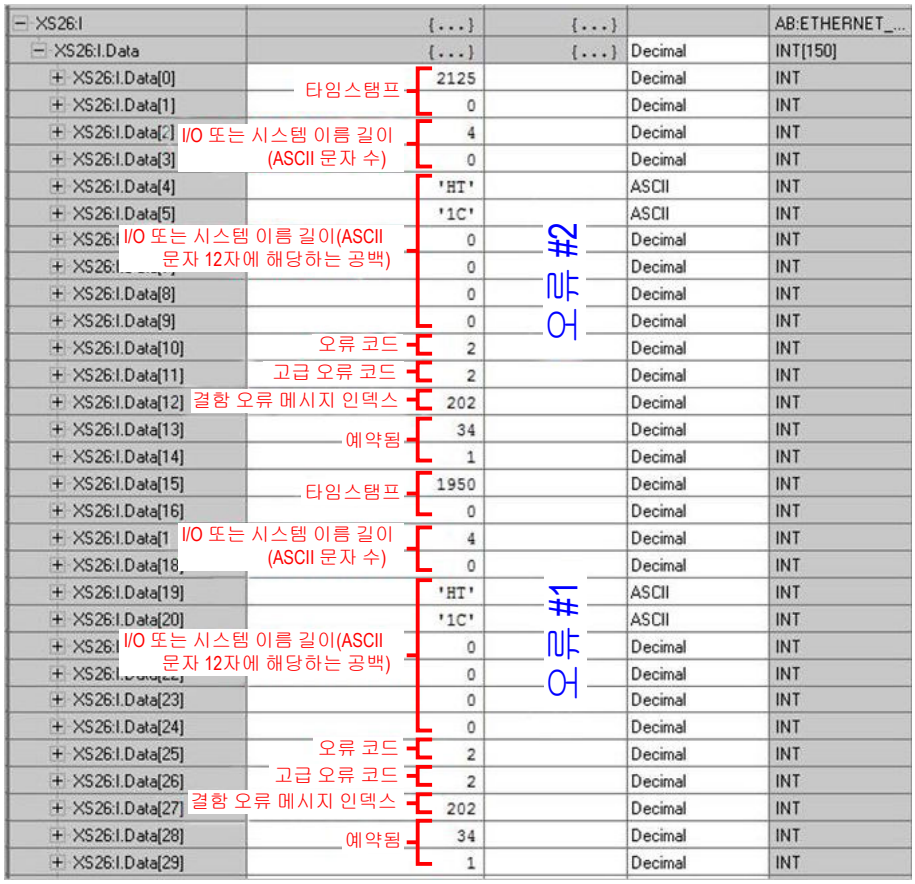
다음 그림은 XS26-2E 소프트웨어 결함 로그의 결함 2개를 보여줍니다.

그림 227: 결함 두 개가 있는 결함 로그



다음 그림은 PLC 레지스터에 있는 결함 두 개를 보여줍니다. 새로 발생한 오류 #2가 있으면 오류 #1이 목록에서 아래로 내려갑니다.

그림 228: 결함 두 개가 있는 EtherNet/IP 레지스터



13.4.8 플래그

아래 정의된 것처럼 Word 0~7은 어셈블리 인스턴스 100, 101, 103에서 처음 8개의 Word로 나타납니다.

표 21: Word #0, 가상 출력 1~16

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO16	VO15	VO14	VO13	VO12	VO11	VO10	VO9	VO8	VO7	VO6	VO5	VO4	VO3	VO2	VO1

표 22: Word #1, 가상 출력 17~32

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO32	VO31	VO30	VO29	VO28	VO27	VO26	VO25	VO24	VO23	VO22	VO21	VO20	VO19	VO18	VO17

표 23: Word #2, 가상 출력 33~48

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO48	VO47	VO46	VO45	VO44	VO43	VO42	VO41	VO40	VO39	VO38	VO37	VO36	VO35	VO34	VO33

표 24: Word #3, 가상 출력 49~64

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO64	VO63	VO62	VO61	VO60	VO59	VO58	VO57	VO56	VO55	VO54	VO53	VO52	VO51	VO50	VO49

표 25: Word #4, 가상 출력 1~16에 해당하는 결함 플래그 비트

일부 가상 출력에는 정의된 결함 플래그가 없을 수 있습니다.

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO16	VO15	VO14	VO13	VO12	VO11	VO10	VO9	VO8	VO7	VO6	VO5	VO4	VO3	VO2	VO1

표 26: Word #5, 가상 출력 17~32 결함 플래그에 해당하는 결함 플래그 비트

일부 가상 출력에는 정의된 결함 플래그가 없을 수 있습니다.

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO32	VO31	VO30	VO29	VO28	VO27	VO26	VO25	VO24	VO23	VO22	VO21	VO20	VO19	VO18	VO17

표 27: Word #6, 가상 출력 33~48에 해당하는 결함 플래그 비트

일부 가상 출력에는 정의된 결함 플래그가 없을 수 있습니다.

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO48	VO47	VO46	VO45	VO44	VO43	VO42	VO41	VO40	VO39	VO38	VO37	VO36	VO35	VO34	VO33

표 28: Word #7, 가상 출력 49~64에 해당하는 결함 플래그 비트

일부 가상 출력에는 정의된 결함 플래그가 없을 수 있습니다.

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO64	VO63	VO62	VO61	VO60	VO59	VO58	VO57	VO56	VO55	VO54	VO53	VO52	VO51	VO50	VO49

13.4.9 확장 플래그

위에 나열된 처음 64개의 가상 출력 이외에, 어셈블리 인스턴스 103으로 192개가 더 추가됩니다(총 256개). 결함 플래그 비트는 가상 출력 256개 모두를 함께 사용할 수 있도록 아래로 이동됩니다.

Word 0~3은 플래그 (200페이지)에서 동일하게 표시됩니다. 어셈블리 인스턴스 103의 경우 다음과 같은 변경이 적용됩니다.

- Word #4 – 가상 출력 65~80, 여기서 VO65는 비트 0에서, VO80은 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #5 – 가상 출력 81~96, 여기서 VO81은 비트 0에서, VO96은 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #6 – 가상 출력 97~112, 여기서 VO97은 비트 0에서, VO112는 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #7 – 가상 출력 113~128, 여기서 VO113은 비트 0에서, VO128은 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #8 – 가상 출력 129~144, 여기서 VO129은 비트 0에서, VO144는 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #9 – 가상 출력 145~160, 여기서 VO145는 비트 0에서, VO160은 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #10 – 가상 출력 161~176, 여기서 VO161은 비트 0에서, VO176은 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #11 – 가상 출력 177~192, 여기서 VO177은 비트 0에서, VO192는 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #12 – 가상 출력 193~208, 여기서 VO193은 비트 0에서, VO208은 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #13 – 가상 출력 209~224, 여기서 VO209는 비트 0에서, VO224는 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #14 – 가상 출력 225~240, 여기서 VO225는 비트 0에서, VO240은 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #15 – 가상 출력 241~256, 여기서 VO241는 비트 0에서, VO256은 비트 15에서 찾을 수 있음
- Word #16 ~ #19는 플래그 (200페이지)에 표시된 것처럼 Word #4~#7과 동일합니다. 어셈블리 인스턴스 103에는 아래 표시된 것처럼 결함 플래그 비트도 더 포함되어 있습니다.

- Word #20 – VO65~VO80에 해당하는 결함 비트, 여기서 VO65에 해당하는 결함은 비트 0에서, VO80에 해당하는 결함은 비트 15에서 찾을 수 있음

이러한 패턴은 Word #21~#31에서도 계속 이어지며, 전체 가상 출력 256개에 해당하는 나머지 결함 비트에 대응합니다.

13.4.10 ISD 시스템 상태 Word

PLC 입력 어셈블리 인스턴스 104(0×68), Word 39~62에서 찾은 ISD 시스템 상태 Word는 다음과 같이 정의되어 있습니다.

이러한 각각의 시스템 상태 Word는 단일 32비트 정수로 표시되는 것이 아니라 32개 개별 ISD 장치 상태 비트 배열로 표시되도록 의도되었습니다. 여기서 비트 0은 ISD 장치 1에, 비트 1은 ISD 장치 2 등에 할당되며 비트 31이 이러한 체인의 32번째 ISD 장치에 할당될 때까지 계속 할당됩니다.

- Word 번호 39–40 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태—체인 1, ISD 장치 1 켜짐/꺼짐은 Word 39, 비트 0임, 체인 1, ISD 장치 32 켜짐/꺼짐은 Word 40, 비트 15입니다.
- Word 번호 41–42 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태—체인 2, ISD 장치 1 켜짐/꺼짐은 Word 41, 비트 0임, 체인 2, ISD 장치 32 켜짐/꺼짐은 Word 42, 비트 15입니다.
- Word 번호 43–44 체인 1 결함 상태—체인 1, ISD 장치 1 결함 상태는 Word 43, 비트 0임, 체인 1, ISD 장치 32 결함 상태는 Word 44, 비트 15입니다.
- Word 번호 45–46 체인 2 결함 상태—체인 2, ISD 장치 1 결함 상태는 Word 45, 비트 0임, 체인 2, ISD 장치 32 결함 상태는 Word 46, 비트 15입니다.
- Word 번호 47–48 체인 1 한계 상태—체인 1, ISD 장치 1 한계 상태는 Word 47, 비트 0임, 체인 1, ISD 장치 32 한계 상태는 Word 48, 비트 15입니다.
- Word 번호 49~50 체인 2 결함 상태—체인 2, ISD 장치 1 한계 상태는 Word 49, 비트 0임, 체인 2, ISD 장치 32 한계 상태는 Word 50, 비트 15입니다.
- Word 번호 51–52 체인 1 경고 상태—체인 1, ISD 장치 1 경고 상태는 Word 51, 비트 0임, 체인 1, ISD 장치 32 경고 상태는 Word 52, 비트 15입니다.
- Word 번호 53–54 체인 2 경고 상태—체인 2, ISD 장치 1 경고 상태는 Word 53, 비트 0임, 체인 2, ISD 장치 32 경고 상태는 Word 54, 비트 15입니다.
- Word 번호 55–56 체인 1 재설정 상태—체인 1, ISD 장치 1 재설정 상태는 Word 55, 비트 0임, 체인 1, ISD 장치 32 재설정 상태는 Word 56, 비트 15입니다.
- Word 번호 57-58 체인 2 재설정 상태—체인 2, ISD 장치 1 재설정 상태는 Word 57, 비트 0임, 체인 2, ISD 장치 32 재설정 상태는 Word 58, 비트 15입니다.
- Word 번호 59–60 체인 1 액추에이터 인식됨—체인 1, ISD 장치 1 액추에이터 인식됨은 Word 59, 비트 0임, 체인 1, ISD 장치 32 액추에이터 인식됨은 Word 60, 비트 15입니다.
- Word 번호 61–62 체인 2 액추에이터 인식됨—체인 2, ISD 장치 1 액추에이터 인식됨은 Word 61, 비트 0임, 체인 2, ISD 장치 32 액추에이터 인식됨은 Word 62, 비트 15입니다.

13.4.11 RSLogix5000 구성(명시적 메시징)

첫 가상 출력 255개 중 하나에 대한 특정 결함 인덱스 값을 가져오려면 명시적 메시징 연결을 사용하십시오. 이전 섹션에 나온 어셈블리 인스턴스 이외에도 명시적 메시징을 통해서만 액세스할 수 있는 추가 어셈블리 인스턴스가 몇 개 있습니다.

명시적 메시지 연결에 필요한 선택 사항

안전 컨트롤러 출력 읽기

안전 컨트롤러의 출력(PLC에 대한 입력) (187페이지)에서 T>O 안전 컨트롤러 출력/PLC 입력 어셈블리 인터페이스 중 하나를 1회 읽으려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 4, 인스턴스 100(0×64), 101(0×65), 102(0×66), 103(0×67) 또는 104(0×68), 속성 3을 사용하십시오. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 안전 컨트롤러의 출력(PLC에 대한 입력) (187페이지)에 표시된 것처럼 적절한 어셈블리 인스턴스가 반환됩니다.

이 연결 유형의 예는 안전 컨트롤러 출력 읽기의 예 (207페이지)에서 참조하십시오.

안전 컨트롤러 입력 쓰기

안전 컨트롤러에 대한 입력(PLC의 출력) (186페이지)에서 안전 컨트롤러 입력(PLC 출력) 어셈블리 인스턴스에 1회 쓰기를 수행하려면 서비스 유형 16(단일 속성 설정, hex 10), 클래스 4, 인스턴스 112 (0×70) 또는 113 (0×71) 또는 114 (0×72), 속성 3을 사용합니다. MSG 소스 요소(사용자 정의 태그 어레이)의 크기는 해당하는 어셈블리 개체에서 제공합니다. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 안전 컨트롤러에 관련 데이터를 씁니다. 안전 컨트롤러에 대한 입력(PLC의 출력) (186페이지)의 내용을 참조하십시오.

이 연결 유형의 예는 안전 컨트롤러 입력 쓰기의 예 (208페이지)에서 참조하십시오.

주의: 일부 안전 컨트롤러에서는 가상 입력을 지원하지 않습니다.

가상 출력 상태

처음 64개 가상 출력의 현재 상태를 확인하려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 0×64, 인스턴스 1, 속성 1을 사용하십시오. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 VO1~VO64의 상태를 나타내는 32비트 정수 2개가 반환됩니다. 이 연결 유형의 예는 가상 출력 상태 읽기의 예 (209페이지)에서 참조하십시오.

확장된 가상 출력 상태 읽기

가상 출력 256개 전부의 현재 상태를 가져오려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 0×75, 인스턴스 1, 속성 1을 사용하십시오. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 가상 출력 상태 비트 VO1 ~ VO256을 포함한 32비트 정수 8개가 반환됩니다.

가상 출력 결함 비트

처음 64개 가상 출력 결함 비트의 현재 상태를 가져오려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 0×65, 인스턴스 1, 속성 1을 사용하십시오. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 VO1~VO64에 대한 결함 비트 상태를 나타내는 32비트 정수 2개가 반환됩니다.

확장된 가상 출력 결함 비트 읽기

가상 출력 결함 비트 256개 전부의 현재 상태를 가져오려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 0×76, 인스턴스 1, 속성 1을 사용하십시오. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 가상 출력 결함 비트 VO1 결함~VO256 결함을 포함한 32비트 정수 8개가 반환됩니다.

개별 결함 인덱스 값

처음 가상 출력 64개 중 하나에 대해 특정 결함 인덱스 값을 가려오려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 0×6F, 인스턴스 1~64(한 개 선택), 속성 1을 사용하십시오. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 가상 출력 한 개에 대한 결함 인덱스 값을 나타내는 16비트 레지스터 1개가 반환됩니다.

확장된 개별 결함 인덱스 값 읽기

첫 가상 출력 255개 중 하나에 대한 특정 결함 인덱스 값을 가져오려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, 16진수 0E), 클래스 0×7A, 인스턴스 1-255(하나 선택), 속성 1을 사용하십시오.

이 유형의 명시적 메시지가 성공하면 가상 출력 중 하나에 대한 결함 인덱스 값을 나타내는 16비트 레지스터가 반환됩니다.

가상 입력 쓰기(켜기/끄기 뮤트 활성화)

안전 컨트롤러에 가상 켜기/끄기 뮤트 활성화 비트를 작성하려면 서비스 유형 16(설정 속성 단일, 16진수 10), 클래스 0×77, 인스턴스 1, 속성 1을 사용하십시오. 기록할 데이터의 길이는 32비트 정수 2개(8바이트)입니다. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 가상 (켜기/끄기/뮤트 활성화) VI1 ~ VI64를 씁니다.

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
0	가상 입력 VI0-15	16비트 정수
1	가상 입력 VI16-31	16비트 정수
2	가상 입력 VI32-47	16비트 정수
3	가상 입력 VI48-63	16비트 정수

가상 입력 쓰기(가상 수동 재설정 및 취소 지연) 쓰기

안전 컨트롤러에 가상 재설정/취소 지연 비트를 쓰려면 서비스 유형 16(속성을 단일, 16진수 10으로 설정), 클래스 0×78, 인스턴스 1, 속성 1을 사용하십시오. 기록할 데이터의 길이는 32비트 정수 2개(8바이트)입니다. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 가상 재설정/취소 지역 비트 VRCD1 ~ VRCD32 및 RCD 작동 코드가 기록됩니다.

주의: 일부 안전 컨트롤러에서는 가상 입력을 지원하지 않습니다.

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
0	VRCD(VRCD1–16)(가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
1	VRCD(VRCD17~32)(가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
2	RCD 작동 코드[RCD 활성화](가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
3	*예약됨*	16비트 정수

가상 출력 읽기(가상 수동 재설정 및 취소 지연 피드백)

안전 컨트롤러에서 가상 수동 재설정 및 꺼짐 지연 취소 피드백과 관련된 가상 출력 비트의 상태를 읽으려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, 16진수 0E), 클래스 0×79, 인스턴스 1, 속성 1을 사용하십시오.

이 유형의 명시적 메시지가 성공하면 가상 재설정/취소 지연 피드백 비트 VRCD 피드백 1~VRCD 피드백 32, RCD 작동 코드 피드백이 포함된 32비트 정수 두 개가 반환됩니다.

주의: 일부 안전 컨트롤러에서는 가상 입력을 지원하지 않습니다.

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
0	VRCD 피드백(VRCD1~16)(가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
1	VRCD 피드백(VRCD17~32)(가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
2	RCD 작동 코드 피드백 [RCD 활성화 피드백](가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
3	*예약됨*	16비트 정수

ISD 요청 쓰기

안전 컨트롤러에 ISD 장치 정보에 대한 요청을 쓰려면 서비스 유형 16(단일 속성 설정, hex 10), 클래스 0×81, 인스턴스 1, 속성 1을 사용합니다. 쓰는 데이터의 길이는 16비트 정수 3개입니다(6바이트). 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 안전 컨트롤러에 ISD 요청을 씁니다.

주의: 일부 안전 컨트롤러에서는 ISD를 지원하지 않습니다.

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
0	ISD 읽기 요청(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
1	ISD 체인 요청됨(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
2	ISD 장치 요청됨(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수

ISD 응답 읽기(SC10-2 또는 XS26-ISD, ISD 체인 최대 2개)

이 명시적 메시지는 SC10-2 및 XS26-ISD 안전 컨트롤러 모두에서 사용할 수 있습니다.

ISD 요청에 대한 안전 컨트롤러의 응답을 읽으려면(ISD 요청 쓰기 (204페이지) 참조) 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, 16진수 0E), 클래스 0×80, 인스턴스 1, 속성 1을 사용하십시오. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 아래와 같은 정보가 포함된 77개의 단어가 반환됩니다.

주의:

- 일부 안전 컨트롤러에서는 ISD를 지원하지 않습니다.
- ISD 데이터는 전원을 켜자마자 바로 사용할 수 없습니다. ISD 데이터는 시스템 전원을 켠 후 최대 10초까지 지연될 수 있습니다.

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
0–1	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	32비트 정수
2–3	ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	32비트 정수
4–5	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
6–7	ISD 시스템 상태 – 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
8–9	ISD 시스템 상태 – 체인 1 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
10–11	ISD 시스템 상태 – 체인 2 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
12–13	ISD 시스템 상태 – 체인 1 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
14–15	ISD 시스템 상태 – 체인 2 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
16–17	ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
18–19	ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
20–21	ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
22–23	ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
24–25	ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
26–27	ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
28–29	ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
30–31	ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
32–47	체인에서 감지된 ISD 장치 목록	32바이트 어레이
48-64	*예약됨*	16비트 정수
65	ISD 읽기 요청 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
66	ISD 체인 요청됨 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
67	ISD 장치 요청됨 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
68-76	ISD 개별 장치별 데이터(ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명 (198 페이지) 참조)	16비트 정수

ISD 응답 읽기(XS26-ISD 모델에 한함, ISD 체인 최대 8개)

이 명시적 메시지는 XS26-ISD 안전 컨트롤러에서만 사용됩니다.

ISD 요청에 대한 안전 컨트롤러의 응답을 읽으려면(ISD 요청 쓰기 (204페이지) 참조) 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, 16진수 0E), 클래스 0×82, 인스턴스 1, 속성 1을 사용하십시오. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 아래와 같은 정보가 포함된 128개의 단어가 반환됩니다.

주의:

- 일부 안전 컨트롤러에서는 ISD를 지원하지 않습니다.
- XS26-ISD에 한해 ISD 장치 체인 8개를 지원합니다.
- ISD 데이터는 전원을 켜자마자 바로 사용할 수 없습니다. ISD 데이터는 시스템 전원을 켠 후 최대 10초까지 지연될 수 있습니다.

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
0-1	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	32비트 정수
2-3	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태	32비트 정수
4-5	ISD 시스템 상태 - 체인 1 결함 상태	32비트 정수
6-7	ISD 시스템 상태 - 체인 1 한계 상태	32비트 정수
8-9	ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태	32비트 정수
10-11	ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태	32비트 정수
12-13	ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨 상태	32비트 정수
14-15	ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태	32비트 정수
16-17	ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	32비트 정수
18-19	ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태	32비트 정수
20-21	ISD 시스템 상태 - 체인 2 결함 상태	32비트 정수
22-23	ISD 시스템 상태 - 체인 2 한계 상태	32비트 정수
24-25	ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태	32비트 정수
26-27	ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태	32비트 정수
28-29	ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨 상태	32비트 정수

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
30-31	ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태	32비트 정수
32-33	ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 수	32비트 정수
34-35	ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 켜짐/꺼짐 상태	32비트 정수
36-37	ISD 시스템 상태 - 체인 3 결함 상태	32비트 정수
38-39	ISD 시스템 상태 - 체인 3 한계 상태	32비트 정수
40-41	ISD 시스템 상태 - 체인 3 경고 상태	32비트 정수
42-43	ISD 시스템 상태 - 체인 3 재설정 상태	32비트 정수
44-45	ISD 시스템 상태 - 체인 3 액추에이터 인식됨 상태	32비트 정수
46-47	ISD 시스템 상태 - 체인 3 시스템 상태	32비트 정수
48-49	ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 수	32비트 정수
50-51	ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 켜짐/꺼짐 상태	32비트 정수
52-53	ISD 시스템 상태 - 체인 4 결함 상태	32비트 정수
54-55	ISD 시스템 상태 - 체인 4 한계 상태	32비트 정수
56-57	ISD 시스템 상태 - 체인 4 경고 상태	32비트 정수
58-59	ISD 시스템 상태 - 체인 4 재설정 상태	32비트 정수
60-61	ISD 시스템 상태 - 체인 4 액추에이터 인식됨 상태	32비트 정수
62-63	ISD 시스템 상태 - 체인 4 시스템 상태	32비트 정수
64-65	ISD 시스템 상태 - 체인 5 장치 수	32비트 정수
66-67	ISD 시스템 상태 - 체인 5 장치 켜짐/꺼짐 상태	32비트 정수
68-69	ISD 시스템 상태 - 체인 5 결함 상태	32비트 정수
70-71	ISD 시스템 상태 - 체인 5 한계 상태	32비트 정수
72-73	ISD 시스템 상태 - 체인 5 경고 상태	32비트 정수
74-75	ISD 시스템 상태 - 체인 5 재설정 상태	32비트 정수
76-77	ISD 시스템 상태 - 체인 5 액추에이터 인식됨 상태	32비트 정수
78-79	ISD 시스템 상태 - 체인 5 시스템 상태	32비트 정수
80-81	ISD 시스템 상태 - 체인 6 장치 수	32비트 정수
82-83	ISD 시스템 상태 - 체인 6 장치 켜짐/꺼짐 상태	32비트 정수
84-85	ISD 시스템 상태 - 체인 6 결함 상태	32비트 정수
86-87	ISD 시스템 상태 - 체인 6 한계 상태	32비트 정수
88-89	ISD 시스템 상태 - 체인 6 경고 상태	32비트 정수
90-91	ISD 시스템 상태 - 체인 6 재설정 상태	32비트 정수
92-93	ISD 시스템 상태 - 체인 6 액추에이터 인식됨 상태	32비트 정수
94-95	ISD 시스템 상태 - 체인 6 시스템 상태	32비트 정수
96-97	ISD 시스템 상태 - 체인 7 장치 수	32비트 정수
98-99	ISD 시스템 상태 - 체인 7 장치 켜짐/꺼짐 상태	32비트 정수
100-101	ISD 시스템 상태 - 체인 7 결함 상태	32비트 정수
102-103	ISD 시스템 상태 - 체인 7 한계 상태	32비트 정수
104-105	ISD 시스템 상태 - 체인 7 경고 상태	32비트 정수
106-107	ISD 시스템 상태 - 체인 7 재설정 상태	32비트 정수
108-109	ISD 시스템 상태 - 체인 7 액추에이터 인식됨 상태	32비트 정수
110-111	ISD 시스템 상태 - 체인 7 시스템 상태	32비트 정수
112-113	ISD 시스템 상태 - 체인 8 장치 수	32비트 정수
114-115	ISD 시스템 상태 - 체인 8 장치 켜짐/꺼짐 상태	32비트 정수

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
116-117	ISD 시스템 상태 - 체인 8 결함 상태	32비트 정수
118-119	ISD 시스템 상태 - 체인 8 한계 상태	32비트 정수
120-121	ISD 시스템 상태 - 체인 8 경고 상태	32비트 정수
122-123	ISD 시스템 상태 - 체인 8 재설정 상태	32비트 정수
124-125	ISD 시스템 상태 - 체인 8 액추에이터 인식됨 상태	32비트 정수
126-127	ISD 시스템 상태 - 체인 8 시스템 상태	32비트 정수

개별 결함 로그 항목

항목 결함 로그 10개에서 특정 항목을 가져오려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 0×71, 인스턴스 1, 속성 1~10(한 개 선택)을 사용하십시오. 이 유형의 성공적인 명시적 메시지는 아래에서 정의된 것처럼 결함 로그에서 15 레지스터 항목 하나를 반환합니다. 속성 = 1은 오류 로그의 최신 항목을 참조하는 반면에 속성 = 10은 가장 오래된 항목을 참조합니다.

Word 번호	Word 이름	데이터 유형
0–1	결함 #1 타임스탬프	32비트 정수
2–9	결함 #1 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
10	결함 #1 오류 코드	16비트 정수
11	결함 #1 고급 오류 코드	16비트 정수
12	결함 #1 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
13–14	*예약됨*	16비트 정수

시스템 정보

일부 시스템 정보는 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 0×72, 인스턴스 1, 속성 1~4(한 개 선택, 다음 표 참조)를 사용하여 액세스할 수 있습니다. 이 유형의 성공적인 명시적 메시지는 아래 표시된 시스템 정보를 반환합니다(크기 및 데이터 유형은 다름). 이 연결 유형의 예는 시스템 정보 읽기의 예 (210페이지)에서 참조하십시오.

속성	시스템 값	데이터 유형
1	부팅 이후 경과 시간(초)	32비트 정수
2	작동 모드	16비트 정수
3	ConfigName	2-word 길이 + 16-ASCII 문자
4	구성 CRC	32비트 정수

명시적 메시지 연결의 예

안전 컨트롤러 출력 읽기의 예

100(0×64) 어셈블리 인스턴스의 1회 읽기를 수행하려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 4, 인스턴스 100, 속성 3을 사용하십시오. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 구성 어셈블리 개체 (199페이지)에 정의된 것처럼 100(0×64) 어셈블리 인스턴스의 레지스터 8개가 모두 반환됩니다.

다음 그림에 이러한 명시적 메시지의 MSG 명령이 나와 있습니다.

*그림 229: MSG 명령 - **구성** 탭*

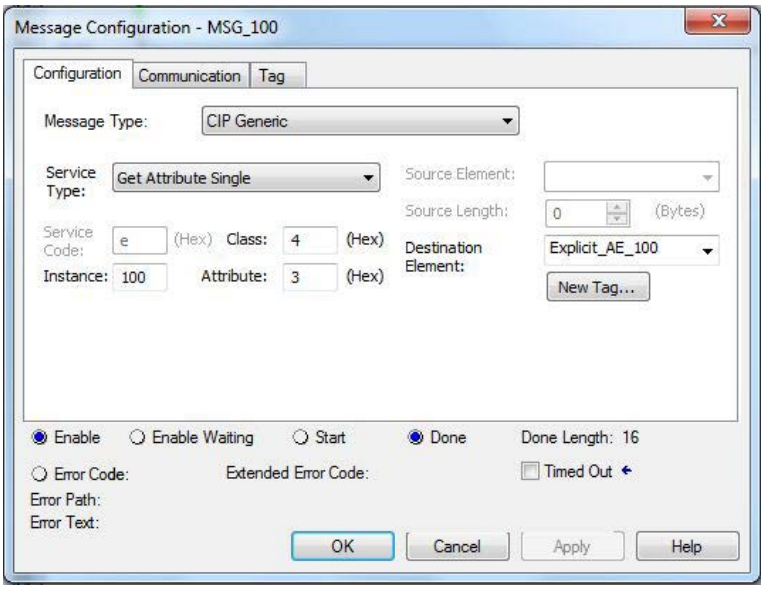
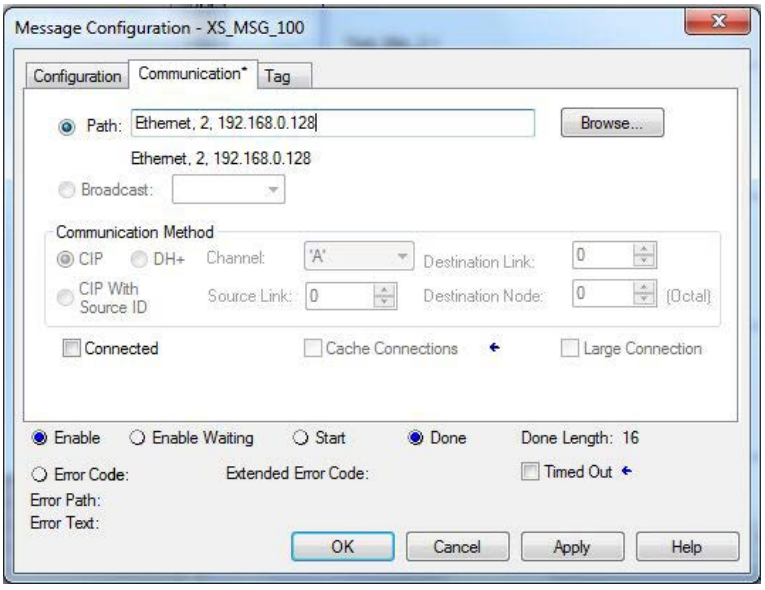


*그림 230: MSG 명령 - **통신** 탭*



다음 그림에 레지스터 8개가 모두 나온 사용자 정의 어레이(XS_Explicit_AE_100이라고 함)가 나와 있습니다.

그림 231: 사용자 정의 어레이

	XS_Explicit_AE_100	{...}	{...}	Decimal	INT[8]
	XS_Explicit_AE_100[0]	2		Decimal	INT
	XS_Explicit_AE_100[1]	0		Decimal	INT
	XS_Explicit_AE_100[2]	0		Decimal	INT
	XS_Explicit_AE_100[3]	0		Decimal	INT
	XS_Explicit_AE_100[4]	0		Decimal	INT
	XS_Explicit_AE_100[5]	0		Decimal	INT
	XS_Explicit_AE_100[6]	0		Decimal	INT
	XS_Explicit_AE_100[7]	0		Decimal	INT

이 예제 데이터에서는 VO2가 현재 켜진 상태임을 알 수 있습니다. VO2 = Word 0, bit 1> 2^1 = 2

안전 컨트롤러 입력 쓰기의 예

안전 컨트롤러 입력(PLC 출력) 어셈블리 인스턴스 112 (0×70)에 데이터 1회 쓰기를 수행하려면 서비스 유형 16(단일 속성 설정, hex 10), 클래스 4, 인스턴스 112 (0×70), 속성 3을 사용합니다. 이 경우 MSG 소스 요소(사용자 정의 태그 어레이)의 크기는 4바이트입니다.

다음 그림은 안전 컨트롤러에 기록되는 사용자 정의 어레이(AE112라고 함)를 보여줍니다.

그림 232: 안전 컨트롤러에 기록되는 사용자 정의 어레이

AE112	{...}	{...}	Decimal	INT[2]
AE112[0]	7		Decimal	INT
AE112[1]	0		Decimal	INT

다음 그림에 이러한 명시적 메시지의 MSG 명령이 나와 있습니다.

*그림 233: MSG 명령 - **구성** 탭*

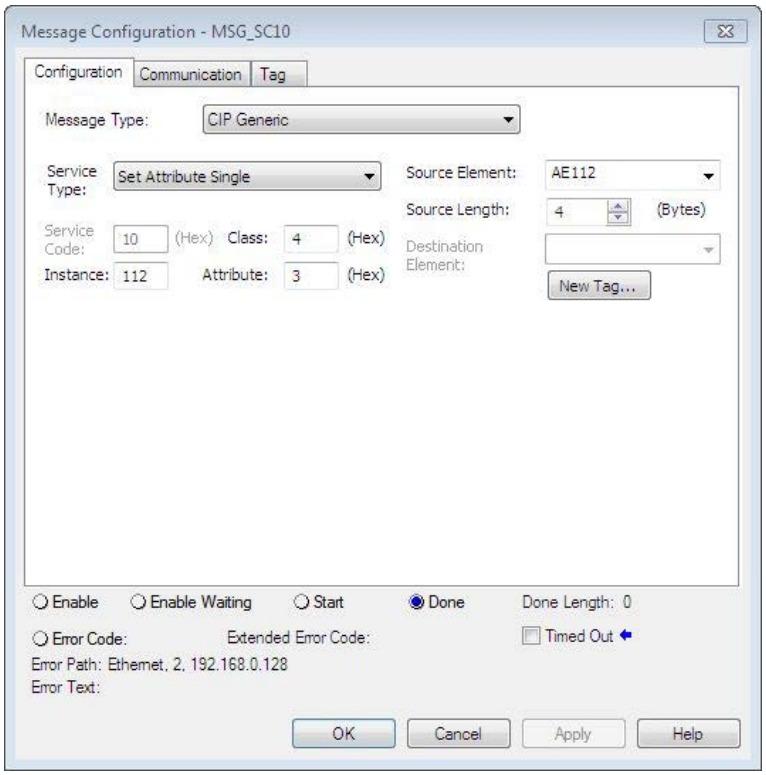
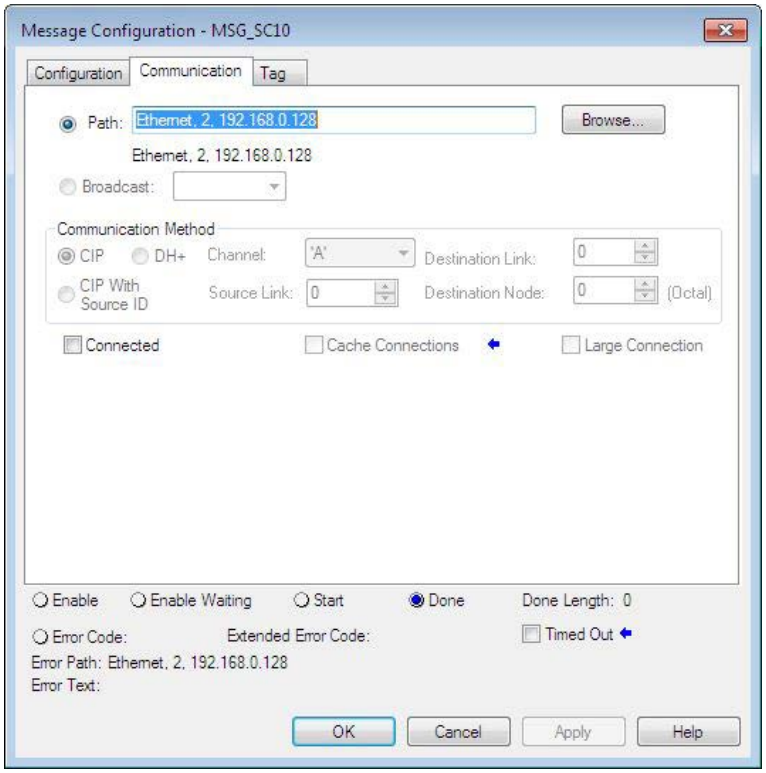


*그림 234: MSG 명령 - **통신** 탭*



가상 출력 상태 읽기의 예

처음 64개 가상 출력의 현재 상태 1회 읽기를 수행하려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 0×64, 인스턴스 1, 속성 1을 사용하십시오. 이 유형의 명시적 메시지가 성공적이면 VO1~VO64의 상태를 나타내는 32비트 정수 2개가 반환됩니다.

다음 그림에 이러한 명시적 메시지의 MSG 명령이 나와 있습니다.

*그림 235: MSG 명령 - **구성** 탭*

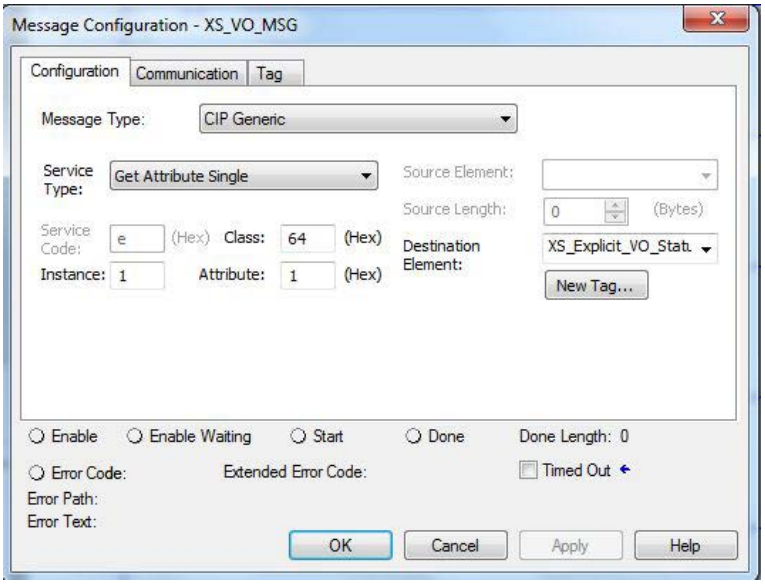


*그림 236: MSG 명령 - **통신** 탭*



다음 그림은 32비트 정수 2개를 보여주는 사용자 정의 어레이(XS_Explicit_VO_Status라고 함)를 보여줍니다.

그림 237: 사용자 정의 어레이

XS_Explicit_VO_Status	{...}	{...}	Decimal	DINT[2]
XS_Explicit_VO_Status[0]	1		Decimal	DINT
XS_Explicit_VO_Status[1]	0		Decimal	DINT

이 예의 데이터에서는 VO1이 현재 ON 상태입니다. VO1 = word 1, 비트 0 > 2^0 = 1

시스템 정보 읽기의 예

일부 시스템 정보는 EtherNet/IP 명시적 메시지를 사용하여 액세스할 수 있습니다. 이러한 데이터 중 일부로 안전 컨트롤러의 구성 이름이 있습니다. 이 정보를 얻으려면 서비스 유형 14(단일 속성 가져오기, hex 0E), 클래스 0×72, 인스턴스 1, 속성 3을 사용하십시오. 이 유형의 성공적인 명시적 메시지는 안전 컨트롤러 구성 이름으로 된 32비트 길이의 ASCII 문자열을 반환합니다.

다음 그림에 이러한 명시적 메시지의 MSG 명령이 나와 있습니다.

*그림 238: MSG 명령 - **구성** 탭*

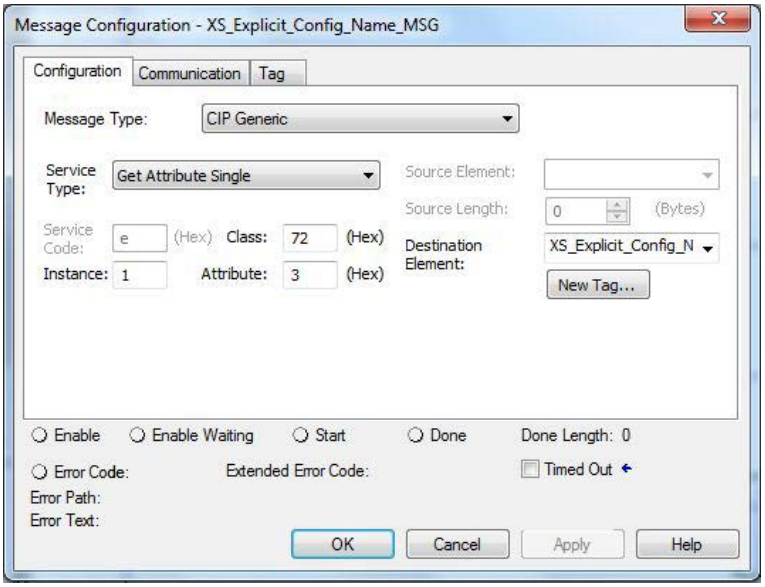
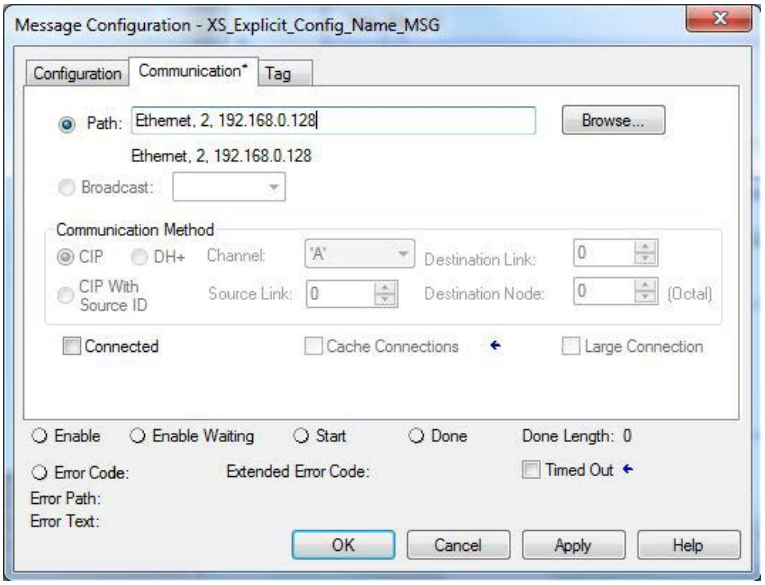


*그림 239: MSG 명령 - **통신** 탭*



다음 그림은 레지스터 8개가 모두 표시된 사용자 정의 어레이(XS_Explicit_Config_Name이라고 함)를 보여줍니다.

그림 240: 사용자 정의 어레이

XS_Explicit_Config_Name	{...}	{...}	Decimal	INT[10]
XS_Explicit_Config_Name[0]	12		Decimal	INT
XS_Explicit_Config_Name[1]	0		Decimal	INT
XS_Explicit_Config_Name[2]	'1B'		ASCII	INT
XS_Explicit_Config_Name[3]	'na'		ASCII	INT
XS_Explicit_Config_Name[4]	' k'		ASCII	INT
XS_Explicit_Config_Name[5]	'oC'		ASCII	INT
XS_Explicit_Config_Name[6]	'fn'		ASCII	INT
XS_Explicit_Config_Name[7]	'gi'		ASCII	INT
XS_Explicit_Config_Name[8]	0		Decimal	INT
XS_Explicit_Config_Name[9]	0		Decimal	INT

첫 레지스터 2개는 구성 이름에 수신되는 ASCII 문자 수를 나타내는 32비트 정수입니다. 여기서 이 값은 *12*입니다. ASCII 문자는 ControlLogix 문자열 형식으로 레지스터당 2개씩 압축됩니다. 여기서 구성 이름은 *Blank Config*이지만 ControlLogix 문자열 형식은 이러한 문자를 행당 2개씩 역순으로 표시합니다.

단계별 명시적 메시지

Allen-Bradley PLC 프로그램에서 처음부터 명시적 메시지를 연결하려면 다음 단계를 수행해야 합니다.

1. 메시지 데이터 유형을 사용하여 새 태그를 만듭니다.

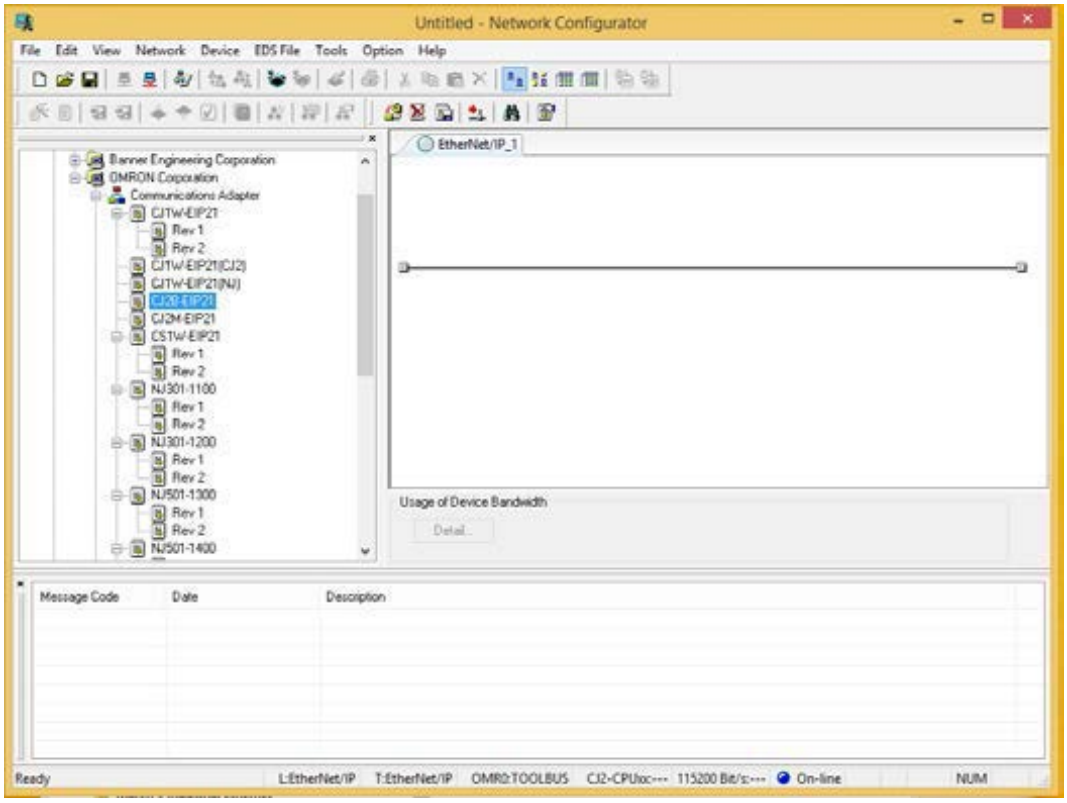
2. 새 태그를 대상 요소(요청될 데이터를 보관하기에 충분히 큰 16비트 어레이)로 작동하도록 만듭니다.
3. 래더 로직에 MSG 명령을 추가합니다(#1에서 메시지 태그, #2에서 대상 요소 사용). 클래스, 인스턴스 및 속성 값은 원하는 데이터에 따라 달라집니다.
4. MSG 명령의 Communication(통신) 탭에서 안전 컨트롤러의 경로를 입력합니다. 예: 이더넷, `2`, `192.168.0.128`, 여기서 2는 PLC에 있는 EtherNet/IP 연결에 사용되고, 표시된 IP 주소는 안전 컨트롤러의 IP 주소입니다.

13.4.12 Omron PLC 구성의 EIP

다음 그림은 안전 컨트롤러와 Omron CJ2H PLC 간 EtherNet/IP 연결을 보여줍니다.

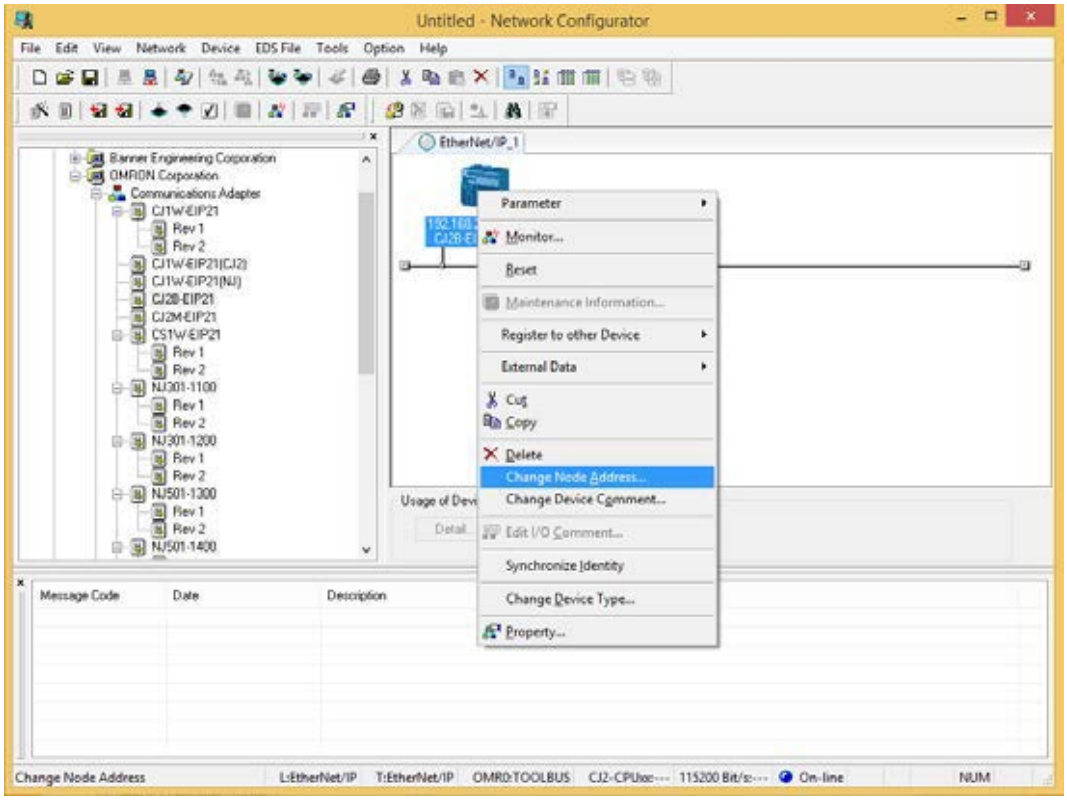
1. Omron Network Configurator 소프트웨어를 엽니다.

그림 241: Omron Network Configurator 소프트웨어



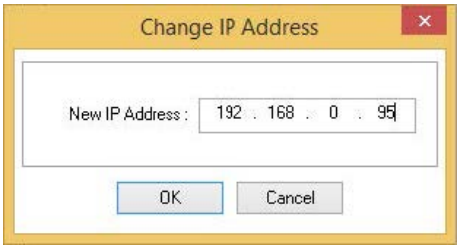
2. 올바른 PLC를 네트워크에 추가합니다.
3. 마우스 오른쪽 버튼으로 PLC를 클릭하고 **Change Node Address(노드 주소 변경)**를 클릭하여 IP 주소를 변경합니다.

그림 242: 마우스 오른쪽 버튼 메뉴



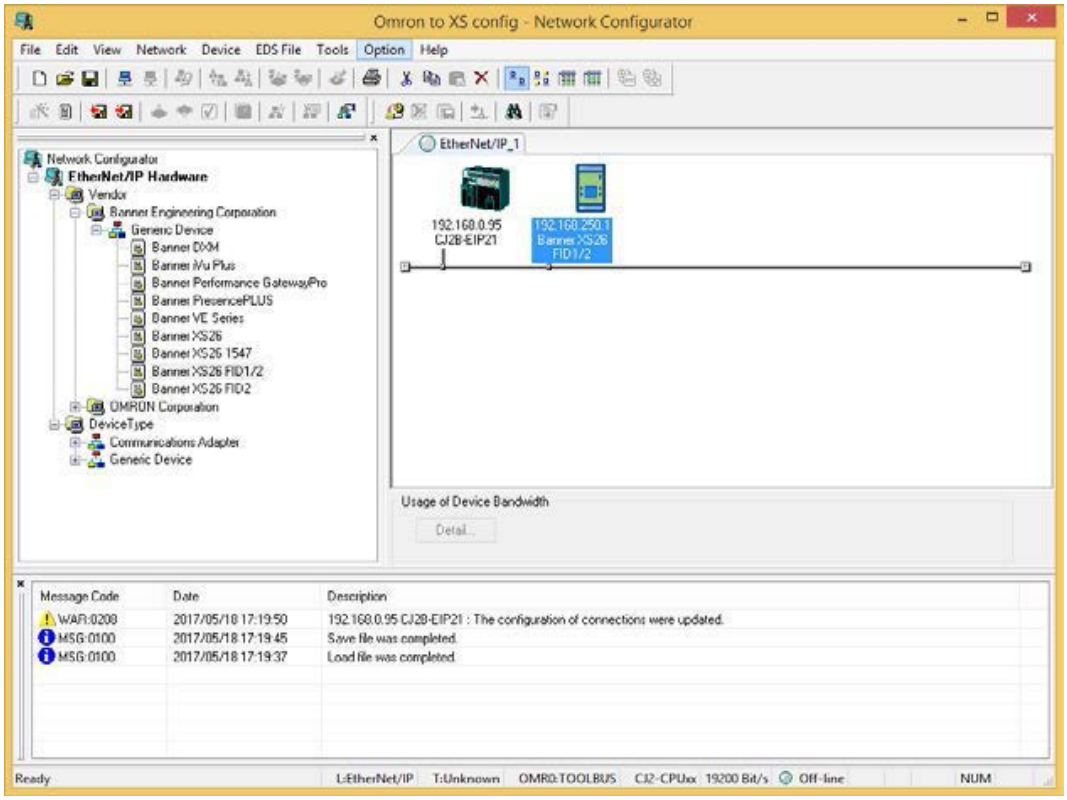
다음은 PLC의 IP 주소입니다.

그림 243: PLC IP 주소



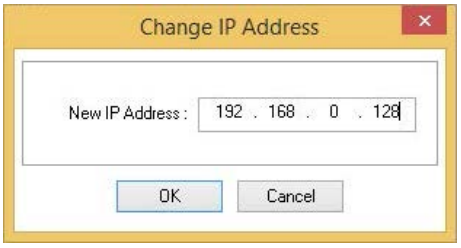
4. 안전 컨트롤러 EDS 파일을 설치합니다.
   a) 다음으로 이동 **EDS_File > Install(설치)**.
   b) EDS 파일을 찾아 선택합니다.
   c) 왼쪽에 있는 목록에서 새 항목을 두 번 클릭하여 네트워크에 추가합니다.

그림 244: 안전 컨트롤러 추가



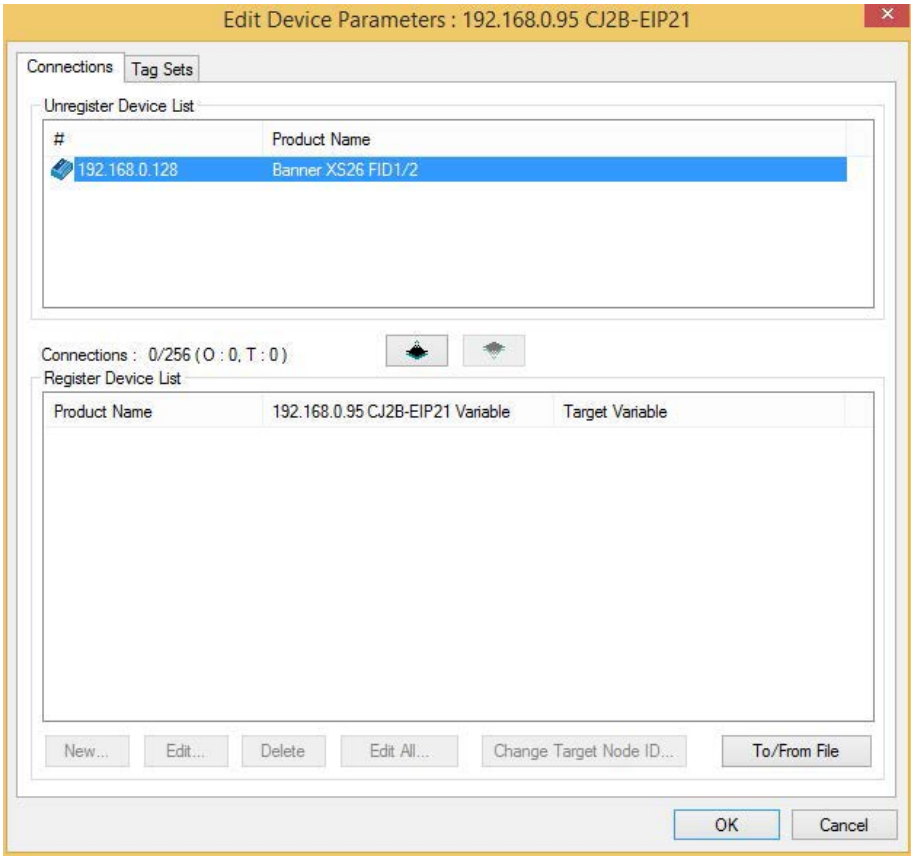
5. 마우스 오른쪽 버튼으로 안전 컨트롤러를 클릭하고 **Change Node Address(노드 주소 변경)**를 클릭하여 IP 주소를 변경합니다.
6. 안전 컨트롤러의 IP 주소를 입력합니다.

그림 245: 안전 컨트롤러 IP 주소



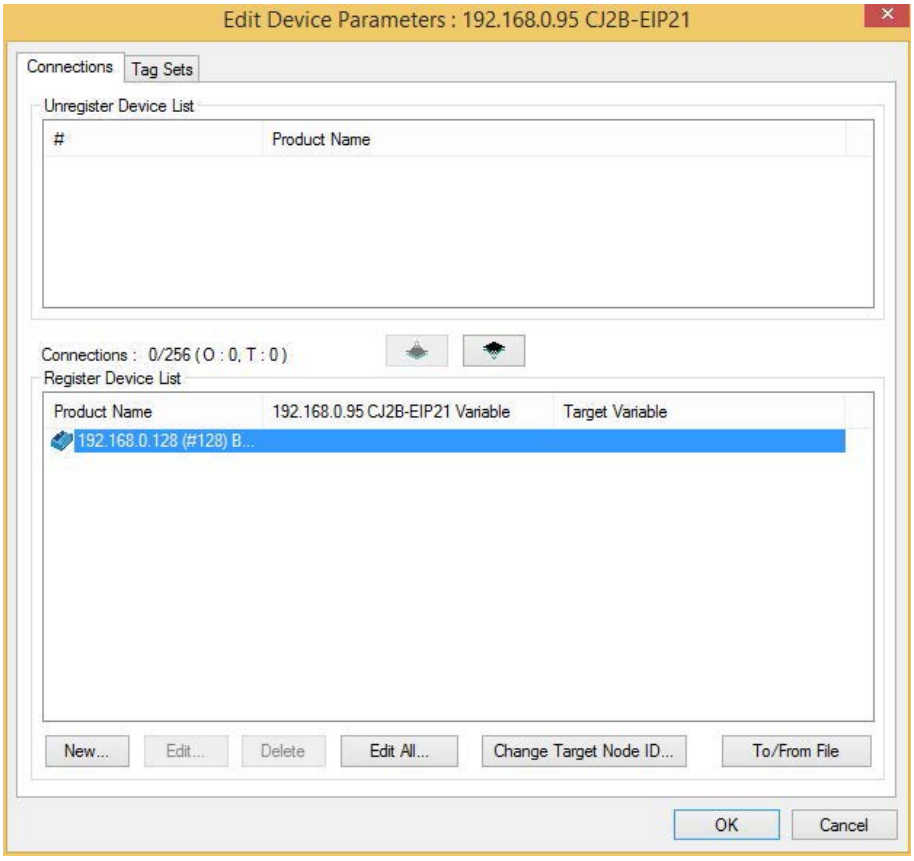
7. PLC 아이콘을 두 번 클릭하여 장치 매개변수를 편집합니다.
   a) **Unregister Device List(장치 목록 등록 취소)**에서 안전 컨트롤러를 선택합니다.

*그림 246: **장치 목록 등록 취소***



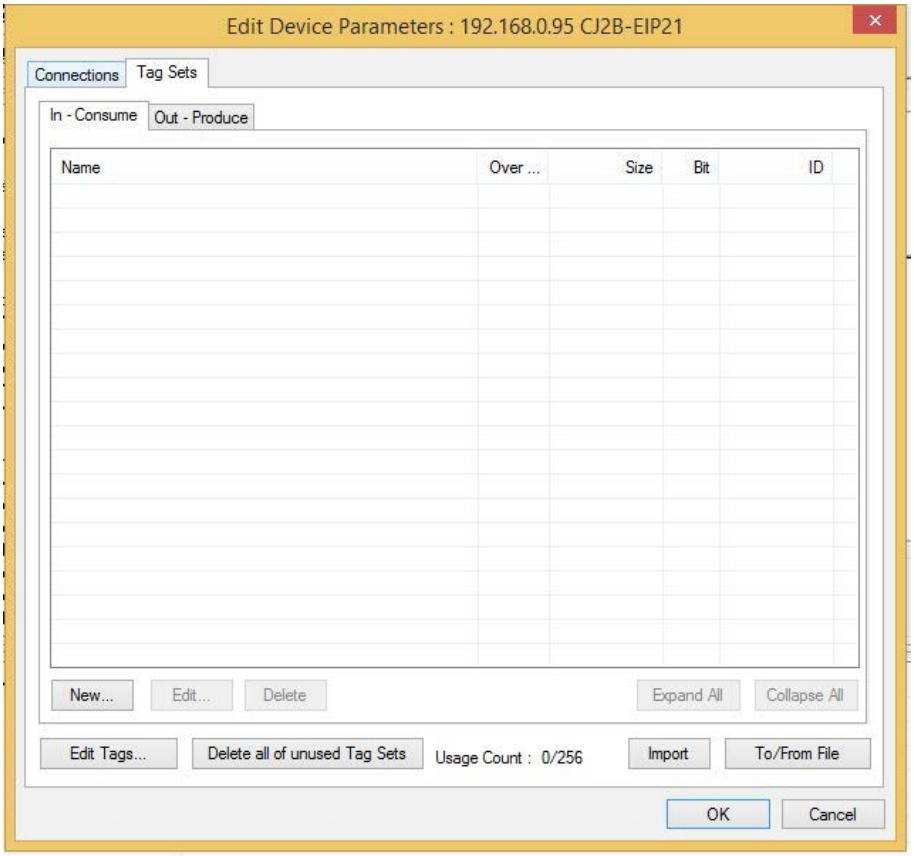
b) 아래 화살표를 클릭하여 해당 장치를 **Register Device List(장치 목록 등록)**로 보냅니다.

*그림 247: **장치 목록 등록***



c) (아래 창을 표시하려면) **Tag Sets(태그 세트)** 탭을 클릭합니다.

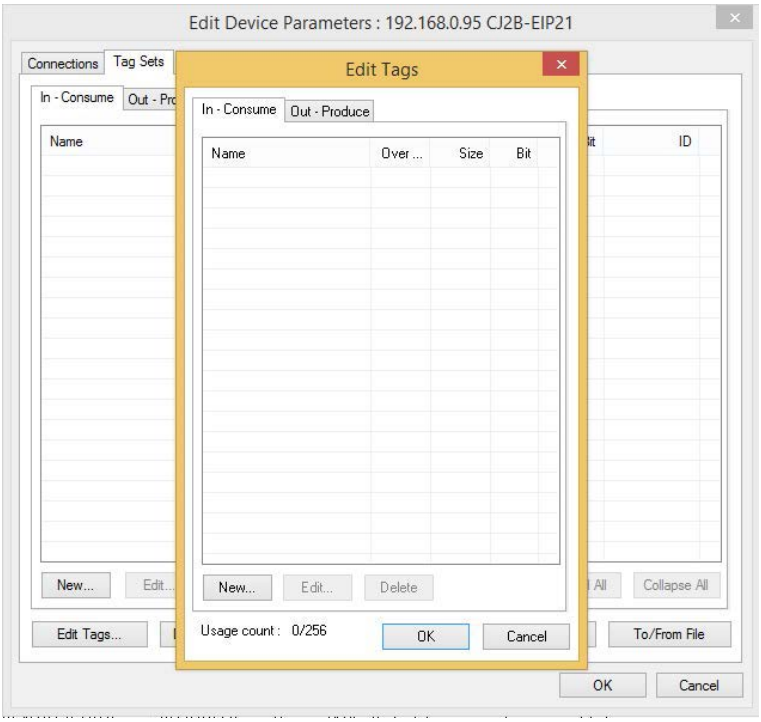
*그림 248: **태그 세트** 탭*



d) **Edit Tags…(태그 편집...)**를 클릭합니다.
Edit Tags(태그 편집) 창이 표시됩니다.

e) **In - Consume(입력 - 사용)** 탭을 클릭합니다.

*그림 249: **태그 편집** 창 - **입력 - 사용** 탭*



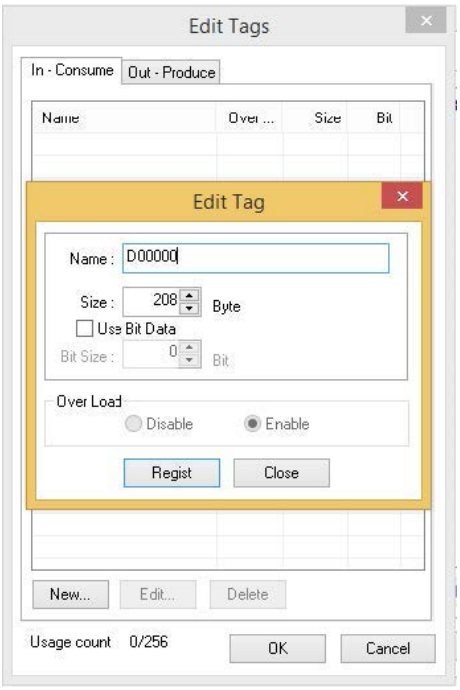
f) **New(새로 만들기)**를 클릭합니다.
Edit Tag(태그 편집) 창이 표시됩니다.

g) 적절한 유형 및 크기의 CPU 데이터 영역을 선택합니다.
이 예에서 안전 컨트롤러는 16비트 Word를 전송하므로 DM 영역이 작동합니다. 원하는 EIP 어셈블리 인스턴스와 동일한 **Size(크기)**(바이트 수)를 선택합니다. 여기에 T > O 어셈블리인 *In - Consume(입력- 사용)*(PLC 관점에서 볼 때) 이 표시됩니다. 어셈블리 개체에 대한 자세한 내용은 안전 컨트롤러에 대한 입력(PLC의 출력)

(186페이지) 및 안전 컨트롤러의 출력(PLC에 대한 입력) (187페이지)의 내용을 참조하십시오. 선택 항목은 다음과 같습니다.

- VO 상태/결함 - 100(0×64), 크기 16바이트
- 결함 인덱스 Word - 101(0×65), 크기 208바이트
- 오류 로그만 - 102(0×66), 크기 300바이트
- 재설정/취소 지연 - 103(0×67), 크기 70바이트
- VRCD + ISD - 104(0×68), 크기 224바이트
- ISD 체인 8개 - 105(0×69), 크기 480바이트

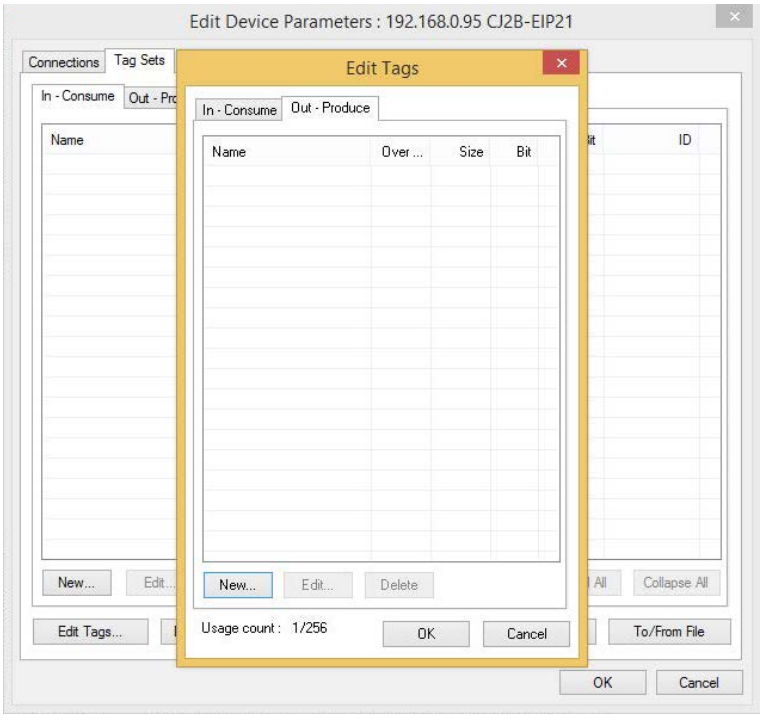
*그림 250: **태그 편집** 창*



h) **이름**(PLC의 CPU 데이터 영역을 가리킴)과 바이트 단위의 **크기**를 입력한 다음 **Regist(등록)**를 클릭하고 **Close(닫기)**를 클릭합니다.

i) **Out- Produce(출력- 생성)** 탭을 클릭합니다.

*그림 251: **출력- 생성** 탭*



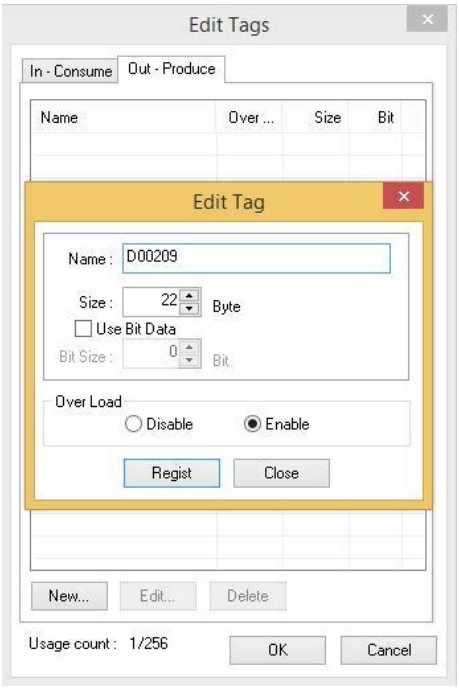
j) **New(새로 만들기)**를 클릭합니다.

k) 적절한 유형 및 크기의 CPU 데이터 영역을 선택합니다.

선택 항목은 다음과 같습니다.

- 112(0×70), 크기 2바이트(해당 레지스터에 데이터 없음)
- 113(0×71), 크기 22바이트(가상 재설정, 취소 지연 비트)
- 114(0×72), 크기 28바이트(ISD 체인 8개)

*그림 252: **태그 편집** 창*



l) **이름**(PLC의 CPU 데이터 영역을 가리킴)과 바이트 단위의 **크기**를 입력한 다음 **Regist(등록)**를 클릭하고 **Close(닫기)**를 클릭합니다.

m) **Edit Tags(태그 편집)** 창에서 **OK(확인)**를 클릭합니다.
"The new Tags will be registered as Tag sets(새 태그가 태그 세트로 등록됩니다)"라는 메시지가 표시됩니다.

n) **예**를 클릭하십시오.

8. **In- Consume(입력- 사용)** 및 **Out- Produce(출력- 생성)** 탭을 클릭하여 태그를 다시 확인합니다.

*그림 253: **입력- 사용** 탭*

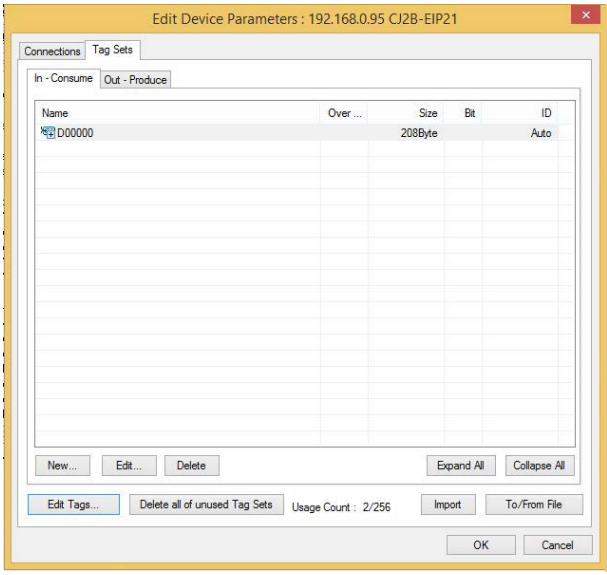
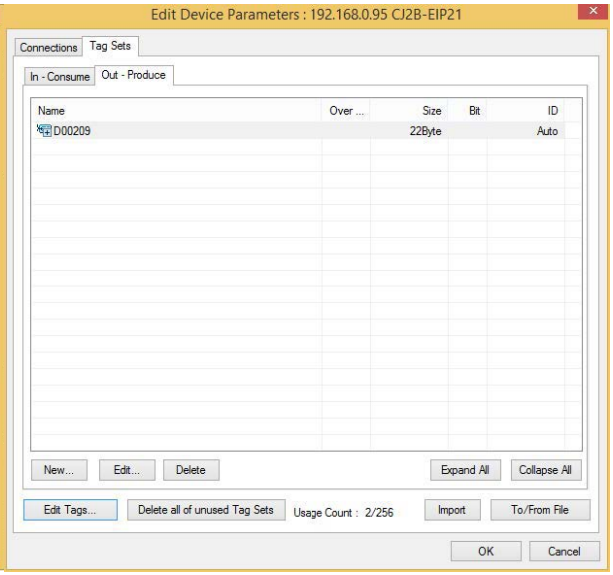
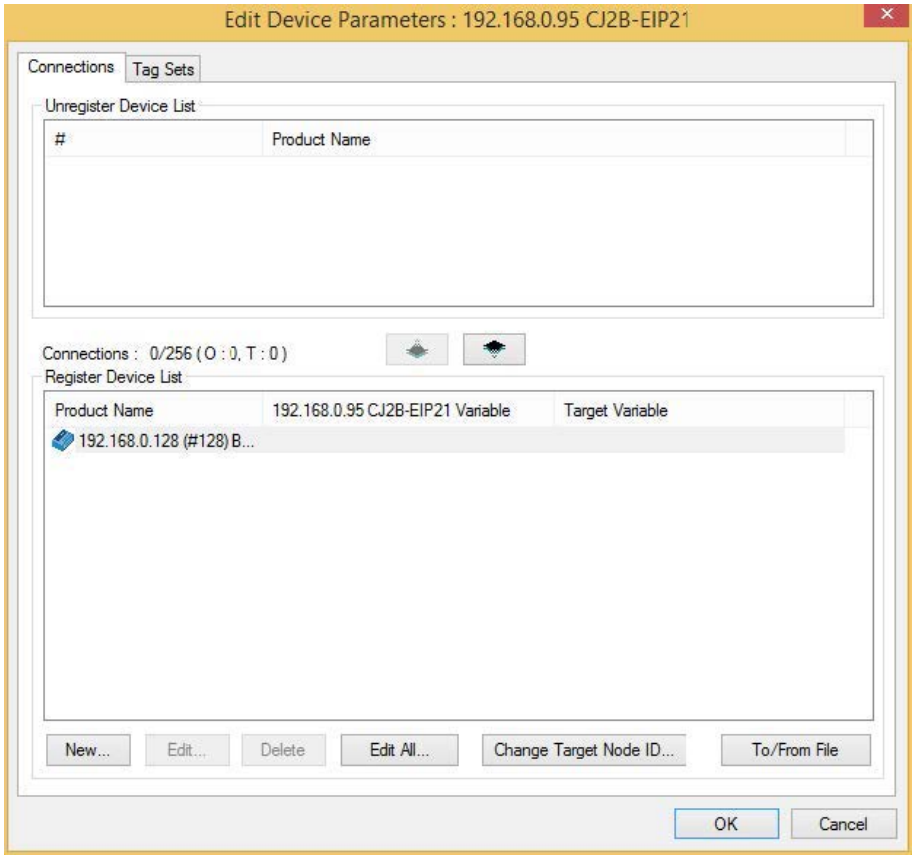


*그림 254: **출력- 생성** 탭*



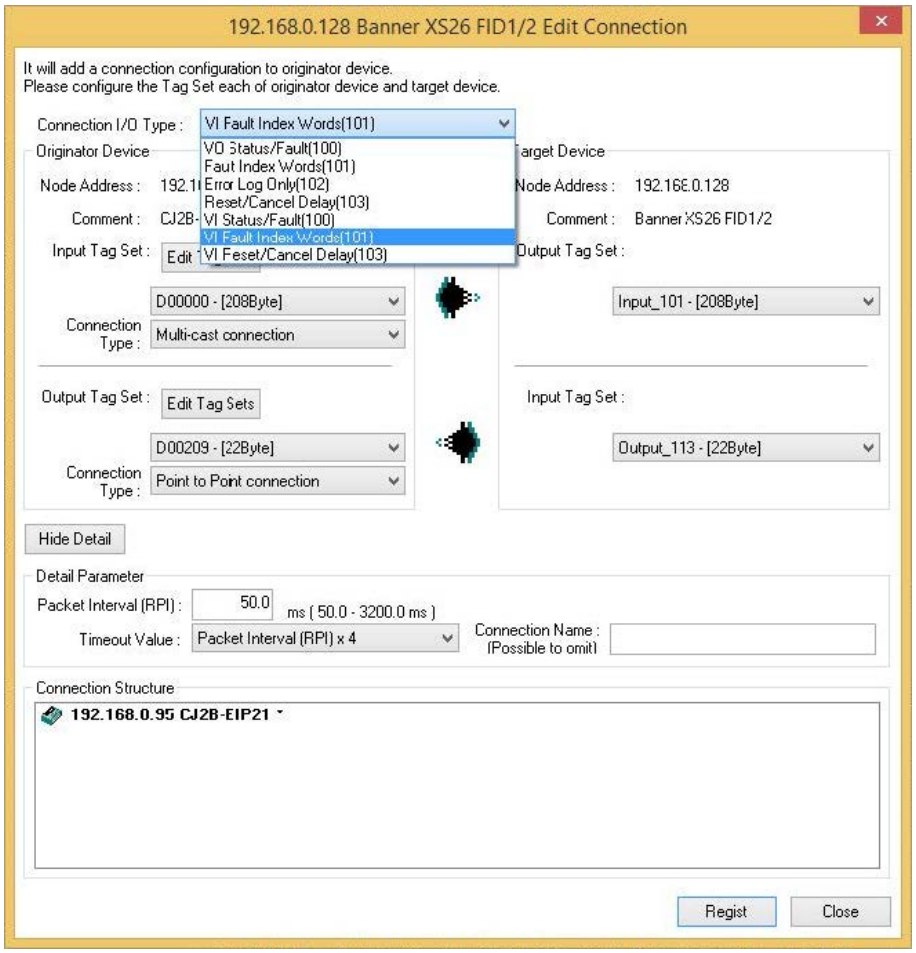
9. (아래 창을 표시하려면) **Connections(연결)** 탭으로 다시 돌아갑니다.

*그림 255: **장치 매개변수 편집** 창 - **연결** 탭*



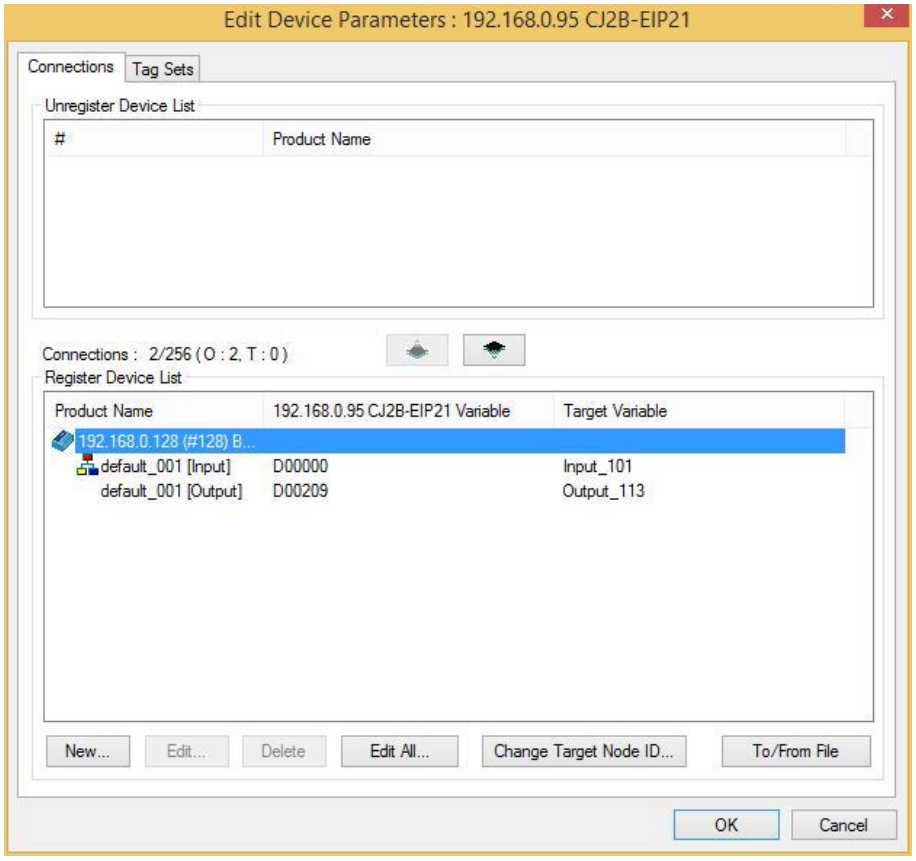
10. **Register Device List(장치 목록 등록)**에 표시된 안전 컨트롤러를 두 번 클릭합니다.
    Edit Connection(연결 편집) 창이 열립니다.
11. 적절한 **Connections(연결)**와 **RPI**를 선택합니다.

그림 256: 연결 편집



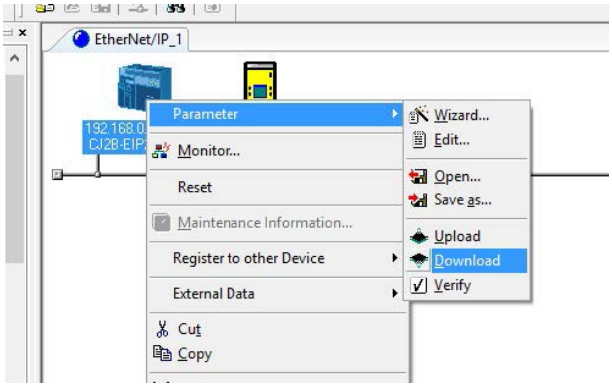
12. **Regist(등록)**를 클릭한 다음 **Close(닫기)**를 클릭합니다.
13. **Edit Parameters(매개변수 편집)** 창에서 **OK(확인)**를 클릭합니다.

*그림 257: **매개변수 편집** 창*



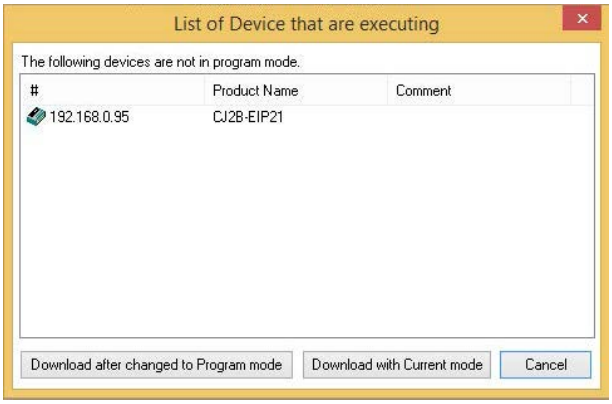
14. 온라인으로 전환하고 PLC에 구성을 다운로드합니다.

그림 258: 구성 다운로드



15. "Downloading parameters to selected devices will start(선택한 장치로 매개변수 다운로드가 시작됩니다)" 메시지가 나오면 **Yes(예)**를 클릭합니다.
16. 다운로드 옵션을 선택합니다.

그림 259: 다운로드 옵션

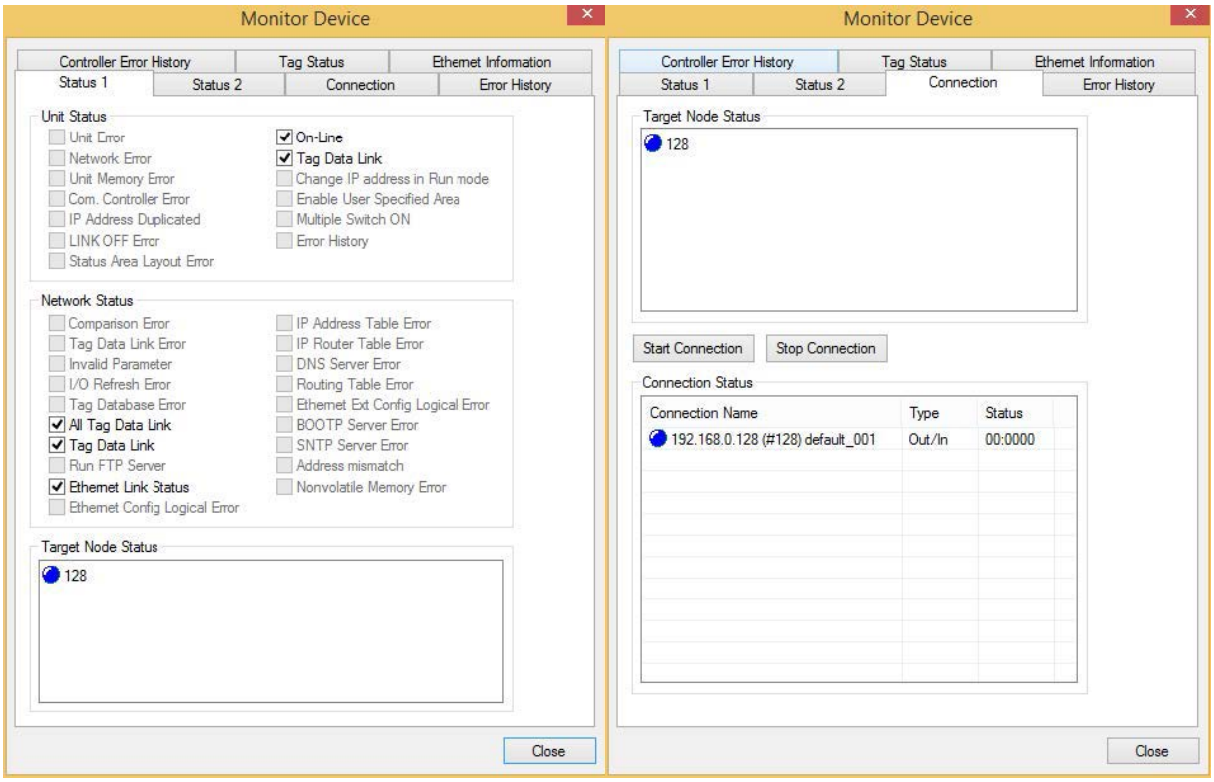


17. "Controller's mode will be returned to the state before starting download(컨트롤러의 모드가 다운로드 시작 전 상태로 되돌아갑니다)" 메시지에서 **Yes(예)**를 클릭한 다음 "Download of device parameter was completed(장치 매개변수 다운로드가 완료되었습니다)" 메시지에서 **OK(확인)**를 클릭합니다.
18. 마우스 오른쪽 버튼으로 PLC 아이콘을 클릭하고 **Monitor(모니터)**를 선택합니다.

    이 창에 연결 상태가 좋은지 여부가 표시됩니다. 파란색 아이콘은 연결 상태가 좋고 오류가 없음을 나타냅니다.

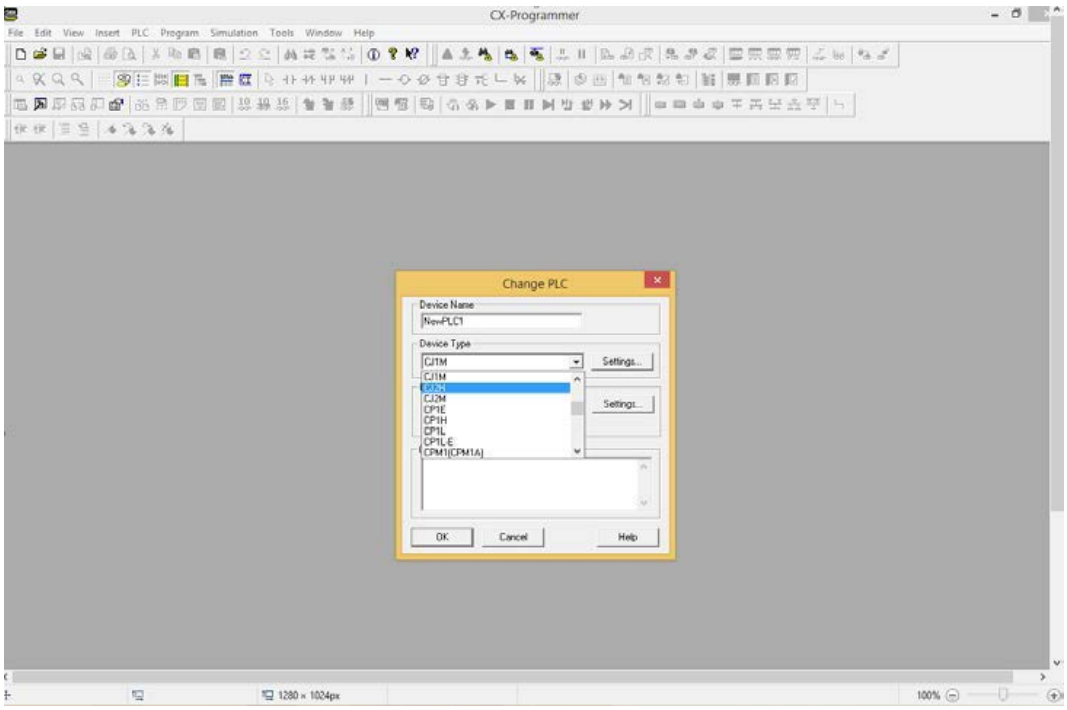
*그림 260: **장치 모니터링** 창 - **상태 1** 탭*

*그림 261: **장치 모니터링** 창 - **연결** 탭*



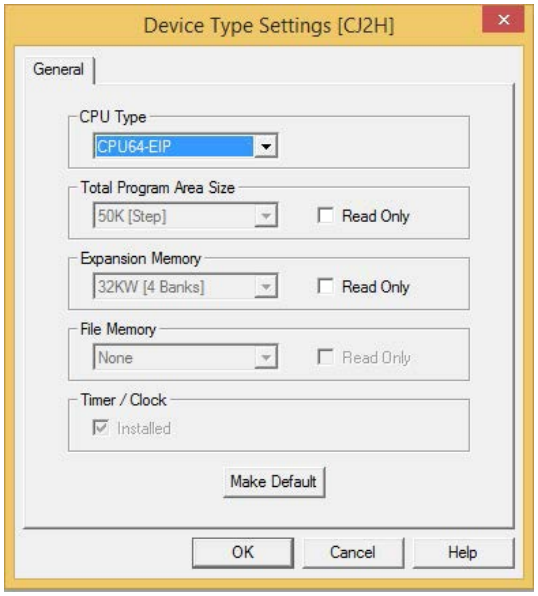
19. CX Programmer 소프트웨어를 엽니다.
20. 다음으로 이동 **File > New(파일 > 새로 만들기)**.
    Change PLC(PLC 변경) 창이 표시됩니다.
21. PLC 모델을 선택한 다음 **Settings(설정)**를 클릭합니다.

*그림 262: **PLC 변경** 창*



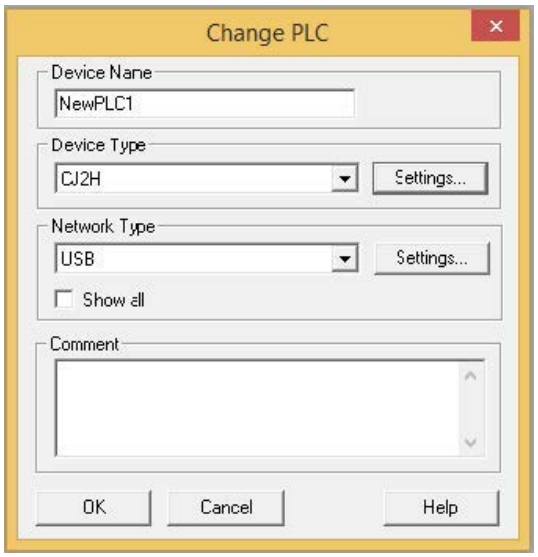
22. **CPU Type(CPU 유형)**을 선택하고 **OK(확인)**를 클릭합니다.

*그림 263: **장치 유형 설정** 창*



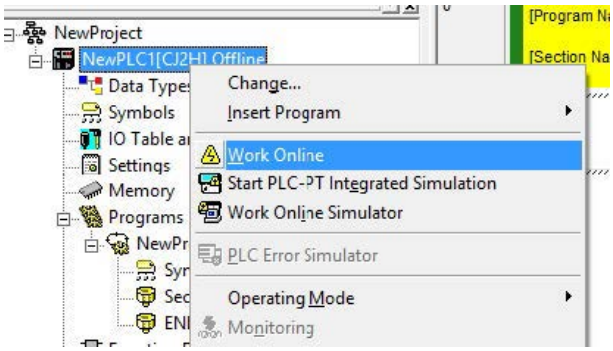
23. **Network Type(네트워크 유형)**을 선택하고 **OK(확인)**를 클릭합니다.

*그림 264: **PLC 변경** 창*



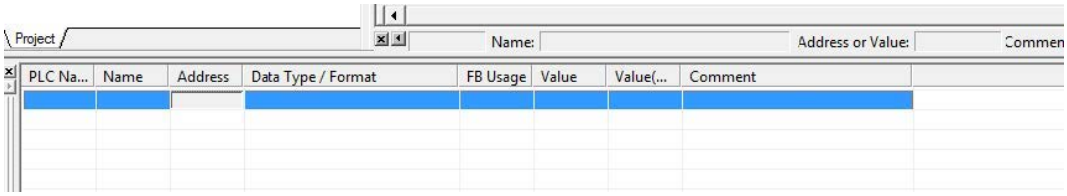
24. PLC에서 온라인으로 전환하고 **Work Online(온라인으로 작업)**을 클릭합니다.

그림 265: 온라인으로 작업



25. **Yes(예)**를 클릭하여 PLC에 연결합니다.
26. 다음으로 이동 **View > Windows > Watch(보기 > 창 > 보기)**.
27. **Watch(보기)** 창에서 맨 위 행을 클릭합니다.
    Edit dialog(편집 대화 상자) 창이 열립니다.

*그림 266: **보기** 창*

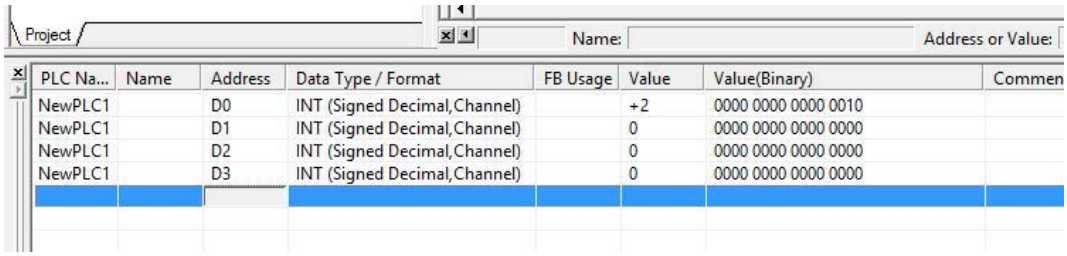


28. **Watch(보기)** 창에 레지스터 몇 개를 추가합니다.

*그림 267: **편집 대화 상자***



*그림 268: **보기** 창 - 레지스터 4개*



이전 그림의 **Watch(보기)** 창에는 안전 컨트롤러 출력(PLC 입력) 데이터의 레지스터가 4개 있습니다. 가상 출력 #2가 현재 어떻게 켜진 상태인지 확인합니다(D0 레지스터, 비트 1).

13.5 Modbus® TCP

Modbus®[43] TCP 프로토콜은 슬레이브 장치에서 정의한 레지스터와 코일 뱅크를 사용하여 장치 정보를 제공합니다.

이 섹션에서는 레지스터와 코일 뱅크에 대해 정의합니다. 사양에 따르면 Modbus TCP는 TCP 포트 502를 사용합니다. 안전 컨트롤러 장치 ID로 0(경우에 따라 슬레이브 ID 또는 장치 ID라고 함)을 지원하지 않습니다.

다음은 안전 컨트롤러에서 PLC로 출력값을 전송하는 데 사용되는 레지스터입니다. Modbus 기능 코드 04(입력 레지스터 읽기)를 사용하여 이를 입력 레지스터(30000)로 읽을 수 있습니다. Modbus 기능 코드 03(홀딩 레지스터 읽기)을 사용하여 동일한 값을 홀딩 레지스터(40000)로도 읽을 수 있습니다. 첫 레지스터 8개에 포함된 모든 가상 출력과 그 결함 플래그의 상태 정보는 Modbus 기능 코드 02(입력 상태 읽기)를 사용하여 입력(10000)으로도 읽을 수 있습니다.

주의: FID 2 이상 XS/SC26 안전 컨트롤러는 FID 1 XS/SC26 모델과 다르며, FID 2 이상 모델은 Modbus TCP 코일 0001~00064를 사용하여 첫 가상 출력 64개에 액세스하는 것과 Modbus TCP 코일 00065~00128을 사용하여 첫 가상 출력 결함 비트 64개에 액세스하는 것을 더 이상 허용하지 않습니다.

[43] Modbus®는 Schneider Electric USA, Inc.의 등록 상표입니다

13.5.1 입력 및 코일 비트

첫 가상 출력 및 가상 출력 결함 64개(입력 10001~10128)

표 29: 02: 입력 상태 읽기

입력 번호	이름	입력 번호	이름
10001	VO1	10065	VO1 결함 비트
10002	VO2	10066	VO2 결함 비트
10003	VO3	10067	VO3 결함 비트
…	…	…	…
10063	VO63	10127	VO63 결함 비트
10064	VO64	10128	VO64 결함 비트

256개의 모든 가상 출력 및 가상 출력 결함(입력 11001~11256, 12001~12256)

표 30: 02: 입력 상태 읽기

입력 번호	이름	입력 번호	이름
11001	VO1	12001	VO1 결함 비트
11002	VO2	12002	VO2 결함 비트
11003	VO3	12003	VO3 결함 비트
…	…	…	…
11255	VO255	12255	VO255 결함 비트
11256	VO256	12256	VO256 결함 비트

가상 입력, 가상 재설정/취소 지연 제어 및 피드백(코일 3001~3128, 4001~4032, 입력 15001~15032)

가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지)를 참조하십시오.

표 31: 05: 단일 코일 쓰기, 02: 입력 상태 읽기

입력 번호	이름	입력 번호	이름
3001	VI1 켜기/끄기	15001	VRCD1 피드백
3002	VI2 켜기/끄기	15002	VRCD2 피드백
…	…	…	…
3128	VI128 켜기/끄기	15032	VRCD32 피드백
4001	VRCD1 켜기/끄기		
4002	VRCD2 켜기/끄기		
…			
4032	VRCD32 켜기/끄기		

13.5.2 입력 및 홀딩 레지스터

안전 컨트롤러 출력 레지스터(Modbus TCP 입력 또는 홀딩 레지스터)

표 32: 안전 컨트롤러 출력 레지스터(Modbus TCP 입력 또는 홀딩 레지스터)

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
1	1	VO1 ~ VO16(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
2	2	VO17 ~ VO32(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
3	3	VO33 ~ VO48(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
4	4	VO49 ~ VO64(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
5	5	VO1 ~ VO16의 결함 비트(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
6	6	VO17 ~ VO32의 결함 비트(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
7	7	VO33 ~ VO48의 결함 비트(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
8	8	VO49 ~ VO64의 결함 비트(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
	9	가상 입력 켜짐/꺼짐(1~16)	16비트 정수
	10	가상 입력 켜짐/꺼짐(17~32)	16비트 정수
	11	가상 입력 켜짐/꺼짐(33~48)	16비트 정수
	12	가상 입력 켜짐/꺼짐(49~64)	16비트 정수
13-16	13-16	*예약됨*	16비트 정수
	17	가상 재설정/취소 지연(1~16) [RCD 레지스터 비트] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
18	18	예약됨	16비트 정수
	19	RCD 작동 코드[RCD 활성화 레지스터] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
20	20	가상 재설정/취소 지연(1~16) 피드백 [RCD 피드백 레지스터 비트] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
21	21	*예약됨*	16비트 정수
22	22	RCD 작동 코드 피드백 [RCD 활성화 피드백 레지스터] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
23~40	23~40	예약됨	16비트 정수
41	41	VO1 결함 인덱스	16비트 정수
42	42	VO2 결함 인덱스	16비트 정수
43	43	VO3 결함 인덱스	16비트 정수
44	44	VO4 결함 인덱스	16비트 정수
45	45	VO5 결함 인덱스	16비트 정수
46	46	VO6 결함 인덱스	16비트 정수
47	47	VO7 결함 인덱스	16비트 정수
48	48	VO8 결함 인덱스	16비트 정수
49	49	VO9 결함 인덱스	16비트 정수
50	50	VO10 결함 인덱스	16비트 정수
51	51	VO11 결함 인덱스	16비트 정수

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
52	52	VO12 결함 인덱스	16비트 정수
53	53	VO13 결함 인덱스	16비트 정수
54	54	VO14 결함 인덱스	16비트 정수
55	55	VO15 결함 인덱스	16비트 정수
56	56	VO16 결함 인덱스	16비트 정수
57	57	VO17 결함 인덱스	16비트 정수
58	58	VO18 결함 인덱스	16비트 정수
59	59	VO19 결함 인덱스	16비트 정수
60	60	VO20 결함 인덱스	16비트 정수
61	61	VO21 결함 인덱스	16비트 정수
62	62	VO22 결함 인덱스	16비트 정수
63	63	VO23 결함 인덱스	16비트 정수
64	64	VO24 결함 인덱스	16비트 정수
65	65	VO25 결함 인덱스	16비트 정수
66	66	VO26 결함 인덱스	16비트 정수
67	67	VO27 결함 인덱스	16비트 정수
68	68	VO28 결함 인덱스	16비트 정수
69	69	VO29 결함 인덱스	16비트 정수
70	70	VO30 결함 인덱스	16비트 정수
71	71	VO31 결함 인덱스	16비트 정수
72	72	VO32 결함 인덱스	16비트 정수
73	73	VO33 결함 인덱스	16비트 정수
74	74	VO34 결함 인덱스	16비트 정수
75	75	VO35 결함 인덱스	16비트 정수
76	76	VO36 결함 인덱스	16비트 정수
77	77	VO37 결함 인덱스	16비트 정수
78	78	VO38 결함 인덱스	16비트 정수
79	79	VO39 결함 인덱스	16비트 정수
80	80	VO40 결함 인덱스	16비트 정수
81	81	VO41 결함 인덱스	16비트 정수
82	82	VO42 결함 인덱스	16비트 정수
83	83	VO43 결함 인덱스	16비트 정수
84	84	VO44 결함 인덱스	16비트 정수
85	85	VO45 결함 인덱스	16비트 정수
86	86	VO46 결함 인덱스	16비트 정수
87	87	VO47 결함 인덱스	16비트 정수
88	88	VO48 결함 인덱스	16비트 정수
89	89	VO49 결함 인덱스	16비트 정수
90	90	VO50 결함 인덱스	16비트 정수
91	91	VO51 결함 인덱스	16비트 정수
92	92	VO52 결함 인덱스	16비트 정수
93	93	VO53 결함 인덱스	16비트 정수

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
94	94	VO54 결함 인덱스	16비트 정수
95	95	VO55 결함 인덱스	16비트 정수
96	96	VO56 결함 인덱스	16비트 정수
97	97	VO57 결함 인덱스	16비트 정수
98	98	VO58 결함 인덱스	16비트 정수
99	99	VO59 결함 인덱스	16비트 정수
100	100	VO60 결함 인덱스	16비트 정수
101	101	VO61 결함 인덱스	16비트 정수
102	102	VO62 결함 인덱스	16비트 정수
103	103	VO63 결함 인덱스	16비트 정수
104	104	VO64 결함 인덱스	16비트 정수
105-106	105-106	VO1 전체 오류 코드	32비트 정수
107-108	107-108	VO2 전체 오류 코드	32비트 정수
109-110	109-110	VO3 전체 오류 코드	32비트 정수
111-112	111-112	VO4 전체 오류 코드	32비트 정수
113-114	113-114	VO5 전체 오류 코드	32비트 정수
115-116	115-116	VO6 전체 오류 코드	32비트 정수
117-118	117-118	VO7 전체 오류 코드	32비트 정수
119-120	119-120	VO8 전체 오류 코드	32비트 정수
121-122	121-122	VO9 전체 오류 코드	32비트 정수
123–124	123–124	VO10 전체 오류 코드	32비트 정수
125–126	125–126	VO11 전체 오류 코드	32비트 정수
127-128	127-128	VO12 전체 오류 코드	32비트 정수
129-130	129-130	VO13 전체 오류 코드	32비트 정수
131-132	131-132	VO14 전체 오류 코드	32비트 정수
133-134	133-134	VO15 전체 오류 코드	32비트 정수
135-136	135-136	VO16 전체 오류 코드	32비트 정수
137-138	137-138	VO17 전체 오류 코드	32비트 정수
139-140	139-140	VO18 전체 오류 코드	32비트 정수
141-142	141-142	VO19 전체 오류 코드	32비트 정수
143-144	143-144	VO20 전체 오류 코드	32비트 정수
145-146	145-146	VO21 전체 오류 코드	32비트 정수
147-148	147-148	VO22 전체 오류 코드	32비트 정수
149–150	149–150	VO23 전체 오류 코드	32비트 정수
151–152	151–152	VO24 전체 오류 코드	32비트 정수
153-154	153-154	VO25 전체 오류 코드	32비트 정수
155-156	155-156	VO26 전체 오류 코드	32비트 정수
157-158	157-158	VO27 전체 오류 코드	32비트 정수
159–160	159–160	VO28 전체 오류 코드	32비트 정수
161–162	161–162	VO29 전체 오류 코드	32비트 정수
163-164	163-164	VO30 전체 오류 코드	32비트 정수
165-166	165-166	VO31 전체 오류 코드	32비트 정수

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
167-168	167-168	VO32 전체 오류 코드	32비트 정수
169-170	169-170	VO33 전체 오류 코드	32비트 정수
171-172	171-172	VO34 전체 오류 코드	32비트 정수
173–174	173–174	VO35 전체 오류 코드	32비트 정수
175–176	175–176	VO36 전체 오류 코드	32비트 정수
177-178	177-178	VO37 전체 오류 코드	32비트 정수
179–180	179–180	VO38 전체 오류 코드	32비트 정수
181–182	181–182	VO39 전체 오류 코드	32비트 정수
183-184	183-184	VO40 전체 오류 코드	32비트 정수
185-186	185-186	VO41 전체 오류 코드	32비트 정수
187-188	187-188	VO42 전체 오류 코드	32비트 정수
189-190	189-190	VO43 전체 오류 코드	32비트 정수
191-192	191-192	VO44 전체 오류 코드	32비트 정수
193-194	193-194	VO45 전체 오류 코드	32비트 정수
195-196	195-196	VO46 전체 오류 코드	32비트 정수
197–198	197–198	VO47 전체 오류 코드	32비트 정수
199–200	199–200	VO48 전체 오류 코드	32비트 정수
201-202	201-202	VO49 전체 오류 코드	32비트 정수
203-204	203-204	VO50 전체 오류 코드	32비트 정수
205-206	205-206	VO51 전체 오류 코드	32비트 정수
207-208	207-208	VO52 전체 오류 코드	32비트 정수
209–210	209–210	VO53 전체 오류 코드	32비트 정수
211-212	211-212	VO54 전체 오류 코드	32비트 정수
213-214	213-214	VO55 전체 오류 코드	32비트 정수
215-216	215-216	VO56 전체 오류 코드	32비트 정수
217-218	217-218	VO57 전체 오류 코드	32비트 정수
219-220	219-220	VO58 전체 오류 코드	32비트 정수
221-222	221-222	VO59 전체 오류 코드	32비트 정수
223-224	223-224	VO60 전체 오류 코드	32비트 정수
225-226	225-226	VO61 전체 오류 코드	32비트 정수
227-228	227-228	VO62 전체 오류 코드	32비트 정수
229-230	229-230	VO63 전체 오류 코드	32비트 정수
231-232	231-232	VO64 전체 오류 코드	32비트 정수
233-234	233-234	결함 #1 타임스탬프	32비트 정수
235-242	235-242	결함 #1 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
243	243	결함 #1 오류 코드	16비트 정수
244	244	결함 #1 고급 오류 코드	16비트 정수
245	245	결함 #1 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
246-247	246-247	*예약됨*	16비트 정수
248-249	248-249	결함 #2 타임스탬프	32비트 정수
250–257	250–257	결함 #2 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
258	258	결함 #2 오류 코드	16비트 정수

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
259	259	결함 #2 고급 오류 코드	16비트 정수
260	260	결함 #2 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
261-262	261-262	*예약됨*	16비트 정수
263-264	263-264	결함 #3 타임스탬프	32비트 정수
265-272	265-272	결함 #3 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
273	273	결함 #3 오류 코드	16비트 정수
274	274	결함 #3 고급 오류 코드	16비트 정수
275	275	결함 #3 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
276-277	276-277	*예약됨*	16비트 정수
278-279	278-279	결함 #4 타임스탬프	32비트 정수
280-287	280-287	결함 #4 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
288	288	결함 #4 오류 코드	16비트 정수
289	289	결함 #4 고급 오류 코드	16비트 정수
290	290	결함 #4 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
291-292	291-292	*예약됨*	16비트 정수
293-294	293-294	결함 #5 타임스탬프	32비트 정수
295-302	295-302	결함 #5 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
303	303	결함 #5 오류 코드	16비트 정수
304	304	결함 #5 고급 오류 코드	16비트 정수
305	305	결함 #5 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
306-307	306-307	*예약됨*	16비트 정수
308-309	308-309	결함 #6 타임스탬프	32비트 정수
310-317	310-317	결함 #6 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
318	318	결함 #6 오류 코드	16비트 정수
319	319	결함 #6 고급 오류 코드	16비트 정수
320	320	결함 #6 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
321–322	321–322	*예약됨*	16비트 정수
323-324	323-324	결함 #7 타임스탬프	32비트 정수
325-332	325-332	결함 #7 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
333	333	결함 #7 오류 코드	16비트 정수
334	334	결함 #7 고급 오류 코드	16비트 정수
335	335	결함 #7 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
336-337	336-337	*예약됨*	16비트 정수
338-339	338-339	결함 #8 타임스탬프	32비트 정수
340-347	340-347	결함 #8 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
348	348	결함 #8 오류 코드	16비트 정수
349	349	결함 #8 고급 오류 코드	16비트 정수
350	350	결함 #8 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
351–352	351–352	*예약됨*	16비트 정수
353-354	353-354	결함 #9 타임스탬프	32비트 정수
355-362	355-362	결함 #9 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
363	363	결함 #9 오류 코드	16비트 정수

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
364	364	결함 #9 고급 오류 코드	16비트 정수
365	365	결함 #9 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
366-367	366-367	*예약됨*	16비트 정수
368-369	368-369	결함 #10 타임스탬프	32비트 정수
370-377	370-377	결함 #10 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
378	378	결함 #10 오류 코드	16비트 정수
379	379	결함 #10 고급 오류 코드	16비트 정수
380	380	결함 #10 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
381-382	381-382	*예약됨*	16비트 정수
383-384	383-384	부팅 이후 경과 시간(초)	32비트 정수
385	385	작동 모드	16비트 정수
386-395	386-395	ConfigName	2-word 길이 + 16-ASCII 문자
396-397	396-397	구성 CRC	32비트 정수
398–900	398–900	*예약됨*	16비트 정수
901	901	VO1 ~ VO16(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
902	902	VO17 ~ VO32(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
903	903	VO33 ~ VO48(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
904	904	VO49 ~ VO64(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
905	905	VO65 ~ VO80(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
906	906	VO81 ~ VO96(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
907	907	VO97 ~ VO112(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
908	908	VO113 ~ VO128(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
909	909	VO129 ~ VO144(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
910	910	VO145 ~ VO160(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
911	911	VO161 ~ VO176(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
912	912	VO177 ~ VO192(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
913	913	VO193 ~ VO208(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
914	914	VO209 ~ VO224(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
915	915	VO225 ~ VO240(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
916	916	VO241 ~ VO256(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
917	917	VO1 ~ VO16의 결함 비트(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
918	918	VO17 ~ VO32의 결함 비트(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
919	919	VO33 ~ VO48의 결함 비트(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
920	920	VO49 ~ VO64의 결함 비트(플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
921	921	VO65 ~ VO80의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
922	922	VO81 ~ VO96의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
923	923	VO97 ~ VO112의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
924	924	VO113 ~ VO128의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
925	925	VO129 ~ VO144의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
926	926	VO145 ~ VO160의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
926	926	VO161 ~ VO176의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
928	928	VO177 ~ VO192의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
929	929	VO193 ~ VO208의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
930	930	VO209 ~ VO224의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
931	931	VO225 ~ VO240의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
932	932	VO241 ~ VO256의 결함 비트(확장 플래그 (236페이지) 참조)	16비트 정수
933-934	933-934	RCD 비트 피드백(가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	32비트 정수
935	935	RCD 활성화 피드백(가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
936	936	VO1 결함 인덱스	16비트 정수
937	937	VO2 결함 인덱스	16비트 정수
938	938	VO3 결함 인덱스	16비트 정수
…	…	…	…
1190	1190	VO256 결함 인덱스	16비트 정수
1191-1192	1191-1192	VO1 전체 오류 코드	32비트 정수
1193-1194	1193-1194	VO2 전체 오류 코드	32비트 정수
1195-1196	1195-1196	VO3 전체 오류 코드	32비트 정수
1197-1198	1197-1198	VO4 전체 오류 코드	32비트 정수
…	…	…	…
1702-1703	1702-1703	VO256 전체 오류 코드	32비트 정수
1704-1705	1704-1705	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	32비트 정수
1706-1707	1706-1707	ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	32비트 정수
1708-1709	1708-1709	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1710-1711	1710-1711	ISD 시스템 상태 – 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1712-1713	1712-1713	ISD 시스템 상태 – 체인 1 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1714-1715	1714-1715	ISD 시스템 상태 – 체인 2 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1716-1717	1716-1717	ISD 시스템 상태 – 체인 1 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1718-1719	1718-1719	ISD 시스템 상태 – 체인 2 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1720-1721	1720-1721	ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
1722-1723	1722-1723	ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1724-1725	1724-1725	ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1726-1727	1726-1727	ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1728-1729	1728-1729	ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1730-1731	1730-1731	ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1732-1733	1732-1733	ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
1734-1735	1734-1735	ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
1736-1751	1736-1751	체인에서 감지된 ISD 장치 목록	32바이트 어레이
1752-1768	1752-1768	*예약됨*	16비트 정수
1769	1769	ISD 읽기 요청 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
1770	1770	ISD 체인 요청됨 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
1771	1771	ISD 장치 요청됨 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
1772-1780	1772-1780	ISD 개별 장치별 데이터[46] (ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명 (237페이지) 참조)	16비트 정수
	1781	ISD 읽기 요청(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
	1782	ISD 체인 요청됨(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
	1783	ISD 장치 요청됨(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
1784-1785	1784-1785	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	32비트 정수
1786-1787	1786-1787	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1788-1789	1788-1789	ISD 시스템 상태 – 체인 1 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1790-1791	1790-1791	ISD 시스템 상태 – 체인 1 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1792-1793	1792-1793	ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1794-1795	1794-1795	ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1796-1797	1796-1797	ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1798-1799	1798-1799	ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
1800-1801	1800-1801	ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	32비트 정수
1802-1803	1802-1803	ISD 시스템 상태 – 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1804-1805	1804-1805	ISD 시스템 상태 – 체인 2 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수

[46] 내부 온도, 액추에이터 거리, 공급 전압의 변환은 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 (288페이지)을 참조하십시오.

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
1806-1807	1806-1807	ISD 시스템 상태 – 체인 2 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1808-1809	1808-1809	ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1810-1811	1810-1811	ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1812-1813	1812-1813	ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1814-1815	1814-1815	ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
1816-1817	1816-1817	ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 수	32비트 정수
1818-1819	1818-1819	ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 켜짐/꺼짐 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1820–1821	1820–1821	ISD 시스템 상태 – 체인 3 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1822-1823	1822-1823	ISD 시스템 상태 – 체인 3 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1824-1825	1824-1825	ISD 시스템 상태 - 체인 3 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1826-1827	1826-1827	ISD 시스템 상태 - 체인 3 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1828-1829	1828-1829	ISD 시스템 상태 - 체인 3 액추에이터 인식됨 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1830-1831	1830-1831	ISD 시스템 상태 - 체인 3 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
1832-1833	1832-1833	ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 수	32비트 정수
1834-1835	1834-1835	ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 켜짐/꺼짐 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1836-1837	1836-1837	ISD 시스템 상태 – 체인 4 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1838-1839	1838-1839	ISD 시스템 상태 – 체인 4 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1840-1841	1840-1841	ISD 시스템 상태 - 체인 4 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1842-1843	1842-1843	ISD 시스템 상태 - 체인 4 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1844-1845	1844-1845	ISD 시스템 상태 - 체인 4 액추에이터 인식됨 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1846-1847	1846-1847	ISD 시스템 상태 - 체인 4 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
1848-1849	1848-1849	ISD 시스템 상태 - 체인 5 장치 수	32비트 정수
1850-1851	1850-1851	ISD 시스템 상태 - 체인 5 장치 켜짐/꺼짐 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1852-1853	1852-1853	ISD 시스템 상태 – 체인 5 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1854-1855	1854-1855	ISD 시스템 상태 – 체인 5 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1856-1857	1856-1857	ISD 시스템 상태 - 체인 5 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1858-1859	1858-1859	ISD 시스템 상태 - 체인 5 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
1860-1861	1860-1861	ISD 시스템 상태 - 체인 5 액추에이터 인식됨 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1862-1863	1862-1863	ISD 시스템 상태 - 체인 5 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
1864-1865	1864-1865	ISD 시스템 상태 - 체인 6 장치 수	32비트 정수
1866-1867	1866-1867	ISD 시스템 상태 - 체인 6 장치 켜짐/꺼짐 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1868-1869	1868-1869	ISD 시스템 상태 – 체인 6 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1870-1871	1870-1871	ISD 시스템 상태 – 체인 6 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1872-1873	1872-1873	ISD 시스템 상태 - 체인 6 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1874-1875	1874-1875	ISD 시스템 상태 - 체인 6 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1876-1877	1876-1877	ISD 시스템 상태 - 체인 6 액추에이터 인식됨 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1878-1879	1878-1879	ISD 시스템 상태 - 체인 6 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
1880-1881	1880-1881	ISD 시스템 상태 - 체인 7 장치 수	32비트 정수
1882-1883	1882-1883	ISD 시스템 상태 - 체인 7 장치 켜짐/꺼짐 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1884-1885	1884-1885	ISD 시스템 상태 – 체인 7 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1886-1887	1886-1887	ISD 시스템 상태 – 체인 7 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1888-1889	1888-1889	ISD 시스템 상태 - 체인 7 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1890-1891	1890-1891	ISD 시스템 상태 - 체인 7 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1892-1893	1892-1893	ISD 시스템 상태 - 체인 7 액추에이터 인식됨 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1894-1895	1894-1895	ISD 시스템 상태 - 체인 7 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
1896-1897	1896-1897	ISD 시스템 상태 - 체인 8 장치 수	32비트 정수
1898-1899	1898-1899	ISD 시스템 상태 - 체인 8 장치 켜짐/꺼짐 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1900-1901	1900-1901	ISD 시스템 상태 – 체인 8 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1902-1903	1902-1903	ISD 시스템 상태 – 체인 8 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1904-1905	1904-1905	ISD 시스템 상태 - 체인 8 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1906-1907	1906-1907	ISD 시스템 상태 - 체인 8 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1908-1909	1908-1909	ISD 시스템 상태 - 체인 8 액추에이터 인식됨 상태 (ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
1910-1911	1910-1911	ISD 시스템 상태 - 체인 8 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수

주의: ISD 데이터는 전원을 켜자마자 바로 사용할 수 없습니다. ISD 데이터는 시스템 전원을 켠 후 최대 10초까지 지연될 수 있습니다.

플래그

아래에 정의된 레지스터 1~8은 레지스터 맵에 첫 워드 8개로 나타납니다.

이는 첫 가상 출력 64개와 연결된 결함 플래그를 나타냅니다. 이 레지스터의 정보는 Modbus 기능 코드 04(입력 레지스터 읽기)를 사용하여 입력 레지스터(30000)로 읽을 수 있습니다. Modbus 기능 코드 03(홀딩 레지스터 읽기)을 사용하여 동일한 값을 홀딩 레지스터(40000)로도 읽을 수 있습니다.

표 33: 가상 출력 1~16

PLC 입력 레지스터 30001 또는 홀딩 레지스터 40001, 또한 입력 10001~16 또는 코일 00001~16

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8	비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
VO16	VO15	VO14	VO13	VO12	VO11	VO10	VO9	VO8	VO7	VO6	VO5	VO4	VO3	VO2	VO1

표 34: 가상 출력 17~32

PLC 입력 레지스터 30002 또는 홀딩 레지스터 40002, 또한 입력 10017~32 또는 코일 00017~32

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8	비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
VO32	VO31	VO30	VO29	VO28	VO27	VO26	VO25	VO24	VO23	VO22	VO21	VO20	VO19	VO18	VO17

표 35: 가상 출력 33~48

PLC 입력 레지스터 30003 또는 홀딩 레지스터 40003, 또한 입력 10033~48 또는 코일 00033~48

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8	비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
VO48	VO47	VO46	VO45	VO44	VO43	VO42	VO41	VO40	VO39	VO38	VO37	VO36	VO35	VO34	VO33

표 36: 가상 출력 49~64

PLC 입력 레지스터 30004 또는 홀딩 레지스터 40004, 또한 입력 10049~64 또는 코일 00049~64

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8	비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
VO64	VO63	VO62	VO61	VO60	VO59	VO58	VO57	VO56	VO55	VO54	VO53	VO52	VO51	VO50	VO49

표 37: 가상 출력 결함 1~16

PLC 입력 레지스터 30005 또는 홀딩 레지스터 40005, 또한 입력 10033~48 또는 코일 00033~48

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8	비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
VO16 결함	VO15 결함	VO14 결함	VO13 결함	VO12 결함	VO11 결함	VO10 결함	VO9 결함	VO8 결함	VO7 결함	VO6 결함	VO5 결함	VO4 결함	VO3 결함	VO2 결함	VO1 결함

표 38: 가상 출력 결함 17~32

PLC 입력 레지스터 30006 또는 홀딩 레지스터 40006, 또한 입력 10049~64 또는 코일 00049~64

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8	비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
VO32 결함	VO31 결함	VO30 결함	VO29 결함	VO28 결함	VO27 결함	VO26 결함	VO25 결함	VO24 결함	VO23 결함	VO22 결함	VO21 결함	VO20 결함	VO19 결함	VO18 결함	VO17 결함

표 39: 가상 출력 결함 33~48

PLC 입력 레지스터 30007 또는 홀딩 레지스터 40007, 또한 입력 10033~48 또는 코일 00033~48

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8	비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
VO48 결함	VO47 결함	VO46 결함	VO45 결함	VO44 결함	VO43 결함	VO42 결함	VO41 결함	VO40 결함	VO39 결함	VO38 결함	VO37 결함	VO36 결함	VO35 결함	VO34 결함	VO33 결함

표 40: 가상 출력 결함 49~64

PLC 입력 레지스터 30008 또는 홀딩 레지스터 40008, 또한 입력 10049~64 또는 코일 00049~64

비트 15	비트 14	비트 13	비트 12	비트 11	비트 10	비트 9	비트 8	비트 7	비트 6	비트 5	비트 4	비트 3	비트 2	비트 1	비트 0
VO64 결함	VO63 결함	VO62 결함	VO61 결함	VO60 결함	VO59 결함	VO58 결함	VO57 결함	VO56 결함	VO55 결함	VO54 결함	VO53 결함	VO52 결함	VO51 결함	VO50 결함	VO49 결함

확장 플래그

256개의 모든 가상 출력을 플래그 (236페이지)에 표시된 것과 유사한 방식으로 액세스할 수 있습니다.

입력 11001~11256은 사용 가능한 가상 출력 256개 전부를 나타냅니다. 또한 이러한 가상 출력을 입력 레지스터 901~916 또는 홀딩 레지스터 901~916으로 읽을 수도 있습니다.

입력 12001~12256은 256개의 모든 가상 출력 결함입니다. 또한 이러한 가상 출력 결함을 입력 레지스터 917~932 또는 홀딩 레지스터 917~932로 읽을 수도 있습니다.

ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명

아래 표에 데이터 입력 및 홀딩 레지스터 1772~1780에 대한 설명이 나와 있습니다.

표 41: ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명

입력 레지스터 번호	홀딩 레지스터 번호	정보	데이터 크기
1772.0	1772.0	안전 입력 결함	1비트
1772.1	1772.1	*예약됨*	1비트
1772.2	1772.2	센서가 페어링되지 않음	1비트
1772.3	1772.3	ISD 데이터 오류	1비트
1772.4	1772.4	잘못된 액추에이터/버튼 상태/입력 상태	1비트
1772.5	1772.5	한계 범위/버튼 상태/입력 상태	1비트
1772.6	1772.6	액추에이터 감지됨	1비트
1772.7	1772.7	출력 오류	1비트
1772.8	1772.8	입력 2	1비트
1772.9	1772.9	입력 1	1비트
1772.10	1772.10	로컬 재설정 필요	1비트
1772.11	1772.11	작동 전압 경고	1비트
1772.12	1772.12	작동 전압 오류	1비트
1772.13	1772.13	출력 2	1비트
1772.14	1772.14	출력 1	1비트
1772.15	1772.15	전원을 껐다 켜야 함	1비트
1773.0	1773.0	내결함성 출력	1비트
1773.1	1773.1	로컬 재설정 유닛	1비트
1773.2	1773.2	캐스케이드 구성 가능	1비트
1773.3	1773.3	고급 코딩 레벨	1비트
1773.4 ~ 1773.7	1773.4 ~ 1773.7	남은 학습 횟수	4비트
1773.8 ~ 1773.12	1773.8 ~ 1773.12	장치 ID	5비트
1773.13 ~ 1774.2	1773.13 ~ 1774.2	범위 경고 횟수	6비트
1774.3 ~ 1774.7	1774.3 ~ 1774.7	출력 꺼짐 시간	5비트
1774.8 ~ 1774.15	1774.8 ~ 1774.15	전압 오류 수	8비트
1775.0 ~ 1775.7	1775.0 ~ 1775.7	내부 온도[47]	8비트
1775.8 ~ 1775.15	1775.8 ~ 1775.15	액추에이터 거리[47]	8비트
1776.0 ~ 1776.7	1776.0 ~ 1776.7	공급 전압[47]	8비트
1776.8 ~ 1776.11	1776.8 ~ 1776.11	필요한 회사 이름	4비트
1776.12 ~ 1776.15	1776.12 ~ 1776.15	수신된 회사 이름	4비트
1777	1777	필요한 코드	16비트
1778	1778	수신된 코드	16비트
1779	1779	내부 오류 A	16비트
1780	1780	내부 오류 B	16비트

[47] 내부 온도, 액추에이터 거리, 공급 전압의 변환에 대한 내용은 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 (288페이지)의 내용을 참조하십시오.

13.6 PLC5, SLC500, MicroLogix(PCCC)

Allen-Bradley PLC5, SLC 500, MicroLogix 장치 제품군은 PCCC 통신 프로토콜을 사용합니다.

PCCC는 이더넷/IP 전송 클래스 3이라고도 부르며, 래더 로직 프로그램에 배치된 명시적 읽기 및 쓰기 메시지 명령 또는 EIP 메시징을 사용하여 안전 컨트롤러와 접속합니다.

이 PLC는 순환 EtherNet/IP IO데이터 전송(이 설명서에서는 EtherNet/IP라고 통칭)을 지원하지 않습니다. 이 PLC에서 사용하는 프로그래밍 소프트웨어는 RSLogix 5(PLC5) 또는 RSLogix 500(SLC500 및 MicroLogix 시리즈)입니다.

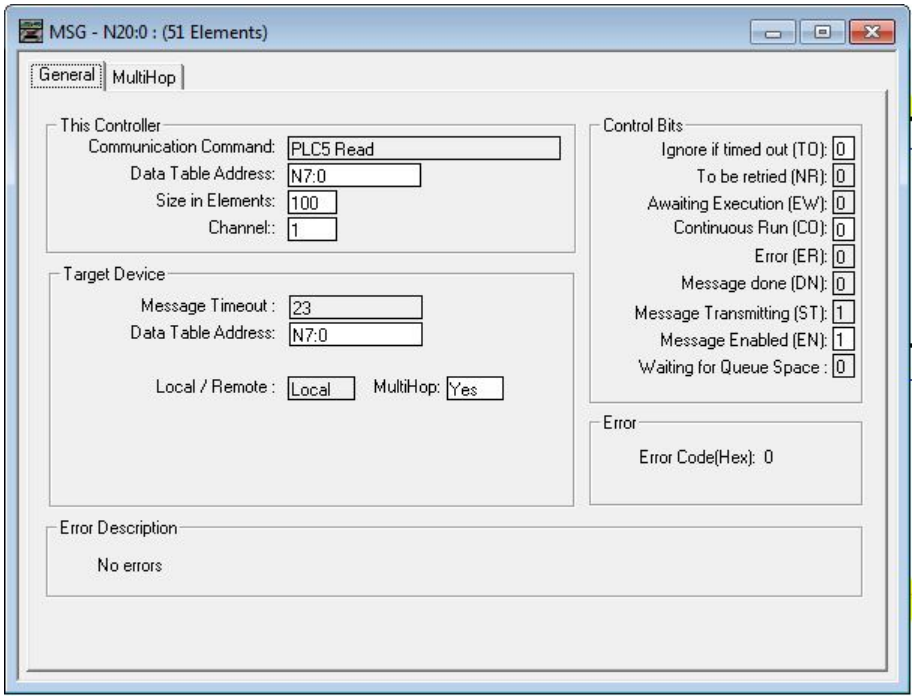
본 안전 컨트롤러는 입력 레지스터 어레이를 사용하여 이러한 PLC를 지원합니다. 여기서 *입력*이란 용어는 PLC의 관점을 기준으로 한 것입니다.

13.6.1 PLC 구성

아래 이미지는 일반적인 구성을 보여주는 예입니다.

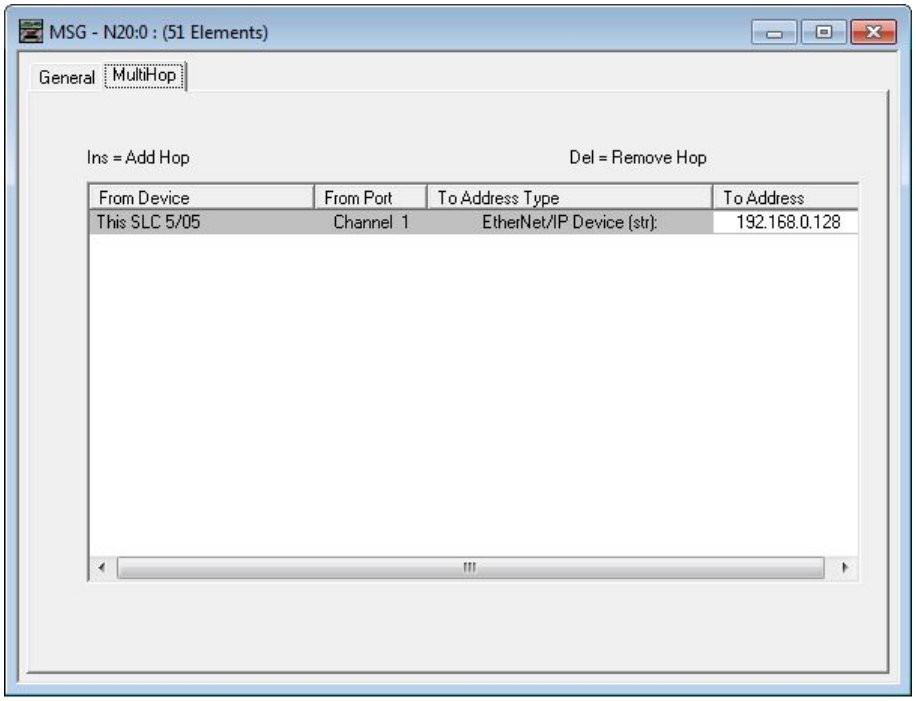
1. 읽기. 안전 컨트롤러의 N7 테이블에서 읽는 메시지 명령입니다.

그림 269: 안전 컨트롤러의 N7 테이블에서 레지스터 100개를 읽는 메시지 명령



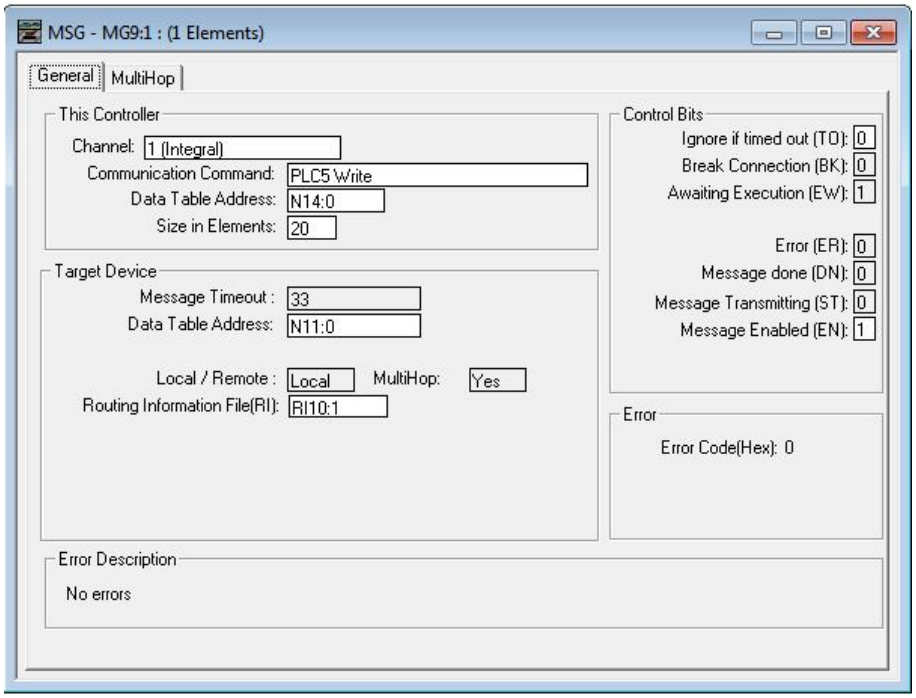
2. 읽기. 안전 컨트롤러의 IP 주소를 여기에 입력합니다.

*그림 270: **To Address(대상 주소)** 영역에 안전 컨트롤러의 IP 주소를 추가합니다*



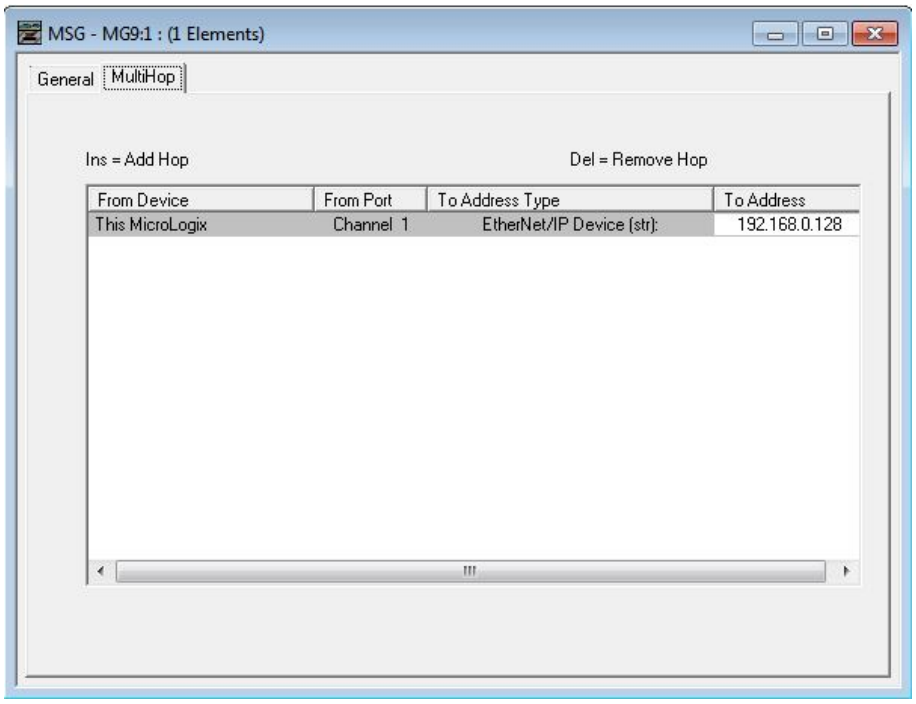
3. 쓰기. 안전 컨트롤러의 N11 표에 쓰는 메시지 명령입니다.

그림 271: 안전 컨트롤러의 N11 테이블에 레지스터 20개를 쓰는 메시지 명령



4. 쓰기. 안전 컨트롤러의 IP 주소를 여기에 입력합니다.

*그림 272: **To Address(대상 주소)** 영역에 안전 컨트롤러의 IP 주소를 추가합니다*



13.6.2 안전 컨트롤러의 출력(PLC에 대한 입력)

출력 레지스터는 안전 컨트롤러에서 PLC로 출력값을 푸시하는 데 사용됩니다. 크기에 따라 두 개의 출력값 표가 있습니다. MSG(메시지) 명령은 안전 컨트롤러로부터 읽기(N7, N20)에 사용됩니다.

주의: 일부 안전 컨트롤러에서는 ISD를 지원하지 않습니다.

주의: XS26-ISD에 한해 ISD 장치 체인 8개를 지원합니다.

표 42: N7 REGS

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
0	VO1 ~ VO16(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
1	VO17 ~ VO32(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
2	VO33 ~ VO48(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
3	VO49 ~ VO64(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
4	VO1 ~ VO16의 결함 비트(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
5	VO17 ~ VO32의 결함 비트(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
6	VO33 ~ VO48의 결함 비트(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
7	VO49 ~ VO64의 결함 비트(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
8–18	*예약됨*	16비트 정수
19	가상 재설정/취소 지연(1~16) 피드백 [RCD 피드백 레지스터 비트] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
20	*예약됨*	16비트 정수
21	RCD 작동 코드 피드백 [RCD 활성화 피드백 레지스터] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
22-39	*예약됨*	16비트 정수
40	VO1 결함 인덱스	16비트 정수
41	VO2 결함 인덱스	16비트 정수
42	VO3 결함 인덱스	16비트 정수

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
43	VO4 결함 인덱스	16비트 정수
44	VO5 결함 인덱스	16비트 정수
45	VO6 결함 인덱스	16비트 정수
46	VO7 결함 인덱스	16비트 정수
47	VO8 결함 인덱스	16비트 정수
48	VO9 결함 인덱스	16비트 정수
49	VO10 결함 인덱스	16비트 정수
50	VO11 결함 인덱스	16비트 정수
51	VO12 결함 인덱스	16비트 정수
52	VO13 결함 인덱스	16비트 정수
53	VO14 결함 인덱스	16비트 정수
54	VO15 결함 인덱스	16비트 정수
55	VO16 결함 인덱스	16비트 정수
56	VO17 결함 인덱스	16비트 정수
57	VO18 결함 인덱스	16비트 정수
58	VO19 결함 인덱스	16비트 정수
59	VO20 결함 인덱스	16비트 정수
60	VO21 결함 인덱스	16비트 정수
61	VO22 결함 인덱스	16비트 정수
62	VO23 결함 인덱스	16비트 정수
63	VO24 결함 인덱스	16비트 정수
64	VO25 결함 인덱스	16비트 정수
65	VO26 결함 인덱스	16비트 정수
66	VO27 결함 인덱스	16비트 정수
67	VO28 결함 인덱스	16비트 정수
68	VO29 결함 인덱스	16비트 정수
69	VO30 결함 인덱스	16비트 정수
70	VO31 결함 인덱스	16비트 정수
71	VO32 결함 인덱스	16비트 정수
72	VO33 결함 인덱스	16비트 정수
73	VO34 결함 인덱스	16비트 정수
74	VO35 결함 인덱스	16비트 정수
75	VO36 결함 인덱스	16비트 정수
76	VO37 결함 인덱스	16비트 정수
77	VO38 결함 인덱스	16비트 정수
78	VO39 결함 인덱스	16비트 정수
79	VO40 결함 인덱스	16비트 정수
80	VO41 결함 인덱스	16비트 정수
81	VO42 결함 인덱스	16비트 정수
82	VO43 결함 인덱스	16비트 정수
83	VO44 결함 인덱스	16비트 정수
84	VO45 결함 인덱스	16비트 정수

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
85	VO46 결함 인덱스	16비트 정수
86	VO47 결함 인덱스	16비트 정수
87	VO48 결함 인덱스	16비트 정수
88	VO49 결함 인덱스	16비트 정수
89	VO50 결함 인덱스	16비트 정수
90	VO51 결함 인덱스	16비트 정수
91	VO52 결함 인덱스	16비트 정수
92	VO53 결함 인덱스	16비트 정수
93	VO54 결함 인덱스	16비트 정수
94	VO55 결함 인덱스	16비트 정수
95	VO56 결함 인덱스	16비트 정수
96	VO57 결함 인덱스	16비트 정수
97	VO58 결함 인덱스	16비트 정수
98	VO59 결함 인덱스	16비트 정수
99	VO60 결함 인덱스	16비트 정수
100	VO61 결함 인덱스	16비트 정수
101	VO62 결함 인덱스	16비트 정수
102	VO63 결함 인덱스	16비트 정수
103	VO64 결함 인덱스	16비트 정수
104–105	VO1 전체 오류 코드	32비트 정수
106–107	VO2 전체 오류 코드	32비트 정수
108–109	VO3 전체 오류 코드	32비트 정수
110–111	VO4 전체 오류 코드	32비트 정수
112–113	VO5 전체 오류 코드	32비트 정수
114–115	VO6 전체 오류 코드	32비트 정수
116–117	VO7 전체 오류 코드	32비트 정수
118–119	VO8 전체 오류 코드	32비트 정수
120–121	VO9 전체 오류 코드	32비트 정수
122–123	VO10 전체 오류 코드	32비트 정수
124–125	VO11 전체 오류 코드	32비트 정수
126–127	VO12 전체 오류 코드	32비트 정수
128–129	VO13 전체 오류 코드	32비트 정수
130–131	VO14 전체 오류 코드	32비트 정수
132–133	VO15 전체 오류 코드	32비트 정수
134–135	VO16 전체 오류 코드	32비트 정수
136–137	VO17 전체 오류 코드	32비트 정수
138–139	VO18 전체 오류 코드	32비트 정수
140–141	VO19 전체 오류 코드	32비트 정수
142–143	VO20 전체 오류 코드	32비트 정수
144–145	VO21 전체 오류 코드	32비트 정수
146–147	VO22 전체 오류 코드	32비트 정수
148–149	VO23 전체 오류 코드	32비트 정수

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
150–151	VO24 전체 오류 코드	32비트 정수
152–153	VO25 전체 오류 코드	32비트 정수
154–155	VO26 전체 오류 코드	32비트 정수
156–157	VO27 전체 오류 코드	32비트 정수
158–159	VO28 전체 오류 코드	32비트 정수
160–161	VO29 전체 오류 코드	32비트 정수
162–163	VO30 전체 오류 코드	32비트 정수
164–165	VO31 전체 오류 코드	32비트 정수
166–167	VO32 전체 오류 코드	32비트 정수
168–169	VO33 전체 오류 코드	32비트 정수
170–171	VO34 전체 오류 코드	32비트 정수
172–173	VO35 전체 오류 코드	32비트 정수
174–175	VO36 전체 오류 코드	32비트 정수
176–177	VO37 전체 오류 코드	32비트 정수
178–179	VO38 전체 오류 코드	32비트 정수
180–181	VO39 전체 오류 코드	32비트 정수
182–183	VO40 전체 오류 코드	32비트 정수
184–185	VO41 전체 오류 코드	32비트 정수
186–187	VO42 전체 오류 코드	32비트 정수
188–189	VO43 전체 오류 코드	32비트 정수
190–191	VO44 전체 오류 코드	32비트 정수
192–193	VO45 전체 오류 코드	32비트 정수
194–195	VO46 전체 오류 코드	32비트 정수
196–197	VO47 전체 오류 코드	32비트 정수
198–199	VO48 전체 오류 코드	32비트 정수
200–201	VO49 전체 오류 코드	32비트 정수
202–203	VO50 전체 오류 코드	32비트 정수
204–205	VO51 전체 오류 코드	32비트 정수
206–207	VO52 전체 오류 코드	32비트 정수
208–209	VO53 전체 오류 코드	32비트 정수
210–211	VO54 전체 오류 코드	32비트 정수
212–213	VO55 전체 오류 코드	32비트 정수
214–215	VO56 전체 오류 코드	32비트 정수
216–217	VO57 전체 오류 코드	32비트 정수
218–219	VO58 전체 오류 코드	32비트 정수
220–221	VO59 전체 오류 코드	32비트 정수
222–223	VO60 전체 오류 코드	32비트 정수
224–225	VO61 전체 오류 코드	32비트 정수
226–227	VO62 전체 오류 코드	32비트 정수
228-229	VO63 전체 오류 코드	32비트 정수
230–231	VO64 전체 오류 코드	32비트 정수
232-233	결함 #1 타임스탬프	32비트 정수

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
234–241	결함 #1 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
242	결함 #1 오류 코드	16비트 정수
243	결함 #1 고급 오류 코드	16비트 정수
244	결함 #1 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
245–246	*예약됨*	16비트 정수
247–248	결함 #2 타임스탬프	32비트 정수
249–256	결함 #2 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
257	결함 #2 오류 코드	16비트 정수
258	결함 #2 고급 오류 코드	16비트 정수
259	결함 #2 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
260–261	*예약됨*	16비트 정수
262–263	결함 #3 타임스탬프	32비트 정수
264–271	결함 #3 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
272	결함 #3 오류 코드	16비트 정수
273	결함 #3 고급 오류 코드	16비트 정수
274	결함 #3 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
275–276	*예약됨*	16비트 정수
277–278	결함 #4 타임스탬프	32비트 정수
279–286	결함 #4 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
287	결함 #4 오류 코드	16비트 정수
288	결함 #4 고급 오류 코드	16비트 정수
289	결함 #4 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
290–291	*예약됨*	16비트 정수
292–293	결함 #5 타임스탬프	32비트 정수
294–301	결함 #5 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
302	결함 #5 오류 코드	16비트 정수
303	결함 #5 고급 오류 코드	16비트 정수
304	결함 #5 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
305–306	*예약됨*	16비트 정수
307–308	결함 #6 타임스탬프	32비트 정수
309–316	결함 #6 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
317	결함 #6 오류 코드	16비트 정수
318	결함 #6 고급 오류 코드	16비트 정수
319	결함 #6 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
320–321	*예약됨*	16비트 정수
322–323	결함 #7 타임스탬프	32비트 정수
324–331	결함 #7 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
332	결함 #7 오류 코드	16비트 정수
333	결함 #7 고급 오류 코드	16비트 정수
334	결함 #7 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
335–336	*예약됨*	16비트 정수
337–338	결함 #8 타임스탬프	32비트 정수

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
339–346	결함 #8 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
347	결함 #8 오류 코드	16비트 정수
348	결함 #8 고급 오류 코드	16비트 정수
349	결함 #8 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
350–351	*예약됨*	16비트 정수
352–353	결함 #9 타임스탬프	32비트 정수
354–361	결함 #9 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
362	결함 #9 오류 코드	16비트 정수
363	결함 #9 고급 오류 코드	16비트 정수
364	결함 #9 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
365–366	예약됨	16비트 정수
367–368	결함 #10 타임스탬프	32비트 정수
369–376	결함 #10 I/O 또는 시스템 이름	2-word 길이 + 12-ASCII 문자
377	결함 #10 오류 코드	16비트 정수
378	결함 #10 고급 오류 코드	16비트 정수
379	결함 #10 오류 메시지 인덱스	16비트 정수
380–381	*예약됨*	16비트 정수
382–383	부팅 이후 경과 시간(초)	32비트 정수
384	작동 모드	16비트 정수
385–394	ConfigName	2-word 길이 + 16-ASCII 문자
395-396	구성 CRC	32비트 정수
397–899	*예약됨*	16비트 정수
900	VO1 ~ VO16(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
901	VO17 ~ VO32(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
902	VO33 ~ VO48(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
903	VO49 ~ VO64(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
904	VO65 ~ VO80(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
905	VO81 ~ VO96(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
906	VO97 ~ VO112(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
907	VO113 ~ VO128(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
908	VO129 ~ VO144(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
909	VO145 ~ VO160(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
910	VO161 ~ VO176(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
911	VO177 ~ VO192(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
912	VO193 ~ VO208(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
913	VO209 ~ VO224(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
914	VO225 ~ VO240(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
915	VO241 ~ VO256(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
916	VO1 ~ VO16의 결함 비트(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
917	VO17 ~ VO32의 결함 비트(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
918	VO33 ~ VO48의 결함 비트(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수
919	VO49 ~ VO64의 결함 비트(플래그 (251페이지) 참조)	16비트 정수

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
920	VO65 ~ VO80의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
921	VO81 ~ VO96의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
922	VO97 ~ VO112의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
923	VO113 ~ VO128의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
924	VO129 ~ VO144의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
925	VO145 ~ VO160의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
926	VO161 ~ VO176의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
927	VO177 ~ VO192의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
928	VO193 ~ VO208의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
929	VO209 ~ VO224의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
930	VO225 ~ VO240의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
931	VO241 ~ VO256의 결함 비트(확장 플래그 (252페이지) 참조)	16비트 정수
932	가상 재설정/취소 지연(1~16) 피드백 [RCD 피드백 레지스터 비트] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
933	*예약됨*	16비트 정수
934	RCD 작동 코드 피드백 [RCD 활성화 피드백 레지스터] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수

표 43: N20 REGS

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
1	VO1 결함 인덱스	16비트 정수
2	VO2 결함 인덱스	16비트 정수
3	VO3 결함 인덱스	16비트 정수
…	…	…
256	VO256 결함 인덱스	16비트 정수
257-258	VO1 전체 오류 코드	32비트 정수
259-260	VO2 전체 오류 코드	32비트 정수
261-262	VO3 전체 오류 코드	32비트 정수
263-264	VO4 전체 오류 코드	32비트 정수
…	…	…
767-768	VO256 전체 오류 코드	32비트 정수
769-770	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	32비트 정수
771-772	ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	32비트 정수
773-774	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
775-776	ISD 시스템 상태 – 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
777-778	ISD 시스템 상태 – 체인 1 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
779-780	ISD 시스템 상태 – 체인 2 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
781-782	ISD 시스템 상태 – 체인 1 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
783-784	ISD 시스템 상태 – 체인 2 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
785-786	ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
787-788	ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
789-790	ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
791-792	ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
793-794	ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
795-796	ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
797-798	ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
799-800	ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
801-816	체인에서 감지된 ISD 장치 목록	32바이트 어레이
817-833	*예약됨*	16비트 정수
834	ISD 읽기 요청 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
835	ISD 체인 요청됨 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
836	ISD 장치 요청됨 확인(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
837-845	ISD 개별 장치별 데이터[48] (ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명 (250페이지) 참조)	16비트 정수
846-848	*예약됨*	16비트 정수
849-850	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	32비트 정수
851-852	ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
853-854	ISD 시스템 상태 – 체인 1 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
855-856	ISD 시스템 상태 – 체인 1 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
857-858	ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
859-860	ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
861-862	ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
863-864	ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트 정수
865-866	ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	32비트 정수
867-868	ISD 시스템 상태 – 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
869-870	ISD 시스템 상태 – 체인 2 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
871-872	ISD 시스템 상태 – 체인 2 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수

[48] 내부 온도, 액추에이터 거리, 공급 전압의 변환은 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 (288페이지)을 참조하십시오.

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
873-874	ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
875-876	ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
877-878	ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
879-880	ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
881-882	ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 수	32비트 정수
883-884	ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
885-886	ISD 시스템 상태 – 체인 3 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
887-888	ISD 시스템 상태 – 체인 3 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
889-890	ISD 시스템 상태 - 체인 3 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
891-892	ISD 시스템 상태 - 체인 3 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
893-894	ISD 시스템 상태 - 체인 3 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
895-896	ISD 시스템 상태 - 체인 3 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
897-898	ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 수	32비트 정수
899-900	ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
901-902	ISD 시스템 상태 – 체인 4 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
903-904	ISD 시스템 상태 – 체인 4 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
905-906	ISD 시스템 상태 - 체인 4 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
907-908	ISD 시스템 상태 - 체인 4 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
909-910	ISD 시스템 상태 - 체인 4 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
911-912	ISD 시스템 상태 - 체인 4 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
913-914	ISD 시스템 상태 - 체인 5 장치 수	32비트 정수
915-916	ISD 시스템 상태 - 체인 5 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
917-918	ISD 시스템 상태 – 체인 5 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
919-920	ISD 시스템 상태 – 체인 5 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
921-922	ISD 시스템 상태 - 체인 5 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
923-924	ISD 시스템 상태 - 체인 5 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
925-926	ISD 시스템 상태 - 체인 5 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
927-928	ISD 시스템 상태 - 체인 5 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
929-930	ISD 시스템 상태 - 체인 6 장치 수	32비트 정수
931-932	ISD 시스템 상태 - 체인 6 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
933-934	ISD 시스템 상태 – 체인 6 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
935-936	ISD 시스템 상태 – 체인 6 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
937-938	ISD 시스템 상태 - 체인 6 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
939-940	ISD 시스템 상태 - 체인 6 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
941-942	ISD 시스템 상태 - 체인 6 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
943-944	ISD 시스템 상태 - 체인 6 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
945-946	ISD 시스템 상태 - 체인 7 장치 수	32비트 정수
947-948	ISD 시스템 상태 - 체인 7 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
949-950	ISD 시스템 상태 – 체인 7 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
951-952	ISD 시스템 상태 – 체인 7 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
953-954	ISD 시스템 상태 - 체인 7 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
955-956	ISD 시스템 상태 - 체인 7 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
957-958	ISD 시스템 상태 - 체인 7 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
959-960	ISD 시스템 상태 - 체인 7 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수
961-962	ISD 시스템 상태 - 체인 8 장치 수	32비트 정수
963-964	ISD 시스템 상태 - 체인 8 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
965-966	ISD 시스템 상태 – 체인 8 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
967-968	ISD 시스템 상태 – 체인 8 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
969-970	ISD 시스템 상태 - 체인 8 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
971-972	ISD 시스템 상태 - 체인 8 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
973-974	ISD 시스템 상태 - 체인 8 액추에이터 인식됨 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트 정수
975-976	ISD 시스템 상태 - 체인 8 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46 페이지) 참조)	32비트 정수

주의:

- ISD 데이터의 구조에 대한 자세한 내용은 ISD 개별 장치별 데이터 (47페이지)의 내용을 참조하십시오.
- ISD 데이터는 전원을 켜자마자 바로 사용할 수 없습니다. ISD 데이터는 시스템 전원을 켠 후 최대 10초까지 지연될 수 있습니다.

ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명

다음 표에 N20 REG #837-845에 대한 설명이 나와 있습니다.

표 44: ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명

레지스터 번호	정보	데이터 크기
837.0	안전 입력 결함	1비트
837.1	*예약됨*	1비트
837.2	센서가 페어링되지 않음	1비트
837.3	ISD 데이터 오류	1비트
837.4	잘못된 액추에이터/버튼 상태/입력 상태	1비트
837.5	한계 범위/버튼 상태/입력 상태	1비트
837.6	액추에이터 감지됨	1비트
837.7	출력 오류	1비트
837.8	입력 2	1비트
837.9	입력 1	1비트
837.10	로컬 재설정 필요	1비트
837.11	작동 전압 경고	1비트
837.12	작동 전압 오류	1비트
837.13	출력 2	1비트
837.14	출력 1	1비트
837.15	전원을 껐다 켜야 함	1비트
838.0	내결함성 출력	1비트
838.1	로컬 재설정 유닛	1비트
838.2	캐스케이드 구성 가능	1비트
838.3	고급 코딩 레벨	1비트
838.4~838.7	남은 학습 횟수	4비트
838.8~838.12	장치 ID	5비트
838.13~839.2	범위 경고 횟수	6비트
839.3~839.7	출력 꺼짐 시간	5비트
839.8~839.15	전압 오류 수	8비트
840.0~840.7	내부 온도[49]	8비트
840.8~840.15	액추에이터 거리[49]	8비트
841.0~841.7	공급 전압[49]	8비트
841.8~841.11	필요한 회사 이름	4비트
841.12~841.15	수신된 회사 이름	4비트
842	필요한 코드	16비트
843	수신된 코드	16비트
844	내부 오류 A	16비트
845	내부 오류 B	16비트

[49] 내부 온도, 액추에이터 거리, 공급 전압의 변환은 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 (288페이지)을 참조하십시오.

주의: ISD 데이터의 구조에 대한 자세한 내용은 ISD 개별 장치별 데이터 (47페이지)의 내용을 참조하십시오.

13.6.3 안전 컨트롤러에 대한 입력(PLC에서의 출력)

입력 레지스터는 PLC에서 안전 컨트롤러로 정보를 전송하는 데 사용됩니다. MSG(메시지) 명령은 안전 컨트롤러에 대한 쓰기(N11, N21)에 사용됩니다.

표 45: N11 REGS

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
0–7	*예약됨*	16비트 정수
8	가상 입력 켜짐/꺼짐(1~16)	16비트 정수
9	가상 입력 켜짐/꺼짐(17~32)	16비트 정수
10	가상 입력 켜짐/꺼짐(33~48)	16비트 정수
11	가상 입력 켜짐/꺼짐(49~64)	16비트 정수
12–15	*예약됨*	16비트 정수
16	가상 재설정/취소 지연(1~16) [RCD 레지스터 비트] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수
17	*예약됨*	16비트 정수
18	RCD 작동 코드[RCD 활성화 레지스터] (가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지) 참조)	16비트 정수

표 46: N21 REGS

레지스터 번호	Word 이름	데이터 유형
1	ISD 읽기 요청(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
2	ISD 체인 요청됨(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수
3	ISD 장치 요청됨(ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 참조)	16비트 정수

13.6.4 플래그

아래에 정의된 레지스터 0~7은 N7 레지스터 맵에 첫 Word 8개로 표시됩니다.

표 47: 레지스터 #0, 가상 출력 1~16, 비트 위치

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO16	VO15	VO14	VO13	VO12	VO11	VO10	VO9	VO8	VO7	VO6	VO5	VO4	VO3	VO2	VO1

표 48: 레지스터 #1, 가상 출력 17~32, 비트 위치

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO32	VO31	VO30	VO29	VO28	VO27	VO26	VO25	VO24	VO23	VO22	VO21	VO20	VO19	VO18	VO17

표 49: 레지스터 #2, 가상 출력 33~48, 비트 위치

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO48	VO47	VO46	VO45	VO44	VO43	VO42	VO41	VO40	VO39	VO38	VO37	VO36	VO35	VO34	VO33

표 50: 레지스터 #3, 가상 출력 49~64, 비트 위치

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO64	VO63	VO62	VO61	VO60	VO59	VO58	VO57	VO56	VO55	VO54	VO53	VO52	VO51	VO50	VO49

표 51: 레지스터 #4, 가상 출력 1~16의 결함 플래그 비트, 비트 위치

일부 가상 출력에는 정의된 결함 플래그가 없을 수 있습니다.

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO16	VO15	VO14	VO13	VO12	VO11	VO10	VO9	VO8	VO7	VO6	VO5	VO4	VO3	VO2	VO1

표 52: 레지스터 #5, 가상 출력 17~32의 결함 플래그 비트, 비트 위치

일부 가상 출력에는 정의된 결함 플래그가 없을 수 있습니다.

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO32	VO31	VO30	VO29	VO28	VO27	VO26	VO25	VO24	VO23	VO22	VO21	VO20	VO19	VO18	VO17

표 53: 레지스터 #6, 가상 출력 33~48의 결함 플래그 비트, 비트 위치

일부 가상 출력에는 정의된 결함 플래그가 없을 수 있습니다.

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO48	VO47	VO46	VO45	VO44	VO43	VO42	VO41	VO40	VO39	VO38	VO37	VO36	VO35	VO34	VO33

표 54: 레지스터 #7, 가상 출력 49~64의 결함 플래그 비트, 비트 위치

일부 가상 출력에는 정의된 결함 플래그가 없을 수 있습니다.

비트 위치															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VO64	VO63	VO62	VO61	VO60	VO59	VO58	VO57	VO56	VO55	VO54	VO53	VO52	VO51	VO50	VO49

13.6.5 확장 플래그

256개의 모든 가상 출력을 플래그 (251페이지)에 표시된 것과 유사한 방식으로 액세스할 수 있습니다.

설정 가능한 256개의 모든 가상 출력을 레지스터 900~915로 읽을 수 있습니다.

설정 가능한 256개의 모든 가상 출력 결함을 레지스터 916~931로 읽을 수 있습니다.

13.7 PROFINET®

PROFINET® [50] 산업 자동화 및 공정용 데이터 통신 프로토콜입니다. PROFINET IO는 컨트롤러(IO 컨트롤러)와 주변 장치(IO 장치)가 실시간으로 데이터를 교환하는 방식을 정의합니다.

Banner 안전 컨트롤러는 PROFINET IO를 지원합니다. 데이터 통신 프로토콜은 TCP/IP이며, 데이터 전송 매체는 구리선이고, PROFINET 적합성 클래스는 CC-A입니다. [51]

주의: 이 문서에서는 안전 컨트롤러 장치의 출력을 컨트롤러(PLC)에 대한 "입력"으로 간주합니다. 또한, 컨트롤러(PLC)의 출력은 안전 컨트롤러 장치에 대한 "입력"으로 간주합니다.

13.7.1 PROFINET® 및 안전 컨트롤러

이 섹션에서는 제품 레이블에 FID 2로 지정되어 있으며 날짜 코드가 1706 이후인 XS/SC26 안전 컨트롤러와 FID 3 이상 XS/SC26 안전 컨트롤러에 대한 지침을 다룹니다.

이 섹션에서 SC10-2에 대해서도 설명합니다.

PROFINET 실시간 데이터는 슬롯을 통해 전송 및 수신됩니다.

주의: GSD 파일은 www.bannerengineering.com/safetycontroller에서 다운로드할 수 있습니다..

13.7.2 표준 기기 정보(GSD) 파일

표준 기기 정보(GSD) 파일에는 다음과 같은 모듈 정보가 포함되어 있습니다.

- 구성 데이터
- 데이터 정보(합격 횟수, 검사 상태 등)
- 진단

50 PROFINET®은 PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.의 등록 상표입니다.
51 CC-A를 통해 장치가 기능 및 상호 운용성과 관련된 최소한의 특성을 보유하고 있음이 보장됩니다.

13.7.3 PROFINET® IO 데이터 모델

PROFINET IO 데이터 모델은 슬롯이 포함된 백플레인이 있는 일반적이며 확장 가능한 현장 장치를 기준으로 합니다. 모듈과 서브모듈은 서로 다른 기능성을 가지고 있습니다.

모듈은 슬롯에 장착되며, 서브모듈은 서브슬롯에 장착됩니다. PROFINET IO 데이터 모델에서 슬롯 0 서브슬롯 1은 장치 액세스 포인트(DAP) 또는 네트워크 인터페이스용으로 예약되어 있습니다.

모듈과 서브모듈은 모두 컨트롤러(PLC)에 전송되는 데이터의 유형과 양을 제어하는 데 사용됩니다.

- 서브모듈은 일반적으로 입력 유형, 출력 유형 또는 복합 입/출력 유형에 따라 명명됩니다
- 입력 서브모듈은 컨트롤러(PLC)에 데이터를 전송하는 데 사용됩니다
- 출력 서브모듈은 컨트롤러(PLC)에서 데이터를 수신하는 데 사용됩니다
- 복합 입/출력 서브모듈은 동시에 양방향으로 데이터를 주고받습니다

13.7.4 PROFINET IO 연결용 안전 컨트롤러 구성

1. SC-USB2 USB 케이블 또는 이더넷(FID7 이상 XS/SC26 이더넷 모델)을 통해 안전 컨트롤러를 PC에 연결하십시오.
2. Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 열고 **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭을 클릭하십시오.
3. 왼쪽 드롭다운 목록에서 **Profinet**을 선택하십시오.
4. ✚를 클릭하여 PROFINET 서브 모듈에 정보를 추가하십시오.

   이 작업에 **자동 구성**이 유용할 수 있습니다.
5. 적절한 PIN/암호를 입력하여 안전 컨트롤러의 구성 및 네트워크 설정을 변경하십시오.
6. 안전 컨트롤러에 확인된 유효한 구성 파일이 있는지 확인하십시오.

주의: 가상 재설정 또는 취소 지연을 사용하는 경우 **Network Settings(네트워크 설정)**에서 작동 코드를 생성해야 합니다. 그 다음, **Network Settings(네트워크 설정)**의 **Send(보내기)**를 사용하여 안전 컨트롤러로 그 코드를 전송해야 합니다.

주의: 컨트롤러 소프트웨어가 아니라 PLC 시스템에 의해 IP 주소가 설정되므로 PROFINET에는 ClickSet IP 프로세스가 적용되지 않습니다.

13.7.5 PROFINET용 XML 파일 만들기

몇 가지 항목을 알아야 합니다.

- PLC에서 안전 컨트롤러에 할당된 이름. 이 이름은 PROFINET PLC 소프트웨어로 가져올 파일을 생성하는 데 필요합니다.
- PLC 슬롯 1 주소 위치
- PLC 슬롯 13 주소 위치
- PLC 슬롯 20 또는 PLC 슬롯 22 주소 위치
- PLC 슬롯 21 주소 위치
- PLC 슬롯 23 주소 위치

이 정보는 PLC 소프트웨어에서 확인할 수 있습니다. 다음 그림은 Siemens TIA 포털(v15) 소프트웨어의 예입니다.

그림 273: 장치 개요

Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type
xs26 (1)	0	0			XS26
I	0	0 X1			xs26
4 Status Bytes, Bits 0..31_1	0	1	2...5 (2)		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_2	0	2	6...9		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_3	0	3	10...13		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_4	0	4	14...17		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_5	0	5	18...21		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_6	0	6	22...25		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_7	0	7	26...29		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_8	0	8	30...33		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_9	0	9	34...37		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_10	0	10	38...41		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_11	0	11	42...45		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_12	0	12	46...49		4 Status Bytes, Bits 0..31
8 Bytes Virtual On/Off/ME Data_1	0	13		2...9 (3)	8 Bytes Virtual On/Off/ME Data
2 Bytes RCD Data_1	0	14		10...11	2 Bytes RCD Data
2 Byte RCD Acutation Code_1	0	15		12...13	2 Byte RCD Acutation Code
RCD Data Feedback Register_1	0	16	50...51		RCD Data Feedback Register
RCD Passcode Feedback Register_1	0	17	52...53		RCD Passcode Feedback Register
	0	18			
System Information Module_1	0	19	54...83		System Information Module
	0	20			
ISD Individual Status Information Module_1	0	21			ISD Individual Status Information Module
ISD Device Information Request	0	21 IS...	(4a)	14...19 (4b)	ISD Device Information Request
ISD Device Information Response	0	21 IS...	372...395		ISD Device Information Response
ISD Status Information Module 8 Chain_1	0	22	84...339 (5)		ISD Status Information Module 8 Chain
ISD Specific Chain Information Module_1	0	23	340...371 (6)		ISD Specific Chain Information Module

주의: 슬롯 20, 21, 22, 23은 ISD 정보용이며, ISD 입력을 구성한 후에만 사용할 수 있습니다(SC10-2 FID 2 이상, XS26-ISD FID 5 이상). SC10-2 구성에서는 슬롯 22를 사용할 수 없습니다.

1. Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어에서, **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭의 왼쪽 목록에서 **PROFINET**이 선택되어 있는지 확인하십시오.
2. **Export(내보내기)**를 클릭합니다.
   Export to XML(XML로 내보내기) 창이 열립니다.

*그림 274: **XML로 내보내기** - XS26-ISD 이미지 표시됨*



   이 그림의 숫자는 그림 273 (254페이지)에 있는 숫자에 해당합니다.
3. 창에 정보를 입력하십시오.
   a) **Controller Name(컨트롤러 이름)** 필드에 PLC 소프트웨어에서 안전 컨트롤러에 할당된 이름을 입력합니다. 그림 273 (254페이지)의 항목 1을 참조하십시오. 이 예제에서는 xs26이 그 값입니다.
   b) **PLC Slot 1 Address Location(PLC 슬롯 1 주소 위치)** 필드에 슬롯 1(상태 출력)의 시작 주소 위치를 입력합니다. 그림 273 (254페이지)의 항목 2를 참조하십시오. 이 예제에서는 2가 그 값입니다.
   c) **PLC Slot 13 Address Location(PLC 슬롯 13 주소 위치)** 필드에 슬롯 13(가상 입력)의 시작 주소 위치를 입력합니다. 그림 273 (254페이지)의 항목 3를 참조하십시오. 이 예제에서는 2가 그 값입니다.
4. 창에 선택적인 정보를 입력하십시오. 이 필드를 사용하지 않는다면 비워 두어야 합니다.
   a) SC10-2 모델: **PLC Slot 20 Address Location(PLC 슬롯 20 주소 위치)** 필드에 슬롯 20(ISD 상태 정보 모듈 4 체인)의 시작 주소 위치를 입력하십시오.
   b) XS26-ISD 모델: 드롭다운 메뉴에서 다음 중 하나를 선택하십시오.
      - ISD 상태 정보 모듈 4 체인의 **PLC 슬롯 20 주소 위치**(이는 그림 273 (254페이지)에 표시되지 않음).

- ISD 상태 정보 모듈 8 체인의 **PLC 슬롯 22 주소 위치**(그림 273 (254페이지)의 항목 5 참조). 이 예제에서는 84가 그 값입니다.

c) XS26-ISD 모델: **PLC Slot 21 Address Location(PLC 슬롯 21 주소 위치)** 필드에 슬롯 21(ISD 개별 장치 정보 모듈)의 시작 주소 위치를 입력하십시오. 그림 273 (254페이지)의 항목 4a 및 4b를 참조하십시오. 이 예제에서는 그 값이 372 및 14입니다.

d) XS26-ISD 모델: **PLC Slot 23 Address Location(PLC 슬롯 23 주소 위치)** 필드에 슬롯 23(ISD 특정 체인 정보 모듈)의 시작 주소 위치를 입력하십시오(그림 273 (254페이지)의 항목 6 참조). 이 예제에서는 340이 그 값입니다.

5. **Export(내보내기)**를 클릭합니다.
6. .xml 파일을 원하는 위치에 저장합니다.

.xml 파일은 그대로 PROFINET PLC 소프트웨어에 직접 가져오거나 .xml 파일을 읽을 수 있는 소프트웨어로 열 수 있습니다.

13.7.6 모듈 설명

표 55: 슬롯 할당

이 표에서 I/O 방향은 PLC의 시점을 기준으로 합니다.

슬롯	모듈 기능	I/O	모듈 이름	모듈 크기(바이트)
1	사용자 정의 상태 비트(0~31)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_1	4
2	사용자 정의 상태 비트(32~63)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_2	4
3	안전 컨트롤러 결함 비트(0~31)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_3	4
4	안전 컨트롤러 결함 비트(32~63)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_4	4
5	안전 컨트롤러 입력 상태 비트(0~31)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_5	4
6	안전 컨트롤러 입력 상태 비트(32~63)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_6	4
7	안전 컨트롤러 입력 상태 비트(64~95)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_7	4
8	안전 컨트롤러 입력 상태 비트(96~127)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_8	4
9	안전 컨트롤러 입력 상태 비트(128~159)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_9	4
10	안전 컨트롤러 출력 상태 비트(0~31)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_10	4
11	안전 컨트롤러 출력 상태 비트(32~63)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_11	4
12	안전 컨트롤러 출력 상태 비트(64~95)	입력	상태 바이트 4개, 비트 0..31_12	4
13	가상 I/O(켜짐/꺼짐/유팅 활성화) 비트 (0~63)	출력	8바이트 가상 켜짐/꺼짐/ME Data_1	8
14	가상 재설정, 취소 지연 비트(0~16)	출력	2바이트 RCD Data_1	2
15	재설정, 취소 지연 작동 코드	출력	2바이트 RCD 작동 코드_1	2
16	가상 재설정, 취소 지연 비트(0~16) 피드백	입력	RCD 데이터 피드백 레지스터_1	2
17	재설정, 취소 지연 작동 코드 피드백	입력	RCD 암호 피드백 레지스터_1	2
18 [52]	결함 로그	입력	결함 로그 버퍼 모듈	300
19 [52]	시스템 정보	입력	시스템 정보 모듈	30
20	ISD 상태(체인 4개)	입력	ISD 상태 정보 모듈 4 체인	128
21	ISD 개별 장치 정보	입력/출력	ISD 개별 상태 정보 모듈	입력 24개/출력 6개
22	ISD 상태(체인 8개)	입력	ISD 상태 정보 모듈 8 체인	256
23	체인에서 감지된 ISD 장치 목록	입력	ISD 특정 체인 정보 모듈	32

주의:

- ISD 데이터의 구조에 관한 자세한 내용은 ISD 개별 장치별 데이터 (47페이지)의 내용을 참조하십시오.
- ISD 데이터는 전원을 켜자마자 바로 사용할 수 없습니다. ISD 데이터는 시스템 전원을 켠 후 최대 10초까지 지연될 수 있습니다.

[52] 결함 로그 및 시스템 정보 모듈은 기본 연결에 사용되지 않습니다.

사용자 정의 상태 비트

첫 두 슬롯은 항상 사용자 정의 상태 비트 모듈로 채워집니다. 이 모듈에는 모든 유형의 가상 상태 출력 정보에 해당하는 64비트가 포함되어 있습니다.

표 56: 사용자 정의 상태 비트(0~31) 모듈(Ident 0×100) [슬롯 1에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
사용자 정의 상태 비트 0~7	바이트
사용자 정의 상태 비트 8~15	바이트
사용자 정의 상태 비트 16~23	바이트
사용자 정의 상태 비트 24~31	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

표 57: 사용자 정의 상태 비트(32~63) 모듈(Ident 0×100) [슬롯 2에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
사용자 정의 상태 비트 32~39	바이트
사용자 정의 상태 비트 40~47	바이트
사용자 정의 상태 비트 48~55	바이트
사용자 정의 상태 비트 56~63	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

결함 비트

슬롯 3과 4는 항상 안전 컨트롤러의 결함 유형 가상 상태 출력 정보 64비트로 채워져 있습니다.

표 58: 안전 컨트롤러 결함 비트(0~31) 모듈(Ident 0×0100) [슬롯 3에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
결함 비트 0~7	바이트
결함 비트 8~15	바이트
결함 비트 16~23	바이트
결함 비트 24~31	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

표 59: 안전 컨트롤러 결함 비트(32–63) 모듈(Ident 0×0100) [슬롯 4에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
결함 비트 32~39	바이트
결함 비트 40~47	바이트
결함 비트 48~55	바이트
결함 비트 56~63	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

입력 상태 비트

슬롯 5~9는 항상 안전 컨트롤러 입력 정보 160비트용으로 예약되어 있습니다. 사용할 수 있는 확장 카드 8개를 모두 16 채널 입력으로 사용하는 경우 확장형 안전 컨트롤러에 최대 입력 154개가 확보됩니다(기본 컨트롤러에 내장된 입력 26개에 추가로).

표 60: 안전 컨트롤러 입력 상태 비트(0~31) 모듈(Ident 0×1000) [슬롯 5에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
입력 상태 비트 0~7	바이트
입력 상태 비트 8~15	바이트
입력 상태 비트 16~23	바이트
입력 상태 비트 24~31	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

표 61: 안전 컨트롤러 입력 상태 비트(32~63) 모듈(Ident 0×0100) [슬롯 6에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
입력 상태 비트 32~39	바이트
입력 상태 비트 40~47	바이트
입력 상태 비트 48~55	바이트
입력 상태 비트 56~63	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

표 62: 안전 컨트롤러 입력 상태 비트(64~95) 모듈(Ident 0×0100) [슬롯 7에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
입력 상태 비트 64~71	바이트
입력 상태 비트 72~79	바이트
입력 상태 비트 80~87	바이트
입력 상태 비트 88~95	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

표 63: 안전 컨트롤러 입력 상태 비트(96~127) 모듈(Ident 0×0100) [슬롯 8에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
입력 상태 비트 96~103	바이트
입력 상태 비트 104~111	바이트
입력 상태 비트 112~119	바이트
입력 상태 비트 120~127	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

표 64: 안전 컨트롤러 입력 상태 비트(128–159) 모듈(Ident 0×0100) [슬롯 9에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
입력 상태 비트 128~135	바이트
입력 상태 비트 136~143	바이트
입력 상태 비트 144~151	바이트
입력 상태 비트 152~159	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

출력 상태 비트

슬롯 10~12는 안전 컨트롤러 출력 유형 가상 상태 출력 비트 96개용으로 예약되어 있습니다.

표 65: 안전 컨트롤러 출력 상태 비트(0~31) 모듈(Ident 0×0100) [슬롯 10에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
출력 상태 비트 0~7	바이트
출력 상태 비트 8~15	바이트
출력 상태 비트 16~23	바이트
출력 상태 비트 24~31	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

표 66: 안전 컨트롤러 출력 상태 비트(32~63) 모듈(Ident 0×0100) [슬롯 11에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
출력 상태 비트 32~39	바이트
출력 상태 비트 40~47	바이트
출력 상태 비트 48~55	바이트
출력 상태 비트 56~63	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

표 67: 안전 컨트롤러 출력 상태 비트(64~95) 모듈(Ident 0×0100) [슬롯 12에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
출력 상태 비트 64~71	바이트
출력 상태 비트 72~79	바이트
출력 상태 비트 80~87	바이트
출력 상태 비트 88~95	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

가상 켜짐, 꺼짐, 뮤트 활성화 비트

슬롯 13은 (안전 컨트롤러에 대한) 가상 켜짐/꺼짐 입력으로 또는 (안전 컨트롤러에 대한) 가상 뮤팅 활성화 입력으로 사용되는 가상 비안전 입력 64개로 채워집니다.

표 68: 가상 켜짐/꺼짐/뮤팅 활성화 비트(0~63) 모듈(Ident 0×0200) [슬롯 13에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
가상 켜짐/꺼짐/ME 비트 0~7	바이트
가상 켜짐/꺼짐/ME 비트 8~15	바이트
가상 켜짐/꺼짐/ME 비트 16~23	바이트
가상 켜짐/꺼짐/ME 비트 24~31	바이트
가상 켜짐/꺼짐/ME 비트 32~39	바이트
가상 켜짐/꺼짐/ME 비트 40~47	바이트
가상 켜짐/꺼짐/ME 비트 48~55	바이트
가상 켜짐/꺼짐/ME 비트 56~63	바이트

가상 재설정, 취소 지연(VRCD) 비트

가상 비안전 입력 16개는 슬롯 14에서 찾을 수 있으며, 가상 재설정, 취소 지연 시퀀스에 사용됩니다.

가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지)를 참조하십시오.

표 69: 가상 재설정, 취소 지연 비트(0~63) 모듈(Ident 0×0300) [슬롯 14에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
VRCD 비트 0~7	바이트
VRCD 비트 8~15	바이트

재설정, 취소 지연(RCD) 16비트 작동 코드

슬롯 15에는 가상 재설정, 취소 지연 시퀀스에 사용되는 중요한 코드 워드인 RCD 작동 코드가 포함되어 있습니다.

가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지)를 참조하십시오.

표 70: 재설정, 취소 지연 작동 코드 모듈(Ident 0×0301) [슬롯 15에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
재설정, 취소 지연 작동 코드	부호 없는 16

가상 재설정, 취소 지연 피드백 비트

슬롯 16에는 슬롯 14에 있는 가상 비안전 입력 16개에 대한 피드백 비트가 포함되어 있습니다. 이러한 비트는 가상 재설정, 취소 지연 시퀀스에 사용됩니다.

가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지)를 참조하십시오.

표 71: 가상 재설정, 취소 지연 비트(0~63) 모듈(Ident 0×0400) [슬롯 16에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
VRCD 피드백 비트 0~7	바이트
VRCD 피드백 비트 8~15	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

재설정, 취소 지연 16비트 작동 코드 피드백

슬롯 17에는 가상 재설정, 취소 지연 시퀀스에 사용되는 중요한 코드 워드인 RCD 작동 코드 피드백 값이 포함되어 있습니다.

가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지)를 참조하십시오.

표 72: 재설정, 취소 지연 작동 코드 모듈(Ident 0×0401) [슬롯 17에 고정됨]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
재설정, 취소 지연 작동 코드 피드백	부호 없는 16

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

결함 로그 항목

슬롯 18은 옵션 결함 로그 버퍼 모듈로 채울 수 있습니다.

표 73: 안전 컨트롤러 결함 로그 버퍼 모듈(Ident 0×0500) [옵션, 사용 시 슬롯 18에 고정]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
결함 로그 항목 1(최근)	15 word
결함 로그 항목 2	15 word
결함 로그 항목 3	15 word
결함 로그 항목 4	15 word
결함 로그 항목 5	15 word
결함 로그 항목 6	15 word
결함 로그 항목 7	15 word
결함 로그 항목 8	15 word
결함 로그 항목 9	15 word
결함 로그 항목 10(가장 오래됨)	15 word

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

결함 로그 항목	유형	길이(word)
타임스탬프	UDINT	2
이름 길이	DWORD	2
이름 문자열	String	6
오류 코드	WORD	1
고급 오류 코드	WORD	1
오류 인덱스 메시지	WORD	1
예약됨	WORD	2

결함 타임스탬프

결함이 발생한 때의 상대 시간(초)입니다. 안전 컨트롤러의 전원이 마지막으로 켜진 시간을 나타내는 0 시간부터 측정됩니다.

이름 길이

"이름 문자열"의 ASCII 문자 수 입니다.

이름 문자열

결함 근원을 설명하는 ASCII 문자열입니다.

오류 코드, 고급 오류 코드, 오류 인덱스 메시지

오류 코드 및 고급 오류 코드는 함께 안전 컨트롤러 결함 코드를 구성합니다. 결함 코드의 형식은 `Error Code 'dot' Advanced Error Code`입니다. 예를 들어, 안전 컨트롤러 결함 코드 2.1은 오류 코드 `2` 및 고급 오류 코드 `1`(으)로 표시됩니다. 오류 메시지 인덱스 값은 오류 코드와 고급 오류 코드가 함께 구성된 것으로, 필요한 경우 고급 오류 코드 앞에 0이 옵니다. 예를 들어, 안전 컨트롤러 결함 코드 2.1은 오류 메시지 인덱스 `201`(으)로 표시됩니다. 오류 메시지 인덱스 값은 전체 오류 코드를 확보하면서 하나의 16비트 레지스터만 읽을 수 있는 편리한 방법입니다.

시스템 정보 버퍼

슬롯 19에는 옵션 시스템 정보 버퍼 모듈을 채울 수 있습니다.

표 74: 안전 컨트롤러 시스템 정보 버퍼 모듈(Ident 0×0600) [옵션, 사용 시 슬롯 19에 고정]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
시스템 정보 버퍼	30 word

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	해당 없음

시스템 정보 버퍼	유형	길이(word)
부팅 이후 경과 시간(초)	UDINT	2
작동 모드	WORD	1
구성 이름 길이	DWORD	2
구성 이름	String	8
구성 CRC	WORD	2

부팅 이후 경과 시간(초)
안전 컨트롤러의 전원을 켠 후 경과된 시간(초)의 32비트 정수 표현입니다.

작동 모드
안전 컨트롤러의 현재 작동 상태입니다.

작동 모드 값	설명
1(0×01)	정상 작동 모드(있는 경우 I/O 결함 포함)
2(0×02)	구성 모드
4(0×04)	시스템 록아웃
65(0×41)	시스템 재설정 대기 중/구성 모드 종료 중
129(0×81)	구성 모드 진입 중

구성 이름 길이
"구성 이름"의 ASCII 문자 수 입니다.

구성 이름
결함 근원을 설명하는 ASCII 문자열입니다.

구성 CRC
현재 안전 컨트롤러 구성에 대한 순환 중복 검사(CRC) 값입니다.

ISD 상태 정보 모듈 4 체인

슬롯 20은 선택적인 ISD 상태 정보 모듈 4 체인으로 채울 수 있습니다.

주의:
- 일부 안전 컨트롤러는 ISD를 지원하지 않습니다.
- XS26-ISD 모델에 한해 ISD 장치의 체인을 둘 이상 지원합니다.

표 75: ISD 상태 정보 모듈 4 체인(Ident 0×0700) [선택 사항, 사용 시 슬롯 20에 고정]

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	부호 없는 16

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 1 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 2 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 1 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 2 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 3 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 4 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 3 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 4 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32

ISD 개별 장치 정보 모듈

슬롯 21은 선택적인 ISD 개별 장치 정보 모듈로 채울 수 있습니다.

ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 및 ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명 (262페이지)의 내용도 참조하십시오.

표 76: ISD 개별 상태 정보 모듈(Ident 0×0800) [옵션, 사용 시 슬롯 21에 고정]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
ISD 읽기 요청 확인	부호 없는 16
ISD 체인 확인 요청됨	부호 없는 16
ISD 장치 확인 요청됨	부호 없는 16
ISD 개별 장치별 데이터(18바이트)[53]	바이트

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
ISD 읽기 요청	부호 없는 16
ISD 체인 요청됨	부호 없는 16
ISD 장치 요청됨	부호 없는 16

ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명

다음 표에는 슬롯 21에 대한 설명이 나와 있습니다.[54].

표 77: ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명

모듈 입력	정보	데이터 크기
206.0	안전 입력 결함	1비트
206.1	*예약됨*	1비트
206.2	센서가 페어링되지 않음	1비트
206.3	ISD 데이터 오류	1비트

53 내부 온도, 액추에이터 거리, 공급 전압의 변환은 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 (288페이지)을 참조하십시오.
54 슬롯 21의 예에서는 슬롯이 PLC 주소 %I200에서 시작된다고 가정합니다. 바이트 0~5는 ISD 읽기 요청 승인, ISD 체인 요청 승인, ISD 장치 요청 승인에 사용됩니다. 또한 이 예에서는 데이터가 바이트 형식이라고 가정합니다.

모듈 입력	정보	데이터 크기
206.4	잘못된 액추에이터/버튼 상태/입력 상태	1비트
206.5	한계 범위/버튼 상태/입력 상태	1비트
206.6	액추에이터 감지됨	1비트
206.7	출력 오류	1비트
207.0	입력 2	1비트
207.1	입력 1	1비트
207.2	로컬 재설정 필요	1비트
207.3	작동 전압 경고	1비트
207.4	작동 전압 오류	1비트
207.5	출력 2	1비트
207.6	출력 1	1비트
207.7	전원을 껐다 켜야 함	1비트
208.0	내결함성 출력	1비트
208.1	로컬 재설정 유닛	1비트
208.2	캐스케이드 구성 가능	1비트
208.3	고급 코딩 레벨	1비트
208.7 ~ 208.4	남은 학습 횟수	4비트
209.4 ~ 209.0	장치 ID	5비트
210.2 ~ 209.5	범위 경고 횟수	6비트
210.7 ~ 210.3	출력 꺼짐 시간	5비트
211	전압 오류 수	8비트
212	내부 온도[55]	8비트
213	액추에이터 거리[55]	8비트
214	공급 전압[55]	8비트
215.3 ~ 215.0	필요한 회사 이름	4비트
215.7 ~ 215.4	수신된 회사 이름	4비트
217 ~ 216	필요한 코드	16비트
219 ~ 218	수신된 코드	16비트
221 ~ 220	내부 오류 A	16비트
223 ~ 222	내부 오류 B	16비트

ISD 상태 정보 모듈 8 체인

슬롯 22에 옵션 ISD 상태 정보 모듈 8 체인을 채울 수 있습니다.

주의:
- 일부 안전 컨트롤러에서는 ISD를 지원하지 않습니다.
- XS26-ISD에 한해 ISD 장치 체인 2개 이상을 지원합니다.

표 78: ISD 상태 정보 모듈 8 체인(Ident 0×0900) [옵션, 사용 시 슬롯 22에 고정]

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	부호 없는 16

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 수	부호 없는 32

[55] 내부 온도, 액추에이터 거리, 공급 전압의 변환은 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보 (288페이지)을 참조하십시오.

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
ISD 시스템 상태 - 체인 1 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 1 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 1 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 1 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 1 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 1 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 1 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 2 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 2 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 2 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 2 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 2 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 2 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 2 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 2 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 3 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 3 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 3 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 4 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 4 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 4 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 5 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 5 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 5 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 5 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 5 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 5 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 5 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 5 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 6 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 6 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 6 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 6 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
ISD 시스템 상태 - 체인 6 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 6 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 6 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 6 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 7 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 7 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 7 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 7 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 7 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 7 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 7 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 7 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 8 장치 수	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 8 장치 켜짐/꺼짐 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 8 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 – 체인 8 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 8 경고 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 8 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 8 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	부호 없는 32
ISD 시스템 상태 - 체인 8 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	부호 없는 32

ISD 특정 체인 정보 모듈

슬롯 23은 옵션 ISD 특정 체인 정보 모듈로 채울 수 있습니다.

ISD 개별 장치 정보 모듈 (262페이지)도 참조하십시오.

ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지)도 참조하십시오.

주의: 일부 안전 컨트롤러에서는 ISD를 지원하지 않습니다.

표 79: ISD 특정 체인 정보 모듈(Ident 0×0A00) [옵션, 사용 시 슬롯 23에 고정]

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
체인에서 감지된 ISD 장치 목록	32바이트 어레이

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
해당 없음	부호 없는 16

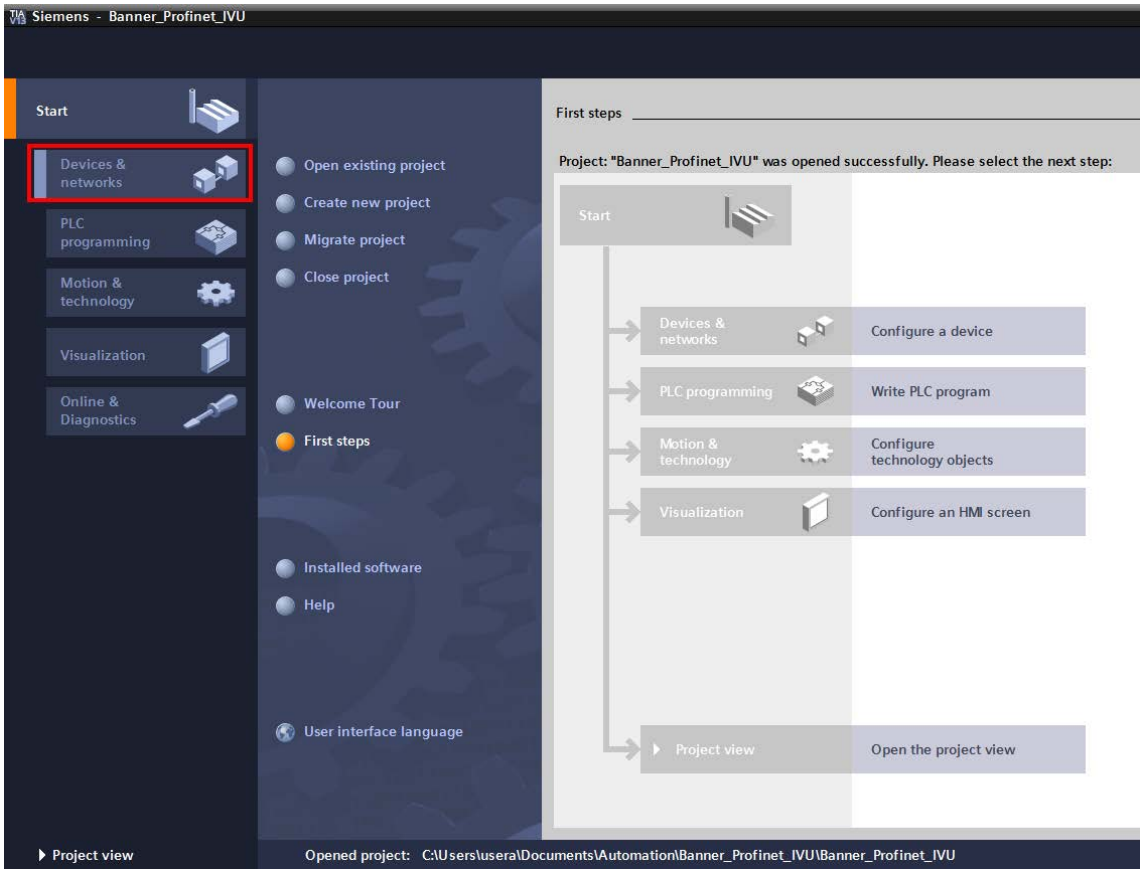
13.7.7 구성 설명서

GSD 파일 설치

이 지침을 사용하여 Siemens TIA Portal 소프트웨어(표시된 버전 v15)에서 GSD 파일을 설치할 수 있습니다. GSD 파일을 다른 컨트롤러(PLC)에 설치할 때 이 지침을 기준으로 사용하십시오.

1. www.bannerengineering.com에서 GSD 파일을 다운로드하십시오.
2. Siemens TIA Portal 소프트웨어를 시작하십시오.
3. **Open existing project(기존 프로젝트 열기)**를 클릭하십시오.
4. 프로젝트를 선택하고 여십시오.
5. 프로젝트가 업로드된 다음 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하십시오.

그림 275: 장치 및 네트워크



6. **Configure networks(네트워크 구성)**를 클릭하십시오.

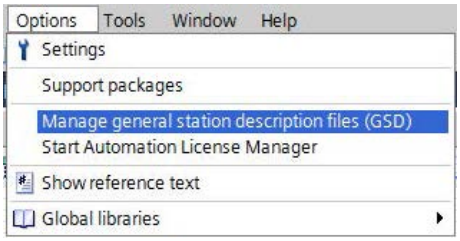
그림 276: 네트워크 구성



Network view(네트워크 보기)가 표시됩니다.

7. **Options(옵션)**을 클릭하고 **Manage general station description file (GSD)(표준 기기 정보(GSD) 파일 관리)**을 선택하십시오.

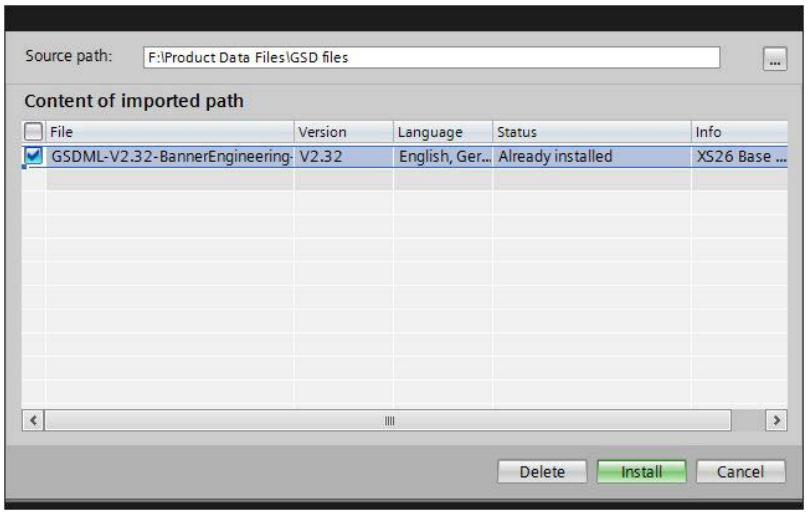
그림 277: 옵션 - GSD 설치



Install general station description file(표준 기기 정보 파일 설치) 창이 열립니다.

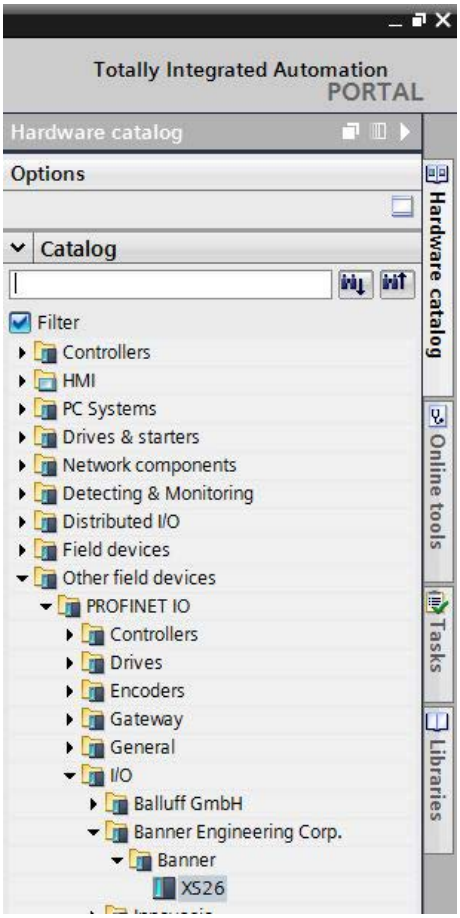
8. **Source path(소스 경로)** 필드 오른쪽에 있는 찾아보기 버튼**(...)** 을 클릭하십시오.

그림 278: GSD 파일 관리



9. 안전 컨트롤러 GSD 파일을 다운로드한 위치로 이동하십시오.
10. 안전 컨트롤러 GSD 파일을 선택합니다.
11. **Install(설치)**을 클릭하십시오.

그림 279: Hardware Catalog(하드웨어 카탈로그)



12. 설치가 완료되면 **Close(닫기)**를 클릭하십시오.
13. **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하십시오.
    시스템에서 안전 컨트롤러 GSD 파일을 설치하고 **Hardware catalog(하드웨어 카탈로그)**에 추가합니다. 위 예에서, 안전 컨트롤러 GSD 파일의 위치는 다음과 같습니다 **기타 현장 장치 > PROFINET IO > I/O > Banner Engineering Corp. > Banner**

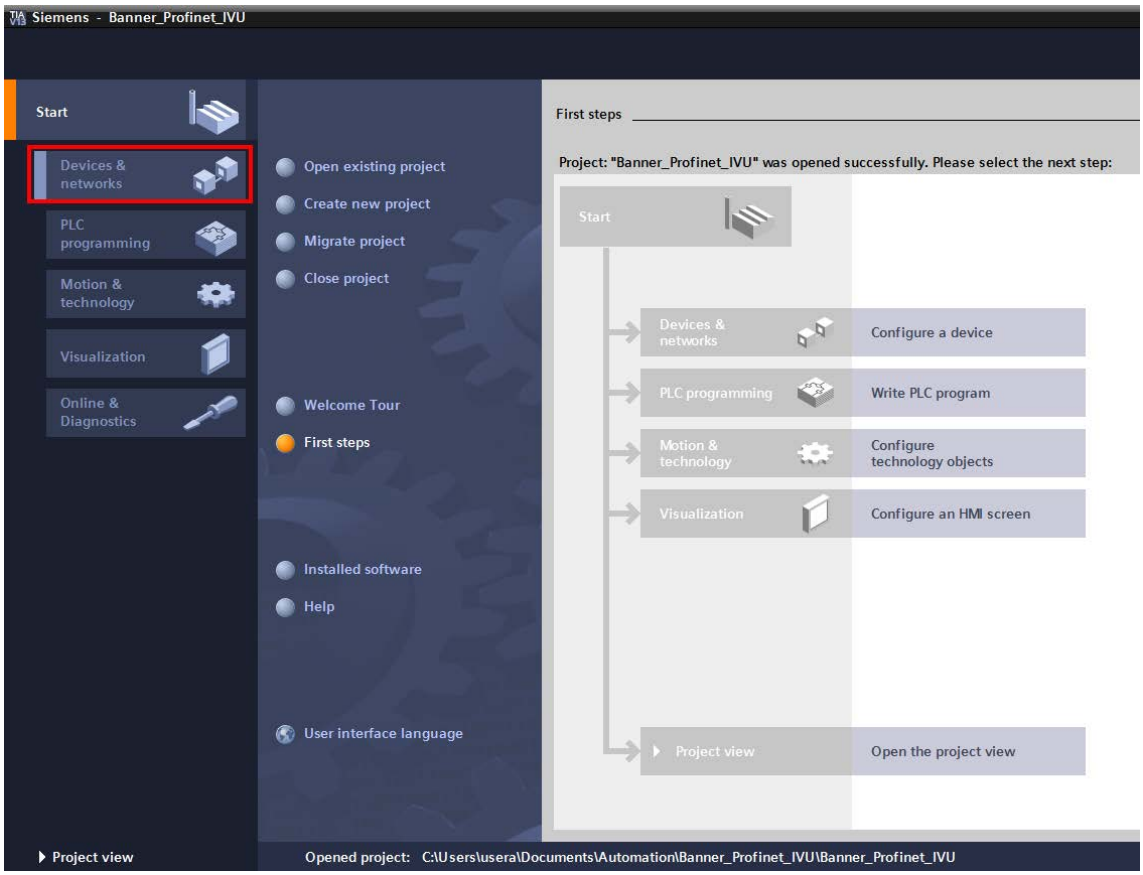
주의: 안전 컨트롤러 GSD 파일이 올바르게 설치되지 않는다면, 로그를 저장하고 Banner Engineering에 문의하십시오.

프로젝트에 장치 추가

이 지침을 사용하여 Siemens TIA Portal(v15 표시됨) 프로젝트에 XS/SC26 장치를 추가하고 구성할 수 있습니다. XS/SC26 장치를 다른 컨트롤러(PLC)에 추가할 때 이 지침을 기준으로 사용하십시오.

1. Siemens TIA Portal 소프트웨어를 시작하십시오.
2. **Open existing project(기존 프로젝트 열기)**를 클릭하십시오.
3. 프로젝트를 선택하고 여십시오.
4. 프로젝트가 업로드된 다음 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하십시오.

그림 280: 장치 및 네트워크



5. **Configure networks(네트워크 구성)**를 클릭하십시오.

그림 281: 네트워크 구성

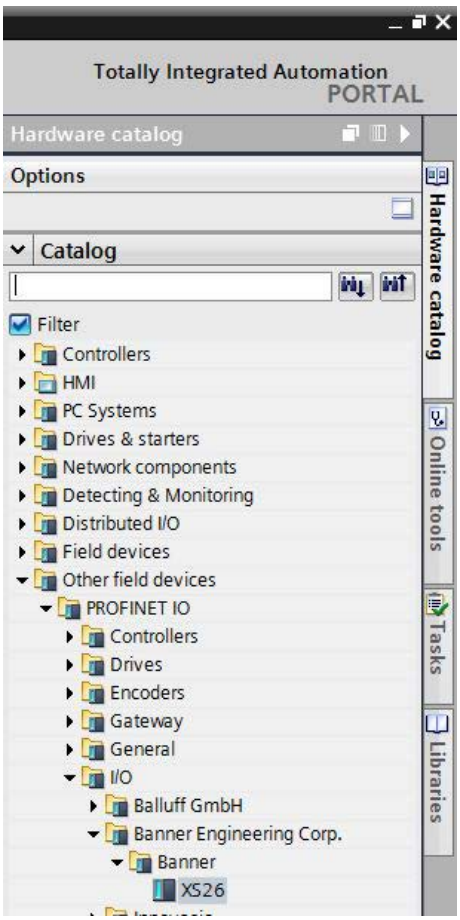


Network view(네트워크 보기)가 표시됩니다.

주의: 6단계에서 10단계까지는 **Network view(네트워크 보기)**가 열려 있어야 합니다.

6. **하드웨어 카탈로그**에서 XS/SC26을 찾습니다.

그림 282: Hardware Catalog(하드웨어 카탈로그)



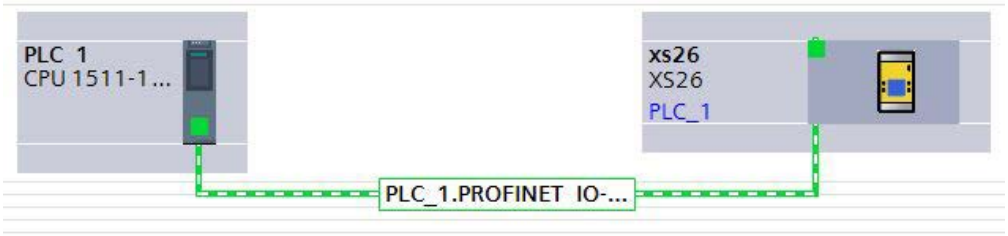
위 예에서 안전 컨트롤러의 위치: **기타 현장 장치 > PROFINET IO > I/O > Banner Engineering Corp. > Banner**.

7. 장치를 선택하고 구성에 추가하십시오.

선택 옵션	설명
끌어서 놓기	**Hardware catalog(하드웨어 카탈로그)**에서 직접 안전 컨트롤러를 구성에 끌어서 놓을 수 있습니다.
두 번 클릭	안전 컨트롤러를 두 번 클릭하여 구성에 추가할 수 있습니다.

8. 안전 컨트롤러 아이콘에 있는 녹색 정사각형을 클릭하십시오. 포인터를 PLC_1 아이콘에 있는 녹색 정사각형으로 끌면 장치가 컨트롤러(PLC)에 연결됩니다.

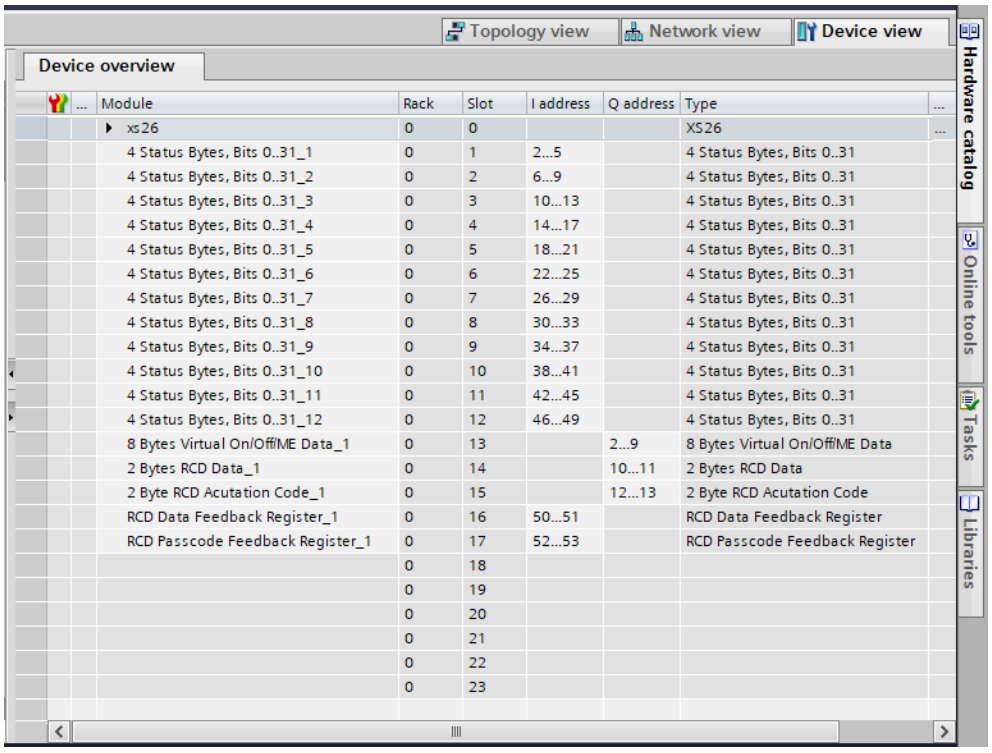
그림 283: 끌어서 연결



연결이 완료되었습니다.

9. 안전 컨트롤러 아이콘을 두 번 클릭하면 **Device(장치)** 창이 열립니다.

그림 284: Device Overview(장치 개요) 탭



Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type
xs26	0	0			XS26
4 Status Bytes, Bits 0..31_1	0	1	2...5		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_2	0	2	6...9		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_3	0	3	10...13		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_4	0	4	14...17		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_5	0	5	18...21		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_6	0	6	22...25		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_7	0	7	26...29		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_8	0	8	30...33		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_9	0	9	34...37		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_10	0	10	38...41		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_11	0	11	42...45		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_12	0	12	46...49		4 Status Bytes, Bits 0..31
8 Bytes Virtual On/Off/ME Data_1	0	13		2...9	8 Bytes Virtual On/Off/ME Data
2 Bytes RCD Data_1	0	14		10...11	2 Bytes RCD Data
2 Byte RCD Acutation Code_1	0	15		12...13	2 Byte RCD Acutation Code
RCD Data Feedback Register_1	0	16	50...51		RCD Data Feedback Register
RCD Passcode Feedback Register_1	0	17	52...53		RCD Passcode Feedback Register
	0	18			
	0	19			
	0	20			
	0	21			
	0	22			
	0	23			

주의: 기본 연결에는 1~17번 슬롯이 사용됩니다.

10. **Hardware catalog(하드웨어 카탈로그)**에서 원하는 모듈 또는 서브모듈을 선택하고 **Device view(장치 보기)** 탭에 있는 **Device overview(장치 개요)** 탭에 끌어서 놓으십시오.
안전 컨트롤러 장치가 구성되었습니다.

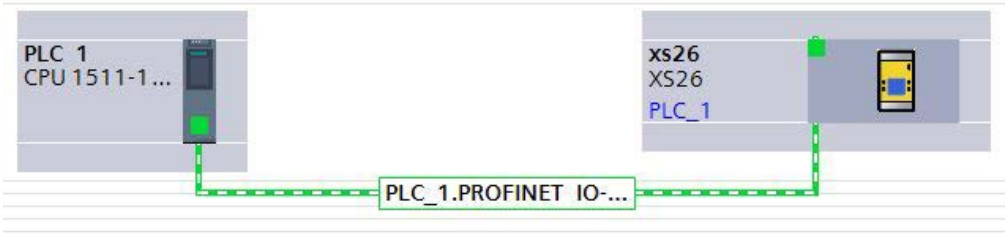
PROFINET 구성에 옵션 모듈 추가

이 지침에 따라 Siemens TIA Portal 소프트웨어(v15 표시됨)에서 기존 PROFINET 구성에 옵션 XS26 모듈을 추가할 수 있습니다.

PROFINET 연결을 확정하는 방법은 프로젝트에 장치 추가 (268페이지)을 참조하십시오.

1. 프로젝트를 열고 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하여 **Network view(네트워크 보기)**로 이동합니다.

그림 285: 네트워크 보기

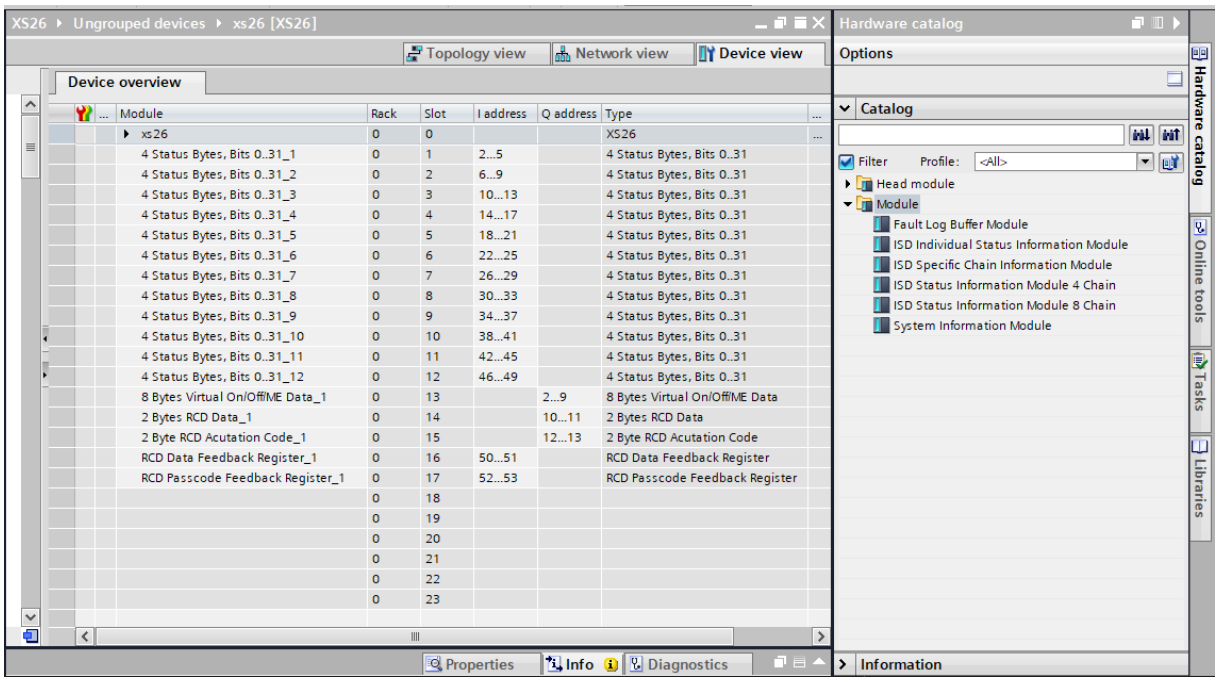


Network view(네트워크 보기)가 표시됩니다.

2. **Network view(네트워크 보기)** 창에서 XS26 아이콘을 두 번 클릭하여 **Device overview(장치 개요)** 창을 여십시오.
3. TIA Portal 소프트웨어의 오른쪽에 있는 **Hardware catalog(하드웨어 카탈로그)** 탭을 클릭한 다음, **Module(모듈)** 폴더를 클릭하십시오.

   다음은 PROFINET 구성에 사용할 수 있는 옵션 모듈 목록입니다.

*그림 286: **Hardware Catalog(하드웨어 카탈로그) - Module(모듈)** 폴더*

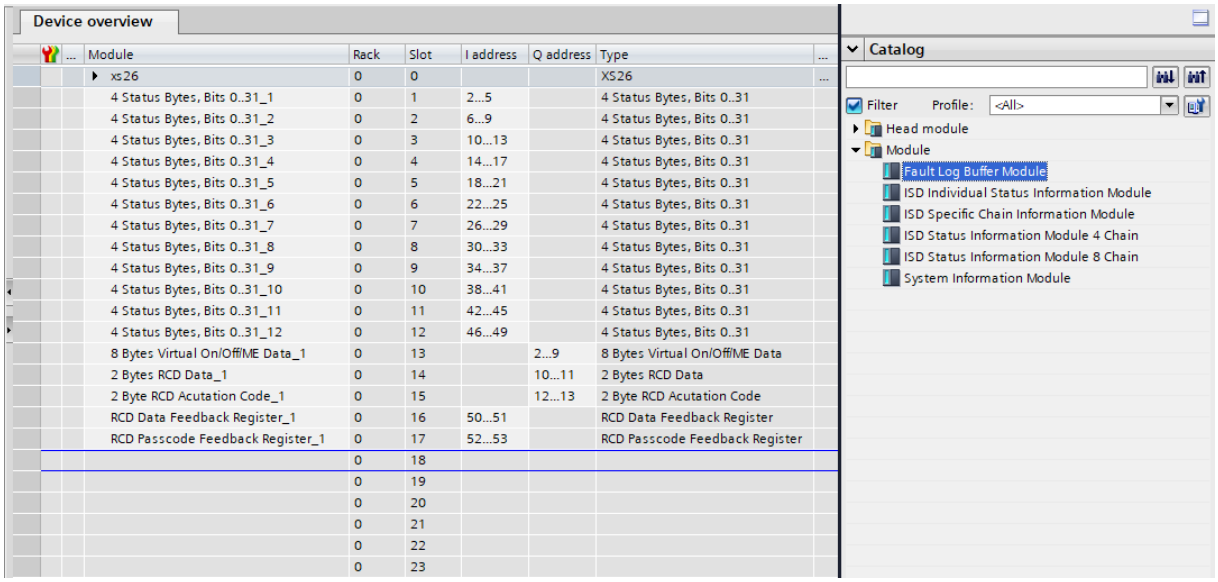


각 옵션 모듈은 구성에서 하나의 특정 슬롯에 결부됩니다. 예:

- 예를 들어, 옵션 **결함 로그 버퍼 모듈**은 슬롯 18에만 추가할 수 있습니다
- 옵션 **ISD 특정 체인 정보 모듈**은 슬롯 23에만 추가할 수 있습니다
- 옵션 **시스템 정보 모듈**은 슬롯 19에만 추가할 수 있습니다

4. **Catalog(카탈로그)**에서 모듈을 강조 표시되도록 만드십시오.
   해당 슬롯이 파란색 윤곽선으로 표시됩니다.

*그림 287: **Device Overview(장치 개요)** - 모듈 및 해당 슬롯*



5. **Catalog(카탈로그)**에서 모듈을 두 번 클릭하여 구성에 추가하십시오.

구성 예제

다음은 다양한 옵션 모듈을 사용하는 구성입니다. IO 컨트롤러(PLC)는 모듈이 구성에 추가되는 순서대로 I 및 Q 주소를 자동으로 할당합니다. 이 PLC 슬롯 주소 위치(%I 및 %Q)는 PROFINET용 XML 파일을 생성하여 데이터에 레이블을 지정할 때 필요합니다.

그림 288: 구성 예제

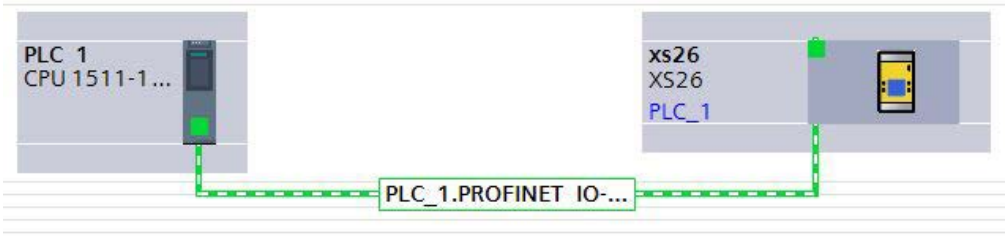
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type
xs26	0	0			XS26
I	0	0 X1			xs26
4 Status Bytes, Bits 0..31_1	0	1	2...5		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_2	0	2	6...9		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_3	0	3	10...13		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_4	0	4	14...17		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_5	0	5	18...21		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_6	0	6	22...25		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_7	0	7	26...29		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_8	0	8	30...33		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_9	0	9	34...37		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_10	0	10	38...41		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_11	0	11	42...45		4 Status Bytes, Bits 0..31
4 Status Bytes, Bits 0..31_12	0	12	46...49		4 Status Bytes, Bits 0..31
8 Bytes Virtual On/Off/ME Data_1	0	13		2...9	8 Bytes Virtual On/Off/ME Data
2 Bytes RCD Data_1	0	14		10...11	2 Bytes RCD Data
2 Byte RCD Acutation Code_1	0	15		12...13	2 Byte RCD Acutation Code
RCD Data Feedback Register_1	0	16	50...51		RCD Data Feedback Register
RCD Passcode Feedback Register_1	0	17	52...53		RCD Passcode Feedback Register
	0	18			
System Information Module_1	0	19	54...83		System Information Module
	0	20			
ISD Individual Status Information Module_1	0	21			ISD Individual Status Information Module
ISD Device Information Request	0	21 IS...		14...19	ISD Device Information Request
ISD Device Information Response	0	21 IS...	372...395		ISD Device Information Response
ISD Status Information Module 8 Chain_1	0	22	84...339		ISD Status Information Module 8 Chain
ISD Specific Chain Information Module_1	0	23	340...371		ISD Specific Chain Information Module

장치 이름 변경

이 지침을 사용하여 Siemens TIA Portal(v15 표시됨) 소프트웨어를 통해 안전 컨트롤러 장치의 이름을 변경할 수 있습니다. 다른 컨트롤러(PLC)를 사용하는 경우에도 이 지침을 기준으로 사용하십시오.

1. 프로젝트를 열고 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하여 **Network view(네트워크 보기)**로 이동합니다.

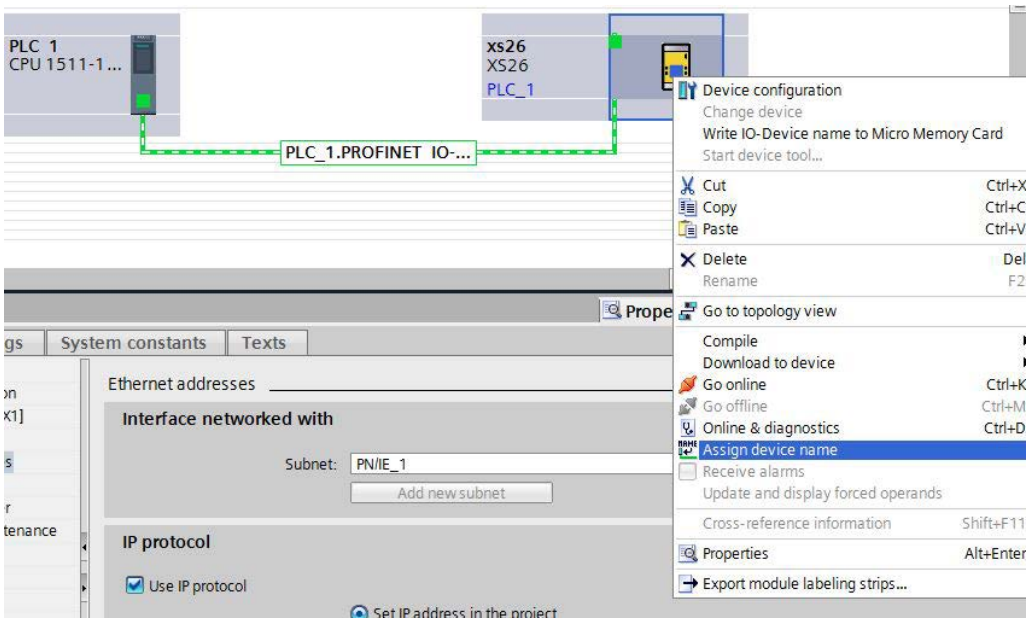
그림 289: 네트워크 보기



Network view(네트워크 보기)가 표시됩니다.

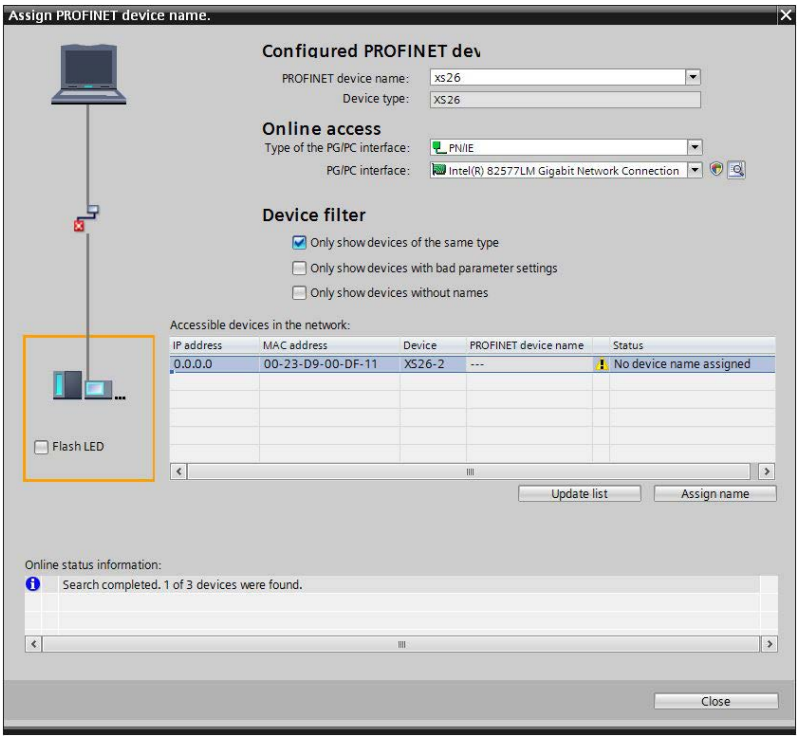
2. 안전 컨트롤러 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **Assign device name(장치 이름 할당)**을 선택하십시오.

그림 290: 이더넷 주소



Assign PROFINET device name(PROFINET 장치 이름 할당) 창이 표시되고, 소프트웨어에서 같은 유형의 장치를 검색합니다.

그림 291: 이더넷 주소

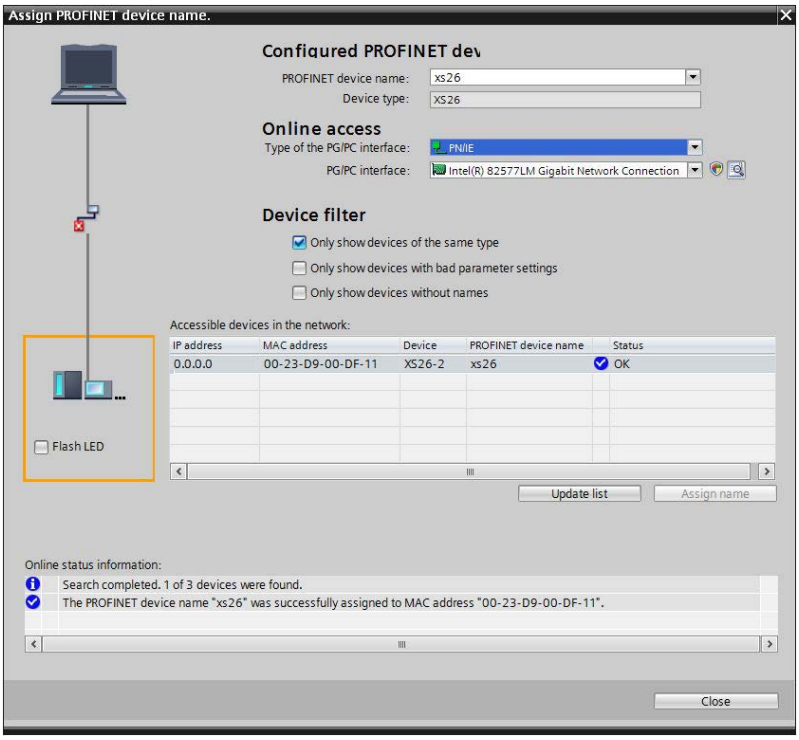


3. **PROFINET device name(PROFINET 장치 이름)** 필드에 원하는 이름을 입력하십시오.

주의: 각 이름은 한 번씩만 사용할 수 있습니다.

4. **Assign name(이름 할당)**을 클릭하십시오.
이제 장치에 PROFINET 이름이 생깁니다.

그림 292: 이더넷 주소


Assign PROFINET device name.
Configured PROFINET dev
PROFINET device name:
xs26
Device type:
XS26
Online access
Type of the PG/PC interface:
PN/IE
PG/PC interface:
Intel(R) 82577LM Gigabit Network Connection
Device filter
Only show devices of the same type
Only show devices with bad parameter settings
Only show devices without names
Accessible devices in the network:
IP address
MAC address
Device
PROFINET device name
Status
0.0.0.0
00-23-D9-00-DF-11
XS26-2
xs26
OK
Flash LED
Update list
Assign name
Online status information:
Search completed. 1 of 3 devices were found.
The PROFINET device name "xs26" was successfully assigned to MAC address "00-23-D9-00-DF-11".
Close

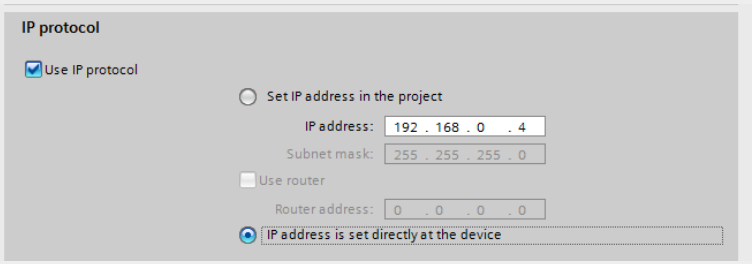
장치 IP 주소 변경

주의: PROFINET 장치는 일반적으로 시작할 때 IP 주소가 부여되지 않습니다(IP 주소 = 모두 0). 하지만, Banner 안전 컨트롤러에 연결하여 장치 구성을 설정하려면 안전 컨트롤러 장치에 IP 주소가 필요합니다.

기본적으로, 출고 시 모든 Banner Engineering 장치는 IP 주소 192.168.0.128로 지정됩니다. 기본 주소는 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 사용하여 변경할 수 있습니다.

Banner Engineering 장치에서 PROFINET 프로토콜이 활성화된 직후, 하지만 PLC에서 Banner Engineering 장치를 검색하고 이에 연결하기 전까지 Banner Engineering 장치는 IP 주소를 유지합니다. PLC 에서 Banner Engineering 장치를 검색하고 이에 연결한 후, IP 주소의 동작은 PLC에 Banner Engineering 장치의 IP 주소 할당 방식이 어떻게 구성되었는지에 따라 달라집니다. 두 가지 구성 옵션을 사용할 수 있습니다.

그림 293: Siemens TIA Portal(v15): IP 프로토콜 옵션



- 프로젝트에서 IP 주소 설정: PLC에서 Banner Engineering 장치 IP 주소 할당 명령을 받으면(예: Siemens TIA Portal에서 **Set IP address in the project(프로젝트에서 IP 주소 설정)** 옵션 사용), 프로그램이 PLC에 로드되고 실행된 후에만 Banner Engineering 장치가 지정된 주소를 수신합니다.

  PLC에서 Banner Engineering 장치를 검색하고 구성한 후 장치가 다시 시작되면, PLC가 다시 이를 검색하고 지정된 주소를 할당하기 전까지 Banner Engineering 장치의 IP 주소가 0.0.0.0으로 유지됩니다.

  Banner Engineering 장치에 IP 주소가 할당되지 않은 상태에서 Banner 안전 컨트롤러를 사용하여 Banner Engineering 장치에 IP 주소를 할당할 수 있습니다. 하지만, 이 주소가 PLC에 지정된 주소와 다르면, PLC가 다시 활성 상태가 될 때 Banner Engineering 장치의 IP 주소가 다시 PLC에 지정된 주소로 바뀝니다.

  이 옵션은 FID가 1~6인 안전 컨트롤러에 사용하십시오.
- 장치에서 IP 주소 설정: PLC에서 Banner Engineering 장치 IP 주소가 PLC에서 구성되었다는 지시를 받으면(예: Siemens TIA Portal에서 **IP address is set directly at the device(장치에서 직접 IP 주소 설정)** 옵션 사용), Banner Engineering 장치가 항상 Banner 안전 컨트롤러를 통해 할당된 IP 주소를 유지합니다.

  이는 FID 7 이상 안전 컨트롤러의 IP 주소를 설정하는 데 바람직한 방식입니다.

이 구성 옵션은 PROFINET 표준을 따릅니다.

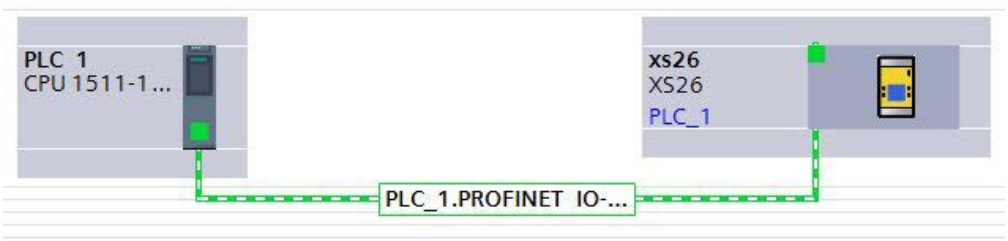
장치에서 직접 IP 주소 설정

이 지침을 사용하여 Siemens TIA Portal 소프트웨어(v15 표시됨)를 통해 안전 컨트롤러 장치의 IP 주소를 변경할 수 있습니다. 다른 컨트롤러(PLC)를 사용하는 경우에도 이 지침을 기준으로 사용하십시오. 이는 FID 7 이상 안전 컨트롤러의 IP 주소를 설정하는 데 바람직한 방식입니다.

먼저 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 사용하여 IP 주소를 설정하십시오.

1. Siemens TIA Portal 소프트웨어를 시작하십시오.
2. **Open existing project(기존 프로젝트 열기)**를 클릭하십시오.
3. 프로젝트를 선택하고 여십시오.
4. 프로젝트를 업로드한 다음 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하여 **Network view(네트워크 보기)**로 이동합니다.

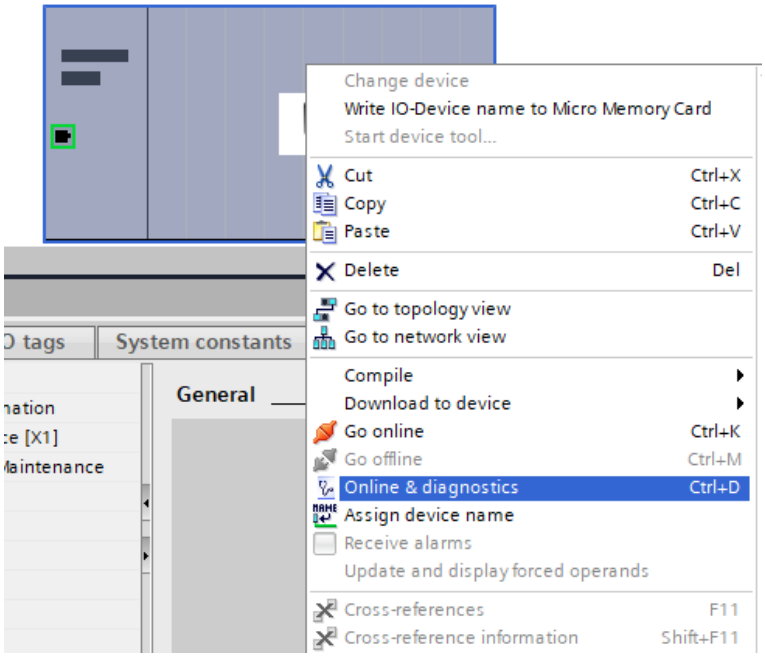
그림 294: 네트워크 보기



Network view(네트워크 보기)가 표시됩니다.

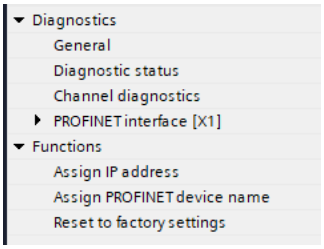
5. 안전 컨트롤러 아이콘을 두 번 클릭하면 **Device view(장치 보기)**가 열립니다.
6. 안전 컨트롤러의 그래픽 영역에 있는 **안전 컨트롤러** 아이콘을 클릭하면 **Module properties(모듈 속성)** 창이 열립니다.
   이제 모듈을 구성할 수 있습니다.
7. 마우스 오른쪽 버튼으로 장치 아이콘을 클릭하고 **Online & diagnostics(온라인 및 진단)**를 선택하십시오.

그림 295: Online & Diagnostics(온라인 및 진단) 선택



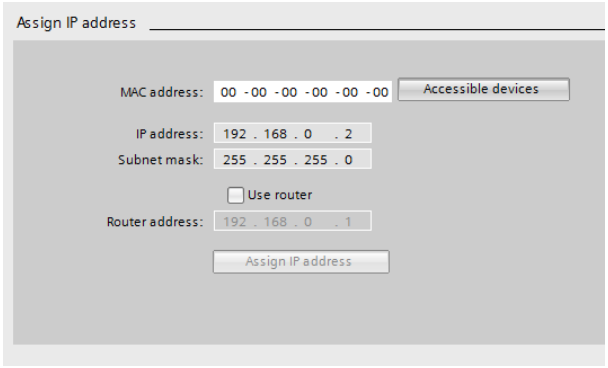
Online & diagnostics(온라인 및 진단) 창이 표시됩니다.

그림 296: Online & Diagnostics(온라인 및 진단)



8. **Functions(기능)** 아래에서 **Assign IP address(IP 주소 할당)**를 선택하십시오.
9. **Accessible devices(액세스 가능한 장치)**를 클릭하십시오.

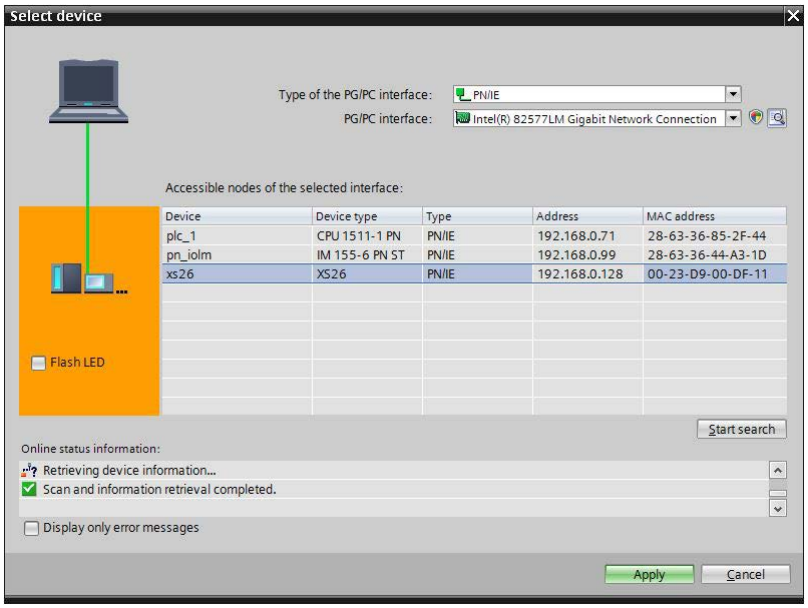
그림 297: Assign IP Address(IP 주소 할당) - Accessible Devices(액세스 가능한 장치)



Select device(장치 선택) 창에서 네트워크에서 사용 가능한 장치가 검색됩니다.

10. MAC 주소를 통해 조정할 장치를 결정하고 선택하십시오.
11. **Apply(적용)**를 클릭하십시오.

그림 298: 장치 선택 및 변경 내용 적용



장치의 IP 주소가 업데이트됩니다.

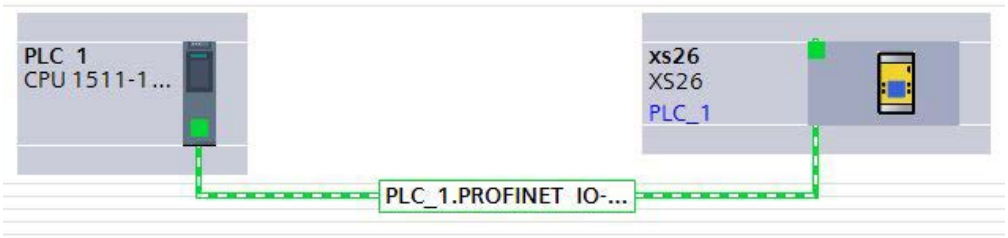
12. 절차를 완료하려면 **Assign IP address(IP 주소 할당)**를 클릭하십시오.
    이 절차가 모든 장치에 대해 완료됩니다.

프로젝트에서 IP 주소 설정

이 지침을 사용하여 Siemens TIA Portal(v15 표시됨) 소프트웨어를 통해 안전 컨트롤러 장치의 IP 주소를 변경할 수 있습니다. 다른 컨트롤러(PLC)를 사용하는 경우에도 이 지침을 기준으로 사용하십시오. 이 옵션은 FID가 1~6인 안전 컨트롤러에 사용하십시오.

1. Siemens TIA Portal 소프트웨어를 시작하십시오.
2. **Open existing project(기존 프로젝트 열기)**를 클릭하십시오.
3. 프로젝트를 선택하고 여십시오.
4. 프로젝트를 업로드한 다음 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하여 **Network view(네트워크 보기)**로 이동합니다.

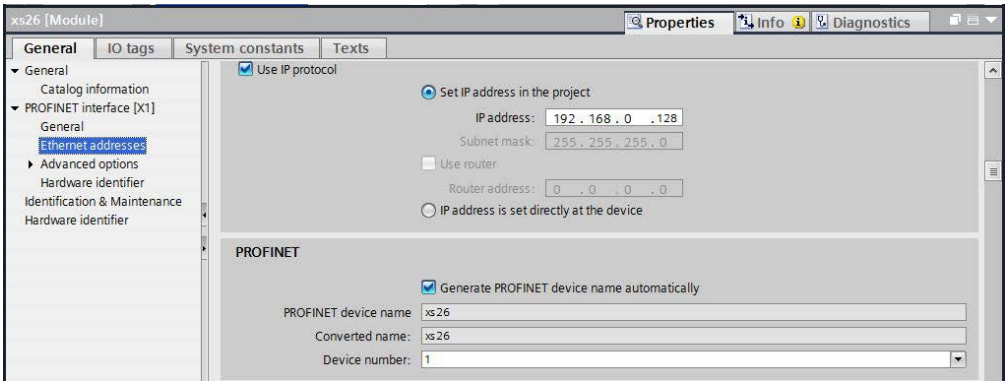
그림 299: 네트워크 보기



Network view(네트워크 보기)가 표시됩니다.

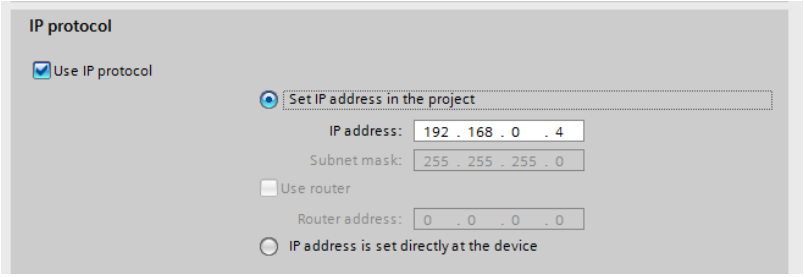
5. 안전 컨트롤러 아이콘을 두 번 클릭하면 **Device view(장치 보기)**가 열립니다.
6. **Device view(장치 보기)**의 그래픽 영역에 있는 안전 컨트롤러 아이콘을 클릭하면 **Module properties(모듈 속성)** 창이 열립니다.
   이제 모듈을 구성할 수 있습니다.
7. **Properties(속성)**를 클릭하십시오.
8. **General(일반)**을 클릭하십시오.
9. 선택 **PROFINET 인터페이스 > 이더넷 주소**.

그림 300: 이더넷 주소



10. **Set IP address in the project(프로젝트에서 IP 주소 설정)**를 선택하십시오.

그림 301: IP 주소 설정



프로젝트에서 장치의 IP 주소를 설정합니다.

11. IP 주소를 입력하십시오.
장치의 IP 주소가 업데이트됩니다.

13.8 EtherCAT®

EtherCAT®[57]은 산업 자동화 공정용 데이터 통신 프로토콜입니다. EtherCAT IO는 컨트롤러(IO 컨트롤러)와 주변 장치(IO 장치)가 실시간으로 데이터를 교환하는 방식을 정의합니다.

Banner 안전 컨트롤러는 EtherCAT IO를 지원합니다. EtherCAT 프로토콜은 IEC 61158 표준을 따르며, 데이터 전송 매체는 구리선입니다.

주의: 이 문서에서는 안전 컨트롤러 장치의 출력을 컨트롤러(PLC)에 대한 "입력"으로 간주합니다. 또한, 컨트롤러(PLC)의 출력은 안전 컨트롤러 장치에 대한 "입력"으로 간주합니다.

13.8.1 EtherCAT® 및 안전 컨트롤러

이 섹션에서는 제품 레이블에 FID 6 이상 표시가 있는 XS/SC26 안전 컨트롤러에 대한 지침을 다룹니다.

안전 컨트롤러에 EtherCAT 통신 게이트웨이인 XSeCAT이 설치되어 있어야 합니다.

EtherCAT 실시간 데이터는 프로세스 데이터 개체(PDO)를 통해 송수신됩니다.

주의: ESI 파일은 www.bannerengineering.com/safetycontroller에서 다운로드할 수 있습니다.

주의: 새 구성을 EtherCAT 시스템의 활성 컨트롤러에 로드하기 전에 PLC가 EtherCAT 모듈을 INIT 또는 PREOP 상태로 설정해야 합니다. 그러면 구성 다운로드 프로세스 중에 모듈이 전원 사이클 또는 EtherCAT PLC에서 기타 조치가 필요한 오류 상태로 전환되는 것을 방지할 수 있습니다.

13.8.2 EtherCAT® 슬레이브 정보(ESI) 파일

EtherCAT 슬레이브 정보(ESI) 파일에는 다음과 같은 모듈 정보가 들어 있습니다.

- 구성 데이터
- 데이터 정보(합격 횟수, 검사 상태 등)
- 진단

57 EtherCAT®은 독일 Beckhoff Automation GmbH에 의해 라이선스가 취득된 등록 상표이자 특허 기술입니다.

13.8.3 EtherCAT® IO 데이터 모델

EtherCAT IO 데이터 모델은 슬롯이 포함된 백플레인이 있는 일반적인 확장형 현장 장치를 기준으로 합니다.

각 슬롯은 Tx-PDO(전송 프로세스 데이터 개체) 또는 Rx-PDO(수신 프로세스 데이터 개체) 중 하나입니다. Tx-PDO 또는 Rx-PDO는 데이터 구조로 구분됩니다. 대부분의 XS/SC26 데이터는 4바이트의 데이터가 있는 PDO로 분할됩니다. ISD, RCD, 결함 로그, 시스템 정보 PDO에는 사용자 지정 구조가 있습니다.

- PDO는 Tx(송신) 또는 Rx(수신)로 지정됩니다.
- 전송 PDO는 컨트롤러(PLC)에 데이터를 전송하는 데 사용됩니다.
- 수신 PDO는 컨트롤러(PLC)로부터 데이터를 수신하는 데 사용됩니다.

13.8.4 EtherCAT® IO 연결에 적합한 안전 컨트롤러 구성

1. SC-USB2 USB 케이블 또는 이더넷(FID7 이상 XS/SC26 이더넷 모델)을 통해 안전 컨트롤러를 PC에 연결하십시오.
2. Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 열고 **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭을 클릭합니다.
3. 프로젝트 파일의 **Equipment(장비)** 탭에 EtherCAT 통신 게이트웨이가 추가되었는지 확인하십시오.

   EtherCAT 통신 게이트웨이가 **Equipment(장비)** 탭에 있으므로 **EtherCAT** 탭이 자동으로 표시되어야 합니다.
4. ✚을 클릭하여 EtherCAT 프로세스 데이터 개체(PDO)에 정보를 추가하십시오. 이 작업에 **자동 구성**이 유용할 수 있습니다.
5. 적절한 암호를 입력하여 안전 컨트롤러의 구성 및 네트워크 설정을 변경합니다.
6. 안전 컨트롤러에 확인된 유효한 구성 파일이 있는지 확인합니다.

주의: 가상 재설정 또는 취소 지연을 사용하는 경우 **Network Settings(네트워크 설정)**에서 작동 코드를 생성해야 합니다. 그 다음, **Network Settings(네트워크 설정)**의 **Send(보내기)**를 사용하여 안전 컨트롤러로 그 코드를 전송해야 합니다.

주의: EtherCAT에서는 ClickSet IP를 사용할 수 없습니다.

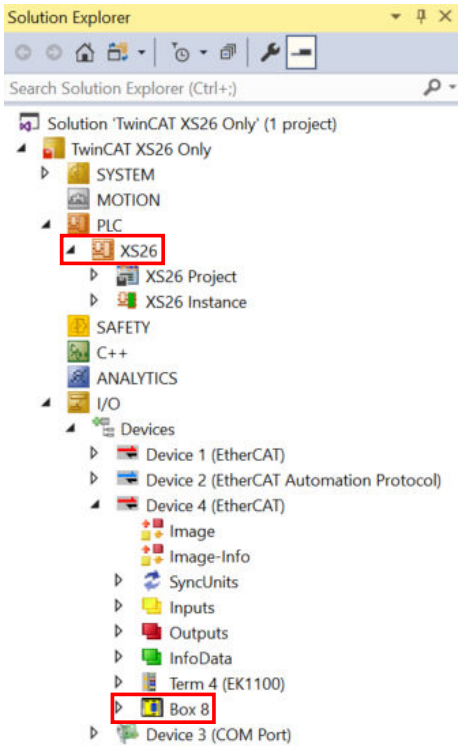
13.8.5 TwinCAT® 3.0에 적합한 EtherCAT®용 PLCopenXML 만들기

다음 두 가지 항목을 알아야 합니다.

- TwinCAT 내의 프로젝트 이름[62]
- 시스템 내 안전 컨트롤러의 이름

이 정보는 PLC 소프트웨어에서 확인할 수 있습니다. 다음 그림은 Beckhoff TwinCAT 3.0 소프트웨어의 예입니다.

그림 302: 솔루션 탐색기



62 TwinCAT®은 독일 Beckhoff Automation GmbH에 의해 라이선스가 취득된 등록 상표입니다.

1. Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어의 **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)** 탭에서 왼쪽 목록에 있는 **EtherCAT**이 선택되어 있는지 확인하십시오.
2. **Export(내보내기)**를 클릭합니다.
   Export to XML(XML로 내보내기) 창이 열립니다.

*그림 303: **Export to XML(XML로 내보내기)** - ISD 체인 없음*

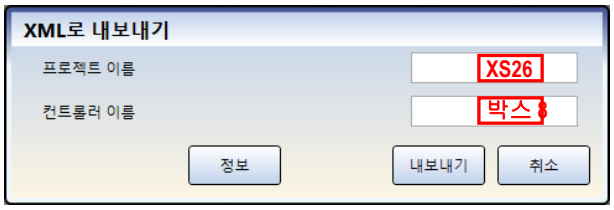
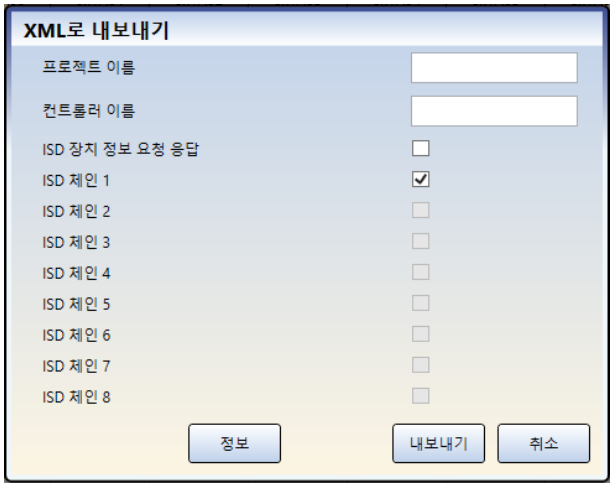


*그림 304: **Export to XML(XML로 내보내기)** - ISD 체인 있음*



3. 창에 정보를 입력하십시오.
   a) **Project Name(프로젝트 이름)** 필드에 PLC 소프트웨어의 프로젝트 이름을 입력하십시오. 그림 303 (280페이지)의 항목 1을 참조하십시오. 이 예제에서는 `XS26`이 그 값입니다.
   b) **Controller Name(컨트롤러 이름)** 필드에 PLC 소프트웨어 내의 안전 컨트롤러 이름을 입력하십시오. 그림 303 (280페이지)의 항목 2를 참조하십시오. 이 예제에서는 `Box 8`입니다.
4. **Export(내보내기)**를 클릭합니다.
5. PLCopenXML 파일을 원하는 위치에 저장하십시오.

PLCopenXML 파일은 그대로 Beckhoff TwinCAT 소프트웨어에 직접 가져오거나 .xml 파일을 읽을 수 있는 소프트웨어로 열 수 있습니다.

13.8.6 프로세스 데이터 개체에 대한 설명

표 80: PDO 할당
이 표에서 I/O 방향은 PLC의 시점을 기준으로 합니다.

PDO	이름	IO	크기(바이트)
1A00	사용자 정의 VS TxPDO [1] 0×1A00	입력	4
1A01	사용자 정의 VS TxPDO [2] 0×1A01	입력	4
1A02	결함 VS TxPDO [1] 0×1A02	입력	4
1A03	결함 VS TxPDO [2] 0×1A03	입력	4
1A04	입력 VS TxPDO[1] 0×1A04	입력	4
1A05	입력 VS TxPDO[2] 0×1A05	입력	4
1A06	입력 VS TxPDO[3] 0×1A06	입력	4
1A07	입력 VS TxPDO[4] 0×1A07	입력	4
1A08	입력 VS TxPDO[5] 0×1A08	입력	4
1A09	출력 VS TxPDO[1] 0×1A09	입력	4
1A0A	출력 VS TxPDO[2] 0×1A0A	입력	4

PDO	이름	IO	크기(바이트)
1A0B	출력 VS TxPDO[3] 0×1A0B	입력	4
1A0C	재설정, 취소 지연 피드백 TxPDO 0×1A0C	입력	4
1A10	ISD 장치 정보 응답 0×1A10[64]	입력	56
1A20	ISD 체인 1의 시스템 상태 TxPDO 0×1A20[64]	입력	32
1A3A	ECAT 모듈 상태 TxPDO 0x1A3A	입력	4
1600	켜짐/꺼짐, 뮤트 활성화 VI RxPDO [1] 0×1600	출력	4
1601	켜짐/꺼짐, 뮤트 활성화 VI RxPDO [2] 0×1601	출력	4
1602	재설정, 취소 지연 제어 RxPDO 0×1610	출력	4
1610	ISD 장치 정보 요청 RxPDO 0×1610[64]	출력	6

사용자 정의 상태 비트

PDO 1과 PDO 2는 사용자 정의 상태 비트 프로세스 데이터 개체(PDO)로 채워집니다. 이 PDO에는 모든 유형의 가상 상태 출력 정보에 해당하는 64비트가 포함되어 있습니다.

표 81: 사용자 정의 VS TxPDO [1] 0×1A00

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
사용자 정의 VS TxPDO [1] 0×1A00 바이트 0	바이트
사용자 정의 VS TxPDO [1] 0×1A00 바이트 1	바이트
사용자 정의 VS TxPDO [1] 0×1A00 바이트 2	바이트
사용자 정의 VS TxPDO [1] 0×1A00 바이트 3	바이트

표 82: 사용자 정의 VS TxPDO [2] 0×1A01

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
사용자 정의 VS TxPDO [2] 0×1A01 바이트 0	바이트
사용자 정의 VS TxPDO [2] 0×1A01 바이트 1	바이트
사용자 정의 VS TxPDO [2] 0×1A01 바이트 2	바이트
사용자 정의 VS TxPDO [2] 0×1A01 바이트 3	바이트

결함 비트

PDO 3과 4는 안전 컨트롤러의 결함 유형 가상 상태 출력 정보 64비트로 채워집니다.

표 83: 결함 VS TxPDO [1] 0×1A02

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
결함 VS TxPDO [1] 0×1A02 바이트 0	바이트
결함 VS TxPDO [1] 0×1A02 바이트 1	바이트
결함 VS TxPDO [1] 0×1A02 바이트 2	바이트
결함 VS TxPDO [1] 0×1A02 바이트 3	바이트

표 84: 결함 VS TxPDO [2] 0×1A03

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
결함 VS TxPDO [2] 0×1A03 바이트 0	바이트
결함 VS TxPDO [2] 0×1A03 바이트 1	바이트
결함 VS TxPDO [2] 0×1A03 바이트 2	바이트
결함 VS TxPDO [2] 0×1A03 바이트 3	바이트

[64] 이 PDO 할당은 기본적으로 꺼져 있습니다.

입력 상태 비트

PDO 5에서 PDO 9는 안전 컨트롤러 입력 정보 160비트용으로 예약되어 있습니다. 사용할 수 있는 확장 카드 8개를 모두 16 채널 입력으로 사용하는 경우 확장형 안전 컨트롤러에 최대 입력 154개가 확보됩니다(기본 컨트롤러에 내장된 입력 26개에 추가로).

표 85: 입력 VS TxPDO [1] 0×1A04

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
입력 VS TxPDO [1] 0×1A04 바이트 0	바이트
입력 VS TxPDO [1] 0×1A04 바이트 1	바이트
입력 VS TxPDO [1] 0×1A04 바이트 2	바이트
입력 VS TxPDO [1] 0×1A04 바이트 3	바이트

표 86: 입력 VS TxPDO [2] 0×1A05

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
입력 VS TxPDO [2] 0×1A05 바이트 0	바이트
입력 VS TxPDO [2] 0×1A05 바이트 1	바이트
입력 VS TxPDO [2] 0×1A05 바이트 2	바이트
입력 VS TxPDO [2] 0×1A05 바이트 3	바이트

표 87: 입력 VS TxPDO [3] 0×1A06

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
입력 VS TxPDO [3] 0×1A06 바이트 0	바이트
입력 VS TxPDO [3] 0×1A06 바이트 1	바이트
입력 VS TxPDO [3] 0×1A06 바이트 2	바이트
입력 VS TxPDO [3] 0×1A06 바이트 3	바이트

표 88: 입력 VS TxPDO [4] 0×1A07

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
입력 VS TxPDO [4] 0×1A07 바이트 0	바이트
입력 VS TxPDO [4] 0×1A07 바이트 1	바이트
입력 VS TxPDO [4] 0×1A07 바이트 2	바이트
입력 VS TxPDO [4] 0×1A07 바이트 3	바이트

표 89: 입력 VS TxPDO [5] 0×1A08

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
입력 VS TxPDO [5] 0×1A08 바이트 0	바이트
입력 VS TxPDO [5] 0×1A08 바이트 1	바이트
입력 VS TxPDO [5] 0×1A08 바이트 2	바이트
입력 VS TxPDO [5] 0×1A08 바이트 3	바이트

출력 상태 비트

PDO 10~12는 안전 컨트롤러 출력 유형 가상 상태 출력 비트 96개용으로 예약되어 있습니다.

표 90: 출력 VS TxPDO [1] 0×1A09

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
출력 VS TxPDO [1] 0×1A09 바이트 0	바이트
출력 VS TxPDO [1] 0×1A09 바이트 1	바이트
출력 VS TxPDO [1] 0×1A09 바이트 2	바이트

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
출력 VS TxPDO [1] 0×1A09 바이트 3	바이트

표 91: 출력 VS TxPDO [2] 0×1A0A

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
출력 VS TxPDO [2] 0×1A0A 바이트 0	바이트
출력 VS TxPDO [2] 0×1A0A 바이트 1	바이트
출력 VS TxPDO [2] 0×1A0A 바이트 2	바이트
출력 VS TxPDO [2] 0×1A0A 바이트 3	바이트

표 92: 출력 VS TxPDO [3] 0×1A0B

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
출력 VS TxPDO [3] 0×1A0B 바이트 0	바이트
출력 VS TxPDO [3] 0×1A0B 바이트 1	바이트
출력 VS TxPDO [3] 0×1A0B 바이트 2	바이트
출력 VS TxPDO [3] 0×1A0B 바이트 3	바이트

가상 재설정, 취소 지연(RCD) 피드백

PDO 13에는 가상 비안전 입력 16개와 함께 RCD 작동 코드 피드백이 포함되어 있습니다. 이는 가상 재설정, 취소 지연 시퀀스에 사용됩니다.

가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지)를 참조하십시오.

표 93: 가상 재설정, 취소 지연

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
RCD 작동 코드 피드백	UINT
재설정, 취소 지연 피드백 TxPDO [1] 0×1A0C 바이트 0	바이트
재설정, 취소 지연 피드백 TxPDO [1] 0×1A0C 바이트 1	바이트

ISD 장치 정보 응답

PDO 14에는 개별 ISD 장치와 통신에 사용되는 응답 데이터가 포함되어 있습니다.

ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 및 ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명 (198페이지)의 내용도 참조하십시오.

표 94: ISD 장치 정보 응답

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
ISD 요청 확인	UINT
ISD 체인 확인	UINT
ISD 장치 확인	UINT
ISD 장치 정보[66]	바이트의 어레이[0..17]
하나의 체인에서 감지된 장치 [0-15]	바이트의 어레이[0..15]
하나의 체인에서 감지된 장치 [16-31]	바이트의 어레이[0..15]

ISD 개별 장치 정보별 데이터 상세 설명

PLC 입력 데이터 이름: ISD 장치 정보의 데이터 형식을 지정합니다.

ISD 장치 정보 응답 (283페이지)를 참조하십시오.

[66] 데이터 형식은 ISD 개별 장치 정보별 데이터 상세 설명 (283페이지)을 참조하십시오.

표 95: ISD 개별 장치 데이터

정보	Byte.Word	데이터 크기
안전 입력 결함	0.0	1비트
예약됨	0.1	1비트
센서가 페어링되지 않음	0.2	1비트
ISD 데이터 오류	0.3	1비트
잘못된 액추에이터/버튼 상태/입력 상태	0.4	1비트
한계 범위/버튼 상태/입력 상태	0.5	1비트
액추에이터 감지됨	0.6	1비트
출력 오류	0.7	1비트
입력 2	1.0	1비트
입력 1	1.1	1비트
로컬 재설정 필요	1.2	1비트
작동 전압 경고	1.3	1비트
작동 전압 오류	1.4	1비트
출력 2	1.5	1비트
출력 1	1.6	1비트
전원을 껐다 켜야 함	1.7	1비트
내결함성 출력	2.0	1비트
로컬 재설정 유닛	2.1	1비트
캐스케이드 구성 가능	2.2	1비트
고급 코딩 레벨	2.3	1비트
남은 학습 횟수	2.7~2.4	4비트
장치 ID	3.4~3.0	5비트
범위 경고 횟수	4.2~3.5	6비트
출력 꺼짐 시간	4.7~4.3	5비트
전압 오류 수	5	8비트
내부 온도	6	8비트
액추에이터 거리	7	8비트
공급 전압	8	8비트
필요한 회사 이름	9.3~9.0	4비트
수신된 회사 이름	9.7~9.4	4비트
필요한 코드	11~10	16비트
수신된 코드	13~12	16비트
내부 오류 A	15~14	16비트
내부 오류 B	17~16	16비트

ISD 체인 시스템 상태 - 체인 8개

PDO 15~PDO 22는 개별 ISD 체인에 해당하는 데이터를 다룹니다. 각 체인에는 고유한 데이터가 있습니다.

표 96: 개별 ISD 체인 상태

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
체인 # 내 입력 개수	UDINT
체인 #의 체인 상태 [67]	바이트의 어레이[0..27]

[67] 데이터 형식은 체인 상태 체인 번호별 데이터 상세 설명 (285페이지)을 참조하십시오.

체인 상태 체인 번호별 데이터 상세 설명

PLC 입력 데이터 이름: 체인 번호의 체인 상태에 해당하는 데이터 형식을 지정하십시오.

ISD 체인 시스템 상태 - 체인 8개 (284페이지)를 참조하십시오.

표 97: ISD 개별 체인 데이터

정보	데이터 크기
체인 번호 장치 개수	32비트
체인 번호 장치 켜기/끄기(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트
체인 번호 결함 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트
체인 번호 한계 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트
체인 번호 알림 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트
체인 번호 재설정 상태(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트
체인 번호 액추에이터 인식됨(ISD 시스템 상태 Word (202페이지) 참조)	32비트
체인 번호 시스템 상태(ISD 체인 시스템 상태 (46페이지) 참조)	32비트

EtherCAT 모듈 상태

PLC 입력 데이터 이름	입력 데이터 유형
ECAT 모듈 상태	UINT
작동 모드	UINT

가상 켜짐, 꺼짐, 뮤트 활성화 비트

PDO 25는 안전 컨트롤러에 대한 가상 켜짐/꺼짐 입력으로 또는 안전 컨트롤러에 대한 가상 뮤트 활성화 입력으로 사용되는 가상 비안전 입력 64개로 채워집니다.

표 98: 가상 켜짐, 꺼짐, 뮤트 활성화 비트 0×1600

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
켜짐/꺼짐, 뮤트 활성화 VI RxPDO [1] 0×1600 바이트 0	바이트
켜짐/꺼짐, 뮤트 활성화 VI RxPDO [1] 0×1600 바이트 1	바이트
켜짐/꺼짐, 뮤트 활성화 VI RxPDO [1] 0×1600 바이트 2	바이트
켜짐/꺼짐, 뮤트 활성화 VI RxPDO [1] 0×1600 바이트 3	바이트

표 99: 가상 켜짐, 꺼짐, 뮤트 활성화 비트 0×1601

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
켜짐/꺼짐, 뮤트 활성화 VI RxPDO [2] 0×1601 바이트 0	바이트
켜짐/꺼짐, 뮤트 활성화 VI RxPDO [2] 0×1601 바이트 1	바이트
켜짐/꺼짐, 뮤트 활성화 VI RxPDO [2] 0×1601 바이트 2	바이트
켜짐/꺼짐, 뮤트 활성화 VI RxPDO [2] 0×1601 바이트 3	바이트

가상 재설정, 취소 지연(RCD) 제어

PDO 26에는 가상 재설정, 취소 지연 시퀀스에 사용되는 중요한 코드 워드인 RCD 작동 코드가 포함되어 있습니다.

가상 수동 재설정 및 취소 지연(RCD) 시퀀스 (55페이지)를 참조하십시오. 이 PDO에는 가상 재설정, 취소 지연 시퀀스에 사용되는 가상 비안전 입력 16개도 포함되어 있습니다.

표 100: RCD 제어

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
RCD 작동 코드	UDINT
재설정, 취소 지연 제어 RxPDO [1] 0×1602 바이트 0	바이트
재설정, 취소 지연 제어 RxPDO [1] 0×1602 바이트 1	바이트

ISD 개별 장치 정보 요청

PDO 27에는 개별 ISD 장치와 통신에 필요한 응답 데이터가 포함되어 있습니다.

ISD를 통해 개별 장치에 대한 성능 및 상태 정보 요청 (45페이지) 및 ISD 개별 장치별 데이터 상세 설명 (198페이지)의 내용도 참조하십시오.

표 101: ISD 개별 장치 정보 요청

PLC 출력 데이터 이름	출력 데이터 유형
ISD 읽기 요청	UINT
ISD 체인 요청됨	UINT
ISD 장치 요청됨	UINT

13.8.7 구성 설명서

ESI 파일 설치

이 지침에 따라 Beckhoff TwinCAT 3 소프트웨어에 ESI 파일을 설치하십시오.

1. www.bannerengineering.com에서 ESI 파일을 다운로드하십시오.
2. `TwinCAT/3.1/Config/Io/EtherCAT` 폴더로 이동하십시오.
3. ESI 파일을 이 폴더로 옮기십시오.
   다음에 프로그램을 시작할 때 TwinCAT에서 해당 ESI 파일을 사용할 수 있습니다.

프로젝트에 안전 컨트롤러 추가

이 지침에 따라 XS/SC26 장치를 TwinCAT 프로젝트에 추가할 수 있습니다.

1. TwinCAT 3 소프트웨어를 시작하십시오.
2. 프로젝트를 여십시오.
3. I/O 선택을 확장하십시오.
4. Banner 안전 컨트롤러가 그 일부가 될 장치를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하시시오.
5. **Add New Item(새 항목 추가)** 옵션을 선택하십시오.
   "Banner Engineering Corporation"이 나열됩니다. 또는, 검색을 사용하고 `XS26`을 입력하여 ESI를 빠르게 선택할 수 있습니다.
6. **XS26 EtherCAT 모듈**을 선택하십시오.
7. 필요하다면 시스템에 맞게 **Name(이름)**을 변경하십시오.
8. **OK(확인)**를 클릭하여 안전 컨트롤러를 시스템에 추가하십시오.

13.8.8 EtherCAT® PDO 수정

EtherCAT PDO를 수정할 수 있습니다. 기본적으로 특정 데이터 집합만 활성화됩니다.

현재 꺼져 있는 PDO를 켜고, 현재 켜져 있는 PDO를 끌 수 있습니다. PDO를 조정하면 적용 분야에 필요한 데이터만 송수신할 수 있습니다.

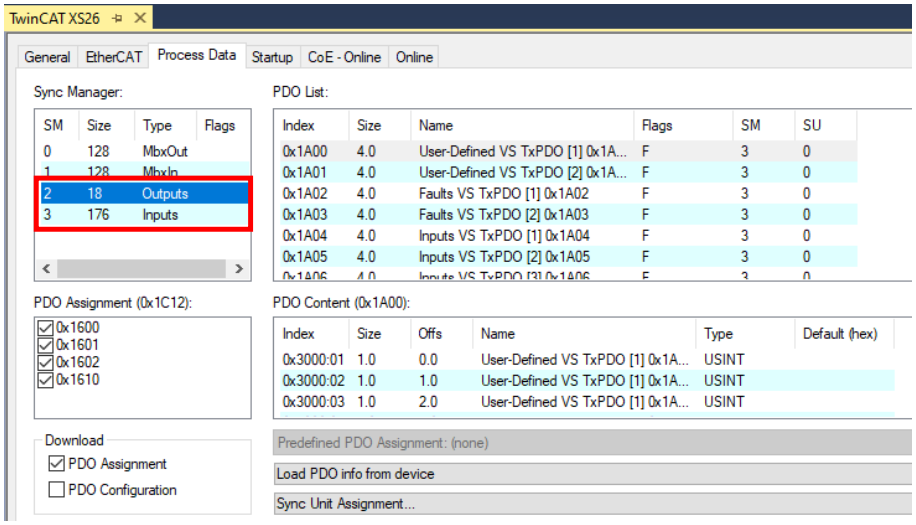
PDO가 작을수록 EtherCAT에 할당된 패킷 크기에 맞추기가 더 쉬워집니다.

필요하다면 다음 지침을 사용하여 PDO를 켜고 끌 수 있습니다.

PDO 메뉴 액세스

1. TwinCAT Solution Explorer에서 I/O 트리에 있는 Banner 안전 컨트롤러를 두 번 클릭하십시오.
   창이 열립니다. **General(일반)** 탭이 기본적으로 활성화되어 있습니다.
2. **Process Data(데이터 처리)** 탭을 클릭하십시오.
   이는 PDO를 켜고 끌 수 있는 탭입니다.
3. **Sync Manager(동기화 관리자)** 창에 있는 출력과 입력을 기록해 두십시오.

그림 305: Sync Manager(동기화 관리자)의 출력 및 입력



PDO 끄기

이 사례 절차는 출력 PDO를 끕니다.

1. TwinCAT의 **동기화 관리자** 창으로부터, **출력** 또는 **입력** 중 하나를 선택하십시오.
2. 출력에 대해서는 **PDO 할당** 창을 검토하십시오.
3. 끄고 싶은 항목의 확인란을 지웁니다.
   이 예에서는 PDO 0×1610(ISD 장치 정보 요청)을 끕니다.

그림 306: PDO 할당 - 모든 출력 선택됨

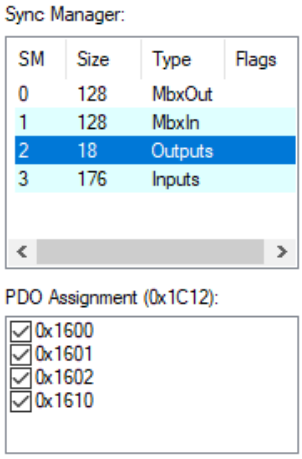
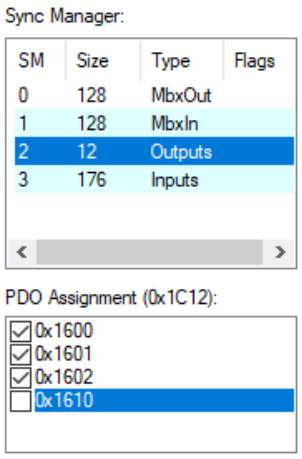


그림 307: PDO 할당 - 0×1610 지워짐



4. 끌 필요가 있는 모든 항목에 대해 필요한 만큼 이 과정을 반복하십시오.

PDO 켜기

이 예제는 입력 PDO를 켜는 절차입니다.

1. TwinCAT의 **Sync Manager(동기화 관리자)** 창에서 **Outputs(출력)** 또는 **Inputs(입력)** 중 하나를 선택하십시오.
2. **PDO Assignment(PDO 할당)** 창에서 입력을 검토하십시오.
3. 켜고자 하는 항목의 확인란을 선택하십시오.
   이 예에서는 PDO 0×1A20 및 0×1A21(ISD 상태 체인 1 및 ISD 상태 체인 2)을 켭니다.

그림 308: PDO 할당 - 모든 입력 지워짐

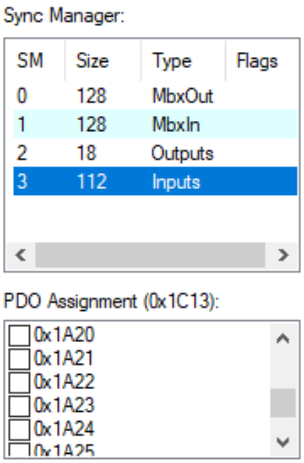
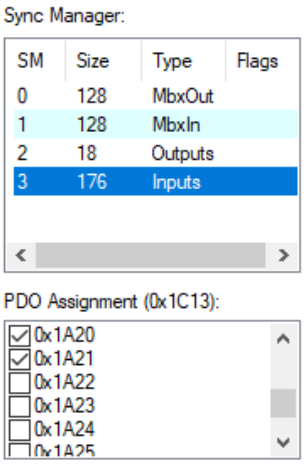


그림 309: PDO 할당 - 입력 두 개 선택됨



13.9 ISD: 추가 정보

13.9.1 ISD: 온도, 전압, 거리 변환 정보

획득한 값을 실제 값으로 변환하려면 www.bannerengineering.com에서 AOI를 다운로드하여 PLC 프로그램에 삽입하십시오.

ISD: 공급 전압

PLC에 전송된 아날로그-디지털 변환(ADC) 값에서 실제 전압 판독값을 얻으려면 ADC 값에 0.1835를 곱해야 합니다.

공급 전압 = ADC 값 × 0.1835

ISD: 내부 온도

먼저 아날로그-디지털 변환(ADC) 값을 왼쪽으로 2비트 이동하십시오. 그런 다음 이진 판독값을 숫자로 변환합니다. 숫자가 다음 표의 ADC 값과 일치하면 온도를 읽습니다. 숫자가 표의 판독값 중에 있으면 다음 공식을 사용하여 실제 온도를 얻을 수 있습니다.

```
내부 온도 = ((A-L) / (H-L)) × 5 + T
```

A

컨트롤러에서 확인한 ADC 값

L

A보다 작거나 같은 조회 테이블의 ADC 값

H

A보다 큰 조회 테이블의 ADC 값

T

L 값과 연결된 온도

표 102: 온도

ADC 판독값	온도(°C)
41	-40
54	-35
69	-30
88	-25
110	-20
136	-15
165	-10
199	-5
237	0
278	5
321	10
367	15
414	20
461	25
508	30
554	35
598	40
640	45
679	50
715	55
748	60
778	65
804	70
829	75
850	80
869	85
886	90
901	95
914	100
926	105
936	110

ISD: 액추에이터 거리

이진 판독값을 숫자로 변환합니다. 숫자가 다음 표에 있는 아날로그-디지털 변환(ADC) 값과 일치하면 거리를 판독합니다. 숫자가 표의 판독값 중에 있으면 다음 공식을 사용하여 실제 거리를 얻을 수 있습니다.

액추에이터 거리 = ((A-L) / (H-L)) + D

A

컨트롤러에서 확인한 ADC 값

L

A보다 작거나 같은 조회 테이블의 ADC 값

H

A보다 큰 조회 테이블의 ADC 값

D

L 값과 연결된 거리

표 103: 거리

ADC 판독값	거리(mm)
<62	<7
62	7
65	8
77	9
110	10
133	11
148	12
158	13
163	14
169	15
172	16
176	17
180	18
>180	>18

14 시스템 점검

14.1 필요한 점검 일정

안전 컨트롤러의 구성 및 적절한 작동을 확인하는 데에는 각 출력 장치와 함께 각 안전 및 비안전 입력 장치를 점검하는 일이 포함됩니다. 입력은 Run(실행) 상태에서 Stop(중지) 상태로 개별적으로 전환되므로 예상대로 켜지고 꺼지는지 안전 출력을 확인해야 합니다.

Banner Engineering은 설명한 것처럼 점검을 실행할 것을 적극적으로 권장합니다. 그러나 자격을 갖춘 사람(또는 팀)이 특정 용도를 고려하여 이러한 일반적인 권장 사항을 평가하고 적절한 점검 빈도를 결정해야 합니다. 이는 일반적으로 ANSI B11.0에 포함된 것과 같은 위험 평가에 의해 결정됩니다. 위험 평가 결과에 따라 정기 점검 절차의 빈도와 내용이 결정되며, 이를 반드시 준수해야 합니다.

경고:
- **점검이 확인될 때까지 시스템 사용 금지**
- 점검이 확인되기 전에 보호/제어 대상 장비를 사용하려고 하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- 이 모든 점검 결과를 확인할 수 없다면, 결함 또는 문제가 교정될 때까지 Banner Engineering 장치 및 보호/제어 대상 장비를 포함한 안전 시스템을 사용하려 시도하지 마십시오.

안전 컨트롤러의 작동과 의도한 구성의 기능을 확인하려면 포괄적인 테스트를 수행해야 합니다. 초기 설정, 커미셔닝 및 주기적 점검 절차 (292페이지)은(는) 각 적용 분야에 맞춘 (구성 관련) 체크리스트의 개발을 돕기 위해 마련되었습니다. 이 맞춤식 체크리스트는 유지 관리 담당자가 커미셔닝 및 주기적 점검에 사용할 수 있어야 합니다. 작업자(또는 지정인[70])는 유사하면서도 보다 간단한 일일 체크리스트를 사용할 수 있어야 합니다. 점검 절차를 지원하는 데 배선도 및 로직 다이어그램 사본과 구성 요약을 사용할 수 있도록 준비해 두는 것이 매우 좋습니다.

경고:
- **정기 점검 수행**
- 이러한 점검을 수행하지 못하면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있는 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.
- 적절한 시기에 적절한 사람이 시운전, 정기 및 일일 안전 시스템 점검을 실시하여 안전 시스템이 설계대로 작동하는지 확인해야 합니다.

시운전 점검: 자격을 갖춘 사람[70]이 보호 대상 장비 적용 분야를 생산에 배치하기 전과 각 안전 컨트롤러 구성을 만들거나 수정한 후에 안전 시스템 시운전 절차를 실행해야 합니다.

주기적(반년 주기) 점검: 자격을 갖춘 사람[70]이 적절한 현지 또는 국가 규정에 따라 반년 주기(6개월마다) 또는 정기적으로 안전 시스템의 재시운전을 실행해야 합니다.

일일 작동 점검: 지정 담당자[70]가 장치 제조업체의 권장 사항에 따라 위험 감소 수단의 효과와 보호 대상 장비의 작동 여부를 매일 점검해야 합니다.

경고:
- **시스템에 전원 인가 또는 시스템 재설정 전 보호 영역 치우기**
- 전원을 인가하기 전에 보호 영역을 치우지 않으면 심각한 부상 또는 사망에 이를 수 있습니다.
- 보호 대상 장비에 전원을 인가하기 전 또는 시스템을 재설정하기 전에 보호 영역에 사람이나 불필요한 자재가 없는지 확인하십시오.

14.2 시운전 점검 절차

진행하기 전에 다음 사항을 확인하십시오.
- 전체 안전 컨트롤러 시스템의 모든 솔리드 스테이트 및 릴레이 출력 단자가 기계에 연결되지 않음. 안전 컨트롤러의 모든 안전 출력 플러그온 단자를 분리하는 것이 권장됨
- 기계에서 전원이 분리되어 있으며, 기계 제어부 또는 액추에이터에 이용 가능한 전원이 없음

영구 연결은 나중 시점에 실행합니다.

14.2.1 시스템 작동 검증

시운전 점검 절차는 자격을 갖춘 사람이 실행해야 합니다[71]**. 이는 안전 컨트롤러를 구성한 다음 그리고 그 입력에 연결된 안전 시스템 및 보호 장치를 적절하게 설치하고 구성한** 이후에만 수행해야 합니다(안전 입력 장치 옵션 (33페이지) 및 적절한 표준 참조).

커미셔닝 점검 절차는 다음 두 가지 상황에서 수행합니다:
1. 안전 컨트롤러를 처음 설치한 경우 적절히 설치되었는지 확인하기 위해.
2. 시스템 또는 해당 시스템이 보호하는 장비에 대한 유지 관리 또는 수정을 수행할 때마다 안전 컨트롤러가 계속해서 적절하게 작동하는지 보장하기 위해(필요한 점검 일정 (291페이지) 참조).

[70] 정의는 용어집 (337페이지)을 참조하십시오.
[71] 정의는 용어집 (337페이지)을 참조하십시오.

시운전 점검의 초기 단계에서는 보호 대상 장비에 전원이 공급되지 않는 상태에서 안전 컨트롤러와 관련 안전 시스템을 점검해야 합니다. 해당 시스템이 정상임을 확인하기 전까지는 보호 대상 장비에 대한 최종 인터페이스 연결을 실행할 수 없습니다.

다음을 확인하십시오.

- **안전 출력 리드가 절연됨**—함께 단락되지 않음, 전원 또는 접지에 대해 단락되지 않음
- 외부 장치 모니터링(EDM) 연결을 사용하는 경우, 이는 외부 장치 모니터링(EDM) (64페이지) 및 배선도에 나와 있는 것처럼 안전 출력에 연결된 장치의 상시 폐쇄(NC) 모니터링 접점을 통해 +24 VDC에 연결됩니다
- 안전 컨트롤러에 적용 분야에 적합한 안전 컨트롤러 구성 파일이 설치됨
- 모든 연결이 적절한 섹션에 따라 수행되었으며 NEC 및 현재 배선 규정을 준수함

보호 대상 장비에 영구적으로 연결하기 전에 이 절차를 통해 안전 컨트롤러 및 연결된 안전 시스템을 스스로 점검할 수 있습니다.

14.2.2 초기 설정, 커미셔닝 및 주기적 점검 절차

최초 구성 점검 단계에서 안전 출력이 적절한 시기에 상태를 변경하는지 확인하는 데에는 다음 두 가지 방법이 있습니다(소프트웨어에서 **Configuration Summary(구성 요약)** 탭을 열어 시작 테스트 및 전원 가동 구성 설정 확인).

- 입력 및 출력과 연결된 LED를 모니터링하십시오. 입력 LED가 녹색이면 입력이 하이(또는 24 V)입니다. 입력 LED가 빨간색이면 입력이 로우(또는 0 V)입니다. 마찬가지로, RO1 또는 RO2 출력 접점이 닫혀 있으면 해당 LED가 녹색입니다. 접점이 열려 있으면 LED가 빨간색입니다.
- 소프트웨어에서 **Live Mode(라이브 모드)**를 시작하십시오(안전 컨트롤러가 켜져 있고 SC-USB2 케이블을 통해 PC에 연결되어 있어야 함).

시동 구성

양손 제어, 바이패스, 프레스 제어 또는 활성화 장치 기능과 관련된 출력은 전원을 켤 때 켜지지 않습니다. 전원 가동 후 이들 장치를 정지 상태로 전환했다가 다시 작동 상태로 설정하면 연결된 출력이 켜집니다.

프레스 제어 기능의 경우 프레스 제어 (152페이지)에 설명된 프로세스를 따르십시오.

일반 전원 공급에 대해 구성된 경우

래치 기능을 사용하지 않을 경우, 전원 가동 후 안전 출력이 켜지는지 확인하십시오.

입력 장치 또는 출력에 래치 기능을 사용하지 않을 경우, 전원 가동 후 특정 수동 래치 재설정 작업이 수행될 때까지 안전 출력이 켜지지 않는지 확인하십시오.

자동 전원 공급에 대해 구성된 경우

모든 안전 출력이 약 7초 이내에 켜지는지 확인하십시오(켜짐 지연이 활성화된 출력은 켜지는데 시간이 더 걸릴 수 있음).

수동 전원 공급에 대해 구성된 경우

전원 가동 후 모든 안전 출력이 꺼진 상태로 유지되는지 확인하십시오.

전원 공급 후 10초 이상 기다린 다음 수동 전원 공급 재설정을 수행합니다.

안전 출력이 켜지는지 확인하십시오(켜짐 지연이 활성화된 출력은 켜지는데 시간이 더 걸릴 수 있음).

주의: 입력 및 출력 기능 확인

자격을 갖춘 전문가가 입력 장치를 순환하여(작동 상태 및 정지 상태) 정상적인 작동 상태와 예측 가능한 결함 상태에서 안전 출력이 켜지고 꺼지면서 의도된 보호 기능이 수행되는지 확인해야 합니다. 안전 입력 장치, 안전 컨트롤러 또는 안전 입력 장치의 반전 입력 신호에 대한 전원 상실이 의도치 않은 안전 출력 켜짐 상태, 뮤팅 상태 또는 바이패스 상태를 일으키기 않도록 모든 안전 컨트롤러 구성을 세심하게 평가 및 테스트해야 합니다.

주의: 입력 또는 출력 표시등이 점멸하는 경우 문제 해결 (321페이지)의 내용을 참조하십시오.

안전 입력 장치의 작동(비상 정지, 로프 풀, 광학 센서, 안전 매트, 보호 정지, 게이트 스위치, ISD 장치 체인)

1. 연결된 안전 출력이 켜진 상태이면 한 번에 하나씩 각 안전 입력 장치를 작동하십시오(ISD 체인 또는 캐스케이드 시리즈에 있는 각 장치 포함).
2. 해당되는 경우 연결된 각 안전 출력이 적절한 꺼짐 지연으로 꺼지는지 확인하십시오.
3. Run(실행) 상태의 안전 장치에서:
   - **안전 입력 장치가 래치 재설정 기능으로 구성된 경우:**
     1. 안전 출력이 꺼진 상태로 유지되는지 확인하십시오.
     2. 래치 재설정을 실행하여 출력을 켜십시오.
     3. 연결된 각 안전 출력이 켜졌는지 확인하십시오.
   - **래치 재설정 기능을 사용하지 않는 경우:** 안전 출력이 켜지는지 확인하십시오.

중요: 항상 장치 제조업체의 권장 사항에 따라 보호 장치를 테스트하십시오.

아래 단계 수행 순서에서 특정 기능 또는 장치가 적용 분야에서 사용되지 않는 경우에는 해당 단계를 건너뛰고 점검표의 다음 항목으로 이동하거나 최종 시운전 단계로 진행하십시오.

뮤팅을 제외한 양손 제어 기능

1. 양손 제어 액추에이터가 Stop(중지) 상태인지 확인합니다.
2. 양손 제어 기능과 관련된 기타 모든 입력이 Run(실행) 상태이고, 연결된 안전 출력이 켜지도록 양손 제어 액추에이터를 작동시키는지 확인합니다.
3. 두 액추에이터가 서로 0.5초 이내에 활성화되지 않으면 연결된 안전 출력이 계속 꺼진 상태로 유지되는지 확인합니다.
4. (Run(실행) 상태에서 다른 액추에이터를 유지 관리하는 동안) 한 쪽 손을 치우고 교체하는 경우 안전 출력이 꺼지고 꺼진 상태로 유지되는지 확인합니다.
5. 안전 입력(양손 제어 액추에이터 이외)을 Stop(중지) 상태로 전환하면 연결된 안전 출력이 꺼지거나 꺼진 상태로 유지되는지 확인합니다.
6. 두 세트 이상의 양손 제어 액추에이터를 사용하는 경우 안전 출력이 켜지기 전에 추가 액추에이터를 활성화해야 합니다. (Run(실행) 상태에서 다른 액추에이터를 유지 관리하는 동안) 한 쪽 손을 치우고 교체하면 안전 출력이 꺼지고 꺼진 상태로 유지되는지 확인합니다.

뮤팅을 포함한 양손 제어 기능

1. 위에 나온 양손 제어 기능의 확인 단계를 수행합니다.
2. 양손 제어 액추에이터를 작동한 다음 뮤트 센서 쌍 1(MSP1) 센서를 작동하십시오.
3. MSP1 센서가 활성 상태일 때 양손 제어 장치에서 손을 떼고 안전 출력이 계속 켜져 있는지 확인합니다.
4. 다음 중 한 가지 경우에 안전 출력이 꺼지는지 확인합니다:
   - MSP1 센서가 Stop(중지) 상태로 전환됨
   - 뮤팅 제한 시간이 만료됨
5. 뮤팅 불가능 액추에이터 세트가 하나 이상 있는 여러 양손 제어 액추에이터의 경우 활성 뮤팅 사이클 중 뮤팅되지 않는 각 액추에이터에서 한 손 또는 양손을 떼면 안전 출력이 꺼지는지 확인합니다.

양방향(두 방향) 뮤팅 기능(구역 제어 뮤팅 기능에도 유효함)

1. 뮤팅된 안전장치가 Run(실행) 상태일 때 3초 이내에 차례대로 뮤트 활성화 입력(사용된 경우)을 활성화한 다음 각 뮤팅 센서를 활성화합니다.
2. 다음과 같이 뮤팅된 안전장치에서 정지 명령을 생성합니다:
   a) 연결된 안전 출력이 켜진 상태인지 확인합니다.
   b) 뮤팅 시간 제한이 구성되면 뮤팅 타이머 만료 시 연결된 안전 출력이 꺼지는지 확인합니다.
3. 각 뮤팅 센서 쌍(MSP)에 위 단계를 반복하십시오.
4. 뮤팅된 각 보호 장치가 제대로 작동하는지 확인하십시오.
5. 뮤트 사이클 도중 뮤팅되지 않은 안전장치에서 정지 명령을 생성하고 연결된 안전 출력이 꺼지는지 확인하십시오.
6. 위의 단계를 반복하고, 역순으로 뮤팅 센서를 활성화하여 반대 방향에서 뮤팅 프로세스를 확인합니다.

단방향(한 방향) 뮤팅 기능

1. 뮤트 센서가 작동하지 않고, 뮤팅된 보호 장치가 실행 상태이며, 안전 출력이 켜져 있음:
   a) 뮤팅 센서 쌍 1(MSP1)을 활성화합니다.
   b) 뮤팅된 보호 장치를 정지 상태로 변경합니다.
   c) 뮤팅 센서 쌍 2(MSP2)를 활성화합니다.
   d) MSP1을 비활성화합니다.
2. 연결된 안전 출력이 프로세스 내내 켜짐 상태로 유지되는지 확인합니다.
3. 테스트를 *잘못된 방향*으로 반복합니다(MSP2 다음에 보호 장치, 그다음에 MSP1).
4. 안전 장치가 정지 상태로 변경되면 출력이 꺼지는지 확인합니다.

뮤팅 시간 제한이 구성된 경우

뮤팅 타이머가 만료되면 연결된 안전 출력이 꺼지는지 확인합니다.

전원 가동 작업 시 뮤팅 기능(양손 제어에는 적용 불가)

1. 안전 컨트롤러 전원을 끄십시오.
2. 사용된 경우 뮤트 활성화 입력을 활성화하십시오.
3. 뮤팅 사이클을 시작하도록 적절한 뮤팅 센서 쌍을 활성화합니다.
4. 뮤팅 가능한 모든 보호 장치가 Run(실행) 상태인지 확인합니다.
5. 안전 컨트롤러에 전원을 적용합니다.
6. 안전 출력이 켜져 있고 뮤트 사이클이 시작되는지 확인하십시오.
7. Stop(중지) 상태인 뮤팅 가능한 보호 장치에서 이 테스트를 반복해서 수행합니다.
8. 안전 출력이 계속 꺼진 상태인지 확인하십시오.

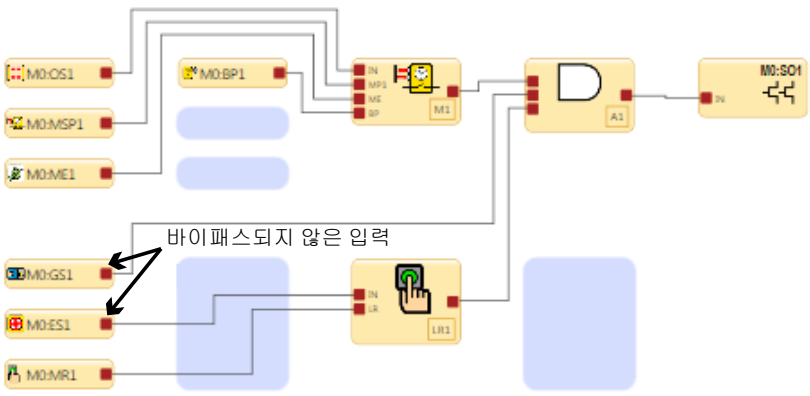
뮤팅 종속 오버라이드가 포함된 뮤트 기능

1. 뮤팅 센서가 활성화되어 있지 않고 뮤팅 보호 장치가 Run(실행) 상태인지 확인합니다.
2. 안전 출력이 계속 켜진 상태인지 확인합니다.
3. 보호 장치를 Stop(중지) 상태로 전환합니다.
4. 안전 출력이 꺼졌는지 확인합니다.
5. 뮤팅 센서 중 하나를 활성화합니다.
6. 옵션으로 제공되는 뮤팅 램프가 점멸되는지 확인합니다.
7. 바이패스 스위치를 활성화하여 뮤팅 종속 오버라이드를 시작합니다.
8. 안전 출력이 켜졌는지 확인합니다.
9. 다음 조건 중 하나에서 안전 출력이 꺼지는지 확인합니다:
   - 바이패스(오버라이드) 시간 제한이 만료됨
   - 뮤팅 센서가 비활성화됨
   - 바이패스 장치가 비활성화됨

바이패스가 포함된 뮤트 기능

1. 뮤팅 및 바이패스할 수 있는 각 안전 입력이 Stop(중지) 상태인지 확인합니다.
2. 바이패스 스위치가 Run(실행) 상태인 경우 다음을 확인합니다:
   a) 연결된 안전 출력이 켜집니다.
   b) 바이패스 타이머가 만료되면 연결된 안전 출력이 꺼집니다.
3. 바이패스 스위치를 작동 상태로 변경하고 연결된 안전 출력이 켜지는지 확인하십시오.
4. 한 번에 하나씩, 비바이패스 입력 장치를 Stop(정지) 상태로 전환하고 바이패스 스위치가 Run(작동) 상태일 때 연결된 안전 출력이 꺼지는지 확인하십시오.

그림 310: 바이패스가 포함된 뮤트 기능



바이패스 기능

1. 바이패스할 안전 입력이 정지 상태일 때 연결된 안전 출력이 꺼지는지 확인하십시오.
2. 바이패스 스위치가 Run(실행) 상태인 경우 다음을 확인합니다:
   a) 연결된 안전 출력이 켜집니다.
   b) 바이패스 타이머가 만료되면 연결된 안전 출력이 꺼집니다.

3. 바이패스 스위치를 작동 상태로 변경하고 연결된 안전 출력이 켜지는지 확인하십시오.
4. 한 번에 하나씩, 바이패스되지 않은 입력 장치를 정지 상태로 전환하고 바이패스 스위치가 작동 상태일 때 연결된 안전 출력이 꺼지는지 확인하십시오.

안전 출력 꺼짐 지연 기능

1. 제어 입력 중 하나가 정지 상태이며 지연된 안전 출력이 꺼짐 지연 상태일 경우 시간 지연이 경과된 후 안전 출력이 꺼지는지 확인하십시오.
2. 제어 입력 중 하나가 정지 상태이며 꺼짐 지연 타이머가 활성 상태일 경우 입력을 작동 상태로 전환하고 안전 출력이 켜지고 켜진 상태로 유지되는지 확인하십시오.

안전 출력 꺼짐 지연 기능 - 취소 지연 입력

연결된 입력이 정지 상태이고 지연된 안전 출력이 꺼짐 지연 상태라면, 취소 지연 입력을 작동하고 안전 출력이 바로 꺼지는지 확인하십시오.

안전 출력 꺼짐 지연 기능 - 제어 입력

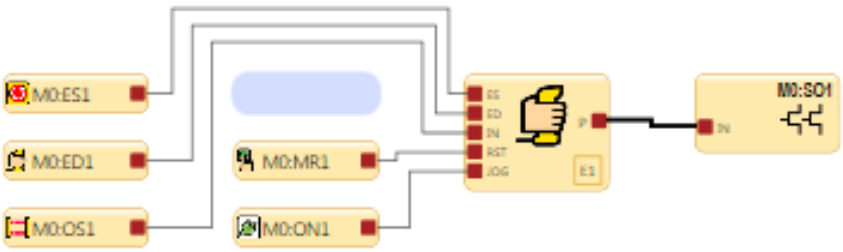
1. 정지 상태의 제어 입력이 하나 있고, 지연된 안전 출력이 꺼짐 지연 상태일 경우 입력을 Run(작동) 상태로 전환합니다.
2. 안전 출력이 켜지고 켜진 상태로 유지되는지 확인하십시오.

안전 출력 꺼짐 지연 기능 및 래치 재설정

1. 연결된 입력 장치가 작동 상태여서 지연된 안전 출력이 켜져 있는지 확인하십시오.
2. 입력 장치를 정지 상태로 전환하여 꺼짐 지연 시간을 시작하십시오.
3. 꺼짐 지연 시간 중 입력 장치를 다시 작동 상태로 전환하고 Reset(재설정) 버튼을 누르십시오.
4. 지연이 끝나고 나머지가 꺼졌을 때 지연된 출력이 꺼지되는지 확인확인하십시오(지연 시간 중 래치 재설정 신호는 무시됨).

보조 조그 출력이 없는 활성화 장치 기능

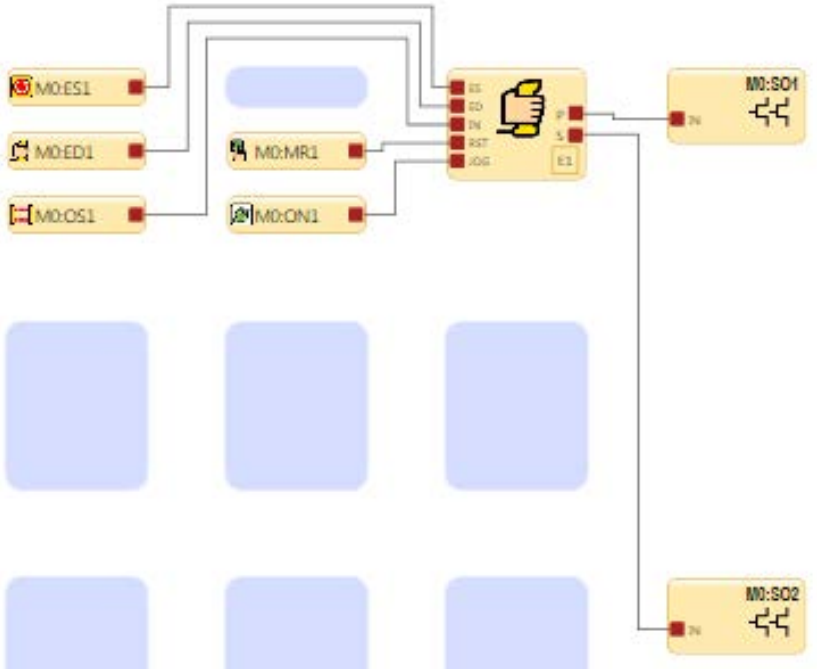
그림 311: 보조 조그 출력이 없는 장치 기능



1. 연결된 입력이 Run(실행) 상태이고, 활성화 장치가 Stop(중지) 상태일 때 안전 출력이 켜져 있는지 확인합니다.
2. 활성화 장치가 Run(실행) 상태이고, 연결된 안전 출력이 켜져 있는 상태일 때 활성화 장치 타이머가 만료되면 안전 출력이 꺼지는지 확인합니다.
3. 활성화 장치를 Stop(중지) 상태로 되돌린 다음 다시 Run(실행) 상태로 돌아와 안전 출력이 켜지는지 확인합니다.
4. 활성화 장치를 Stop(중지) 상태로 전환하고 연결된 안전 출력이 꺼지는지 확인합니다.
5. 활성화 장치와 연결된 각각의 비상 정지 및 로프 풀 장치를 Stop(중지) 상태로 전환하고 한 번에 하나씩, 연결된 안전 출력이 켜지고 활성화 모드인지 확인합니다.
6. 활성화 장치가 Stop(중지) 상태일 때 재설정을 수행합니다.
7. 제어 권한이 이제 활성화 장치 기능의 연결된 입력 장치를 기반으로 하는지 확인합니다:
   a) 하나 이상의 입력 장치가 Stop(중지) 상태이면 출력이 꺼져 있는지 확인합니다.
   b) 모든 입력 장치가 Run(실행) 상태이면 출력이 켜져 있는지 확인합니다.

활성화 장치 기능 - 2차 출력에 대한 조그 기능 포함

그림 312: 장치 기능 - 이차 출력에 대한 조그 기능 포함



1. 1차 안전 출력 제어에서 활성화 장치 및 조그 버튼이 Run(실행) 상태일 때 활성화 장치 또는 조그 버튼이 Stop(중지) 상태로 전환되면 출력이 꺼지는지 확인합니다.
2. 1차 안전 출력의 제어에 활성화 기능을, 2차 출력의 제어에 조그 버튼을 사용하는 경우 1차 출력이 다음과 같이 되는지 확인합니다.
   a) 활성화 장치가 Run(작동) 상태일 경우 켜짐.
   b) 활성화 장치가 Stop(정지) 상태이고 조그 버튼이 Run(작동) 상태일 경우 꺼짐.
3. 조그 버튼이 Run(실행) 상태인데 활성화 장치가 Run(실행) 상태인 경우에만 출력이 켜지는지 확인합니다.
4. 2차 출력이 다음과 같이 되는지 확인합니다.
   a) 활성화 장치와 조그 버튼이 Run(작동) 상태일 경우 켜짐.
   b) 활성화 장치 또는 조그 버튼이 Stop(정지) 상태일 경우 꺼짐.

단일 액추에이터 제어가 구성된 프레스 제어 기능 블록

1. 뮤팅 불가능 안전 정지 입력, 뮤팅 가능 안전 입력(구성된 경우) 및 TOS가 켜졌는지 확인합니다.
2. 재설정 사이클을 수행합니다.
3. GO 입력을 잠시 켭니다. 다운 동작이 시작되는지 확인합니다.
4. 테스트 피스를 사용하여 뮤팅 가능 안전 정지 입력을 차단합니다. 다운 동작이 멈췄는지 확인합니다.
5. 뮤팅 가능 안전 정지 입력을 지우고 재설정 사이클을 수행합니다.
6. GO 입력을 잠시 켭니다. RAM이 TOS 위치까지 이동해 멈추는지 확인합니다.
7. GO 입력을 잠시 켭니다. RAM이 아래로 이동하는지 확인합니다.
8. RAM이 BOS 지점에 도달한 후 위를 향하는 동작을 시작하면 테스트 피스로 뮤팅 가능 안전 정지 입력을 차단합니다. RAM이 계속해서 TOS 위치까지 이동하는지 확인합니다.

수동 업스트로크 설정이 구성된 프레스 제어 기능 블록

1. 뮤팅 불가능 안전 정지 입력, 뮤팅 가능 안전 입력 및 TOS가 켜졌는지 확인합니다.
2. 재설정 사이클을 수행하고 PIP를 켠 다음(사용된 경우) GO 입력을 체결합니다. 다운 출력이 켜졌는지 확인합니다.
3. GO 입력 체결을 해제합니다. 다운 출력이 꺼졌는지 확인합니다.
4. GO 입력을 체결합니다. 다운 출력이 다시 켜져야 합니다.
5. 테스트 피스를 사용하여 뮤팅 가능 안전 정지 입력을 차단합니다. 다운 동작이 멈췄는지 확인합니다.
6. 뮤팅 가능 안전 정지 입력을 지우고 재설정 사이클을 수행합니다.
7. GO 입력을 체결합니다. RAM이 TOS 위치까지 이동해 멈추는지 확인합니다.
8. GO 입력을 체결합니다. RAM이 BOS 지점에 도달한 후, 다운 출력이 꺼지고 업 출력이 켜지는지 확인합니다.
9. 테스트 피스를 사용해 뮤팅 가능 안전 정지 입력을 차단합니다. 업 동작이 멈췄는지 확인합니다.
10. GO 입력을 해제합니다.
11. 뮤팅 가능 안전 정지 입력을 지웁니다.
12. 재설정 사이클을 수행합니다.

13. RAM이 TOS 위치로 다시 구동되도록 GO 입력을 체결합니다.

프레스 제어 모드 기능 블록 검사

Dual Pressure(이중 압력) 설정을 선택하는 경우 모든 출력이 제대로 작동하는지 확인합니다. 고압 출력은 실행 모드에서만 켤 수 있습니다.

1. 뮤팅 불가능 안전 정지 입력, 뮤팅 가능 안전 입력 및 TOS가 켜졌는지 확인합니다(하지만 모든 모드 입력은 꺼져 있음).
2. 재설정 사이클을 수행하고 PIP를 켠 다음(사용된 경우) GO 입력을 체결합니다. 켜진 출력이 없는지 확인하십시오.
3. GO 입력을 끕니다.
4. RUN(실행) 상태를 선택하고 재설정 사이클을 수행한 다음 GO 입력을 체결합니다. 다운 출력이 켜져야 합니다. (전체 사이클을 실행한 다음 정지합니다. 여기에는 PIP 입력을 껐다가 켜는 과정도 포함됩니다).
5. 실행 입력을 끄고 인치 다운 입력을 켭니다.
6. 재설정 사이클을 수행하고 GO 입력을 체결합니다. 다운 출력 사이클 켜짐 및 꺼짐을 확인합니다(RAM 속도가 인치 사양 이내인지 확인).
7. 프로세스의 BOS 지점에서 인치 다운 입력을 끄고, 인치 업 입력을 켭니다.
8. 재설정 사이클을 수행하고 GO 입력을 체결합니다. 업 출력 사이클 켜짐 및 꺼짐을 확인합니다(RAM 속도가 인치 사양 이내인지 확인).

프레스 제어 SQS(또는 SQS 및 PCMS) 검사

이중 압력 설정을 선택한 경우, RAM이 SQS에서 BOS로 이동할 때만 고압 출력이 켜지는지 확인하십시오.

특정 GO, SQS, 풋 스위치 구성 및 동작에 대한 내용은 프레스 제어 입력 기능 블록 (154페이지)을 확인하십시오.

1. 뮤팅 불가능 안전 정지 입력, 뮤팅 가능 안전 입력 및 TOS가 켜졌는지 확인합니다.
2. 재설정 사이클을 수행하고 PIP를 켠 다음(사용된 경우) GO 입력을 체결합니다. 다운 출력이 켜졌는지 확인합니다.
3. SQS 센서(또는 SQS 및 PCMS 센서)에서 RAM이 멈추는지 확인하십시오.
4. GO 입력을 해제합니다(끕니다). 도구 사이의 틈이 6 mm 미만인지 확인하십시오(손가락 끼임 방지). 뮤팅 가능 안전 정지 입력이 이제 뮤팅되는지 확인합니다.
5. 풋 스위치 입력 가동. RAM이 SQS 지점에서 BOS 지점까지 이동한 후 멈추는지 확인합니다.
6. 풋 스위치 입력 해제.
7. GO 입력을 체결합니다. RAM이 TOS 지점으로 복귀한 다음 멈추는지 확인합니다.
8. GO 입력을 해제합니다.

15 상태 및 작동 정보

온보드 인터페이스 또는 소프트웨어를 사용하여 XS/SC26 안전 컨트롤러를 조작함으로써 진행 중인 상태를 모니터링할 수 있습니다.

소프트웨어를 사용해 SC10-2 안전 컨트롤러를 조작하여 진행 중인 상태를 모니터링합니다.

15.1 XS/SC26 LED 상태

LED	상태	의미
모든	OFF	초기화 모드
	순서: 녹색 0.5초 켜짐 빨간색 0.5초 켜짐 최소 0.5초 이상 꺼짐	전원 공급됨
전원/오류	OFF	전원 꺼짐
	녹색: 계속 켜짐	작동 모드
	녹색: 점멸	구성 모드 또는 수동 전원 가동 모드
	빨간색: 점멸	비작동 록아웃 조건
USB (FID 2 이하 버전 기본 컨트롤러)	OFF	PC에 대해 설정된 연결 없음
	녹색: 계속 켜짐	PC에 대해 설정된 연결
	녹색: 5초 동안 깜박인 다음 꺼짐	SC-XM2/3 구성 일치
	빨간색: 5초 동안 깜박인 다음 꺼짐	SC-XM2/3 구성 불일치
USB (FID 3 이상 버전 기본 컨트롤러)	OFF	연결이 구축되지 않았고 구성된 안전 컨트롤러 없음
	녹색: 계속 켜짐	구성된 안전 컨트롤러에 USB 케이블 연결됨
	녹색: 점멸	연결이 구축되지 않았고 출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러 없음 또는 USB 케이블이 연결되고 안전 컨트롤러가 출고 시 기본 설정 상태임
	녹색: 빠르게 깜박임(FID 7 이상 기본 컨트롤러에 한함)	이더넷 연결을 통해 소프트웨어에 연결된 장치
	녹색: 4초 동안 깜박인 다음 녹색으로 켜짐	Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.2 이상을 사용하여 생성되거나, FID 3.0 이상 안전 컨트롤러에서 생성된 정보를 포함하여 구성된 SC-XM2/3(잠금 또는 잠금 해제)은 출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러에 연결됩니다.
	녹색: 5초 동안 깜박인 다음 꺼짐	Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.2 이상을 사용하여 생성되거나, FID 3 이상 안전 컨트롤러에서 생성된 정보를 포함하여 구성되고 잠금 해제된 SC-XM2/3은 일치하는 구성, 일치하는 PIN/암호, 일치 또는 불일치하는 네트워크 설정으로 구성된 안전 컨트롤러에 연결됩니다 또는 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.1 이하를 사용하여 생성되거나, FID 2 이하 안전 컨트롤러에서 생성된 정보가 포함된 SC-XM2/3은 일치하는 구성의 FID 3 이상 컨트롤러(구성됨 또는 출고 시 기본 설정)에 연결됩니다.
	녹색: 5초간 깜박인 다음 빨간색 깜박임	Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.2 이상을 사용하여 생성되거나, FID 3 이상 안전 컨트롤러에서 생성된 정보를 포함하여 구성되고 잠긴 SC-XM2/3은 일치하는 구성, 일치하는 PIN/암호, 불일치하는 네트워크 설정으로 구성된 안전 컨트롤러에 연결됩니다.
	빨간색: 점멸	Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.2 이상을 사용하여 생성되거나, FID 3 이상 안전 컨트롤러에서 생성된 정보를 포함하여 구성된 SC-XM2/3(잠김 또는 잠금 해제됨)은 불일치하는 구성, 불일치하는 PIN/암호로 구성되거나 또는 빈 SC-XM2/3에 연결된 안전 컨트롤러에 됩니다 또는 빈 SC-XM2/3은 출고 시 기본 설정 상태의 안전 컨트롤러 또는 구성된 안전 컨트롤러에 연결됩니다
	빨간색: 5초 동안 깜박인 다음 꺼짐	Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.1 이하를 사용하여 생성되거나, FID 2 이하 안전 컨트롤러에서 생성된 정보가 포함된 SC-XM2/3은 불일치하는 구성의 FID 3 이상 컨트롤러(구성됨 또는 출고 시 기본 설정)에 연결됩니다.
입력	녹색: 계속 켜짐	입력 결함 없음

LED	상태	의미
	빨간색: 점멸	록아웃 조건에 하나 이상의 입력이 있음
SO1, SO2	OFF	출력이 구성되지 않음
	녹색: 계속 켜짐	안전 출력 켜짐
	빨간색: 계속 켜짐	안전 출력 꺼짐
	빨간색: 점멸	안전 출력 결함, EDM 결함 또는 AVM 결함이 감지됨

분할 출력에 대한 LED 상태	의미
녹색: 계속 켜짐	두 출력 모두 켜짐
빨간색: 계속 켜짐	SOxa 및/또는 SOxb가 꺼짐
빨간색: 점멸	SOxa 및/또는 SOxb 결함 감지

이더넷 진단 LED		
황색 LED	**녹색 LED**	**설명**
켜짐	트래픽에 따라 다름	연결 설정됨/정상 작동
OFF	OFF	하드웨어 장애

Unison에서 황색 LED 및 녹색 LED 점멸	설명
5회 점멸 후 여러 번 빠르게 점멸	정상 전원 가동
3초마다 1회 점멸	연락처 Banner Engineering
반복해서 2회 점멸	지난 60초 동안 활성 상태에서 케이블이 연결되지 않음
반복해서 3회 점멸	케이블이 연결되지 않음
반복해서 4회 점멸	네트워크가 구성에서 활성화되지 않음
반복해서 5회 이상 점멸	연락처 Banner Engineering

플래시 명령	의미
기본 컨트롤러 LED 4초간 깜박임 	LED 깜박임은 기본 컨트롤러가 연결되었음을 나타냅니다. 이는 PROFINET 네트워크의 "Flash LED" 명령에 따른 결과입니다. 소프트웨어의 **Available Controllers(사용 가능한 컨트롤러)** 창에서 을 클릭하면 LED가 깜박입니다.

15.2 입력 모듈 상태 표시기

다음은 XS8si 및 XS16si 모델에 대한 정보입니다.

LED	상태	의미
모두	순서: 녹색 0.5초 켜짐 빨간색 0.5초 켜짐 최소 0.5초 이상 꺼짐	전원 공급됨
	OFF	초기화 모드
전원 표시기	녹색: 켜짐	전원 켜짐
	OFF	전원 꺼짐
	빨간색: 점멸	비작동 록아웃 조건

LED	상태	의미
송신/수신 표시등	녹색: 켜짐	데이터 송신 또는 수신 중
	빨간색: 켜짐	통신 없음
	빨간색: 점멸	통신 결함 감지됨 또는 안전 버스 통신 문제
입력 표시등	녹색: 켜짐	입력 결함 없음
	빨간색: 점멸	입력 결함 감지됨

15.3 출력 모듈(반도체 또는 릴레이) 상태 표시기

다음 정보는 XS2so, XS4so, XS1ro, XS2ro 모델용입니다.

LED	상태	의미
모두	순서: 녹색 0.5초 켜짐 빨간색 0.5초 켜짐 최소 0.5초 이상 꺼짐	전원 공급됨
	OFF	초기화 모드
전원 표시기	OFF	전원 꺼짐
	녹색: 켜짐	전원 켜짐
	빨간색: 점멸	비작동 록아웃 조건
송신/수신 표시등	녹색: 켜짐	데이터 송신 또는 수신 중
	빨간색: 켜짐	통신 없음
	빨간색: 점멸	통신 결함 감지됨 또는 안전 버스 통신 문제
안전 출력 표시등	OFF	출력이 구성되지 않음
	녹색: 켜짐	2개의 단일 채널 안전 출력 (둘 다 켜짐) 또는 듀얼 채널 또는 하나의 단일 채널 안전 출력 켜짐
	빨간색: 켜짐	2개의 단일 채널 안전 출력 (한 개 켜짐 및 한 개 꺼짐)
	빨간색: 켜짐	2개의 단일 채널 안전 출력 (둘 다 꺼짐) 또는 듀얼 채널 또는 하나의 단일 채널 안전 출력 꺼짐 (다른 채널은 사용되지 않음)
	빨간색: 점멸	안전 출력 결함 감지됨

15.4 EtherCAT® 통신 게이트웨이 모듈 상태 표시기

다음은 XSeCAT 모델에 해당하는 정보입니다.

LED	상태	의미
전원/결함(시스템 LED) **Tx/Rx**(시스템 LED)	OFF	초기화 모드
	순서: 녹색 0.5초 켜짐 빨간색 0.5초 켜짐 최소 0.5초 이상 꺼짐	전원 공급됨
전원/결함(시스템 LED)	OFF	전원 꺼짐
	녹색: 켜짐	전원 켜짐

LED	상태	의미
	녹색: 점멸	새 구성 다운로드 중(이전 구성에는 EtherCAT이 포함됨)
	빨간색: 점멸	비작동 록아웃 조건
Tx/Rx(시스템 LED)	녹색: 켜짐	데이터 송신 또는 수신 중
	빨간색: 켜짐	통신 없음
작동(EtherCAT LED)	OFF	장치가 INIT 상태입니다.
	녹색: 깜박임 200 ms 켜짐/200 ms 꺼짐	장치가 작동 전 상태입니다.
	녹색: 단일 깜박임	장치가 안전 작동 상태입니다.
	녹색: 켜짐	장치가 작동 중 상태입니다.
오류(EtherCAT LED)	OFF	오류 없음
	빨간색: 두 번 깜박임	프로세스 데이터 워치독 시간 초과/EtherCAT 워치독 시간 초과 - 시스템이 작동하는 동안 케이블이 분리되었을 가능성이 큽니다.
	빨간색: 한 번 깜박임	로컬 오류 - 새로운 구성이 기본 컨트롤러에 로드되는 중일 가능성이 높습니다.
	빨간색: 깜박임 200 ms 켜짐/200 ms 꺼짐	유효하지 않은 구성
L/A 입력(EtherCAT LED)	OFF	EtherCAT 연결이 감지되지 않음
	녹색: 켜짐	케이블 연결이 감지되었지만 통신이 감지되지 않음
	녹색: 깜박임 50 ms 켜짐/50 ms 꺼짐	케이블 연결 감지됨 및 통신 감지됨
L/A 출력(EtherCAT LED)	OFF	EtherCAT 연결이 감지되지 않음
	녹색: 켜짐	케이블 연결이 감지되었지만 통신이 감지되지 않음
	녹색: 깜박임 50 ms 켜짐/50 ms 꺼짐	케이블 연결 감지됨 및 통신 감지됨

15.5 SC10-2 LED 상태

다음 표를 보면 안전 컨트롤러의 상태를 확인할 수 있습니다.
안전 컨트롤러가 꺼지지 않았다면 LED가 항상 켜져 있습니다.

LED	상태	의미
모두	OFF	초기화 모드
	순서: 녹색 0.5초 켜짐 빨간색 0.5초 켜짐 최소 0.5초 이상 꺼짐	전원 공급됨
전원/결함 (1)	녹색: 계속 켜짐	24 VDC 연결됨
	녹색: 점멸	구성 또는 수동 전원 가동 모드 SC-XM3을 통한 구성: 전원 껐다 켬
	빨간색: 점멸	비작동 록아웃 조건
USB (1)	녹색: 계속 켜짐	USB 케이블 연결됨 또는 SC-XM3 연결됨
	녹색: 점멸	출고 시 기본 설정 컨트롤러, 연결된 USB 케이블 없음 또는 SC-XM3 연결됨
	녹색: 3초간 빠르게 점멸 후 켜속 켜짐	구성된(잠금 또는 잠금 해제) SC-XM3을 출고 시 기본 설정 상태의 안전 컨트롤러에 연결하면 SC-XM3에서 안전 컨트롤러로 구성, 네트워크 설정, PIN이 전송됩니다
	녹색: 3초간 점멸 후 켜속 켜짐	구성되고 잠금 해제된 SC-XM3은 일치하는 구성과 일치하는 PIN으로 구성된 안전 컨트롤러에 연결됩니다 **주의:** 일치하지 않는 네트워크 설정이 있는 경우에는 안전 컨트롤러에서 잠금 해제된 SC-XM3으로 네트워크 설정이 전송됩니다. 잠긴 SC-XM3으로는 네트워크 설정이 전송되지 않습니다.

LED	상태	의미
	녹색: 3초간 깜박인 다음 빨간색 깜박임	구성되고 잠긴 SC-XM3은 일치하는 구성과 일치하는 PIN, 불일치하는 네트워크 설정으로 구성된 안전 컨트롤러에 연결됩니다
	빨간색: 계속 켜짐	구성된 안전 컨트롤러, 연결된 USB 케이블 없음 또는 SC-XM3 연결됨
	빨간색: 점멸	구성된(잠금 또는 잠금 해제) SC-XM3은 불일치하는 구성, 불일치하는 PIN 또는 임의의 안전 컨트롤러에 연결된 빈 SC-XM3으로 구성된 안전 컨트롤러에 연결됩니다
입력(10)	녹색: 계속 켜짐	입력 회로로 구성됨: 24 VDC, 결함 없음
	녹색: 계속 켜짐	상태 출력으로 구성됨: 활성
	빨간색: 계속 켜짐	입력 회로로 구성됨: 0 VDC, 결함 없음
	빨간색: 계속 켜짐	상태 출력으로 구성됨: 비활성
	빨간색: 점멸	결함 입력의 모든 터미널(공유 터미널 포함)
RO1, RO2(2)	녹색: 계속 켜짐	켜짐(접점 닫힘)
	빨간색: 계속 켜짐	꺼짐(접점 열림) 또는 구성되지 않음
	빨간색: 점멸	안전 출력 결함, EDM 결함 또는 AVM 결함이 감지됨

이더넷 진단 LED		
황색 LED	**녹색 LED**	**설명**
켜짐	트래픽에 따라 다름	연결 설정됨/정상 작동
OFF	OFF	하드웨어 장애

Unison에서 황색 LED 및 녹색 LED 점멸	설명
5회 점멸 후 여러 번 빠르게 점멸	정상 전원 가동
3초마다 1회 점멸	연락처 Banner Engineering
반복해서 2회 점멸	지난 60초 동안 활성 상태에서 케이블이 연결되지 않음
반복해서 3회 점멸	케이블이 연결되지 않음
반복해서 4회 점멸	네트워크가 구성에서 활성화되지 않음
반복해서 5회 이상 점멸	연락처 Banner Engineering

플래시 명령	의미
모든 LED가 4초 동안 깜박임 	LED 깜박임은 SC10-2가 연결되었음을 나타냅니다. 이는 PROFINET 네트워크의 "Flash LED" 명령에 따른 결과입니다.

15.6 라이브 모드 정보: 소프트웨어

PC에 실시간 작동 모드 정보를 표시하려면 SC-USB2 케이블 또는 이더넷 케이블(XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 모델)을 통해 안전 컨트롤러를 컴퓨터에 연결해야 합니다. **라이브 모드**를 클릭하여 **라이브 모드** 탭에 액세스할 수 있습니다. 이 기능은 모든 입력 및 출력의 작동, 정지 및, 결함 상태와 오류 코드 표를 포함한 데이터를 지속적으로 업데이트하고 표시합니다. **Equipment(장비)** 탭과 **Functional View(기능 보기)** 탭은 또한 데이터의 기기별 시각적 표현을 제공합니다. 자세한 내용은 라이브 모드 (128페이지)을 참조하십시오.

Live Mode(라이브 모드) 탭에는 안전 컨트롤러 디스플레이(디스플레이가 있는 모델)에서 확인할 수 있는 것과 동일한 정보가 표시됩니다.

15.7 라이브 모드 정보: 온보드 인터페이스

안전 컨트롤러 디스플레이에 실시간 작동 모드를 표시하려면(디스플레이가 장착된 모델에만 해당) **System Status(시스템 상태)**를 선택하십시오[72] **시스템 메뉴** (내비게이션 지도는 XS/SC26 온보드 인터페이스 (162페이지) 참조)에서. **System Status(시스템 상태)**에는 입력 장치와 안전 출력 상태가 표시되며, **Fault Diagnostics(결함 진단)**에는 현재 결함 정보(간단한 설명, 해결 단계, 결함 코드)가 표시되고 이 메뉴에서 **결함 로그**에 액세스할 수 있습니다. 자세한 내용은 XS/SC26 온보드 인터페이스 (162페이지)을 참조하십시오.

안전 컨트롤러 디스플레이에는 소프트웨어의 **Live Mode(라이브 모드)** 기능에서 볼 수 있는 것과 동일한 정보가 표시됩니다.

15.8 록아웃 상태

입력 록아웃 상태는 일반적으로 결함을 해결하고 입력 꺼짐을 다시 켜짐으로 설정하면 해결됩니다.

입력 록아웃 상태(EDM 및 AVM 결함 포함)는 결함을 해결한 다음 안전 출력의 FR 노드에 연결된 재설정 입력을 껐다가 켜 해결합니다.

낮은 공급 전압, 과온도, 할당되지 않은 입력에서 감지된 전압 또는 프레스 제어 결함 등과 같은 시스템 결함은 시스템 재설정 입력(시스템 재설정에 할당된 모든 재설정 입력)을 껐다 켜 지울 수 있습니다. 이 작업을 수행하도록 하나의 재설정 버튼(물리적 버튼 또는 가상 버튼)만 구성할 수 있습니다.

시스템 재설정은 안전 입력 또는 출력과 관련이 없는 록아웃 상태를 지우는 데 사용됩니다. 록아웃 상태는 안전에 중요한 결함이 감지된 경우 안전 컨트롤러가 영향을 받는 모든 안전 출력을 끄는 응답입니다. 이 상태에서 복구하려면 모든 결함을 해결하고 시스템 재설정을 수행해야 합니다. 록아웃을 일으키는 결함을 해결하지 않으면 시스템 재설정 후 록아웃이 다시 발생합니다.

다음과 같은 상태에서는 시스템 재설정이 필요합니다:

- 시스템 록아웃 상태에서 복구된 경우
- 새 구성을 다운로드한 후 안전 컨트롤러를 시작하는 경우
- 프레스 제어 결함에서 복구

내부 결함의 경우 시스템 재설정을 수행해도 효과가 없을 수 있습니다. 다시 실행을 시도할 때 전원을 껐다가 다시 켜야 할 수 있습니다.

경고:

- **모니터링되지 않는 재설정**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 모니터링되지 않는 재설정(래치 또는 시스템 재설정)이 구성되고 다른 모든 재설정 조건이 충족될 때, 재설정 단자에서 +24 V로 단락이 되면 안전 출력이 즉시 켜집니다.

경고:

- **시스템에 전원 인가 또는 시스템 재설정 전 보호 영역 치우기**
- 전원을 인가하기 전에 보호 영역을 치우지 않으면 심각한 부상 또는 사망에 이를 수 있습니다.
- 보호 대상 장비에 전원을 인가하기 전 또는 시스템을 재설정하기 전에 보호 영역에 사람이나 불필요한 자재가 없는지 확인하십시오.

15.9 록아웃에서 복구

록아웃 상태에서 복구하려면:

- 결함 표시의 권장 사항을 따르십시오(디스플레이가 있는 모델).
- XS/SC26 결함 코드 표 (325페이지) 또는 SC10-2 결함 코드표 (330페이지)에 나열된 권장 단계 및 점검 사항을 따르십시오
- 시스템 재설정 수행
- 필요한 경우 전원을 껐다가 다시 켠 다음 시스템 재설정을 수행합니다.

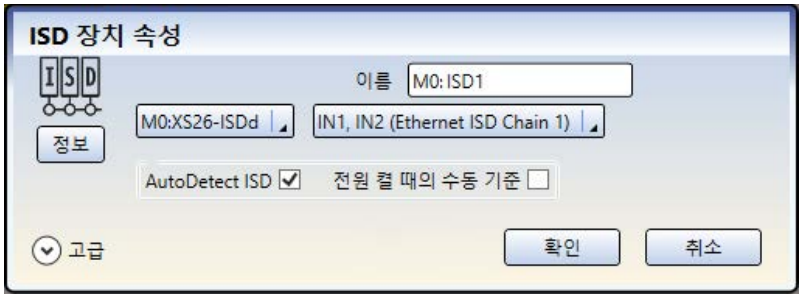
이러한 단계에 따라도 록아웃 상태가 해결되지 않으면 Banner Engineering에 문의하십시오(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참고).

15.10 ISD 자동 감지 옵션

ISD 자동 감지 기능은 XS26-ISD FID 5 이상에서 사용할 수 있습니다.

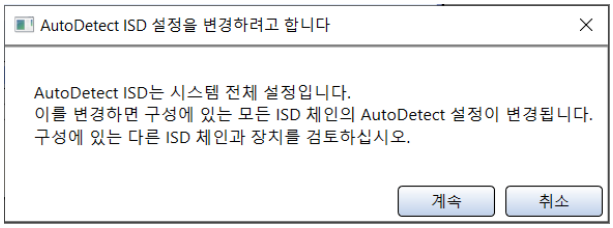
[72] **System Status(시스템 상태)**는 재설정 후 안전 컨트롤러를 켜면 가장 먼저 표시되는 화면입니다. **시스템 메뉴**를 보려면 **ESC**를 클릭하십시오.

*그림 313: **ISD 장치 속성 - ISD 자동 감지 선택됨***



ISD 자동 감지 선택은 보편적인 선택입니다. 이를 선택하면 **ISD 장치 속성** 상자에서 현재 선택한 하나의 채널뿐 아니라 모든 ISD 채널이 자동 구성으로 변경됩니다. 또한, 다른 ISD 체인에 이미 생성된 모든 항목도 삭제됩니다. **ISD 자동 감지** 확인란을 지워도 해당 항목이 복원되지 **않습니다**(실행 취소 버튼으로 이전 항목을 복원할 수 있습니다). **ISD 자동 감지**로 변경하면, 변경을 취소할 수 있는 다음 알림이 표시됩니다.

그림 314: 자동 감지 변경 확인



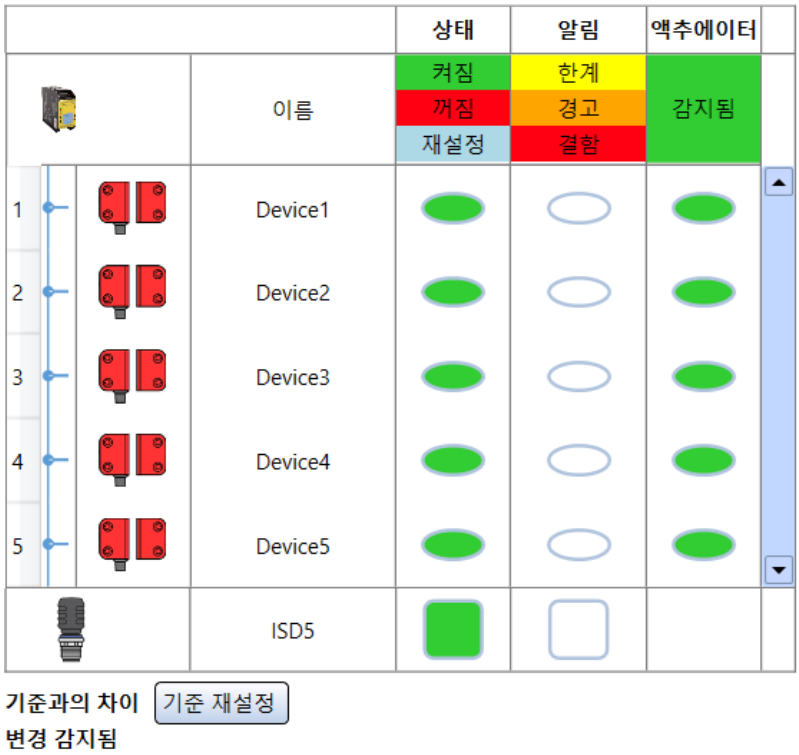
ISD 자동 감지 확인란을 선택하면 안전 컨트롤러가 ISD 체인의 길이와 구성 이상을 모니터링하도록 만들 수 있습니다. **ISD 자동 감지**를 선택하면 컨트롤러가 새 체인 구성(체인 변경)과 일치하도록 구성을 업데이트합니다. 컨트롤러는 이 구성을 PLC에 제공하여 유효한 구성인지 확인할 수 있도록 합니다. 변경 내용은 수동 검증용 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어의 **라이브 모드** 보기에도 표시됩니다.

주의: 컨트롤러의 안전 응답은 OSSD에 저장된 ISD 정보가 아니라 ISD 입력의 OSSD 상태를 기반으로 합니다. ISD 정보는 비안전 체인 및/또는 기기 상태 정보입니다.

ISD 자동 감지를 선택하면 컨트롤러가 구성된 각 ISD 입력 체인을 쿼리하여 장치 수, 위치. 유형을 결정합니다. 컨트롤러는 이 정보를 연결된 Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 및/또는 PLC를 사용하여 지정된 시스템에 맞는지 확인합니다.

- 전원을 켤 때 컨트롤러는 구성된 ISD 체인을 쿼리하여 장치 수, 장치 위치, 유형을 결정하고 이를 체인의 기본 구성으로 설정합니다. 정보가 올바른지 확인할 수 있도록 이는 컨트롤러 소프트웨어 및/또는 연결된 PLC에 전달됩니다. 컨트롤러는 전원이 꺼졌을 때 변경되었을 수 있는 사항을 사용자에게 알리지 않습니다.
- **ISD 자동 감지**를 선택하면 **수동 기준 전원 켜기** 확인란을 사용할 수 있습니다. 이 확인란을 선택하면 컨트롤러가 소프트웨어 및/또는 연결된 PLC에 "Re-baseline(기준 재설정)" 비트를 설정합니다. 기준을 설정하려면 “Accept this Baseline(이 기준 수락)” 비트를 컨트롤러에 반환해야 합니다. 확인란을 지우면 컨트롤러가 연결된 모든 ISD 체인의 기존 구성을 자동으로 수락합니다. **수동 기준 전원 켜기** 기능은 하나의 체인에 선택하면 모든 체인에 적용되는 범용 선택 기능입니다. 컨트롤러의 안전 응답은 ISD 정보가 아니라 ISD 입력의 OSSD 상태를 기반으로 한다는 점을 기억하십시오.
- 컨트롤러는 작동 중에 특정 ISD 체인에서 변경이 감지되면 이를 사용자에게 알립니다. 컨트롤러에 연결되어 있고 라이브 모드인 경우 다음 내용이 표시됩니다.

*그림 315: **기준 재설정** 버튼 사용 가능*



체인 변경이 감지되면 체인 보기가 자동으로 새 구성으로 업데이트됩니다. 변경된 체인 아래에 먼저 ISD 데이터가 지연되고 있다는 알림이 표시될 수 있습니다. 데이터가 업데이트되면 체인 변경됨 알림이 15초 동안 표시됩니다. 체인이 전원을 켰을 때(기준)와 달라진 경우, 구성이 기준과 다르다는 알림이 표시됩니다. 변경이 허용된다면 **기준 재설정**을 클릭하여 새 기준선으로 설정할 수 있습니다. 또한, 컨트롤러가 연결된 PLC에 체인이 변경되었음을 알립니다. 영향을 받는 체인에 대한 사이클 데이터의 체인 변경 감지 비트가 1로 설정됩니다. 이는 변경 내용을 확인하면 지워집니다.

컨트롤러는 입력 쌍에 연결된 ISD 체인이 올바른지 알 수 없으므로, 감지된 ISD 장치 체인이 올바른지 확인하는 것은 사용자의 책임입니다. 이 작업은 다음을 통해 수행할 수 있습니다.

- 설명서와 비교하여 장치 수를 물리적으로 확인합니다.
- 라이브 모드 ISD 표시를 설명서와 대조하여 확인합니다.
- 데이터를 PLC로 읽고 특정 기계 구조에 대해 로드된 정보와 비교합니다.

컨트롤러가 체인에 있는 ISD 디바이스 수의 변화를 감지하는 데 몇 초가 걸릴 수 있습니다. 컨트롤러는 종단 플러그의 제거 및/또는 ISD 정보의 손실(예: 장치 간에 체인이 단절된 경우)을 감지합니다. 이 정보는 컨트롤러와 PLC 간에 전달되는 사이클 데이터의 일부입니다.

주의: 이러한 상황 중 하나라도 발생하면 ISD 체인의 OSSD가 신속하게 꺼집니다(ISD 체인의 응답 시간 내에).

대부분의 경우 컨트롤러는 체인이 완료될 때까지 체인 길이의 변화를 감지할 수 없습니다(예: 종단 플러그 제거, 장치 추가, 종단 플러그 재설치). 종단 플러그를 다시 설치한 후 OSSD 출력을 켜짐 상태로 되돌릴 수 있습니다. 시작 장치가 변경되었을 수 있으므로 ISD 정보가 다시 전송되기 시작하려면 몇 초 정도 걸립니다.

체인 구성 변경 후 기계를 시작할 수 없도록 만드는 가장 간단한 방법은 체인을 구성에서 수동 재설정 블록(또는 LR(래치 재설정) 노드가 선택된 출력)에 매핑하는 것입니다. 그렇게 하려면 체인의 OSSD 출력이 꺼졌다가 다시 켜질 때마다 안전 시스템을 재장전하는 작업자의 조치가 필요합니다. 그다음. 작업자가 기계를 다시 시작해야 합니다. 여하간, 이 프로세스를 통해 작업자(또는 기타 다른 이)가 새로운 ISD 체인 구조가 올바른지 확인할 필요는 없습니다.

사용자가 체인의 길이가 현재 기계 구조에 맞는지 작업자가 확인할 때까지 기계를 꺼진 상태로 유지하고자 한다면, 체인에서 종단 플러그 누락 플래그가 켜질 때마다 특정 작업자 활동을 요구하도록 PLC를 구성하십시오. 이 작업자 활동은 구성이 올바른지 수동으로 확인하거나 PLC에서 구성이 올바른지 확인할 수 있는 기능을 선택하는 것입니다.

주의: 작업자가 배선/케이블을 쉽게 조작하여 안전 기능을 무력화할 수 없도록 하는 것은 기계 제작자(사용자)의 책임입니다(예: 시스템에서 스위치를 제거할 수 없도록 함).

ISD 체인을 변경하지 않아야 하는 시스템, 즉 기계를 설치할 때 ISD 체인이 학습된 시스템의 경우, 기계 제작자(사용자)는 작업자가 배선/배선을 쉽게 조작하여 ISD 장치의 안전 기능을 무력화할 수 없도록 만들어야 합니다.

작동 중에 ISD 체인이 변경될 수 있는 시스템(예: 트롤리 시스템에서 카트 추가 및 제거)의 경우, 기계 제작자(사용자)는 실행할 수 있는 배선/케이블 변경이 오로지 해당 기계 섹션의 추가 또는 제거와 관련된 것뿐인지 확인해야 합니다. 각 기계가 변경될 때마다 PLC를 통해 자동으로 또는 작업자가 수동으로 시스템 검증을 수행합니다.

주의: 컨트롤러가 자동 구성으로 설정되어 있고 소프트웨어에서 구성을 읽어 들인 경우, 컨트롤러의 **ISD 자동 감지** 확인란을 선택하면 수신된 모든 ISD 입력이 삭제됩니다. 자동 구성으로 설정된 구성으로 영구 구성을 만들려면 컨트롤러로부터 구성을 읽은 다음 인쇄하십시오. 그다음, 출력물로 새 구성을 만들 수 있습니다(**ISD 자동 감지** 확인란을 지운 후 ISD 체인을 다시 만들 수 있음).

주의: ISD 자동 감지를 선택하면 1번 장치가 컨트롤러에 가장 가깝습니다. 장치 번호는 컨트롤러에서 종단 플러그 쪽으로 멀어질수록 올라갑니다. ISD 장치를 수동으로 입력하면 1번 장치가 종단 플러그에 가장 가깝습니다. 장치 번호는 컨트롤러에 가까울수록 올라갑니다.

15.11 SC10-2 자동 터미널 최적화 사용

ATO(자동 터미널 최적화) 기능을 사용하는 구성의 예에 대한 다음 단계를 수행해 보십시오.

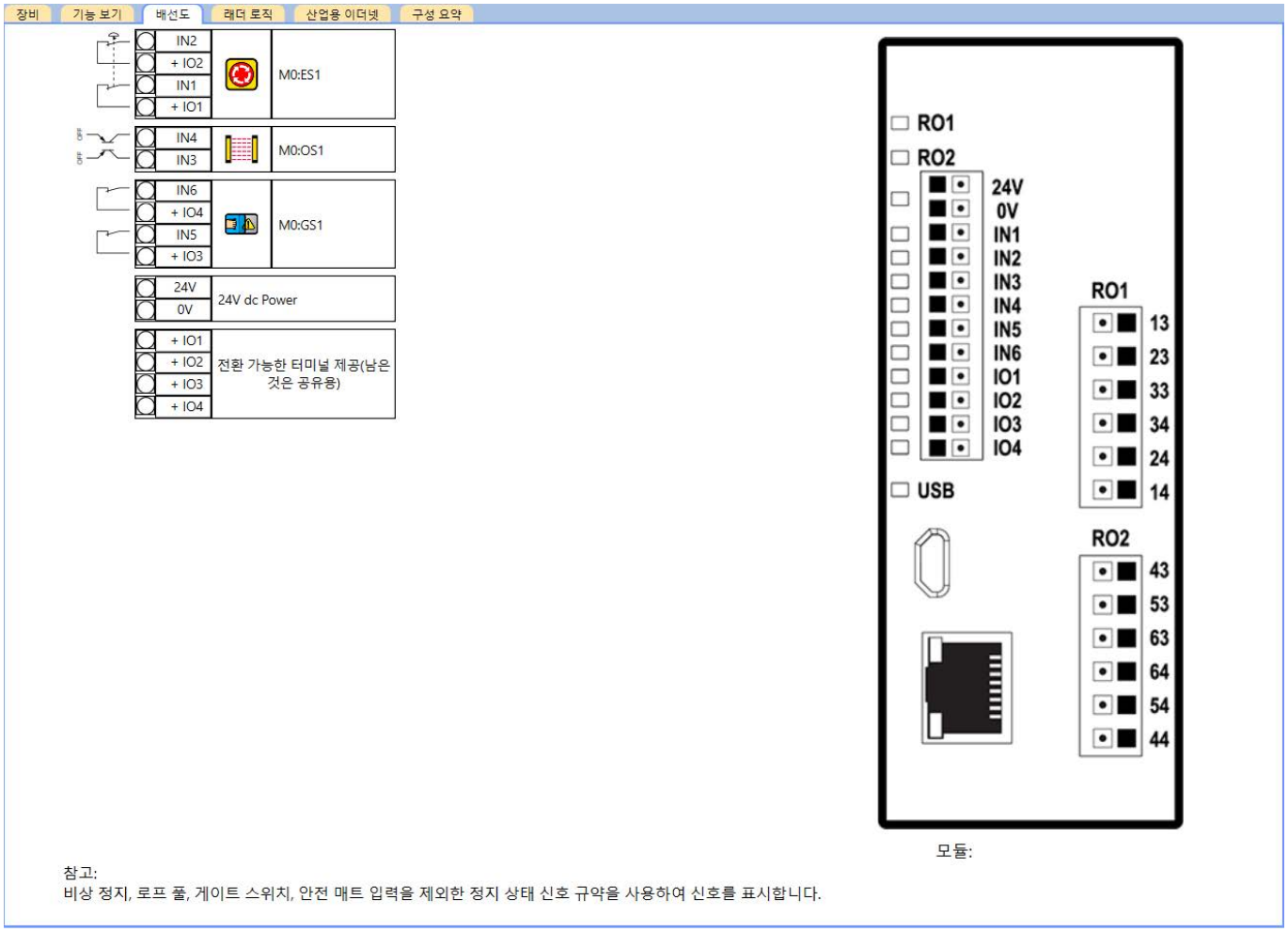
주의: 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. **New Project(새 프로젝트)**를 클릭하여 새 프로젝트를 시작합니다.
2. SC10-2 **Series(시리즈)**를 선택합니다.
3. 프로젝트 설정을 정의하고 **OK(확인)**를 클릭합니다.

   주의: Disable Automatic Terminal Optimization Feature(자동 터미널 최적화 기능 사용 안 함) 확인란의 선택이 취소되어 있는지 확인합니다.

   프로젝트가 생성됩니다.
4. **Equipment(장비)** 탭에서 안전 컨트롤러 아래에 있는 ✣를 클릭합니다.
   Add Equipment(장비 추가) 창이 열립니다.
5. 비상 정지 버튼을 추가하고 **OK(확인)**를 클릭하여 기본 설정을 수락합니다.
6. ✣을 클릭하십시오.
7. 광학 센서를 추가하고 **OK(확인)**를 클릭하여 기본 설정을 수락합니다.
8. ✣을 클릭하십시오.
9. 게이트 스위치를 추가하고 **OK(확인)**를 클릭하여 기본 설정을 수락합니다.
10. **Wiring Diagram(배선도)** 탭으로 이동한 다음 사용되는 터미널을 확인합니다.

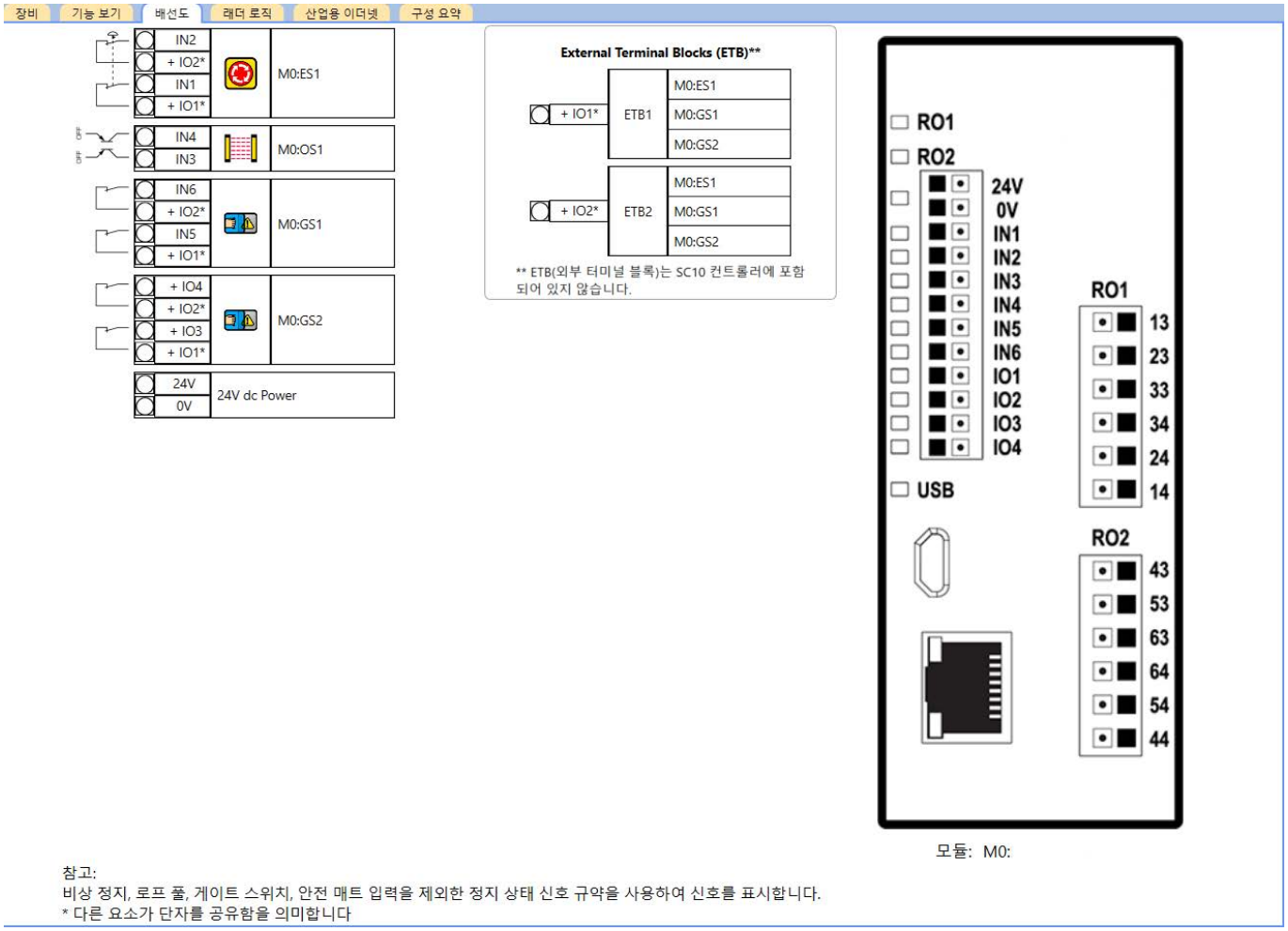
*그림 316: 비상 정지 버튼, 광학 센서 및 게이트 스위치가 표시된 **Wiring Diagram(배선도)** 탭*



11. **Equipment(장비)** 탭으로 이동한 다음 ✚을 클릭합니다.
12. 두 번째 게이트 스위치를 추가하고 **OK(확인)**를 클릭하여 기본 설정을 수락합니다.
13. **Wiring Diagram(배선도)** 탭으로 이동하고 두 번째 게이트 스위치를 수용하기 위해 ETB(외부 터미널 블록)가 추가되었는지 확인합니다.

주의: 외부 터미널 블록은 사용자가 제공합니다.

*그림 317: 비상 정지 버튼 3개와 ETB가 표시된 **배선도** 탭*



15.12 SC10-2 자동 터미널 최적화 기능을 사용하지 않은 구성의 예

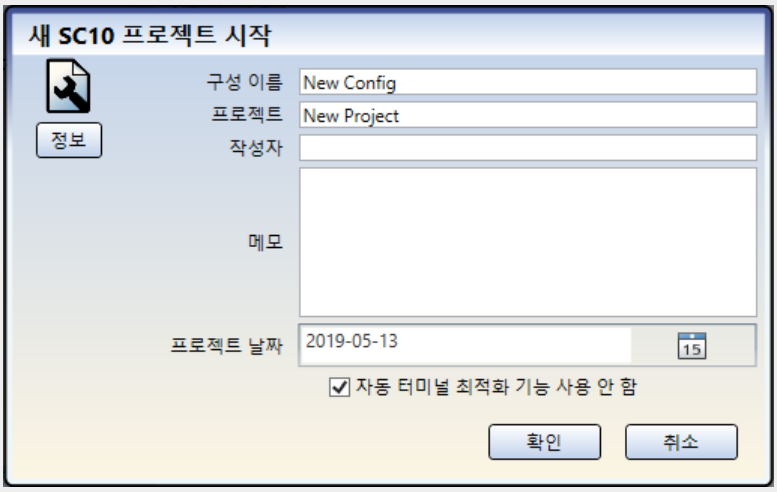
ATO(자동 터미널 최적화) 기능이 비활성화된 구성의 예에 대한 다음 단계를 수행해 보십시오.

주의: 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. **New Project(새 프로젝트)**를 클릭하여 새 프로젝트를 시작합니다.
2. SC10-2 **Series(시리즈)**를 선택합니다.
3. 프로젝트 설정을 정의하고, **Disable Automatic Terminal Optimization Feature(자동 터미널 최적화 기능 사용 안 함)** 확인란을 선택하고 **OK(확인)**를 클릭합니다.

주의: Disable Automatic Terminal Optimization Feature(자동 터미널 최적화 기능 사용 안 함) 확인란이 선택되어 있는지 확인합니다.

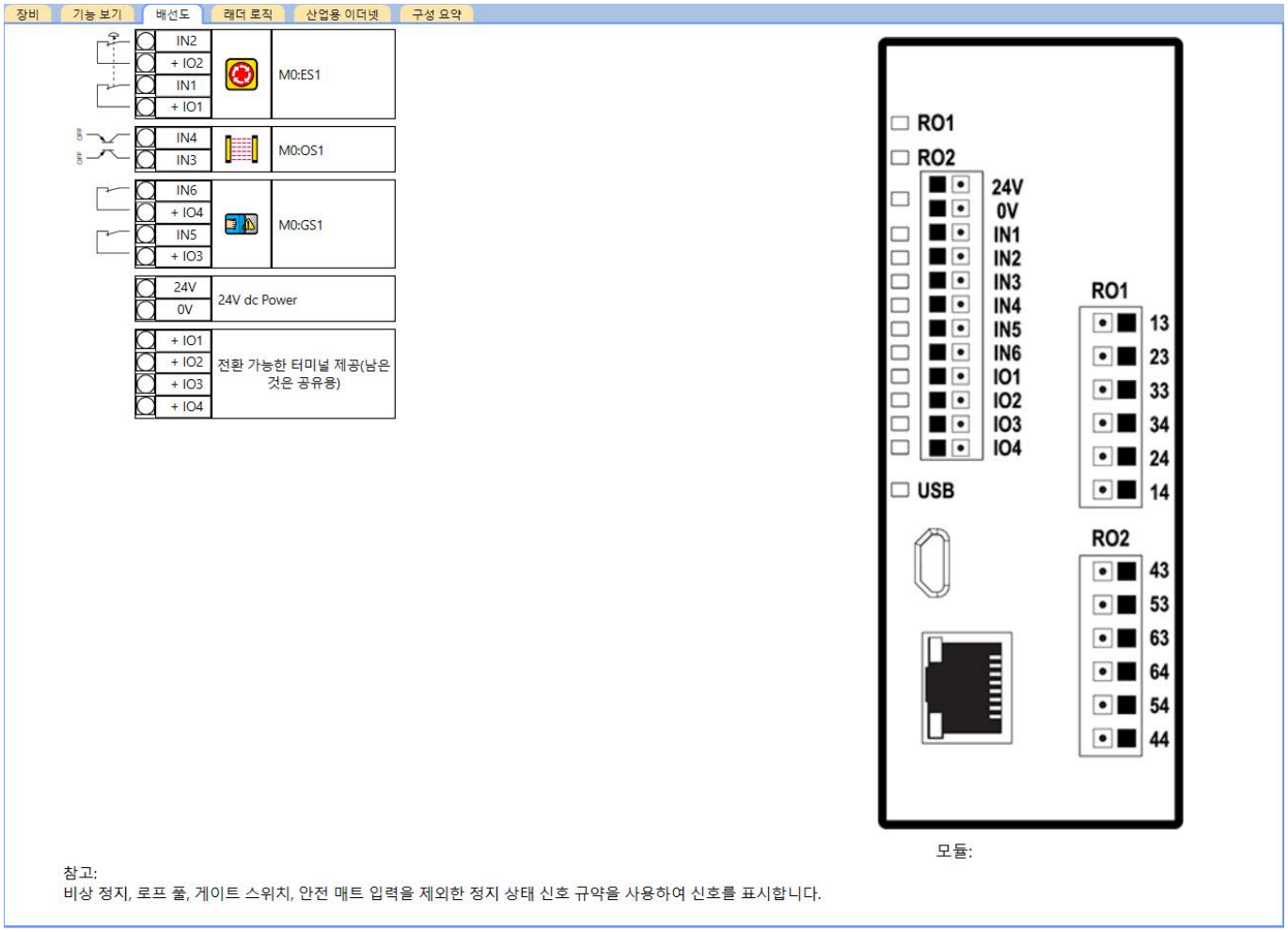
*그림 318: **Disable Automatic Terminal Optimization Feature(자동 터미널 최적화 기능 사용 안 함)** 선택됨*



프로젝트가 생성됩니다.

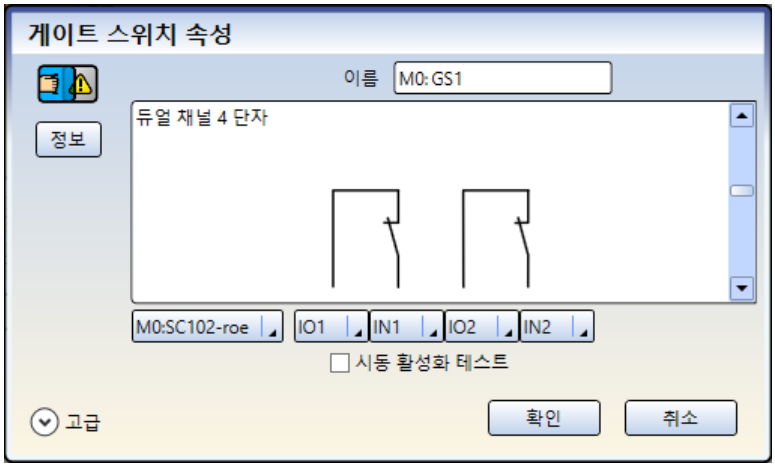
4. **Equipment(장비)** 탭에서 안전 컨트롤러 아래에 있는 ✚를 클릭합니다.
   Add Equipment(장비 추가) 창이 열립니다.
5. 비상 정지 버튼을 추가하고 **OK(확인)**를 클릭하여 기본 설정을 수락합니다.
6. ✚을 클릭하십시오.
7. 광학 센서를 추가하고 **OK(확인)**를 클릭하여 기본 설정을 수락합니다.
8. ✚을 클릭하십시오.
9. 게이트 스위치를 추가하고 **OK(확인)**를 클릭하여 기본 설정을 수락합니다.
10. **Wiring Diagram(배선도)** 탭으로 이동한 다음 사용되는 터미널을 확인합니다.

*그림 319: 비상 정지 버튼, 광학 센서 및 게이트 스위치가 표시된 **Wiring Diagram(배선도)** 탭*



11. **Equipment(장비)** 탭으로 이동하고 다른 게이트 스위치를 추가해 보십시오.
    ATO 기능이 비활성화되어 있고 추가 장비를 지원할 수 있는 터미널이 부족하기 때문에 다른 장비를 추가할 수 없습니다(✚가 나타나지 않음).
12. **Functional View(기능 보기)** 탭으로 이동하고 다른 게이트 스위치를 추가해 보십시오.
    ATO 기능이 비활성화되어 있기 때문에 다른 장비를 추가할 수 없습니다.
13. **Cancel(취소)**을 클릭합니다.
14. **Functional View(기능 보기)** 탭에서 게이트 스위치를 클릭한 다음 **Edit(편집)**를 클릭하여 속성을 변경합니다.
    a) IO3 및 IO4 터미널을 각각 IO1 및 IO2로 변경합니다.

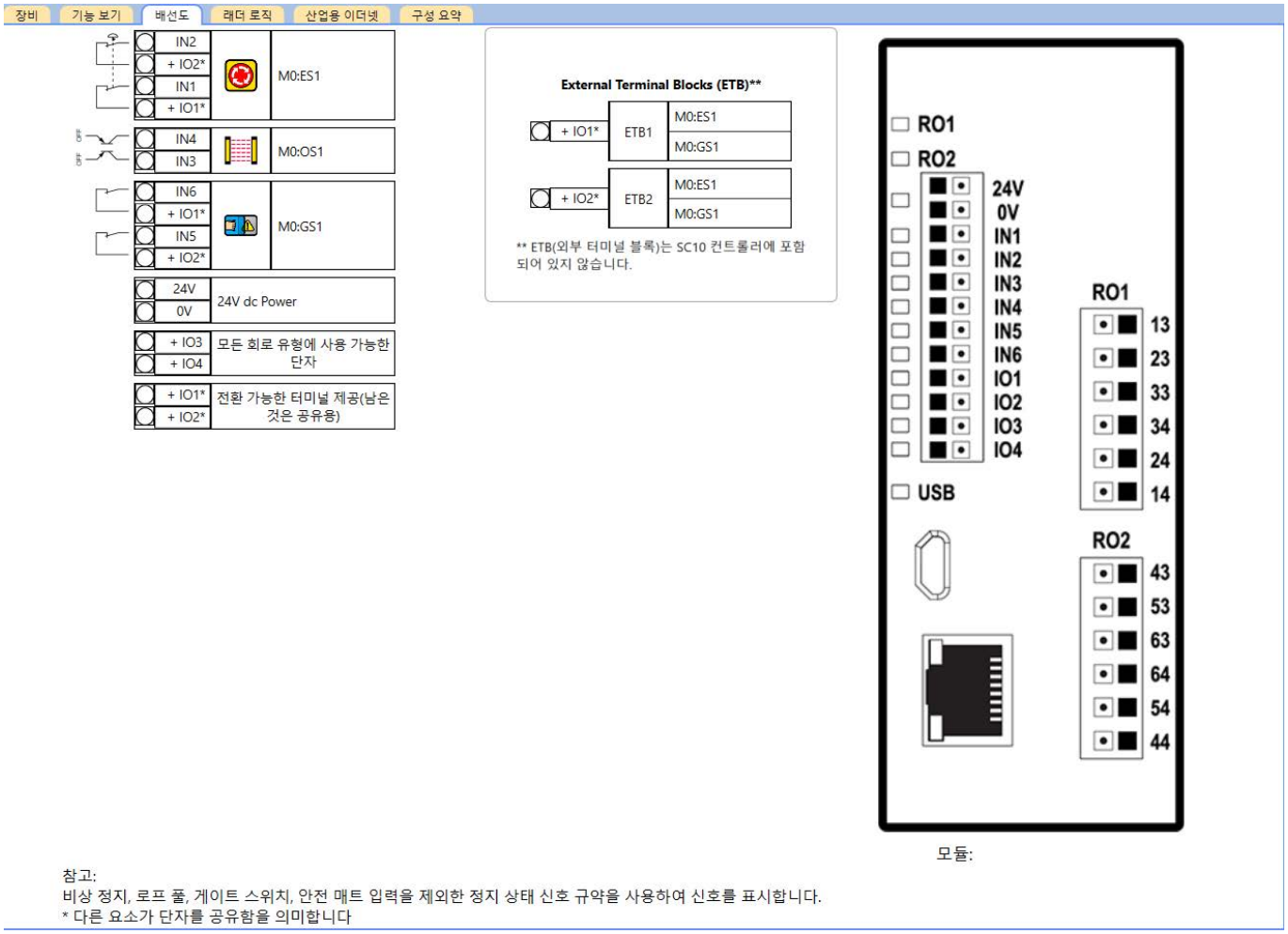
그림 320: 게이트 스위치 속성



    b) **OK(확인)**를 클릭합니다.
15. **Wiring Diagram(배선도)** 탭으로 이동하고 게이트 스위치의 터미널 할당에 대한 변경 사항을 수용하기 위해 ETB(외부 터미널 블록)가 추가되었는지 확인합니다.

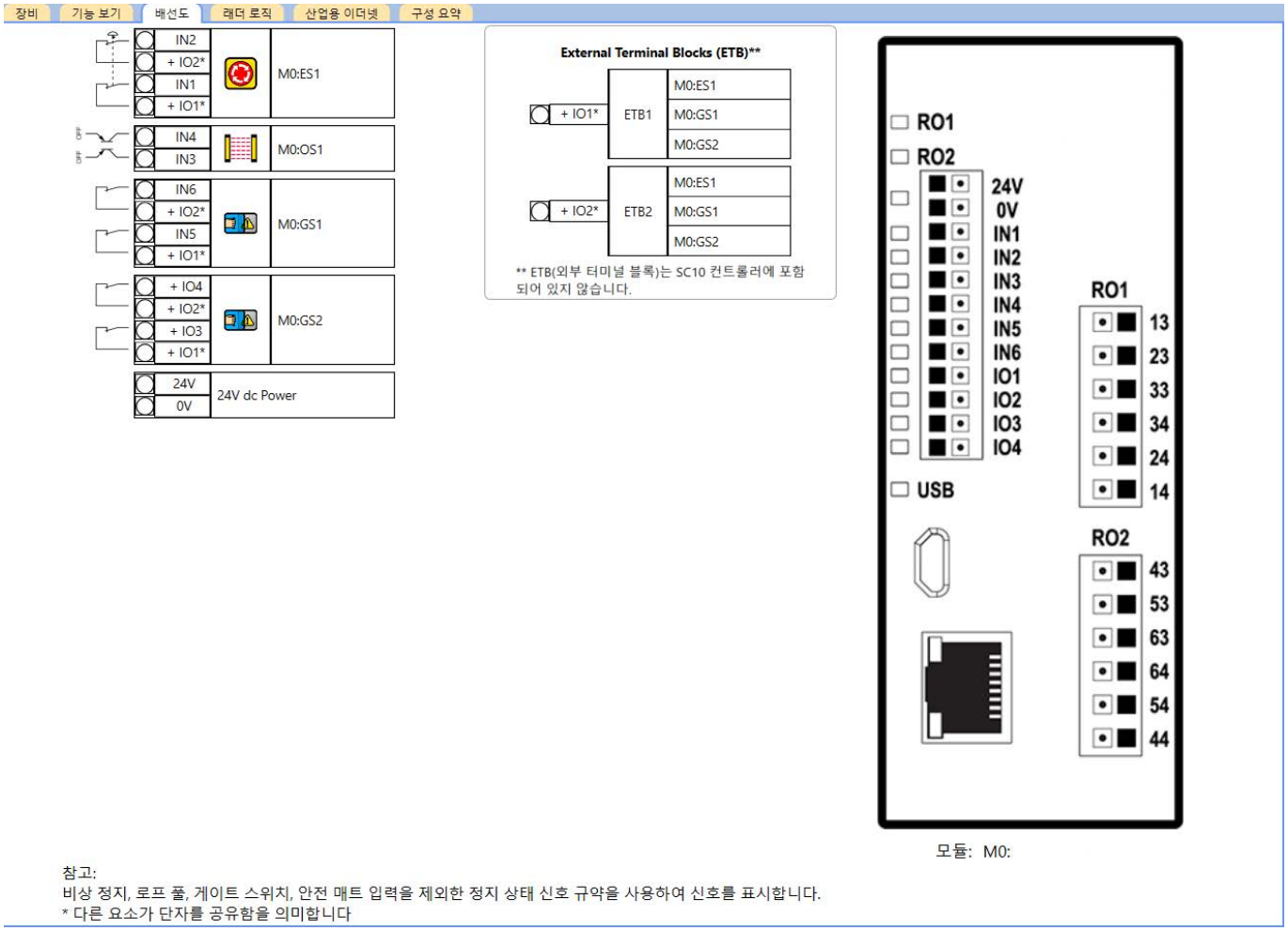
주의: 외부 터미널 블록은 사용자가 제공합니다.

*그림 321: 비상 정지 버튼, 광학 센서, 게이트 스위치 및 ETB가 표시된 **Wiring Diagram(배선도)** 탭*



16. **Functional View(기능 보기)** 탭으로 이동하고 다른 게이트 스위치를 추가해 보십시오.
    터미널 최적화를 수동으로 수행했기 때문에 이제 다른 게이트 스위치를 추가할 수 있습니다.
17. 두 번째 게이트 스위치를 추가하고 **OK(확인)**를 클릭하여 기본 설정을 수락합니다.
18. **Wiring Diagram(배선도)** 탭으로 이동하고 두 번째 게이트 스위치가 추가되었고 추가된 ETB는 없는지 확인합니다.

*그림 322: 비상 정지 버튼, 광학 센서, 게이트 스위치 및 ETB가 표시된 **Wiring Diagram(배선도)** 탭*



15.13 온보드 인터페이스가 없는 XS/SC26 모델: SC-XM2/3 사용

이 절차는 XS/SC26 및 XS/SC26-2e 모델에 적용됩니다.

SC-XM2 또는 SC-XM3을 다음에 사용:

- 확인된 구성을 저장합니다.
- 동일한 구성(FID 3 이상)을 사용하여 여러 XS/SC26 안전 컨트롤러를 빠르게 구성
- SC-XM2/3(FID 3 이상)을 사용하여 XS/SC26 안전 컨트롤러 하나를 다른 안전 컨트롤러로 교체

주의: Banner에 확인된 구성을 쓰려면 SC-XMP2 프로그래밍 도구(Banner 안전 컨트롤러) 및 SC-XM2/3 소프트웨어가 필요합니다. 허가된 사람만 접근할 수 있습니다.

1. 소프트웨어를 사용하여 원하는 구성을 생성합니다.

   최신 버전의 소프트웨어를 사용하는 것이 좋지만 일부 기능은 이전 안전 컨트롤러에서 사용할 수 없습니다. 구성을 생성할 때 자세한 정보는 소프트웨어 화면 왼쪽에 있는 체크리스트를 확인하십시오.
2. XS/SC26에 구성을 로드하여 구성을 검토하고 확인합니다.
   검토 및 승인 후에는 안전 컨트롤러에서 구성을 저장하고 사용할 수 있습니다.
3. 프로그래밍 도구를 사용하여 SC-XM2/3에 확인된 구성 기록.

   주의: SC-XM2/3에는 확인된 구성만 저장할 수 있습니다. 프로그래밍 도구를 사용하여 SC-XM2/3에 확인된 구성 쓰기 (82페이지)를 참조하십시오.
4. 레이블을 사용하여 SC-XM2/3에 저장된 구성 표시.
5. 원하는 XS/SC26(출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러 또는 구성된 안전 컨트롤러)에 전원을 설치 및/또는 연결합니다.
   - **FID 1 또는 FID 2 컨트롤러:** USB LED가 꺼져 있습니다.
   - **FID 3 이상 컨트롤러:** XS/SC26이 출고 시 기본설정 안전 컨트롤러이면 USB LED가 녹색으로 깜박입니다. 안전 컨트롤러가 구성된 컨트롤러이면 USB LED가 꺼집니다

주의: 출고 시 기본 설정은 안전 마이크로 기준입니다. 기본 IP 주소를 변경해도 이 설정은 변경되지 않습니다. 해당 장치를 SC-XM2/3과 함께 구성하면 네트워크 설정이 덮어쓰기됩니다.

6. SC-XM2/3의 마이크로 USB 포트에 XS/SC26을 삽입합니다.

주의: LED에 관한 자세한 정보는 XS/SC26 LED 상태 (298페이지)을 참조하십시오.

FID 1 또는 FID 2 안전 컨트롤러

- USB LED가 5초 동안 녹색으로 깜박이면 안전 컨트롤러와 SC-XM2/3의 구성이 일치하는 것입니다.
- USB LED가 5초 동안 빨간색으로 깜박이면 안전 컨트롤러와 SC-XM2/3의 구성이 일치하지 않는 것입니다.

출고 시 기본 설정 FID 3 이상 안전 컨트롤러

- USB LED가 4초 동안 녹색으로 깜박인 다음 켜져 있으면, 구성, 네트워크 설정, PIN/비밀번호가 안전 컨트롤러에 자동으로 다운로드됩니다.
- USB LED가 5초 동안 빨간색으로 깜박이면 SC-XM2/3의 구성이 이전 버전 소프트웨어(4.1 이하) 또는 FID 2 이하 안전 컨트롤러를 사용하여 생성되고 FID 3 이상 안전 컨트롤러에 삽입된 것입니다. 즉, 소프트웨어 버전 4.2 이상 또는 디스플레이가 있는 FID 3 이상 안전 컨트롤러를 사용하여 SC-XM2/3 구성을 다시 생성하지 않는 한 구성이 자동으로 로드되지 않습니다.

구성된 FID 3 이상 안전 컨트롤러

- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.1 이하를 사용하여 생성된 정보, 또는 FID 2 이하의 안전 컨트롤러를 사용하여 생성된 정보를 포함하는 구성이 있는 SC-XM2/3을 삽입하고, 그리고:
  - USB LED가 5초 동안 녹색으로 깜박이면, 안전 컨트롤러와 SC-XM2/3의 구성이 일치하는 것입니다.
  - USB LED가 5초 동안 빨간색으로 깜박이면, SC-XM2/3의 구성이 일치하지 않는 것입니다.
- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.2 이상을 사용하여 생성된 정보, 또는 FID 3 이상의 안전 컨트롤러를 사용하여 생성된 정보를 포함하는 구성이 있는 SC-XM2/3을 삽입하고, 그리고:
  - USB LED가 5초 동안 녹색으로 깜박이면, 안전 컨트롤러와 SC-XM2/3의 구성 및 PIN/비밀번호가 일치하는 것입니다. 또한 네트워크 설정이 일치하지 않는 경우(XS/SC26-2e 모델) SC-XM2/3이 잠겨 있지 않는 한 안전 컨트롤러의 네트워크 설정이 SC-XM2/3으로 전송됩니다. SC-XM2/3이 잠겨 있으면 USB LED가 5초 동안 빨간색으로 깜박입니다. 이때, 빨간색으로 깜박이는 5초 동안 SC-XM2/3을 분리하지 않으면 안전 컨트롤러가 록아웃 상태로 전환됩니다.
  - USB LED가 빨간색으로 깜박이면 안전 컨트롤러와 SC-XM2/3의 구성 또는 PIN/비밀번호가 일치하지 않는 것입니다. 5초 이내에 SC-XM2/3을 분리하지 않으면 전원/결함 LED가 빨간색으로 깜박이고, 안전 컨트롤러가 록아웃 상태로 전환됩니다.

7. 안전 컨트롤러가 록아웃 상태로 전환되면 SC-XM2/3을 분리하고 전원을 껐다가 다시 켜거나 시스템 재설정을 수행하십시오.
8. 출고 시 기본설정 FID 3 이상 안전 컨트롤러: USB LED가 빠른 깜박임을 멈추면, 전원을 껐다가 다시 켜거나 시스템 재설정을 수행하십시오.

안전 컨트롤러를 시운전할 준비가 되었습니다. 시운전 점검 절차 (291페이지)를 참조하십시오.

주의: 교체된 컨트롤러에서 산업용 프로토콜 PROFINET을 사용 중이었다면, PLC를 사용하여 교체 컨트롤러에 같은 PROFINET 이름을 할당하십시오.

15.14 온보드 인터페이스가 있는 XS/SC26 모델: SC-XM2/3 사용

다음 절차는 XS/SC26-2d, XS/SC26-2de, XS26-ISDd 모델에 적용됩니다.

SC-XM2 또는 SC-XM3을 사용하여:

- 확인된 구성을 저장합니다.
- 동일한 구성을 사용하여 여러 XS/SC26 안전 컨트롤러를 빠르게 구성합니다.
- SC-XM2/3(FID 3 이상 기능)을 사용하여 XS/SC26 안전 컨트롤러 하나를 다른 안전 컨트롤러로 교체합니다.

주의: Banner에 확인된 구성을 쓰려면 SC-XMP2 프로그래밍 도구(Banner 안전 컨트롤러) 및 SC-XM2/3 소프트웨어가 필요합니다. 허가된 사람만 접근할 수 있습니다. 온보드 인터페이스가 있는 안전 컨트롤러(XS/SC26-2d, -2de, -ISDd 모델)를 사용하여 구성을 SC-XM2/3에 기록할 수도 있습니다.

주의: LED는 온보드 인터페이스가 있든 없든 동일한 방식으로 동작합니다(자세한 내용은 온보드 인터페이스가 없는 XS/SC26 모델: SC-XM2/3 사용 (312페이지) 참조). 하지만, 다음 절차를 통해 디스플레이에서 발생하는 현상에 대해 자세히 알아볼 수 있습니다.

15.14.1 온보드 인터페이스가 있는 XS/SC26 FID 1 또는 FID 2 컨트롤러: SC-XM2/3 사용

이는 XS/SC26-2d 및 XS/SC26-2de 모델에 해당하는 절차입니다.

1. 소프트웨어를 사용하여 원하는 구성을 생성합니다.

최신 버전의 소프트웨어를 사용하는 것이 좋지만 일부 기능은 이전 안전 컨트롤러에서 사용할 수 없습니다. 구성을 생성할 때 자세한 정보는 소프트웨어 화면 왼쪽에 있는 체크리스트를 확인하십시오.

2. XS/SC26에 구성을 로드하여 검토하고 확인합니다.
   검토 및 승인 후에는 안전 컨트롤러에서 구성을 저장하고 사용할 수 있습니다.
3. 프로그래밍 도구 또는 온보드 인터페이스(XS/SC26-2d 및 -2de 모델)를 사용하여 SC-XM2/3에 확인된 구성을 기록합니다.

주의: SC-XM2/3에는 확인된 구성만 저장할 수 있습니다.

4. 레이블을 사용하여 SC-XM2/3에 저장된 구성 표시.
5. 원하는 XS/SC26(출고 시 기본설정 안전 컨트롤러 또는 구성된 안전 컨트롤러)에 전원을 설치 및/또는 연결합니다.
   USB LED가 꺼져 있습니다.
6. SC-XM2/3의 마이크로 USB 포트에 XS/SC26을 삽입합니다.
   - 다음과 같은 구성의 SC-XM2/3 -
     - Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.1 이하를 사용하여 생성되거나 FID 2 이하 버전의 안전 컨트롤러에서 생성됨
     - Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.2 이상을 사용하여 생성되거나 FID 3 이상의 안전 컨트롤러에서 생성됨

     - 을 구성된 FID 1 또는 FID 2 안전 컨트롤러에 꽂으면, 구성이 안전 컨트롤러와 일치하는지 여부에 따라 다음 화면 중 하나가 표시됨:

그림 323: 일치



그림 324: 불일치



SC-XM2/3에서 데이터를 가져오는 방법에 대한 지침은 XS/SC26 구성 모드 (163페이지)을(를) 참조하십시오.

   - 빈 SC-XM2/3을 구성된 FID 1 또는 FID 2 안전 컨트롤러에 꽂으면, 디스플레이는 다음의 문제를 표시함:

그림 325: 빈 SC-XM2/3



안전 컨트롤러를 시운전할 준비가 되었습니다. 시운전 점검 절차 (291페이지)를 참조하십시오.

주의: 교체된 컨트롤러에서 산업용 프로토콜 PROFINET을 사용 중이었다면, PLC를 사용하여 교체 컨트롤러에 같은 PROFINET 이름을 할당하십시오.

15.14.2 XS/SC26 FID 3 – 온보드 인터페이스가 있는 FID 6 컨트롤러: SC-XM2/3 사용 온보드 인터페이스가 있는 사용

이 절차는 XS/SC26-2d, XS/SC26-2de, XS26-ISDd 모델에 적용됩니다.

1. 소프트웨어를 사용하여 원하는 구성을 생성합니다.
   최신 버전의 소프트웨어를 사용하는 것이 좋지만 일부 기능은 이전 안전 컨트롤러에서 사용할 수 없습니다. 구성을 생성할 때 자세한 정보는 소프트웨어 화면 왼쪽에 있는 체크리스트를 확인하십시오.
2. XS/SC26에 구성을 로드하여 구성을 검토하고 확인합니다.
   검토 및 승인 후에는 안전 컨트롤러에서 구성을 저장하고 사용할 수 있습니다.
3. 프로그래밍 도구 또는 온보드 인터페이스(XS/SC26-2d 및 -2de 모델 및 XS26-ISDd 모델)를 사용하여 SC-XM2/3에 확인된 구성을 기록합니다.

주의: SC-XM2/3에는 확인된 구성만 저장할 수 있습니다.

4. 레이블을 사용하여 SC-XM2/3에 저장된 구성 표시.
5. 원하는 XS/SC26(출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러 또는 구성된 안전 컨트롤러)에 전원을 설치 및/또는 연결합니다.
   - XS/SC26이 출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러이면 USB LED가 녹색으로 깜박입니다.
   - 안전 컨트롤러가 구성된 컨트롤러이면 USB LED가 꺼집니다

주의: 출고 시 기본 설정은 안전 마이크로 기준입니다. 기본 IP 주소를 변경해도 이 설정은 변경되지 않습니다. 해당 장치를 SC-XM2/3과 함께 구성하면 네트워크 설정이 덮어쓰기됩니다.

6. SC-XM2/3의 마이크로 USB 포트에 XS/SC26을 삽입합니다.

출고 시 기본값으로 지정된 안전 컨트롤러

- 구성의 FID가 안전 컨트롤러의 FID와 일치하지 않으면 구성이 일치하지 않습니다. 디스플레이에 문제가 표시되고 시스템 록아웃 카운트다운이 시작됩니다.

그림 326: FID 불일치



- 구성에 ISD가 포함되어 있지만 안전 컨트롤러가 XS26-ISD가 아닌 경우 구성이 거부됩니다. 디스플레이에 문제가 표시되고 시스템 록아웃 카운트다운이 시작됩니다.

그림 327: ISD 불일치



- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.2 이상 또는 FID 3 이상 안전 컨트롤러에서 생성된 정보가 포함된 구성이 있는 SC-XM2/3을 출고 시 기본 설정 FID 3 이상 안전 컨트롤러에 연결하면 구성, 네트워크 설정, PIN/암호가 안전 컨트롤러에 자동으로 다운로드됩니다. 디스플레이에 자동 로드가 표시됩니다.

그림 328: 자동 로드 상태



자동 로드가 완료되면 디스플레이에 “Config received, please power cycle or system reset(구성 수신됨. 전원을 껐다가 다시 켜거나 시스템을 재설정하십시오)”라고 표시됩니다.

- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.1 이하 또는 FID 2 이하 안전 컨트롤러에서 생성된 정보가 포함된 구성이 있는 SC-XM2/3을 출고 시 기본 설정 FID 3 이상 안전 컨트롤러에 연결하면 구성이 일치하지 않습니다.

그림 329: 불일치



- 비어 있는 SC-XM2/3을 출고 시 기본 설정 FID 3 안전 컨트롤러에 꽂으면 디스플레이에 문제가 표시되고 시스템 록아웃 카운트다운이 시작됩니다.

그림 330: SC-XM2/3 오류



3초 이내에 안전 컨트롤러에서 SC-XM2/3을 분리하지 않으면 안전 컨트롤러가 록아웃 상태로 전환됩니다.

그림 331: 시스템 록아웃



구성된 안전 컨트롤러

- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.1 이하 또는 FID 2 이하 안전 컨트롤러에서 생성된 정보가 포함된 구성이 있는 SC-XM2/3을 구성된 FID 3 이상 안전 컨트롤러에 연결하면, 구성이 안전 컨트롤러와 일치하는지 여부에 따라 다음 화면 중 하나가 표시됩니다.

그림 332: 일치



그림 333: 불일치



SC-XM2/3에서 데이터를 가져오는 방법에 대한 지침은 XS/SC26 구성 모드 (163페이지)을(를) 참조하십시오.

- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.2 이상 또는 FID 3 이상 안전 컨트롤러에서 생성된 정보가 포함된 구성이 있는 SC-XM2/3을 구성된 FID 3 이상 안전 컨트롤러에 연결했을 때 구성 및 PIN/암호가 일치하면, 다음 중 하나가 표시됩니다.

그림 334: XS/SC26-2d 모델: 네트워크 설정 무시됨



그림 335: XS/SC26-2de 및 XS26-ISDd 모델: 네트워크 설정 일치



또한, 네트워크 설정이 일치하지 않는 경우(XS/SC26-2de 모델) 안전 컨트롤러의 네트워크 설정이 SC-XM2/3으로 전송됩니다. 전송이 완료되면 디스플레이에 다음과 같이 표시됩니다.

그림 336: 네트워크 업데이트



OK(확인)를 클릭합니다. 업데이트에 실패하면(예: SC-XM2/3이 잠김) 디스플레이에 실패 이유가 표시되고 시스템 록아웃 카운트다운이 시작됩니다.

그림 337: 네트워크 업데이트 실패



3초 이내에 안전 컨트롤러에서 SC-XM2/3을 분리하지 않으면 안전 컨트롤러가 록아웃 상태로 전환됩니다.

그림 338: 시스템 록아웃



- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어 버전 4.2 이상 또는 FID 3 이상 안전 컨트롤러에서 생성된 정보가 포함된 구성이 있는 SC-XM2/3을 구성된 FID 3 이상 안전 컨트롤러에 연결했을 때 구성 및/또는 PIN/암호가 일치하지 않으면, 디스플레이에 문제가 표시되며 시스템 록아웃 카운트다운이 시작됩니다.

그림 339: XS/SC26-2d 모델: 불일치



그림 340: XS/SC26-2de 모델: 불일치



3초 이내에 안전 컨트롤러에서 SC-XM2/3을 분리하지 않으면 안전 컨트롤러가 록아웃 상태로 전환됩니다.

그림 341: XS/SC26-2d 모델: 시스템 록아웃



그림 342: XS/SC26-2de 모델: 시스템 록아웃



SC-XM2/3에서 데이터를 가져오는 방법에 대한 지침은 XS/SC26 구성 모드 (163페이지)를 참조하십시오.

- 비어 있는 SC-XM2/3을 구성된 FID 3 이상 안전 컨트롤러에 꽂으면 디스플레이에 문제가 표시되고 시스템 록아웃 카운트다운이 시작됩니다.

그림 343: SC-XM2/3 오류



3초 이내에 안전 컨트롤러에서 SC-XM2/3을 분리하지 않으면 안전 컨트롤러가 록아웃 상태로 전환됩니다.

그림 344: 시스템 록아웃



7. 안전 컨트롤러가 록아웃 상태로 전환되면 SC-XM2/3을 분리하고 전원을 껐다가 다시 켜거나 시스템 재설정을 수행하십시오.
8. 출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러: USB LED가 빠른 깜박임을 멈추면 전원을 껐다가 다시 켜거나 시스템 재설정을 수행하십시오.

안전 컨트롤러를 시운전할 준비가 되었습니다. 시운전 점검 절차 (291페이지)를 참조하십시오.

주의: 교체된 컨트롤러에서 산업용 프로토콜 PROFINET을 사용 중이었다면, PLC를 사용하여 교체 컨트롤러에 같은 PROFINET 이름을 할당하십시오.

15.14.3 온보드 인터페이스가 있는 XS/SC26 FID 7 이상 컨트롤러: SC-XM2/3 사용

이 절차는 XS/SC26-2d, XS/SC26-2de, XS26-ISDd 모델용입니다.

절차는 XS/SC26 FID 3 – 온보드 인터페이스가 있는 FID 6 컨트롤러: SC-XM2/3 사용 온보드 인터페이스가 있는 사용 (314페이지)을(를) 참조하십시오.

차이점은 FID 7 이상 컨트롤러는 네트워크를 통한 구성과 네트워크 설정을 통한 라이브 모니터를 저장하고, 네트워크 비밀번호를 저장한다는 것입니다.

15.15 SC10-2: SC-XM3 사용

SC-XM3을 사용하여 실행할 수 있는 작업:

- 동일한 구성을 사용하여 여러 SC10-2 안전 컨트롤러를 빠르게 구성
- 이전 안전 컨트롤러의 SC-XM3을 사용하여 SC10-2 안전 컨트롤러를 다른 안전 컨트롤러로 교체

주의: Banner 프로그래밍 도구(SC-XMP2) 및 소프트웨어는 SC-XM3에 확인된 구성을 쓰는 데 필요합니다. 허가된 사람만 접근할 수 있습니다.

1. 소프트웨어를 사용하여 원하는 구성을 생성합니다.
2. SC10-2: 에 구성을 로드하여 구성을 검토하고 확인합니다.
   검토 및 승인 후에는 안전 컨트롤러에서 구성을 저장하고 사용할 수 있습니다.
3. 프로그래밍 도구를 사용하여 SC-XM3에 확인된 구성을 쓸 수 있습니다.

   주의: SC-XM3에는 확인된 구성만 저장할 수 있습니다. 프로그래밍 도구를 사용하여 SC-XM2/3에 확인된 구성 쓰기 (82페이지)를 참조하십시오.
4. 라벨을 사용하여 SC-XM3에 저장된 구성을 표시할 수 있습니다.
5. 원하는 SC10-2(출고 시 기본 설정 안전 컨트롤러 또는 구성된 안전 컨트롤러)에 전원을 설치 및/또는 연결합니다.
   - SC10-2가 출고 시 기본값이 지정된 안전 컨트롤러인 경우에는 전원/결함 LED가 녹색으로 켜지고 USB LED는 점멸해 안전 컨트롤러가 구성을 대기 중임을 나타냅니다.
   - SC10-2가 구성된 안전 컨트롤러인 경우에는 전원/결함 LED가 녹색으로 켜지고 USB LED는 빨간색으로 켜집니다.

   주의: 출고 시 기본 설정은 안전 마이크로를 기반으로 합니다. 기본 IP 주소를 변경해도 이 설정은 변경되지 않습니다. 해당 장치를 SC-XM2/3과 함께 구성하면 네트워크 설정을 덮어쓰게 됩니다.
6. SC-XM3을 SC10-2의 마이크로 USB 포트에 삽입하십시오.

   출고 시 기본값으로 지정된 안전 컨트롤러
   - USB LED가 3초 동안 빠르게 깜박인 다음 켜져 있으면 구성, 네트워크 설정, PIN이 안전 컨트롤러에 자동으로 다운로드된 것입니다. 그다음, 전원/결함 LED가 녹색으로 깜박이며 안전 컨트롤러가 전원 사이클을 기다리고 있음을 나타냅니다.

   구성된 안전 컨트롤러

- 안전 컨트롤러와 SC-XM3의 구성과 PIN이 일치하면 USB LED가 3초 동안 녹색으로 깜박인 다음 켜져 있습니다. 또한, 네트워크 설정이 일치하지 않으면 SC-XM3이 잠겨 있지 않는 한, 3초 후에 안전 컨트롤러의 네트워크 설정이 SC-XM3으로 전송됩니다. SC-XM3이 잠겨 있다면 컨트롤러가 록아웃 상태로 전환됩니다.
- 안전 컨트롤러와 SC-XM3의 구성 또는 PIN이 일치하지 않으면 USB LED가 빨간색으로 깜박입니다. 3초 이내에 안전 컨트롤러에서 SC-XM3을 분리하지 않으면, 불일치로 인해 전원/결함 및 USB LED가 빨간색으로 깜박이며 안전 컨트롤러가 록아웃 상태로 전환됩니다.

7. 전원을 껐다 켭니다.
   전원/결함 LED가 녹색이며, USB LED가 녹색(SC-XM3이 아직 연결됨) 또는 빨간색(SC-XM3 또는 USB 케이블이 연결되지 않음)이라면, 입력 및 출력 LED가 실제 입력 상태를 표시합니다.

안전 컨트롤러를 시운전할 준비가 되었습니다. 시운전 점검 절차 (291페이지)를 참조하십시오.

15.16 출고 시 기본값으로 안전 컨트롤러 재설정

다음의 절차를 사용하여 XS/SC26 FID 3 이상 또는 SC10-2 안전 컨트롤러를 출고 시 기본값으로 재설정합니다.

주의: 소프트웨어 버전 4.2 이상을 사용하는 XS/SC26 FID 1 또는 FID 2에서 **출고 시 기본값으로 재설정** 옵션이 회색으로 표시됩니다.

안전 컨트롤러는 전원이 켜져 있고 SC-USB2 케이블 또는 이더넷 케이블(XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 모델)을 통해 PC에 연결되어 있어야 합니다.

1.  을 클릭하십시오.
2. **Reset to Factory Default(출고 시 기본값으로 재설정)**를 클릭합니다.
   모든 설정이 출고 시 기본값으로 변경된다고 알리는 주의 사항이 표시됩니다.
3. **Continue(계속)**를 클릭합니다.
   Enter Password(암호 입력) 화면이 열립니다.
4. USB를 통해 연결되었으면 User1 PIN을 입력하고, 이더넷을 통해 연결되었으면 비밀번호를 입력한 후, **확인**을 클릭합니다.
   안전 컨트롤러가 출고 시 기본 설정으로 업데이트되고 확인 창이 열립니다.
5. **OK(확인)**를 클릭합니다.
6. 전원을 껐다 켭니다.
   출고 시 기본값으로 재설정 프로세스가 완료됩니다.

15.17 출고 시 기본값

다음 표에는 안전 컨트롤러 및 소프트웨어에 대한 몇 가지 출고 시 기본값이 나와 있습니다.

설정	출고 시 기본값	해당 제품
AVM 기능	50 ms	XS/SC26, SC10-2
폐쇄-개방(closed-to-open) 디바운스 시간	6 ms	XS/SC26, SC10-2
EDM	모니터링 안 함	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 바이패스 블록—기본 노드	IN, BP	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 바이패스—시간 제한	1 s	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 지연 블록—기본 노드	IN	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 지연 블록—출력 지연	100 ms	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 활성화 장치 블록—기본 노드	ED, IN, RST	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 활성화 장치 블록—시간 제한	1 s	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 래치 재설정 블록—기본 노드	IN, LR	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 뮤팅 블록—기본 노드	IN, MP1	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 뮤팅 블록—시간 제한	30 s	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 양손 제어 블록—기본 노드	TC	XS/SC26, SC10-2
기능 블록: 1회 블록—기본 노드	IN	XS/SC26
기능 블록: 1회 블록—시간 제한	100 ms	XS/SC26
산업용 이더넷: 문자열(EtherNet/IP 및 PCCC 프로토콜)	32비트	XS/SC26, SC10-2
네트워크 설정: 게이트웨이 주소	0.0.0.0	XS/SC26, SC10-2

설정	출고 시 기본값	해당 제품
네트워크 설정: IP 주소	192.168.0.128	XS/SC26, SC10-2
네트워크 설정: 링크 속도 및 이중 모드	자동 협상	XS/SC26, SC10-2
네트워크 설정: 서브넷 마스크	255.255.255.0	XS/SC26, SC10-2
네트워크 설정: TCP 포트	502	XS/SC26, SC10-2
개방-폐쇄(closed-to-open) 디바운스 시간	50 ms	XS/SC26, SC10-2
PIN User1	1901	XS/SC26, SC10-2
PIN User2	1902	XS/SC26, SC10-2
PIN User3	1903	XS/SC26, SC10-2
이더넷 암호 User1	1901@Banner	XS/SC26
전원 가동 모드	정상	SC10-2
안전 출력	자동 재설정(트립 모드)	XS/SC26, SC10-2
안전 출력: 전원 가동 모드	정상	XS/SC26
안전 출력: 분할(안전 출력)	쌍에서 기능	XS/SC26
시뮬레이션 모드: 시뮬레이션 속도	1	XS/SC26, SC10-2
자동 터미널 최적화	활성화됨	SC10-2
상태 출력 신호 규칙	활성 = PNP 켜짐	XS/SC26, SC10-2
상태 출력 플래싱 속도	없음	XS/SC26

16 문제 해결

안전 컨트롤러는 산업 환경에서 발생하는 다양한 전기 노이즈에 대해 높은 내성을 갖도록 설계 및 테스트되었습니다. 하지만, 이러한 제한을 초과하는 전자기 간섭(EMI) 또는 무선 주파수 간섭(RFI)을 생성하는 강렬한 전기 노이즈 소스는 무작위 트립 또는 록아웃 상태를 유발할 수 있습니다.

무작위 트립 또는 록아웃이 발생하면 다음 사항을 확인하십시오.

- 공급 전압이 24 Vdc ±20% 이내임
- 안전 컨트롤러의 플러그온 터미널 블록이 완전히 삽입됨
- 각 개별 터미널에 대해 와이어가 단단히 연결되어 있음
- 고압 또는 고주파 노이즈 소스 또는 고압 전원선이 안전 컨트롤러 주위 또는 안전 컨트롤러에 연결된 와이어를 따라 배선되어 있지 않음
- 적절한 과도 전압 차단기가 출력 부하를 가로질러 설치됨
- 안전 컨트롤러 주위 온도가 정격 주위 온도 이내임(사양 및 요구 사항 (18페이지) 참조)

16.1 소프트웨어: 문제 해결

라이브 모드 버튼을 사용할 수 없음(회색으로 표시됨)

1. SC-USB2 케이블이 컴퓨터와 안전 컨트롤러 모두에 연결되어 있는지 확인합니다.

   주의: Banner SC-USB2 케이블을 사용하도록 권장합니다. 다른 USB 케이블을 사용하는 경우 케이블에 통신선이 포함되어 있는지 확인하십시오 다수의 휴대폰 충전 케이블에는 통신선이 없습니다.
2. 안전 컨트롤러가 제대로 설치되어 있는지 확인합니다(드라이버 설치 확인 (323페이지) 참조).
3. 소프트웨어를 종료합니다.
4. 안전 컨트롤러의 플러그를 뽑은 다음 다시 꽂습니다.
5. 소프트웨어를 시작합니다.

안전 컨트롤러에서 읽을 수 없거나 구성을 안전 컨트롤러로 보낼 수 없음(버튼이 회색으로 표시됨)

1. **라이브 모드**가 비활성화되어 있는지 확인합니다.
2. SC-USB2 케이블이 컴퓨터와 안전 컨트롤러 모두에 연결되어 있는지 확인합니다.

   주의: Banner SC-USB2 케이블을 사용하도록 권장합니다. 다른 USB 케이블을 사용하는 경우 케이블에 통신선이 포함되어 있는지 확인하십시오 다수의 휴대폰 충전 케이블에는 통신선이 없습니다.
3. 안전 컨트롤러가 제대로 설치되어 있는지 확인합니다(드라이버 설치 확인 (323페이지) 참조).
4. 소프트웨어를 종료합니다.
5. 안전 컨트롤러의 플러그를 뽑은 다음 다시 꽂습니다.
6. 소프트웨어를 시작합니다.

블록을 다른 위치로 이동할 수 없음

이동할 수 없는 블록도 있습니다. 일부 블록은 특정 영역 내에서만 이동할 수 있습니다.

- **안전 출력**은 고정된 위치에 배치되므로 이동할 수 없습니다. **기준 안전 출력**은 왼쪽과 중간 영역 내 어디로든 이동할 수 있습니다.
- **안전** 및 **비안전 입력**은 왼쪽 또는 중간 영역 내 어디로든 이동할 수 있습니다.
- **기능** 및 **로직 블록**은 중간 영역 내 어디로든 이동할 수 있습니다.

SC-XM2/3 버튼을 사용할 수 없음(회색으로 표시됨)

1. 모든 부분이 제대로 연결되어 있는지 확인합니다. SC-XMP2가 컴퓨터의 USB 포트와 SC-XM2 또는 SC-XM3 드라이브에 연결되어 있는지 확인합니다.
2. SC-XMP2 프로그래밍 도구가 제대로 설치되어 있는지 확인합니다(드라이버 설치 확인 (323페이지) 참조).
3. 소프트웨어를 종료합니다.
4. 모든 부분의 연결을 분리하고 다시 연결합니다. SC-XMP2가 컴퓨터의 USB 포트와 SC-XM2 또는 SC-XM3 드라이브에 연결되어 있는지 확인합니다.
5. 소프트웨어를 시작합니다.

주의: 추가 지원이 필요한 경우 Banner Engineering에 문의하십시오.

16.2 소프트웨어: 오류 코드

다음 표에 **기능 보기** 탭에 있는 블록 사이에 유효하지 않은 연결을 만들려고 할 때 발생한 오류 코드가 나열되어 있습니다.

경고:

- **구성이 해당 표준을 준수합니다**
- 적용 사례를 검증하지 못하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어는 주로 로직 구성에서 연결 오류를 검사합니다. 사용자는 적용 사례가 위험 평가 조건을 충족하며 모든 해당 표준을 준수하는지 확인할 책임이 있습니다.

소프트웨어 코드	오류
A.1	이 연결에서 루프가 생성됩니다.
A.2	이 블록으로부터 연결이 이미 존재합니다.
A.3	블록을 자체에 연결할 수는 없습니다.
B.2	이 바이패스 블록이 양손 제어 블록의 **TC** 노드에 연결되어 있습니다. 양손 제어 입력은 이 바이패스 블록의 **IN** 노드에만 연결할 수 있습니다.
B.3	이 바이패스 블록이 다른 블록에 이미 연결되어 있습니다.
B.4	이 바이패스 블록이 양손 제어 블록의 **TC** 노드에 연결되어 있어 다른 블록에 연결할 수 없습니다.
B.5	"입력(**IN** 및 **BP**)이 둘 다 켜짐 상태일 경우 출력 끄기" 옵션이 비활성화되어 있으므로 양손 제어 입력을 이 바이패스 블록의 **IN** 노드에 연결할 수 없습니다.
B.6	바이패스 블록의 **IN** 노드는 비상 정지 및 로프 풀 입력에 연결할 수 없습니다.
B.7	바이패스 블록의 **IN** 노드는 다른 블록을 통해 비상 정지 및 로프 풀 입력에 연결할 수 없습니다.
C.1	꺼짐 지연 취소 입력만 **CD** 노드에 연결할 수 있습니다.
C.2	꺼짐 지연 취소 입력은 안전 출력, 원샷 기능 블록 또는 지연 기능 블록의 **CD** 노드에만 연결할 수 있습니다.
D.1	이 외부 장치 모니터링 입력이 듀얼 채널 2 터미널 회로에 대해 구성되어 있어 안전 출력의 **EDM** 노드에만 연결할 수 있습니다.
E.1	활성화 장치 블록 출력 노드(**P** 또는 **S**)는 안전 출력의 **IN** 노드에만 연결할 수 있습니다.
E.2	활성화 장치 블록의 **IN** 노드는 비상 정지 및 로프 풀 입력에 연결할 수 없습니다.
E.3	활성화 장치 블록의 **ED** 노드는 활성화 장치 입력에만 연결할 수 있습니다.
E.4	활성화 장치 블록의 **ED** 노드는 다른 블록을 통해 비상 정지 및 로프 풀 입력에 연결할 수 없습니다.
E.5	**IN** 노드에 연결된 양손 제어 입력이 있는 활성화 장치 블록은 "Off Delay(꺼짐 지연)"로 설정된 *안전 출력 지연*이 있는 안전 출력에 연결할 수 없습니다.
F.1	비상 정지 및 로프 풀 입력은 뮤팅할 수 없기 때문에 뮤팅 기능 블록의 **IN** 노드 또는 프레스 제어 입력 기능 블록의 **M 안전** 입력에 연결할 수 없습니다.
F.2	비상 정지 및 로프 풀 입력은 뮤팅 블록에 연결된 래치 재설정 블록에 연결할 수 없습니다.
F.3	비상 정지 또는 로프 풀 입력에 연결된 래치 재설정 블록은 뮤팅 블록에 연결할 수 없습니다.
G.1	**XS/SC26 FID 1, 2, 3 및 SC10-2:** 수동 재설정 출력만 안전 출력의 **FR** 노드에 연결할 수 있습니다. **XS/SC26 FID 4 이상:** 수동 재설정 입력 또는 재설정 전용 OR 블록의 출력 노드만 안전 출력의 **FR** 노드에 연결할 수 있습니다.
G.2	**XS/SC26 FID 1, 2, 3 및 SC10-2:** 수동 재설정 입력만 래치 재설정 블록 또는 안전 출력의 **LR** 노드에 연결할 수 있습니다. **XS/SC26 FID 4 이상:** 수동 재설정 입력 또는 재설정 전용 OR 블록의 출력 노드만 래치 재설정 블록 또는 안전 출력의 **LR** 노드에 연결할 수 있습니다.
G.3	**XS/SC26 FID 1, 2, 3 및 SC10-2:** 수동 재설정 출력만 활성화 장치 블록의 **RST** 노드에 연결할 수 있습니다. **XS/SC26 FID 4 이상:** 수동 재설정 입력 또는 재설정 전용 OR 블록의 출력 노드만 활성화 장치 블록의 **RST** 노드에 연결할 수 있습니다.
G.4	**XS/SC26 FID 1, 2, 3 및 SC10-2:** 수동 재설정 입력은 안전 출력의 **LR** 및 **FR** 노드, 래치 재설정 블록의 **LR** 노드, 활성화 장치 블록의 **RST** 노드와 플립플롭 블록의 **SET** 및 **RST** 노드에만 연결할 수 있습니다. **XS/SC26 FID 4 이상:** 수동 재설정 입력은 안전 출력의 **LR** 및 **FR** 노드, 래치 재설정 블록의 **LR** 노드, 활성화 장치 블록의 **RST** 노드, 플립플롭 블록의 **SET** 및 **RST** 노드, 프레스 제어 블록의 **RST** 노드, 재설정 전용 OR 블록의 입력 노드에만 연결할 수 있습니다.
G.5	재설정 전용 OR 블록의 입력 노드는 수동 재설정, 가상 수동 재설정 입력, 재설정 전용 OR 블록의 출력 노드에만 연결할 수 있습니다.
G.6	재설정 전용 OR 블록의 출력 노드는 안전 출력의 **LR** 및 **FR** 노드, 래치 재설정 블록의 **LR** 노드, 활성화 장치 블록의 **RST** 노드, 플립플롭 블록의 **SET** 및 **RST** 노드와 재설정 전용 OR 블록의 입력 노드에만 연결할 수 있습니다.
H.1	기능 블록에 이미 연결된 래치 재설정 블록은 뮤팅 블록에 연결할 수 없습니다.
H.2	뮤팅 블록에 이미 연결된 래치 재설정 블록은 다른 기능 블록에 연결할 수 없습니다.
I.1	뮤팅 블록의 **MP1** 및 **MP2** 노드 또는 양손 제어 블록의 **MP1** 노드에는 뮤팅 센서 쌍, 광학 센서, 게이트 스위치, 안전 매트 또는 보호 정지 입력 입력만 연결할 수 있습니다.
I.2	뮤팅 블록의 **MP1** 및 **MP2** 노드와 양손 제어 블록의 **MP1** 노드는 듀얼 채널 회로만 사용하는 입력에 연결할 수 있습니다.

소프트웨어 코드	오류
I.3	뮤팅 센서 쌍은 뮤팅 블록의 **MP1** 및 **MP2** 노드 또는 양손 제어 블록의 **MP1** 노드에만 연결할 수 있습니다.
J.1	**XS/SC26 FID 1, 2, 3 및 SC10-2 FID 1:** 양손 제어 블록은 활성화 장치 블록의 **IN** 노드 또는 안전 출력의 **IN** 노드에만 연결할 수 있습니다. **XS/SC26 FID 4 이상 또는 SC10-2 FID 2 or later :** 양손 제어 블록은 로직 블록(플립플롭 블록 제외), 활성화 장치 블록의 **IN** 노드 또는 안전 출력의 **IN** 노드에만 연결할 수 있습니다.
J.3	양손 제어 블록의 **TC** 노드에는 양손 제어 입력 또는 연결된 양손 제어 입력이 있는 바이패스 블록만 연결할 수 있습니다. 양손 제어 입력이 **IN** 노드에 연결된 바이패스 블록은 양손 제어 블록의 **TC** 노드에만 연결할 수 있습니다.
K.1	**XS/SC26 FID 1, 2, 3 및 SC10-2 FID 1:** 양손 제어 입력은 양손 제어 블록(**TC** 노드) 또는 바이패스 블록(**IN** 노드)에만 연결할 수 있습니다. **XS/SC26 FID 4 이상 또는 SC10-2 FID 2 이상:** 양손 제어 입력은 양손 제어 블록(**TC** 노드), 바이패스 블록(**IN** 노드), 로직 블록(플립플롭 블록 제외), 프레스 제어 블록(**GO** 노드) 또는 꺼짐 지연 없는 출력에만 연결할 수 있습니다.
K.2	**XS/SC26 FID 1, 2, 3 및 SC10-2 FID 1:** "꺼짐 지연"으로 설정된 *안전 출력 지연*이 있는 안전 출력은 양손 제어 블록에 연결할 수 없습니다. **XS/SC26 FID 4 이상 또는 SC10-2 FID 2 이상:** "꺼짐 지연"으로 설정된 *안전 출력 지연*이 있는 안전 출력은 양손 제어 블록에 직접 연결할 수 없습니다.
K.3	"꺼짐 지연"으로 설정된 *안전 출력 지연*이 있는 안전 출력은 활성화 장치 블록을 통해 양손 제어 블록에 연결할 수 없습니다.
L.1	상태 출력이 이 터미널을 사용하기 때문에 이 안전 출력이 비활성화됩니다.
L.2	안전 출력의 **IN** 노드는 외부 장치 모니터링, 조정 밸브 모니터, 뮤팅 센서 쌍, 바이패스 스위치, 수동 재설정, 뮤트 활성화 또는 꺼짐 지연 입력에 연결할 수 없습니다.
L.3	*LR(래치 재설정)* 기능이 활성화된 안전 출력 블록은 양손 제어 블록 또는 활성화 장치 블록에 연결할 수 없습니다.
L.4	**XS/SC26 FID 1, 2, 3 및 SC10-2 FID 1:** *전원 공급 모드*가 "Manual Reset(수동 재설정)"으로 설정된 안전 출력은 양손 제어 블록 또는 활성화 장치 블록에 연결할 수 없습니다. **XS/SC26 FID 4 이상 또는 SC10-2 FID2 이상:** *전원 공급 모드*가 "Manual Reset(수동 재설정)"으로 설정된 안전 출력 블록은 양손 제어 입력, 양손 제어 블록 또는 활성화 장치 블록에 연결할 수 없습니다.
P.1	실제 또는 가상 ON/OFF 입력만 프레스 제어 모드 기능 블록의 **RUN**, **INCH UP** 및 **INCH DOWN** 노드에 연결할 수 있습니다.
P.2	실제 ON/OFF 입력만 프레스 제어 기능 블록의 **TOS** 및 **BOS** 노드와 프레스 제어 입력 기능 블록의 **PIP** 노드에 연결할 수 있습니다.
P.3	**SQS** 입력만 프레스 제어 입력 기능 블록의 **SQS** 입력 노드에 연결할 수 있습니다.
P.4	프레스 제어 입력 기능 블록의 **M 센서** 입력에 연결할 수 있는 유일한 입력은 프레스 제어 뮤팅 센서 입력 장치입니다.
P.5	단일 액추에이터 제어를 위해 프레스 제어 블록을 구성한 경우 **GO** 입력 노드만 사이클 개시 입력, 풋페달 입력 또는 양손 제어 입력에 연결할 수 있습니다. 프레스 제어 블록을 수동 업스트로크 설정으로 구성하면 **GO** 입력 노드를 풋 스위치 입력 또는 양손 컨트롤 입력에만 연결할 수 있습니다.
P.6	프레스 제어 기능 블록에서 단일 액추에이터 제어를 선택한 경우에는 순차 정지(**SQS**) 및 수동 업 스트로크는 허용되지 않습니다.
P.7	물리적 온/오프 입력 또는 풋 스위치 입력만 프레스 제어 입력 기능 블록의 **풋 스위치** 입력에 연결할 수 있습니다.
P.8	프레스 제어 기능 블록 출력 노드(**U**, **D**, **H** 및 **L**)는 안전 출력의 **IN** 노드에만 연결할 수 있습니다.
P.9	프레스 제어 뮤팅 센서 입력을 선택하지 않은 경우에는 이중 채널 SQS 입력만 프레스 제어 입력 기능 블록의 **SQS** 입력 노드에 연결할 수 있습니다.

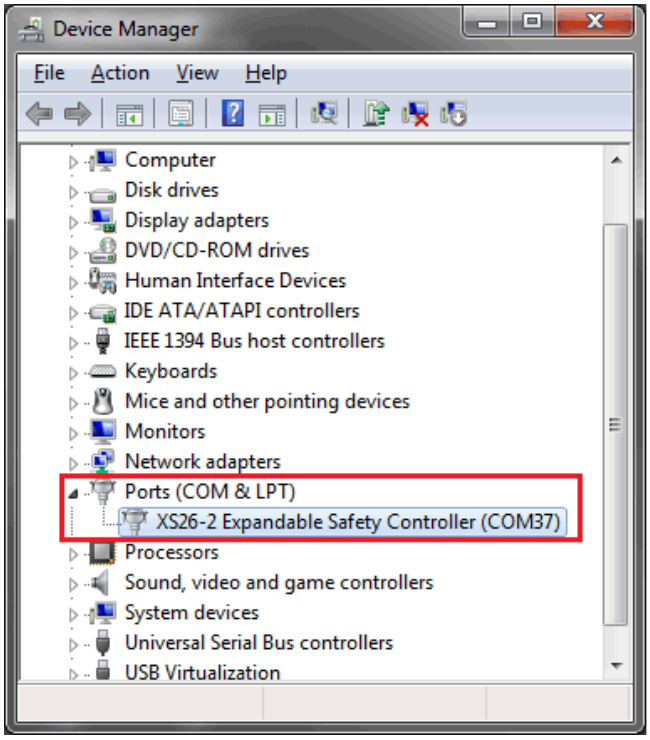
16.3 드라이버 설치 확인

이 섹션은 XS/SC26과 SC10-2 모두에 적용됩니다.

안전 컨트롤러 드라이버 - Windows 7, 10, 11

1. **장치 관리자**를 여십시오.
2. **포트(COM 및 LPT)** 드롭다운 메뉴를 확장합니다.
3. **XS26-2 확장형 안전 컨트롤러**에 이어 COM 포트 번호(예: COM3)를 찾으십시오. 항목에 느낌표, 빨간색 × 또는 아래쪽 화살표가 없어야 합니다. 이러한 표시가 하나도 없으면 장치가 제대로 설치된 것입니다. 표시가 하나라도 나타나면 아래 지침에 따라 해당 문제를 해결하십시오.

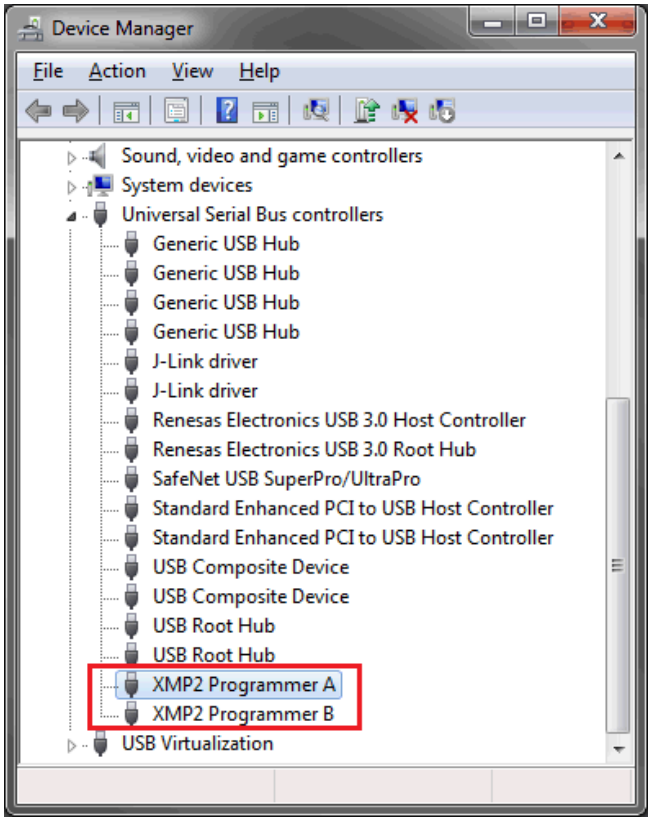
그림 345: XS/SC26 안전 컨트롤러 드라이버가 올바르게 설치됨



SC-XMP2 드라이버 - Windows 7, 10, 11

1. **장치 관리자**를 여십시오.
2. **범용 직렬 버스 컨트롤러** 드롭다운 메뉴를 확장합니다.
3. **XMP2 프로그래머 A** 및 **XMP2 프로그래머 B**. 항목 중 어느 하나에도 느낌표, 빨간색 × 또는 아래쪽 화살표가 없어야 합니다. 이러한 표시가 하나도 없으면 장치가 제대로 설치된 것입니다. 표시가 하나라도 나타나면 아래 지침에 따라 해당 문제를 해결하십시오.

그림 346: SC-XMP2 드라이버가 올바르게 설치됨



느낌표, 빨간색 × 또는 아래쪽 화살표 해결

1. 장치가 활성화되어 있는지 확인합니다.
    a. 해당 표시가 있는 항목을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭합니다.
    b. **사용 안 함**이 표시되면 해당 장치가 활성화된 것이고, **사용**이 표시되면 해당 장치가 비활성화된 것입니다.
        - 장치가 활성화된 경우 계속해서 문제 해결 단계를 진행합니다.
        - 장치가 비활성화되어 있다면 **Enable(활성화)**을 클릭하십시오. 그래도 표시가 사라지지 않으면 계속 다음 단계를 진행하십시오.
2. 안전 컨트롤러 또는 컴퓨터에서 USB 케이블을 뽑고 몇 초 동안 기다린 다음 다시 꽂으십시오. 그래도 표시가 사라지지 않으면 계속 다음 단계를 진행하십시오.
3. 안전 컨트롤러나 SC-XMP2를 다른 USB 포트에 연결해보십시오. 그래도 표시가 사라지지 않으면 계속 다음 단계를 진행하십시오.
4. 컴퓨터를 재부팅하십시오. 그래도 표시가 사라지지 않으면 계속 다음 단계를 진행하십시오.
5. **제어판**에 있는 **프로그램 추가/제거** 또는 **프로그램 및 기능**에서 소프트웨어를 제거하고 다시 설치하십시오. 그래도 표시가 사라지지 않으면 계속 다음 단계를 진행하십시오.
6. Banner Engineering에 문의.

장치 관리자에 안전 컨트롤러가 '일반 USB 장치'로 나열되는 문제 해결

1. 실제 Banner Engineering 안전 컨트롤러인 일반 USB 장치 포트를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하십시오.
2. **Update Driver(드라이버 업데이트)**를 클릭합니다.
3. **Browse my Computer for Driver Software(내 컴퓨터에서 드라이버 소프트웨어 찾기)**를 선택합니다.
4. **Search this Location(다음 위치에서 검색)** 상자 오른쪽에 있는 **Browse(찾아보기)** 상자를 클릭합니다. 새 창이 열립니다.
5. 선택 **로컬 디스크 (C:)** > **Program Files (x86)** > **Banner Engineering** > **Banner Safety Controller** > **Driver**.
6. **OK(확인)**를 클릭하면 창이 닫힙니다.
7. 드라이버 업데이트 상자에서 **Next(다음)**를 클릭합니다. 이제 드라이버가 업데이트됩니다.

Banner 안전 컨트롤러 소프트웨어를 닫았다가 다시 열어야 할 수 있습니다. 이제 USB 포트에서 Banner Engineering 안전 컨트롤러를 소프트웨어에 연결할 수 있을 것입니다.

16.4 결함 찾기 및 수정하기

구성에 따라 안전 컨트롤러는 다양한 입력, 출력, 시스템 결함을 감지할 수 있습니다:

여기에는 다음이 포함됩니다.

- 고착 접점
- 개방 접점
- 채널 간 단락
- 접지에 대한 단락
- 전압원에 대한 단락
- 다른 입력에 대한 단락
- 헐겁거나 열린 연결
- 작동 시간 제한 초과
- 전원 강하
- 과온도 상태

결함이 감지되면 결함을 설명하는 메시지가 **Fault Diagnostics(장애 진단)** 메뉴(디스플레이가 있는 모델)에 표시됩니다. 디스플레이가 장착되지 않은 모델의 경우, SC-USB2 케이블 또는 이더넷 케이블(XS/SC26 FID 7 이상 이더넷 모델)을 사용하여 안전 컨트롤러에 연결된 PC의 소프트웨어에서 **Live Mode(라이브 모드)** 탭을 사용하십시오. 네트워크를 통한 결함 진단도 사용할 수 있습니다. 결함을 해결하는 데 도움이 되는 추가 메시지가 표시될 수도 있습니다.

주의: 안전 컨트롤러를 껐다가 켜면 결함 로그가 지워집니다.

16.4.1 XS/SC26 결함 코드 표

다음 표에 안전 컨트롤러 결함 코드, 표시되는 메시지, 모든 추가 메시지, 결함 해결 절차가 나와 있습니다.

오류 코드 및 고급 오류 코드는 함께 안전 컨트롤러 결함 코드를 구성합니다. 결함 코드의 형식은 `Error Code 'dot' Advanced Error Code`입니다. 예를 들어, 안전 컨트롤러 결함 코드 2.1은 오류 코드 2 및 고급 오류 코드 1(으)로 표시됩니다. 오류 메시지 인덱스 값은 오류 코드와 고급 오류 코드가 함께 구성된 것으로, 필요한 경우 고급 오류 코드 앞에 0이 옵니다. 예를 들어, 안전 컨트롤러 결함 코드 2.1은 오류 메시지 인덱스 201(으)로 표시됩니다. 오류 메시지 인덱스 값은 전체 오류 코드를 확보하면서 하나의 16비트 레지스터만 읽을 수 있는 편리한 방법입니다.

주의: 오류 코드 1.1은 오류 코드 1.10(0이 의미 있음)과 다릅니다.

결함 코드	표시된 메시지	추가 메시지	해결할 단계
1.1	출력 결함	**기본 컨트롤러 또는 반도체 모듈** 단락이 발생했는지 확인 **릴레이 모듈** 해당 없음	**기본 컨트롤러 또는 반도체 모듈** 안전 출력이 꺼져 있어야 하지만 켜진 것으로 표시됩니다. • 외부 전압원에서 단락이 발생했는지 확인 • 안전 출력 부하에 연결된 DC 공통선 크기를 확인하십시오. 저항과 전압 강하를 최소화하려면 전선이 굵거나 최대한 짧아야 합니다. 필요하다면 각 출력 쌍에 대해 별도의 DC 공통선을 사용하거나 해당 DC 공통 복귀 경로를 다른 장치와 공유하지 마십시오(공통선 설치 (62페이지) 참조) **릴레이 모듈** • 릴레이 모듈 교체
1.2	출력 결함	**기본 컨트롤러 또는 반도체 모듈** 단락이 발생했는지 확인 **릴레이 모듈** 해당 없음	**기본 컨트롤러 또는 반도체 모듈** 출력이 켜져 있는 동안 안전 출력이 다른 전압원에 대한 결함을 감지했습니다. • 안전 출력 간 단락이 발생했는지 확인 • 외부 전압원에서 단락이 발생했는지 확인 • 부하 장치 호환성 확인 • 안전 출력 부하에 연결된 DC 공통선 크기를 확인하십시오. 저항과 전압 강하를 최소화하려면 전선이 굵거나 최대한 짧아야 합니다. 필요하다면 각 출력 쌍에 대해 별도의 DC 공통선을 사용하거나 해당 DC 공통 복귀 경로를 다른 장치와 공유하지 마십시오(공통선 설치 (62페이지) 참조) **릴레이 모듈** • 릴레이 모듈 교체
1.3 – 1.8	내부 결함	-	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조)
1.9	출력 결함	내부 릴레이 장애	• 릴레이 모듈 교체
1.10	출력 결함	입력 타이밍 확인	시퀀스 타이밍 오류: • 결함을 해결하려면 시스템 재설정을 실행하십시오
2.1	동시성 결함	사이클 입력	2채널 입력 또는 상보형 입력에서 Run(작동) 상태에서 양쪽에서 입력이 있을 때 한 개 입력은 Stop(정지) 상태가 된 후 Run(작동) 상태로 돌아옵니다. 이중 상보형 입력에서 Run(작동) 상태에서 두 쌍의 입력이 있을 때 한 쌍의 입력은 Stop(정지) 상태가 된 후 Run(작동) 상태로 돌아옵니다. • 배선 확인 • 입력 신호 확인 • 디바운스 시간 조정 고려
2.2	동시성 결함	사이클 입력	2채널 입력 또는 상보형 입력에서 하나의 입력이 Run(작동) 상태가 되지만 나머지 입력이 3초 이내에 이러한 변경을 따르지 않습니다. 이중 상보형 입력에서 하나의 입력 쌍이 Run(작동) 상태가 되지만 나머지 입력 쌍이 3초 이내에 이러한 변경을 따르지 않습니다. • 배선 확인 • 입력 신호 타이밍 확인
2.3 또는 2.5	동시성 결함	사이클 입력	이중 상보형 입력에서 Run(작동) 상태에서 상보형 쌍을 이루는 입력 2개가 있을 때 상보형 쌍의 입력 하나가 Stop(정지) 상태가 된 후 Run(작동) 상태로 돌아옵니다. • 배선 확인 • 입력 신호 확인 • 입력 신호를 제공하는 전원 공급 장치 확인 • 디바운스 시간 조정 고려
2.4 또는 2.6	동시성 결함	사이클 입력	이중 상보형 입력에서 상보형 쌍 중 하나의 입력이 Run(작동) 상태가 되지만 동일한 상보형 쌍 중 다른 입력이 시간 제한 이내에 이러한 변경을 따르지 않습니다: • 배선 확인 • 입력 신호 타이밍 확인
2.7	내부 결함		내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조)
2.8 – 2.9	입력 결함	터미널 xx 확인	입력 고착 높음: • 다른 입력 또는 다른 전압원에 단락이 발생했는지 확인 • 입력 장치 호환성 확인 • 오류 유선 단자(출력 단자가 잘못된 입력 단자에 배선됨) 확인
2.10	입력 결함	터미널 xx 확인	• 입력 간 단락이 발생했는지 확인
2.11 – 2.12	입력 결함	터미널 xx 확인	• 접지에 단락이 발생했는지 확인
2.13	입력 결함	터미널 xx 확인	입력 고착 낮음 • 접지에 단락이 발생했는지 확인

결함 코드	표시된 메시지	추가 메시지	해결할 단계
2.14	입력 결함	터미널 xx 확인	테스트 펄스 없음: • 다른 입력 또는 다른 전압원에 단락이 발생했는지 확인
2.15	개방된 리드	터미널 xx 확인	• 개방된 리드가 있는지 확인
2.16 – 2.18	입력 결함	터미널 xx 확인	테스트 펄스 없음: • 다른 입력 또는 다른 전압원에 단락이 발생했는지 확인
2.19	개방된 리드	터미널 xx 확인	• 개방된 리드가 있는지 확인
2.20	입력 결함	터미널 xx 확인	테스트 펄스 없음: • 접지에 단락이 발생했는지 확인
2.21	개방된 리드	터미널 xx 확인	• 개방된 리드가 있는지 확인
2.22 – 2.23	입력 결함	터미널 xx 확인	• 입력에 대한 불안정한 신호가 있는지 확인
2.24	바이패스 중 입력이 활성화됨	시스템 재설정 수행	바이패스 상태에서 양손 제어 입력이 활성화됨(켜짐)
2.25	입력 결함	AVM이 닫히기 전에 모니터링 타이머가 만료됨	연결된 안전 출력이 꺼진 후, AVM 모니터링 시간이 만료되기 전에 AVM 입력이 닫히지 않았습니다: • AVM의 연결이 끊겼을 수 있으므로 AVM에 대한 배선 확인 • AVM의 연결이 끊겼거나 안전 출력 꺼짐에 대한 AVM의 응답이 너무 느림 • AVM에 대한 배선 확인 • 타이밍 설정 확인, 필요한 경우 설정 늘림 • Banner Engineering에 문의
2.26	입력 결함	출력이 켜진 상태인데 AVM이 닫히지 않음	연결된 안전 출력이 On(켜짐) 명령을 받았을 때 AVM 입력이 열려 있었지만, 닫혔어야 합니다: • AVM의 연결이 끊겼을 수 있으므로 AVM에 대한 배선 확인
3.1	EDMxx 결함	터미널 xx 확인	안전 출력을 켜기 전에 EDM 접점이 열려 있습니다: • 접촉기 또는 릴레이가 켜진 상태로 고정되어 있는지 확인 • 개방된 선이 있는지 확인
3.2	EDMxx 결함	터미널 xx 확인	안전 출력이 꺼진 후 250 ms 이내에 EDM 접점이 닫히지 않았습니다: • 접촉기 또는 릴레이가 느리거나 켜진 상태로 고정되어 있는지 확인 • 개방된 선이 있는지 확인
3.4	EDMxx 결함	터미널 xx 확인	EDM 접점 쌍이 250 ms 이상 불일치했습니다: • 접촉기 또는 릴레이가 느리거나 켜진 상태로 고정되어 있는지 확인 • 개방된 선이 있는지 확인
3.5	EDMxx 결함	터미널 xx 확인	• 입력에 대한 불안정한 신호가 있는지 확인
3.6	EDMxx 결함	터미널 xx 확인	• 접지에 단락이 발생했는지 확인
3.7	EDMxx 결함	터미널 xx 확인	• 입력 간 단락이 발생했는지 확인
3.8	AVMxx 결함	시스템 재설정 수행	안전 출력이 꺼진 후 AVM 모니터링 시간이 만료되기 전에 이 출력과 연결된 AVM 입력이 닫히지 않았습니다: • AVM의 연결이 끊겼거나 안전 출력 꺼짐에 대한 AVM의 응답이 너무 느림 • AVM 입력을 확인한 다음 시스템 재설정을 수행하여 결함 없애기
3.9	입력 결함	출력이 켜진 상태인데 AVM이 닫히지 않음	연결된 안전 출력이 On(켜짐) 명령을 받았을 때 AVM 입력이 열려 있었지만, 닫혔어야 합니다: • AVM의 연결이 끊겼을 수 있으므로 AVM에 대한 배선 확인
3.10	내부 결함	-	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조)
4.x	-	-	다음 표를 참조하십시오.
5.1 – 5.3	내부 결함	-	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조)
6.xx	내부 결함	-	유효하지 않은 구성 데이터. 내부 고장 가능성: • 안전 컨트롤러에 새 구성 쓰기 시도
7.1	프레스 제어 결함	TOS 및 BOS 점검	동시에 TOS 및 BOS 입력 • TOS 및 BOS 입력에서 단락이 발생했는지 점검 • TOS 및 BOS 장치에서 기능 문제가 발생했는지 점검

결함 코드	표시된 메시지	추가 메시지	해결할 단계
7.2	프레스 제어 결함	TOS 및 SQS 점검	동시에 TOS 및 SQS 입력 • TOS 및 SQS 입력에서 단락이 발생했는지 점검 • TOS 및 SQS 장치에서 기능 문제가 발생했는지 점검
7.3	프레스 제어 결함	TOS 및 PCMS 점검	동시에 TOS 및 PCMS 입력 • TOS 및 PCMS 입력에서 단락이 발생했는지 점검 • TOS 및 PCMS 장치에서 기능 문제가 발생했는지 점검
7.4	프레스 제어 결함	SQS 및 BOS 점검	SQS-BOS 시퀀싱 오류(SQS보다 BOS가 먼저임) • SQS 및 BOS 센서 배선 점검 • SQS 및 BOS 센서의 배치 및 기능 문제 점검
7.5	프레스 제어 결함	TOS 점검	TOS 시간 초과 오류(자동 업 스트로크 시 내부 30초 시간 제한이 초과됨) • TOS 시스템 배선 점검 • TOS 센서의 배치 및 기능 문제 점검
7.6	프레스 제어 결함	BOS 점검	BOS 시간 초과 오류(자동 다운 스트로크 시 내부 30초 시간 제한이 초과됨) • BOS 시스템 배선 점검 • BOS 센서의 배치 및 기능 문제 점검
7.7	프레스 제어 결함	모드 선택 입력 점검	모드 선택 오류(동시에 2개 이상의 모드 선택 입력) • 모드 상태 입력에서 배선 점검 • 모드 선택 스위치에 결함이 있는지 점검
7.8	프레스 제어 결함	-	인덱스 오류(내부 구성 오류) Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조)
7.9	프레스 제어 결함	풋 스위치 입력 확인	풋 스위치 오류(SQS로 구성한 경우, GO 입력 노드 대신 풋 스위치 입력 노드가 켜졌음) • 시퀀싱 오류 • 오류가 지속되면, THC 및 풋 스위치 입력 배선을 점검하십시오.
7.10	프레스 제어 결함	다운 실린더 점검	다운 AVM 오류(예상 상태와 비교해 다운 AVM의 상태가 잘못됨) • 다운 AVM 배선 점검 • 다운 AVM 센서 및 다운 스트로크 시스템 점검
7.11	프레스 제어 결함	업 실린더 점검	업 AVM 오류(예상 상태와 비교해 업 AVM의 상태가 잘못됨) • 업 AVM 배선 점검 • 업 AVM 센서 및 업 스트로크 시스템 점검
7.12	프레스 제어 결함	하이 실린더 점검	하이 AVM 오류(예상 상태와 비교해 하이 AVM의 상태가 잘못됨) • 하이 AVM 배선 점검 • 하이 AVM 센서 및 하이스트로크 시스템 점검
7.13	프레스 제어 결함	로우 실린더 점검	로우 AVM 오류(예상 상태와 비교해 로우 AVM의 상태가 잘못됨) • 로우 AVM 배선 점검 • 로우 AVM 센서 및 로우스트로크 시스템 점검
7.14	프레스 제어 결함	SQS-PCMS 동시성	SQS-PCMS 동시성 오류(입력 간 3초 시간 제한이 초과됨) • SQS 및 PCMS 배선 점검 • RAM 속도를 고려해 SQS 및 PCMS 배치 점검
7.15	프레스 제어 결함	SQS 상태 점검	SQS 상태 오류(SQS 상태 레벨이 프레스 사이클 중 예상 레벨과 같지 않음) • SQS 입력의 배선 점검 • SQS 센서의 배치 및 그 기능 점검
7.16	프레스 제어 결함	PCMS 상태 점검	PCMS 상태 오류(PCMS 상태 레벨이 프레스 사이클 중 예상 레벨과 같지 않음) • PCMS 입력의 배선 점검 • PCMS 센서의 배치 및 그 기능 점검
7.17	프레스 제어 결함	TOS 상태 점검	TOS 상태 오류(TOS 상태 레벨이 프레스 사이클 중 예상 레벨과 같지 않음) • TOS 입력의 배선 점검 • TOS 센서의 배치 및 그 기능 점검
7.18	프레스 제어 결함	BOS 상태 점검	BOS 상태 오류(BOS 상태 레벨이 프레스 사이클 중 예상 레벨과 같지 않음) • BOS 입력의 배선 점검 • BOS 센서의 배치 및 그 기능 점검
10.xx	내부 결함	-	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조)

결함 코드 4.x의 경우 결함 로그에서 추가 결함이 있는지 확인하여 원래 결함이 발생한 특정 모듈을 확인합니다.

결함 코드	표시된 메시지	추가 메시지	해결할 단계
4.1	공급 전압 낮음	전원 공급 장치 확인	공급 전압이 6 ms 이상 정격 전압 아래로 떨어졌습니다: • 전원 공급 장치 전압 및 정격 전류 확인 • 전원 공급 장치에서 전류 제한을 일으킬 수 있는 과부하가 출력에서 발생했는지 확인
4.2	내부 결함		구성 매개변수가 손상되었습니다. 구성 수정 방법: • 구성의 백업 사본을 사용하여 구성 교체 • 소프트웨어를 사용하여 구성을 다시 생성하고 안전 컨트롤러에 다시 생성한 구성 쓰기
4.3 – 4.11	내부 결함	-	내부 장애—Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.12	구성 시간 초과	구성 확인	안전 컨트롤러가 아무 키도 누르지 않은 상태에서 한 시간 이상 구성 모드 상태로 남아 있었습니다. • 전원 껐다 켜기 • 시스템 재설정 수행
4.13	구성 시간 초과	구성 확인	안전 컨트롤러가 소프트웨어에서 어떠한 명령도 수신하지 않고 한 시간 이상 구성 모드 상태로 남아 있었습니다. • 전원 껐다 켜기 • 시스템 재설정 수행
4.14	구성 확인 안 됨	구성 확인	편집 후 구성이 확인되지 않았습니다: • 소프트웨어를 사용하여 구성 확인
4.15 – 4.19	내부 결함	-	내부 장애—Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.20	할당되지 않은 터미널 사용 중	터미널 xx 확인	이 터미널이 현재 구성의 어떠한 장치에도 매핑되지 않았으므로 활성 상태이면 안 됩니다: • 배선 확인
4.21 – 4.34	내부 결함	-	내부 장애—Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.35	과열	-	내부 과열 상태가 발생했습니다. 주변 및 출력 부하 조건이 안전 컨트롤러 사양을 충족하는지 확인하십시오.
4.36 – 4.39	내부 결함	-	내부 장애—Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.40 - 4.41	모듈 통신 장애	모듈 전원 확인	출력 확장 모듈과 기본 컨트롤러 간의 연결이 끊겼습니다.
4.42	모듈 불일치	-	감지된 모듈이 안전 컨트롤러 구성과 일치하지 않습니다.
4.43	모듈 통신 장애	모듈 전원 확인	확장 모듈과 기본 컨트롤러 간의 연결이 끊겼습니다.
4.44 - 4.45	내부 결함	-	내부 장애—Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.46 – 4.47	내부 결함	-	내부 장애—Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.48	사용되지 않는 출력	출력 배선 확인	확인되지 않은 터미널에서 전압이 감지되었습니다.
4.49 – 4.55	내부 결함	-	내부 장애—Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.56	디스플레이 통신 장애	-	디스플레이(온보드 인터페이스) 통신 장애: • 안전 컨트롤러를 껐다가 다시 켜십시오. 결함 코드가 계속해서 표시되면 Banner Engineering에 문의해 주십시오(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.57 – 4.59	내부 결함	-	내부 장애—Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.60	출력 결함	단락이 발생했는지 확인	출력 단자에서 단락이 감지되었습니다. 자세한 내용은 출력 결함을 확인하십시오.

결함 코드	표시된 메시지	추가 메시지	해결할 단계
4.61	구성 불일치	-	로드된 구성에 포함된 기능(예: ISD 입력, 가상 입력, 확장 모듈)이 이 컨트롤러 모델에서 지원되지 않습니다. 이제 구성이 확인되었으며 확인된 구성으로 저장하거나 SC-XM2/3에 쓸 수 있습니다. 해당 구성은 이 모델에서 실행되지 않습니다. • 이 모델에서 지원하지 않는 기능 제거 • 선택한 기능을 지원하는 모델에 구성을 로드합니다

16.4.2 SC10-2 결함 코드표

다음 표에 안전 컨트롤러 결함 코드, 표시되는 메시지, 모든 추가 메시지, 결함 해결 절차가 나와 있습니다.

오류 코드 및 고급 오류 코드는 함께 안전 컨트롤러 결함 코드를 구성합니다. 결함 코드의 형식은 `Error Code 'dot' Advanced Error Code`입니다. 예를 들어, 안전 컨트롤러 결함 코드 2.1은 오류 코드 2 및 고급 오류 코드 1(으)로 표시됩니다. 오류 메시지 인덱스 값은 오류 코드와 고급 오류 코드가 함께 구성된 것으로, 필요한 경우 고급 오류 코드 앞에 0이 옵니다. 예를 들어, 안전 컨트롤러 결함 코드 2.1은 오류 메시지 인덱스 `201`(으)로 표시됩니다. 오류 메시지 인덱스 값은 전체 오류 코드를 확보하면서 하나의 16비트 레지스터만 읽을 수 있는 편리한 방법입니다.

주의: 오류 코드 1.1은 오류 코드 1.10(0이 의미 있음)과 다릅니다.

결함 코드	결함 코드 설명	해결할 단계
1.1 – 1.2	출력 결함	안전 컨트롤러 교체
1.3 – 1.8	내부 장애	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조)
1.9	출력 결함	안전 컨트롤러 교체
1.10	출력 결함	시퀀스 타이밍 오류: • 결함을 해결하려면 시스템 재설정을 실행하십시오
2.1	동시성 결함	2채널 입력 또는 상보형 입력에서 Run(작동) 상태에서 양쪽에서 입력이 있을 때 한 개 입력은 Stop(정지) 상태가 된 후 Run(작동) 상태로 돌아옵니다. 이중 상보형 입력에서 Run(작동) 상태에서 두 쌍의 입력이 있을 때 한 쌍의 입력은 Stop(정지) 상태가 된 후 Run(작동) 상태로 돌아옵니다. • 배선 확인 • 입력 신호 확인 • 디바운스 시간 조정 고려 • 사이클 입력
2.2	동시성 결함	2채널 입력 또는 상보형 입력에서 하나의 입력이 Run(작동) 상태가 되지만 나머지 입력이 3초 이내에 이러한 변경을 따르지 않습니다. 이중 상보형 입력에서 하나의 입력 쌍이 Run(작동) 상태가 되지만 나머지 입력 쌍이 3초 이내에 이러한 변경을 따르지 않습니다. • 배선 확인 • 입력 신호 타이밍 확인 • 사이클 입력
2.3 또는 2.5	동시성 결함	이중 상보형 입력에서 Run(작동) 상태에서 상보형 쌍을 이루는 입력 2개가 있을 때 상보형 쌍의 입력 하나가 Stop(정지) 상태가 된 후 Run(작동) 상태로 돌아옵니다: • 배선 확인 • 입력 신호 확인 • 입력 신호를 제공하는 전원 공급 장치 확인 • 디바운스 시간 조정 고려 • 사이클 입력
2.4 또는 2.6	동시성 결함	이중 상보형 입력에서 상보형 쌍 중 하나의 입력이 Run(작동) 상태가 되지만 동일한 상보형 쌍 중 다른 입력이 시간 제한 이내에 이러한 변경을 따르지 않습니다: • 배선 확인 • 입력 신호 타이밍 확인 • 사이클 입력
2.7	내부 장애	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조)
2.8 – 2.9	입력 결함	입력 고착 높음: • 다른 입력 또는 다른 전압원에 단락이 발생했는지 확인 • 입력 장치 호환성 확인 • 오류 유선 단자(출력 단자가 잘못된 입력 단자에 배선됨) 확인
2.10	입력 결함	• 입력 간 단락이 발생했는지 확인
2.11 – 2.12	입력 결함	• 접지에 단락이 발생했는지 확인

결함 코드	결함 코드 설명	해결할 단계
2.13	입력 결함	입력 고착 낮음 • 접지에 단락이 발생했는지 확인
2.14	입력 결함	테스트 펄스 없음: • 다른 입력 또는 다른 전압원에 단락이 발생했는지 확인
2.15	개방된 리드	• 개방된 리드가 있는지 확인
2.16 – 2.18	입력 결함	테스트 펄스 없음: • 다른 입력 또는 다른 전압원에 단락이 발생했는지 확인
2.19	개방된 리드	• 개방된 리드가 있는지 확인
2.20	입력 결함	테스트 펄스 없음: • 접지에 단락이 발생했는지 확인
2.21	개방된 리드	• 개방된 리드가 있는지 확인
2.22 – 2.23	입력 결함	• 입력에 대한 불안정한 신호가 있는지 확인
2.24	바이패스 중 입력이 활성화됨	바이패스 상태에서 양손 제어 입력이 활성화됨(켜짐).
2.25	입력 결함	연결된 안전 출력이 꺼진 후, AVM 모니터링 시간이 만료되기 전에 AVM 입력이 닫히지 않았습니다: • AVM의 연결이 끊겼을 수 있으므로 AVM에 대한 배선 확인 • AVM의 연결이 끊겼거나 안전 출력 꺼짐에 대한 AVM의 응답이 너무 느림 • AVM에 대한 배선 확인 • 타이밍 설정 확인, 필요한 경우 설정 늘림 • Banner Engineering에 문의
2.26	입력 결함	연결된 안전 출력이 On(켜짐) 명령을 받았을 때 AVM 입력이 열려 있었지만, 닫혔어야 합니다: • AVM의 연결이 끊겼을 수 있으므로 AVM에 대한 배선 확인
3.1	EDMxx 결함	안전 출력을 켜기 전에 EDM 접점이 열려 있습니다: • 접촉기 또는 릴레이가 켜진 상태로 고정되어 있는지 확인 • 개방된 선이 있는지 확인
3.2	EDMxx 결함	안전 출력이 꺼진 후 250 ms 이내에 EDM 접점이 닫히지 않았습니다: • 접촉기 또는 릴레이가 느리거나 켜진 상태로 고정되어 있는지 확인 • 개방된 선이 있는지 확인
3.4	EDMxx 결함	EDM 접점 쌍이 250 ms 이상 불일치했습니다: • 접촉기 또는 릴레이가 느리거나 켜진 상태로 고정되어 있는지 확인 • 개방된 선이 있는지 확인
3.5	EDMxx 결함	• 입력에 대한 불안정한 신호가 있는지 확인
3.6	EDMxx 결함	• 접지에 단락이 발생했는지 확인
3.7	EDMxx 결함	• 입력 간 단락이 발생했는지 확인
3.8	AVMxx 결함	안전 출력이 꺼진 후 AVM 모니터링 시간이 만료되기 전에 이 출력과 연결된 AVM 입력이 닫히지 않았습니다: • AVM의 연결이 끊겼거나 안전 출력 꺼짐에 대한 AVM의 응답이 너무 느림 • AVM 입력을 확인한 다음 시스템 재설정을 수행하여 결함 없애기
3.9	입력 결함	연결된 안전 출력이 On(켜짐) 명령을 받았을 때 AVM 입력이 열려 있었지만, 닫혔어야 합니다: • AVM의 연결이 끊겼을 수 있으므로 AVM에 대한 배선 확인
3.10	내부 장애	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.1	공급 전압 낮음	공급 전압이 6 ms 이상 정격 전압 아래로 떨어졌습니다: • 전원 공급 장치 전압 및 정격 전류 확인 • 전원 공급 장치에서 전류 제한을 일으킬 수 있는 과부하가 출력에서 발생했는지 확인
4.2	내부 결함	구성 매개변수가 손상되었습니다. 구성 수정 방법: • 구성의 백업 사본을 사용하여 구성 교체 • 소프트웨어를 사용하여 구성을 다시 생성하고 안전 컨트롤러에 다시 생성한 구성 쓰기
4.3 – 4.12	내부 장애	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).

결함 코드	결함 코드 설명	해결할 단계
4.13	구성 시간 초과	안전 컨트롤러가 소프트웨어에서 어떠한 명령도 수신하지 않고 한 시간 이상 구성 모드 상태로 남아 있었습니다. • 전원 껐다 켜기 • 시스템 재설정 수행
4.14	구성 확인 안 됨	편집 후 구성이 확인되지 않았습니다: • 소프트웨어를 사용하여 구성 확인
4.15 – 4.19	내부 장애	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.20	할당되지 않은 터미널 사용 중	이 터미널이 현재 구성의 어떠한 장치에도 매핑되지 않았으므로 활성 상태이면 안 됩니다: • 배선 확인
4.21 – 4.34	내부 장애	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.35	과열	내부 과열 상태가 발생했습니다. 주변 및 출력 부하 조건이 안전 컨트롤러 사양을 충족하는지 확인하십시오.
4.36 – 4.47	내부 장애	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.48	사용되지 않는 출력	확인되지 않은 터미널에서 전압이 감지되었습니다.
4.49 – 4.59	내부 장애	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
4.60	출력 결함	출력 단자에서 단락이 감지되었습니다. 자세한 내용은 출력 결함을 확인하십시오.
5.1 – 5.3	내부 장애	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).
6.xx	내부 장애	유효하지 않은 구성 데이터. 내부 고장 가능성: • 안전 컨트롤러에 새 구성 쓰기 시도
10.xx	내부 장애	내부 장애 - Banner Engineering에 문의(수리 및 보증 서비스 (334페이지) 참조).

17 구성부품 및 액세서리

17.1 교체 부품 및 액세서리

모델	설명	해당 제품
SC-USB2	USB 케이블	XS/SC26, SC10-2
SC-XMP2	SC-XM2/3용 프로그래밍 도구	XS/SC26, SC10-2
DIN-SC	DIN 엔드 클램프	XS/SC26, SC10-2
SC-XM2	XS/SC26용 외장 메모리 드라이브	XS/SC26
SC-XM3	SC10-2용 외부 메모리 드라이브	XS/SC26, SC10-2
SC-TS2	나사 터미널 블록 컨트롤러	XS/SC26
SC-TS3	나사 터미널 블록 확장 모듈	XS/SC26
SC-TC2	스프링 케이지 터미널 블록 컨트롤러	XS/SC26
SC-TC3	스프링 케이지 터미널 블록 확장 모듈	XS/SC26

17.2 이더넷 코드셋

Cat5e 차폐형 코드셋	Cat5e 크로스오버 차폐형 코드셋	길이
STP07	**STPX07**	2.1 m
STP25	**STPX25**	7.62 m
STP50	**STPX50**	15.2 m
STP75	**STPX75**	22.9 m

17.3 인터페이스 모듈

자세한 내용은 데이터시트 p/n 62822 및 p/n 208873와 EDM 및 FSD 배선 (64페이지)을 참조하십시오.

<table>
<tr><th>모델</th><th>입력 전압</th><th>입력</th><th>안전 출력</th><th>보조입니다. 출력</th><th>정격 출력</th><th>EDM 접점</th></tr>
<tr><td>IM-T-9A</td><td rowspan="4">24 Vdc</td><td rowspan="4">2(듀얼 채널 연결)</td><td>3 N.O.</td><td>—</td><td rowspan="2">6 amps</td><td rowspan="4">2 N.C.</td></tr>
<tr><td>IM-T-11A</td><td>2 N.O.</td><td>1 N.C.</td></tr>
<tr><td>SR-IM-9A</td><td>3 N.O.</td><td>—</td><td rowspan="2">사양은 데이터시트 참조</td></tr>
<tr><td>SR-IM-11A</td><td>2 N.O.</td><td>1 N.C.</td></tr>
</table>

17.3.1 기계식 연결 컨택터

기계식 연결 컨택터는 모든 안전 시스템에 10암페어 또는 18암페어를 추가로 공급할 수 있는 기능을 제공합니다.

이를 사용하는 경우 카테고리 4에 안전 출력 쌍당 컨택터 2개가 필요합니다. 컨택터 2개가 있는 단일 출력 신호 스위칭 장치(OSSD) 출력은 카테고리 3을 달성할 수 있습니다. 상시 폐쇄(NC) 접점은 외부 장치 모니터링(EDM) 회로에 사용됩니다.

자세한 내용은 EDM 및 FSD 배선 (64페이지)을 참조하십시오.

<table>
<tr><th>모델</th><th>공급 전압</th><th>입력</th><th>출력</th><th>정격 출력</th></tr>
<tr><td>11-BG00-31-D-024</td><td rowspan="2">24 Vdc</td><td rowspan="2">2(듀얼 채널 연결)</td><td rowspan="2">3 N.O. 및 1 N.C.</td><td>10 amps</td></tr>
<tr><td>BF1801L-024</td><td>18 amps</td></tr>
</table>

18 제품 지원 및 유지보수

18.1 청소

1. **안전 컨트롤러에서 전원을 분리합니다.**
2. 순한 세제와 따듯한 물을 묻힌 부드러운 천으로 폴리카보네이 인클로저와 디스플레이(디스플레이 장착 모델)를 닦아냅니다.

18.2 수리 및 보증 서비스

이 장치의 문제를 해결하려면 Banner Engineering에 문의하십시오. **이 Banner 장치에는 현장에서 교체할 수 있는 부품 또는 구성품이 없으므로 수리를 시도하지 마십시오.** Banner 애플리케이션 엔지니어가 장치, 장치 부품 또는 장치 구성품에 결함이 있는 것으로 판정하면, Banner의 RMA(제품 반송 승인)절차에 대해 안내해 드립니다.

중요: 제품을 반송하도록 안내 받으셨다면 잘 포장해주십시오. 반송 도중에 발생한 손상은 보증 서비스가 적용되지 않습니다.

Banner Engineering 제품의 문제를 해결하려면, PC를 안전 컨트롤러에 연결한 상태에서 소프트웨어의 **Help(도움말)**로 이동하고 **Support Information(지원 정보)**을 클릭하십시오. **Save Controller Diagnostics(컨트롤러 진단 정보 저장)**를 클릭하여 상태 정보가 저장된 파일을 생성하십시오. 이 정보가 Banner 지원 팀에 유용할 수 있습니다. 화면에 표시되는 지침에 따라 Banner에 파일을 보내십시오.

18.3 연락처

Banner Engineering Corp. 본사 위치:

9714 Tenth Avenue North Minneapolis, MN 55441, USA 전화번호: + 1 888 373 6767

전 세계 사무소 및 현지 담당자의 연락처를 알아보려면 www.bannerengineering.com을 방문하십시오.

18.4 Banner Engineering Corp. 제한 보증

Banner Engineering Corp.는 선적일 이후 1년간 재료 및 제조상의 하자가 없음을 보증합니다. Banner Engineering Corp.는 보증 기간 동안 결함이 발견되어 공장으로 반송된 제품을 무료로 수리 또는 교환해 드립니다. 이 보증에는 Banner 제품의 오용, 남용, 부적절한 사용, 설치로 인한 손상 또는 책임은 포함되지 않습니다.

이 제한 보증은 배타적이며, 명시적 또는 묵시적인 다른 모든 보증(상품성 또는 특정 목적에 대한 적합성의 보증을 포함하되 이에 한정되지 않음)을 비롯하여 계약 이행 과정, 거래 또는 무역 관계 관례에 따라 발생되는 일체의 보증을 대체합니다.

이 보증은 배타적이며, Banner Engineering Corp.의 재량에 따른 수리 또는 교환으로 한정됩니다. **BANNER ENGINEERING은 어떤 경우에도 계약 또는 보증, 법령, 불법 행위, 엄격 책임, 태만 또는 기타 이유로 발생하는 경우를 포함하여 제품의 결함 또는 제품의 사용 또는 사용 불능으로 인해 발생하는 우발적, 필연적 또는 특수한 손해나 추가 비용, 지출, 손실, 수익 손실에 대해 구매자 또는 다른 사람 또는 주체에 대해 책임을 지지 않습니다.**

Banner Engineering Corp.은 이전에 Banner Engineering Corp.에서 제조한 제품과 관련하여 어떠한 의무 또는 책임도 지지 않으며 제품의 설계를 변경, 수정 또는 개선 할 수 있는 권리를 갖습니다. 이 제품을 오용, 남용, 부적절하게 사용 또는 설치하거나, 본래 용도로 사용되지 않은 것으로 판단될 때 개인 보호 응용 분야에 사용하면 제품 보증이 무효화됩니다. Banner Engineering Corp.의 사전 승인 없이 이 제품을 개조하면 제품 보증이 무효가 됩니다. 이 문서에 표시된 모든 사양은 변경될 수 있습니다. Banner는 언제든지 제품 사양을 수정하거나 문서를 업데이트할 수 있는 권리를 갖습니다. 영어로 된 사양 및 제품 정보는 다른 언어로 제공되는 것보다 우선합니다. 모든 자료의 최신 버전은 다음을 참조하십시오.www.bannerengineering.com

특허 정보는 www.bannerengineering.com/patents를 참조하십시오.

18.5 Banner Engineering Corp. 소프트웨어 저작권 고지

© Banner Engineering Corp., 모든 권리 보유.

https://www.bannerengineering.com/us/en/company/terms-and-conditions.html

보증 부인. 이 소프트웨어는 "있는 그대로(AS-IS)" 제공됩니다. 적용 가능한 법률에서 허용하는 최대 한도 내에서, Banner와 그 계열사, 채널 파트너는 소프트웨어의 특정 목적에 대한 적합성, 소유권, 상품성, 데이터 손실, 일체의 지적재산권에 대한 불간섭 또는 비침해, 또는 서비스에 포함되거나 서비스에 연결된 품질 또는 컨텐츠에 대한 명시적 또는 묵시적 보증을 포함한 모든 보증을 부인합니다. Banner와 그 계열사, 채널 파트너는 서비스가 버그, 바이러스, 중단, 오류, 도난 또는 파괴로부터 안전함을 보증하지 않습니다. 귀하에게 묵시적 보증에 대한 예외가 적용되지 않을 경우, 묵시적 보증은 이 소프트웨어를 처음 사용한 날짜로부터 60일까지로 한정됩니다.

책임 한계 및 면책 조항. Banner와 그 계열사, 채널 파트너는 간접적, 특수, 우발적, 징벌적 또는 필연적인 손해나 손상, 보안 문제, 데이터 손실 또는 도난, 스파이웨어, 사업권, 매출, 수익 또는 투자의 손실, 또는 Banner의 최소 시스템 요구 사항을 충족하지 못하는 소프트웨어나 하드웨어의 사용과 관련한 손해에 대해 책임지지 않습니다. 위 한계는 Banner와 그 계열사, 채널 파트너가 그러한 손실의 가능성에 대해 알고 있었을 경우에도 적용됩니다. 본 계약서는 소프트웨어 사용과 관련한 Banner와 그 계열사의 책임 전체와 귀하의 유일한 구제책을 명시합니다.

19 표준 및 규정

아래에 이 Banner 장치 사용자의 편의를 위해 표준 목록이 나와 있습니다. 아래 표준이 문서에 포함되어 있다고 해서 본 장치가 이 설명서의 사양 섹션에 명시된 표준 이외의 모든 표준을 준수함을 의미하지는 않습니다.

19.1 해당되는 미국 표준

ANSI B11.0 기계류 안전성, 일반 요건, 위험 평가
ANSI B11.1 기계식 파워 프레스
ANSI B11.2 유압식 파워 프레스
ANSI B11.3 파워 프레스 브레이크
ANSI B11.4 전단기
ANSI B11.5 철공 기계
ANSI B11.6 선반
ANSI B11.7 냉간 압조기 및 냉간 성형기
ANSI B11.8 드릴링, 밀링, 보링
ANSI B11.9 연삭기
ANSI B11.10 금속 기계톱
ANSI B11.11 기어 절삭 기계
ANSI B11.12 롤 성형 기계 및 롤 벤딩 기계
ANSI B11.13 단축 및 다축 자동 바/척 기계
ANSI B11.14 코일 슬리팅 기계
ANSI B11.15 파이프, 튜브, 형상 벤딩 기계
ANSI B11.16 금속 분말 압착 프레스
ANSI B11.17 수평 압출 프레스
ANSI B11.18 코일 스트립, 시트, 플레이트 가공용 기계류 및 기계 시스템
ANSI B11.19 보호를 고려한 성능 기준
ANSI B11.20 제조 시스템
ANSI B11.21 레이저 사용 공작 기계
ANSI B11.22 수치 제어 선반
ANSI B11.23 머시닝 센터
ANSI B11.24 트랜스퍼 머신
ANSI/RIA R15.06 산업용 로봇 및 로봇 시스템에 대한 안전 요건
NFPA 79 산업용 기계류에 대한 전기 표준
ANSI/PMMI B155.1 포장 기계류 및 포장 관련 변환 기계류 - 안전 요건

19.2 해당되는 OSHA 규정

나열된 OSHA 문서는 다음의 일부임: 미국연방규정집 타이틀 29, 파트 1900~1910
OSHA 29 CFR 1910.212 모든 머신(의 보호)에 대한 일반 요구 사항
OSHA 29 CFR 1910.147 위험 에너지 관리(록아웃/태그아웃)
OSHA 29 CFR 1910.217 기계적 파워 프레스(의 보호)

19.3 해당되는 유럽 및 국제 표준

EN ISO 12100 기계류 안전성 – 설계 일반 원칙 - 위험 평가 및 위험 저감
ISO 13857 기계류 안전성 – 위험 구역에 대한 접근을 방지할 수 있는 안전 거리
ISO 13850 (EN 418) 비상 정지 장치, 기능적 측면 - 설계 원칙
ISO 13851 양손 제어 장치 - 설계 및 선정 원칙
IEC 62061 안전 관련 전기, 전자식 및 프로그래머블 제어 시스템의 기능적 안전성
EN ISO 13849-1:2015 제어 시스템의 안전 관련 부품
EN 13855 (EN 999) 인체 일부의 접근 속도를 고려한 보호 장비의 위치 결정
ISO 14119 (EN 1088) 가드와 관련된 연동 장치 - 설계 및 선정 원칙
EN 60204-1 기계 전기 설비 파트 1: 일반 요건
IEC 61496 전기 감응 보호 장비
IEC 60529 인클로저가 제공하는 보호 등급

IEC 60947-1 저전압 개폐 장치 - 일반 규칙
IEC 60947-5-1 저전압 개폐 장치 - 전자 기계 제어 회로 장치
IEC 60947-5-5 저전압 개폐 장치 - 기계식 래칭 기능이 있는 전기 비상 정지 장치
IEC 61508 전기/전자식/프로그래머블 전자식 안전 관련 시스템의 기능적 안전성
IEC 62046 기계류 안전성 – 사람의 존재를 감지하는 보호 장비 적용
ISO 16092-1 공작 기계 안전성 - 프레스, 파트 1 일반 안전 요건
ISO 16092-3 공작 기계 안전성 - 프레스, 파트 3 유압식 프레스에 대한 안전 요건
ISO 16092-4 공작 기계 안전성 - 프레스, 파트 4 공압식 프레스에 대한 안전 요건
ISO 4413 유압 유체 동력 - 시스템 및 그 구성부품에 대한 일반적인 규칙 및 안전 요건
ISO 4414 공압 유체 동력 - 시스템 및 그 구성부품에 대한 일반적인 규칙 및 안전 요건

20 용어집

A

자동 재설정

연결된 모든 입력 장치가 작동 상태인 경우 할당된 안전 출력이 자동으로 켜지는 안전 입력 장치 제어 작동 설정입니다.

C

COS(상태 변경)

입력 신호가 작동에서 정지로 혹은 정지에서 작동으로 상태가 전환되는 것을 의미합니다.

폐쇄-개방(Closed-Open) 디바운스 시간

컨트롤러의 불필요한 트립을 방지하기 위해 지터가 있는 입력 신호 또는 입력 접점의 바운스를 연결하는 시간입니다. 6 ms에서 100 ms 사이로 조정할 수 있습니다. 기본값은 6 ms입니다(뮤팅 센서의 경우 50 ms).

보조 접점

항상 반대 상태인 두 접점 세트입니다.

동시(동시성)

두 채널을 다시 켜기 전에 두 채널 모두 동시에 꺼져야 하는 설정입니다. 이 조건이 충족되지 않으면 입력이 결함 상태가 됩니다.

D

지정 담당자

지정된 점검 절차를 수행할 수 있도록 적절하게 훈련되고 자격을 갖춘 것으로 고용주가 확인하고 서면으로 지명한 사람을 의미합니다.

다양한 이중화

다양한 설계, 아키텍처 또는 기능으로 구성된 구성부품, 회로 또는 동작을 사용하여 이중화를 달성하고 공통 모드 장애 가능성을 줄이는 기능을 의미합니다.

듀얼 채널

각 안전 입력 또는 안전 출력마다 예비 신호 라인이 있는 구성입니다.

F

결함

예방적 유지보수 또는 기타 계획된 작업 도중의 실행 불능이나 외부 리소스 부족 때문인 경우를 제외하고 필요한 기능을 수행하지 못하는 장치의 상태입니다. 결함은 일반적으로 장치 자체의 장애로 인한 결과이지만 앞서 장애가 발생하지 않아도 존재할 수 있습니다.

FSD(최종 스위칭 장치)

OSSD(출력 신호 스위칭 소자)가 OFF 상태가 되면 MPCE(장비 주 제어 부품)에 연결되는 회로를 차단하는 기계의 안전 관련 제어 시스템 구성부품입니다.

H

하드(고정) 가드

작동 지점을 가리지 않으면서 장비의 위험 영역으로 사람이 들어가는 것을 방지하도록 설계된 장비 프레임에 부착하는 스크린, 막대 또는 기타 기계적 장벽입니다. 개방부의 최대 크기는 OSHA 29CFR1910.217의 표 O-10 등과 같은 해당 표준에 따라 결정됩니다("고정 장벽 가드"라고도 부름).

I

ISD

ISD(In-Series Diagnostics) 통신 프로토콜은 PLC 및/또는 HMI에 체인 내 각 장치의 성능 및 상태 정보를 제공합니다. 도어 개방 또는 폐쇄, 센서 및 액추에이터의 불일치 또는 잘못된 정렬과 다양한 추가 시스템 상태 속성에 대한 알림이 전송됩니다.

M

MPCE(장비 주 제어 부품)

시스템 외부에서 전기적으로 구동되는 부품으로, 기계 동작이 시작되거나 정지될 때 마지막으로(시간상) 작동하는 방식으로 기계의 정상 작동 동작을 직접 제어합니다.

기계 응답 시간

기계 정지 장치가 작동한 시점과 재설정으로 기계의 위험한 부분이 안전한 상태에 도달한 시점 사이의 경과 시간입니다.

수동 재설정

수동 재설정이 수행된 후, 연결된 다른 입력 장치가 Run(작동) 상태인 경우에만 할당된 안전 출력이 켜지는 안전 입력 장치 제어 작동 설정입니다.

O

OFF 신호

하나 이상의 연결된 입력 장치 신호가 Stop(중지) 상태로 변경되는 경우 발생하는 안전 출력 신호입니다. 이 설명서에서는 신호가 명목상 0 V DC일 때 안전 출력이 꺼져 있다고 또는 OFF 상태라고 부릅니다.

ON 신호

연결된 모든 입력 장치 신호가 Run(작동) 상태로 변경되는 경우 발생하는 안전 출력 신호입니다. 이 설명서에서는 신호가 명목상 24 V DC일 때 안전 출력이 켜져 있다고 또는 ON 상태라고 부릅니다.

개방 폐쇄(Open-Closed) 디바운스 시간

컨트롤러의 불필요한 시작을 방지하기 위해 지터가 있는 입력 신호 또는 입력 접점의 바운스를 연결하는 시간입니다. 10 ms에서 500 ms 사이로 조정할 수 있습니다. 기본값은 50 ms입니다.

P

통과 위험

통과 위험이란 위험을 제거할 목적으로 정지 명령을 내리는 보호 장치를 사람이 통과하고 주변 보호 구역과 같은 보호 영역으로 계속 진입할 수 있는 적용 분야와 관련된 위험입니다. 따라서, 보호 영역 내에 사람이 있을 때 그 존재가 더 이상 감지되지 않으며, 관련 위험은 예기치 않은 시스템 시작 또는 재시작입니다.

PELV

접지된 회로에 사용되는 보호용 초저전압 전원 공급 장치입니다. IEC 61140 기준: "PELV 시스템은 다른 회로에서 접지 결함이 발생한 경우를 제외하고 정상 조건 및 단일 결함 조건에서 전압이 ELV(25 V AC rms 또는 무리플 60 V DC)를 초과하지 않는 전기 시스템입니다."

Q

자격을 갖춘 사람

공식 학위 또는 전문 교육 수료증을 보유하거나, 폭넓은 지식, 교육, 경험을 통해 해당 주제 및 작업과 관련된 문제를 해결할 수 있는 역량을 입증한 사람.

R

작동 신호

컨트롤러에서 모니터링하는 입력 신호로, 감지되면 연결된 다른 입력 신호도 Run(작동) 상태일 때 하나 이상의 안전 출력이 켜지도록 만듭니다.

S

SELV

비접지 회로용 분리형 또는 안전 초저전압 전원 공급 장치입니다. IEC 61140 기준: "SELV 시스템은 다른 회로에서 접지 결함이 발생한 경우를 포함하여 정상 조건 및 단일 결함 조건에서 전압이 ELV(25 V AC rms 또는 무리플 60 V DC)를 초과하지 않는 전기 시스템입니다."

동시(동시성)

두 채널이 동시에 꺼져야 하며, 다시 켜질 때는 서로 3초 이내에 켜져야 하는 설정입니다. 두 조건이 모두 충족되지 않으면 입력이 결함 상태가 됩니다.

단일 채널

안전 입력 또는 안전 출력에 신호 라인이 하나만 있는 구성입니다.

시작 테스트

안전 라이트 커튼 또는 안전 게이트와 같은 특정 안전 장치의 경우 전원을 켤 때 적어도 한 번 이상 제대로 작동하는지 테스트하는 것이 좋습니다.

장치를 테스트하려면 출력을 끈 다음 다시 켜야 합니다.

정지 신호

컨트롤러에서 모니터링하는 입력 신호로, 감지되면 하나 이상의 안전 출력이 꺼지도록 만듭니다. 이 설명서에서는 입력 장치 또는 장치 신호가 Stop(정지) 상태인 것으로 가정합니다.

시스템 재설정

수동 전원 켜기가 설정된 경우 또는 록아웃(결함 감지) 상황에서 컨트롤러의 전원이 켜진 후 하나 이상의 안전 출력이 켜지도록 구성할 수 있는 재설정입니다.

색인

16진수 167
2차 출력 295

A

ADC 288
AND 107
ATO 12, 17, 306, 308
AVM 43

C

CRC 55, 260
CSV 120, 169

D

DAP 253
DWORD 167

E

EDM 64
ESI
  설치 286
EtherCAT 278
EtherCAT 슬레이브 정보 278

F

FID 10, 15, 16
Field Bus 탭 118
field bus인터페이스 118

G

GSD
  설치 265

I

In-Series Diagnostic 17
IP 주소 166
ISD 17, 44, 120
ISD 시스템 상태 46
ISD 자동 감지 303
ISD 장치별 데이터 47, 198, 237, 250, 262
ISD 탭 111

L

L5X 120, 169, 170
Ladder Logic(래더 로직) 탭 110
LED 298–301
LED 상태 298–301

M

ME 148
Modbus TCP 224

N

NAND 107
NOR 108
NOT 108

P

PC 요구 사항 24
PCCC 238
PCL 태그 120
PDO
  끄기 287
  켜기 287
PDO 메뉴 286
PIN 8, 122, 123
PLCopenXML 279
PROFINET 252

R

RCD 55
RS 플립플롭 108

S

SC-USB2 7
SC-XM2 7, 8, 312–314, 318
SC-XM3 7, 8, 312–314, 318
SC-XMP2 프로그래밍 도구 8
SQS 50
SR 플립플롭 108
String 167

T

THC
  , 참조 양손 제어

U

UDINT 167
UINT 167
USB 7
USB 연결 96

W

Word 167

X

XM2
  , 참조 SC-XM2
XM3
  , 참조 SC-XM3
XML 253
XML 파일 120
XOR 108