CONTENT-1560 4-20mA 루프 전원극성·스케일·HART/절연 경계 확인

루프전원과 극성, 주입 mA, 표시값·스케일, HART 통신과 절연경계를 분리해 기록합니다.

결론·즉시 확인

대상: 계장 루프체크, 아날로그 입력 스케일 오류, 트랜스미터 교체 담당자

사용 시점: 4mA/20mA 값이 PLC·HMI와 다르거나 루프 전원이 불안정할 때

필수 증거가 없으면 정상이나 합격이 아니라 판정 보류로 남깁니다.

문제 증상

- 4mA·20mA 주입값과 PLC/HMI 표시가 다름
- 트랜스미터 교체 뒤 값이 반전되거나 고정됨
- HART 연결 때 루프가 불안정해짐

사전 데이터

입력·수집값	기록 조건
트랜스미터·AI 모듈 모델과 범위	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록
루프전원·극성·공통/절연 구조	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록
0/25/50/75/100% 시험 mA와 표시값	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록
PLC/HMI 스케일·공학단위·도면 Rev.	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록
HART 연결방식·통신상태·루프저항 근거	값·단위·위치·시각·출처를 함께 기록
계측기 ID·교정 유효일·측정 위치	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. 장치 범위와 PLC/HMI 공학단위를 같은 문서로 고정합니다.
2. 루프전원 극성과 전류경로·절연경계를 도면에서 확인합니다.
3. 4mA·중간점·20mA를 주입하거나 실측해 이론값과 표시값을 비교합니다.
4. HART 사용 시 통신 연결과 아날로그 신호 영향 여부를 별도 기록합니다.
5. 스케일·배선 조치 뒤 같은 시험점으로 재검증합니다.

연결 리소스

TOOL-026 4-20mA 루프 스케일·오차 기록 도구 - 이론값·오차·오차율과 시험점별 기록

FORM-033 계측기 ID·교정·측정조건 공통 기록표 - 시험성적서에 붙일 계측조건·유효성 기록

즉시 중단·판정 보류

- 방폭·본질안전 루프에 승인되지 않은 계측기를 연결하려는 경우
- 루프전원 극성·절연구조가 불명확함
- 계량·법정교정 판정을 이 기록만으로 확정하려는 경우
- 루프 분리로 공정안전·인터록 영향이 통제되지 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 61131-2:2017 Industrial-process measurement and control - Programmable controllers - Part 2: Equipment requirements and tests - https://webstore.iec.ch/en/publication/31007
- IEC 61326-1:2020 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements - https://webstore.iec.ch/en/publication/62793
- FieldComm Group HART Technology Overview - https://www.fieldcommgroup.org/technologies/hart