

CONTENT-1556 VFD STO 배선·안전릴레이·재기동 보류 조건 기록

STO 채널, 안전릴레이/안전 PLC, 리셋 방식과 위험원 제거를 시험단계별로 기록하되 안전성능 수준이나 재기동 승인을 자동 판정하지 않습니다.

결론·즉시 확인

대상: 인버터 안전정지 회로 시운전, 안전릴레이 배선, 설비 안전 담당자

사용 시점: STO(Safe Torque Off) 회로 연결·개조·재기동 전

필수 증거가 없으면 정상이나 합격이 아니라 판정 보류로 남깁니다.

문제 증상

- STO 입력은 해제됐는데 드라이브가 준비상태로 돌아오지 않음
- 한 채널만 동작하거나 채널 불일치 경보가 발생
- 리셋 뒤 예상하지 않은 재기동 가능성이 있음

사전 데이터

입력·수집값	기록 조건
VFD 모델·펌웨어·STO 단자와 채널 수	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록
안전릴레이/안전 PLC 모델·출력구조	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록
리셋·재기동 로직과 위험성평가 참조	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록
기계적 위험원·중력·압력·관성 잔류에너지	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록
시험조건·부하·속도·접근통제	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록
제조사 안전기능 매뉴얼·승인 회로도	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록

안전·작업허가·LOTO

부분 가압, 자동기동, 저장에너지와 공정영향을 먼저 통제합니다. 작업허가·LOTO·접근통제가 불명확하면 측정과 변경을 중단합니다.

측정·판단 절차

1. 제조사 모델별 STO 회로와 제한조건을 원문에서 확인합니다.
2. LOTO와 시험구역 접근통제를 적용하고 위험원을 별도 제거합니다.
3. 채널별 입력·안전릴레이 출력·드라이브 상태를 같은 시각에 기록합니다.
4. STO 요구 중 토크·움직임·기계적 에너지 상태를 관찰합니다.
5. 수동리셋·재기동 방지와 As-left 배선을 책임자 검토 전까지 보류 상태로 남깁니다.

연결 리소스

FORM-106 VFD STO 안전정지 배선·시험 보류 기록서 - 채널별 시험·결함·재시험과 책임자 검토용 As-left 기록

즉시 중단·판정 보류

- STO만으로 중력·압력·관성 위험이 제거되지 않음
- 채널 단락·점퍼·우회가 발견됨
- 안전 회로도·모델·펌웨어가 확인되지 않음
- 시험구역 인원통제 또는 비상정지 수단이 확보되지 않음

재검증·인계

조치 전과 같은 조건으로 재시험하고 도면·프로그램/설정·사진·계측기 교정정보·미결함을 함께 인계합니다.

전문 검토 경계

안전기능 적합성, PL/SIL, KEC 적합, 법정검사, 설계·운전·재가동 승인을 자동 판정하지 않습니다.

공식 근거

- IEC 61800-5-2:2016 Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional - <https://webstore.iec.ch/en/publication/24556>
- IEC 60204-1:2016+AMD1:2021 CSV Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements - <https://webstore.iec.ch/en/publication/71256>
- Schneider Electric ATV340 Embedded Safety function manual (STO) - <https://www.se.com/us/en/download/document/NVE64143/>
- Rockwell Automation PowerFlex 525 product page - <https://www.rockwellautomation.com/en-us/products/hardware/vfds-variable-frequency-drives/powerflex-525.html>
- 29 CFR 1910.147 The control of hazardous energy (lockout/tagout) - <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.147>