

# Rosemount™ 226

## 토로이달 전도도 센서



안전 정보

**▲ 경고**

**고압 및 온도 위험**

압력과 온도를 낮추지 않으면 작업자가 심각한 부상을 입을 수 있습니다.  
센서를 제거하기 전에 공정 압력을 0psig로 줄이고 공정 온도를 식히십시오.

**▲ 경고**

**물리적 접근**

미승인 작업자는 잠재적으로 최종 사용자의 장비에 심각한 손상 및/또는 잘못된 구성을 초래할 수 있습니다.  
이는 의도적이든, 비의도적이든 방지되어야 합니다.

물리적 보안은 모든 보안 프로그램의 중요한 부분이고 시스템 보호의 기본입니다. 최종 사용자의 자산을 보호하기 위해 미승인 작업자의 물리적 액세스를 제한하십시오. 이는 시설 내에서 사용되는 모든 시스템에 적용됩니다.

**▲ 경고**

**장비 손상**

습식 센서 소재는 공정 구성 및 작동 조건과 호환되지 않을 수 있습니다.  
어플리케이션 호환성은 전적으로 운영자의 책임입니다.

**목차**

설명 및 사양.....	3
설치.....	4
교정.....	14
유지보수 및 문제 해결.....	19
액세서리.....	24

# 1 설명 및 사양

## 1.1 개요

Rosemount 226 센서는 토로이달(유도성) 전도도 센서입니다. 이 센서는 최대 2S/cm(2,000,000 $\mu$ S/cm)의 높은 전해액 측정에 적합합니다. 금속 전극 기반 전도도 센서와 달리, 토로이달 전도도 센서는 Rosemount 226과 같이 오염, 코팅 및 화학 침식에 강합니다.

센서는 높은 부식 내성을 가진 유리 충전 PEEK(폴리에테르에테르 케톤)으로 성형됩니다. 센서에는 온도 보상을 위한 일체형 Pt-100 RTD가 있습니다. 보어 홀 개구부가 큰 Rosemount 226은 부유 물질이 다량 포함된 액체에서 사용할 때 막힘을 크게 방지합니다. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 농도가 50% 이상(77°F[25°C]에서)인 조건에서는 PEEK를 사용하지 않는 것이 좋습니다. PEEK는 HF와 사용하기에 적합하지 않습니다.

## 1.2 사양

**표 1-1: Rosemount 226 토로이달 전도도 센서 사양**

설명	소재 및 단위
전도도 범위	트랜스미터 제품 데이터 시트를 참조하십시오.
접액 소재	유리 충전 PEEK, EPDM 가스켓
운영 온도	32~248°F(0~120°C)
최대 압력	295psig(2135kPa[abs])
표준 케이블 길이	20-ft.(6.1m)
최대 케이블 길이	200-ft.(61m)
공정 연결부	플랜지 장착용 ⅞-in. 9 UNC 나사 및 1-in. MNPT(-80 옵션 포함)
중량/배송 중량	2lb/3lb(1.0kg/1.5kg)

## 2 설치

### 2.1 포장 풀기 및 점검

#### 프로시저

1. 배송 컨테이너를 점검합니다. 손상이 발생한 경우에는 즉시 배송업체에 연락하여 지침을 받으십시오.
2. 눈에 띄는 손상이 없으면 컨테이너의 포장을 풉니다.
3. 패키징 목록에 표시된 모든 품목이 있는지 확인하십시오.  
누락된 품목이 있으면 즉시 [Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global)으로 문의하십시오.
4. 배송 컨테이너와 포장을 보관하십시오.  
손상이 발생한 경우에 기기를 공장으로 반품하는 데 사용할 수 있습니다.

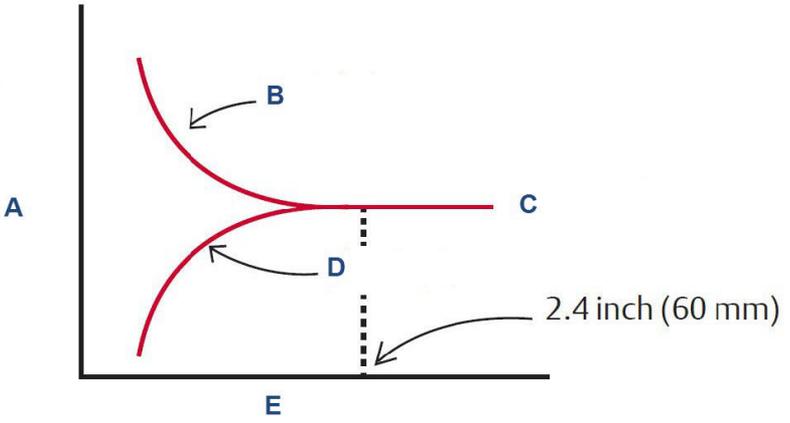
### 2.2 센서 설치

정확한 판독값을 얻으려면 센서와 탱크 또는 파이프 벽 사이에 최소 2.4-in. (60mm) 이상의 간격이 확보되도록 센서를 설치하는 것이 좋습니다. 벽에 너무 가깝게 설치하면 벽면 효과로 인해 판독값에 오차가 발생할 수 있습니다. 벽면 효과는 센서에 의해 샘플에 유도된 전류와 근처의 파이프 또는 용기 벽 사이의 상호 작용으로 인해 발생합니다.

**그림 2-1**과 같이 벽 재질에 따라 측정된 전도도가 증가하거나 감소할 수 있습니다. 이 효과는 센서가 파이프, 탱크 또는 비커의 측면에 가깝게 움직이면서 전도도 판독값이 변하는 것을 관찰하여 확인할 수 있습니다.

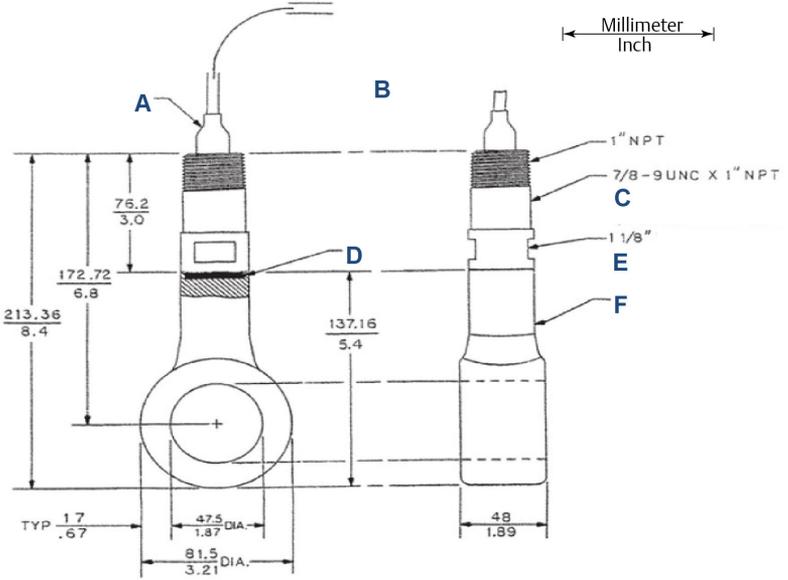
센서가 공정액에 완전히 잠겨야 합니다. 센서를 유량이 아래에서 위로 흐르는 수직 파이프 런에 장착하는 것이 좋습니다. 센서를 수평 파이프 런에 설치해야 하는 경우에는 센서를 3시 또는 9시 위치로 장착합니다.

그림 2-1: 센서와 벽 사이의 간격에 따른 전도도 측정



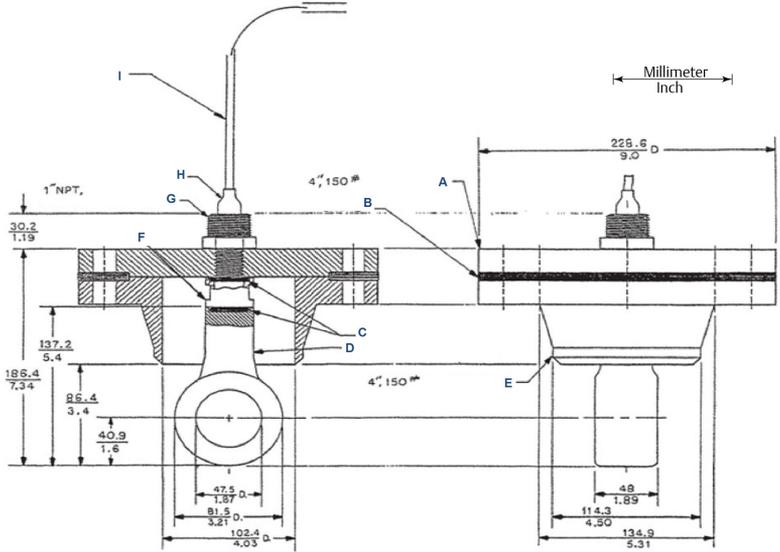
- A. 측정 전도도
- B. 금속 파이프
- C. 정확한 전도도
- D. 플라스틱 파이프
- E. 벽까지의 거리

**그림 2-2: 1-in. MNPT 공정 연결부 마운팅 어댑터가 포함된 Rosemount 226(-80 옵션) 치수 도면**



- A. 부트
- B. 20-ft.(6.1m) 케이블
- C. 어댑터, PEEK, PN 33185-01(코드 80과 함께 포함)
- D. EPDM 가스켓
- E. 렌치 개구부
- F. 일체형 성형 하우징, PEEK

**그림 2-3: 7/8-in. 9 UNC 나사가 삽입된 플랜지 마운팅 어댑터가 포함된 Rosemount 226(-81 옵션) 치수 도면**



- A. 강철 플랜지
- B. 가스켓
- C. EPDM 가스켓
- D. 일체형 성형 하우징, PEEK
- E. 용접용 넥 강철 플랜지
- F. 1-in. 길이 PEEK 플랜지 스페이서
- G. 도관용 304 스테인리스강 어댑터
- H. 부트
- I. 20-ft.(6.1m) 케이블

## 2.2.1 침수형 장착

센서는 공정 누출로부터 뒷부분을 보호하기 위해 도관이나 스탠드 파이프에 장착해야 합니다. 적절한 씰링을 위해 PTFE 테이프를 사용하십시오.

## 2.2.2 삽입 장착

센서는 사용자가 공급한 모든 플랜지를 통해 장착할 수 있도록 설계되었습니다. 사용자는 센서에 맞게 플랜지를 관통하여 구멍을 뚫어야 합니다. 플랜지는 센서의 7/8-in. 9UNC 나사에 맞게 드릴링 및 탭할 수 있습니다. 또는 간단히 15/16-in.(2.4cm) 구멍을 뚫어 7/8-in. 9UNC 나사에 끼울 수 있습니다.

### 2.2.3 센서 케이블 주의사항

#### ▲ 경고

##### 전기 위험

전원 배선과 동일한 도관이나 무거운 전기 장비 근처에서 케이블을 배선하면 측정 오류가 발생하고 센서가 손상될 수 있습니다.

센서 케이블을 AC 전원 배선과 동일한 도관 안이나 무거운 전기 장비 근처에 배선하지 마십시오.

#### ▲ 경고

##### 습기 손상

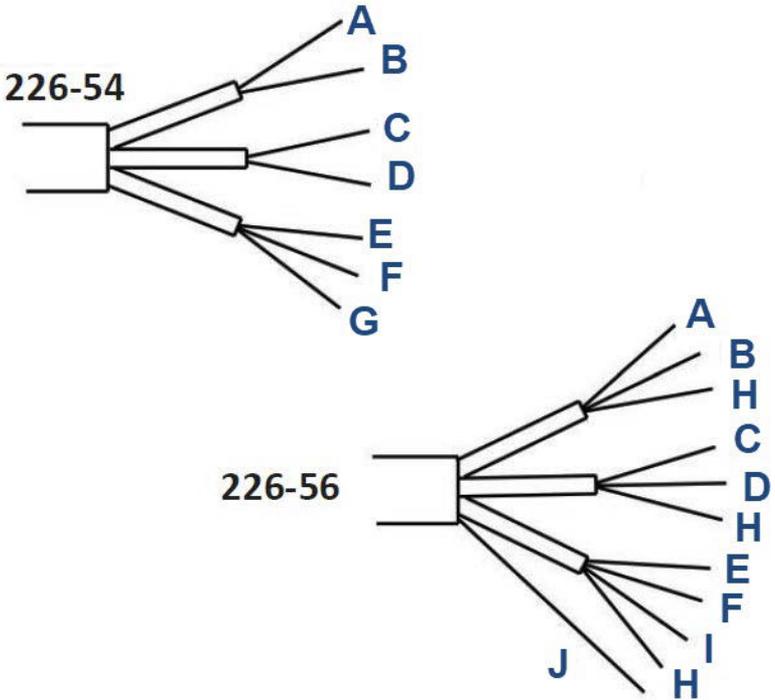
도관을 제대로 밀봉하지 않으면 트랜스미터 하우징에 습기가 축적되어 센서와 트랜스미터가 손상될 수 있습니다.

도관에 라우팅된 센서 케이블은 밀봉하거나 씰링 컴파운드로 막아야 합니다.

## 2.3 센서 배선

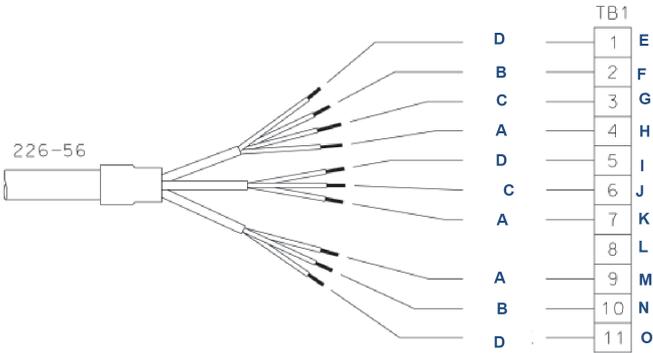
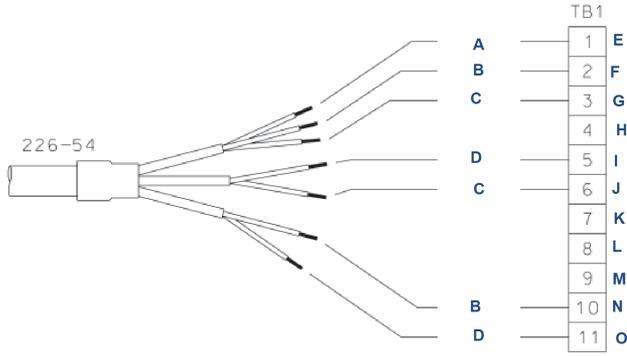
여기에 제시되지 않은 센서 조합을 포함하여 이 제품에 대한 추가적인 배선 정보는 [Emerson.com/Rosemount-Liquid-Analysis-Wiring](https://www.emerson.com/Rosemount-Liquid-Analysis-Wiring)을 참고하십시오.

그림 2-4: 배선 기능



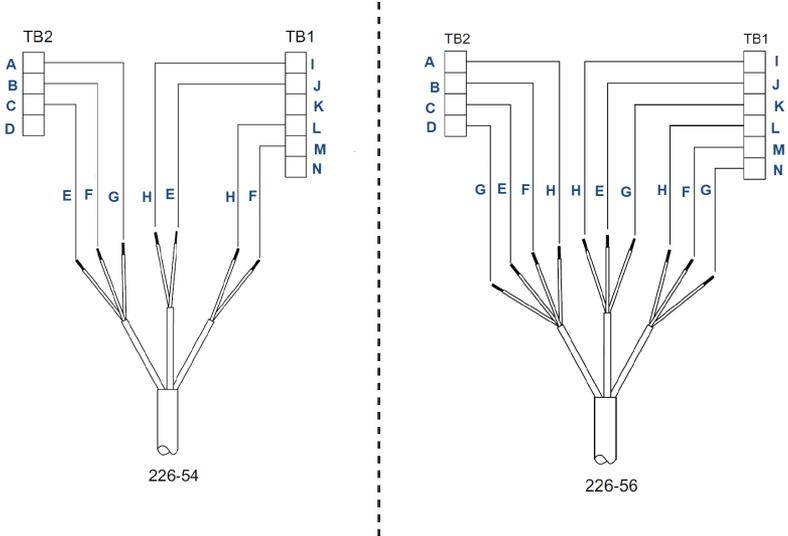
- A. 녹색 - 수신
- B. 검은색 - 공통 수신
- C. 흰색 - 드라이브
- D. 검은색 - 드라이브 공통
- E. 녹색 - 저항 온도 장치(RTD) 입력
- F. 흰색 - RTD 감지
- G. 투명 - RTD 공통
- H. 투명 - 차폐
- I. 검은색 - RTD 공통
- J. 투명 - 차폐

**그림 2-5: Rosemount 226-54 및 226-56 센서를 Rosemount 1056 및 56 트랜스미터에 배선**



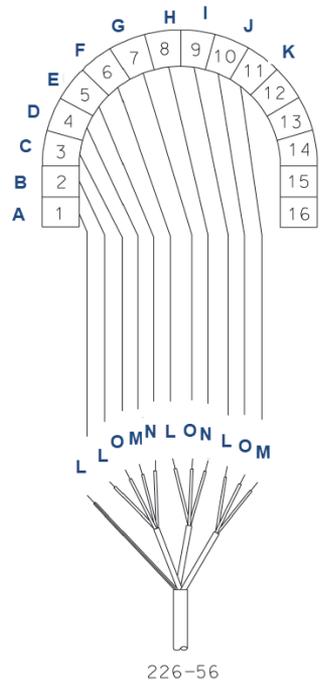
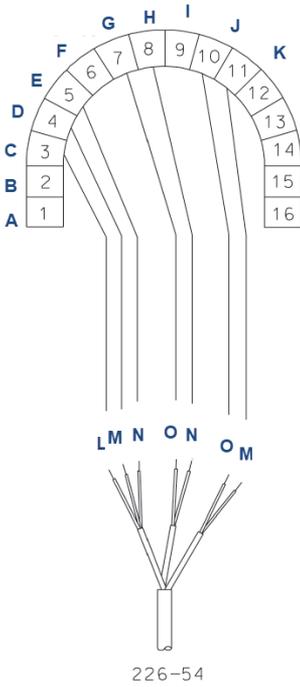
- A. 투명
- B. 흰색
- C. 녹색
- D. 검은색
- E. RTD 반환
- F. RTD 감지
- G. RTD 입력
- H. RTD 차폐
- I. 공통 수신
- J. 수신
- K. 수신 차폐
- L. 외부 차폐
- M. 드라이브 차폐
- N. 드라이브
- O. 드라이브 공통

**그림 2-6: Rosemount 226-54 및 226-56 센서를 Rosemount 1066 트랜스미터에 배선**



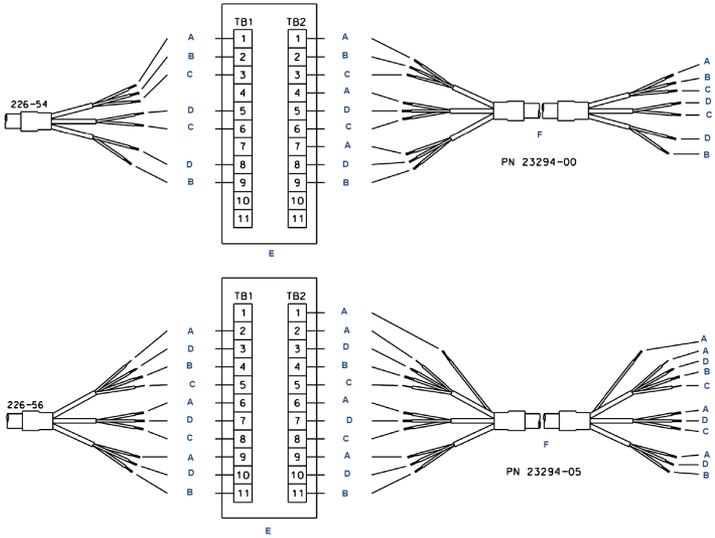
- A. RTD 반환
- B. RTD 감지
- C. RTD 입력
- D. RTD 차폐
- E. 녹색
- F. 흰색
- G. 투명
- H. 검은색
- I. 수신 B
- J. 수신 A
- K. 수신 차폐
- L. 드라이브 B
- M. 드라이브 A
- N. 드라이브 차폐

**그림 2-7: Rosemount 226-54 및 226-56 센서를 Rosemount 5081-T 트랜스미터에 배선**



- A. 예비
- B. RTD 차폐
- C. RTD 공통
- D. RTD 감지
- E. RTD 입력
- F. 수신 차폐
- G. 공통 수신
- H. 수신
- I. 드라이브 차폐
- J. 드라이브 공통
- K. 드라이브
- L. 투명
- M. 흰색
- N. 녹색
- O. 검은색

그림 2-8: 분리형 정선박스를 통한 센서 배선



- A. 투명
- B. 흰색
- C. 녹색
- D. 검은색
- E. 정선박스
- F. 상호연결 케이블

## 3 교정

### 3.1 센서 교정

센서의 공칭 셀 상수는 1.2/cm입니다. 셀 상수 오차는 약  $\pm 10\%$ 이므로 공칭 셀 상수를 사용하여 만든 전도도 판독값의 오차는 최소  $\pm 10\%$ 입니다.

**그림 2-1**과 같이 벽면 효과로 인해 오류가 더 커질 수 있습니다.

토로이달 센서를 교정하는 두 가지 기본 방법은 표준 용액 또는 레퍼리 미터 및 센서를 기준으로 하는 것입니다. 레퍼리 미터 및 센서는 사전 교정된 정확하고 신뢰할 수 있는 계기입니다.

레퍼리 계기를 사용하여 공정 중 교정이나 그랩 샘플 교정을 수행할 수 있습니다. 사용하는 교정 방법과 관계없이 연결된 트랜스미터는 알려진 전도도가 입력되면 자동으로 셀 상수를 계산합니다.

### 3.2 표준 용액 교정

표준 용액을 교정하려면 공정 배관에서 센서를 분리해야 합니다. 이 교정 방법은 벽면 효과가 없거나 공정 배관과 동일한 컨테이너에서 센서를 교정할 수 있는 경우에만 효과적입니다. 사용되는 표준 전도도는 센서가 사용될 범위의 중간 지점에 가까운 것이 이상적입니다. 일반적으로 토로이달 전도도 센서는 선형성이 우수하여 77°F(25°C)에서 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$  이상의 표준을 사용할 수도 있습니다.

#### 선결 요건

#### ⚠ 경고

센서를 제거하기 전에 공정 압력이 0psig로 감소되고 공정 온도가 안전한 수준으로 내려갔는지 확인하십시오.

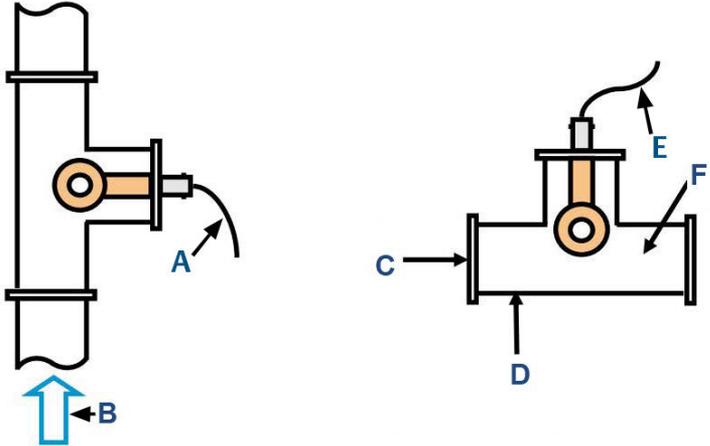
행군 센서를 표준 용액에 담그고 표준 전도도와 일치하도록 트랜스미터 판독값을 조정합니다. 정확한 교정을 위해 몇 가지 예방 조치가 필요합니다.

#### 프로시저

1. 공정 설치 시 벽면 효과가 없는 경우에는 교정을 위해 충분한 크기의 컨테이너를 사용하여 벽면 효과가 없는지 확인합니다.
2. 벽면 효과를 확인하려면 컨테이너에 용액을 채우고 센서를 막대 위로 최소 3/4 지점까지 담그고 중앙에 놓습니다.
3. 판독값을 기록합니다. 그런 다음 센서를 중앙에서 조금 이동하여 각 지점의 판독값을 기록합니다.  
판독값은 변경되어서는 안 됩니다.
4. 벽면 효과가 있는 경우에는 교정에 사용되는 용기의 치수는 공정 배관과 정확히 일치해야 합니다.

- 또한 배관에 대한 센서 방향이 공정 및 교정 용기의 방향과 정확히 일치해야 합니다.

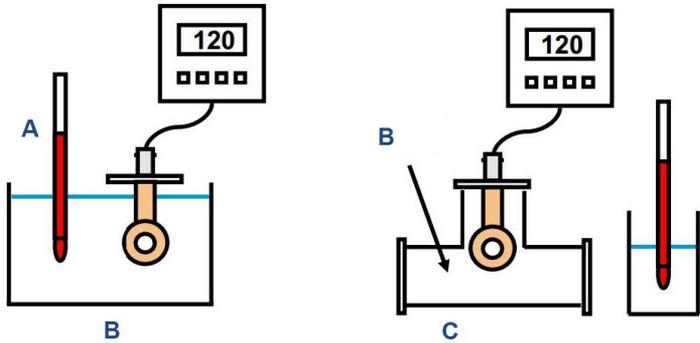
그림 3-1: 교정 설치 방향



- 공정 배관 내 센서
- 유량
- 빈 플랜지
- 공정용 T형 파이프와 동일한 T형 파이프
- 센서 교정 중
- 표준 용액

- 트랜스미터의 자동 온도 보상을 사용 중지하십시오. 이를 통해 셀 상수 오차를 제거합니다.
- 표준 용액의 온도를 측정할 때는 우수한 품질의 교정 온도계를 사용하십시오.  
온도계 오차는 32°F(0.1°C) 미만이어야 합니다.
- 용액과 센서가 열평형에 도달할 때까지 기다립니다.  
개방형 비커에서 센서를 교정하는 경우 벽면 효과가 발생하지 않기 위해 온도계를 센서에서 충분히 떨어진 위치에 두십시오.  
센서가 T형 파이프 또는 유사한 용기에서 교정되는 경우 온도계를 표준 용액에 넣는 것이 불가능할 수 있습니다.
- 대신 교정 용기 옆에 놓인 물이 담긴 비커에 온도계를 넣으십시오.
- 교정을 진행하기 전에 모두 주변 공기와 열평형 상태가 되도록 합니다.

그림 3-2: 표준 온도 측정



- A. 표준 온도계  
 B. 표준 용액  
 C. T형 파이프

11. 기포가 센서에 들러붙지 않는지 확인합니다.  
 토로이드 개구부에 갇힌 기포는 특히 판독값에 심각한 영향을 미칩니다.

### 3.3 레퍼리를 기준으로 교정 - 공정 중

이 방법에서는 공정 센서와 레퍼리 센서를 직렬로 연결하고 공정액이 두 센서를 통해 흐르도록 합니다. 공정 센서는 레퍼리 계기에서 측정된 전도도와 일치하도록 공정 분석기 판독값을 조정하여 교정합니다.

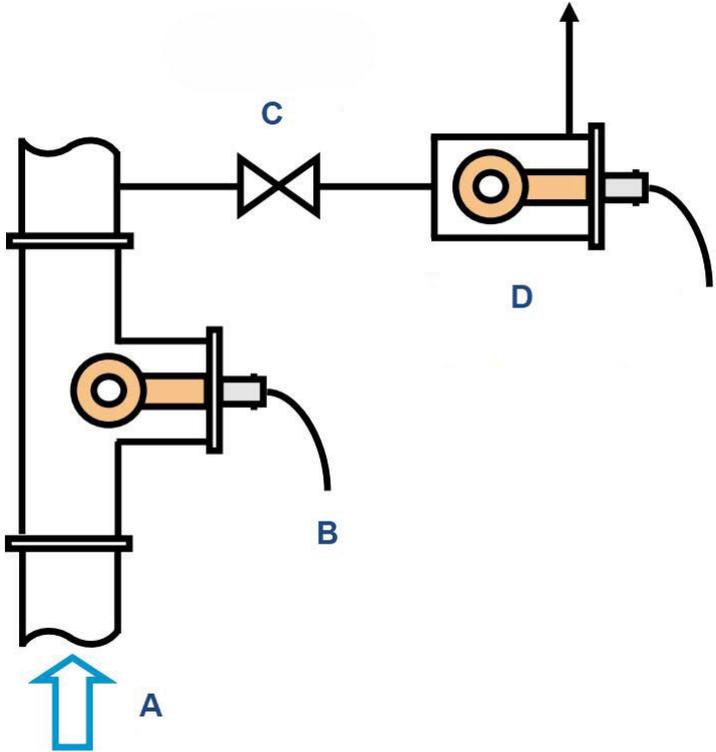
#### 선결 요건

성공적인 교정을 위해 몇 가지 예방 조치가 필요합니다.

#### 프로시저

- 가능한 경우 공정액의 전도도를 조정하여 작동 범위의 중간 지점에 가까워지도록 하십시오.  
 불가능한 경우 전도도가  $5000\mu\text{S}/\text{cm}$  이상이 되도록 조정하십시오.
- 기포가 항상 쉽게 배출되어 갇히지 않도록 레퍼리 센서의 방향을 조정하십시오.

그림 3-3: 레퍼리 계기를 사용한 교정의 예



- A. 유량
- B. 공정 배관 내 센서
- C. 샘플 밸브
- D. 유량 셀 내 레퍼리 센서

3. 여러 위치의 유량 셀을 두드리고 고정하여 기포가 빠져나올 수 있도록 합니다.
4. 트랜스미터의 자동 온도 보상을 사용 중지하십시오.  
이를 통해 셀 상수 오차를 제거합니다.
5. 센서 사이의 튜빙을 짧게 유지하고 샘플 유량을 최대한 높은 속도로 조정하십시오.  
짧은 튜브 길이와 높은 유량으로 인해 액체가 한 센서에서 다른 센서로 흐를 때 액체 온도가 변하지 않습니다.
6. 판독값이 안정화될 때까지 기다린 다음 교정을 시작하십시오.

### 3.4 레퍼리를 기준으로 교정 - 그랩 샘플

이 방법은 샘플이 뜨겁거나 부식성이 있거나 오염되어 레퍼리 센서에서 흘러 나오는 폐기물을 처리하기 어렵기 때문에 표준 교정이 효과적이지 않거나 공정 내 교정이 불가능한 경우에 유용합니다.

#### 선결 요건

이 방법에서는 공정액의 샘플을 얻고 레퍼리 계기를 사용하여 전도도를 측정한 다음 공정 분석기의 판독값을 측정된 전도도와 일치하도록 조정합니다. 성공적인 교정을 위해 몇 가지 예방 조치가 필요합니다.

#### 프로시저

1. 가능한 경우 공정액의 전도도를 조정하여 작동 범위의 중간 지점에 가까워지도록 하십시오.  
불가능한 경우 전도도가 5000 $\mu$ S/cm 이상이 되도록 조정하십시오.
2. 공정 센서에 최대한 가까운 지점에서 샘플을 채취합니다.  
샘플은 센서의 측정 대상을 대표해야 합니다.
3. 트랜스미터를 켜 상태에서 온도 보상을 유지하십시오.
4. 공정 계기 및 레퍼리 계기의 온도 측정이 32°F(0.5°C) 이내로 정확한지 확인합니다.
5. 판독값이 안정화될 때까지 기다린 다음 교정을 시작하십시오.

## 4 유지보수 및 문제 해결

### 4.1 센서 유지보수

일반적으로 필요한 유지보수 작업은 센서 입구에 침전물이 쌓이지 않도록 유지하는 것입니다. 청소 빈도는 직접 판단하는 것이 가장 좋습니다.

#### ▲ 경고

취급하기 전에 센서에서 공정액을 제거하십시오.

### 4.2 센서 문제 해결

#### 4.2.1 판독값 오프 스케일

##### 잠재적 원인

배선이 올바르지 않습니다.

##### 권장 조치

배선을 확인하고 수정합니다.

##### 잠재적 원인

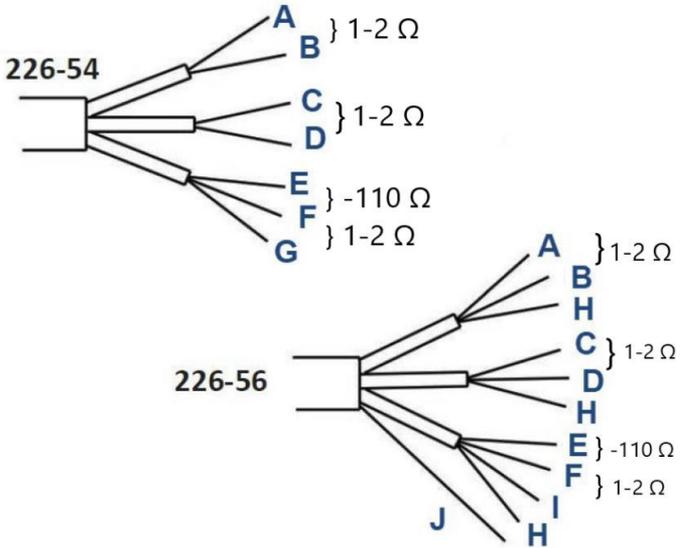
온도 소자가 단선되거나 단락된 상태입니다.

##### 권장 조치

온도 소자가 단선 또는 단락되었는지 점검합니다.

[그림 4-1](#)을(를) 참조하십시오.

그림 4-1: 배선 기능



**주**

차폐와 다른 배선 사이의 저항: > 40MΩ

- A. 녹색 - 수신
- B. 검은색 - 공통 수신
- C. 흰색 - 드라이브
- D. 검은색 - 드라이브 공통
- E. 녹색 - 저항 온도 장치(RTD) 입력
- F. 흰색 - RTD 감지
- G. 투명 - RTD 공통
- H. 투명 - 차폐
- I. 검은색 - RTD 공통
- J. 투명 - 차폐

**잠재적 원인**

센서가 공정 스트림에 없습니다.

**권장 조치**

센서를 공정 스트림에 완전히 담그십시오.

**잠재적 원인**

센서가 손상되었습니다.

**권장 조치**

격리 점검을 수행합니다.

**4.2.2 부정확한 판독값****잠재적 원인**

센서가 공정 스트림에 제대로 설치되지 않았습니다.

**권장 조치**

센서를 공정 스트림에 완전히 담그십시오.

**설치**을(를) 참조하십시오.

**잠재적 원인**

센서 케이블은 고전압 공정 스트림 가까이에 있습니다.

**권장 조치**

케이블을 고압 도체에서 멀리 옮깁니다.

**잠재적 원인**

센서 케이블이 움직입니다.

**권장 조치**

센서 케이블을 고정합니다.

**4.2.3 잘못된 판독값(예상보다 낮거나 높음)****잠재적 원인**

센서에 체류 기포가 있습니다.

**권장 조치**

1. 토로이드 개구부 반대 방향의 유량이 흐르는 수직 파이프 런에 센서를 설치합니다.
2. 가능한 경우 유량을 늘립니다.

**잠재적 원인**

센서가 공정 스트림에 완전히 잠기지 않았습니다.

**권장 조치**

센서가 공정 스트림에 완전히 잠겼음을 확인합니다.

**설치**을(를) 참조하십시오.

**잠재적 원인**

잘못된 온도 보정 알고리즘을 사용 중입니다.

**권장 조치**

온도 보정이 샘플에 적합한지 확인하십시오.

자세한 내용은 트랜스미터 참고 매뉴얼을 참고하십시오.

**잠재적 원인**

온도 판독값이 정확하지 않습니다.

**권장 조치**

저항 온도 장치 리드를 분리하고 입력 리드와 공통 리드 사이의 저항을 측정합니다.

**그림 4-1**을(를) 참조하십시오.

저항은 **표 4-1**의 값과 가까워야 합니다.

**표 4-1: 온도 보상 시 저항 및 온도(PT-100 RTD)**

온도	저항
50°F(10°C)	103.9Ω
68°F(20°C)	107.8Ω
77°F(25°C)	109.7Ω
86°F(30°C)	111.7Ω
104°F(40°C)	115.5Ω
122°F(50°C)	119.4Ω

**잠재적 원인**

급격한 온도 변화에 대한 온도 반응이 느립니다.

**권장 조치**

금속 써모웰(Thermowell)에 저항 온도 장치(RTD)를 사용하여 온도를 보상합니다.

**4.2.4 반응 정체****잠재적 원인**

센서는 배관 사각지대에 설치되어 있습니다.

**권장 조치**

공정액을 더 잘 나타낼 수 있는 위치로 센서를 이동합니다.

**잠재적 원인**

급격한 온도 변화에 대한 느린 온도 반응.

**권장 조치**

금속 써모웰(Thermowell)에 저항 온도 장치를 사용하여 온도를 보상합니다.

## 5 액세서리

표 5-1: 액세서리 목록

부품 번호	설명
23550-00	프리앰프가 없는 분리형 정선박스
23294-00	Rosemount 1054A, 1054B 및 2054C용 비차폐 상호 연결 케이블 Rosemount 1056, 56, 5081 및 1066-T와 함께 사용할 수도 있지만 권장하지 않습니다. 준비됨, 길이 지정, 피트당
23294-05	-03 옵션용 추가 차폐 배선이 있는 차폐 상호 연결 케이블. Rosemount 1056, 1066-T, 56 및 5081T와 함께 사용합니다. 준비됨, 길이 지정, 피트당
33151-00	가스켓, EPDM(표준)
33151-01	가스켓, Viton®, Rosemount 226
33185-01	장착 어댑터, 침수, 9.8ft.(3m) 길이, 3.3ft.(1m) 수 국제 관용 나 사(MNPT), PEEK
33185-02	장착 어댑터, 삽입, 3.3ft.(1m) 길이, PEEK(가스켓 포함)
33219-00	장착 어댑터, 304 스테인리스강 플랜지 너트, 3.3ft.(1m) 도관용 MNPT
9200276	연장 케이블, 피트당으로 준비되지 않음(길이 지정)









빠른 시작 가이드  
00825-0115-3226, Rev. AC  
4월 2024

자세한 정보 : [Emerson.com](https://www.emerson.com)

©2024 Emerson. 무단 전재 금지

에머슨 판매 약관은 요청 시 제공해 드립니다. 에머슨 로고는 Emerson Electric Co.의 상표 및 서비스 마크입니다. 로즈마운트는 에머슨 그룹사의 마크입니다. 다른 모든 마크는 해당 소유주의 자산입니다.