

# 세이프티 컨트롤러 / 세이프티 릴레이 유닛



## SFC / SFC-R Series

### 제품 매뉴얼

반드시 취급설명서, 매뉴얼, 오토닉스 웹 사이트 등의 주의 사항을 지키십시오.

본 문서에 기재된 제품의 외형 및 규격 등은 성능 개선을 위하여 또는 자료 개선을 위하여  
예고없이 변경될 수 있으며, 일부 모델은 단종될 수 있습니다.

#### 주요 특징

- 슬림한 사이즈 (17.5 / 22.5 / 35 mm)로 설치 공간 절약
- 다양한 표시등 LED 상태 표시 (전원/입력/논리입력/에러/피드백/출력)
- 스크류(SCREW)/스크류리스 (SCREWLESS) 방식 결선 모델
- P 채널 FET/릴레이 접점 안전 출력 모델
- Off-delay 출력 및 시간 설정 가능 (고기능 / 비접촉 도어 스위치 / 릴레이 출력 모델)
- 논리 (AND) 접속 및 확장 릴레이 유닛 연결 가능 (고기능 / 비접촉 도어 스위치 모델)
- 국제 안전 규격/규제에 적합하는 제품 구조  
: SIL3, SIL CL3, PLe, CE, UL Listed, S마크

#### 안전을 위한 주의 사항

- ‘안전을 위한 주의사항’은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한  
것이므로 반드시 지키십시오.
- △는 특정조건 하에서 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.

#### △ 경고

지시사항을 위반하였을 때, 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는 경우

- 인명이나 재산상에 영향이 큰 기기(예: 원자력 제어 장치, 의료기기, 선박, 차량, 철도, 항공기, 연소장치, 안전장치, 방법/방재장치 등)에 사용할 경우에는 반드시 안전장치를  
부착한 후 사용하십시오.  
인사사고, 재산상의 손실 및 화재 위험이 있습니다.
- 사용 관리자는 아래와 같은 작업자를 의미합니다.  
- 제품의 설치, 설정, 사용 및 유지 보수에 대하여 충분히 숙지한 작업자  
- 국가 및 지역에 따라 제품이 설치되는 기계의 종류에 해당하는 규격/규제/법규를 숙지,  
준수한 작업자  
사용 관리자는 이를 기계 사용자에게 교육할 의무가 있습니다.  
기계 사용자는 사용 관리자에게 충분한 교육을 받은 자로, 정확한 조작이 가능한 작업자를  
의미합니다. 기계 제어 시스템의 동작 중 이상이 발생하는 경우, 즉시 이를 사용 관리자에게  
보고할 의무가 있습니다.  
사용 관리자 및 기계 사용자 이외의 무자격자가 제품을 조작할 경우, 인사사고, 재산상의  
손실 및 화재 위험이 있습니다.
- 반드시 자격을 가진 사용 관리자가 제품의 설치, 설정 및 기계 제어 시스템과의 조합을  
실시하십시오.  
사용 관리자 이외의 작업자가 제품의 설치, 설정 및 기계 제어 시스템과의 조합을 실시할  
경우, 제품이 의도한 대로 동작하지 않아 인사사고, 재산상의 손실 및 화재 위험이  
있습니다.
- 제품 설치 후 기계가 작동하지 않는 상태에서 제품의 기능 및 설정이 의도한 대로  
동작하는지 확인 후 사용하십시오.  
제품이 의도한 대로 동작하지 않은 경우, 인사사고, 재산상의 손실 및 화재 위험이  
있습니다.
- 위험원까지 안전 거리를 결정할 때는 응답시간(안전 입력, 논리 입력), Off-delay 설정  
시간 및 Off-delay 시간 정밀도에 의한 안전 출력의 지연을 고려하여 주십시오.  
위험원에 접근하기 전에 기계가 위험한 동작을 정지하지 않아 인사사고 및 재산상의 손실  
위험이 있습니다.
- 가연성/폭발성/부식성 가스, 다습, 직사광선, 복사열, 진동, 충격, 염분, 수분, 증기 및  
먼지가 있는 환경에서 사용하지 마십시오.  
폭발 및 화재 위험이 있습니다.
- 임의로 제품을 개조하지 마십시오.  
안전 기능이 상실되어 인사사고 및 화재의 위험이 있습니다. 제품 성능 및 기능을  
제조사가 보증하지 않습니다.
- 전원이 인가된 상태에서 결선, 점검 및 보수를 하지 마십시오.  
제품에 연결된 외부 장치가 예기치 못하게 작동할 수 있습니다.  
자세한 내용은 국가 및 지역에 해당하는 규격/규제/법률을 참조하십시오.
- 제품을 IP54 이상 보호구조를 가진 제어실 내부의 패널 또는 DIN 레일에 장착하여  
사용하십시오.  
화재 및 감전 위험이 있습니다.
- 제품을 DIN 레일에 장착하여 사용하는 경우, 외부충격에 의한 제품 파손 또는 손상을  
방지하기 위해 End plate (별매품)를 사용하여 고정하십시오.  
이탈 또는 파손에 의해 화재 및 감전 위험이 있습니다.
- 전동이나 충격이 매우 심한 장소에서 제품을 사용하는 경우, 나사를 사용하여 제품을  
판넬에 고정하여 사용하십시오.  
안전 기능이 상실되어 인사사고 및 화재의 위험이 있습니다.
- 배선 시, 접속도를 확인하고 연결하십시오. 또한 안전상의 문제가 없는지 확인하십시오.  
안전 기능이 상실되어 인사사고 및 화재의 위험이 있습니다.
- 제품을 일상 점검, 6개월마다 정기 점검을 실시하여 주십시오.  
제품 오동작으로 안전 기능이 상실되어 인사사고, 화재 및 재산상의 손실 위험이 있습니다.
- 보조출력을 안전출력으로 사용하지 마십시오.  
안전 기능이 상실되어 인사사고, 재산상의 손실 및 화재의 위험이 있습니다.
- 이 제품은 산업 환경 A에 부합하도록 설계되었습니다. 주택용 환경 B에서의 이 제품의  
사용은 불필요한 전자기 방해를 유발할 수 있으며, 이 경우 사용자는 적절한 완화대책을  
강구할 필요가 있습니다.

## △ 주의

- 지시사항을 위반하였을 때, 경미한 상해나 제품 손상이 발생할 가능성이 있는 경우
- 정격/성능 범위에서 사용하지 마십시오.**  
화재 및 제품 고장 위험이 있습니다.
  - 청소 시 마른 수건으로 닦으시고, 물, 유기용제를 사용하지 마십시오.**  
화재 및 감전 위험이 있습니다.
  - 전원 입력단 및 릴레이 출력단 배선 시 AWG 18 (0.8 mm<sup>2</sup>) 이상을 사용하십시오.**  
Screw 단자대 타입에서는 단자대 나사를 0.3N m의 토크로 조이십시오. 온도 등급 60 °C 의 구리 도체로 된 전선을 사용하십시오.  
접촉 불량으로 인한 화재 및 제품 오동작 위험이 있습니다.
  - 제품 내부로 금속체, 먼지, 배선 찌꺼기 등의 이물질이 유입되지 않도록 하십시오.**  
화재 및 제품 고장 위험이 있습니다.
  - 릴레이 출력의 내구성은 릴레이 개폐 조건 및 부하에 따라 상이합니다. 반드시 실제 동작 조건에서 시험하여 제품 성능에 문제가 없는 개폐 횟수 내에서 사용하십시오.**  
화재 및 제품 고장 위험이 있습니다.
  - 부하에 공급되는 전원을 차단한 직후 릴레이 출력 단자를 만지지 마십시오.**  
감전 위험이 있습니다.

## 취급 시 주의 사항

- 취급 시 주의사항에 명기된 사항을 지키십시오. 그렇지 않을 경우, 예기치 못한 사고가 일어날 수 있습니다.
- 전원 입력은 절연되고 제한된 전압/전류 또는 Class 2, SELV 전원 장치로 공급하십시오.
- 부하 단락, 과전류 및 지락(Ground fault) 발생에 대응하기 위한 보호 소자(퓨즈 등)를 안전 출력단에 접속하여 주십시오.
- 보호 소자를 사용하지 않을 경우 화재나 오동작이 발생할 수 있습니다.
- 안전 출력 단자간에 AC 회로와 DC 회로를 혼용하여 사용하지 마십시오.
  - SFC-R212: 13-14 단자와 23-24 단자간
  - SFC-R412, SFC-ER412: 13-14 단자와 23-24 단자간 또는 33-34 단자와 43-44 단자간
  - SFC-R212-R2L: 13-14 단자와 23-24 단자간 또는 37-38 단자와 47-48 단자간
- 유도성 노이즈 방지를 위해 고압선, 전력선등과 분리하여 배선 작업하십시오. 전원선과 입력선을 근접하여 설치할 경우 전원선에는 라인 필터나 바리스터를 사용하고 입력선에는 쉴드 와이어를 사용하십시오. 강한 자기력 및 고주파 노이즈가 발생하는 기기 근처에서는 사용하지 마십시오.
- 제품을 떨어뜨리거나 과도한 진동이나 충격에 노출되지 않도록 하여 주십시오. 고장이나 오동작의 원인이 됩니다.
- 제품의 결선, 점검 및 보수 전 반드시 전원을 차단하십시오. 오동작이나 단락될 수 있습니다.
- 제품을 밀착하여 장착할 경우에 릴레이 출력의 정격 전류는 3 A입니다. 3 A 보다 큰 전류를 통전하지 마십시오. 릴레이 출력에 흐르는 전류가 3 A를 넘을 경우에는 제품 사이의 간격을 20 mm 이상 확보하여 주십시오.
- 시스템에 요구되는 안전 레벨 적합성 평가는 시스템 전체를 대상으로 평가하므로 공인된 인증기관과 상담하여 주십시오.
- 시스템의 안전 기능이 상실되지 않도록 Off-delay 시간을 설정하여 주십시오. 전면부와 후면부의 Off-delay 설정 스위치 모두 동일한 값으로 설정하여 주십시오. 만일 다르게 설정하면 어려가 발생합니다.
- 안전 입력, 논리 입력 및 피드백 스타트 입력에 사용하는 스위치는 미소 부하 (DC 24 V, 5 mA)를 정상적으로 개폐할 수 있는 접점이나 스위치를 사용하여 주십시오.
- 본 제품을 폐기할 경우 산업 폐기물로 처리하십시오. 자세한 내용은 국가 및 지역에 해당하는 규격/규제/법률을 참조하십시오.
- 본 제품은 다음과 같은 환경 조건에서 사용할 수 있습니다.
  - 실내 (정격/성능의 내환경성 조건 만족)
  - 고도 2,000 m 이하
  - 오염등급 3 (Pollution Degree 3)
  - 설치 카테고리 III (Installation Category III)

## 모델 구성

참고용으로 실제 제품은 모든 조합을 지원하지 않습니다.

지원 가능한 모델은 오토닉스 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

**SFC** - ① ② ③ ④ - ⑤ ⑥ ⑦ - ⑧

### ① 기능

무표시: 기본 유닛

A: 고기능 유닛

N: 비접촉 도어 스위치 유닛  
(Autonics SFN Series 전용)

ER: 확장 릴레이 유닛

R: 릴레이 유닛

### ② 안전 순시 출력 수

숫자: 출력 수

### ③ 보조 출력 수

숫자: 출력 수

### ④ 전원 전압

2: 24 VDC

### ⑤ Off-delay 출력 소자

무표시: P 채널 FET

R: 릴레이 (릴레이 유닛)

### ⑥ Off-delay 출력 수

무표시: 없음

2: 2개

### ⑦ 최대 Off-delay 시간

숫자: 시간 (단위: 초)

### ⑧ 단자 형태

무표시: Screw

L: Screwless

## 제품 구성품

제품

취급설명서

## 정격/성능

유닛	기본 유닛	고기능 유닛	비접촉 도어 스위치 유닛
모델	SFC-422-□	SFC-A322-2-□-□	SFC-N322-2-□-□
전원 전압	24 VDC		
허용 전압 변동 범위	전원전압의 85 ~ 110%		
소비 전력 <sup>①</sup>	≤ 2.5 W	≤ 3.0 W	≤ 3.5 W
입력 시간	ON: ≥ 11 VDC = 5 mA, OFF: ≤ 5 VDC = 1 mA		
배선	≥ 50 ms, 피드백 스트리트 (manual): ≥ 100 ms		
안전 출력	P 채널 FET <sup>②</sup>		
순시	4 ×	3 × <sup>③</sup>	3 × <sup>③</sup>
Off-delay <sup>④</sup>	-	2 × <sup>③</sup>	2 × <sup>③</sup>
시간 정밀도	-	≤ ± 5%	≤ ± 5%
부하 전류	출력 2점 이하 사용: ≤ DC 1 A, 출력 3점 이상 사용: ≤ DC 0.8 A		
누설 전류	≤ 0.1 mA		
안전 입력	≤ 50 ms		
동작 시간 (OFF → ON) <sup>⑤</sup>	-	논리 입력: ≤ 200 ms	
	-	-	비접촉 도어 스위치 입력: ≤ 100 ms
응답 (복귀) 시간 (ON → OFF) <sup>⑤</sup>	≤ 15 ms, 논리 또는 비접촉 도어 스위치 입력: ≤ 20 ms		
보조 출력	2 × PNP 트랜지스터: X1, X2 (에리)		
부하 전류	≤ 100 mA		
누설 전류	≤ 0.1 mA		
논리 접속	접속 대수: 최대 4 대, 총 접속 대수: 최대 20 대, 접속 단계 수: 최대 5 단계, 배선 길이: ≤ 100 m		
SFN 연결 대수 <sup>⑥</sup>	-	-	최대 30 대
			IEC/EN 61508 (SIL3), IEC/EN 62061 (SILCL3)
획득 규격	IEC/EN 60947-5-1, EN ISO 13849-1 (Category 4, PLe) UL listed E249635		
인증	CE (TUV NORD) <sup>⑦</sup> (⑧) EAC <sup>⑨</sup>		
본체 중량 (포장)	≈ 70 g (≈ 120 g)	≈ 90 g (≈ 140 g)	≈ 100 g (≈ 150 g)

01) 부하 공급 전력 제외 (SFC-N의 경우, 비접촉 도어 스위치로 공급되는 전력 제외)

02) 안전 진단 폴스 (최대 600 µs) 포함, 출력 신호를 제어 장치 입력 신호로 사용 시 주의하십시오.

P 채널 FET

Max. 600 µs

안전 출력

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

시간 정밀도

Max. 50 ms

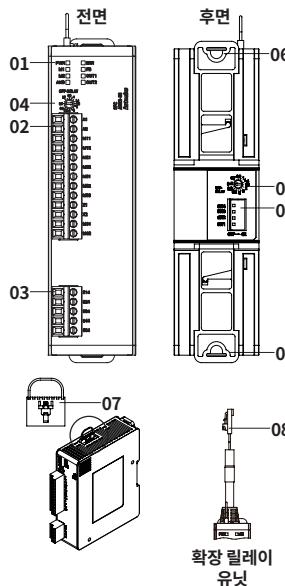
온상

Max. 50 ms

Off-delay

Max. 600 µs

## 각부의 명칭



- 01. 표시등**
  - 02. 전원 입력, 신호 입/출력 단자대**
  - 03. 안전 출력 (P 채널 FET 또는 릴레이) 단자대**
  - 04. Off-delay 시간 설정 스위치**  
(Off-delay 출력 지원 모델만 해당)  
전면부-후면부 스위치의 설정이 반드시  
일치하여야 합니다.  
이외의 설정은 에러 표시합니다.
  - 05. 기능 설정 스위치**  
(고기능/비접촉 도어 스위치 유닛만 해당)  
각 기능별 스위치의 설정이 반드시  
일치하여야 합니다.  
이외의 설정은 에러 표시합니다.
  - 06. Rail Lock**
  - 07. 루프 커넥터**  
(고기능/비접촉 도어 스위치 유닛만 해당)  
단독 유닛 사용 시 루프 커넥터를 분리하지  
마십시오.  
확장 릴레이에 유닛 연결 시 루프 커넥터를  
최우측 유닛의 루프 포트에 삽입합니다.  
미삽입 시 FB 에러가 발생 합니다.
  - 08. 확장용 커넥터**  
확장 릴레이에 유닛 연결 시 컨트롤러 상단의  
루프 커넥터를 제거한 후 확장용 커넥터를  
삽입하여 주십시오.

## 표시등

표시등	모델	SFC	SFC-A	SFC-N	SFC-ER	SFC-R□12 -□	SFC-R212 -R2□-□
PWR (녹색)	전원	●	●	●	●	●	●
M1 (백색)	안전 입력1	●	●	●	—	●	●
M2 (백색)	안전 입력2	●	●	●	—	●	●
NS (백색)	비접촉 도어 스위치 입력	—	—	●	—	—	—
AND (백색)	논리 입력	—	●	●	—	—	—
ERR (적색)	에러	●	●	●	●	●	●
FB (백색)	피드백 스타트 입력	●	●	●	—	●	●
OUT1 (녹색)	순시 안전 출력	●	●	●	●	●	●
OUT2 (녹색)	Off-delay 안전 출력	—	●	●	—	—	●

## 설정 스위치

### ■ Off-delay 시간 설정 스위치

- Off-delay 출력 지원 모델만 해당합니다.
  - Off-delay 지원 시간 (최대 3초 / 300초 / 30초)이 모델별로 상이합니다.
  - 전면/후면 기능별 스위치의 설정이 반드시 일치하여야 합니다. 이외의 설정은 에러 표시합니다.
  - 0 (출하시안)으로 설정 시 순시 출력으로 동작합니다.

	최대 3초	최대 300 초	최대 30초
모델	SFC-A322-23-□ SFC-N322-23-□ SFC-R212-R23-□	SFC-A322-2300-□ SFC-N322-2300-□	SFC-R212-R230-□
총 16단계	0/0.2/0.3/0.4/0.5/0.6/0. 7/0.8/0.9/1.0/1.2/1.4/1. 8/2.0/2.5/3.0초	0/10/20/30/40/50/60/7 0/80/90/100/120/150/ 180/240/300초	0/1/2/4/5/6/7/8/9/10/ 12/14/16/20/25/30초

## ■ 기능 설정 스위치

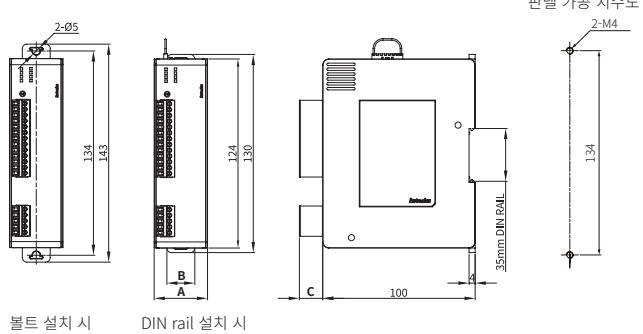
- 고기능/비접촉 도어 스위치 유닛만 해당합니다.
  - 기능별 스위치의 설정이 반드시 일치하여야 합니다. 이외의 설정은 에러 표시합니다.

기능	SW1	SW2	논리 (AND) 입력
논리 (AND) 입력 사용	OFF	OFF	사용안함
	ON	ON	사용

기능	SW3	SW4	순시 안전출력	Off-delay 안전출력
안전 출력 수	OFF	OFF	S14, S24, S34	S44, S54
	ON	ON	S14	S24, S34, S44, S54

## 외형치수도

- 단위: mm, 오토닉스 웹사이트에서 제공하는 도면을 참조하십시오.
  - SFC-A (screw 타입) 모델 기준입니다.

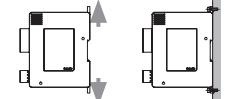


모델		A	B	C
기본 유닛	SFC-422-□	22.5	18.3	Screw type: 15.3 Screwless type: 15.5
고기능 유닛	SFC-A322-□-□	35	18.3	
비접촉 도어 스위치 유닛	SFC-N322-□-□	35	18.3	
확장 릴레이 유닛	SFC-ER412-□	22.5	18.3	
릴레이 유닛	SFC-R412-□	22.5	18.3	
	SFC-R212-□	17.5	13.3	
	SFC-R212-R-□-□	22.5	18.3	

설치

## ■ 볼트 설치 방법

1. Rail Lock 을 위아래로 당겨주십시오.  
(탈/부착력:  $\geq 25\text{N}$ )
  2. Rail Lock 에 볼트를 삽입하여 고정하십시오  
(조인 토크:  $1.0\text{ N}\cdot\text{m} \sim 1.5\text{ N}\cdot\text{m}$ )

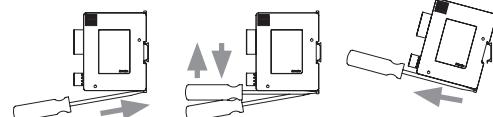


## ■ DIN rail 설치 방법

1. 모듈 후면의 Rail Lock 상부를 DIN rail에 걸어주십시오.
  2. 모듈을 아래로 누르면서 밀어 넣으십시오.
  3. 모듈 양쪽 끝에 END PLATE를 사용하여 고정하십시오. (단독 사용 시에도 동일합니다.)

## ■ DIN rail 제거 방법

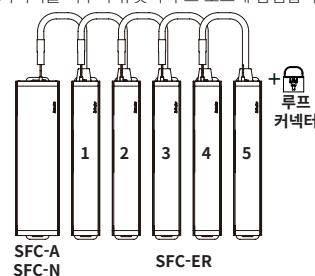
1. 드라이버를 하측 Rail Lock 의 홈에 넣으십시오.
  2. 드라이버를 들어올려 하측 Rail Lock 을 아래로 당기십시오.
  3. 하측 Rail Lock 이 아래로 당겨진 상태에서 모듈을 들어올려 주십시오.



#### ■ 확장 릴레이 유틴 (SEC-ER412-□) 연결 방법

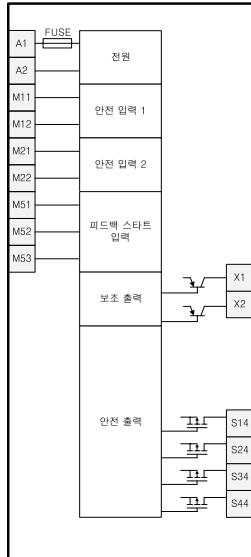
■ **극한 길이 유닛 (3.5°C ER412-□)** 활용 방법  
고기능 유닛, 비접촉 도어 스위치 유닛의 경우, 확장 릴레이 유닛(SFC-ER412-□)을 접속하여 사용하면 릴레이 타입 액션 출력력의 개수를 늘릴 수 있습니다. (컨트롤러 1대 당 확장 릴레이 유닛 최대 5대 접속 가능)

컨트롤러의 안전 출력이 ON이 되면, 확장 릴레이 유닛의 출력도 ON 됩니다. 컨트롤러는 왼쪽 또는 오른쪽의 끝을 기준으로 설치합니다.



## 접속도

### ■ 기본 유닛: SFC-422-□



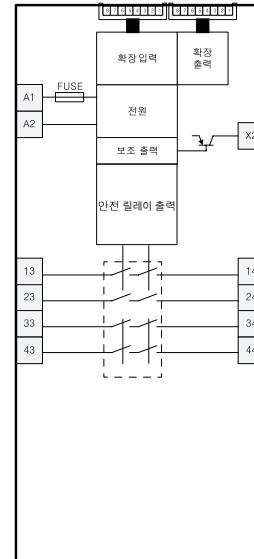
### ■ 고기능 유닛: SFC-A322-23□-□



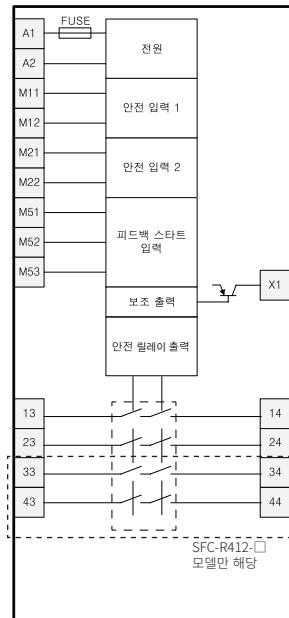
### ■ 비접촉 도어 스위치 유닛: SFC-N322-23□-□



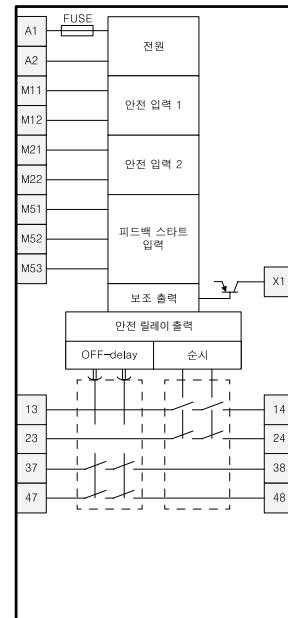
### ■ 확장 릴레이 유닛: SFC-ER412-□



### ■ 릴레이 유닛: SFC-R-□12-□



### ■ 릴레이 유닛: SFC-R212-R2-□-□



## 입력 배선

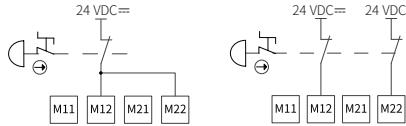
### ■ A1, A2: 전원 입력

제품의 전원 입력 단자입니다. 외부 전원의 +측 (24 VDC=)을 제품의 A1 단자에, 외부 전원의 -측(GND)을 제품의 A2 단자에 접속하여 주십시오.

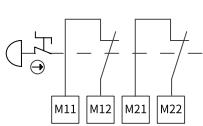
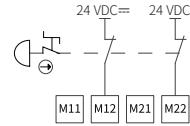
### ■ M11, M12: 안전 입력 1, M21, M22: 안전 입력 2

안전 입력 1과 안전 입력 2 모두 ON 상태가 되어야 안전 출력을 ON 하기 위한 필요 조건이 됩니다.

- 1채널의 안전 입력



- 2채널의 안전 입력



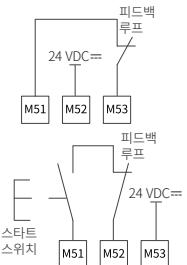
### ■ M51, M52, M53: 피드백 스트арт 입력

- 오토 스타트

피드백 루프가 ON 상태가 되어야 안전 출력을 ON하기 위한 필요 조건이 됩니다. (스타트 스위치 최소 ON 유지시간 100 ms 이상)

- 매뉴얼 스타트

피드백 루프가 ON 상태이고, 스타트 스위치를 OFF → ON → OFF 하여야 안전 출력을 ON하기 위한 필요 조건이 됩니다. (스타트 스위치 최소 ON 유지시간 100 ms 이상)

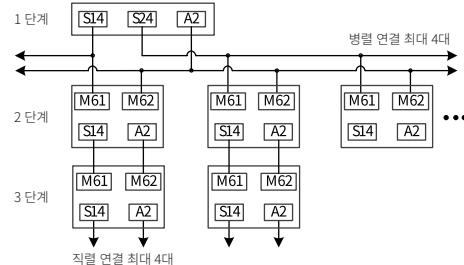


### ■ M61, M62: 논리 입력

상위 유닛의 안전 출력을 하위 유닛의 논리 (AND) 입력으로 접속합니다.

논리 입력 기능을 사용하려면 반드시 기능 설정 스위치의 SW1과 SW2를 ON 상태로 설정하여야 합니다. 안전 출력 1개 당 최대 4대의 유닛(고기능 유닛/ 비접촉 도어 스위치 유닛)을 병렬로 논리 (AND) 접속 가능합니다.

직렬 논리 (AND) 접속은 최대 4대까지 접속 가능합니다. 논리접속을 통한 전체 유닛 접속은 최대 20대 까지 가능합니다. 기본 유닛은 1 단계에서만 사용 가능합니다.



- 논리 접속 단계 연결

항목	기본 / 고기능 / 비접촉 도어 스위치 유닛
논리 접속 시 접속 대수	최대 4 대
논리 접속 시 총 접속 대수	최대 20 대
논리 접속 시 접속 단계 수	최대 5 단계
논리 접속에 따른 배선 길이	100 m 이하

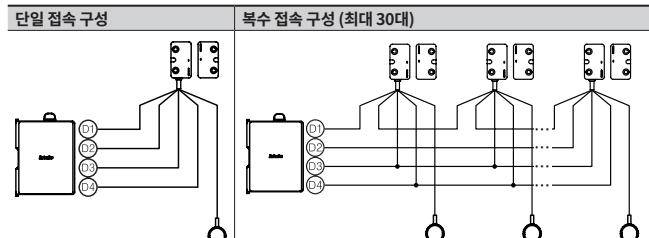
- 응답 시간 및 동작 시간

단계	항목	구성		최대 응답시간 (ON → OFF)		최대 동작시간 (OFF → ON)	
		제외	포함	제외	포함	제외	포함
1 단계	확장 유닛			15 ms	25 ms	50 ms	80 ms
1 단계	기본 / 고기능 / 비접촉 도어 스위치 유닛						
2 단계				30 ms	40 ms	250 ms	280 ms
3 단계				45 ms	55 ms	450 ms	480 ms
4 단계				60 ms	70 ms	650 ms	680 ms
5 단계				75 ms	85 ms	850 ms	880 ms

### ■ D1, D2, D3, D4: 비접촉 도어 스위치 입력

비접촉 도어 스위치 유닛에 접속된 모든 비접촉 도어 스위치 SFN Series의 입력이 ON 상태가 되어야 안전 출력을 ON하기 위한 필요 조건이 됩니다. 비접촉 도어 스위치는 최대 30대까지 연결 가능합니다.

자세한 내용은 비접촉 도어 스위치 SFN Series 취급설명서를 참고하십시오.

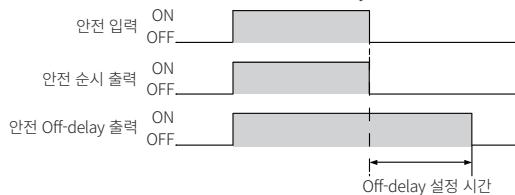


## 출력 배선

### ■ S14, S24, S34, S44, S54 : P 채널 안전 출력

- 안전 입력, 피드백 스타트 입력, 논리 입력, 비접촉 도어 스위치 입력 신호에 따라 순시 또는 Off-delay 안전 출력이 ON/OFF 동작을 합니다.
- 사용하지 않는 안전 출력은 OPEN 상태로 두십시오.
  - 부하를 접속하는 경우에는 역 기전력 보호회로를 구성하여 주십시오.
  - 접점 형태의 안전 출력의 수를 확장하려면 확장 릴레이 유닛의 확장용 케이블을 고기능 유닛 또는 비접촉 도어 스위치 유닛의 확장용 커넥터에 연결하고, 최종 단의 확장 릴레이 유닛에 루프 커넥터를 연결하여 주십시오.

- 안전 입력 신호에 따른 안전 출력과 안전 OFF-delay 출력의 동작



### ■ 13/14, 23/24, 33/34 (37/38), 43/44 (47/48) : 릴레이 안전 출력

안전 입력, 피드백 스타트 입력에 따라 순시 또는 Off-delay 안전 출력이 ON/OFF 동작을 합니다.

- 사용하지 않는 안전 출력은 OPEN 상태로 두십시오.

### ■ X1: 보조 출력 1

순시 안전 출력이 ON되면 X1 보조 출력도 ON되고, 순시 안전 출력이 OFF되면 X1 보조 출력도 OFF 됩니다.

- 사용하지 않는 보조 출력은 OPEN 상태로 두십시오.

### ■ X2: 보조 출력 2

ERR 표시등이 점등 또는 점멸할 때 X2 보조 출력은 ON 됩니다.

- 사용하지 않는 보조 출력은 OPEN 상태로 두십시오.

## 에러 표시

에러 상태가 되면 ERR 표시등과 그 이외의 표시등이 점등/점멸하여 에러 발생 내용을 표시합니다.

하기 표에 따라 점검 및 대책을 실시한 후 전원을 재투입하여 주십시오. 대책 사항이 유효하지 않을 경우에는 고객 서비스 센터로 문의하십시오.

표시등	에러 원인	점검 및 대책
ERR	ERR 외	
PWR 점멸	전원 전압의 허용 범위 이탈	제품에 공급되는 전원 전압을 확인하여 주십시오.
M1 점멸	안전입력1의 배선 에러	M11, M12 단자의 접속 배선을 확인하여 주십시오.
	안전입력1의 내부 회로 고장	고객 서비스 센터로 문의하십시오.
M2 점멸	안전입력2의 배선 에러	M21, M22 단자의 접속 배선을 확인하여 주십시오.
	안전입력2의 내부 회로 고장	고객 서비스 센터로 문의하십시오.
FB 점멸	피드백 스타트 입력의 배선 에러	M51, M52, M53 단자의 접속 배선을 확인하여 주십시오.
	피드백 스타트 입력 내부회로 에러	고객 서비스 센터로 문의하십시오.
	확장 릴레이 유닛의 전원 에러	확장 릴레이 유닛 케이블 및 루프 커넥터 접속을 확인하여 주십시오.
	릴레이 유닛의 피드백 에러	확장 릴레이 유닛 케이블 및 루프 커넥터 접속을 확인하여 주십시오.
	릴레이 유닛의 릴레이 안전 출력 에러	고객 서비스 센터로 문의하십시오.
NS 점멸	비접촉 도어 스위치 입력 및 출력 배선 에러	비접촉 도어 스위치 D1, D2 단자의 접속 배선을 확인하여 주십시오.
	비접촉 도어 스위치를 직렬 접속 배선 에러	비접촉 도어 스위치 사이의 접속 배선을 확인하여 주십시오.
	비접촉 도어 스위치의 내부 회로 고장	비접촉 도어 스위치 (SFN 시리즈)를 교환하여 주십시오.
AND 점멸	논리입력의 배선 에러	M61, M62 단자의 접속 배선을 확인하여 주십시오.
	논리입력 설정 오류	논리입력 사용 유/무 설정 스위치의 SW1, SW2 설정 상태를 확인하여 주십시오.
	논리입력의 내부 회로 고장	고객 서비스 센터로 문의하십시오.
OUT1 점멸	순시 안전출력의 배선 에러	순시 안전출력 단자의 접속 배선을 확인하여 주십시오.
	순시 안전출력의 내부 회로 고장	고객 서비스 센터로 문의하십시오.
OUT2 점멸	Off-delay 안전출력의 배선 에러	Off-delay 안전출력 단자의 접속 배선을 확인하여 주십시오.
	Off-delay 안전출력의 내부 회로 고장	고객 서비스 센터로 문의하십시오.
	Off-delay 시간 설정 에러	Off-delay 시간 설정 스위치의 설정 상태를 확인하여 주십시오.
점멸	-	확장 릴레이 유닛의 내부 회로 및 출력 릴레이에 에러
소등	M1 M2 점멸	안전입력1과 안전입력2에 입력되는 신호의 불일치

## 점검 및 유지 보수

### ■ 설치 조건 확인

점검항목	확인
기계의 위험 영역 또는 위험원에서 제품(제품에 연결된 안전 센서)이 설치된 위치까지의 거리는 계산된 안전 거리와 같거나 그 이상으로 설치되어 있다. - 안전거리: ( )mm/ 실제거리: ( )mm	
부식 또는 인화등 제품이 변형을 일으킬 수 있는 물질이 없는 환경에 설치되어 있다.	
단례일이나 판넬 취부 시 제품이 분리되지 않도록 단단히 고정되어 있다.	
제품의 파손이나 외형상의 문제가 없다.	

### ■ 배선 연결 확인

점검항목	확인
제품 및 안전 관련 기능에 관련된 장치에 사용되는 전원은 24VDC이며, 규정된 성격 사양을 만족하고 다른 상자 또는 기기에 접속되지 않는 전용 전원을 사용하고 있다.	
전원 접속 시, 극성이 반대로 접속되지 않았다.	
제품에 연결되는 배선의 외관이 외피의 갈라짐, 파손 등의 손상이 없고 배선이 주위에 손상을 일으킬 수 있는 원인이 없다.	
제품을 2대 이상 연결하는 경우, 전용 직렬 확장 연결 또는 상호간섭 방지가 되도록 구성되어 있다.	
제품에 연결되는 배선은 각 용도에 맞게 연결되었다.	
제품에 연결되는 배선은, 사용중 분리되지 않도록 단단히 고정되어 있다.	
보조출력 (AUX1, AUX2)의 경우, 제어 시스템의 안전 관련 부분에 접속되지 않도록 구성되어 있다.	

### ■ 안전 시스템 - 동작 상태에서의 점검

점검항목	확인
기계의 위험 영역 또는 위험원 근처에 직업자가 없는 상태에서 점검한다.	
기계가 동작하고 있는 상태에서 안전 입력 신호가 차단되면 안전 시스템은 즉시 정지한다.	
제품의 전원을 차단하는 경우, 안전 시스템은 정지하고 이를 유지한다.	
실제 기계의 응답시간(위험원이 정지하기까지 걸린시간)이 계산된 시간보다 이하이다. - 계산된 기계 응답시간: ( )ms, / 실제 기계 응답시간( )ms	

### ■ 일일점검

점검항목	확인
제품에 연결된 안전 센서/안전 스위치를 통과해야만 기계의 위험 영역 또는 위험원으로 접근 가능하도록 구성되어 있다.	
기계의 위험 영역 또는 위험원에서 제품(제품에 연결된 안전 센서)이 설치된 위치까지의 거리는 계산된 안전 거리와 같거나 그 이상으로 설치되어 있다. - 안전거리: ( )mm/ 실제거리: ( )mm	
제품을 디스레이이나 판넬에 취부시 분리되지 않도록 단단히 고정되어 있다.	
제품에 연결되는 배선은, 사용중 분리되지 않도록 단단히 고정되어 있다.	
제품에 연결되는 배선의 외관이 외피의 갈라짐, 파손 등의 손상이 없고 배선이 주위에 손상을 일으킬 수 있는 원인이 없다.	
제품의 입/출력 배선이 각 장치에 분리되지 않도록 단단히 고정되어 있다.	
제품의 파손이나 외형상의 문제가 없다.	

### ■ 정기점검

점검항목	확인
기계의 위험 영역 또는 위험원에서 제품(제품에 연결된 안전 센서)이 설치된 위치까지의 거리는 계산된 안전 거리와 같거나 그 이상으로 설치되어 있다. - 안전거리: ( )mm/ 실제거리: ( )mm	
제품을 디스레이이나 판넬에 취부시 분리되지 않도록 단단히 고정되어 있다.	
제품에 연결되는 배선은, 사용중 분리되지 않도록 단단히 고정되어 있다.	
제품에 연결되는 배선의 외관이 외피의 갈라짐, 파손 등의 손상이 없고 배선이 주위에 손상을 일으킬 수 있는 원인이 없다.	
제품의 입/출력 배선이 각 장치에 분리되지 않도록 단단히 고정되어 있다.	
제품의 파손이나 외형상의 문제가 없다.	

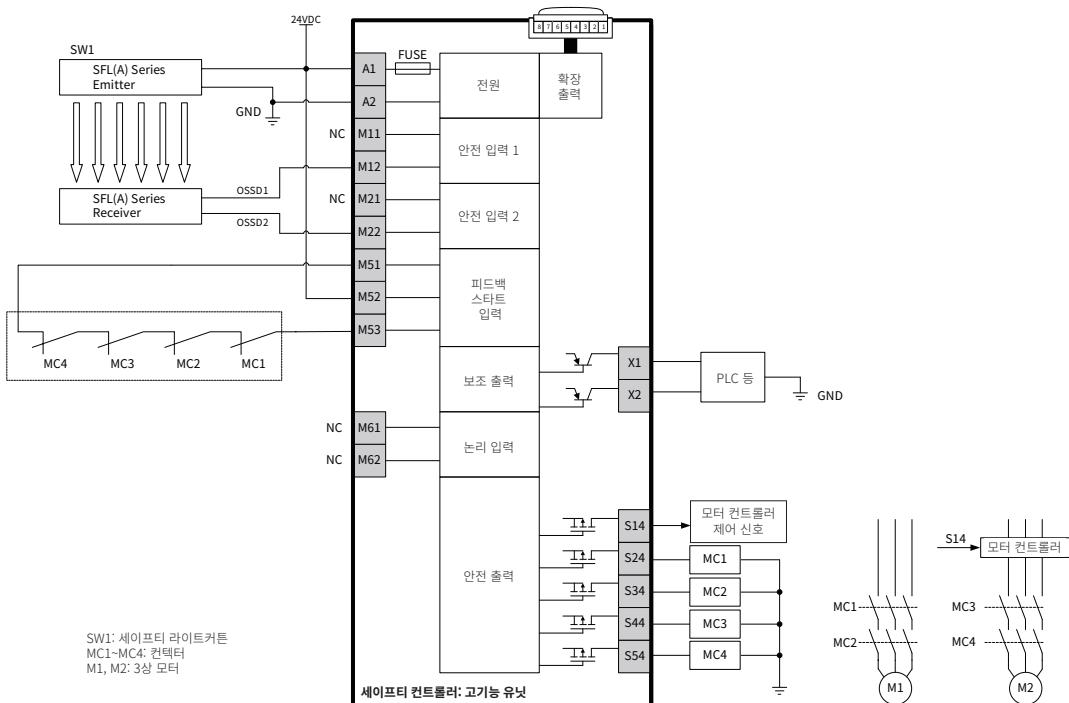
## 고장률 데이터 표기

Type	Model	SIL	PFHD	PL	Category	MTTFd	DCavg	Note
SFC	SFC-422 SFC-422-L	SIL 3	3.39E-09	e	4	264.38 year	99.00%	
SFC-A	SFC-A322-23	SIL 3	5.29E-09	e	4	218.18 year	99.00%	
	SFC-A322-23-L				4		99.00%	
	SFC-A322-2300				4	183.67 year	99.00%	
	SFC-A322-2300-L				4		99.00%	
SFC-N	SFC-N322-23	SIL 3	7.36E-09	e	4	218.18 year	99.00%	
	SFC-N322-23-L				4		99.00%	
	SFC-N322-2300				4	183.67 year	99.00%	
	SFC-N322-2300-L				4		99.00%	
SFC-R	SFC-R212	SIL 3	5.29E-09	e	4	247.78 year	99.00%	
	SFC-R212-L				4		99.00%	
	SFC-R412				4		99.00%	
	SFC-R412-L				4		99.00%	
	SFC-R212-R23				4	247.78 year	99.00%	
	SFC-R212-R23-L				4		99.00%	
	SFC-R212-R230				4		99.00%	
	SFC-R212-R230-L				4		99.00%	

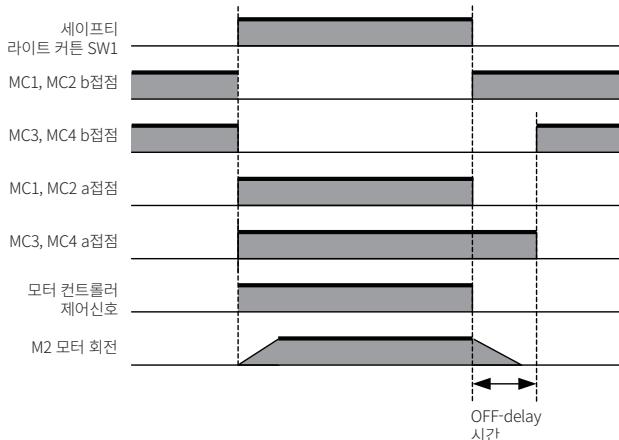
## 접속 예 1

### ■ 고기능 유닛-세이프티 라이트 커튼

연결	스타트	PL/안전 카테고리
세이프티 컨트롤러: 고기능 유닛 SFC-A Series 세이프티 라이트 커튼: SFL / SFLA Series 정격 부하 컨택터 (from Annex C of ISO 13849-1)	Auto	PLe/Cat.4



#### • 동작 타이밍도

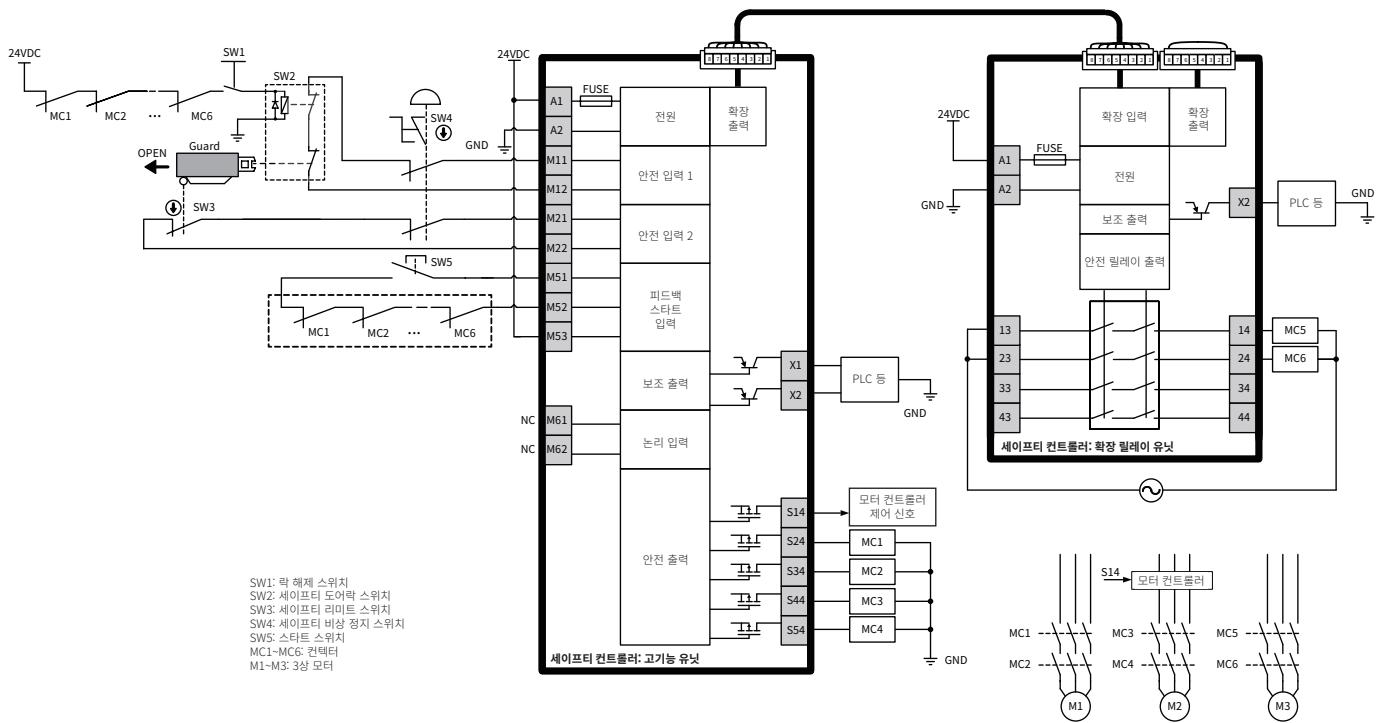


- 세이프티 라이트 커튼 SW1
  - MC1, MC2 b접점
  - MC3, MC4 b접점
  - MC1, MC2 a접점
  - MC3, MC4 a접점
  - 모터 컨트롤러 제어신호
  - M2 모터 회전
- OFF-delay 시간

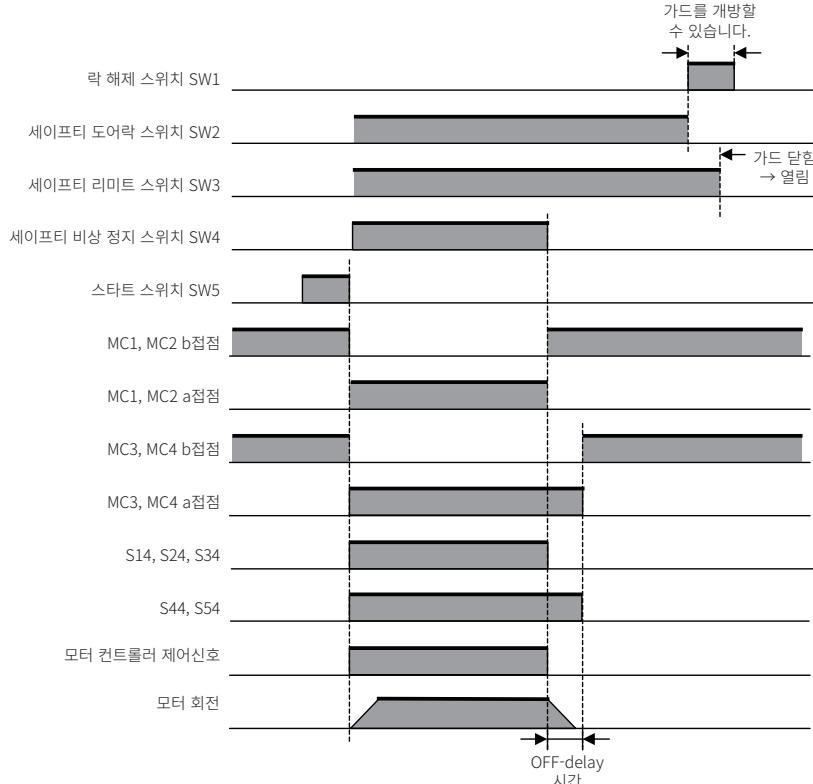
## 접속 예 2

### ■ 고기능 유닛-세이프티 도어락 스위치, 확장 릴레이 유닛

연결	스타트	PL/안전 카테고리
세이프티 컨트롤러: 고기능 유닛 SFC-A Series 세이프티 도어락 스위치: SFDL Series 세이프티 리미트 스위치 (from Annex C of ISO 13849-1) 세이프티 비상 정지 버튼 스위치: SF2ER Series 누름 버튼 스위치 (from Annex C of ISO 13849-1) 정격 부하 컨택터 (from Annex C of ISO 13849-1)	Manual	PLC/Cat.4
세이프티 컨트롤러: 확장 릴레이 유닛 SFC-ER Series 정격 부하 컨택터 (from Annex C of ISO 13849-1)	-	-



#### • 동작 타이밍도



• 논리입력 (M61, M62)를 사용하지 않을 경우 후면의 논리 (AND) 입력 사용 설정 스위치는 OFF 되어야만 합니다.

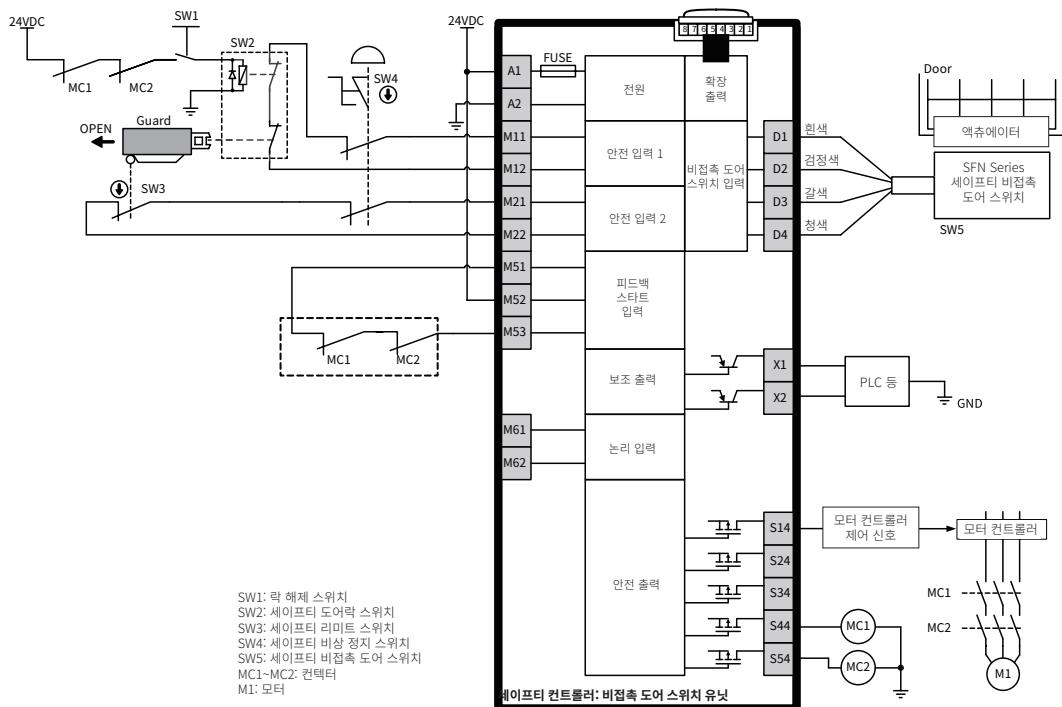
• OFF-delay 시간은 전/후면의 OFF-delay 시간 설정 스위치 설정값이 동일하여야 합니다.

• M5, MC6 구동 전압은 MCS, MC6에 맞는 DC 또는 AC를 인가하여 주십시오.

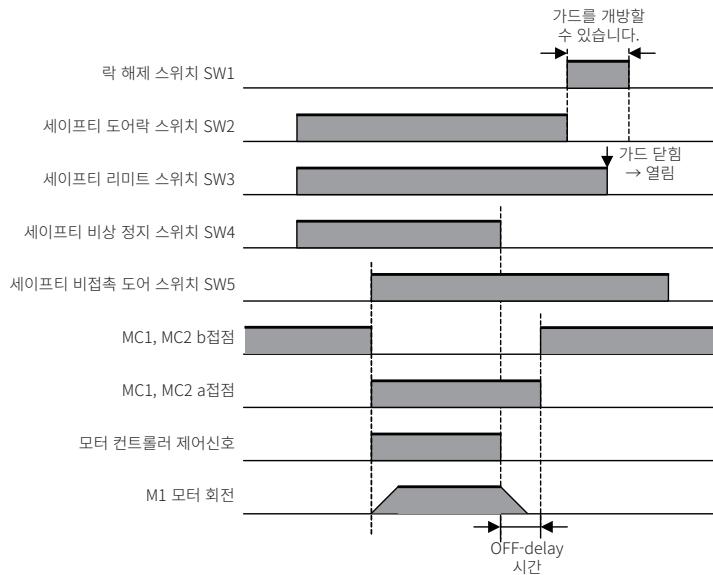
## 접속 예 3

### ■ 비접촉 도어 스위치 유닛-세이프티 비접촉 도어 스위치

연결	스타트	PL/안전 카테고리
세이프티 컨트롤러: 비접촉 도어 스위치 유닛 SFC-N Series		
세이프티 비상 정지 버튼 스위치: SF2ER Series		
세이프티 리미트 스위치 (from Annex C of ISO 13849-1)		
누름 버튼 스위치 (from Annex C of ISO 13849-1)		
세이프티 비접촉 도어 스위치: SFN Series		
정격 부하 컨택터 (from Annex C of ISO 13849-1)		
Auto		PLe/Cat.4



#### • 동작 타이밍도

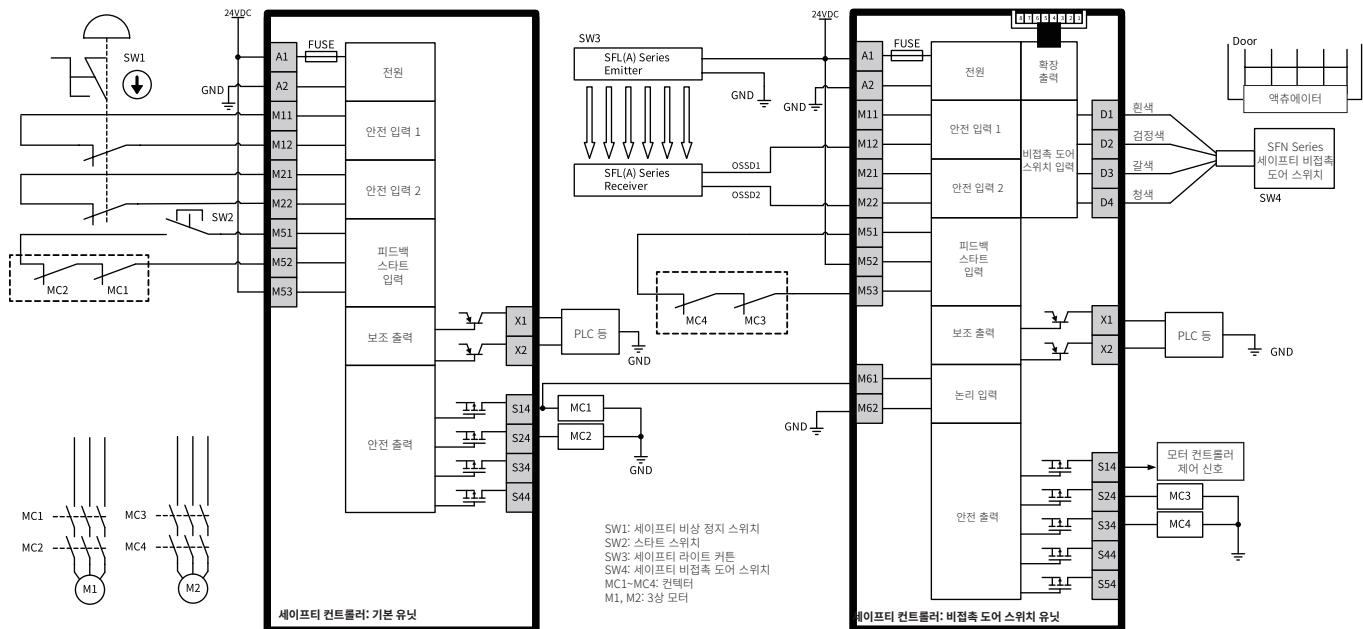


- 세이프티 비접촉 도어 스위치 (SFN Series)의 자세한 배선은 SFN Series의 취급설명서를 참조하십시오.
- 논리입력 (M61, M62)를 사용하지 않을 경우 후면의 논리 (AND) 입력 사용 설정 스위치는 OFF 되어야만 합니다.
- OFF-delay 시간은 전/후면의 OFF-delay 시간 설정 스위치 설정값이 동일하여야 합니다.

## 접속 예 4

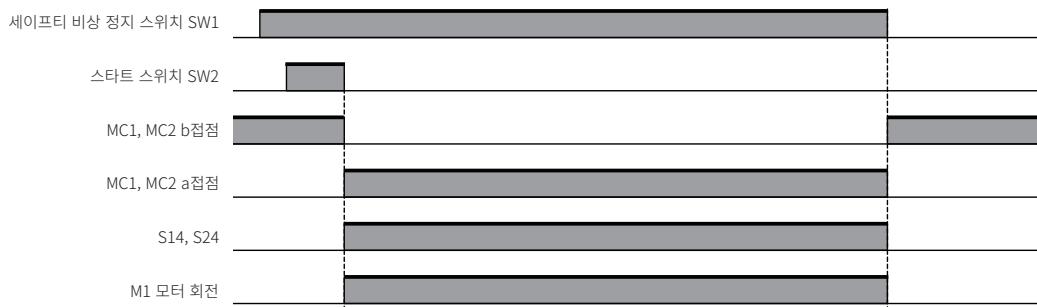
### ■ 기본 유닛-세이프티 비상 정지 스위치, 비접촉 도어 스위치 유닛-세이프티 비접촉 도어 스위치

연결	스타트	PL/안전 카테고리
세이프티 컨트롤러: 기본 유닛 SFC Series 세이프티 비상 정지 버튼 스위치 SF2ER Series 누를 버튼 스위치 (from Annex C of ISO 13849-1) 정격 부하 컨택터 (from Annex C of ISO 13849-1)	Manual	
세이프티 컨트롤러: 비접촉 도어 스위치 유닛 SFC Series 누를 버튼 스위치 (from Annex C of ISO 13849-1) 세이프티 라이트 커튼: SFL / SFLA Series 세이프티 비접촉 도어 스위치: SFN Series 정격 부하 컨택터 (from Annex C of ISO 13849-1)	PLC/Cat.4 Auto	

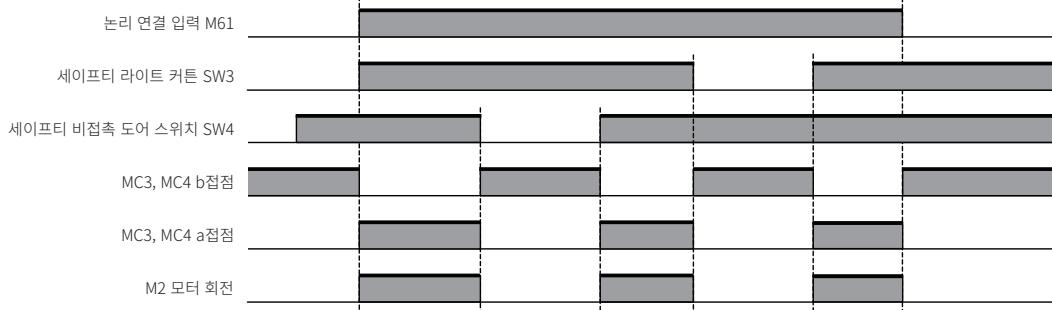


#### • 동작 타이밍

##### 세이프티 컨트롤러: 기본 유닛



##### 세이프티 컨트롤러: 비접촉 도어 스위치 유닛

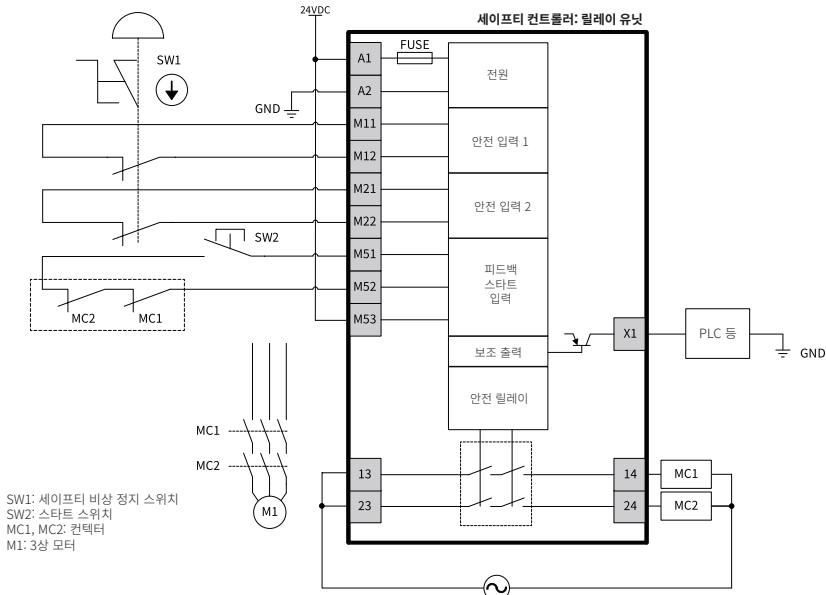


- 세이프티 비접촉 도어 스위치 (SFN Series)의 자세한 배선은 SFN Series의 취급설명서를 참조하십시오.
- 세이프티 라이트 커튼 (SFL / SFLA Series)의 자세한 설정, 배선은 SFL / SFLA Series의 사용자 매뉴얼을 참조하십시오.
- 세이프티 라이트 커튼 (SFL / SFLA Series)의 제어 출력은 PNP 설정 기준입니다.
- 논리입력 (M61, M62)를 사용할 경우 후면의 논리 (AND) 입력 사용 설정 스위치는 ON 되어야만 합니다.
- OFF-delay 시간은 전/후면의 OFF-delay 시간 설정 값이 동일하여야 합니다.

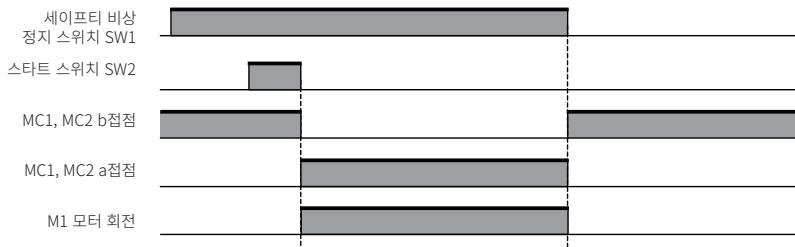
## 접속 예 5

### ■ 릴레이 유닛-세이프티 비상 정지 스위치

연결	스타트	PL/안전 카테고리
세이프티 컨트롤러: 릴레이 유닛 SFC-R212	Manual	PLe/Cat.4
세이프티 비상 정지 버튼 스위치: SF2ER Series		
누름 버튼 스위치 (from Annex C of ISO 13849-1)		
정격 부하 컨택터 (from Annex C of ISO 13849-1)		



#### • 동작 타이밍도

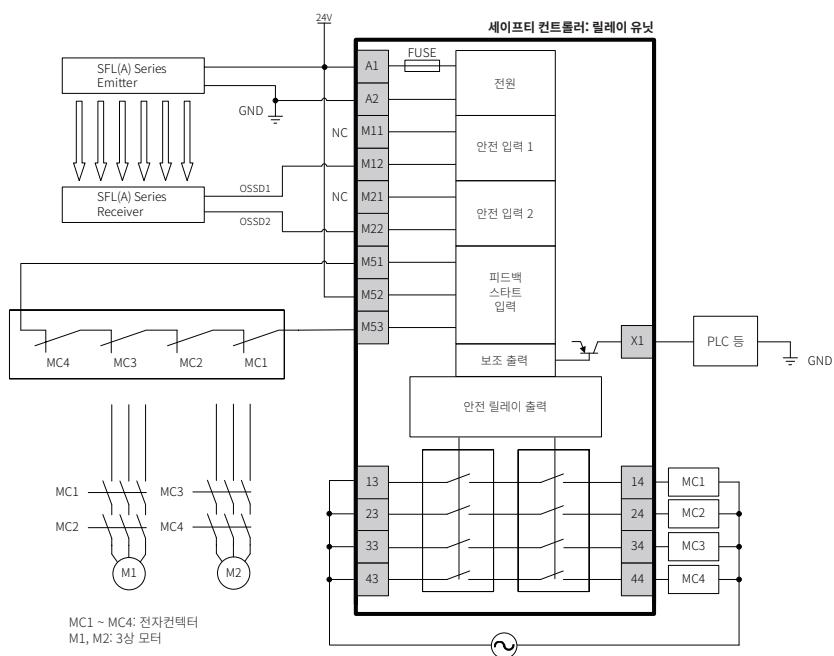


- 논리입력 (M61, M62)를 사용하지 않을 경우 후면의 논리 (AND) 입력 사용 설정 스위치는 OFF 되어야만 합니다.
- OFF-delay 시간은 전/후면의 OFF-delay 시간 설정 스위치 설정값이 동일하여야 합니다.

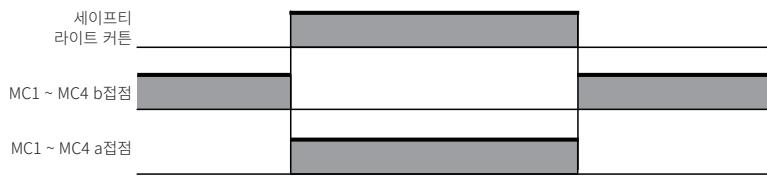
## 접속 예 6

### ■ 릴레이 유닛-세이프티 라이트 커튼

연결	스타트	PL/안전 카테고리
세이프티 컨트롤러: 릴레이 유닛 SFC-R412 세이프티 라이트 커튼: SFL / SFLA Series 정격 부하 컨택터 (from Annex C of ISO 13849-1)	Auto	PLe/Cat.4



#### • 동작 타이밍도

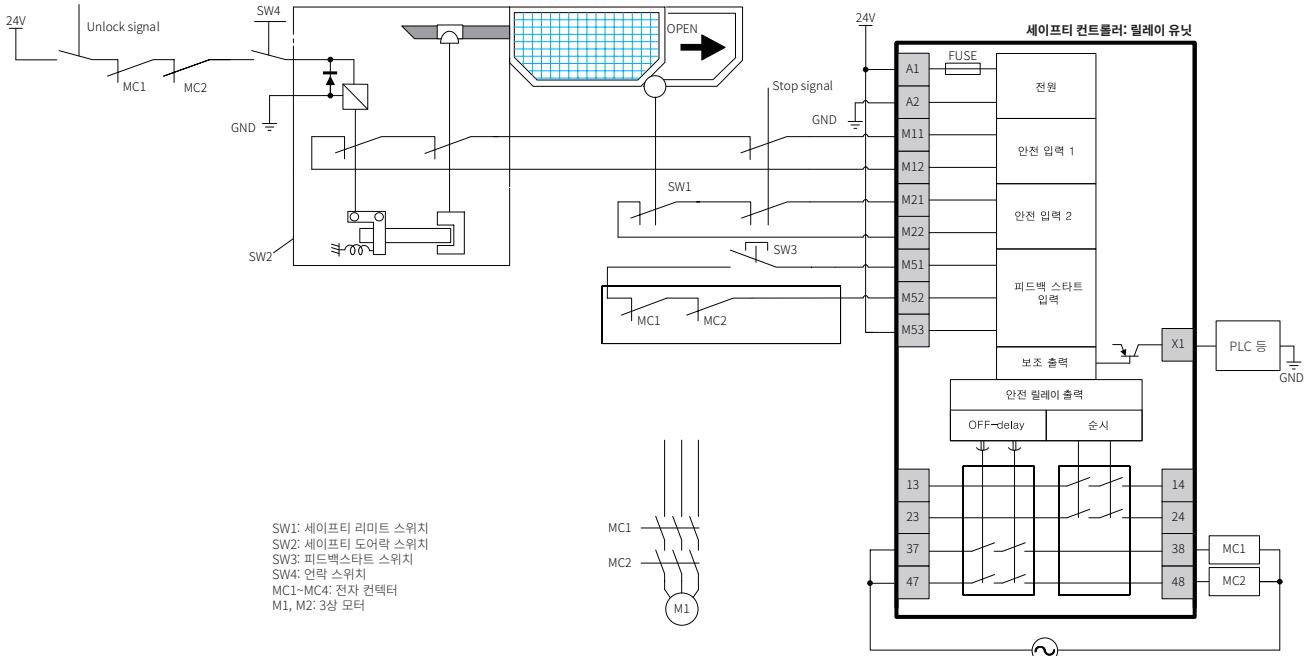


- 세이프티 라이트 커튼 (SFL / SFLA Series)의 자세한 설정, 배선은 SFL / SFLA Series의 사용자 매뉴얼을 참조하십시오.
- 세이프티 라이트 커튼 (SFL / SFLA Series)의 제어 출력은 PNP 설정 기준입니다.

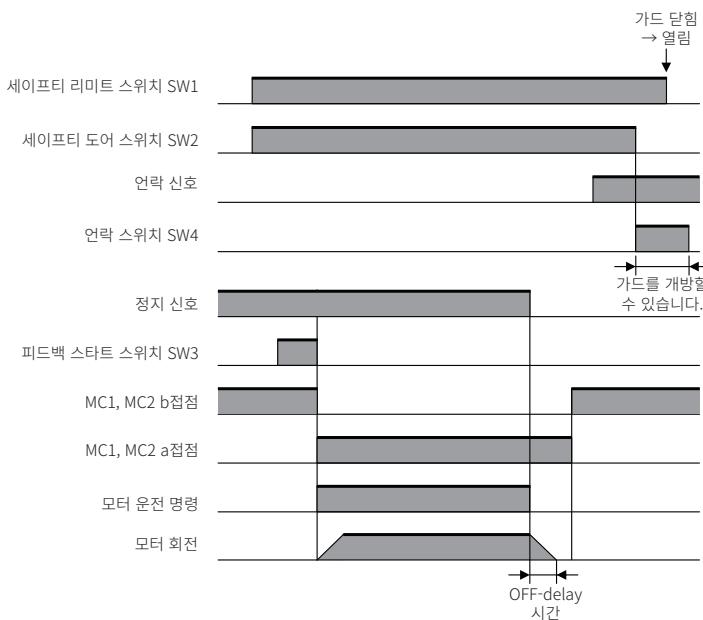
접속 예 7

### ■ 릴레이 유닛-세이프티 도어락 스위치

연결	스타트	PL/안전 카테고리
세이프티 컨트롤러: 릴레이 유닛 SFC-R212-R2□□ 세이프티 디어락 스위치: SFDL Series 누름 버튼 스위치 (from Annex C of ISO 13849-1) 정격 부하 컨택터 (from Annex C of ISO 13849-1)	Manual	PLe/Cat.4



- ### • 동작 타이밍도



- OFF-delay 시간은 전/후면의 OFF-delay 시간 설정 스위치 설정값이 동일하여야 합니다.