

Rosemount™ 3408 레벨 트랜스미터

비접촉 레이더



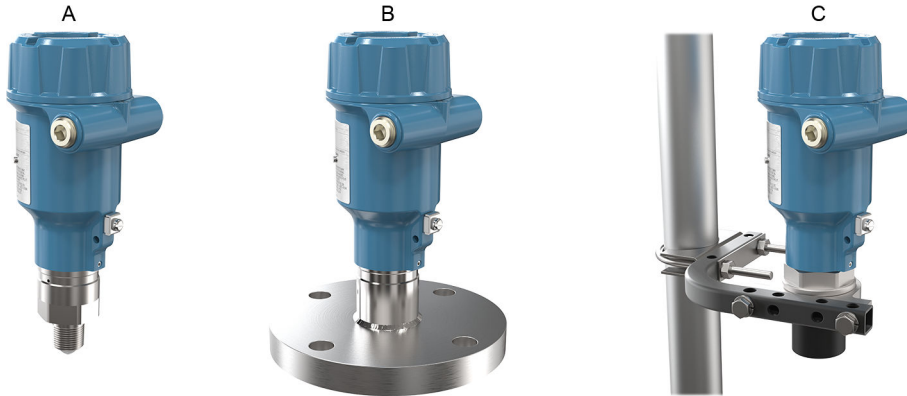
- 어플리케이션 유연성을 위한 다목적 80GHz 고속 탐색 FMCW 레이더
- 편리한 삶을 위해 설계된 스마트 기능
- 옵션형 Bluetooth® 무선 기술을 통해 통신
- 고급 진단 및 스마트 미터 검증
- NAMUR 유형 테스트 됨
- IEC 61508에 따라 SIL 2 인증(SIL 3 가능)

소개

용도에 맞는 유연성과 피팅

Rosemount 3408 레벨 트랜스미터는 광범위한 공정 어플리케이션의 정확한 연속적 레벨 계측을 제공합니다. 다용도 디자인은 용도에 맞는 솔루션과 유연한 사용을 가능하게 합니다. 예를 들어, 트랜스미터는 소형 공정 피팅, 부식 환경, 개방형 설치를 갖춘 탱크와 용기에 사용할 수 있습니다. 위험 지역에 사용하도록 승인되었으며 NAMUR 권고사항을 충족합니다.

그림 1: 안테나 유형



- A. 소형 공정 피팅에 적합한 렌즈 안테나
- B. PTFE 소재의 습식 부품이 있는 공정 쉘 안테나
- C. 브라켓 장착 ATAP(대기 온도 및 대기압) 렌즈 안테나

목차

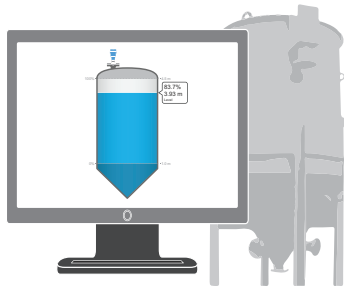
| | |
|---------------|----|
| 소개..... | 2 |
| 주문 정보..... | 5 |
| 성능 사양..... | 13 |
| 기능 사양..... | 15 |
| 물리적 사양..... | 23 |
| 설치 고려 사항..... | 24 |
| 제품 인증서..... | 28 |
| 치수 도면..... | 29 |

모든 접촉 포인트에서 사용이 간편

Rosemount 3408은 그림 지침과 직관적인 소프트웨어 인터페이스를 통해 운영자 작업을 간소화하도록 디자인되었습니다. 다양한 혁신적 옵션 기능을 사용하여 사용 편의성을 더욱 향상할 수 있습니다. Bluetooth® 무선 기술을 통해 안전하고 간편하게 구성 및 유지보수 작업을 수행할 수 있습니다.



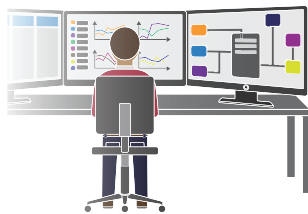
공정을 방해하지 않고 언제든지 제어실에서 원격 검증과 검증 테스트를 수행할 수 있습니다. 운영자는 스마트 미터 검증을 통해 자동 검증 스케줄을 정하고 공식 보고서를 받을 수 있습니다. 또한 사전 진단 알람은 유지보수를 계획할 시기가 되면 사전에 알려 줍니다.



플랜트 안정성 강화

스마트 진단 세트는 안테나 빌드 업 또는 표면 상태 이상이 있는 경우에 운영자에게 조기 경고를 제공합니다. 또한 로컬 메모리는 최근 3일 간 측정, 경고, 예고 프로파일을 저장합니다.

Rosemount 3408은 안전 인증을 받았고(SIL 2/SIL 3), 스케줄에 적합하도록 긴 검증 테스트 간격을 보장하며, 공정 중단 없이 원격으로 테스트할 수 있습니다.



비접촉 레이더 기술

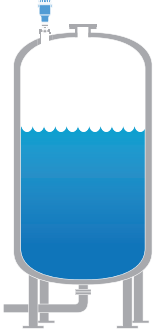
비접촉 레이더 기술은 유지 보수가 필요 없고, 누출 위험을 줄이는 하향식 설치이며 밀도, 점도, 온도, 압력 및 pH 같은 공정 조건에 영향을 받지 않으므로 폭넓은 어플리케이션에 적합합니다.

Rosemount 3408은 주파수 변조 연속파(Frequency Modulated Continuous Wave, FMCW) 기술과 스마트 알고리즘을 사용하여 소형 탱크와 까다로운 급속 충전 Vessel에서도 측정 정확도와 신뢰성을 극대화합니다.

어플리케이션 예시

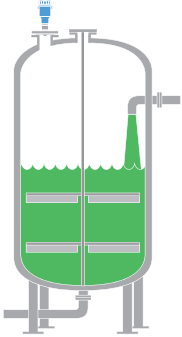
저장 탱크

탱크에서 정확한 충전 및 저장 레벨을 보장합니다.



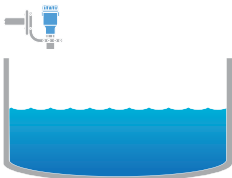
믹싱 탱크

공정 상태를 정확하게 파악하고, 생산 작업이 중단 없이 원활하게 이루어지도록 합니다.



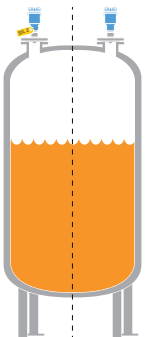
대기 개방형 어플리케이션

어려운 표면과 기상 조건에도 저수조나 연못의 신뢰할 수 있는 레벨 계측이 가능합니다.



안전 응용 분야

Rosemount 3408은 과충진(Overfill) 방지, 드라이런(Dry-run) 방지 또는 레벨 범위 모니터링 등 안전 어플리케이션에 적합합니다.



자산 태그를 사용하여 필요 시 정보에 액세스

새로 배송된 장치에는 장치에서 직접 직렬화된 정보에 액세스할 수 있는 고유 QR 코드 자산 태그가 포함되어 있습니다. 이 기능을 사용하여 다음을 수행할 수 있습니다.

- MyEmerson 계정에서 장치 도면, 다이어그램, 기술 문서 및 문제 해결 정보에 액세스
- 평균 수리 시간 단축 및 효율성 유지
- 올바른 장치를 찾았다는 신뢰성 확보
- 명판을 찾아서 기록할 때 시간이 많이 소요되는 공정을 제거하여 자산 정보 확인

주문 정보

온라인 제품 구성기

Emerson의 제품 구성기를 사용하여 많은 제품을 온라인으로 구성할 수 있습니다. **Configure(구성)** 버튼을 선택하거나 [Emerson.com/MeasurementInstrumentation](https://www.emerson.com/MeasurementInstrumentation)을 방문하여 시작하십시오. 이 도구에 내장된 로직과 지속적인 검증을 통해 제품을 더욱 빠르고 정확하게 구성할 수 있습니다.

사양 및 옵션

장비 구매자는 제품 소재, 옵션 또는 구성 요소를 지정하고 선택해야 합니다.

관련 정보

[성능 사양](#)

[기능 사양](#)

[물리적 사양](#)

[소재 선택](#)

모델 코드

모델 코드에는 각 제품과 관련된 세부 정보가 포함되어 있습니다. 정확한 모델 코드는 달라집니다. 일반 모델 코드의 예는 [그림 2](#)에 나와 있습니다.

그림 2: 모델 코드 예

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| 3408 A 1 S H A 1 E 5 1 N A Z Z S B A | M 6 D A 1 C 2 C 4 |
| 1 | 2 |

1. 필수 모델 구성요소(대부분 선택 가능)
2. 추가 옵션(제품에 추가할 수 있는 다양한 특징 및 기능)

리드 타임 최적화

별표(★) 표시된 제품은 가장 일반적인 옵션으로 가장 빠른 배송을 원하는 경우 선택하는 것이 좋습니다. 별표 표시되지 않은 제품은 리드 타임이 추가될 수 있습니다.

Rosemount 3408 레벨 트랜스미터 주문 정보



Rosemount 3408은 액체 및 슬러리에서 레벨 계측을 위한 2선 비접촉 레이더 트랜스미터입니다. FMCW 원리를 바탕으로 하는 독특한 에너지 효율 레이더 기술을 사용하여 까다로운 조건에서도 신뢰성 있는 성능을 보장합니다.

필수 모델 구성품

모델

| 코드 | 설명 | |
|------|--------------|---|
| 3408 | 레이더 레벨 트랜스미터 | ★ |

프로파일

| 코드 | 설명 | |
|----|---------------------|---|
| A | 표준 모니터링 및 제어 어플리케이션 | ★ |

측정 유형

| 코드 | 설명 | |
|----|----------|---|
| 1 | 액체 레벨 계측 | ★ |

성능 등급

| 코드 | 설명 | 기준 정확도 | |
|----|------|-----------------|---|
| A | 초정확도 | ±0.04-in.(±1mm) | ★ |
| S | 표준 | ±0.08-in.(±2mm) | ★ |

신호 출력

| 코드 | 설명 | |
|----|---------------------|---|
| H | HART® 7 사용 시 4~20mA | ★ |

하우징 소재

| 코드 | 설명 | |
|----|------|---|
| A | 알루미늄 | ★ |

도관/케이블 나사

| 코드 | 설명 | 참고 | |
|----|-----------|-------------------|---|
| 1 | ½-14NPT | 알루미늄 소재의 블라인드 플러그 | ★ |
| 2 | M20 x 1.5 | 알루미늄 소재의 블라인드 플러그 | ★ |
| 4 | ½-14NPT | 316 블라인드 플러그 | ★ |
| 5 | M20 x 1.5 | 316 블라인드 플러그 | ★ |

위험 위치 인증

| 코드 | 설명 | |
|-------------------|------------------------|---|
| NA | 없음 | ★ |
| E1 ⁽¹⁾ | ATEX 내화 | ★ |
| I1 | ATEX 본질안전 | ★ |
| N1 | ATEX 안전 강화(구역 2) | ★ |
| E5 ⁽¹⁾ | 미국 방폭, 분진 방폭 | ★ |
| I5 | 미국 본질안전 | ★ |
| N5 | 미국 안전 강화(구역 2) | ★ |
| E6 ⁽¹⁾ | 캐나다 방폭, 분진 방폭 | ★ |
| I6 | 캐나다 본질안전 | ★ |
| N6 | 캐나다 안전 강화(구역 2) | ★ |
| E7 ⁽¹⁾ | IECEX 내화, 분진 방폭 | ★ |
| I7 | IECEX 본질안전 | ★ |
| N7 | IECEX 안전 강화(구역 2) | ★ |
| E2 ⁽¹⁾ | 브라질 내화(심사 중) | ★ |
| I2 | 브라질 본질안전(심사 중) | ★ |
| N2 | 브라질 안전 강화(구역 2)(심사 중) | ★ |
| E3 ⁽¹⁾ | 중국 내화 | ★ |
| I3 | 중국 본질안전 | ★ |
| N3 | 중국 안전 강화(구역 2) | ★ |
| E4 ⁽¹⁾ | 일본 내화(심사 중) | ★ |
| I4 | 일본 본질안전(심사 중) | ★ |
| N4 | 일본 안전 강화(구역 2)(심사 중) | ★ |
| EP ⁽¹⁾ | 대한민국 내화(심사 중) | ★ |
| IP | 대한민국 본질안전(심사 중) | ★ |
| NP | 대한민국 안전 강화(구역 2)(심사 중) | ★ |
| EW ⁽¹⁾ | 인도 내화 | ★ |
| IW | 인도 본질안전 | ★ |

(1) ATAP(대기 온도 및 대기압) 렌즈 안테나에는 사용할 수 없습니다.

관련 정보

[제품 인증서](#)

구성 소재

| 코드 | 설명 | 사용 가능한 안테나 유형 | |
|----|-----------------------------|---------------|---|
| 1 | 316/316L/EN 1.4404, PTFE 렌즈 | 렌즈 | ★ |
| 7 | 모든 PTFE 습식 부품 | 공정 쉘 | ★ |
| A | 알루미늄, PTFE 렌즈 | ATAP 렌즈 | ★ |

공정 연결 유형

| 코드 | 설명 | 사용 가능한 안테나 유형 | |
|----|----------------------------|---------------|---|
| F | 평면 플랜지(Flat Face flange) | 공정 씰 | ★ |
| R | 돌출 플랜지(Raised Face flange) | 공정 씰 | ★ |
| N | NPT 나사 | 렌즈 | ★ |
| G | BSPP(G) 나사 | 렌즈, ATAP 렌즈 | ★ |

관련 정보

[공정 연결 가용성](#)

공정 연결 크기

| 코드 | 설명 | 가용 공정 연결부 | |
|----|------------------|-----------|---|
| C | ¾-in. | 나사 | ★ |
| 1 | 1-in. | 나사 | ★ |
| A | 1½-in. | 나사 | ★ |
| 2 | 2-in./DN50/50A | 플랜지 | ★ |
| 3 | 3-in./DN80/80A | 플랜지 | ★ |
| 4 | 4-in./DN100/100A | 플랜지 | ★ |
| 6 | 6-in./DN150/150A | 플랜지 | ★ |

관련 정보

[공정 연결 가용성](#)

공정 연결 등급

| 코드 | 설명 | |
|----|----------------------------|---|
| ZZ | 없음(나사로 된 공정 연결부 유형과 함께 사용) | ★ |
| AA | ASME B16.5 등급 150 플랜지 | ★ |
| AB | ASME B16.5 등급 300 플랜지 | ★ |
| DA | EN1092-1 PN16 플랜지 | ★ |
| DB | EN1092-1 PN40 플랜지 | ★ |
| JA | JIS 10K 플랜지 | ★ |
| JB | JIS 20K 플랜지 | ★ |

관련 정보

[공정 연결 가용성](#)

안테나 유형

| 코드 | 설명 | 작동 압력 | 운영 온도 | |
|-----|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---|
| SAA | 공정 쉘 안테나 | -15~363psig(-1~25bar) | -76~392°F(-60~200°C) | ★ |
| SBA | 렌즈 안테나 | -15~363psig(-1~25bar) | -76~392°F(-60~200°C) | ★ |
| SCA | ATAP(대기 온도 및 대기 압력) 렌즈 안테나 | -15~7psig(-1~0.5bar) | -4~176°F(-20~80°C) ⁽¹⁾ | ★ |

(1) 대기 개방형 어플리케이션의 온도 범위는 -40~176°F(-40~80°C)입니다.

관련 정보

[안테나 버전](#)

추가 옵션**설치 옵션**

마운팅 브라켓을 ATAP 렌즈 안테나에 사용할 수 있습니다.

| 코드 | 설명 | |
|----|---------|---|
| BR | 마운팅 브라켓 | ★ |

로컬 무선 장치 액세스(Bluetooth®)

그래픽 LCD 디스플레이(코드 M6)가 필요합니다.

| 코드 | 설명 | |
|-----|---------------------|---|
| BLE | Bluetooth 구성 및 유지보수 | ★ |

관련 정보

[Bluetooth 연결](#)

디스플레이

| 코드 | 설명 | |
|----|---------------|---|
| M6 | 그래픽 LCD 디스플레이 | ★ |

관련 정보

[LCD 디스플레이](#)

진단 기능

| 코드 | 설명 | |
|-----|----------------|---|
| DA1 | HART 스마트 진단 세트 | ★ |

관련 정보

[스마트 진단 세트](#)

스마트 검증 테스트

| 코드 | 설명 | |
|----|---------------|---|
| ET | 스마트 예코 레벨 테스트 | ★ |

관련 정보

[스마트 에코 레벨 테스트](#)

스마트 미터 검증

스마트 미터 검증(기본)은 기본적으로 포함되어 있습니다.

| 코드 | 설명 | |
|----|-----------------|---|
| MV | 스마트 미터 검증(전문가용) | ★ |

관련 정보

[스마트 미터 검증](#)

공장 출고 시 구성

| 코드 | 설명 | |
|-------------------|------------|---|
| C2 ⁽¹⁾ | 공장 출고 시 구성 | ★ |

(1) 출고 시 현재 측정값(Primary Variable, PV), 상한/하한 범위 값, 기준 높이, 길이 단위, LCD 표시 언어 및 쓰기 방지 구성.

알람 한계

| 코드 | 설명 | |
|-------------------|---------------------------------|---|
| C4 | NAMUR 알람 및 포화도 레벨, 높음 알람 | ★ |
| C5 | NAMUR 알람 및 포화도 레벨, 낮음 알람 | ★ |
| C8 ⁽¹⁾ | 표준 Rosemount 알람 및 포화도 레벨, 낮음 알람 | ★ |

(1) 기본 알람 설정은 높음입니다.

플랜지용 용접 표준

| 코드 | 설명 | |
|----|------------|---|
| AW | ASME IX 기준 | ★ |
| EW | EN-ISO 기준 | ★ |

국가 인증

CRN은 EN1092-1 또는 JIS B2220 플랜지에 사용할 수 없습니다.

| 코드 | 설명 | |
|----|-------------|---|
| J1 | 캐나다 등록(CRN) | ★ |

특수 품질보증(QA, Quality Assurance)

| 코드 | 설명 | |
|----|------------|---|
| Q4 | 교정 데이터 인증서 | ★ |

정수압 시험

정수압 시험은 플랜지형 공정 연결에만 사용할 수 있습니다.

| 코드 | 설명 | |
|----|------------------|---|
| Q5 | 인증서를 포함하는 정수압 시험 | ★ |

소재 추적관리 인증

인증서는 모든 압력 유지 및 습식 부품을 포함합니다. 본 인증서는 ATAP 렌즈 안테나에 사용할 수 없습니다.

| 코드 | 설명 | |
|----|---------------------------------------|---|
| Q8 | EN 10204 3.1(비금속은 2.1)에 따른 소재 추적관리 인증 | ★ |

안전을 위한 품질 인증

| 코드 | 설명 | |
|----|---------------------------------|---|
| QT | FMEDA 데이터의 인증서로 IEC 61508 안전 인증 | ★ |

소재 인증

소재 인증은 ATAP 렌즈 안테나에 사용할 수 없습니다.

| 코드 | 설명 | |
|-----|--|---|
| Q15 | NACE MR0175/ISO 15156에 따른 NACE® 소재 권장 | ★ |
| Q25 | NACE MR0103/ISO 17945에 따른 NACE 소재 권장 | ★ |
| Q35 | NACE MR0175/ISO 15156 및 NACE MR0103/ISO 17945에 따른 NACE 소재 권장 | ★ |

용접 절차 자격 기록 설명서

| 코드 | 설명 | |
|-----|-------------------|---|
| Q66 | 용접 절차 자격 기록(WPQR) | ★ |
| Q67 | 용접사 자격 인증(WPQ) | ★ |
| Q68 | 용접 절차 사양(WPS) | ★ |
| Q79 | WPQR/WPQ/WPS | ★ |

염색 침투 탐상 시험 인증서

플랜지형 프로세스 연결에서만 사용할 수 있습니다.

| 코드 | 설명 | |
|-----|------------|---|
| Q73 | 침투탐상검사 인증서 | ★ |

합금성분분석(PMI) 인증서

| 코드 | 설명 | |
|-----|---------------------|---|
| Q76 | 합금성분분석(PMI) 품질보증확인서 | ★ |

과충진 방지

| 코드 | 설명 | |
|----|--------------------|---|
| U1 | WHG/TUV에 따른 과충진 방지 | ★ |

선상 승인

알루미늄 하우징이 있는 트랜스미터는 개방형 갑판 설치용으로 승인되지 않으며 엔진룸, 펌프실 등에만 사용됩니다.

| 코드 | 설명 | |
|-----|----------------------|---|
| SBS | 미국 선급협회 유형 승인 | ★ |
| SDN | 노르웨이 선급협회(DNV) 유형 승인 | ★ |
| SLL | 로이드 선급협회 유형 승인 | ★ |
| SBV | 프랑스 선급협회 유형 승인 | ★ |

제품 보증 연장

| 코드 | 설명 | |
|-----|----------|---|
| WR3 | 3년 제한 보증 | ★ |
| WR5 | 5년 제한 보증 | ★ |

도관 전기 연결부(선상 설치 제거)

½-14NPT 도관/케이블 스레드가 필요합니다. 본질안전형 승인이 있을 때만 사용할 수 있습니다.

| 코드 | 설명 | |
|----|------------------------------|---|
| EC | M 12, 4핀, 수 연결부(eurofast®) | ★ |
| MC | 미니 사이즈, 4핀, 수 연결부(minifast®) | ★ |

특수

| 코드 | 설명 | |
|-------|---|--|
| PXXXX | 표준 모델 코드를 넘어서는 맞춤형 엔지니어링 솔루션. 자세한 내용은 공장에 문의하십시오. | |

관련 정보

[설계 솔루션\(Engineered Solution\)](#)

공정 연결 가용성

표 1: 유형 대 크기와 등급

F = 평면(Flat Face), G = BSPP(G) 나사, N = NPT 나사, R = 돌출(Raised Face)

| 안테나 유형 | 공정 연결 크기 | 공정 연결 등급 | | | | |
|-------------|------------------|----------|--------------------------|-----------------------|-----------|-------|
| | | 나사 | ASME B16.5 등급 150/300 | EN1092-1 PN16/PN40 | JIS B2220 | |
| | | | | | 10K | 20K |
| 렌즈 안테나 | ¾-in. | G, N | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 |
| | 1-in. | G, N | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 |
| | 1½-in. | G, N | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 |
| ATAP 렌즈 안테나 | 1½-in. | G | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 |
| 공정 싺 안테나 | 2-in./DN50/50A | 해당 없음 | R | F | R | R |
| | 3-in./DN80/80A | 해당 없음 | R | F | R | R |
| | 4-in./DN100/100A | 해당 없음 | R | F | R | R |
| | 6-in./DN150/150A | 해당 없음 | R | F | R | 해당 없음 |

성능 사양

일반

기준 조건

- 측정 대상: 움직이지 않는 철판, 이물질 없음
- 안테나: 공정 싺
- 온도: 59~77°F(15~25°C)
- 주변 압력: 14~15psi(960~1060mbar)
- 상대 습도: 25~75%
- 댄핑: 기본 값, 2초

계기 정확도(다음과 같은 기준 조건 하에)

- 초정확도: ±0.04-in.(±1mm)⁽¹⁾
- 표준: ±0.08-in.(±2mm)⁽¹⁾

반복성

±0.02-in.(±0.5mm)

(1) 설치에 종속된 오프셋을 제외할 경우 IEC 60770-1에 따른 부정확도를 지칭합니다. 레이더별 성능 파라미터의 정의 및 적용되는 해당 테스트 절차는 IEC 60770-1 표준을 참조하십시오.

주변 온도 효과

±0.04-in.(±1mm)/10K

센서 업데이트 비율

- 최소 1Hz(4mA에서 15Vdc, 22.5mA에서 12Vdc)
- 최소 0.5Hz(4mA에서 13Vdc)

최대 레벨 비율

기본값으로 40mm/s, 최대 200mm/s까지 조절 가능

측정 범위

최대 측정 범위

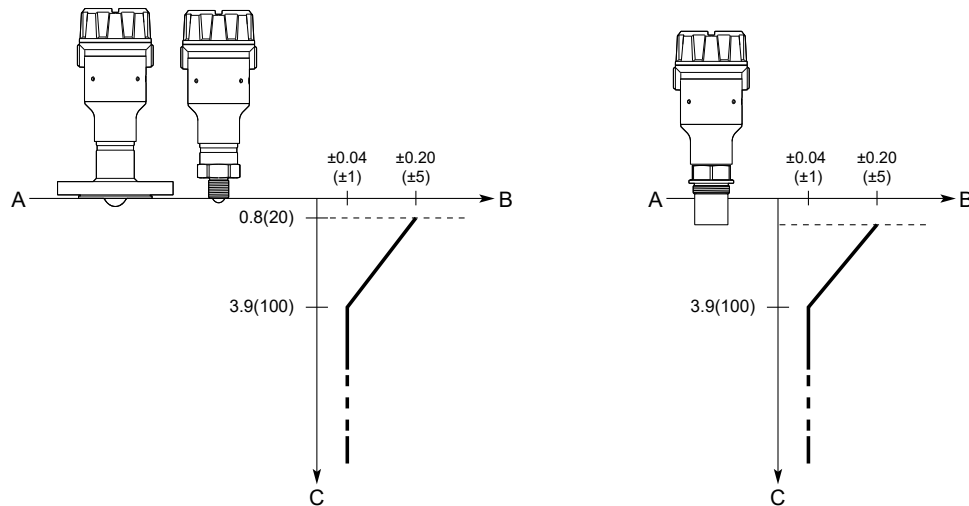
- 기본공정제어시스템(BPCS)에서 98ft.(30m)
- 안전 계장시스템(SIS)에서 49ft.(15m)

3/4-in. 나사로 된 공정 연결부가 있는 렌즈 안테나의 경우 측정 범위가 49ft.(15m)로 제한됩니다. 또한 심한 난류, 폼, 응축과 같은 불리한 공정 조건과 반사율이 낮은 제품이 결합되면 측정 범위에 영향을 미칠 수 있습니다.

측정 범위 정확도

그림 3 기준 조건에서 측정 범위에 대한 정확도를 보여줍니다.

그림 3: 측정 범위 정확도



- A. 장치 기준 포인트
- B. 인치(밀리미터) 단위 정확도
- C. 인치(밀리미터) 단위 거리

49ft.(15m)를 초과하는 범위에서 렌즈 안테나를 사용하면 근접 구역(안테나 아래 20-in.[0.5m]에서 끝남)의 성능에 영향을 줄 수 있습니다.

환경

내진동성

IEC 61298-3에 따라 10~1000Hz에서 2g, “일반 어플리케이션 현장” 레벨

주

브라켓 옵션은 진동 요건을 충족하지 않습니다.

전자파 적합성(EMC)

- EMC 지침(2014/30/EU): EN 61326-1
- EN 61326-2-3
- NAMUR 권장사항 NE21

압력 장비 규정(PED)

2014/68/EC의 4.3항에 준함.

내장된 낙뢰보호

EN 61326, IEC 61000-4-5, 레벨 2kV

무선 승인

- 무선 기기 지침(2014/53/EU):
 - ETSI EN 302 372(TLPR)
 - ETSI EN 302 729(LPR)
 - EN 301 489-17 및 EN 300 328(Bluetooth®)
 - EN 62479
- FCC 규정 제15조
- 캐나다 산업성 RSS 211

기능 사양

일반

어플리케이션 필드

광범위한 액체 및 슬러리의 연속적 레벨 계측

측정 원리

주파수 변조 연속파(FMCW)

주파수 범위

77~81 GHz

최대 출력 전력

+5dBm(3.2mW)

일체형 파워 소비량

정상 작동에서 < 0.8W

습도

0~100% 상대 습도, 불응축식

턴온(Turn-on) 시간

< 60초⁽²⁾

기능 안전성

Rosemount 3408 레벨 트랜스미터는 다음에 따라 IEC 61508 인증을 받았습니다.

- 낮음 및 높음 요구: 유형 B 요소
- 임의 무결성 @ HFT=0의 경우 SIL 2
- 임의 무결성 @ HFT=1의 경우 SIL 3
- 체계 능력의 경우 SIL 3

관련 정보

[Functional Safety Certificate](#)

[Rosemount 3408 Safety Manual](#)

4~20mA HART®

출력

2선, 4~20mA. 디지털 공정 변수는 4~20mA 신호에 중첩되며 HART® 프로토콜을 준수하는 모든 호스트에서 사용할 수 있습니다. 디지털 HART 신호는 멀티 드롭 모드에서 사용할 수 있습니다.

HART 범용 개정

7

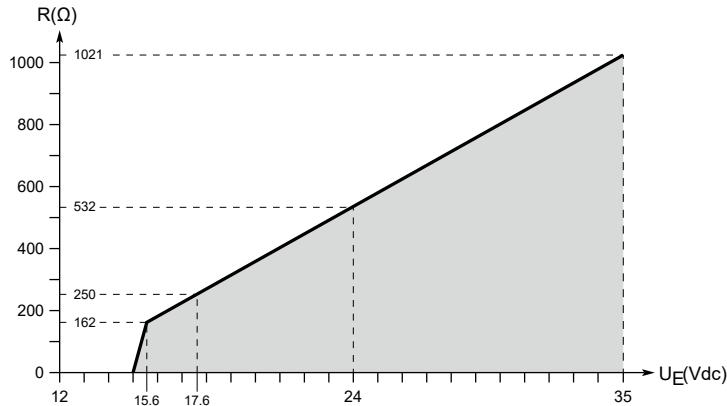
로드 제한

HART® 통신에는 최소 250Ω 루프 저항이 필요합니다. 최대 루프 저항(R)은 외부 전원 공급의 전압 레벨(U_E)로 결정됩니다.

| U_E (Vdc) | R(Ω) |
|-------------|------------------------------|
| ≥ 15.6 | $R = 44.4 \times (U_E - 12)$ |
| < 15.6 | $R = 250 \times (U_E - 15)$ |

(2) 트랜스미터에 전원이 공급된 시점부터 성능이 사양 범위 이내일 때까지의 시간

그림 4: 로드 제한



아날로그 알람 신호

트랜스미터는 자가 진단 루틴을 자동 및 지속적으로 수행합니다. 고장 또는 측정 에러가 감지될 경우, 아날로그 신호를 오프스케일로 구동하여 사용자에게 알립니다. 높음 또는 낮음 고장 모드는 사용자가 구성할 수 있습니다.

표 2: 알람 신호

| 표준 | 높음 | 낮음 |
|--------------|-----------|----------|
| Rosemount 표준 | ≥ 21.75mA | ≤ 3.75mA |
| NAMUR NE43 | ≥ 21.0mA | ≤ 3.6mA |

관련 정보

[알람 한계](#)

아날로그 포화도 레벨

트랜스미터는 관련 포화 한계(및 이후 동결)에 도달할 때까지 측정값과 일치하는 전류를 계속 설정합니다.

표 3: 포화도 레벨

| 표준 | 높음 | 낮음 |
|--------------|--------|-------|
| Rosemount 표준 | 20.8mA | 3.9mA |
| NAMUR NE43 | 20.5mA | 3.8mA |

관련 정보

[알람 한계](#)

Bluetooth® 연결

일반 범위

최소 50ft.(15m)의 가시 거리.

최대 통신 범위는 방향, 방해물(사람, 금속, 벽 등) 또는 전자기파 환경에 따라 달라질 수 있습니다.

관련 정보

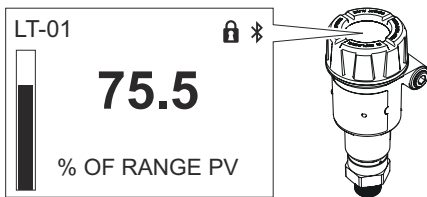
[Emerson.com/Automation-Solutions-Bluetooth](https://www.emerson.com/Automation-Solutions-Bluetooth)

디스플레이 및 구성

LCD 디스플레이

- 3라인 14자 그래픽 LCD 디스플레이
- 14개 언어 제공(영어, 중국어, 체코어, 프랑스어, 독일어, 헝가리어, 이탈리아어, 일본어, 한국어, 폴란드어, 포르투갈어, 러시아어, 스페인어, 튀르키예어)
- 선택한 출력 변수 간 토글
- 진단 정보(경고) 표시
- NAMUR 호환 유지 관리 아이콘
- Bluetooth® 연결(옵션 코드 BLE 포함)
- 쉬운 보기를 위한 180도 소프트웨어 회전 기능

그림 5: LCD 디스플레이



원격 디스플레이

데이터는 Rosemount 751 필드 시그널 인디케이터를 사용하여 원격으로 읽을 수 있으며, 자세한 내용은 해당 [제품 데이터 시트](#)를 참조하십시오.

구성 툴

- 필드 장치 통합(FDI) 준수 시스템
- 장치 설명자(DD) 준수 시스템
- 장치 유형 관리자(DTM™) 준수 시스템
- Bluetooth® 무선 기술 기능을 사용한 Emerson의 구성 툴

관련 정보

[Emerson.com/AMSDDeviceConfigurator](https://emerson.com/AMSDDeviceConfigurator)

Rosemount Radar Master Plus

Rosemount Radar Master Plus는 구성을 위한 권장 도구입니다. 이것은 고급 구성 및 서비스 기능은 물론 기본 구성 옵션도 포함한 사용자 인터페이스 플러그인(UIP)입니다. Rosemount Radar Master Plus를 실행하려면 FDI 또는 DTM 호환 호스트가 필요합니다.

관련 정보

[Emerson.com/RosemountRadarMasterPlus](https://emerson.com/RosemountRadarMasterPlus)

댐핑

사용자가 선택 가능(기본값은 2초, 최솟값은 0초)

출력 단위

- 레벨 및 거리: ft., in., m, cm, mm
- 레벨 비율: ft./s, in./min, in./s, m/h, m/s
- 볼륨: ft³, in.³, yd³, 미국 갤런, 영국 갤런, 배럴(bbl), m³, l
- 온도: °F, °C
- 시그널 강도: mV

출력 변수

| 변수 | 4~20mA | 디지털 출력 | LCD 디스플레이 |
|--------------------------|--------|--------|-----------|
| 레벨 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 거리(ullage) | ✓ | ✓ | ✓ |
| 체적 | ✓ | ✓ | ✓ |
| 배율 조정된 변수 ⁽¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 전자장치 온도 | 해당 없음 | ✓ | ✓ |
| 시그널 품질 ⁽¹⁾ | 해당 없음 | ✓ | ✓ |
| 레벨 속도 | 해당 없음 | ✓ | ✓ |
| 시그널 강도 | 해당 없음 | ✓ | ✓ |
| 범위 비율 | 해당 없음 | ✓ | ✓ |
| 보조 퍼센트 범위 | 해당 없음 | ✓ | ✓ |
| 사용자 정의 ⁽¹⁾ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 루프 전류 | 해당 없음 | 해당 없음 | ✓ |

(1) 스마트 진단 세트로 주문한 트랜스미터만 해당.

진단

경고

트랜스미터는 표준화된 장치 진단 정보를 위한 NAMUR NE 107 현장 진단을 준수합니다.

Rosemount Radar Master Plus의 도구 및 로깅

Rosemount Radar Master Plus는 에코 커브 도구뿐 아니라 측정 및 경고 로그를 사용하여 쉽고 강력한 트러블 슈팅이 가능합니다.

측정 및 경고 로그는 레벨 판독 결과와 에코 커브 프로파일의 최신 3일 기록뿐 아니라 최신 경고 이벤트 50개를 유지합니다. 트랜스미터의 내부 메모리에서 로그를 로컬 컴퓨터로 전송할 수 있으며, 그래픽 타임 라인으로 표시하여 과거 가동 분석이 가능합니다.

스마트 진단 세트

신호 품질 매트릭스

표면, 노이즈, 임계값 사이의 관계를 모니터링하는 진단 패키지입니다. 기능은 안테나 오염 또는 갑작스러운 시그널 강도 손실과 같은 비정상적인 공정 상태를 감지하는 데 사용할 수 있습니다. 신호 품질은 출력 변수로 사용할 수 있으며 사용자가 구성 가능한 경고가 제공됩니다.

배율 조정된 변수

배율 조정된 변수 구성을 사용하면 장치 변수를 유량, 질량, 교정 레벨(예: 5점 포인트 검증)과 같은 대체 측정으로 변환할 수 있습니다.

사용자 정의 변수

장치 내 200개가 넘는 변수를 출력 변수로 지정할 수 있습니다.

검증 테스트 솔루션

스마트 에코 레벨 테스트

기능을 통해 레벨을 올리지 않고 실제 탱크 환경에서 트랜스미터의 동작을 테스트할 수 있습니다. 테스트 중 가상 표면 에코가 레이더 신호에 중첩되고, 트랜스미터는 에코 위치에 해당하는 레벨을 출력합니다.

테스트는 시그널 공정의 무결성을 확인하고, 호스트 시스템의 알람 한계, 트랜스미터의 출력 및 트랜스미터 구성(예: 상한/하한 범위 값)을 테스트하는 데 사용할 수 있습니다.

검증

스마트 미터 검증

스마트 미터 검증은 자동 진단 톨로 공정을 방해하지 않고 전체 트랜스미터의 성능과 무결성을 모니터링합니다. 이 진단 결과는 합격/불합격 요약 보고서를 제공하므로 잠재적 문제를 빠르게 식별하고 해결하는 데 도움이 됩니다. 이전 검증 이후의 구성 변경을 추적하여 장치 설정의 일관성을 검증합니다.

스마트 미터 검증 기능은 정의된 간격으로 실행하도록 스케줄을 예약하거나 요청 시 시작할 수 있습니다.

지원 기능

표 4: 기본 및 전문가용

| 기능 | 기본 | 전문가 |
|------------|-------|-----|
| 검증 수동 개시 | ✓ | ✓ |
| 스케줄 검증 | 해당 없음 | ✓ |
| 저장된 이전 검증 | 1 | 20 |
| 인쇄 가능한 보고서 | 해당 없음 | ✓ |

공정 압력

최종 등급은 플랜지 선택에 따라 낮아질 수 있습니다.

공정 쉘 안테나

-15~363psig(-1~25bar)

렌즈 안테나

-15~363psig(-1~25bar)

ATAP 렌즈 안테나

-15~7psig(-1~0.5bar)

온도 한계

공정 온도

공정 쉘 안테나

-76~392°F(-60~200°C)

렌즈 안테나

-76~392°F(-60~200°C)

ATAP 렌즈 안테나

-4~176°F(-20~80°C)

주

대기 개방형 어플리케이션의 온도 범위는 -40~176°F(-40~80°C)입니다.

주변 온도

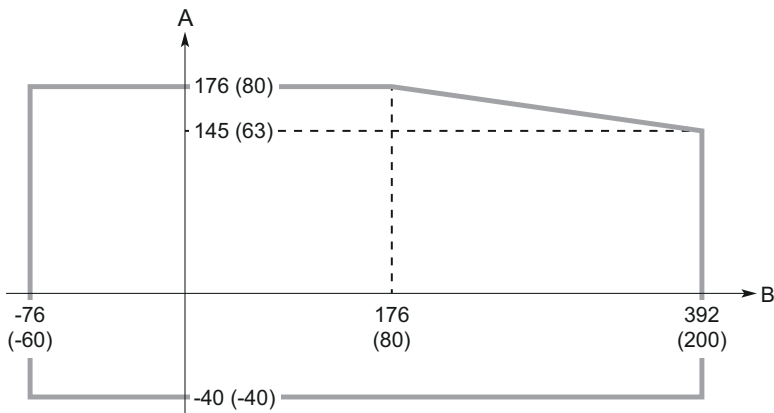
-40~176°F(-40~80°C)

주

LCD 디스플레이는 판독되지 않을 수 있고 LCD 디스플레이 업데이트는 -4°F(-20°C) 아래 온도에서 더 느려집니다.

주변 온도 한계는 [그림 6](#)에 설명된 것처럼 공정 온도에 의해 더 제한을 받을 수 있습니다.

그림 6: 주변 온도 대 공정 온도



A. 주변 온도 °F(°C)

B. 공정 온도 °F(°C)

트랜스미터의 작동 대기가 올바른 위험 지역 인증과 일치하는지 확인하십시오.

관련 정보

[제품 인증서](#)

저장 온도

-40~176°F(-40~80°C)

플랜지 등급

ASME

ASME B16.5 표 2-2.2에 따른 316 SST

EN

EN 1092-1 소재 그룹 13E0에 따른 1.4404

JIS

JIS B2220 소재 그룹 번호 2.2에 따른 316 SST

플랜지 강도 계산에 사용하는 조건

표 5: 스테인리스 강 플랜지

| 항목 | ASME | EN, JIS |
|--------|---|----------------|
| 볼트 재질 | SA193 B8M CL.2 | ISO 3506 A4-70 |
| 플랜지 소재 | 스테인리스 강 A182 Gr. F316 및 EN 10222-5-1.4404 | |
| 허브 소재 | 스테인리스 강 SA479 316 및 EN 10272-1.4404 | |

시스템 통합

Rosemount 333 HART® Tri-Loop™

디지털 HART 신호를 옵션인 HART Tri-Loop으로 전송하면 최대 3개의 4~20mA 아날로그 신호를 추가로 확보할 수 있습니다.



관련 정보

[Rosemount 333 Product Data Sheet](#)

Emerson 무선 775 THUM™ 어댑터

옵션인 Emerson 무선 775 THUM 어댑터는 트랜스미터에 직접 장착하거나 분리형 설치 키트를 사용하여 장착할 수 있습니다.



IEC 62591(WirelessHART®)을 사용하면 다변량 데이터 및 진단에 액세스할 수 있으며 거의 모든 측정 포인트에 무선을 추가할 수 있습니다.

관련 정보

[Emerson Wireless 775 THUM Adapter Product Data Sheet](#)

물리적 사양

소재 선택

Emerson은 광범위한 어플리케이션에서 우수한 성능을 기대할 수 있는 구성 재료를 포함하여 다양한 제품 옵션 및 구성을 가진 다양한 Rosemount 제품을 제공합니다. 본 Rosemount 제품 정보는 구매자가 올바른 적용 분야를 선택할 수 있도록 돕기 위한 가이드입니다. 제품 소재, 옵션 및 특정 어플리케이션 분야의 구성품을 선택할 때 모든 공정 파라미터(화학적 구성, 온도, 압력, 유동 속도, 마모, 오염원 등)를 신중하게 분석하는 것은 구매자의 책임입니다. Emerson은 선택한 제품, 옵션, 구성 또는 구성 재료와 공정 유체 또는 기타 공정 파라미터의 적합성을 평가하거나 보증하지 않습니다.

설계 솔루션(Engineered Solution)

표준 모델 코드가 요구사항을 충족하기에 충분하지 않을 경우 공장에 문의하여 가능한 설계 솔루션을 살펴보십시오. 이는 일반적으로 습식 재료의 선택 또는 공정 연결 디자인과 관련이 있지만 전적으로 관련이 있는 것은 아닙니다. 이러한 설계 솔루션은 확장된 오퍼링의 일부이며 추가 납기 리드타임이 적용될 수 있습니다. 주문을 위해 공장에서는 표준 모델 문자열 끝에 추가해야 하는 특수 P 라벨 숫자 옵션 코드를 제공합니다.

하우징 및 인클로저

전기 연결

두 개의 케이블/도관 도입부(½-14NPT 또는 M20 x 1.5)

하우징 소재

폴리우레탄 커버 알루미늄

방수 및 방진(IP)

공정 쉴 및 렌즈 안테나

- IP 66/67/68⁽³⁾
- NEMA[®] 4X

ATAP 렌즈 안테나

- IP 65
- NEMA[®] 4X

안테나 버전

공정 쉴 안테나

부식 응용 분야에 사용이 적합한 모든 PTFE 습식 부품

렌즈 안테나

소형 공정 피팅이 있는 용기에 사용하기에 적합함

(3) 트랜스미터는 45분 동안 9.8ft.(3m)에서 IP 68을 충족합니다.

ATAP 렌즈 안테나

개방형 설치 및 비가압 탱크용으로 디자인됨

탱크 대기에 노출된 소재**공정 씰 안테나**

- PTFE 씰링: PTFE 불소중합체

렌즈 안테나

- PTFE 씰링: PTFE 불소중합체
- 나사로 된 공정 연결: 스테인리스 강 316/316L(EN 1.4404)

ATAP 렌즈 안테나

- PTFE 씰링: PTFE 불소중합체
- 나사로 된 공정 연결: 양극 처리된 알루미늄 6082-T6 또는 6061-T6
- O-링: FKM
- 야외 설치 시의 안테나 확장: 탄소 필러가 포함된 PTFE 불소중합체

전기 연결**전원 공급**

트랜스미터는 최대 35Vdc 및 최대 22.5mA 트랜스미터 터미널 전압에서 작동한다(최대 본질안전형 설치 시 30Vdc).

케이블 선택

24~16AWG 배선(0.20~1.5mm²)을 사용하십시오. 연선과 차폐 배선은 높은 EMI(전자파 장애)가 있는 환경에 권장됨. 가는 연선 컨덕터에는 덮개가 장착되어야 합니다.

설치 고려 사항

트랜스미터를 설치하기 전에 설치 위치, 충분한 여유 공간, 노즐 요구사항 등에 관한 권고 사항을 준수하십시오.

설치 위치

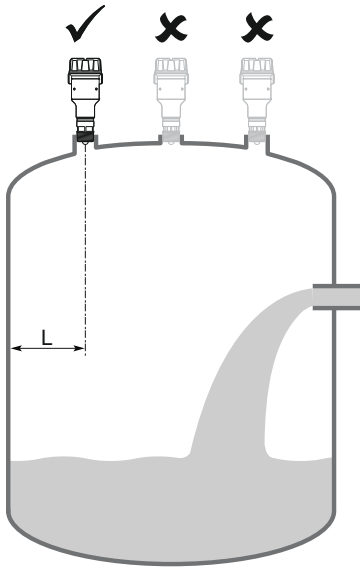
탱크에서 트랜스미터에 적합한 위치를 찾을 때 탱크의 조건을 신중하게 고려해야 합니다.

트랜스미터를 설치할 때 다음과 같은 지침을 고려하십시오.

- 최적의 성능을 위해 트랜스미터는 제품 표면이 방해물 없이 명확하게 보이는 위치에 설치해야 합니다.
- 본 트랜스미터는 신호 빔 내에 가능한 한 적은 수의 내부 구조물이 있도록 장착해야 합니다.
- 트랜스미터를 탱크 중앙에 설치하지 않습니다.
- 유입 흐름 가까이 또는 위에 장착하지 않습니다.
- 맨웨이 덮개 위에 트랜스미터를 장착하지 않습니다.

- 트랜스미터를 측면 맨웨이 도어 바로 위에 설치하지 마십시오.
- 여러 개의 Rosemount 3408 트랜스미터를 동일한 탱크 내에서 간섭 없이 사용할 수 있습니다.

그림 7: 권장하는 설치 위치



여유 공간 요구사항

트랜스미터를 벽 또는 가열 코일 및 사다리과 같은 기타 탱크 장애물에 가깝게 장착하면 측정 신호에 노이즈가 나타날 수 있습니다. 권장 여유 공간은 표 6을 참조하십시오.

그림 8: 여유 공간 요구사항

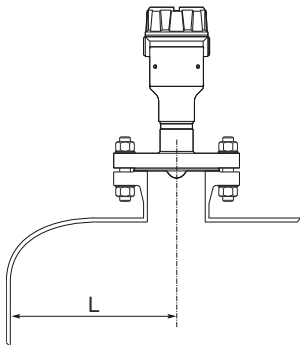


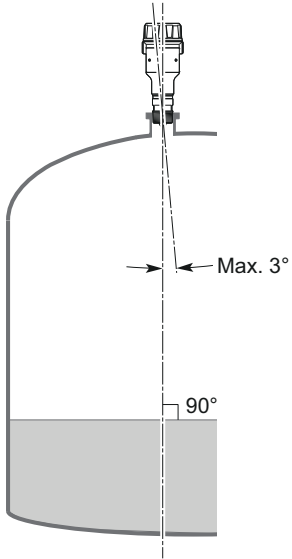
표 6: 탱크 벽까지 거리(L)

| 최소 | 권장 |
|--------------|----------|
| 8-in.(200mm) | 탱크 반경의 ½ |

기울기

제품 표면에서 양호한 에코를 위해서는 트랜스미터를 수직으로 장착해야 합니다. 권장 최대 경사도는 [그림 9](#)를 참고하십시오.

그림 9: 기울기



비금속 탱크

탱크 외부 주변 물체는 레이더 에코를 방해할 수 있습니다. 가능한 경우, 트랜스미터는 신호 빔이 탱크 근처 물체와 부딪치지 않도록 배치해야 합니다.

빔 각도 및 빔 너비

본 트랜스미터는 신호 빔 내에 가능한 한 적은 수의 내부 구조물이 있도록 장착해야 합니다.

그림 10: 빔 각도 및 빔 너비

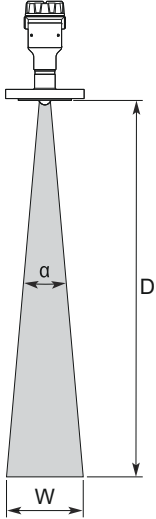


표 7: 빔 각도

| 안테나 유형 | 빔 각도(α) |
|---------------------------|---------|
| 공정 쉘 안테나 | 8° |
| 렌즈 안테나(¾-in. 나사) | 12° |
| 렌즈 안테나(1-in. 및 1½-in. 나사) | 9° |
| ATAP 렌즈 안테나 | 8° |

빔 너비

다양한 거리에서의 빔 너비는 [표 8](#)을 참조하십시오.

표 8: 빔 너비(W), ft.(m)

| 거리(D) | 빔 각도(α) | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| | 8° | 9° | 12° |
| 16(5) | 2.2(0.7) | 2.5(0.8) | 3.4(1.1) |
| 33(10) | 4.6(1.4) | 5.2(1.6) | 7.0(2.1) |
| 49(15) | 6.9(2.1) | 7.8(2.4) | 10.4(3.2) |
| 66(20) | 9.3(2.8) | 10.5(3.2) | 14.0(4.3) |
| 82(25) | 11.5(3.5) | 13.0(4.0) | 17.4(5.3) |
| 98(30) | 13.8(4.2) | 15.5(4.8) | 20.8(6.4) |

노즐 요구사항

권장 노즐 치수는 표 9를 참조하십시오. 노즐의 내부는 매끈해야 합니다(예: 불량 용접, 녹 또는 침전물 방지).

그림 11: 노즐에 장착

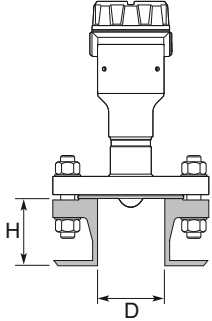


표 9: 노즐 요구사항

| 노즐 직경(D) | 권장 최대 노즐 높이(H) | |
|---------------|----------------------|------------------|
| | 렌즈 안테나 및 ATAP 렌즈 안테나 | 공정 싺 안테나 |
| 1-in.(25mm) | 3.9-in.(100mm) | 해당 없음 |
| 1.5-in.(40mm) | 5.9-in.(150mm) | 5.9-in.(150mm) |
| 2-in.(50mm) | 7.9-in.(200mm) | 19.7-in.(500mm) |
| 3-in.(80mm) | 11.8-in.(300mm) | 39.4-in.(1000mm) |
| 4-in.(100mm) | 15.8-in.(400mm) | 39.4-in.(1000mm) |
| 6-in.(150mm) | 23.6-in.(600mm) | 51.2-in.(1300mm) |

진폭 임계값과 상부 널(Null) 구역을 조정해야 할 수도 있습니다.

선상 설치

알루미늄 하우징이 있는 트랜스미터는 개방형 갑판 설치용으로 승인되지 않으며 엔진룸, 펌프실 등에만 사용합니다.

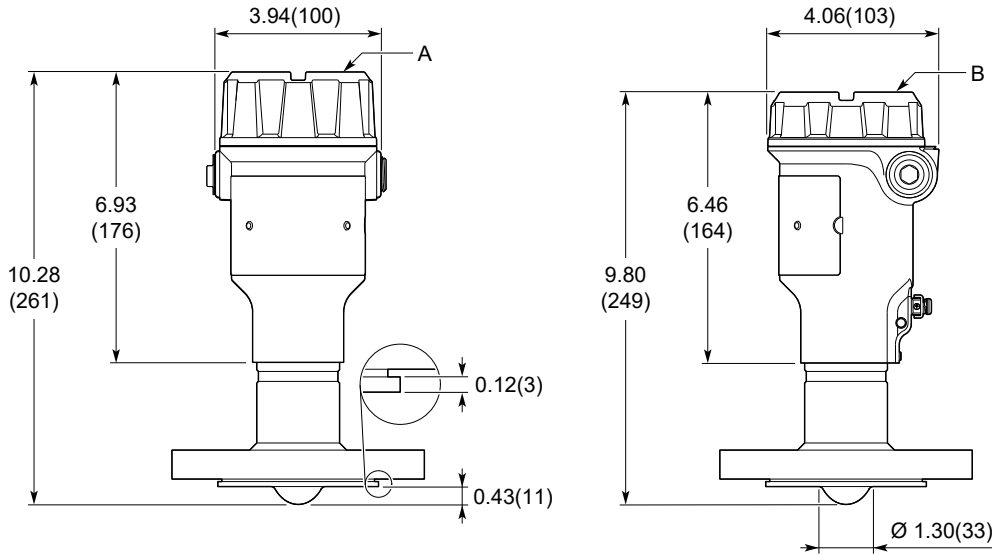
어플리케이션 조건 및 한계는 해당하는 선상 승인을 참조하십시오.

제품 인증서

기존 승인 및 인증에 대한 자세한 내용은 Rosemount 3408 [제품 인증서](#) 문서를 참조하십시오.

치수 도면

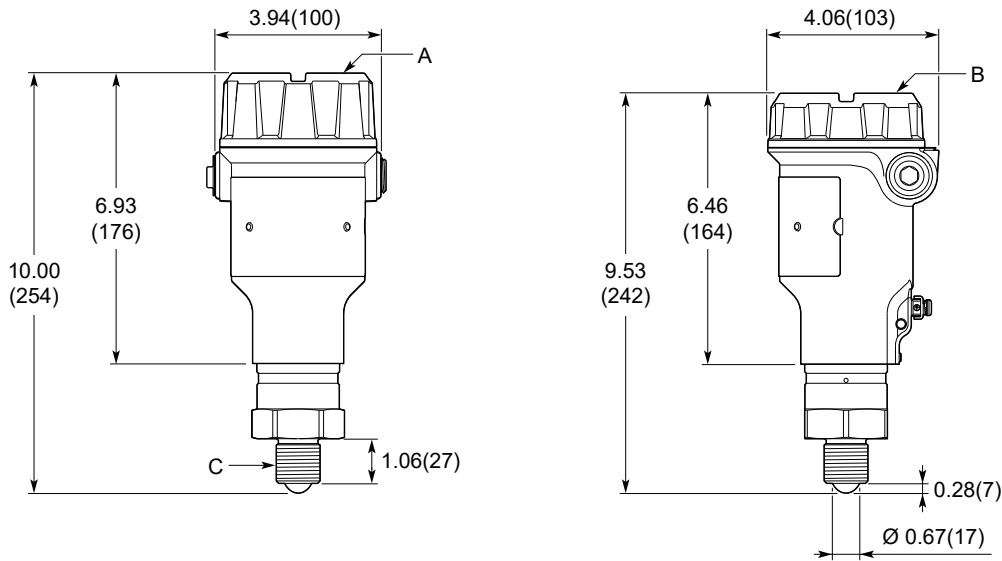
그림 12: 공정 실 안테나



- A. LCD 디스플레이 옵션
- B. LCD 디스플레이 없음

치수는 인치(밀리미터) 단위입니다.

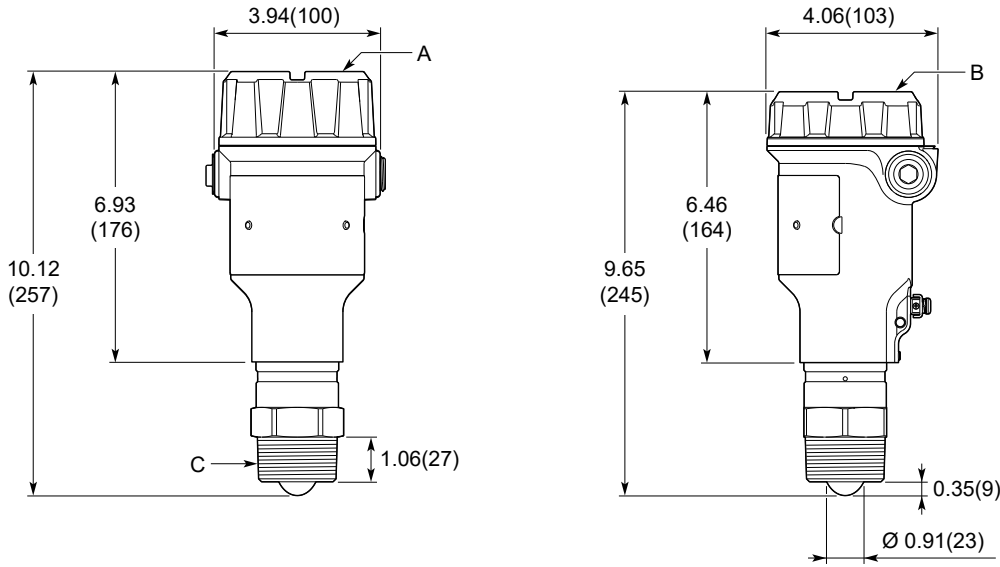
그림 13: 3/4-in. 나사로 된 공정 연결부가 있는 렌즈 안테나



- A. LCD 디스플레이 옵션
- B. LCD 디스플레이 없음
- C. NPT 또는 BSPP(G)

치수는 인치(밀리미터) 단위입니다.

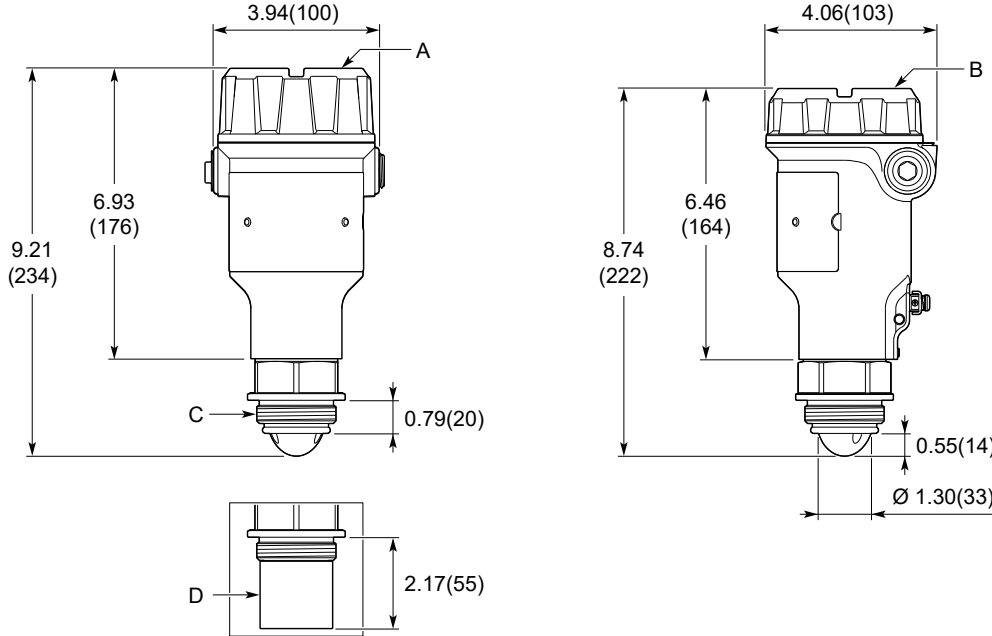
그림 14: 1-in. 또는 1½-in. 나사로 된 공정 연결부가 있는 렌즈 안테나



- A. LCD 디스플레이 옵션
- B. LCD 디스플레이 없음
- C. NPT 또는 BSPP(G)

치수는 인치(밀리미터) 단위입니다.

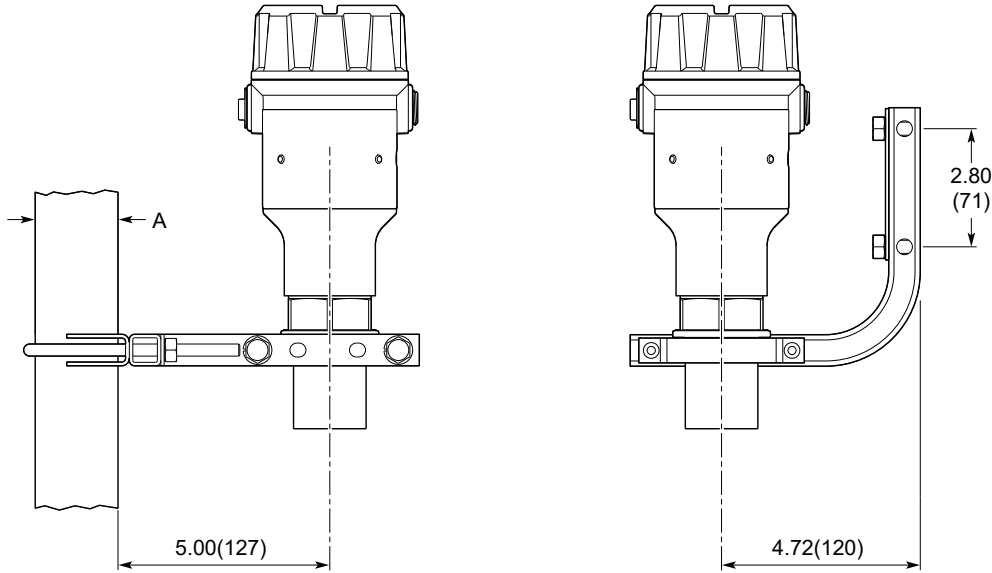
그림 15: ATAP 렌즈 안테나



- A. LCD 디스플레이 옵션
- B. LCD 디스플레이 없음
- C. BSPP(G) 1½-in.
- D. 대기 개방형 설치를 위한 안테나 연장

치수는 인치(밀리미터) 단위입니다.

그림 16: 마운팅 브라켓에 있는 ATAP 렌즈 안테나



A. 파이프 치수 최대 2.5(63.5)
치수는 인치(밀리미터) 단위입니다.

관련 정보

[Type 1 Drawing](#)

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

©2023 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.

“Bluetooth”라는 문자 상표와 로고는 Bluetooth, SIG, Inc.가 소유한 등록 상표이며 에머슨은 라이선스를 취득하여 본 상표를 사용합니다.