

# Rosemount™ 3051S 전자원격센서(ERS)™ 시스템



**HART**  
COMMUNICATION PROTOCOL



# 목차

## 섹션 1: 소개

1.1 매뉴얼 구성 . . . . .	1
1.2 제품 재활용/폐기 . . . . .	1

## 섹션 2: 설치

2.1 개요 . . . . .	3
2.2 안전 메시지 . . . . .	3
2.3 적용 모델 . . . . .	4
2.4 고려사항 . . . . .	5
2.4.1 일반 . . . . .	5
2.4.2 기계 . . . . .	5
2.4.3 환경 . . . . .	6
2.5 설치 절차 . . . . .	9
2.5.1 Rosemount ERS 센서 식별 . . . . .	9
2.5.2 각 Rosemount ERS 센서 장착 . . . . .	9
2.5.3 공정 연결부 . . . . .	12
2.5.4 하우징 방향 고려 . . . . .	14
2.5.5 보안 및 알람 구성 . . . . .	15
2.5.6 배선 연결 및 전원 공급 . . . . .	16
2.5.7 접지 . . . . .	20
2.6 Rosemount 매니폴드 . . . . .	22
2.6.1 Rosemount 305 매니폴드 설치 절차 . . . . .	23
2.6.2 Rosemount 304 매니폴드 설치 절차 . . . . .	23
2.6.3 Rosemount 306 매니폴드 설치 절차 . . . . .	24
2.6.4 매니폴드 밸브 구성 . . . . .	24

## 섹션 3: 구성

3.1 개요 . . . . .	27
3.2 안전 메시지 . . . . .	27
3.2.1 루프를 수동으로 설정 . . . . .	28
3.3 배선 다이어그램 . . . . .	28
3.4 기본 설정 . . . . .	28
3.4.1 장치 태깅 . . . . .	29
3.4.2 측정 단위 . . . . .	29
3.4.3 댐핑 . . . . .	29

3.4.4	가변 매핑	30
3.4.5	아날로그 출력	30
3.4.6	알람 및 포화 레벨	31
3.5	추가 구성	32
3.5.1	로컬 디스플레이	32
3.5.2	버스트 모드	32
3.5.3	멀티드롭 통신	33
3.5.4	스케일 변수	34
3.5.5	모듈 할당	39
3.5.6	공정 경보	40
3.6	HART 메뉴 트리	41

## 섹션 4: 작동 및 유지보수

4.1	개요	47
4.2	안전 메시지	47
4.3	보정	48
4.3.1	보정 개요	48
4.3.2	PHI 및 PLO 센서 보정	49
4.3.3	DP 보정	50
4.3.4	아날로그 출력 트림	51
4.3.5	공장 트림 회수	51
4.4	기능 테스트	52
4.4.1	장치 찾기	52
4.5	필드 업그레이드 및 교체	53
4.5.1	분해 시 고려사항	53
4.5.2	라벨링	53
4.5.3	단자 블록 제거	53
4.5.4	전자장치 제거	54
4.5.5	하우징에서 SuperModule 제거	55
4.5.6	SuperModule을 하우징에 부착	55
4.5.7	전자장치 어셈블리 설치	55
4.5.8	단자 블록 설치	56
4.5.9	공정 플랜지 재조립	56

## 섹션 5: 문제 해결

5.1	개요	59
5.2	장치 개요	59

5.2.1 HART 호스트 진단 . . . . .	59
5.2.2 LCD 디스플레이 진단 . . . . .	59
5.3 측정 품질 상태 . . . . .	63
5.4 서비스 지원 . . . . .	63

## 섹션 6: 안전 계장 시스템 요구 사항

6.1 안전 계장 시스템(SIS) 인증 . . . . .	65
6.1.1 Rosemount ERS 시스템 안전 인증 식별 . . . . .	65
6.1.2 SIS 애플리케이션에서 설치 . . . . .	65
6.1.3 SIS 애플리케이션에서 구성 . . . . .	66
6.1.4 Rosemount 3051S SIS 작동 및 유지보수 . . . . .	67
6.1.5 검사 . . . . .	67

## 부록 A: 참고 데이터

A.1 제품 인증서 . . . . .	69
A.2 주문 정보, 사양 및 도면 . . . . .	69
A.3 예비 부품 . . . . .	70



# Rosemount™ 3051S 전자원격센서 (ERS)™ 시스템

## 공지 사항

본 제품을 사용하여 작업하기 전에 이 설명서를 읽으십시오. 직원과 시스템 안전을 위해, 최적의 제품 성능을 위해 본 제품을 설치, 사용 또는 유지 관리하기 전에 이 설명서의 내용을 완전히 이해해야 합니다.

아래에 기술 지원을 위한 연락처가 나열되어 있습니다.

### 고객 중심

기술 지원, 견적 및 주문 관련 문의.

미국 1 800 999 9307

유럽 +41 (0) 41 768 6111

중동 +971 4 811 8100

아시아 +65 6777 8211

### 북미 대응 센터

장비 서비스 요청.

1-800-654-7768 (24시간-캐나다 포함)

기타 지역은 해당 지역 에머슨™ 대리점에 문의하십시오.

## ▲ 주의

이 문서에서 설명하는 제품은 원자력 승인 응용 분야용으로 설계되지 않았습니다. 원자력 승인 하드웨어나 제품이 요구되는 응용 분야에서 원자력 비승인 제품을 사용하면 부정확한 판독을 초래할 수 있습니다.

Rosemount 원자력 승인 제품에 대한 정보는 해당 지역의 에머슨 영업 담당자에게 문의하십시오.

## ▲경고

**설치 안내서를 따르지 않을 경우 사망이나 심각한 부상을 초래할 수 있습니다.**

자격을 갖춘 인력이 설치를 수행해야 합니다.

**폭발은 사망이나 심각한 부상을 초래할 수 있습니다.**

- 회로가 활성화되어 있을 때 폭발하기 쉬운 환경에서 하우징 커버를 제거하지 마십시오.
- 폭발하기 쉬운 환경에서 필드 커뮤니케이터를 연결하기 전에 루프에 있는 기기가 본질안전 또는 비착화방폭 현장 배선 관행에 따라 설치되어야 합니다.
- 내염/방폭 요구 사항을 충족하려면 두 하우징 커버를 완전히 체결해 주어야 합니다.
- 트랜스미터의 작동 온도가 적합한 위험 지역 인증과 일치하는지 확인하십시오.

**감전은 사망이나 심각한 상해로 이어질 수 있습니다.**

- 고전압이 공급되는 환경에서 Rosemount ERS 시스템을 설치할 때 고장이나 설치 오류가 발생하면 고전압이 센서 도선 및 단자에 공급될 수 있습니다.
- 따라서 도선 및 단자와 접촉할 때에는 매우 조심해야 합니다.

**공정 누출은 사망이나 심각한 상해로 이어질 수 있습니다.**

- 압력을 가하기 전에 4개의 플랜지 볼트 모두를 설치하고 조이십시오.
- Rosemount ERS 시스템을 사용하는 동안에는 플랜지 볼트를 풀거나 제거하지 마십시오.
- 에머슨에서 승인하지 않은 예비 부품을 사용한 교체 장비는 트랜스미터의 압력 유지 기능을 저하시키고 기기를 위험하게 만들 수 있습니다.
- 에머슨에서 예비 부품으로 공급하거나 판매하는 볼트만 사용하십시오.

**전통적 플랜지에 매니폴드를 부적절하게 조립하면 장치가 손상될 수 있습니다.**

센서 플랜지에 매니폴드를 안전하게 조립하기 위해서 볼트로 플랜지 웨브의 후면 판넬(예: 볼트 구멍)을 파손해야 하지만 센서 모듈에 접촉해서는 안 됩니다.

**정전기는 민감한 구성 요소를 손상시킬 수 있습니다.**

정전기에 민감한 구성 요소에 대한 취급 안전 지침을 살펴보십시오.

# 섹션 1 소개

## 1.1 매뉴얼 구성

이 매뉴얼의 섹션에서는 HART® 프로토콜을 사용하는 Rosemount™ 3051S 전자원격센서(ERS)™ 시스템을 설치, 작동 및 유지보수하기 위한 정보를 제공합니다. 각 섹션의 구성은 다음과 같습니다.

- 섹션 2: 설치에서는 기계적/전기적 설치 지침과 현장 업그레이드 옵션을 설명합니다.
- 섹션 3: 구성에서는 Rosemount ERS 시스템 시운전과 작동에 관한 지침을 제공합니다. 소프트웨어 기능, 구성 매개변수 및 온라인 변수에 대한 정보도 포함되어 있습니다.
- 섹션 4: 작동 및 유지보수에서는 작동 및 유지 관리 기법을 설명합니다.
- 섹션 5: 문제 해결에서는 가장 일반적인 작동 문제에 대한 해결 방법을 제공합니다.
- 섹션 6: 안전 계장 시스템 요구 사항에서는 SIS 애플리케이션에 대한 모든 인증 및 작동 정보를 제공합니다.
- 부록 A: 참고 데이터에서는 참조 및 사양 데이터와 함께 주문 정보를 제공합니다.

## 1.2 제품 재활용/폐기

장비 재활용과 포장을 고려해야 하며 지역 및 국가 법률/규정에 따라 폐기되어야 합니다.



## 섹션 2 설치

개요 .....	3페이지
안전 메시지 .....	3페이지
적용 모델 .....	4페이지
설치 절차 .....	9페이지
Rosemount 매니폴드 .....	22페이지

### 2.1 개요

이 섹션에서는 Rosemount™ 3051S 전자원격센서(ERS)™ 시스템에 대한 설치 고려사항을 제공합니다. 모든 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터는 기본 설치, 배선, 구성 및 시작 절차를 설명하는 빠른 시작 가이드와 함께 배송됩니다. Rosemount 3051S ERS 트랜스미터의 각 치수 도면이 [제품 데이터 시트](#)에 포함되어 있습니다.

### 2.2 안전 메시지

이 섹션의 절차와 지침은 작업을 수행하는 개인의 안전을 보장하기 위해 특별한 예방 조치를 요구할 수 있습니다. 안전 문제를 일으킬 수 있는 정보는 경고 기호( ⚠ )와 함께 표시됩니다. 이 기호가 표시된 작업을 수행하기 전에 다음 안전 메시지를 참조하십시오.

#### ⚠ 경고

**이 설치 지침을 준수하지 못할 경우 사망이나 심각한 상해로 이어질 수 있습니다.**

자격을 갖춘 인력이 설치를 수행해야 합니다.

**폭발은 사망이나 심각한 부상을 초래할 수 있습니다.**

- 회로가 활성화되어 있을 때 폭발하기 쉬운 환경에서 하우징 커버를 제거하지 마십시오.
- 폭발하기 쉬운 환경에서 필드 커뮤니케이터를 연결하기 전에 루프에 있는 기기가 본질안전 또는 비착화방폭 현장 배선 관행에 따라 설치되어야 합니다.
- 내염/방폭 요구 사항을 충족하려면 두 하우징 커버를 완전히 체결해 주어야 합니다.
- 트랜스미터의 작동 온도가 적합한 위험 지역 인증과 일치하는지 확인하십시오.

**감전은 사망이나 심각한 상해로 이어질 수 있습니다.**

- 고전압이 공급되는 환경에서 Rosemount ERS 시스템을 설치할 때 고장이나 설치 오류가 발생하면 고전압이 센서 도선 및 단자에 공급될 수 있습니다.
- 따라서 도선 및 단자와 접촉할 때에는 매우 조심해야 합니다.

## ▲경고

공정 누출은 사망이나 심각한 상해로 이어질 수 있습니다.

- 압력을 가하기 전에 4개의 플랜지 볼트 모두를 설치하고 조이십시오.
- Rosemount ERS 시스템을 사용하는 동안에는 플랜지 볼트를 풀거나 제거하지 마십시오.
- Emerson™에서 승인하지 않은 예비 부품을 사용한 교체 장비는 트랜스미터의 압력 유지 기능을 저하시키고 기기를 위험하게 만들 수 있습니다.
- 에머슨에서 예비 부품으로 공급하거나 판매하는 볼트만 사용하십시오.

전통적 플랜지에 매니폴드를 부적절하게 조립하면 장치가 손상될 수 있습니다.

센서 플랜지에 매니폴드를 안전하게 조립하기 위해서 볼트로 플랜지 웨브의 후면 판넬(예: 볼트 구멍)을 파손해야 하지만 센서 모듈에 접촉해서는 안 됩니다.

정전기는 민감한 구성 요소를 손상시킬 수 있습니다.

정전기에 민감한 구성 요소에 대한 취급 안전 지침을 살펴보십시오.

## 2.3 적용 모델

Rosemount ERS 시스템은 2개의 압력 센서를 사용하여 차압(DP)을 전기 방식으로 계산하는 유연한 2선식 HART® 구조입니다. 압력 센서는 전기 케이블에 함께 연결되어 있으면 단일 Rosemount ERS 시스템을 생성하기 위해 동기화됩니다. Rosemount ERS 시스템에서 사용된 센서는 Rosemount 3051SAM 및 3051SAL 모델의 어떠한 조합도 가능합니다. 센서 중 하나는 “기본”, 다른 하나는 “보조”여야 합니다.

기본 센서는 4–20mA 루프 단자 및 선택적인 LCD 디스플레이를 포함합니다. 보조 센서는 압력 센서 모듈 및 기본 센서에 연결되어 표준 기기 케이블을 사용하는 정선박스 하우징으로 구성됩니다.

### Rosemount 3051SAM Scalable™ ERS 측정 트랜스미터

- Coplanar 및 인라인 센서 모듈 플랫폼
- NPT, 플랜지, 매니폴드 및 Rosemount 1199 리모트 다이어프램 씬을 포함한 다양한 공정 연결부

### Rosemount 3051SAL 확장형 ERS 레벨 트랜스미터

- 단일 모델 번호에 통합된 트랜스미터 및 리모트 다이어프램 씬
- 플랜지형, 나사산형 및 위생용 리모트 다이어프램 씬을 포함하여 다양한 공정 연결부

### Rosemount 300ERS 하우징 키트

- 기존 Rosemount 3051S 트랜스미터를 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터로 업그레이드 및 변환합니다.
- 기존의 Rosemount ERS 시스템에 대한 하우징 및 전자기기의 교체 주문이 간편합니다.

그림 2-1. Rosemount ERS 모델 및 가능한 구성



## 2.4 고려사항

### 2.4.1 일반

측정 성과는 각 트랜스미터의 적절한 설치와 임펄스 파이핑에 달려 있습니다. 각 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터를 공정에 가깝게 설치하고 최소한의 파이핑을 사용해 최상의 성과를 달성합니다. 또한 손쉬운 접근, 작업자 안전, 실용적인 현장 조정 및 적절한 트랜스미터 환경을 고려하십시오. 진동, 충격 및 온도 변동을 최소화하도록 각 센서를 설치하십시오.

#### △ 참고

사용하지 않는 도관 개구부에 동봉된 파이프 플러그(박스에 있음)를 설치하십시오. 직선형 및 테이퍼형 나사의 적절한 체결을 위해 [제품 데이터 시트](#)에서 해당 승인 도면을 참조하십시오. 재질 호환성 고려사항에 대해서는 재질 선택 [기술 노트](#)를 참조하십시오.

### 2.4.2 기계

치수 도면 정보는 [제품 데이터 시트](#)를 참조하십시오.

증기 서비스 또는 각 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터의 한계를 초과하는 공정 온도를 다루는 애플리케이션의 경우 각 센서를 통해 임펄스 배관을 배출하지 마십시오. 차단 밸브가 있는 라인을 플러싱하고 측정을 계속하기 전에 물로 라인을 다시 채우십시오.

Rosemount 3051S ERS 트랜스미터가 측면에 장착되어 있으면 적절히 배기 또는 배수되도록 플랜지/매니폴드를 배치하십시오.

#### 하우징의 필드 단자 측면

각 Rosemount ERS 센서를 설치해 단자 측면에 접근할 수 있도록 하십시오. 덮개를 제거하려면 19mm(0.75-in)의 간격이 필요합니다.

#### 하우징의 전자장치 측면

LCD 디스플레이가 없는 장치는 19mm(0.75-in)의 간격을 유지합니다. LCD 디스플레이를 설치할 경우 덮개를 제거하려면 3인치 간격이 필요합니다.

## 덮개 설치

하우징 덮개를 설치해 항상 씰링을 적합하게 합니다. 이렇게 하면 금속끼리 접촉해 환경적인 영향으로 인해 성능이 저하되는 것이 방지됩니다. 덮개 O-링을 교체하려면, Rosemount O-링(부품 번호 03151-9040-0001)을 사용하십시오.

## 도관 입구 나사산

NEMA® 4X, IP66 및 IP68 요구 사항의 경우 나사산 씰(PTFE) 테이프를 사용하거나 수 나사산에 페이스트를 발라 방수 씰을 제공합니다.

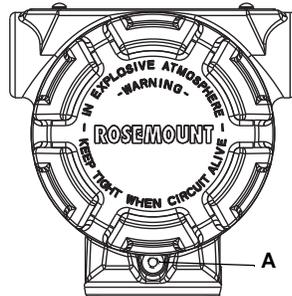
## 커버 잼 나사

하우징에 커버 잼 나사(그림 2-2에 표시됨)가 동봉되어 있는 경우에는 Rosemount ERS 시스템의 배선과 전원 공급이 완료된 후 반드시 나사를 체결하십시오. 커버 잼 나사는 내압방폭 환경에서 도구를 사용하지 않고 하우징 덮개를 분리할 수 없도록 하기 위한 부품입니다. 체결 방법은 다음과 같습니다.

1. 커버 잼 나사가 하우징에 완전히 끼워져 있는지 확인합니다.
2. 하우징 덮개를 설치하고 금속끼리 접촉해 내압방폭/내압방폭 요구사항을 충족하도록 하십시오.
3. M4 육각 렌치를 사용하여 하우징 덮개에 닿을 때까지 잼 나사를 반시계 방향으로 푸십시오.
4. 덮개를 고정하기 위해 잼 나사를 반시계 방향으로 1/2바퀴 더 돌립니다. 심하게 돌릴 경우 나사산이 벗겨질 수 있습니다.
5. 덮개가 완전히 고정되었는지 확인합니다.

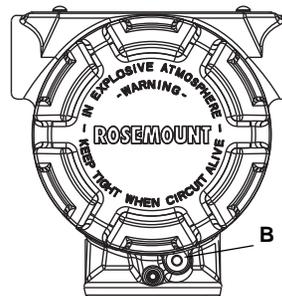
그림 2-2. 커버 잼 나사

Plantweb™ 하우징



- A. 2× 커버 잼 나사(측면당 한 개)
- B. 커버 잼 나사

정선박스 하우징



### 2.4.3

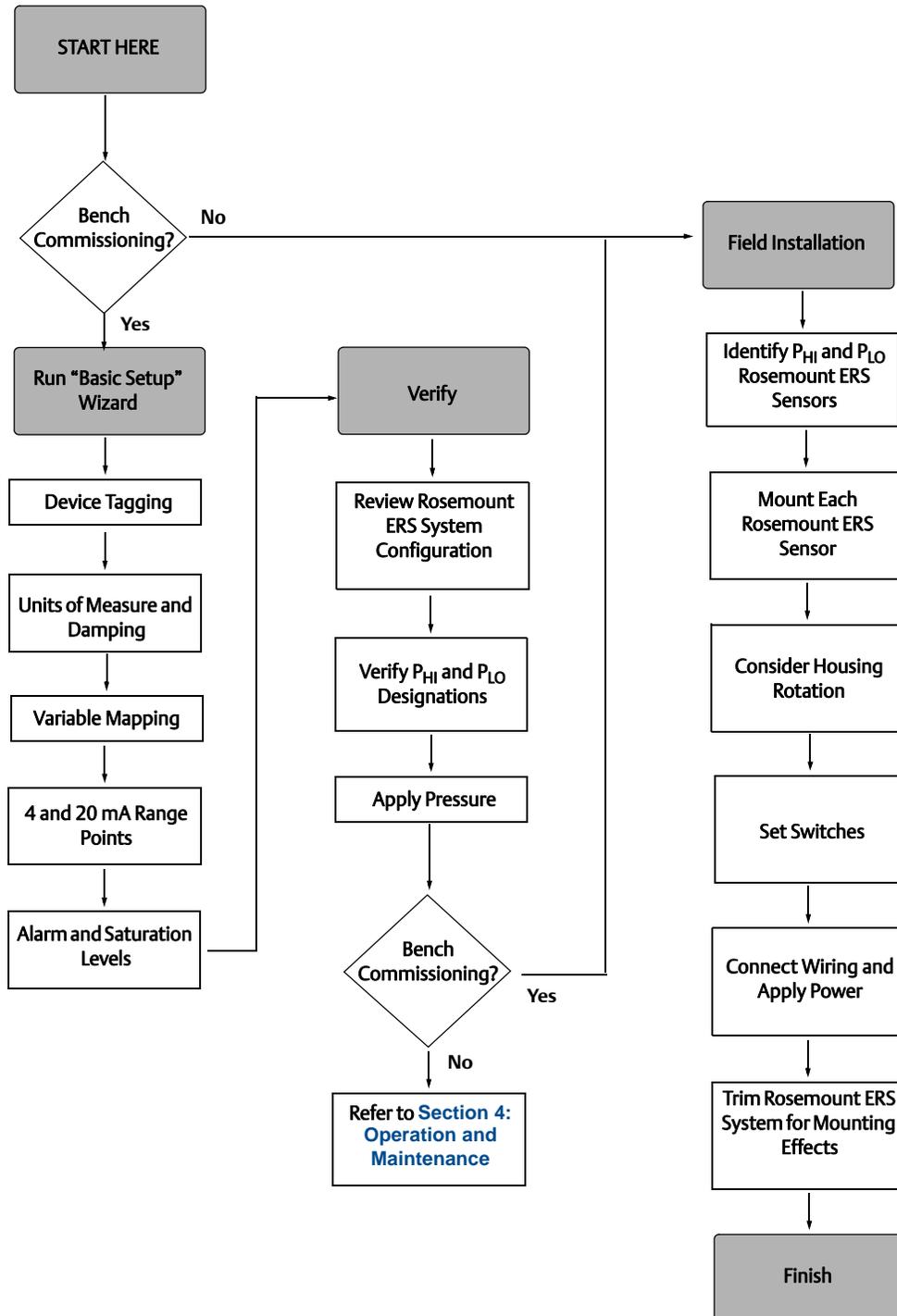
## 환경

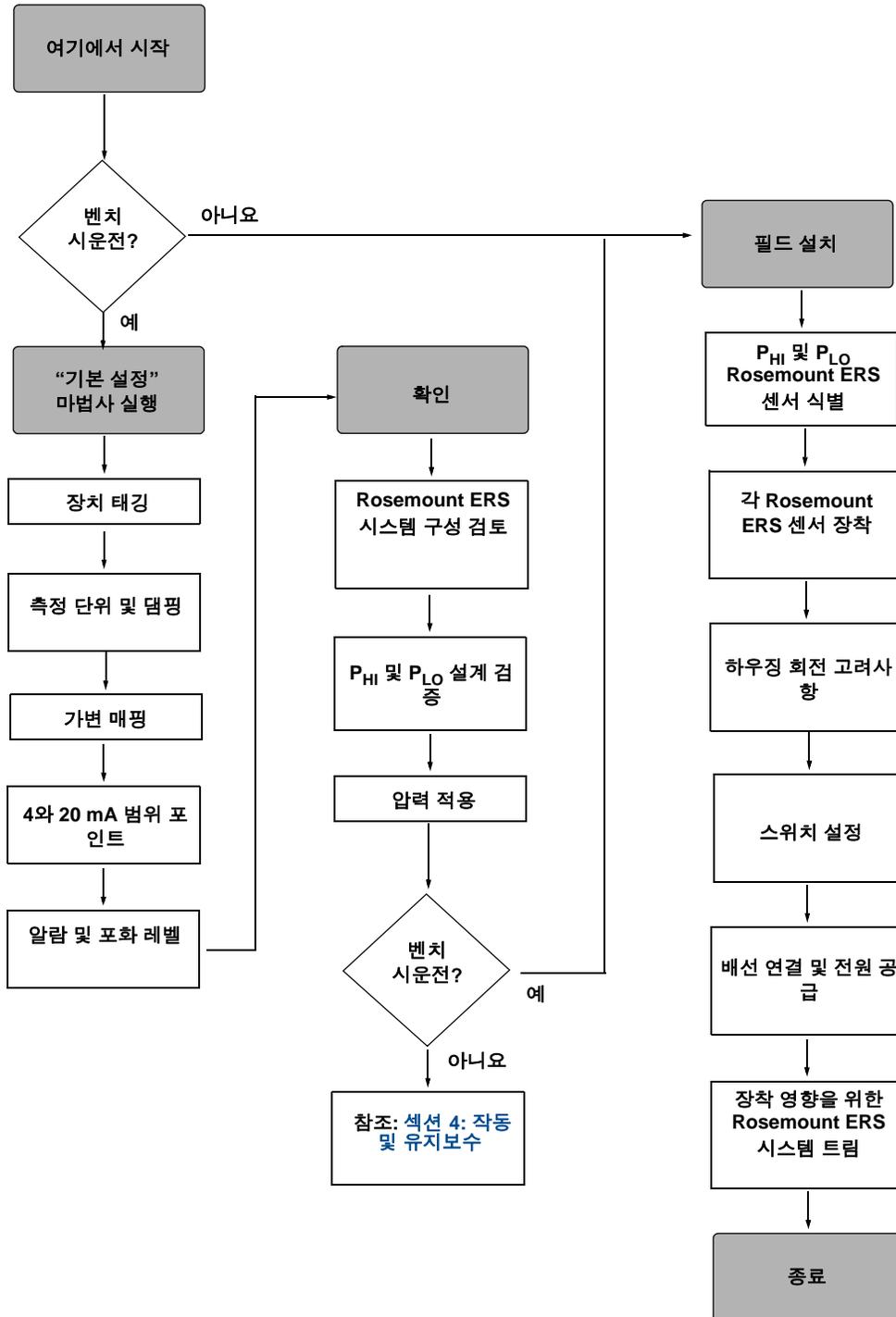
요구사항을 충족하고 덮개를 설치하면 트랜스미터 성능을 최적화하는 데 도움이 됩니다. 각 트랜스미터를 설치해 주변 온도 변화, 진동, 기계적 충격을 최소화하고 부식성 재료의 외부 접촉을 피하십시오.

**참고**

- ⚠ Rosemount ERS 시스템은 설계에 내재된 추가적인 전기 보호 기능을 포함합니다. 그 결과 ERS 시스템은 50Vdc를 초과하는 (예: 음극화 보호) 플로팅 전기 접지 애플리케이션에서는 사용할 수 없습니다. 추가적인 정보는 에머슨 판매 담당자에게 문의하거나 유사한 애플리케이션의 고려사항을 확인하십시오.

**그림 2-3. Rosemount 3051S ERS 설치 흐름도**





## 2.5 설치 절차

### 2.5.1 Rosemount ERS 센서 식별

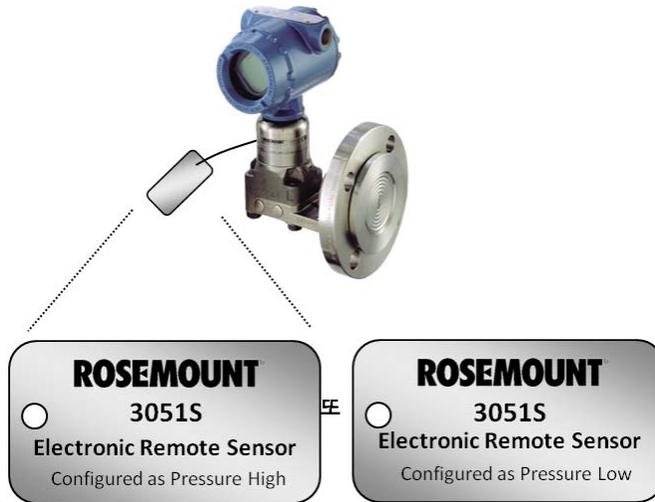
전체 Rosemount ERS 시스템에는 두 개의 압력 센서가 있습니다. 하나는 고압( $P_{HI}$ ) 공정 연결부에, 다른 하나는 저압( $P_{LO}$ ) 공정 연결부에 설치됩니다. 리모트 디스플레이 및 인터페이스 또한 주문시 선택적으로 추가할 수 있습니다.

1. Wire-On 태그를 확인해 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터가  $P_{HI}$  또는  $P_{LO}$  센서 중 어느 것으로 구성되었는지 식별합니다(그림 2-4 참조).
2. Rosemount ERS 시스템에서 사용할 보조 센서의 위치 찾기:
  - 새로운 설치 또는 애플리케이션을 위해, 보조 Rosemount ERS 센서는 개별 박스에 넣어져서 배송될 수 있습니다.
  - 기존의 Rosemount ERS 시스템 부품을 수리 또는 교체하는 경우 다른 센서는 이미 설치되어 있을 수 있습니다.

#### 참고

Rosemount 3051S ERS 트랜스미터는 출하시 기본 장치(4-20 루프 중단 및 선택적 LCD 디스플레이)가  $P_{HI}$  장치로 할당되고, 보조 장치(정선박스 하우징)가  $P_{LO}$  센서로 할당되도록 미리 구성되어 제공됩니다. 기본 트랜스미터가  $P_{LO}$  공정 연결부(예: 탱크 위)에 설치된 설치에서 HART 커뮤니케이터를 사용하여 전자 방식으로 이러한 지정을 전환할 수 있습니다(32페이지의“로컬 디스플레이” 참조).

그림 2-4. Rosemount ERS  $P_{HI}$  및  $P_{LO}$  Wire-On 태그



### 2.5.2 각 Rosemount ERS 센서 장착

애플리케이션에 대한 올바른 공정 연결부에  $P_{HI}$  및  $P_{LO}$  센서를 장착합니다. 일반적인 Rosemount ERS 설치가 그림 2-5에 나타나 있습니다.

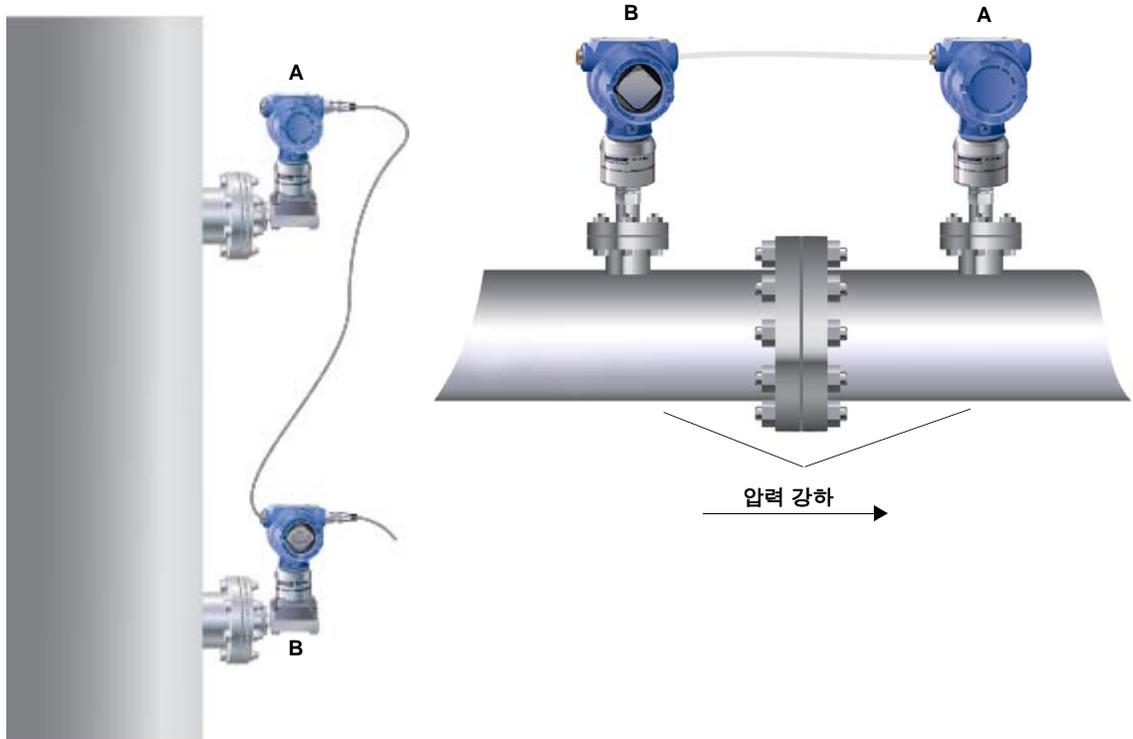
#### 수직 설치

Vessel 또는 증류컬럼과 같은 수직 설치에서는 아래 공정 연결부에  $P_{HI}$  센서를 설치해야 합니다. 상단 공정 연결부에는  $P_{LO}$  센서를 설치해야 합니다.

## 수평 설치

수평 설치에서는 업스트림 공정 연결부에 P<sub>HI</sub> 센서를 설치해야 합니다. P<sub>LO</sub> 센서를 다운스트림으로 설치해야 합니다.

그림 2-5. 수직 및 수평 Rosemount ERS 설치



A. P<sub>LO</sub> 센서  
B. P<sub>HI</sub> 센서

## 장착 브래킷

장착 브래킷을 사용하여 트랜스미터를 2인치 파이프나 패널에 쉽게 장착할 수 있습니다. B4 SST 브래킷 옵션은 Coplanar 및 인라인 공정 연결부에 사용됩니다. 12페이지의 그림 2-6에서는 B4 브래킷에 대한 치수 및 장착 구성을 보여줍니다. 기타 브래킷 옵션은 표 2-1에 나열되어 있습니다.

Rosemount 3051S ERS 트랜스미터를 장착 브래킷 옵션 중 하나에 설치할 때 볼트를 0.9N·m(125in·lb.) 토크로 조입니다.

표 2-1. 장착 브래킷

옵션	설명	장착 유형	브래킷 재질	볼트 재질
B4	Coplanar 플랜지 브래킷	2인치 파이프/패널	SST	SST
B1	전통적인 플랜지 브래킷	2인치 파이프	도색된 탄소강	탄소강
B2	전통적인 플랜지 브래킷	패널	도색된 탄소강	탄소강
B3	전통적인 플랜지 플랫 브래킷	2인치 파이프	도색된 탄소강	탄소강
B7	전통적인 플랜지 브래킷	2인치 파이프	도색된 탄소강	SST

표 2-1. 장착 브래킷

옵션	설명	장착 유형	브래킷 재질	볼트 재질
B8	전통적인플랜지 브래킷	패널	도색된탄소강	SST
B9	전통적인플랜지 플랫 브래킷	2인치 파이프	도색된탄소강	SST
BA	전통적인플랜지 브래킷	2인치 파이프	SST	SST
BC	전통적인플랜지 플랫 브래킷	2인치 파이프	SST	SST

## 플랜지 볼트

Rosemount 3051S ERS 트랜스미터는 1.75in. 플랜지 볼트로 Coplanar 플랜지 또는 전통적 플랜지가 설치되어 배송될 수 있습니다. Coplanar 및 전통적 플랜지용 장착 볼트와 볼팅 구성은 표 2-2에서 볼 수 있습니다. 에머슨에서 공급하는 스테인리스강 볼트는 설치가 용이하도록 윤활제가 얇게 발라져 있습니다. 탄소강 볼트는 윤활할 필요가 없습니다. 볼트 유형을 설치할 때 추가 윤활제를 발라서는 안 됩니다. 에머슨에서 공급하는 볼트는 헤드 표식으로 식별됩니다.



## ⚠ 볼트 설치

Rosemount 3051S ERS 트랜스미터와 함께 공급되었거나 에머슨에서 예비 부품으로 판매한 볼트만 사용하십시오. 다음 볼트 설치 절차를 따르십시오.

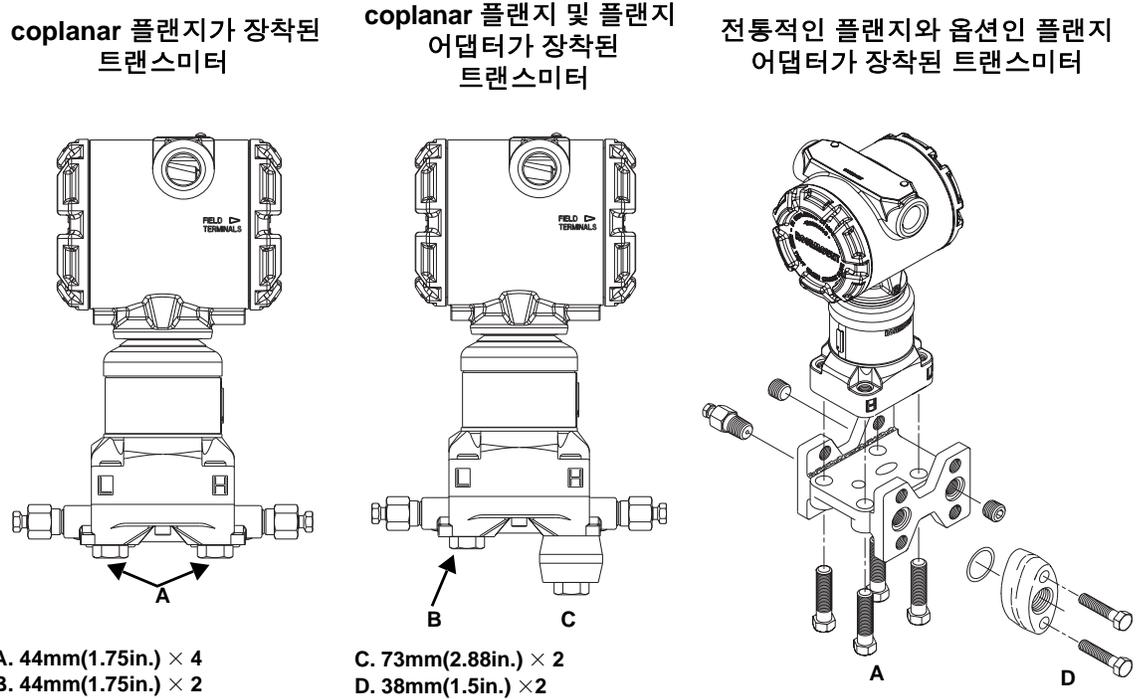
1. 손으로 볼트를 조입니다.
2. 교차 패턴을 사용하여 초기 토크 값으로 볼트를 조입니다. 초기 토크 값은 표 2-2를 참조하십시오.
3. 동일한 교차 패턴을 사용하여 최종 토크 값으로 볼트를 조입니다. 최종 토크 값은 표 2-2를 참조하십시오.

플랜지 및 매니폴드 어댑터 볼트의 토크 값은 다음과 같습니다.

표 2-2. 볼트 설치 토크 값

볼트 재질	옵션 코드	초기 토크 값	최종 토크 값
CS-ASTM-A449	표준	34N-m(300in.-lb)	73N-m(650in.-lb)
316 SST	옵션 L4	17N-m(150in.-lb)	34N-m(300in.-lb)
ASTM-A-193-B7M	옵션 L5	34N-m(300in.-lb)	73N-m(650 in.-lb)
합금 K-500	옵션 L6	34N-m(300in.-lb)	73N-m(650in.-lb)
ASTM-A-453-660	옵션 L7	17N-m(150in.-lb)	34N-m(300in.-lb)
ASTM-A-193-B8M	옵션 L8	17N-m(150in.-lb)	34N-m(300in.-lb)

그림 2-6. 일반 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터/플랜지 어셈블리

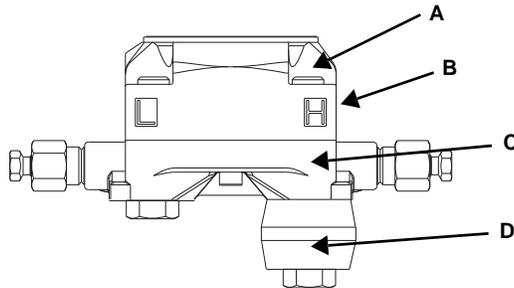


### 2.5.3 공정 연결부

Rosemount 3051S ERS 트랜스미터 플랜지의 공정 연결부 크기는 1/4-18in. NPT입니다. 1/4-18 NPT ~ 1/2-14 NPT 연결부가 있는 플랜지 어댑터에 D2 옵션을 사용할 수 있습니다. 공정 연결 시에는 플랜트에서 승인된 윤활제 또는 씰란트를 사용하십시오. 기타 레벨 플랜지 유형 연결 옵션에 대해서는 Rosemount 1199 [참고 매뉴얼](#)을 참조하십시오.

압력을 가하기 전에 4개의 플랜지 볼트 모두를 설치하고 조여 누출을 피하십시오. 적절히 설치되면 플랜지 볼트가 센서 모듈 차단기 플레이트 상단으로 돌출합니다. [그림 2-7](#) 참조. 트랜스미터를 사용하는 동안에는 플랜지 볼트를 풀거나 제거하지 마십시오.

그림 2-7. 센서 모듈 차단기 플레이트



- A. 볼트
- B. 센서 모듈 차단기 플레이트
- C. Coplanar 플랜지
- D. 플랜지 어댑터

Coplanar 플랜지에 어댑터를 설치하려면 다음 절차를 수행하십시오.

1. 플랜지 볼트를 제거합니다.
2. 플랜지를 제자리에 두고 O-링이 설치된 위치로 어댑터를 이동합니다.
3. 어댑터와 Coplanar 플랜지를 제공된 볼트 중 더 긴 볼트를 사용하여 트랜스미터 센서 모듈 어셈블리에 부착합니다.
4. 볼트를 조입니다. 토크 사양은 11페이지의 표 2-2를 참조하십시오.

### ▲경고

Rosemount 3051S ERS 트랜스미터에는 플랜지 어댑터가 장착된 O-링만 사용하십시오. 적절한 피팅 플랜지 어댑터 O-링을 설치하지 않으면 공정 누출이 발생하여 사망 또는 중상을 입을 수 있습니다.

- △ 플랜지나 어댑터를 제거할 때 PTFE O-링을 육안으로 검사하십시오. 흠집이나 자국 같은 손상의 표시가 있는 경우 O-링을 교체하십시오. O-링을 교체하는 경우 PTFE O-링을 제대로 정렬하기 위해 설치 후 플랜지 볼트를 다시 조이십시오.

### 임펄스 파이핑

공정과 각 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터 사이의 파이핑은 정밀한 측정을 얻기 위해 압력을 정밀하게 전송해야 합니다. 고장을 일으킬 수 있는 원인으로는 압력 전송, 누출, 마찰 손실(특히 퍼징을 사용하는 경우), 액체 라인에 포획된 가스, 가스 라인의 액체, 플러그된 임펄스 라인 등 여러 가지가 있습니다.

각 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터는 공정 자체에 따라서 달라집니다. 다음 지침을 따라 센서 위치와 임펄스 파이핑의 배치를 고려하십시오.

- 임펄스 파이핑은 가능한 한 짧게 유지하십시오.
- 액체 서비스의 경우 임펄스 파이핑을 트랜스미터에서 공정 연결 쪽으로 최소 8cm/m(1인치/피트) 위쪽으로 기울이십시오.
- 가스 서비스의 경우 임펄스 파이핑을 트랜스미터에서 공정 연결 쪽으로 최소 8cm/m(1인치/피트) 아래쪽으로 기울이십시오.
- 액체 라인에서는 높은 지점, 가스 라인에서는 낮은 지점을 피하십시오.
- 퍼징할 때는 퍼지 연결을 공정 탭 가까이 만들고 크기와 길이가 동일한 파이프를 통해 퍼지하십시오. Rosemount 3051S ERS 트랜스미터를 통해 퍼지하지 마십시오.
- 부식성 또는 고온(121°C 또는 250°F 이상)의 공정 재료가 센서 모듈 및 플랜지와 직접 접촉하지 않도록 하십시오.
- 임펄스 파이핑에 침전물이 쌓이는 것을 방지하십시오.

### 참고

각 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터가 손상되지 않도록 공정 플랜지와 함께 공정 유체가 동결되지 않도록 필요한 단계를 취하십시오.

### 참고

각 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터를 설치한 후 영점을 확인하십시오. 영점 조정을 재설정하려면 48페이지의 “보정 개요”를 참조하십시오.

## 2.5.4 하우징 방향 고려

### 하우징 회전

하우징을 회전하여 배선에 접근하기 좋게 하거나 LCD 디스플레이(주문한 경우)를 더 잘 보이게 할 수 있습니다. 하우징을 회전하려면 다음 절차를 수행하십시오.

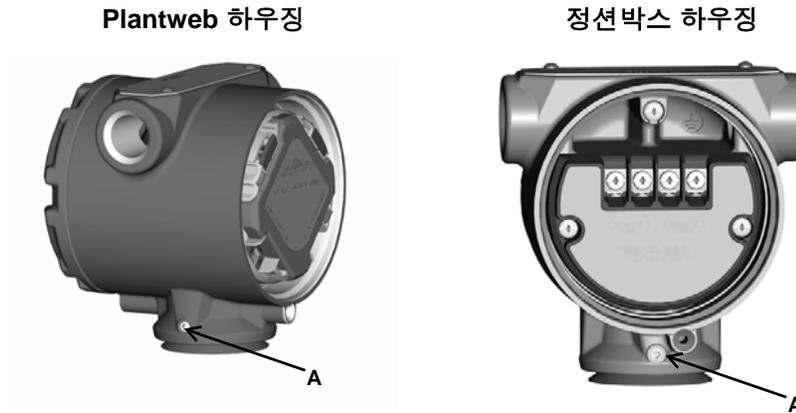
1. 하우징 설정 나사를 풀니다.
2. 하우징을 원래(배송 당시) 위치에서 왼쪽 또는 오른쪽으로 최대 180° 돌립니다.

#### 참고

분해 절차를 먼저 수행하지 않고 하우징을 원래 위치에서 180° 이상 회전하지 마십시오(53 페이지 참조). 과도하게 회전하면 센서 모듈과 전자장치 기능 보드 간의 전기 연결이 끊길 수 있습니다.

3. 하우징 회전 설정 나사를 다시 조입니다.

#### 그림 2-8. 하우징 회전



A. 하우징 회전 설정 나사(3/32in.)

### LCD 디스플레이 회전

하우징 회전뿐 아니라, 두 탭을 꼭 쥐고 디스플레이를 당기고, 돌려 다시 적절히 맞물리게 함으로써 기본 Rosemount ERS 센서의 선택적인 LCD 디스플레이를 90° 증분 단위로 회전시킬 수 있습니다.

#### 참고

LCD 디스플레이 핀이 전자장치 기능 보드에서 갑자기 제거되면 LCD 디스플레이를 다시 고정시키기 전에 핀을 다시 삽입하십시오.

## 2.5.5 보안 및 알람 구성

### 보안 스위치

Rosemount 3051S ERS 기본 트랜스미터의 전자장치 기능 보드에 있는 보안(쓰기 보호) 스위치로 Rosemount ERS 시스템 구성이 변경되지 않도록 할 수 있습니다. 스위치 위치는 [그림 2-9](#)를 참조하십시오. Rosemount ERS 시스템 구성을 실수로 또는 고의적으로 변경하지 못하도록 스위치를 "ON" 위치로 설정하십시오.

쓰기 보호 스위치가 "ON" 위치에 있는 경우 Rosemount ERS 시스템은 메모리에 "쓰기"를 허용하지 않습니다. 보안 스위치가 "ON"으로 설정되어 있으면 디지털 트림과 범위 재지정 같은 구성 변경은 발생하지 않습니다.

### 알람 방향

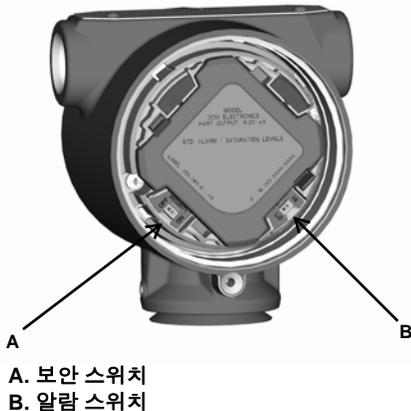
Rosemount ERS 시스템의 아날로그 출력 알람 방향은 기본 트랜스미터의 전자장치 기능 보드에 있는 알람 스위치의 위치를 변경하여 설정됩니다. Rosemount ERS 시스템이 실패 조건 시 하이 알람으로 이동하도록 하려면 스위치를 "HI" 위치에 두거나, 시스템이 실패 조건 시 로우 알람으로 이동하도록 하려면 스위치를 "LO" 위치에 둡니다. 알람 및 포화 수준에 대한 자세한 내용은 [31페이지의 "알람 및 포화 레벨"](#)을 참조하십시오.

### 스위치 구성 절차

하드웨어 스위치 위치를 변경하려면 아래 절차를 따르십시오.

- ⚠ 1. 회로가 활성화되어 있을 때 폭발성 대기에서 하우징 덮개를 제거하지 마십시오. Rosemount 3051S ERS 시스템이 활성 상태인 경우 루프를 수동으로 설정하고 전원을 제거하십시오.
- 2. Rosemount 3051S ERS 기본 트랜스미터에서 필드 단자 측면 반대편의 하우징 덮개를 제거하십시오.
- 3. 소형 십자드라이버를 사용하여 원하는 대로, 알람 및 보안 스위치 위치를 변경하십시오.
- ⚠ 4. 하우징 덮개를 다시 덮으십시오. 내화성/방폭 요구사항을 충족하기 위해 금속끼리 접촉하도록 덮개를 완전히 체결해야 합니다.

그림 2-9. 알람 및 보안 스위치



## 2.5.6 배선 연결 및 전원 공급

### 일반적인 Rosemount ERS 시스템

1. 두 Rosemount ERS 트랜스미터 모두에서 "Field Terminals" 라벨이 붙은 하우징 덮개를 제거합니다.
2. 17 페이지에 상세히 기술된 사양에 따른 Rosemount ERS Madison 케이블(주문한 경우) 또는 동등한 등급의 4선 차폐 어셈블리를 사용하여, 그림 2-10 당 두 센서 간에 1, 2, A 및 B 단자를 연결합니다. 회선의 균일전도를 가능한 나사 단자와 가깝게 유지하십시오.
3. Rosemount 3051S ERS 기본 트랜스미터의 "+" 및 "-" PWR/COMM 단자를 양극 리드와 음극 리드에 각각 배선하여 Rosemount ERS 시스템을 제어 루프에 연결합니다.
4. 사용하지 않은 모든 도관 연결부를 막고 밀폐하십시오.
5. 해당되는 경우 드립 루프를 사용하여 배선을 설치하십시오. 하단이 도관 연결부 및 트랜스미터 하우징보다 낮아지도록 드립 루프를 배열하십시오.
6. 두 센서 모두에 하우징 덮개를 다시 씌우고 조여 금속과 금속이 접촉해 방폭 요구사항이 충족되도록 하십시오.

### 선택적 원격 디스플레이 및 인터페이스를 포함한 Rosemount 3051S ERS 시스템

1. 두 Rosemount 3051S ERS 센서와 원격 하우징에서 "Field Terminals" 라벨이 붙은 하우징 덮개를 제거합니다.
2. 17 페이지에 상세히 기술된 사양에 따른 Rosemount ERS Madison 케이블(주문한 경우) 또는 동등한 등급의 4선 차폐 어셈블리를 사용하여, "트리"(그림 2-11) 또는 데이지체인(그림 2-12) 구성에서 두 센서와 원격 하우징 간에 1, 2, A 및 B 단자를 연결합니다. 회선의 균일전도를 가능한 나사 단자와 가깝게 유지하십시오.
3. 원격 하우징의 "+" 및 "-" PWR/COMM 단자를 양극 리드와 음극 리드에 각각 배선하여 Rosemount ERS 시스템을 제어 루프에 연결합니다.
4. 사용하지 않은 모든 도관 연결부를 막고 밀폐하십시오.
5. 해당되는 경우 드립 루프를 사용하여 배선을 설치하십시오. 하단이 도관 연결부 및 트랜스미터 하우징보다 낮아지도록 드립 루프를 배열하십시오.
6. 모든 하우징 덮개를 다시 씌우고 조여 금속과 금속이 접촉해 방폭 요구사항이 충족되도록 하십시오.

#### 참고

유도 부하가 1mH보다 큰 I.S. 배리어는 Rosemount ERS 시스템에 사용해서는 안 되며 장치가 적절하게 기능하지 못하게 할 수 있습니다.

## Rosemount 3051S ERS 시스템 케이블 사양

- **케이블 유형:** 회색 Madison 04ZZXLF015 케이블, 파란색 Madison 04ZZXLF021 케이블 및 Southwire HLX-SPOS 2쌍 아머 케이블을 권장합니다. 기타 유사 케이블은 외부 실드가 있는 독립적인 이중 꼬임형 차폐 쌍 회선이 있는 경우 사용할 수 있습니다. 전선(핀 단자 1과 2)은 최소 22AWG여야 하고 통신 회선(핀 단자 A와 B)은 최소 24AWG여야 합니다.
- **최대 케이블 길이:** ERS 기본 트랜스미터, 보조 트랜스미터 및 원격 디스플레이(주문한 경우)를 연결하는 데 사용된 케이블의 총 길이는 아래의 최대 길이를 초과해선 안됩니다.
  - Madison(회색 케이블): 비IS 애플리케이션의 경우 최대 152,4m(500ft.)이고 IS 애플리케이션의 경우 최대 68,58m(225ft.)임. 500ft 이상이 필요한 애플리케이션의 경우 에머슨에 문의하십시오.
  - Madison(파란색 케이블): IS 애플리케이션의 경우 68,58m(225ft.)
  - 아머 케이블: 최대 38,1m(125ft.)
- **SIS 최대 길이는 65페이지의“Rosemount ERS 시스템 안전 인증 식별”을 참조하십시오.**
- **케이블 정전용량:** 유선으로서 통신 회선 간의 정전용량은 총 5000pF 미만이어야 합니다. 100ft. 케이블의 경우에는 최대 164pF/m(ft.당 50pF)까지 허용합니다.
- **회색 및 파란색 케이블 외부 지름:** 6.86mm(0.270in.)  
아머 케이블 외부 지름: 19.3mm(0.76in.)
- 아머 케이블의 경우 케이블 글랜드도 패키징에 포함되어 있습니다.

## 4–20mA 루프 배선 사양

꼬임 쌍 배선을 사용하는 것이 좋습니다. 적절한 통신을 보장하려면 24~14AWG 전선을 사용하고 1500m(5000ft.)를 초과하지 마십시오.

### 참고

네 개의 연결과 차폐가 있는데, 작동을 위해서는 올바르게 구성해야 합니다. 물리적 연결에서 메시지의 순서를 재배열시킬 수 있는 메커니즘은 없습니다.

## 서지/과도

Rosemount 3051S ERS 시스템은 정전기 방전이나 유도된 스위칭 과도 전류에서 주로 발생하는 에너지 레벨의 전기적 과도를 견딥니다. 그러나 인근의 낙뢰로부터 배선에서 유발되는 높은 에너지의 과도 전류는 Rosemount ERS 시스템을 손상시킬 수 있습니다.

## 선택적 과도 보호 단자 블록

과도 전류 보호 단자 블록은 설치(옵션 코드 T1) 또는 현장에서 기존의 Rosemount ERS 시스템을 장착하기 위한 예비 부품으로 주문할 수 있습니다. 단자 블록의 번개 기호는 과도 전류 보호가 있는 단자 블록으로 식별합니다.

### 참고

과도 전류 단자 블록은 기본 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터에 옵션으로만 사용할 수 있습니다. 과도 전류 단자 블록이 있는 기본 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터를 주문하고 설치하면 보조 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터를 포함하는 전체 Rosemount ERS 어셈블리를 보호합니다.

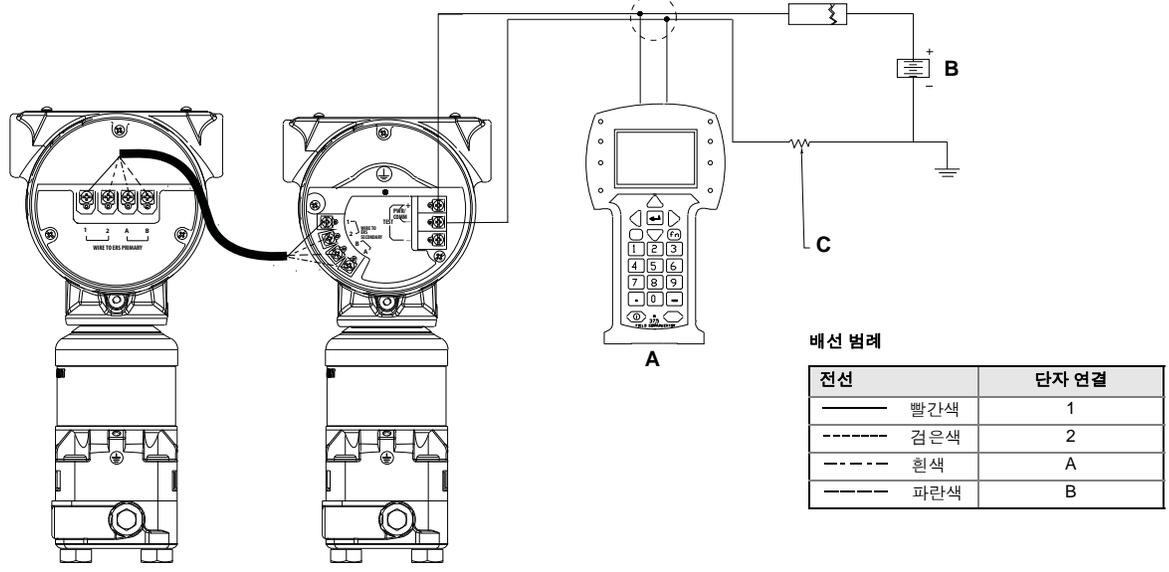
## 전원 공급장치 요구 사항

DC 전원 공급장치는 리플이 2% 미만인 전원을 공급해야 합니다. 총 루프 저항은 신호 리드의 저항과 컨트롤러, 인디케이터 및 관련 장비 부하 저항의 합입니다. 본질안전 배리어를 사용하는 경우 본질안전 배리어 저항이 반드시 포함되어야 합니다.

**참고**

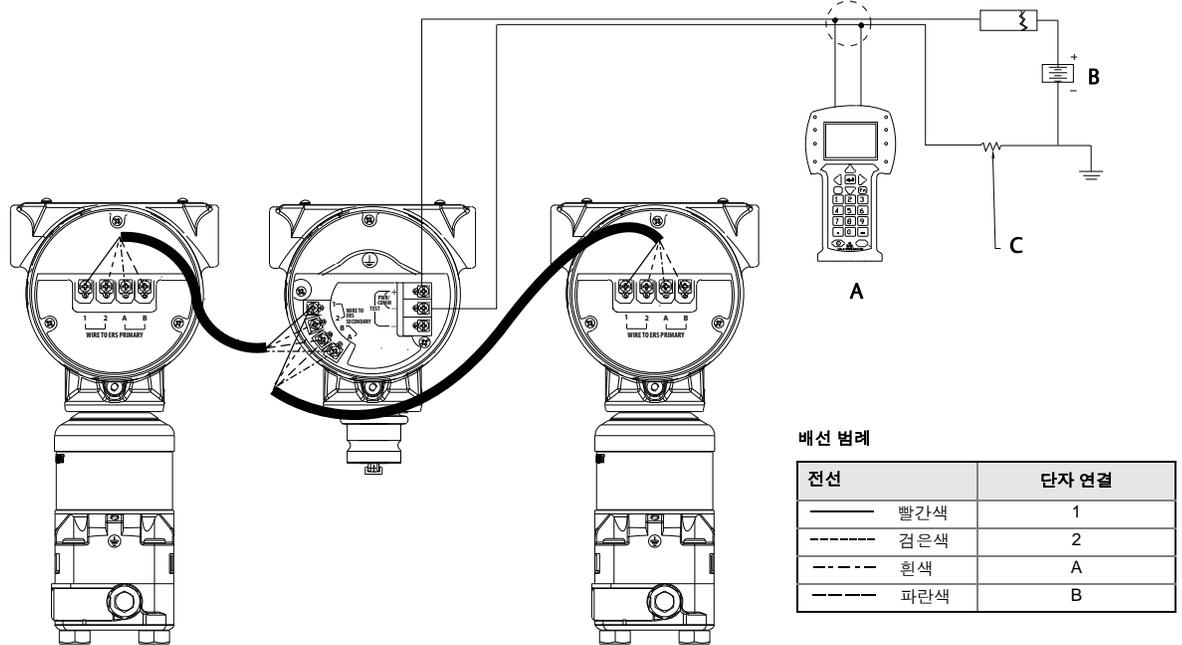
필드 커뮤니케이터와 통신하려면 250ohms의 최소 루프 저항이 필요합니다. 단일 전원 공급장치가 둘 이상의 Rosemount ERS 시스템에 전원을 공급하는 데 사용되는 경우 사용된 전원 공급장치와 트랜스미터 공통의 회로는 1,200Hz에서 임피던스가 20ohms 이상이 되어서는 안 됩니다.

**그림 2-10. 일반적인 Rosemount 3051S ERS 시스템용 배선**



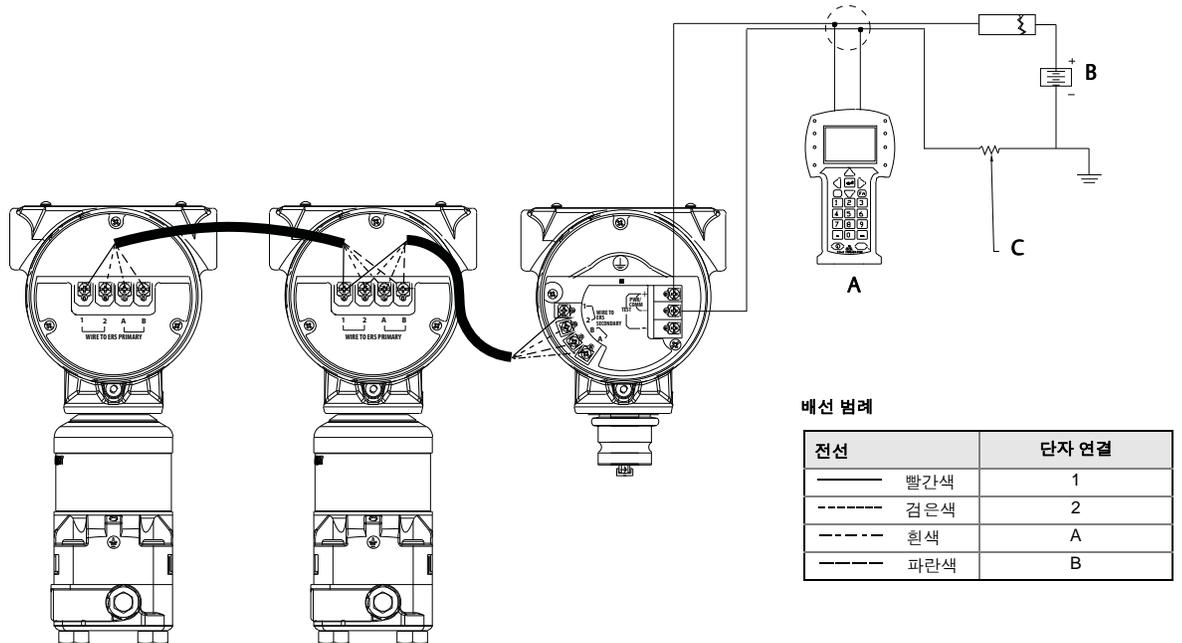
- A. 필드 커뮤니케이터
- B. 전원 공급장치
- C. Ω HART Communications에 필요한 250 저항기

그림 2-11. "트리" 구성에서 원격 디스플레이를 포함한 Rosemount 3051S ERS 시스템용 배선



- A. 필드 커뮤니케이터
- B. 전원 공급장치
- C.  $\Omega$  HART Communications에 필요한 250 저항기

그림 2-12. "데이지-체인" 구성에서 원격 디스플레이를 포함한 Rosemount 3051S ERS 시스템용 배선



- A. 필드 커뮤니케이터
- B. 전원 공급장치
- C.  $\Omega$  HART Communications에 필요한 250 저항기

## 2.5.7 접지

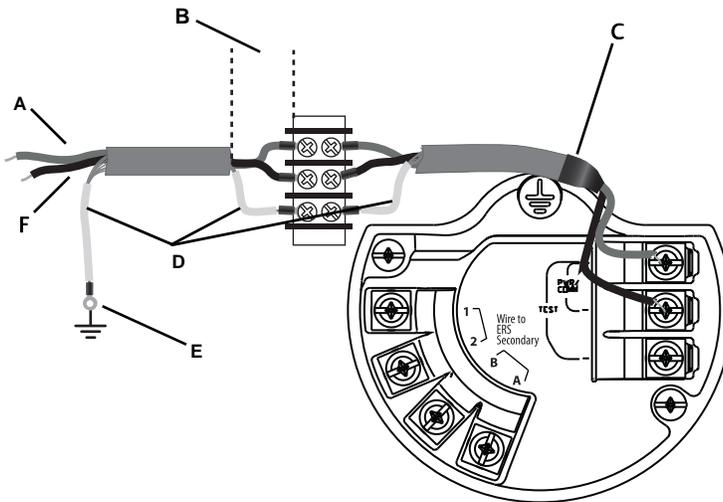
### 루프 배선 접지

전원 배선이 있는 도관이나 개방형 트레이 또는 대형 전기 장비 근처에서 신호 배선을 연결하지 마십시오. 신호 루프의 어느 한 지점에서 신호 배선의 차폐를 접지하십시오. **그림 2-13** 참조. 전원 공급장치에 음극 단자가 권장하는 접지 지점입니다.

#### 참고

나사로 된 도선 연결을 사용한 트랜스미터 케이스 접지는 충분한 접지를 제공하지 않을 수 있습니다. 과도 전류 보호 단자 블록(옵션 코드 T1)은 트랜스미터 케이스를 적절히 접지해야만 과도 전류 보호를 제공합니다. 낙뢰가 발생하는 경우 접지 배선에 과도한 전류가 통할 수 있으므로 과도 전류 보호 접지 배선을 신호 배선과 함께 연결하지 마십시오.

**그림 2-13. 루프 배선 접지(Rosemount 3051S ERS 기본 트랜스미터)**

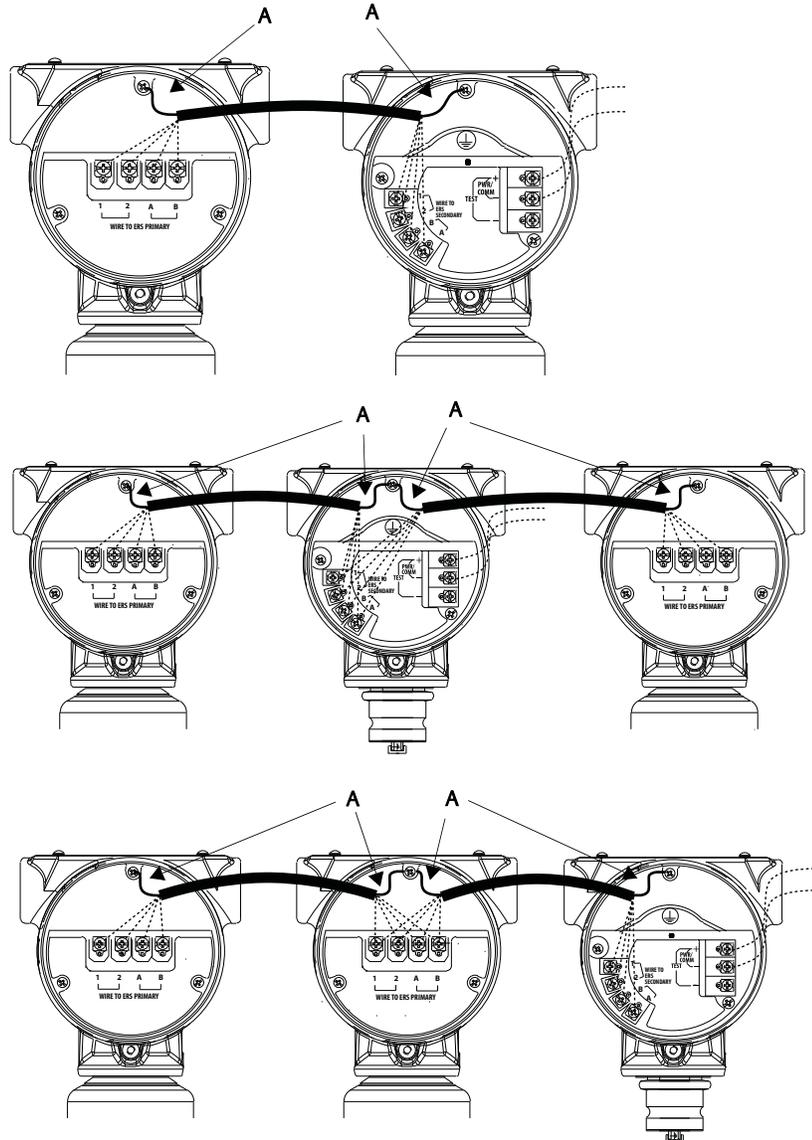


- A. 양극
- B. 거리 최소화
- C. 차폐 및 절연 트립
- D. 차폐 절연
- E. 차폐를 다시 전원 공급장치 음극 단자에 연결
- F. 음극

## 차폐 접지

그림 2-14에 나타난 대로 Madison 케이블 어셈블리에서 해당 배선 구성에 대한 각 하우징 케이스로 차폐를 연결합니다.

그림 2-14. 차폐 접지



A. 케이블 차폐

## 트랜스미터 케이스

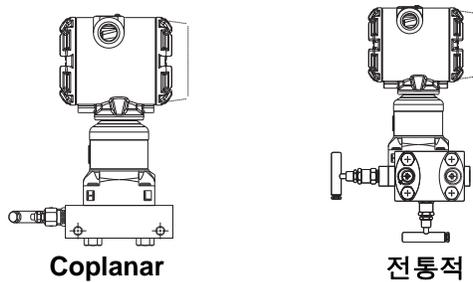
항상 국가 및 현지 전기 코드에 따라 트랜스미터 케이스를 접지시키십시오. 가장 효과적인 트랜스미터 케이스 접지 방법은 최소 임피던스(< 1ohm)로 접지에 직접 연결하는 것입니다. 트랜스미터 케이스를 접지하는 방법은 다음과 같습니다.

- 내부 접지 연결: 내부 접지 연결 나사는 전자장치 하우징의 단자 쪽 내부에 있습니다. 나사는 접지 기호(⊕)로 식별되고, 모든 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터에서 표준입니다.
- 외부 접지 연결: 외부 접지 연결은 SuperModule™ 하우징 외부에 있습니다. 연결은 접지 기호(⊕)로 식별됩니다.

## 2.6 Rosemount 매니폴드

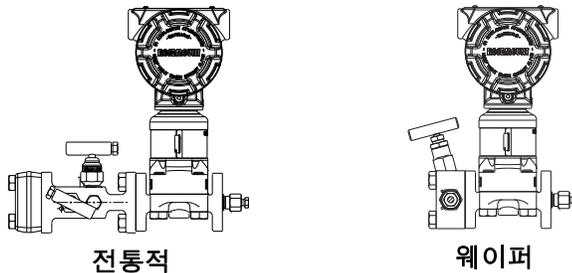
Rosemount 305 일체형 매니폴드는 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터에 직접 조립하여, 플랜지가 필요 없습니다. Rosemount 305는 Coplanar(하단 공정 연결)과 전통적(측면 공정 연결), 두 가지 설계로 제공됩니다.

그림 2-15. Rosemount 305 일체형 매니폴드



Rosemount 304 기존 매니폴드는 수리 및 개조를 쉽게 하기 위해 계장 플랜지에 직접 조립합니다. Rosemount 304는 전통적 스타일(플랜지 × 플랜지 및 플랜지 × 파이프)과 웨이퍼 스타일, 두 가지 기본 스타일로 제공됩니다.

그림 2-16. Rosemount 304 전통적 매니폴드



Rosemount 306 매니폴드는 인라인 스타일 트랜스미터에 직접 조립하고 수 또는 암 1/2-in. NPT 공정 연결부에 사용할 수 있습니다.

그림 2-17. Rosemount 306 인라인 매니폴드



## 2.6.1 Rosemount 305 매니폴드 설치 절차

Rosemount 305 일체형 매니폴드를 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터에 설치하려면:

1. PTFE 센서 모듈 O-링을 검사합니다. O-링이 손상되지 않았으면 다시 사용할 것을 권장합니다. O-링이 손상되었으면(예를 들어, 칼에 벤 자국이 있는 경우), 새 O-링으로 교체하십시오.

### 참고

O-링을 교체하는 경우 손상된 O-링을 제거하는 동안 O-링 홈 또는 차단 다이어프램의 표면이 긁거나 훼손되지 않도록 주의하십시오.

2. 센서 모듈 공정 연결에 일체형 매니폴드를 설치하십시오. 정렬을 위해 4개의 매니폴드 볼트를 사용하십시오. 볼트를 손으로 조인 다음 교차 패턴으로 점진적으로 최종 토크 값까지 조이십시오. 전체 볼트 설치 정보와 토크 값은 11페이지의“플랜지 볼트”를 참조하십시오. 꼭 조였으면 볼트가 SuperModule 하우징 위로 튀어 나옵니다.
3. PTFE 센서 모듈 O-링을 교체한 경우 O-링 배치를 보상하기 위해 플랜지 볼트를 설치한 후 다시 조여야 합니다.
4. 해당되는 경우, Rosemount 3051S ERS 트랜스미터와 함께 제공된 1.75-in. 플랜지 볼트를 사용하여 매니폴드의 공정 끝에 플랜지 어댑터를 설치하십시오.

## 2.6.2 Rosemount 304 매니폴드 설치 절차

Rosemount 304 전통적 매니폴드를 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터에 설치하려면:

1. Rosemount 304 매니폴드를 센서 플랜지에 맞춰 정렬합니다. 정렬을 위해 4개의 매니폴드 볼트를 사용하십시오.
2. 볼트를 손으로 조인 다음 교차 패턴으로 점진적으로 최종 토크 값까지 조이십시오. 전체 볼트 설치 정보와 토크 값은 11페이지의“플랜지 볼트”를 참조하십시오. 완전히 조였으면 볼트는 센서 모듈 어셈블리 볼트 구멍 상단으로 돌출되지만 트랜스미터 하우징과 접촉하지 않아야 합니다.
3. 해당되는 경우, Rosemount 3051S ERS 트랜스미터와 함께 제공된 1.75-in. 플랜지 볼트를 사용하여 매니폴드의 공정 끝에 플랜지 어댑터를 설치하십시오.

## 2.6.3 Rosemount 306 매니폴드 설치 절차

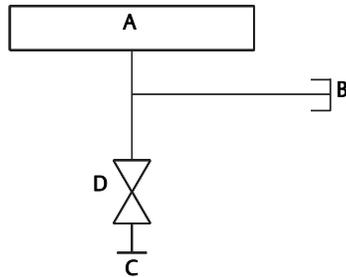
Rosemount 306 인라인 매니폴드를 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터에 설치하려면:

1. Rosemount 3051S ERS 트랜스미터를 고정 설비에 놓습니다.
2. 적절한 나사풀이나 테이프를 매니폴드의 나사산 계장 끝에 붙입니다.
3. 어셈블리를 시작하기 전에 매니폴드의 총 나사 수를 계산합니다.
4. 손으로 트랜스미터의 공정 연결로 매니폴드를 돌리기 시작합니다. 나사 테이프는 띠가 아님을 확인하십시오.
5. 매니폴드를 공정 연결부에 렌치로 조입니다. 최소 토크 값은 425in-lbs입니다.
6. 여전히 나타나는 나사 수를 계산합니다. 최소 나사 체결은 세 번 회전입니다.
7. 총 나사 수에서 (조임 후) 나타나는 나사 수를 빼서 체결 회전 수를 계산합니다. 최소 3회 회전할 때까지 더 조입니다.
8. 블록 및 블리드 매니폴드의 경우, 블리드 나사가 끼워져 있고 조여져 있음을 확인하십시오. 2밸브 매니폴드의 경우, 통기구 플러그가 박혀 있고 조여져 있는지 확인하십시오.
9. 트랜스미터의 최대 압력 범위까지 어셈블리 누수를 확인하십시오.

## 2.6.4 매니폴드 밸브 구성

### 블록 및 블리드 매니폴드

블록 및 블리드 구성은 Rosemount 306 매니폴드에서 인라인 게이지 및 절대 압력 트랜스미터와 함께 사용할 수 있습니다. 단일 블록 밸브는 계장을 차단하고, 플러그는 배수/통기구 기능을 제공합니다.

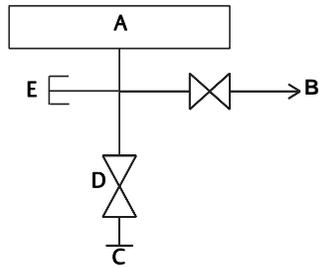


- A. 트랜스미터
- B. 블리드 나사
- C. 공정
- D. 차단

## 2-밸브 매니폴드

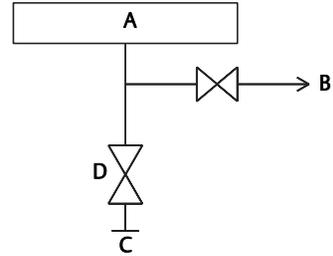
2-밸브 구성은 Rosemount 304, 305 및 306 매니폴드에서 게이지 및 절대 압력 트랜스미터와 함께 사용할 수 있습니다. 블록 밸브는 계장을 차단하고, 배수/통기구 밸브는 환기, 배수 또는 보정을 감안합니다.

Rosemount 304 2-V밸브 구성



- A. 트랜스미터
- B. 테스트/환기
- C. 공정
- D. 차단
- E. 테스트(연결됨)

Rosemount 305 및 305 밸브 구성





## 섹션 3 구성

개요 .....	27 페이지
안전 메시지 .....	27 페이지
배선 다이어그램 .....	28 페이지
기본 설정 .....	28 페이지
추가 구성 .....	32 페이지
HART 메뉴 트리 .....	41 페이지

### 3.1 개요

이 섹션에는 설치 전에 벤치에서 수행해야 하는 시운전과 작업에 대한 정보가 포함되어 있습니다.

휴대용 필드 커뮤니케이터 및 AMS 장치 관리자 버전 10.5에 대한 구성 기능을 수행하기 위한 지침이 제공되어 있습니다. 편의성을 위해 필드 커뮤니케이터 빠른 키 시퀀스에는 해당 표제 아래 각 소프트웨어 기능에 대한 "빠른 키" 라벨이 있습니다.

#### 소프트웨어 기능 예

빠른 키	1, 2, 3 등
------	-----------

### 3.2 안전 메시지

이 섹션의 절차와 지침은 작업을 수행하는 개인의 안전을 보장하기 위해 특별한 예방 조치를 요구할 수 있습니다. 안전 문제를 일으킬 수 있는 정보는 경고 기호(▲)와 함께 표시됩니다. 이 기호가 표시된 작업을 수행하기 전에 다음 안전 메시지를 참조하십시오.

#### ▲경고

**이 설치 지침을 준수하지 못할 경우 사망이나 심각한 상해로 이어질 수 있습니다.**

자격을 갖춘 인력이 설치를 수행해야 합니다.

**폭발은 사망이나 심각한 부상을 초래할 수 있습니다.**

- 회로가 활성화되어 있을 때 폭발성 대기에서 트랜스미터 커버를 제거하지 마십시오.
- 폭발하기 쉬운 환경에서 필드 커뮤니케이터를 연결하기 전에 루프에 있는 기기가 본질안전 또는 비착화방폭 현장 배선 관행에 따라 설치되어야 합니다.
- 내염/방폭 요구 사항을 충족하려면 두 트랜스미터 덮개를 완전히 체결해 주어야 합니다.
- 트랜스미터의 작동 온도가 적합한 위험 지역 인증과 일치하는지 확인하십시오.

## ▲경고

감전은 사망이나 심각한 상해로 이어질 수 있습니다.

- 고전압이 공급되는 환경에서 Rosemount™ 3051S 전자원격센서(ERS)™ 시스템을 설치할 때 고장이나 설치 오류가 발생하면 고전압이 트랜스미터 도선 및 단자에 공급될 수 있습니다.
- 따라서 도선 및 단자와 접촉할 때에는 매우 조심해야 합니다.

공정 누출은 사망이나 심각한 상해로 이어질 수 있습니다.

- 압력을 가하기 전에 4개의 플랜지 볼트 모두를 설치하고 조이십시오.
- 트랜스미터를 사용하는 동안에는 플랜지 볼트를 풀거나 제거하지 마십시오.
- Emerson™에서 승인하지 않은 예비 부품을 사용한 교체 장비는 트랜스미터의 압력 유지 기능을 저하시키고 기기를 위험하게 만들 수 있습니다.
- 에머슨에서 예비 부품으로 공급하거나 판매하는 볼트만 사용하십시오.

전통적 플랜지에 매니폴드를 부적절하게 조립하면 장치가 손상될 수 있습니다.

트랜스미터 플랜지에 매니폴드를 안전하게 조립하기 위해서 볼트로 플랜지 웨브의 후면 판넬(예: 볼트 구멍)을 파손해야 하지만 센서 모듈에 접촉해서는 안 됩니다.

정전기는 민감한 구성 요소를 손상시킬 수 있습니다.

정전기에 민감한 구성 요소에 대한 취급 안전 지침을 살펴보십시오.

### 3.2.1 루프를 수동으로 설정

루프를 방해하거나 트랜스미터 출력을 변경하는 데이터를 전송하거나 요청할 때마다 공정 애플리케이션 루프를 수동으로 설정하십시오. 필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자는 필요한 경우 루프를 수동으로 설정하라는 메시지가 표시됩니다. 이 메시지를 승인해도 루프는 수동으로 설정되지 않습니다. 메시지는 알림 용도이므로 별도의 작업을 통해 루프를 수동으로 설정하십시오.

### 3.3 배선 다이어그램

그림 2-9, 그림 2-10 또는 그림 2-11에 나타난 대로 배선 구성을 사용하여 필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자를 연결합니다. 필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자는 Rosemount 3051S ERS 기본 트랜스미터의 단자 블록에 있는 "PWR/COMM"이나 신호 루프의 종단 지점에, 또는 부하 저항기를 통해 연결할 수 있습니다.

필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자는 HART® 호환 장치를 검색하고 연결되면 표시합니다. 필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자가 연결에 실패하는 경우 장치가 발견되지 않았음을 표시합니다. 이런 일이 발생하는 경우 [섹션 5: 문제 해결](#)을 참조하십시오.

### 3.4 기본 설정

ERS 시스템이 적절하게 기능하도록 하려면 다음 항목을 확인하고 구성하십시오.

### 3.4.1 장치 태깅

빠른 키	2, 1, 1, 1
------	------------

#### 태그

장치를 고유하게 식별하는 데 사용할 수 있는 8자 자유형 텍스트 필드입니다.

#### 긴 태그

장치를 고유하게 식별하는 데 사용할 수 있는 32자 자유형 텍스트 필드입니다. 긴 태그는 HART 개정 6 이상이 호스트 시스템에서만 지원됩니다.

#### 기술어

장치나 애플리케이션을 더 자세히 설명하는 데 사용될 수 있는 16자 자유형 텍스트 필드입니다.

#### 메시지

장치나 애플리케이션에 대한 메시지나 메모를 저장하는 데 사용될 수 있는 32자 자유형 텍스트 필드입니다.

#### 날짜

날짜를 입력하고 저장하는 데 사용할 수 있는 형식 필드(mm/dd/yyyy)(예: 설치 또는 마지막 보정일).

### 3.4.2 측정 단위

빠른 키	2, 1, 1, 2, 1
------	---------------

차압, P<sub>HI</sub> 압력 및 P<sub>LO</sub> 압력 측정을 표 3-1에 나타난 단위로 독립적으로 구성할 수 있습니다.

P<sub>HI</sub> 및 P<sub>LO</sub> 모듈 온도는 화씨(F) 또는 섭씨(C)로 독립적으로 구성할 수 있습니다.

표 3-1. 압력 측정 단위

68°F에서 inH <sub>2</sub> O	bar	Torr
0°C에서 inHg	mbar	Atm
68°F에서 ftH <sub>2</sub> O	g/cm <sup>2</sup>	MPa
68°F에서 mmH <sub>2</sub> O	kg/cm <sup>2</sup>	4°C에서 inH <sub>2</sub> O
0°C에서 mmHg	Pa	4°C에서 mmH <sub>2</sub> O
Psi	kPa	60°F에서 inH <sub>2</sub> O

### 3.4.3 댐핑

빠른 키	2, 1, 1, 2, 2
------	---------------

댐핑 소프트웨어 기능을 사용하면 공정에서 측정의 응답 시간이 길어지는 지연이 발생하며 출력 판독 값의 변화는 빠른 입력 변화로 인해 발생합니다. 애플리케이션의 필요 응답 시간, 신호 안정성 및 기타 요구 사항을 기반으로 적절한 댐핑 설정을 결정합니다.

차압, P<sub>HI</sub> 압력 및 P<sub>LO</sub> 압력 측정에 대해 댐핑을 독립적으로 설정할 수 있습니다. 댐핑 값은 0~60초 범위에서 설정할 수 있습니다.

### 3.4.4 가변 매핑

빠른 키	2, 1, 1, 3
------	------------

각 HART 변수에 할당할 ERS 시스템 매개변수를 선택합니다.

#### 1차 변수

HART 1차 변수에 할당된 매개변수는 4–20mA 아날로그 출력을 제어합니다. 다음 ERS 시스템 매개변수를 1차 변수에 할당할 수 있습니다.

- 차압
- P<sub>HI</sub> 압력
- P<sub>LO</sub> 압력
- 스케일 변수

#### 2차, 3차 및 4차 변수

2차, 3차 및 4차 변수는 HART 호스트를 통해 디지털 방식으로 액세스할 수 있습니다. 또한 Rosemount 333 Tri-Loop™와 같은 HART에서 아날로그로 변환기를 사용하여 각 변수를 개별 4–20mA 아날로그 출력 신호로 변환할 수 있습니다. 또한 에머슨 무선 THUM™ 어댑터를 사용하여 무선으로 이러한 변수에 액세스할 수 있습니다. 다음 ERS 시스템 매개변수를 2차, 3차 및 4차 변수에 할당할 수 있습니다.

- 차압
- P<sub>HI</sub> 압력
- P<sub>LO</sub> 압력
- P<sub>HI</sub> 모듈 온도
- P<sub>LO</sub> 모듈 온도
- 스케일 변수

### 3.4.5 아날로그 출력

빠른 키	2, 1, 1, 4
------	------------

4와 20mA 아날로그 출력 범위 지점에 해당하는 하한 및 상한 범위 값을 구성합니다. 4mA 지점은 스펀 판독의 0%를 나타내고, 20mA 지점은 스펀 판독의 100%를 나타냅니다.

또한 Rosemount 3051S ERS 기본 트랜스미터의 전자장치에 있는 0과 스펀 조절 버튼과(그림 3-1 참조) 압력 소스를 사용하여 아날로그 출력 범위 지점을 설정할 수 있습니다.

1. 원하는 교정 정확도의 3배에서 10배 정확도의 압력 소스를 사용하여 하한 범위 값에 해당하는 압력을 P<sub>HI</sub> 트랜스미터에 적용합니다.
2. 최소 2초 이상, 최대 10초가 넘지 않게 제로 조정 버튼을 누르고 있습니다.
3. 상한 범위 값에 해당하는 압력을 P<sub>HI</sub> 트랜스미터에 적용합니다.
4. 최소 2초 이상, 최대 10초가 넘지 않게 스펀 조절 버튼을 누르고 있습니다.

그림 3-1. 제로 및 스펠 버튼



A. 제로  
B. 스펠

### 3.4.6 알람 및 포화 레벨

빠른 키	2, 1, 1, 5
------	------------

Rosemount 3051S ERS 트랜스미터는 자가 진단 루틴을 자동으로 연속 수행합니다. 자가 진단 루틴이 고장을 감지하는 경우 ERS 시스템은 오류 상태 알람 스위치의 위치를 기반으로 구성된 알람 값으로 출력을 내보냅니다(40페이지의“공정 경보 구성” 참조). 또한 적용된 압력이 4-20mA 범위 값을 벗어나면 ERS 시스템은 구성된 포화 값으로 출력을 내보냅니다.

Rosemount 3051S ERS 시스템에는 오류 상태 알람 및 포화 레벨에 대해 구성 가능한 다음 세 개의 옵션이 있습니다.

#### 참고

둘 중 한 센서에 가한 압력이 센서 하한값(LSL) 또는 센서 상한값(USL)을 벗어날 경우 ERS 시스템은 알람 수준(높음 또는 낮음)으로 출력을 보냅니다.

표 3-2. 알람 및 포화 값

Rosemount(표준)		
스위치 위치	포화 레벨	알람 레벨
낮음	3.9mA	≤ 3.75mA
높음	20.8mA	≥ 21.75mA

NAMUR 호환		
스위치 위치	포화 레벨	알람 레벨
낮음	3.8mA	≤ 3.6mA
높음	20.5mA	≥ 22.5mA

맞춤형		
스위치 위치	포화 레벨	알람 레벨
낮음	3.7 — 3.9mA	3.54 — 3.8mA
높음	20.1 — 21.5mA	20.2 — 23.0mA

맞춤형 알람 및 포화 값 사용 시 추가 고려사항:

- 낮은 알람은 낮은 포화보다 작아야 합니다.
- 높은 알람은 높은 포화보다 커야 합니다.
- 알람 및 포화 레벨은 최소 0.1mA로 구분되어야 합니다.

## 3.5 추가 구성

다음 항목은 선택사항으로 간주되며 필요에 따라 구성할 수 있습니다. 전체 필드 커뮤니케이터 메뉴 트리에 대해서는 41페이지의 그림 3-7을 참조하십시오.

### 3.5.1 로컬 디스플레이

빠른 키	2, 1, 3
------	---------

로컬 디스플레이를 Rosemount 3051S ERS 기본 트랜스미터의 주문 가능한 옵션으로 사용할 수 있습니다. 디스플레이는 0-100% 눈금이 있는 막대 그래프와 표 3-3에서 선택한 측정, 그리고 진단 또는 오류 메시지를 나타냅니다. 표 3-3에서 하나 이상의 매개변수를 선택해야 합니다. 두 개 이상의 항목을 선택할 경우 디스플레이는 선택한 매개변수를 스크롤하여, 각각 3초 동안 나타냅니다.

표 3-3. 로컬 디스플레이에 사용 가능한 매개변수

차압	P <sub>HI</sub> 모듈 온도	출력(범위의 %)
P <sub>HI</sub> 압력	P <sub>LO</sub> 모듈 온도	해당 없음
P <sub>LO</sub> 압력	스케일 변수	해당 없음

### 3.5.2 버스트 모드

빠른 키	2, 2, 5, 3
------	------------

버스트 모드를 구성하면 ERS는 ERS 시스템에서 정보를 요청하기 위해 제어 시스템에 필요한 시간을 없애 ERS 시스템에서 제어 시스템까지 더욱 빠른 디지털 통신을 제공합니다.

버스트 모드에 있을 때 ERS 시스템은 4-20mA 아날로그 신호를 계속 출력합니다. HART 프로토콜은 동시 디지털 및 아날로그 데이터 전송 기능이 있으므로 제어 시스템이 디지털 정보를 수신하는 동안 아날로그 값은 루프에 있는 다른 장비를 구동할 수 있습니다. 버스트 모드는 동적 데이터(공학 단위의 공정 변수, 스펠 비율(%), 1차 변수 및 아날로그 출력 판독)의 전송에만 적용되고 기타 트랜스미터 데이터에 액세스하는 방법에는 영향을 미치지 않습니다.

버스트가 아닌 정보에 대한 액세스는 HART 통신의 일반적인 폴/응답 방법을 통해 얻을 수 있습니다. 필드 커뮤니케이터, AMS 장치 관리자 또는 제어 시스템은 ERS 시스템이 버스트 모드에 있는 동안 일반적으로 이용할 수 있는 모든 정보를 요청할 수 있습니다.

#### 버스트 모드 구성

ERS 시스템을 버스트 모드에서 통신하도록 구성하려면:

1. 버스트 모드 매개변수를 “on”으로 설정합니다.
2. 아래 표 3-4에서 버스트 옵션을 선택합니다. 이 매개변수를 통해 버스트 모드를 통해 통신되는 정보가 결정됩니다.

표 3-4. 버스트 명령 옵션

HART 명령	폭발 옵션	설명
1	PV	1차 변수
2	% 범위/전류	범위 및 mA 출력의 퍼센트
3	동적 변수/전류	모든 가공 변수 및 mA 출력
9	장치 변수와 상태	버스트 변수 및 상태 정보
33	장치 변수	버스트 변수

**참고**

Rosemount 333 HART 3중 루프에 ERS 시스템을 사용하는 경우, 버스트 옵션은 "Dyn vars/current"로 설정되어야 합니다.

**버스트 변수 슬롯 정의**

장치 변수와 상태 또는 장치 변수를 버스트 옵션으로 선택하면 버스트 모드에서 통신되는 변수를 구성해야 합니다. 변수를 버스트 슬롯에 할당하여 이 작업을 수행합니다. ERS 시스템에는 버스트 통신에 사용할 수 있는 네 가지 버스트 슬롯이 있습니다.

**3.5.3 멀티드롭 통신**

빠른 키	2, 2, 5, 2
------	------------

여러 트랜스미터를 멀티드롭 네트워크에서 배선했을 때 HART 프로토콜을 사용하여 이러한 트랜스미터가 단일 전송 라인에서 디지털 방식으로 통신하도록 할 수 있습니다. 멀티드롭 네트워크에서 ERS 시스템을 사용할 경우, 그림 3-2에 나타난 대로 기본 센서를 통해 네트워크에 연결됩니다.

**참고**

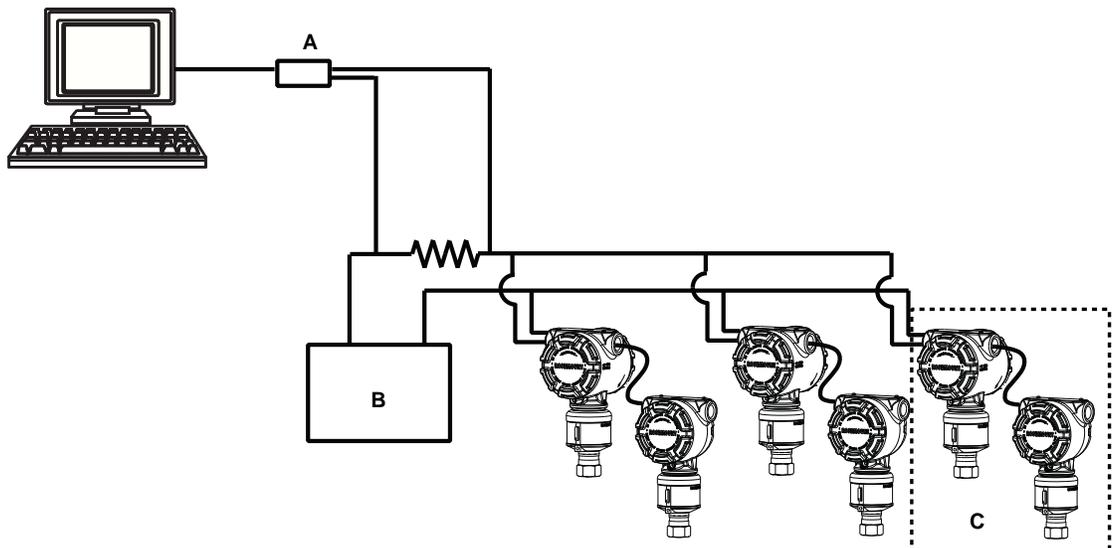
그림 3-2는 일반적인 멀티드롭 네트워크를 보여줍니다. 이 그림은 설치 다이어그램으로 사용하기 위한 것이 아닙니다.

호스트와 트랜스미터 사이의 통신은 디지털 방식으로 발생하고 각 트랜스미터의 아날로그 출력은 비활성화됩니다.

**참고**

"루프 전류 모드"가 비활성화된 멀티드롭 모드의 트랜스미터에는 4mA에서 고정된 아날로그 출력이 있습니다.

**그림 3-2. 일반적인 멀티드롭 네트워크**



- A. HART 모뎀
- B. 전원 공급장치
- C. ERS 시스템

## 멀티드롭 구성 활성화

ERS 시스템이 멀티드롭 네트워크의 부분이 되도록 구성하려면:

1. ERS 시스템에 고유 주소를 할당합니다. HART 개정 5 시스템의 경우, 유효한 시스템 범위는 1-15입니다. HART 개정 6 이상인 시스템의 경우, 유효한 주소 범위는 1-63입니다. 모든 Rosemount 트랜스미터는 출하시 기본 주소가 제로(0)로 제공됩니다.
2. “루프 전류 모드”를 비활성화합니다. 이렇게 하면 ERS 시스템의 아날로그 출력이 4mA으로 고정됩니다.

### 참고

멀티드롭 통신용으로 ERS 시스템을 구성하며 고장 또는 알람 조건이 더 이상 아날로그 출력을 통해 표시되지 않습니다. 멀티드롭 트랜스미터의 고장 신호는 HART 메시지를 통해 디지털 방식으로 통신됩니다.

## 멀티드롭 구성 비활성화

출하시 기본 지점 대 지점 간 통신으로 ERS 시스템을 구성하려면:

1. 주소를 제로(0)로 하여 ERS 시스템을 할당합니다.
2. “루프 전류 모드”를 활성화합니다.

### 3.5.4

## 스케일 변수

빠른 키	2, 2, 3
------	---------

스케일 변수를 사용하여 ERS 시스템으로 계산된 차압(DP)을 수준, 질량 또는 볼륨과 같은 다른 측정으로 변환할 수 있습니다. 예를 들어, DP의 0-500mbar를 측정하는 ERS 시스템을 0-5m의 레벨 측정을 출력하도록 구성할 수 있습니다. 스케일 변수 계산은 LCD 디스플레이에 나타날 수 있고 4-20mA 출력에 할당할 수도 있습니다.

2-20포인트 범위의 포인트를 사용하여 측정된 DP와 계산된 스케일 변수 간의 수학적 관계를 정의할 수 있습니다.

## 레벨을 계산하도록 스케일 변수 구성

빠른 키	2, 2, 3, 5, 1
------	---------------

레벨은 DP에서 선형으로 파생될 수 있으므로, ERS가 레벨 측정을 계산하도록 구성하려면 두 개의 스케일 변수 포인트만 있으면 됩니다. 레벨 애플리케이션에 대한 스케일 변수를 구성하는 데 필요한 단계는 아래에 강조표시되어 있습니다.

1. 텍스트 문자열(최대 5자: A-Z, -, %, /, \* 및 “공백”)을 입력하여 스케일 출력에 대한 측정 단위를 정의합니다. 예로 미터, 피트 또는 인치가 있습니다.
2. ERS 시스템이 측정할 최소 DP(공학 단위)를 입력합니다. 이 값은 보통 제로(0)입니다.
3. 2단계의 최소 DP에 해당하는 스케일 변수 값(1단계에 정의된 스케일 단위)을 입력합니다.
4. ERS 시스템이 측정할 최대 DP를 입력합니다.
5. 4단계의 DP에 해당하는 스케일 변수 값을 입력합니다.
6. ERS 시스템의 4-20mA 신호가 스케일 변수 측정을 출력하도록 하려면 스케일 변수를 HART 기본 변수에 매핑하고 상한 및 하한 범위 값을 구성하십시오.

그림 3-3. 스케일 변수 - 레벨

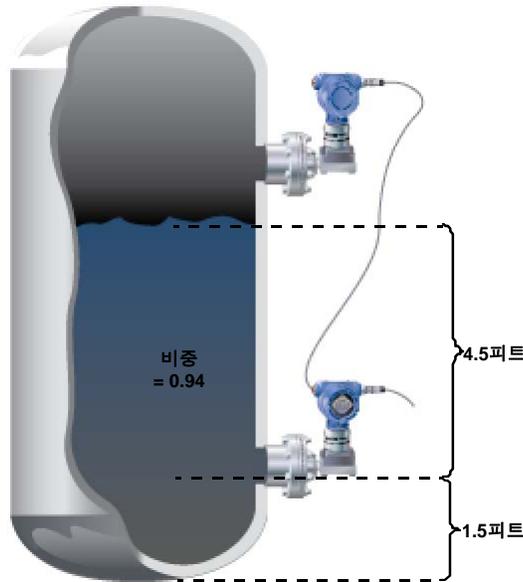


표 3-5. 스케일 변수 구성 옵션

변수	단위
스케일 단위	미터(피트)
DP <sub>1</sub> (최소 DP)	0mmH <sub>2</sub> O(0inH <sub>2</sub> O)
스케일 <sub>1</sub> (최소 DP에서 레벨)	0.46m(1.5ft.)
DP <sub>2</sub> (최대 레벨에서 DP)	1289mmH <sub>2</sub> O(50.76inH <sub>2</sub> O)
스케일 <sub>2</sub> (최대 레벨)	1.83m(6.0 ft.)
1차 변수	스케일 변수
LRV(4mA)	0.46m(1.5ft.)
URV(20mA)	1.83m(6.0ft.)

### 질량 또는 볼륨을 계산하도록 스케일 변수 구성

빠른 키	2, 2, 3, 5, 1
------	---------------

DP 측정에서 질량 또는 볼륨 계산을 파생시키려면 탱크 모양과 형상에 따라 2개 이상의 스케일 변수 포인트가 필요할 수 있습니다. ERS는 질량 또는 볼륨 애플리케이션에 대한 스케일 변수를 구성하기 위한 세 가지 방법을 지원합니다.

- **직접:** 2~10포인트 범위의 포인트를 사용하여 수동으로 스케일 변수를 구성합니다.
- **탱크 포뮬라:** 탱크 모양, 탱크 형상 및 공정의 비중을 입력하여 자동으로 스케일 변수를 구성합니다.
- **균압결선 테이블:** 전통적인 "레벨 대 볼륨" 균압결선 테이블을 입력하여 스케일 변수를 자동으로 구성할 수 있습니다.

## 직접 방법

직접 방법을 사용하여 질량 또는 볼륨 애플리케이션에 대한 스케일 변수를 구성하는 데 필요한 단계는 아래에 강조표시되어 있습니다.

1. 텍스트 문자열(최대 5자: A-Z, -, %, /, \* 및 “공백”)을 입력하여 스케일 출력에 대한 측정 단위를 정의합니다. 예로 GALNS, 파운드 또는 리터가 있습니다.
2. 구성될 스케일 변수 포인트 수를 정의합니다(유효 범위 = 2 - 20).
3. 첫 번째 DP 값(공학 단위)과 해당하는 스케일 변수 값을 입력합니다.
4. 2단계에 정의된 스케일 변수 포인트 수에 대해 3단계를 반복합니다.

## 참고

각 연속 DP와 스케일 변수 쌍에 대해 입력한 값은 이전 쌍보다 크거나 같아야 합니다.

5. 공정이  $P_{HI}$  압력 탭 미만일 경우 ERS 시스템은 질량 또는 볼륨을 계산할 수 없습니다.  $P_{HI}$  센서의 장착 위치를 고려하기 위해 스케일 변수 구성을 조절해야 할 경우, 오프셋을 입력할 수 있습니다.
  - 오프셋 없음: 3단계 및 4단계에 정의된 스케일 변수 구성은  $P_{HI}$  트랜스미터의 장착 위치를 이미 고려합니다.
  - 오프셋 A: (Vessel 하단 기준)  $P_{HI}$  압력 탭의 높이와 공정의 비중을 제공하여 스케일 변수 구성을 조절합니다.
  - 오프셋 B: 질량 또는 볼륨이  $P_{HI}$  압력 탭보다 얼마나 아래에 있는지를 정의하여 스케일 변수 구성을 조절합니다(이것은 ERS 시스템이 “ODP”를 판독할 때 스케일 출력이 나타나는 범위를 정의합니다).
6. 5단계에서 오프셋을 사용했다면  $P_{HI}$  트랜스미터의 장착 위치를 고려할 때 새 스케일 변수 구성이 자동으로 생성됩니다.

그림 3-4. 스케일 변수 - 직접 방법

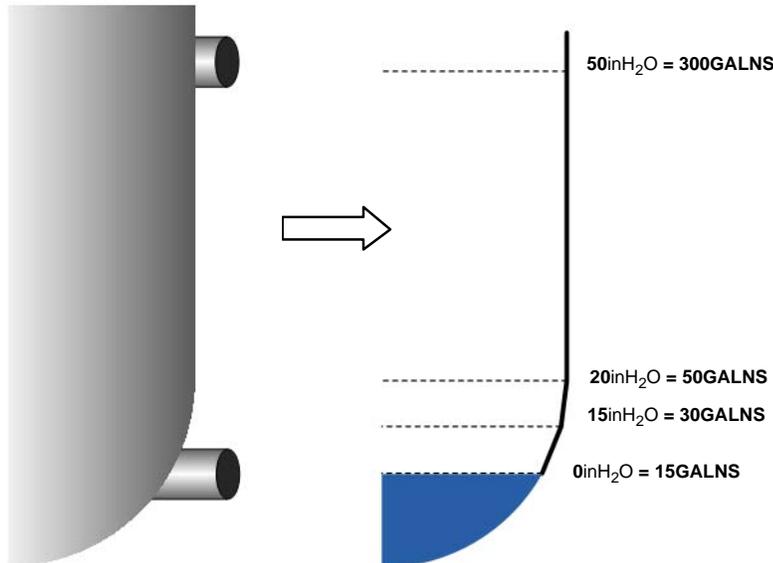


표 3-6. 스케일 변수 구성 옵션

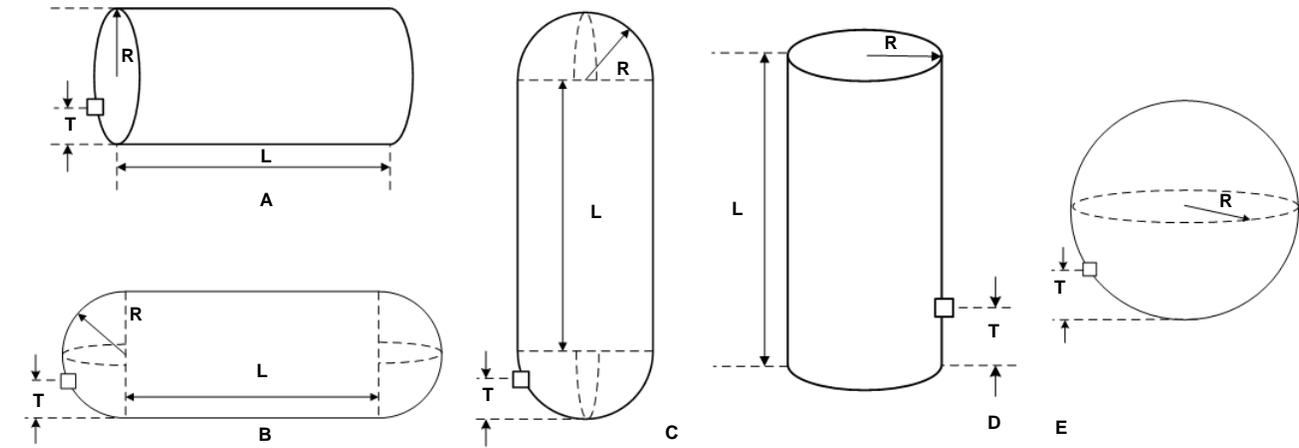
변수	장치
스케일 단위	L(gal)
스케일 포인트 수	4
DP <sub>1</sub> 스케일 <sub>1</sub>	0mmH <sub>2</sub> O(0inH <sub>2</sub> O) 57L(15gal)
DP <sub>2</sub> 스케일 <sub>2</sub>	381mmH <sub>2</sub> O(15inH <sub>2</sub> O) 114L(30gal)
DP <sub>3</sub> 스케일 <sub>3</sub>	508mmH <sub>2</sub> O(20inH <sub>2</sub> O) 189L(50gal)
DP <sub>4</sub> 스케일 <sub>4</sub>	1270mmH <sub>2</sub> O(50inH <sub>2</sub> O) 1136L(300gal)
오프셋	오프셋 없음
1차 변수	스케일 변수
LRV(4mA)	57L(15gal)
URV(20mA)	189L(50gal)

### 탱크 포물라 방법

그림 3-5에 나타난 탱크 유형 중 하나에 ERS 시스템이 설치된 경우 스케일 변수를 구성하기 위한 탱크 포물라를 사용할 수 있습니다. 탱크 포물라 방법을 사용하기 위한 단계를 아래에서 설명합니다.

1. 텍스트 문자열(최대 5자: A-Z, -, %, /, \* 및 “공백”)을 입력하여 스케일 출력에 대한 측정 단위를 정의합니다. 예로 GALNS, 파운드 또는 리터가 있습니다.
2. ERS 애플리케이션에 대한 탱크 유형을 선택합니다(참조 그림 3-5).
3. 탱크에 대한 다음 정보를 정의하십시오.
  - 탱크 치수에 사용된 측정 단위
  - 탱크 길이(L)(구형 탱크에는 해당 안 됨)(참조 그림 3-5)
  - 탱크 반경(R)(참조 그림 3-5)
  - P<sub>H</sub> 압력 탭(T) 위치(참조 그림 3-5)
  - Vessel의 최대 용량(1단계에 정의된 측정 단위)
  - 공정 유체의 비중
4. 스케일 변수 구성은 3단계의 정보에 기반하여 자동으로 생성됩니다. 필요한 경우 스케일 변수 구성을 확인하고 수정하십시오.
5. ERS 시스템의 4-20mA 신호가 스케일 변수 측정을 출력하도록 하려면 스케일 변수를 HART 기본 변수에 매핑하고 상한 및 하한 범위 값을 구성하십시오.

그림 3-5. “탱크 포뮬라” 구성 방법에 대해 지원되는 탱크 모양



- A. 수평 실린더
- B. 수평 볼렛
- C. 수직 볼렛
- D. 수직 실린더
- E. 구

## 균압결선 테이블 방법

또한 전통적인 "레벨 대 볼륨" 균압결선 테이블을 입력하여 스케일 변수를 구성할 수 있습니다. 균압결선 테이블 방법을 사용하기 위한 단계를 아래에서 설명합니다.

1. 레벨 데이터가 입력될 측정 단위를 선택합니다.
2. 텍스트 문자열(최대 5자: A-Z, -, %, /, \* 및 “공백”)을 입력하여 볼륨 데이터에 대한 측정 단위를 정의합니다. 예로 GALNS 또는 리터가 있습니다.
3. 공정 유체의 비중을 정의합니다.
4. 입력될 균압결선 테이블 포인트 수를 정의합니다.
5. 첫 번째 레벨 값(공학 단위)과 해당하는 볼륨 값을 입력합니다.
6. 4단계에 정의된 균압결선 테이블 포인트 수에 대해 5단계를 반복합니다.
7. 스케일 변수 구성은 제공된 균압결선 테이블 정보에 기반하여 자동으로 생성됩니다. 필요한 경우 스케일 변수 구성을 확인하고 수정하십시오.
8. ERS 시스템의 4-20mA 신호가 스케일 변수 측정을 출력하도록 하려면 스케일 변수를 HART 기본 변수에 매핑하고 상한 및 하한 범위 값을 구성하십시오.

### 3.5.5 모듈 할당

빠른 키	2, 2, 6
------	---------

ERS 시스템은 P<sub>HI</sub> 트랜스미터의 압력 측정을 가져와서 P<sub>LO</sub> 트랜스미터의 압력 측정을 빼서 DP를 계산합니다.

Rosemount 3051S ERS 트랜스미터는 출하시 기본 센서(4-20 루프 종단 및 선택적 LCD 디스플레이)가 P<sub>HI</sub> 장치로 할당되고, 보조 센서(정선박스 하우징)가 P<sub>LO</sub> 장치로 할당되도록 미리 구성되어 제공됩니다. 기본 트랜스미터가 P<sub>LO</sub> 공정 연결부(예: 탱크 위)에 설치된 설치에서 필드 커뮤니케이터를 사용하여 전자 방식으로 이러한 지정을 전환할 수 있습니다.

#### P<sub>HI</sub> 및 P<sub>LO</sub> 모듈 할당 변경

1. 각 Rosemount 3051S ERS 트랜스미터의 넥 라벨을 확인하고 트랜스미터의 일련 번호와 압력 위치(P<sub>HI</sub> 대 P<sub>LO</sub>)를 기록해 둡니다.
2. 필드 커뮤니케이터를 사용하여, "모듈 1" 또는 "모듈 2"에 대한 일련 번호와 할당된 압력 위치를 확인합니다.
3. 현재 할당된 P<sub>HI</sub>/P<sub>LO</sub> 지정이 1단계에서 기록된 대로 실제 설치를 반영하지 않을 경우, 다음 명령 중 하나를 사용하여 P<sub>HI</sub>/P<sub>LO</sub> 할당을 변경합니다.

- 모듈 1 = P<sub>HI</sub>, 모듈 2 = P<sub>LO</sub>로 설정
- 모듈 1 = P<sub>LO</sub>, 모듈 2 = P<sub>HI</sub>로 설정

ERS 시스템의 DP 측정을 보고 계산이 양의 등급임을 확인합니다. DP 측정이 음의 등급일 경우 3단계에서 기타 모듈 할당 명령을 사용합니다.

그림 3-6. P<sub>HI</sub> 및 P<sub>LO</sub> 모듈 할당 변경 방법의 예



## 3.5.6 공정 경고

빠른 키	2, 3
------	------

공정 경보를 사용하여 측정된 DP와 같은 매개변수가 사용자가 정의한 작동 창을 초과할 때 ERS 시스템이 HART 메시지를 출력하도록 구성할 수 있습니다. 경보는 폴링 시 HART 호스트(예: 필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자)로 전달되고, ERS 시스템의 LCD 디스플레이에 전달됩니다. 값이 범위 내로 돌아오면 경보는 재설정됩니다.

다음 매개변수에 대해 공정 경보를 구성할 수 있습니다.

- 차압
- P<sub>HI</sub> 압력
- P<sub>LO</sub> 압력
- P<sub>HI</sub> 모듈 온도
- P<sub>LO</sub> 모듈 온도

### 공정 경고 구성

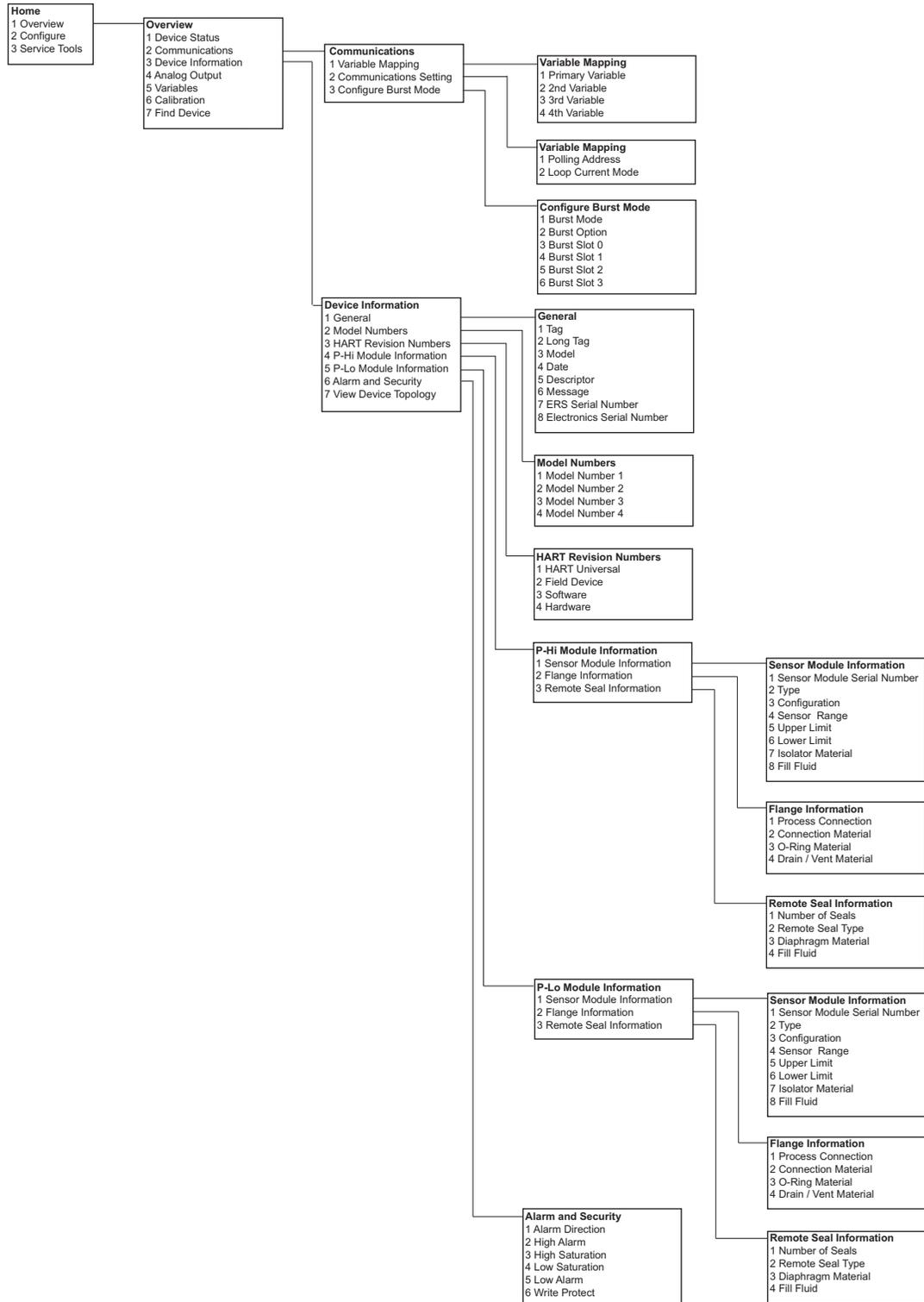
1. 공정 경고가 구성될 매개변수를 선택합니다.
2. 경고 모드를 “활성화”로 설정합니다.
3. 하한 경고 값을 정의합니다. 매개변수에 대해 측정된 값이 하한 경고 값보다 낮을 경우, 경고 메시지가 생성됩니다.
4. 상한 경고 값을 정의합니다. 매개변수에 대해 측정된 값이 상한 경고 값보다 높을 경우, 경고 메시지가 생성됩니다.

### 공정 경고 비활성화

1. 공정 경고가 비활성화될 매개변수를 선택합니다.
2. 경고 모드를 “비활성화”로 설정합니다.

## 3.6 HART 메뉴 트리

그림 3-7. 개요



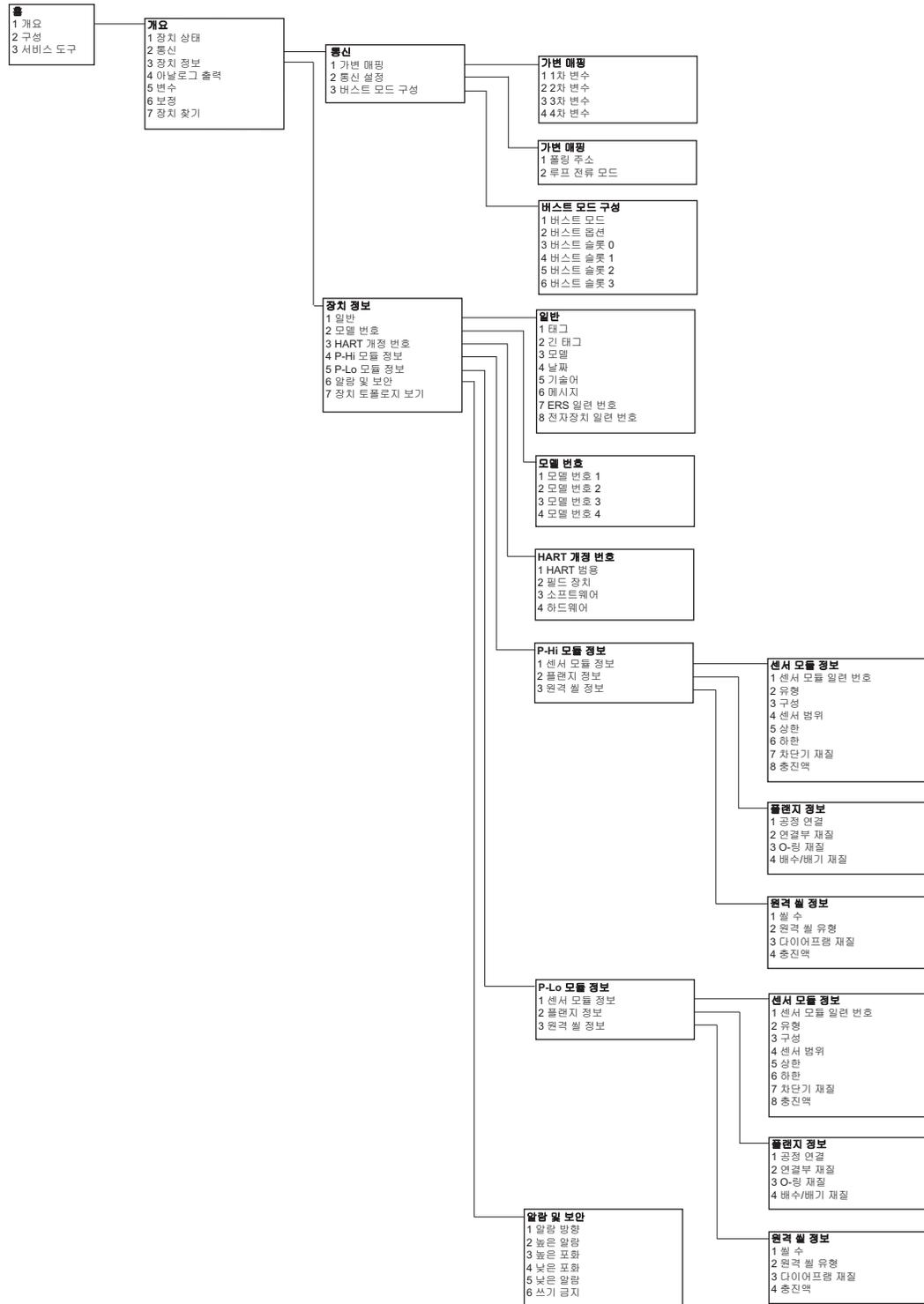
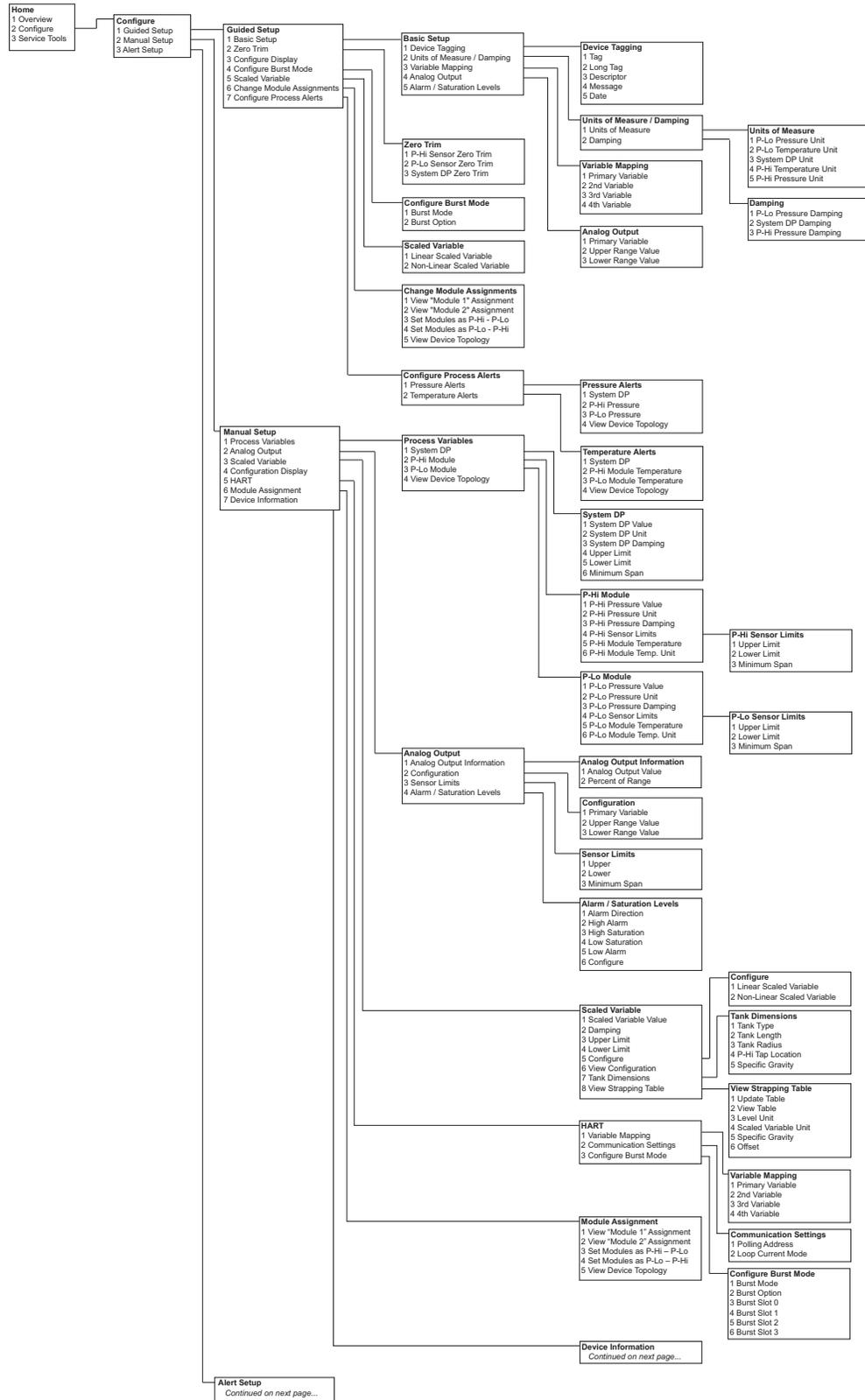


그림 3-8. 구성



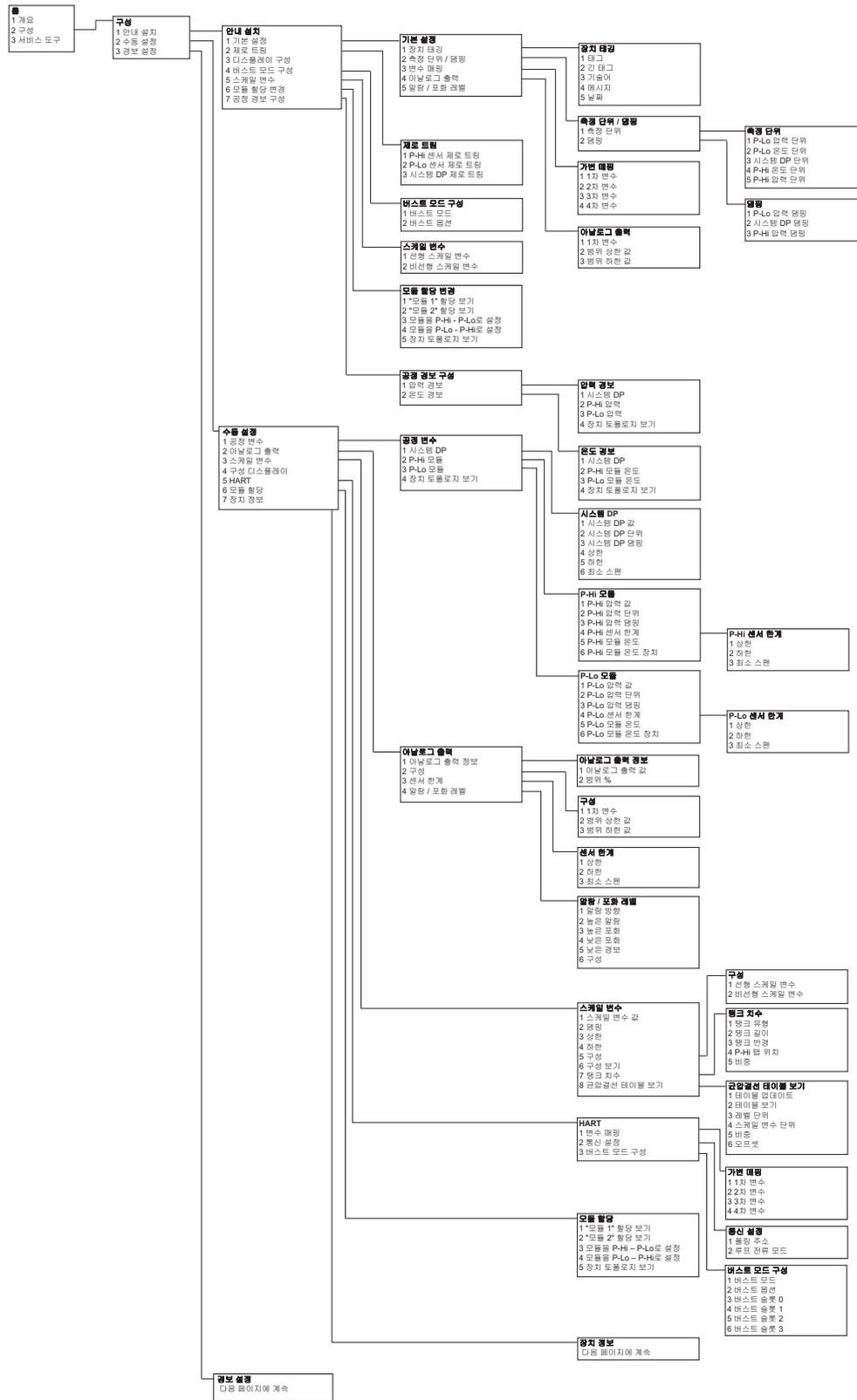
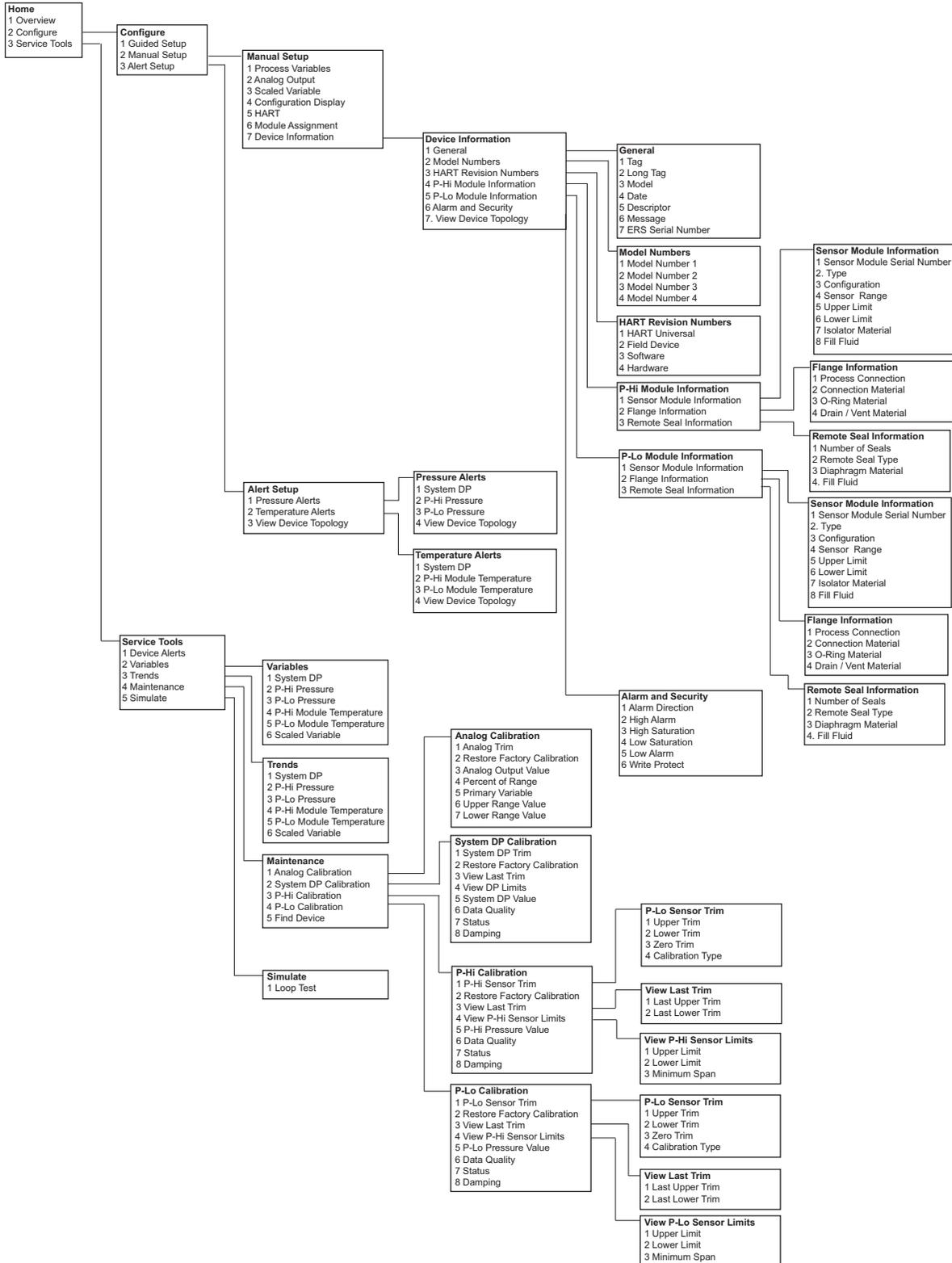
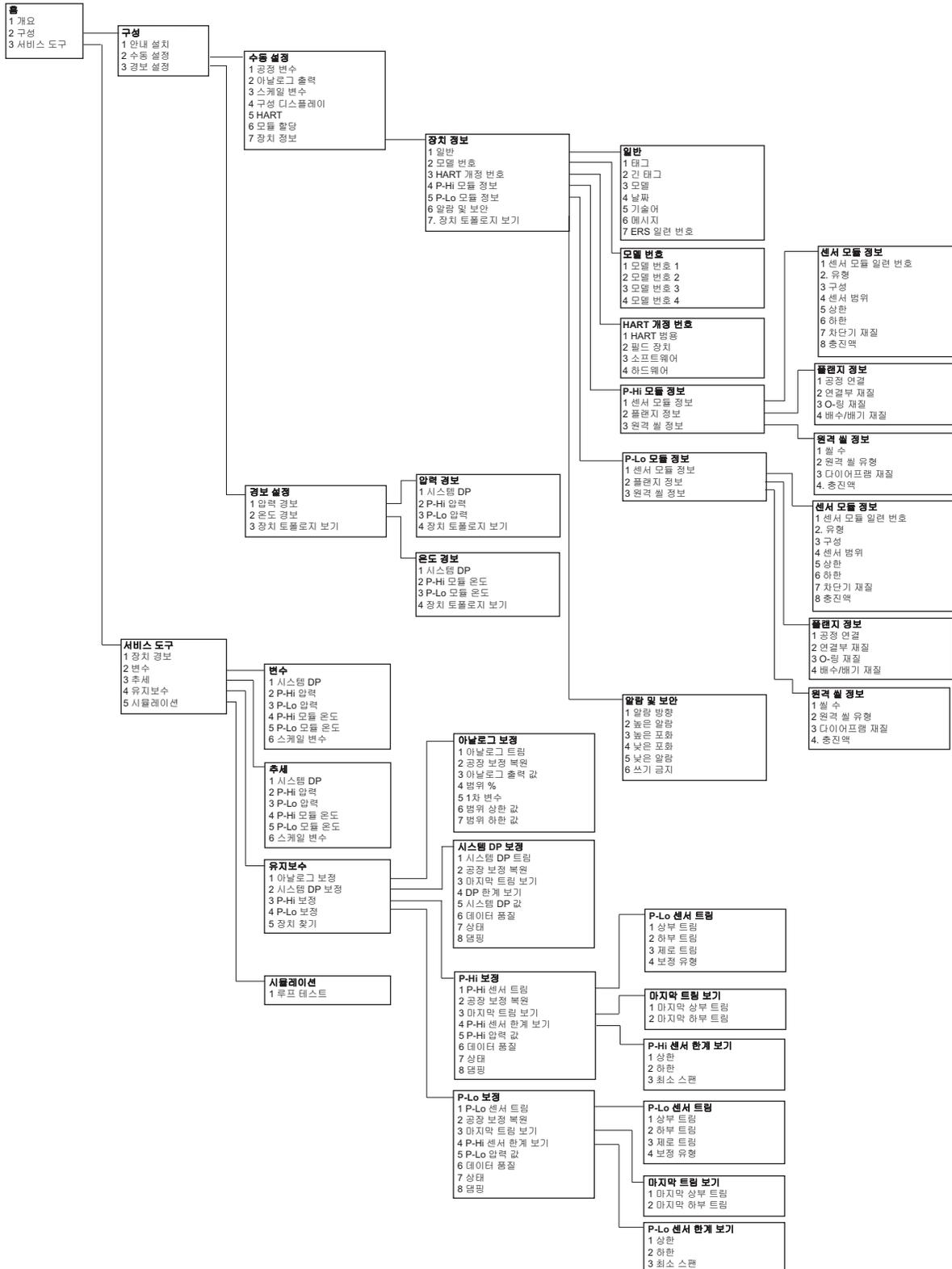


그림 3-9. 경보 설정, 장치 정보 및 서비스 도구





## 섹션 4 작동 및 유지보수

개요	47 페이지
안전 메시지	47 페이지
보정	48 페이지
기능 테스트	52 페이지
필드 업그레이드 및 교체	53 페이지

### 4.1 개요

이 섹션에서는 Rosemount™ 3051S 전자원격센서(ERS)™ 시스템 시운전 및 작동에 대한 정보를 제공합니다.

휴대용 필드 커뮤니케이터에 대한 작동 및 유지보수 기능을 수행하기 위한 지침을 제공합니다. 편의를 위해 필드 커뮤니케이터 빠른 키 시퀀스는 해당 머리글 아래의 각 소프트웨어 기능에 대해 "빠른 키"라는 라벨로 표시되어 있습니다.

#### 소프트웨어 기능 예

빠른 키	1, 2, 3 등
------	-----------

### 4.2 안전 메시지

이 섹션의 절차와 지침은 작업을 수행하는 개인의 안전을 보장하기 위해 특별한 예방 조치를 요구할 수 있습니다. 안전 문제를 일으킬 수 있는 정보는 경고 기호(▲)와 함께 표시됩니다. 이 기호가 표시된 작업을 수행하기 전에 다음 안전 메시지를 참조하십시오.

#### ▲경고

**설치 안내서를 따르지 않을 경우 사망이나 심각한 부상을 초래할 수 있습니다.**

자격을 갖춘 인력이 설치를 수행해야 합니다.

**폭발은 사망이나 심각한 부상을 초래할 수 있습니다.**

- 회로가 활성화되어 있을 때 폭발성 대기에서 트랜스미터 커버를 제거하지 마십시오.
- 폭발하기 쉬운 환경에서 필드 커뮤니케이터를 연결하기 전에 루프에 있는 기기가 본질안전 또는 비착화방폭 현장 배선 관행에 따라 설치되어야 합니다.
- 내염/방폭 요구 사항을 충족하려면 두 트랜스미터 덮개를 완전히 체결해 주어야 합니다.
- 트랜스미터의 작동 온도가 적합한 위험 지역 인증과 일치하는지 확인하십시오.

## ▲경고

감전은 사망이나 심각한 상해로 이어질 수 있습니다.

- 고전압이 공급되는 환경에서 ERS 시스템을 설치할 때 고장이나 설치 오류가 발생하면 고전압이 트랜스미터 도선 및 단자에 공급될 수 있습니다.
- 따라서 도선 및 단자와 접촉할 때에는 매우 조심해야 합니다.

공정 누출은 사망이나 심각한 상해로 이어질 수 있습니다.

- 압력을 가하기 전에 4개의 플랜지 볼트 모두를 설치하고 조이십시오.
- 트랜스미터를 사용하는 동안에는 플랜지 볼트를 풀거나 제거하지 마십시오.
- Emerson™에서 승인하지 않은 예비 부품을 사용한 교체 장비는 트랜스미터의 압력 유지 기능을 저하시키고 기기를 위험하게 만들 수 있습니다.
- 에머슨에서 예비 부품으로 공급하거나 판매하는 볼트만 사용하십시오.

전통적 플랜지에 매니폴드를 부적절하게 조립하면 장치가 손상될 수 있습니다.

트랜스미터 플랜지에 매니폴드를 안전하게 조립하기 위해서 볼트로 플랜지 웨브의 후면 판넬(예: 볼트 구멍)을 파손해야 하지만 센서 모듈에 접촉해서는 안 됩니다.

정전기는 민감한 구성 요소를 손상시킬 수 있습니다.

정전기에 민감한 구성 요소에 대한 취급 안전 지침을 살펴보십시오.

## 4.3 보정

### 4.3.1 보정 개요

Rosemount ERS 시스템 보정은 다음 작업과 관련됩니다.

#### 1. 공정 변수를 구성합니다.

다음 변수 구성에 대한 추가 정보는 28페이지의“기본 설정”을 참조하십시오.

- 측정 단위
- 댐핑
- 변수 매핑
- 4 및 20mA 범위 포인트
- 알람 및 포화 레벨

#### 2. P<sub>HI</sub> 및 P<sub>LO</sub> 압력 센서를 보정합니다.

제로/하부 및 상부 센서 트림을 수행하여 각 압력 센서를 보정합니다.

#### 3. 차압 제로 트림

차압(DP) 판독에서 제로 트림을 수행하여 영점 기준 측정을 설정합니다.

#### 4. 4–20mA 출력을 보정합니다.

아날로그 출력을 제어 루프와 일치하도록 조절합니다.

### 4.3.2 P<sub>HI</sub> 및 P<sub>LO</sub> 센서 보정

P <sub>HI</sub> 센서	3, 4, 3, 1
P <sub>LO</sub> 센서	3, 4, 4, 1

Rosemount 3051S ERS 시스템의 각 압력 센서를 개별적으로 보정할 수 있습니다. [그림 2-10](#), [그림 2-11](#) 및 [그림 2-12](#)에 나타난 대로 전체 ERS 시스템을 필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자와 연결하여 두 압력 센서 모두의 보정 트림 기능에 액세스할 수 있습니다. 초기 설치 시 P<sub>HI</sub> 및 P<sub>LO</sub>의 제로 트림을 수행하여 설치 위치 효과를 제거하는 것이 좋습니다. 필수 사항은 아니지만, 전체 보정(상부 및 제로 트림)을 하면 안정성 오류를 제거할 수 있습니다.

#### 제로 트림

제로 트림은 단일 포인트 오프셋 조정입니다. 이는 장착 위치 영향을 보상하는 데 유용하며 트랜스미터가 최종 장착 위치에 설치된 후 수행할 때 가장 효과적입니다.

#### 참고

제로 트림 기능으로 보정하려면 센서의 압력 판독이 실제 제로(대기압)의 3% 이내여야 합니다.

절대 스타일의 압력 센서에서는 제로 트림을 수행할 수 없습니다. 절대 센서에서 설치 위치 효과를 수정하려면 하부 센서 트림을 수행하십시오. 하부 센서 트림 기능은 제로 트림과 비슷한 오프셋 수정을 제공하지만 제로 기반 입력은 필요하지 않습니다.

제로 트림을 수행하려면 아래 절차를 따르십시오.

1. P<sub>HI</sub>/P<sub>LO</sub> 센서를 대기 중에 환기시킵니다.
2. P<sub>HI</sub>/P<sub>LO</sub> 압력 측정이 안정화될 때까지 기다립니다.
3. AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터를 사용하여 P<sub>HI</sub>/P<sub>LO</sub> 센서에서 제로 트림 기능을 수행합니다.

#### 상부/하부 센서 트림

센서 트림은 하부 및 상부 종점 압력이 적용되는 두 포인트 센서 보정이며, 모든 기록이 두 점 사이에서 선형화됩니다. 항상 하부 센서 트림을 먼저 수행하여 올바른 오프셋을 설정합니다. 상부 센서 트림은 하부 센서 트림 값을 기반으로 센서 특성화 곡선의 기울기 수정을 제공합니다.

#### 참고

실제 트랜스미터 센서보다 최소 3배 더 정밀한 압력 기준 소스를 사용하고, 값을 입력하기 전에 최소 10초 동안 입력 압력을 안정화하십시오.

P<sub>HI</sub> 또는 P<sub>LO</sub> 센서에서 두 포인트 센서 트림을 수행하려면 아래 절차를 수행하십시오.

1. AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터를 사용하여 "하부 센서 트림" 기능을 시작합니다.
2. 높은 정확성의 표준 정하중 시험기와 같은 기준 압력 장치를 사용하여 원하는 저압 값을 P<sub>HI</sub>/P<sub>LO</sub> 센서에 실제로 적용합니다.
3. P<sub>HI</sub>/P<sub>LO</sub> 압력 측정이 안정화될 때까지 기다립니다.
4. AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터에서 요청하면 P<sub>HI</sub>/P<sub>LO</sub> 센서에 적용된 압력 양을 정의합니다.

- AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터를 사용하여 "상부 센서 트림" 기능을 시작합니다.
- 높은 정확성의 표준 정하중 시험기와 같은 기준 압력 장치를 사용하여 원하는 고압 값을  $P_{HI}/P_{LO}$  센서에 실제로 적용합니다.
- $P_{HI}/P_{LO}$  압력 측정이 안정화될 때까지 기다립니다.
- AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터에서 요청하면  $P_{HI}/P_{LO}$  센서에 적용된 압력 양을 정의합니다.

### 4.3.3 DP 보정

빠른 키	3, 4, 2, 1
------	------------

DP 보정 기능을 사용하여 ERS 시스템의 계산된 DP 측정을 조절할 수 있습니다. 예를 들어, 예상 출력이 "0DP"여야 할 때 Rosemount 3051S ERS 시스템의 계산된 DP가 작은 오프셋을 가지는 경우 DP 제로 트림을 수행할 수 있습니다.

#### 참고

DP 계산은  $P_{HI}$  및  $P_{LO}$  압력 측정에 따라 달라지므로, 모든 DP 보정 기능은 개별  $P_{HI}$  및  $P_{LO}$  센서에서 보정 기능을 완료한 후 수행되어야 합니다.

$P_{HI}$  및  $P_{LO}$ 에 대해 제로 트림을 수행하면 DP 오프셋이 제거됩니다. 제로 DP 트림을 수행하면 새 DP 영점이 설정됩니다(그리고 나머지 DP 제로 트림은 제거됩니다). 제로(0) 기반 DP 측정을 설정하려면 개별 압력 센서를 설치하고 보정한 후, ERS 시스템을 실제 공정 조건에 두기 전에 제로 DP 트림을 수행해야 합니다.

### DP 제로 트림

DP 제로 트림 기능은 현재 측정 출력을 가져와서 그 값을 새 제로(0) 기준으로 적용하여 실제 제로(0) 기반 DP 계산을 설정합니다. ERS 시스템의 예상 출력이 "0DP"일 때만 DP 제로 트림을 수행하십시오. 제로(0) 기반이 아닌 트림의 경우에는 대신 DP 하부 트림을 수행하십시오.

DP 제로 트림 기능을 수행하려면 두 압력 센서를 모두 배선하고 연결해야 합니다.

DP 제로 트림을 수행하려면 아래 절차를 따르십시오.

- 개별  $P_{HI}$  및  $P_{LO}$  압력 센서가 49페이지에 설명된 대로 보정되었고 그림 2-10, 그림 2-11 또는 그림 2-12에 나타난 대로 함께 배선되었음을 확인합니다.
- AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터를 사용하여 "DP 제로 트림" 기능을 시작합니다.
- "0DP"를 ERS 시스템에 적용하고 DP 측정이 안정화될 때까지 기다립니다.
- AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터를 사용하여 ERS 시스템에서 제로 트림 기능을 수행합니다.

### 상부/하부 DP 트림

DP 계산은 하부 및 상부 종점 압력이 적용되는 두 포인트 보정을 사용하여 트리밍할 수 있으며, 모든 기록은 두 점 사이에서 선형화됩니다.

DP 제로 트림 기능과 달리, 상부 및 하부 DP 트림은 ERS 시스템이 실제 공정 조건에서 가압될 때 수행할 수 있습니다.

항상 하부 DP 트림을 먼저 수행하여 올바른 오프셋을 설정합니다. 상부 DP 트림을 수행하면 기울기가 수정됩니다.

두 포인트 DP 트림을 수행하려면 아래 절차를 따르십시오.

1. AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터를 사용하여 "하부 DP 트림" 기능을 시작합니다.
2. 실제로 원하는 하위 DP 값을 전체 ERS 시스템에 적용합니다. 이 경우에는 두 개의 개별 기준 압력 장치가 필요할 수 있습니다.
3. DP 값이 안정화될 때까지 기다립니다.
4. AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터에서 요청하면 ERS 시스템에 적용된 DP 양을 정의합니다.
5. AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터를 사용하여 "상부 DP 트림" 기능을 시작합니다.
6. 실제로 원하는 상위 DP 값을 전체 ERS 시스템에 적용합니다. 이 경우에는 두 개의 개별 기준 압력 장치가 필요할 수 있습니다.
7. DP 값이 안정화될 때까지 기다립니다.
8. AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터에서 요청하면 ERS 시스템에 적용된 DP 양을 정의합니다.

### 4.3.4 아날로그 출력 트림

빠른 키	3, 4, 1, 1
------	------------

아날로그 출력 트림 명령을 사용하여 ERS 시스템의 4–20mA 출력을 플랜트 또는 제어 시스템 표준과 일치하도록 조절할 수 있습니다. 이 명령은 아날로그 출력을 파생시키는 디지털 대 아날로그 변환에만 영향을 주고 실제 DP 계산에는 영향을 주지 않습니다.

아날로그 출력 트림을 수행하려면 아래 절차를 따르십시오.

1. AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터를 사용하여 "아날로그 트림" 기능을 시작합니다.
  - 참조 밀리암페어 계량기를 ERS 기본 센서의 4–20mA 출력에 연결합니다. 양극 리드를 양극 단자에 연결하고 음극 리드를 테스트 단자에 연결합니다.
2. "아날로그 트림" 기능은 ERS 시스템의 아날로그 출력을 4mA로 강제 적용합니다. 메시지가 표시되면 참조 계량기의 mA 기록을 입력합니다.
3. ERS 시스템의 mA 출력은 2단계에 입력된 값에 기반하여 조절됩니다.
  - a. 참조 계량기에 여전히 "4mA"가 표시되지 않으면 아리오를 선택하고 2단계를 반복합니다.
  - b. 참조 계량기에 "4mA"가 표시되면 예를 선택하고 4단계로 계속합니다.
4. 20mA 출력에 대해 2단계와 3단계를 반복합니다.

### 4.3.5 공장 트림 회수

아날로그 출력	3, 4, 1, 2
DP	3, 4, 2, 2
P <sub>HI</sub> 센서	3, 4, 3, 2
P <sub>LO</sub> 센서	3, 4, 4, 2

공장 트림 복구 명령을 사용하면 아날로그 출력, DP, P<sub>HI</sub> 및 P<sub>LO</sub> 센서 보정의 출고 시 공장 설정을 복원할 수 있습니다. 이 명령은 실수로 인한 트림이나 부정확한 압력 소스로부터 복원하는 데 유용할 수 있습니다.

## 4.4 기능 테스트

빠른 키	3, 5, 5
------	---------

루프 테스트 명령은 ERS 시스템의 출력, 4–20mA 루프의 무결성 및 루프에 설치된 레코더나 유사한 장치의 작동을 검증합니다.

루프 테스트를 수행하려면 아래 절차를 따르십시오.

1. 계량기를 ERS 기본 센서의 단자 블록에 있는 테스트 단자에 연결하거나 루프의 어떤 지점에서 계량기를 통해 전원을 선트하여 참조 계량기를 Rosemount ERS 시스템에 연결합니다.
2. AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터를 사용하여 루프 테스트 기능을 시작합니다.
3. 프롬프트가 표시되면 ERS 시스템이 4–20mA 루프에서 출력할 mA 값을 선택합니다.
4. 테스트 루프에 설치된 참조 계량기를 확인하고 판독값을 ERS 시스템의 기대 mA 출력과 비교합니다.
  - a. 값이 일치하는 경우 ERS 시스템과 루프가 적절히 구성되고 작동하는 것입니다.
  - b. 값이 일치하지 않는 경우 참조 계량기가 잘못된 루프에 부착되었거나, 배선에 결함이 발생했거나, ERS 시스템에서 아날로그 출력 트림이 필요하거나, 참조 계량기의 오작동 때문일 수 있습니다.

### 4.4.1 장치 찾기

빠른 키	1, 7
------	------

장치 찾기 기능을 사용하면 ERS 시스템이 LCD 디스플레이의 고유한 문자 패턴(그림 4-1)을 깜박여, 시스템을 쉽게 식별할 수 있게 합니다. 장치 찾기 기능을 사용하려면 Rosemount 3051S ERS 기본 트랜스미터에 디지털 디스플레이가 설치되어야 합니다.

그림 4-1. "장치 찾기" 패턴

0 - 0 - 0 - 0

장치 찾기 기능을 실행하려면 아래 절차를 따르십시오.

1. AMS 장치 관리자 또는 필드 커뮤니케이터를 사용하여 장치 찾기 기능을 시작합니다.
2. ERS 시스템은 장치 찾기 기능을 중지할 때까지 그림 4-1에 나타난 패턴을 계속 표시합니다. 장치 찾기 기능을 완료했을 때 ERS 디스플레이가 정상 작동으로 복귀하기까지 최대 60초가 걸릴 수 있습니다.

## 4.5 필드 업그레이드 및 교체

### 4.5.1 분해 시 고려사항

- △ 분해 중, 회로가 활성 상태일 때는 폭발성 대기에서 계장 커버를 벗기지 마십시오. 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다. 또한 다음 사항을 알아두십시오.
- △ ■ 모든 플랜트 안전 규칙과 절차를 준수합니다.
- △ ■ 트랜스미터를 서비스에서 제거하기 전에 트랜스미터에서 공정을 격리하고 배기합니다.
  - 선택적 공정 온도 센서 리드와 케이블을 분리합니다.
  - 모든 전기 리드와 도관을 제거합니다.
  - 공정 플랜지를 고정시키는 플랜지 볼트 4개와 정렬 나사 2개를 제거하여 공정 플랜지를 분리시킵니다.
  - 차단 다이어프램을 굽거나 구멍을 내거나 누르지 마십시오.
  - 부드러운 천과 세척제를 사용하여 차단 다이어프램을 청소한 다음, 깨끗한 물로 헹구십시오.
  - 공정 플랜지나 플랜지 어댑터를 제거할 때마다 PTFE O-링을 육안으로 검사하십시오. 에머슨은 가능하면 O-링을 다시 사용할 것을 권장합니다. O-링에 칼에 벤 자국 같은 손상 표시가 있는 경우, O-링을 교체하십시오.

### 4.5.2 라벨링

#### 필드 장치 라벨

SuperModule™의 라벨은 SuperModule 어셈블리와 전자장치 하우징을 모두 포함하여, 전체 ERS 트랜스미터를 다시 주문하기 위한 교체 모델 코드를 반영합니다. 전자장치 하우징 명판에 찍힌 Rosemount 300 ERS 모델 코드를 사용하여 전자장치 하우징 어셈블리를 다시 주문할 수 있습니다.

### 4.5.3 단자 블록 제거

전기 연결부는 “FIELD TERMINALS”라는 라벨의 단자함의 단자 블록에 있습니다.

#### Rosemount 3051S ERS 기본(Plantweb™ 하우징)

10시 위치와 4시 위치에 있는 작은 나사 2개를 풀고 전체 단자 블록을 빼냅니다.

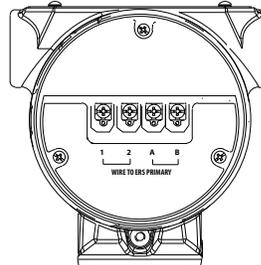
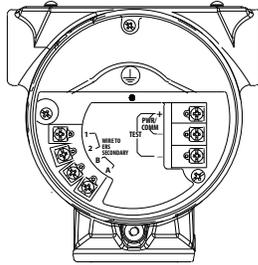
#### Rosemount 3051S ERS 보조(정선박스)

8시 위치와 4시 위치에 있는 작은 나사 2개를 풀고 전체 단자 블록을 빼냅니다. SuperModule 커넥터가 드러납니다(그림 4-3 참조). SuperModule 커넥터를 잡고 위로 당깁니다.

그림 4-2. 단자 블록

Rosemount 3051S ERS 기본

Rosemount 3051S ERS 보조



## 4.5.4

### 전자장치 제거

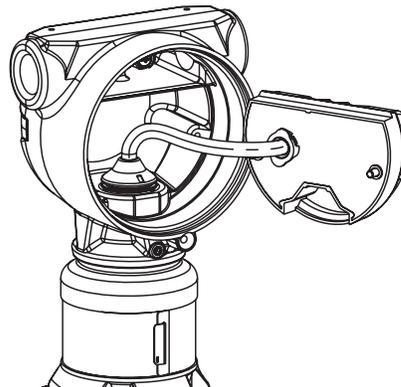
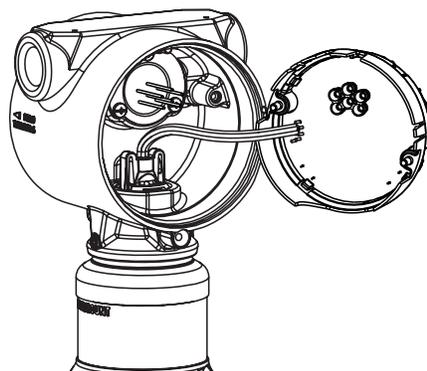
Rosemount 3051S ERS 기본 트랜스미터에서 전자장치 기능 보드를 제거하려면:

1. 필드 단자 반대쪽의 하우징 커버를 제거하십시오.
2. LCD 디스플레이를 제거합니다(해당되는 경우). 두 클립을 잡고 위로 당겨서 제거합니다. 그러면 전자장치 기능 보드에 있는 두 개의 나사에 더 접근하기가 용이합니다.
3. 8시와 2시 위치에서 어셈블리에 있는 두 개의 작은 나사를 풀니다.
4. 어셈블리를 빼내 SuperModule 커넥터를 노출시킵니다(그림 4-3 참조).
5. SuperModule 커넥터를 잡고 위로 당깁니다(회선을 당기지 않도록 함). 잠금 탭에 접근하기 위해 하우징을 회전해야 할 수 있습니다.

그림 4-3. SuperModule 전기 커넥터

Rosemount 3051S ERS 기본

Rosemount 3051S ERS 보조



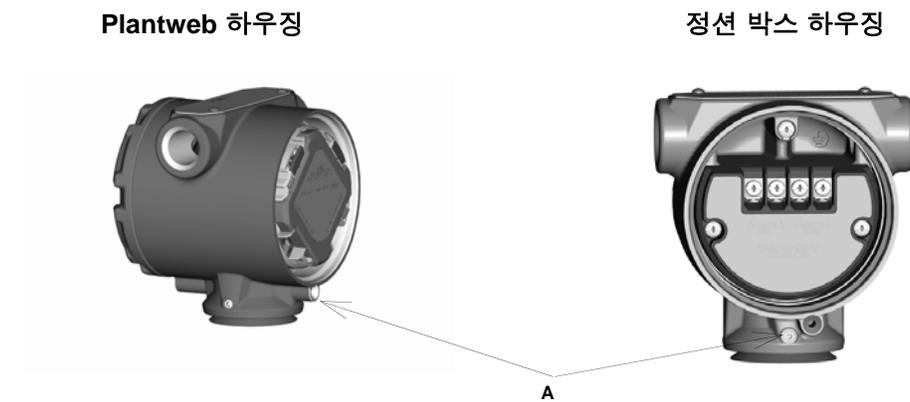
## 4.5.5 하우징에서 SuperModule 제거

### 중요

SuperModule 케이블이 손상되지 않도록 하려면 SuperModule을 하우징 어셈블리에서 분리하기 전에 커넥터와 함께 기능 보드나 단자 블록 어셈블리를 제거합니다.

1. 3/32인치 육각 렌치를 사용하여 하우징 회전 설정 나사를 한 바퀴 돌려 풀습니다.
2. SuperModule에서 하우징 나사를 풀습니다.

그림 4-4. 하우징 회전 설정 나사의 위치



A. 하우징 회전 설정 나사(3/32In.)

## 4.5.6 SuperModule을 하우징에 부착

### 중요

하우징 바닥에 V-Seal을 설치해야 합니다.

1. 저온 실리콘 그리스를 SuperModule 나사산과 O-링에 얇게 바릅니다.
- △ 2. 하우징을 SuperModule에 완전히 돌려 넣습니다. 하우징은 방폭 요구 사항을 준수하기 위해 SuperModule과 같은 높이에서 한 바퀴 이내에 있어야 합니다.
3. 3/32인치 육각 렌치를 사용하여 하우징 회전 설정 나사를 조이십시오.

## 4.5.7 전자장치 어셈블리 설치

1. 저온 실리콘 그리스를 SuperModule 커넥터에 얇게 바릅니다.
2. SuperModule 커넥터를 SuperModule 상부에 삽입합니다.
3. 어셈블리를 하우징으로 살짝 밀어 넣어, Plantweb 하우징의 핀이 어셈블리의 리셉태클에 맞물리도록 합니다.
4. 캡티브 장착 나사를 조입니다.
- △ 5. Plantweb 하우징 커버를 부착하고 금속과 금속이 닿도록 조여 방폭 요구 사항을 충족시킵니다.

## 4.5.8 단자 블록 설치

### Rosemount 3051S ERS 기본(Plantweb 하우징)

1. 단자 블록을 하우징으로 살짝 밀어 넣어, Plantweb 하우징의 핀이 단자 블록의 리셉태클에 적절하게 맞물리도록 합니다.
2. 단자 블록의 캡티브 나사를 조입니다.
- △ 3. Plantweb 하우징 커버를 부착하고 금속이 금속과 닿도록 조여 방폭 요구 사항을 충족시킵니다.

### Rosemount 3051S ERS 보조(정선박스)

1. 저온 실리콘 그리스를 SuperModule 커넥터에 얇게 바릅니다.
2. SuperModule 커넥터를 SuperModule 상부에 삽입합니다.
3. 단자 블록을 하우징에 밀어 넣고 나사 위치 정렬을 고정시킵니다.
4. 캡티브 장착 나사를 조입니다.
- △ 5. 정선박스 하우징 커버를 부착하고 금속과 금속이 닿도록 조여 방폭 요구 사항을 충족시킵니다.

## 4.5.9 공정 플랜지 재조립

### 참고

설치가 매니폴드를 사용하는 경우 22페이지의“Rosemount 매니폴드”를 참조하십시오.

- △ 1. SuperModule PTFE O-링을 검사합니다. O-링이 손상되지 않았다면 다시 사용할 것을 권장합니다. O-링이 손상되었으면(예를 들어, 칼에 벤 자국이 있는 경우), 새 O-링으로 교체하십시오.

### 참고

O-링을 교체하는 경우 손상된 O-링을 제거하는 동안 O-링 홈 또는 차단 다이어프램의 표면이 긁히거나 훼손되지 않도록 주의하십시오.

2. SuperModule에 공정 플랜지를 설치합니다. 공정 플랜지를 제자리에 고정하려면 두 개의 정렬 나사를 설치하여 손으로 조입니다(나사는 압력을 유지하지 않음). 과도하게 조이지 마십시오. 모듈과 플랜지 정렬에 영향을 미칩니다.
3. 해당 플랜지 볼트를 설치합니다.
  - a. 설치를 위해 1/4-18NPT 연결이 필요한 경우 1.75-in. 플랜지 볼트 4개를 사용하십시오. d단계로 이동합니다.
  - b. 설치를 위해 1/2-14NPT 연결이 필요한 경우 2.88-in. 공정 플랜지/어댑터 볼트 2개와 1.75-in. 볼트 2개를 사용하십시오. c단계로 이동합니다.
  - c. 플랜지 어댑터 및 어댑터 O-링을 제위치에 고정시키면서 볼트를 손으로 조입니다. e단계로 이동합니다.
  - d. 손으로 볼트를 조입니다.
  - e. 교차 패턴을 사용하여 초기 토크 값으로 볼트를 조입니다. 적절한 토크 값은 57페이지의 표 4-1을 참조하십시오.
  - f. 교차 패턴을 사용하여 최종 토크 값으로 볼트를 조입니다. 적절한 토크 값은 표 4-1을 참조하십시오. 꼭 조였으면 볼트가 모듈 하우징 위로 튀어 나옵니다.

- g. 설치에서 기존의 매니폴드를 사용하면, Rosemount 3051S ERS 센서와 함께 제공된 1.75-in. 플랜지 볼트를 사용하여 매니폴드의 공정 끝에 플랜지 어댑터를 설치하십시오.

**표 4-1. 볼트 설치 토크 값**

볼트 재질	초기 토크 값	최종 토크 값
CS-ASTM-A445 표준	34N-m(300in.-lb.)	73N-m(650in.-lb.)
316 SST - 옵션 L4	17N-m(150in.-lb.)	34N-m(300in.-lb.)
ASTM-A-193-B7M - 옵션 L5	34N-m(300in.-lb.)	73N-m(650in.-lb.)
합금 K-500 - 옵션 L6	34N-m(300in.-lb.)	73N-m(650in.-lb.)
ASTM-A-453-660 - 옵션 L7	17N-m(150in.-lb.)	34N-m(300in.-lb.)
ASTM-A-193-B8M - 옵션 L8	34N-m(150in.-lb.)	34N-m(300in.-lb.)

4. PTFE SuperModule O-링을 교체하는 경우 저온 유체를 보상하기 위해 설치 후 플랜지 볼트를 다시 조이십시오.
5. 배수/배기 밸브를 설치합니다.
  - a. 씰링 테이프를 시트의 나사산에 감습니다. 나사산이 있는 끝 부분이 설치자 쪽을 향한 상태에서 밸브 바닥에서 시작하여 씰링 테이프를 시계 방향으로 두 바퀴 감습니다.
  - b. 공정 유체가 지면 쪽으로 배수되고 밸브를 열었을 때 사람에게 접촉되지 않도록 밸브 입구를 주의하여 배치하십시오.
  - c. 배수/배기 밸브를 28.25N-m(250in.-lb)으로 조입니다.



## 섹션 5 문제 해결

개요 .....	59 페이지
장치 개요 .....	59 페이지
측정 품질 상태 .....	63 페이지

### 5.1 개요

이 섹션에서는 Rosemount™ 3051S 전자원격센서(ERS)™ 시스템 문제를 해결하기 위한 정보를 제공합니다. 진단 메시지는 LCD 디스플레이 또는 HART® 호스트를 통해 통신됩니다.

### 5.2 장치 개요

이 섹션의 절차와 지침은 작업을 수행하는 개인의 안전을 보장하기 위해 특별한 예방 조치를 요구할 수 있습니다. 안전 문제를 일으킬 수 있는 정보는 경고 기호(⚠)와 함께 표시됩니다. 이 기호가 표시된 작업을 수행하기 전에 다음 안전 메시지를 참조하십시오.

#### 5.2.1 HART 호스트 진단

ERS 시스템은 필드 커뮤니케이터 및 AMS™ 장치 관리자를 포함하여, HART 호스트를 통해 다양한 숫자 진단 경보를 제공합니다.

표 5-1은 ERS 시스템에서 나타날 수 있는 진단 경보를 나열합니다. 표에서는 각 경보에 대한 간략한 설명과 권장 조치를 제공합니다.

표 5-2에서는 가장 일반적인 작동 문제에 대해 요약된 유지 관리 및 문제 해결 방안을 제공합니다. 필드 커뮤니케이터 또는 호스트에 진단 메시지가 나타나지 않음에도 고장이 의심되는 경우, 여기서 설명하는 절차에 따라 ERS 시스템과 공정 연결이 제대로 작동하는지 확인하십시오.

#### 5.2.2 LCD 디스플레이 진단

ERS 시스템의 선택적 LCD 디스플레이는 축약형 작동, 오류 및 문제 해결을 위한 경고 메시지를 나타낼 수 있습니다. 메시지는 우선순위에 따라 나타나고, 정상 작동 메시지는 마지막에 나타납니다. 메시지의 원인을 판별하려면 HART 호스트를 사용하여 ERS 시스템에서 추가 정보를 얻으십시오. 각 LCD 진단 메시지에 대한 설명은 다음과 같습니다.

##### 오류 메시지

오류 표시기 메시지는 ERS 시스템의 작동에 영향을 미치는 심각한 문제를 사용자에게 알리기 위해 LCD 디스플레이에 표시됩니다. 오류 조건이 수정될 때까지 오류 메시지가 표시됩니다. 오류는 디스플레이의 맨 아래에 나타납니다.

##### 경고 메시지

경고 메시지는 ERS 시스템 또는 전류 작동에서 사용자가 수리할 수 있는 문제를 경고하기 위해 LCD 디스플레이에 나타납니다. 경고 메시지는 경고 상태가 해결되거나 ERS 시스템이 경고 메시지를 실행하는 작업을 완료할 때까지 다른 정보와 교대로 나타납니다.

표 5-1. 진단 메시지 문제 해결

LCD 디스플레이 메시지	호스트 진단 메시지	가능한 문제	권장 조치
CURR SAT	mA 출력 포화	기본 변수가 4~20mA 아날로그 출력 신호에 대해 정의된 범위 포인트를 초과했습니다. 아날로그 출력이 높은 또는 낮은 포화점에 고정되었고 현재 공정 조건을 나타내지 않습니다.	공정 조건을 확인하고 필요한 경우 아날로그 범위 값을 수정하십시오.
DP ALERT	시스템 DP 경고	ERS 시스템이 구성된 상한 또는 하한 경보 값을 초과하는 차압 값을 측정하는 중입니다.	측정된 DP가 트립 제한을 넘어서는지 확인하십시오. 필요한 경우, 트립 제한을 수정하거나, 진단을 비활성화하십시오.
FAIL BOARD ERROR	전자장치 오류	ERS 기본 장치의 전자장치 기능 보드가 오작동했습니다.	전자장치 기능 보드를 교체하십시오.
FAIL P <sub>HI</sub> ERROR	P <sub>HI</sub> 모듈 고장	P <sub>HI</sub> 센서 모듈이 실패했습니다.	P <sub>HI</sub> 모듈 온도가 센서의 운영 제한 내에 있는지 확인하십시오. 필요한 경우 P <sub>HI</sub> 센서 모듈을 교체하십시오.
FAIL P <sub>LO</sub> ERROR	P <sub>LO</sub> 모듈 고장	P <sub>LO</sub> 센서 모듈이 실패했습니다.	P <sub>LO</sub> 모듈 온도가 센서의 운영 제한 내에 있는지 확인하십시오. 필요한 경우 P <sub>LO</sub> 센서 모듈을 교체하십시오.
FAIL T <sub>HI</sub> ERROR	P <sub>HI</sub> 모듈 고장	P <sub>HI</sub> 센서 모듈이 실패했습니다.	P <sub>HI</sub> 모듈 온도가 센서의 운영 제한 내에 있는지 확인하십시오. 필요한 경우 P <sub>HI</sub> 센서 모듈을 교체하십시오.
FAIL T <sub>LO</sub> ERROR	P <sub>LO</sub> 모듈 고장	P <sub>LO</sub> 센서 모듈이 실패했습니다.	P <sub>LO</sub> 모듈 온도가 센서의 운영 제한 내에 있는지 확인하십시오. 필요한 경우 P <sub>LO</sub> 센서 모듈을 교체하십시오.
P <sub>HI</sub> ALERT	P <sub>HI</sub> 압력 경고	P <sub>HI</sub> 센서 모듈이 구성된 상한 또는 하한 경보 값을 초과하는 압력 값을 탐지했습니다.	측정된 P <sub>HI</sub> 압력이 트립 제한을 넘어서는지 확인하십시오. 필요한 경우, 트립 제한을 수정하거나, 진단을 비활성화하십시오.
P <sub>HI</sub> COMM ERROR	P <sub>HI</sub> 모듈 통신 오류	P- <sub>HI</sub> 센서 모듈과 전자장치 기능 보드 간의 통신이 끊겼습니다.	P <sub>HI</sub> 모듈과 전자장치 기능 보드 간의 배선을 확인하고 전체 ERS 시스템의 전원을 껐다가 켜십시오. 필요한 경우 P <sub>HI</sub> 모듈 및/또는 전자장치 기능 보드를 교체하십시오.
P <sub>HI</sub> LIMIT	P <sub>HI</sub> 압력 한계 초과	P <sub>HI</sub> 압력 기록이 센서의 최대 측정 범위를 초과했습니다.	공정의 잠재적 과압 조건을 확인하십시오.
P <sub>LO</sub> ALERT	P <sub>LO</sub> 압력 경고	P <sub>LO</sub> 센서 모듈이 구성된 상한 또는 하한 경보 값을 초과하는 압력 값을 탐지했습니다.	측정된 P <sub>LO</sub> 압력이 트립 제한을 넘어서는지 확인하십시오. 필요한 경우, 트립 제한을 수정하거나, 진단을 비활성화하십시오.
P <sub>LO</sub> COMM ERROR	P <sub>LO</sub> 모듈 통신 오류	P <sub>LO</sub> 센서 모듈과 전자장치 기능 보드 간의 통신이 끊겼습니다.	P <sub>LO</sub> 모듈과 전자장치 기능 보드 간의 배선을 확인하고 전체 ERS 시스템의 전원을 껐다가 켜십시오. 필요한 경우 P <sub>LO</sub> 모듈 및/또는 전자장치 기능 보드를 교체하십시오.
P <sub>LO</sub> LIMIT	P <sub>LO</sub> 압력 한계 초과	P <sub>LO</sub> 압력 기록이 센서의 최대 측정 범위를 초과했습니다.	공정의 잠재적 과압 조건을 확인하십시오.
LOOP TEST	mA 출력 고정	ERS 시스템의 아날로그 출력이 "고정 전류 모드"에 있고 HART PV를 나타내지 않습니다.	필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자를 사용하여 "루프 전류 모드"를 비활성화하십시오.
SNSR COMM ERROR	센서 모듈 누락	센서 모듈이 누락되었거나 탐지되지 않습니다.	두 센서 모두 연결되었고 적절하게 배선되었는지 확인하십시오.
SNSR CONFIG ERROR	P <sub>HI</sub> 모듈 구성 없음	ERS 시스템의 어느 모듈도 P <sub>HI</sub> 센서로 구성되지 않았습니다.	두 센서 모두 연결되었고 적절하게 배선되었는지 확인하십시오. 필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자의 두 모듈 중 하나의 압력 지정을 "P <sub>HI</sub> "로 변경하십시오.

표 5-1. 진단 메시지 문제 해결

LCD 디스플레이 메시지	호스트 진단 메시지	가능한 문제	권장 조치
SNSR CONFIG ERROR	P <sub>LO</sub> 모듈 구성 없음	ERS 시스템의 어느 모듈도 P <sub>LO</sub> 센서로 구성되지 않았습니다.	두 센서 모두 연결되었고 적절하게 배선되었는지 확인하십시오. 필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자의 두 모듈 중 하나의 압력 지정을 “P <sub>LO</sub> ”로 변경하십시오.
SNSR CONFIG ERROR	알 수 없는 센서 모듈 구성	두 센서 모듈 중 하나 또는 모두의 구성을 알 수 없습니다.	두 센서 모두 연결되었고 적절하게 배선되었는지 확인하십시오. 필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자를 사용하여, 모듈 중 하나를 “P <sub>HI</sub> ” 센서로, 다른 하나를 “P <sub>LO</sub> ” 센서로 할당하십시오.
SNSR INCOMP ERROR	센서 모듈 비호환성	ERS 시스템에 함께 작동하지 않는 센서 모듈 2개가 있습니다.	ERS 시스템은 게이지 센서 하나와 절대 센서 하나를 포함할 수 없습니다. 두 센서 모두 게이지 센서 또는 절대 센서가 되도록 두 모듈 중 하나를 교체하십시오.
STUCK KEY	“스팬” 버튼이 꼼짝하지 않음	전자장치 기능 보드의 “스팬” 버튼이 꼼짝하지 않습니다.	ERS 기본 장치를 찾고, 전면 하우징 커버를 제거하고(위험한 위치 요구 사항 고려), 스펠 버튼을 살짝 들어올립니다.
STUCK KEY	“제로” 버튼이 꼼짝하지 않음	전자장치 기능 보드의 “제로” 버튼이 꼼짝하지 않습니다.	ERS 기본 장치를 찾고, 전면 하우징 커버를 제거하고(위험한 위치 요구 사항 고려), 제로 버튼을 살짝 들어올립니다.
T <sub>HI</sub> ALERT	P <sub>HI</sub> 온도 경보	P <sub>HI</sub> 센서 모듈이 구성된 상한 또는 하한 경보 값을 초과하는 온도 값을 탐지했습니다.	측정된 P <sub>HI</sub> 온도가 트립 제한을 넘어서는지 확인하십시오. 필요한 경우, 트립 제한을 수정하거나, 진단을 비활성화하십시오.
T <sub>HI</sub> ALERT	P <sub>HI</sub> 모듈 온도 한계 초과	P <sub>HI</sub> 압력 모듈의 내부 온도 센서가 안전한 작동 범위를 초과했습니다.	주변 조건이 압력 모듈의 온도 한계(- 40 ~ 85°C/- 40 ~ 185°F)를 초과하지 않음을 확인하십시오.
T <sub>LO</sub> ALERT	P <sub>LO</sub> 온도 경보	P <sub>LO</sub> 센서 모듈이 구성된 상한 또는 하한 경보 값을 초과하는 온도 값을 탐지했습니다.	측정된 P <sub>LO</sub> 온도가 트립 제한을 넘어서는지 확인하십시오. 필요한 경우, 트립 제한을 수정하거나, 진단을 비활성화하십시오.
T <sub>LO</sub> LIMIT	P <sub>LO</sub> 모듈 온도 한계 초과	P <sub>LO</sub> 압력 모듈의 내부 온도 센서가 안전한 작동 범위를 초과했습니다.	주변 조건이 압력 모듈의 온도 한계(- 40 ~ 85°C/- 40 ~ 185°F)를 초과하지 않음을 확인하십시오.
XMTR INFO	비휘발성 메모리 경고	ERS 시스템 정보 데이터가 불안합니다. ERS 시스템 작동에는 영향을 미치지 않습니다.	다음 유지보수 종료 시 전자장치 기능 보드를 교체하십시오.
XMTR INFO ERROR	비휘발성 메모리 오류	장치의 비휘발성 데이터가 손상되었습니다.	전자장치 기능 보드를 교체하십시오.
(LCD is blank)	LCD 업데이트 오류	ERS 기본 장치의 전자장치 회로 보드와 LCD 디스플레이 간 통신이 끊겼습니다.	LCD 커넥터를 살펴보고 LCD 디스플레이를 다시 설치하고 다시 전원을 공급합니다. 문제가 계속 발생하면 먼저 LCD 디스플레이를 교체한 다음 필요한 경우 전자장치 기능 보드를 교체하십시오.
NO UPDATE	LCD 업데이트 오류	ERS 기본 장치의 LCD 디스플레이가 업데이트되지 않습니다.	올바른 LCD 디스플레이가 설치되었는지 확인하십시오(LCD 디스플레이 부품 번호는 주문 정보, 사양 및 도면 참조).

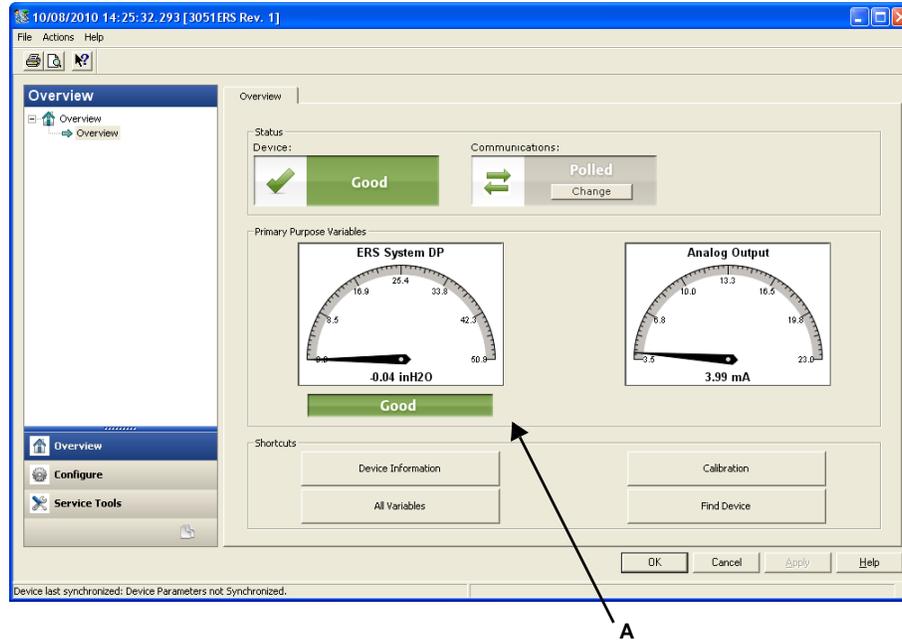
표 5-2. Rosemount ERS 시스템 문제 해결

증상	시정 조치
Rosemount ERS 시스템의 mA 출력이 0입니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>전원이 ERS 기본 장치의 "+" 및 "-" PWR/COMM 단자에 공급되는지 확인하십시오.</li> <li>전원 와이어가 반대 극성인지 확인하십시오.</li> <li>단자 전압이 16 ~ 42.4Vdc인지 확인하십시오.</li> <li>ERS 기본 장치의 테스트 단자에 열린 다이오드가 있는지 확인하십시오.</li> </ul>
Rosemount ERS 시스템이 필드 커뮤니케이터 또는 AMS 장치 관리자와 통신하고 있지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력이 4 ~ 20mA 사이이거나 포화 수준인지 확인하십시오.</li> <li>트랜스미터의 클린 DC 전원을 확인하십시오(최대 AC 노이즈 0.2V 피크 투 피크)</li> <li>루프 저항, 250-1321Ω을 확인하십시오. 루프 저항 = (전원 공급장치 전압 - 트랜스미터 전압)/루프 전류</li> <li>ERS 시스템이 다른 HART 주소에 있는지 확인하십시오.</li> </ul>
Rosemount ERS 시스템의 mA 출력이 낮거나 높습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>적용된 공정 조건을 확인하십시오.</li> <li>원하는 공정 변수가 HART PV에 매핑되었는지 확인하십시오.</li> <li>4 및 20mA 범위 포인트를 확인하십시오.</li> <li>출력이 알람 또는 포화 조건에 있지 않은지 확인하십시오.</li> <li>아날로그 출력 트림 또는 센서 트림이 필요할 수 있습니다.</li> </ul>
Rosemount ERS 시스템이 측정된 공정 변수의 변경사항에 응답하지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>차단 밸브가 닫혀 있지 않도록 하십시오.</li> <li>테스트 장비를 점검하십시오.</li> <li>임펄스 배관 또는 매니폴드가 막혔는지 점검하십시오.</li> <li>1차 변수 측정이 4 및 20mA 설정 포인트 범위에 있는지 확인하십시오.</li> <li>출력이 알람 또는 포화 조건 내에 있지 않음을 확인하십시오.</li> <li>ERS 시스템이 루프 테스트, 멀티드롭, 테스트 계산 또는 고정 변수 모드에 있지 않음을 확인하십시오.</li> </ul>
디지털 변수 출력이 너무 낮거나 높습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>테스트 장비를 점검하십시오(정밀도 확인).</li> <li>임펄스 배관이 막혔거나 웨트 레그가 부족하게 충전되었는지 점검하십시오.</li> <li>각 압력 센서의 센서 트림을 확인하십시오.</li> <li>측정된 변수가 모든 센서 한계 내에 있는지 확인하십시오.</li> </ul>
디지털 변수 출력이 오류입니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ERS 시스템의 전원 소스에 적절한 전압 및 전류가 있는지 확인하십시오.</li> <li>외부 전기 인터페이스를 점검하십시오.</li> <li>ERS 시스템이 적절하게 접지되었는지 확인하십시오.</li> <li>연선 피복의 양쪽 끝만 접지되었는지 확인하십시오.</li> </ul>
Rosemount ERS 시스템 출력은 정상이지만, LCD 디스플레이가 꺼져 있고 진단이 LCD 디스플레이 문제를 나타냅니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>LCD 디스플레이가 올바르게 설치되었는지 확인하십시오.</li> <li>LCD 디스플레이를 교체하십시오.</li> </ul>
DP 계산이 음수입니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>AO의 포화가 낮습니다. DP 변수가 가능한 값인지 확인하십시오. 음수인 경우, P<sub>HI</sub>와 P<sub>LO</sub>가 반전될 수 있습니다.</li> </ul>

## 5.3 측정 품질 상태

Rosemount ERS 시스템은 HART 개정 6 표준과 호환됩니다. HART 개정 6 표준에서 가장 눈에 띄는 향상점 중 하나는 각 변수가 측정 품질 상태를 가진다는 것입니다. 이러한 상태는 AMS 장치 관리자, 필드 커뮤니케이터 또는 HART 개정 6 호환 호스트 시스템에서 볼 수 있습니다.

그림 5-1. 측정 품질 상태



A. DP 측정 상태의 품질 상태

### 가능한 측정 품질 상태

- 좋음: 정상 장치 작동 중 표시됨.
- 좋지 않음: 측정된 변수의 정확성이 떨어졌음을 나타냅니다. 예를 들어, P-Hi 모듈 온도가 실패했고 더 이상 P-Hi 압력 측정을 보상하지 않습니다.
- 나쁨: 변수가 실패했음을 나타냅니다. 예를 들어, P-Hi 압력 센서가 고장났습니다.

## 5.4 서비스 지원

미국 이외의 지역에서 반품 절차를 이용하려면 가까운 Rosemount 대리점에 문의하십시오.

미국 내에서는 1-800-654-RSMT(7768) 무료 번호를 사용하여 Emerson™ 계기 및 밸브 응답 센터에 문의하십시오. 이 센터는 24시간 운영되며 필요한 정보 또는 자료를 지원합니다.

센터에 제품 모델과 일련 번호를 알려주시면 반환 제품 승인(RMA) 번호를 제공합니다. 또한 제품이 마지막으로 노출되었던 공정 재료에 대해서도 물을 것입니다.

### ▲ 주의

위험 물질에 노출된 제품을 다루는 사용자는 위험에 대해 통보 받고 위험을 이해해야 부상을 피할 수 있습니다. 반환하는 제품이 OSHA에서 정한 위험 물질에 노출되었을 경우에는 식별된 각 위험 물질에 대해 필요한 물질 안전 보건 자료(MSDS) 사본을 반환 제품에 포함해야 합니다.

에머슨 계기 및 밸브 응답 센터 담당자는 위험 물질에 노출된 제품을 반환하는 데 필요한 추가 정보와 절차를 설명해 드립니다.

## 섹션 6 안전 계장 시스템 요구 사항

안전 계장 시스템(SIS) 인증 ..... 65 페이지

### 6.1 안전 계장 시스템(SIS) 인증

Rosemount™ 3051S 전자원격센서(ERS)™ 시스템은 디지털 케이블로 함께 연결되는 2개의 압력 센서를 사용하여 차압을 전기 방식으로 계산하는 2선식 4~20mA 구조입니다. 트랜스미터 시스템은 진단을 수행하는 마이크로프로세서 보드와 함께 입증된 표준 센서 보드를 사용합니다. 이것은 내부 고장이 탐지될 때 출력을 지정된 고장 상태(높음 또는 낮음)로 전송하도록 프로그래밍됩니다. 4 ~ 20mA 출력이 1차 안전 변수로 사용된 것으로 가정합니다. 이 보고서에서 다루는 기타 출력 유형은 없습니다(유형 B).

- HFT=0에서 무작위 무결성에 대해 SIL 2
- HFT=1에서 무작위 무결성에 대해 SIL 3
- 체계적 무결성에 대해 SIL 3

#### 6.1.1 Rosemount ERS 시스템 안전 인증 식별

모든 Rosemount 3051S 트랜스미터는 SIS 시스템에 설치하기 전에 안전 인증된 것으로 식별되어야 합니다.

안전 인증 Rosemount ERS 시스템을 식별하려면 다음 정보를 확인하십시오.

- 모델 문자열은 3051SAM, 3051SAL\_P 또는 3051SAL\_S를 포함해야 합니다.
- 소프트웨어 버전은 57 이상이어야 합니다.
- 모델 문자열은 옵션 코드 QT를 포함해야 합니다.
- SIS 인증을 위한 최대 ERS 케이블 길이는 60.96m(200ft.)입니다. 케이블은 17페이지의“Rosemount 3051S ERS 시스템 케이블 사양”의 사양도 충족해야 합니다.

#### 6.1.2 SIS 애플리케이션에서 설치

설치는 자격을 갖춘 사람에 의해 수행되어야 합니다. 16페이지의“배선 연결 및 전원 공급”에서 설명하는 표준 설치 관행 외에 특별한 설치는 필요하지 않습니다. 전자장치 하우징 덮개를 설치하여 금속과 금속이 접촉할 수 있도록 항상 적절한 씬을 유지해야 합니다.

환경 및 작동 한계는 부록 A: 참고 데이터에 제공되어 있습니다.

루프는 트랜스미터 출력이 23mA로 설정되었을 때 단자 전압이 16Vdc 아래로 떨어지지 않도록 디자인해야 합니다. 부록 A: 참고 데이터를 참조하여 제한을 확인하십시오.

정상 작동 중 구성 데이터의 우연 또는 고의적 변경을 방지하기 위해 보안 스위치를 (🔒) 위치로 설정하십시오.

## 6.1.3 SIS 애플리케이션에서 구성

HART® 기능 구성 도구를 사용하여 Rosemount ERS 시스템과 통신하고 구성을 확인하십시오.

### 참고

트랜스미터 출력은 구성 변경, 멀티드롭 및 루프 테스트 동안의 안전성이 평가되지 않습니다. 트랜스미터 구성과 유지보수 활동 중에는 공정 안전을 보장하기 위해 대체 수단을 사용해야 합니다.

### 댐핑

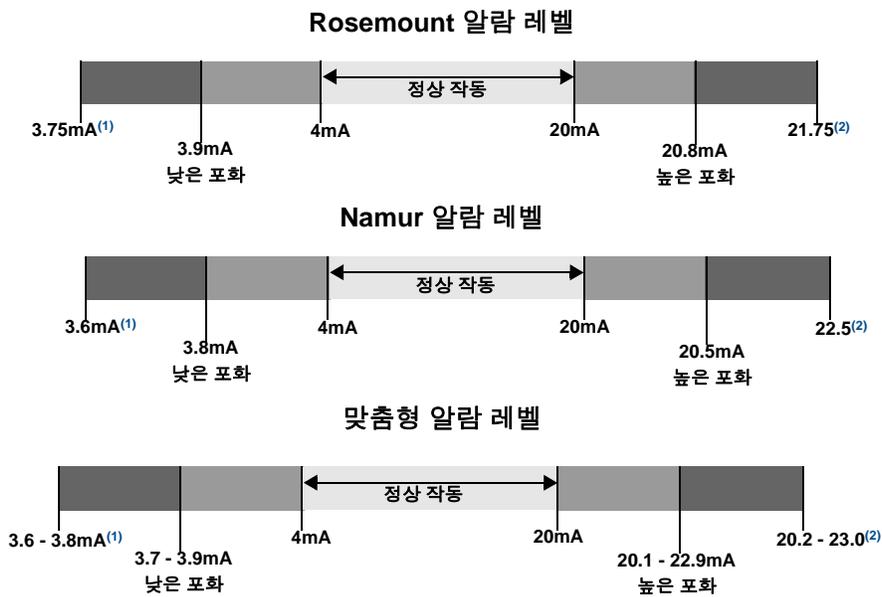
사용자가 선택한 댐핑은 적용된 공정 변화에 반응하는 트랜스미터의 기능에 영향을 미칩니다. 댐핑 값 + 반응 시간은 루프 요구 사항을 초과해서는 안 됩니다.

29페이지의“댐핑”을 참조하여 댐핑 값을 변경하십시오.

### 알람 및 포화 레벨

분산 제어 시스템(DCS) 또는 안전 로직 해석기는 트랜스미터 구성과 일치하도록 구성해야 합니다. 그림 6-1은 사용 가능한 세 개의 알람 레벨과 그 작동 값을 설명합니다.

그림 6-1. 알람 레벨



1. LO 위치에서 트랜스미터 장애, 하드웨어 또는 소프트웨어 알람.
2. HI 위치에서 트랜스미터 장애, 하드웨어 또는 소프트웨어 알람.

## 6.1.4 Rosemount 3051S SIS 작동 및 유지보수

### 보증 시험

다음과 같은 보증 시험이 권장됩니다.

안전성과 기능에서 오류가 발견되는 경우 보증 시험 결과와 그에 따라 취한 시정 조치를 [Emerson.com/Rosemount/Safety-Web-Apps/Report](http://Emerson.com/Rosemount/Safety-Web-Apps/Report)에 문서로 남길 수 있습니다.

모든 보증 시험 절차는 자격 있는 사람에 의해 수행되어야 합니다.

48페이지의“보정”에서 참조된 빠른 키를 사용하여 루프 테스트, 아날로그 출력 트림 또는 센서 트림을 수행하십시오. 보증 테스트 실행 중 보안 스위치는 (🔓) 위치에 있어야 하고 실행 후에는 (🔒) 위치로 조정되어야 합니다.

### 포괄적인 보증 시험

포괄적인 보증 시험은 제안된 간단한 보증 시험과 동일한 단계와 압력 센서의 두 포인트 보정을 수행합니다. 장치에서 가능한 DU 고장 발생률에 대해서는 FMEDA 보고서를 참조하십시오.

FMEDA 보고서는 [Emerson.com/Rosemount/Safety](http://Emerson.com/Rosemount/Safety)에서 찾을 수 있습니다.

필수 도구: 필드 커뮤니케이터 및 압력 보정 장비.

1. 거짓 트립을 방지하려면 안전 기능을 우회하거나 적절한 조치를 취하십시오.
2. HART 통신을 사용하여 진단을 검색하고 적절한 조치를 취하십시오.
3. HART 명령을 트랜스미터로 보내어 높은 알람 전류 출력으로 가고 아날로그 전류가 그 값에 도달함을 확인합니다<sup>(1)</sup>.
4. HART 명령을 트랜스미터로 보내어 낮은 알람 전류 출력으로 가고 아날로그 전류가 그 값에 도달함을 확인합니다<sup>(2)</sup>.
5. 전체 시스템 보정을 수행합니다( $P_{HI}$  및  $P_{LO}$ 에는 제로 및 상부 트림, DP에는 제로 트림).
6. 바이패스를 제거하거나 정상 작동을 복원합니다.
7. 안전 스위치를 (🔒) 위치에 둡니다.

### 참고

- 사용자는 임펄스 파이핑에 필요한 보증 시험 요구 사항을 결정합니다.
- 올바른 % DU에 대해 자동 진단이 정의되었습니다. 사용자가 활성화하거나 프로그래밍할 필요 없이 런타임 중 장치에서 내부적으로 테스트가 수행됩니다.

## 6.1.5 검사

### 육안 검사

필요하지 않음

### 특수 공구

필요하지 않음

1. 이는 낮은 전원 공급장치 전압이나 증가된 배선 저항 같은 컴플라이언스 전압 문제를 테스트합니다. 또한 기타 발생할 수 있는 고장도 테스트합니다.
2. 이는 발생할 수 있는 정동작 전류 관련 고장을 테스트합니다.

## 제품 수리

Rosemount 3051S ERS는 주요 구성품 교체로 수리가 가능합니다.

트랜스미터 진단 또는 보증 시험에 의해 감지된 모든 고장은 보고해야 합니다.

[Emerson.com/Rosemount/Safety-Web-Apps/Report](http://Emerson.com/Rosemount/Safety-Web-Apps/Report)에서 전자식으로 피드백을 제출할 수 있습니다.

모든 제품 수리 및 부품 교체는 자격을 갖춘 사람이 수행해야 합니다.

## Rosemount 3051S ERS SIS 참조

Rosemount 3051S ERS는 **부록 A: 참고 데이터**에 제공된 기능 및 성능 사양에 따라 작동해야 합니다.

## 고장률 데이터

FMEDA 보고서는 고장률을 포함하고 있습니다. 보고서는 [Emerson.com/Rosemount/Safety](http://Emerson.com/Rosemount/Safety)에서 확인할 수 있습니다.

## 고장 값

- 안전 편차(위험한 고장을 정의하는 아날로그 스펠 이동의 %): 2%
- 시스템 반응 시간: 69페이지의“주문 정보, 사양 및 도면” 참조
- 자가 진단 테스트 간격: 60분마다 최소 한 번

## 제품 수명

50년 – 구성품의 마모 구조가 최악의 조건일 때를 기준으로 합니다(공정에 직접 접하여 마모되는 것은 기준으로 하지 않음).

[Emerson.com/Rosemount/Safety-Products/Equipment-lists](http://Emerson.com/Rosemount/Safety-Products/Equipment-lists)에서 안전 관련 제품 정보를 신고하십시오.

## 부록 A 참고 데이터

---

제품 인증서 .....	69 페이지
주문 정보, 사양 및 도면 .....	69 페이지

---

### A.1 제품 인증서

현재 Rosemount™ 3051S ERS™ 제품 인증서를 보려면 다음 단계를 따르십시오.

1. [Emerson.com/Rosemount/Rosemount-3051S-ERS](https://www.emerson.com/Rosemount/Rosemount-3051S-ERS)로 이동합니다.
2. 필요에 따라 녹색 메뉴 표시줄을 스크롤하여 **문서 및 도면**을 클릭합니다.
3. **사용설명서 및 안내서**를 클릭합니다.
4. 해당 빠른 시작 가이드를 선택합니다.

### A.2 주문 정보, 사양 및 도면

현재 Rosemount 3051S ERS 주문 정보, 사양 및 도면을 보려면 다음 단계를 따르십시오.

1. [Emerson.com/Rosemount/Rosemount-3051S-ERS](https://www.emerson.com/Rosemount/Rosemount-3051S-ERS)로 이동합니다.
2. 필요에 따라 녹색 메뉴 표시줄을 스크롤하여 **문서 및 도면**을 클릭합니다.
3. 설치 도면을 보려면 **도면 및 회로도**를 클릭하고 해당 문서를 선택합니다.
4. 주문 정보, 사양 및 치수 도면을 보려면 **데이터 시트 및 게시판**을 클릭하고 해당 제품 데이터 시트를 선택합니다.

## A.3 예비 부품

센서 모듈	
예비 Rosemount 3051S 센서 모듈을 주문할 경우 Rosemount 3051S <a href="#">제품 데이터 시트</a> 에 있는 Rosemount 3051S_C, 3051S_T 및 3051SAL_C 주문 표를 참조하십시오. 모델 번호에서 하우징 코드 유형 00을 사용하십시오.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>모델 번호 예: 3051S1CG4A2000A00</li> </ul>	
하우징 어셈블리	
예비 하우징 어셈블리를 주문할 경우 <a href="#">106페이지의 표 A-14</a> 를 참조하십시오.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>모델 번호 예: 300ERSP1AAM5</li> </ul>	
전자장치 보드(ERS 기본 장치에만 해당)	
Rosemount 3051S ERS 전자장치 기능 보드 키트	03151-9028-0001
원격 디스플레이 하우징용 Rosemount 3051S ERS 전자장치 기능 보드 키트	03151-9028-0002
LCD 디스플레이(ERS 기본 장치에만 해당)	
확장된 알루미늄 하우징 커버가 있는 LCD 디스플레이	00753-9004-0001
확장된 SST 하우징 커버가 있는 LCD 디스플레이	00753-9004-0004
LCD 디스플레이 전용	00753-9004-0002
LCD 디스플레이용 알루미늄 하우징 커버	00753-9004-0003
LCD 디스플레이용 SST 하우징 커버	00753-9004-0005
단자 블록	
ERS 기본 장치용 단자 블록	03151-9006-1001
ERS 기본 장치용 과도 단자 블록	03151-9006-1002
ERS 보조 장치용 단자 블록	03151-9000-3001
커버	
알루미늄 전자장치 커버 및 O-링	03151-9030-0001
316L SST 전자장치 커버 및 O-링	03151-9030-0002
기타 하우징 부품	
외부 접지 나사 어셈블리(옵션 D4): 나사, 클램프, 와셔	03151-9060-0001
하우징 V-seal(Plantweb 및 정션상자 하우징용)	03151-9061-0001
플랜지(게이지/절대 센서용)	
Coplanar 플랜지: 니켈 도금 탄소강	03151-9200-1025
Coplanar 플랜지: 316 SST	03151-9200-1022
Coplanar 플랜지: 주조 C-276	03151-9200-1023
Coplanar 플랜지: 주조 합금 400	03151-9200-1024
Coplanar 플랜지 정렬 나사(12개 패키지)	03151-9202-0001
전통적인 플랜지: 316 SST	03151-9203-0002
전통적인 플랜지: 주조 C-276	03151-9203-0003
전통적인 플랜지: 주조 합금 400	03151-9203-0004
레벨 플랜지, 세로 장착: 2" 클래스 150, SST	03151-9205-0221
레벨 플랜지, 세로 장착: 2" 클래스 300, SST	03151-9205-0222
레벨 플랜지, 세로 장착: 3" 클래스 150, SST	03151-9205-0231
레벨 플랜지, 세로 장착: 3" 클래스 300, SST	03151-9205-0232
레벨 플랜지, 세로 장착: DN 50, PN 40	03151-9205-1002
레벨 플랜지, 세로 장착: DN 80, PN 40	03151-9205-1012

<b>플랜지 어댑터 키트(각 키트는 어댑터, 볼트 및 O-링을 포함함[수량 2개])</b>	
<b>CS 볼트, 유리 충전 PTFE O-링</b>	
SST 어댑터	03031-1300-0002
주조 C-276 어댑터	03031-1300-0003
주조 합금 400 어댑터	03031-1300-0004
니켈 도금 CS 어댑터	03031-1300-0005
<b>SST 볼트, 유리 충전 PTFE O-링</b>	
SST 어댑터	03031-1300-0012
주조 C-276 어댑터	03031-1300-0013
주조 합금 400 어댑터	03031-1300-0014
니켈 도금 CS 어댑터	03031-1300-0015
<b>플랜지 어댑터 키트(각 키트는 어댑터, 볼트 및 O-링을 포함함[수량 2개])</b>	
<b>CS 볼트, 그래파이트 PTFE O-링</b>	
SST 어댑터	03031-1300-0102
주조 C-276 어댑터	03031-1300-0103
주조 합금 400 어댑터	03031-1300-0104
니켈 도금 CS 어댑터	03031-1300-0105
<b>SST 볼트, 그래파이트 PTFE O-링</b>	
SST 어댑터	03031-1300-0112
주조 C-276 어댑터	03031-1300-0113
주조 합금 400 어댑터	03031-1300-0114
니켈 도금 CS 어댑터	03031-1300-0115
<b>플랜지 어댑터</b>	
니켈 도금 탄소강	03151-9259-0005
316 SST	03151-9259-0002
주조 C-276	03151-9259-0003
주조 합금 400	03151-9259-0004
<b>배수/배기 키트</b>	
316 SST 밸브 스템 및 시트 키트	03151-9268-0012
합금 C-276 밸브 스템 및 시트 키트	03151-9268-0013
합금 K-500 밸브 스템 및 합금 400 시트 키트	03151-9268-0014
316 SST 세라믹 볼 배수/배기 키트	03151-9268-0112
합금 C-276 세라믹 볼 배수/배기 키트	03151-9268-0113
합금 400/K-500 세라믹 볼 배수/배기 키트	03151-9268-0114
<b>O-링(수량 12)</b>	
전자장치 하우징, 커버	03151-9040-0001
전자장치 하우징, 모듈	03151-9041-0001
공정 플랜지, 유리 충전 PTFE	03151-9042-0001
공정 플랜지, 그래파이트 충전 PTFE	03151-9042-0002
플랜지 어댑터, 유리 충전 PTFE	03151-9043-0001
플랜지 어댑터, 그래파이트 충전 PTFE	03151-9043-0002
<b>글랜드 및 칼라 키트</b>	
글랜드 및 칼라 키트	03151-9250-0001
아머 케이블 글랜드, 711/A/050/NPT CBL GLAND IECEx	03151-9103-0001
아머 케이블 글랜드, 711/A/050/M20 CBL GLAND IECEx	03151-9103-0002

<b>장착 브래킷</b>	
<b>Coplanar 플랜지용 장착 브래킷</b>	
B4 브래킷, SST, 2" 파이프 장착, SST 볼트	03151-9270-0001
<b>인라인 센서 모듈용 장착 브래킷</b>	
B4 브래킷, SST, 2" 파이프 장착, SST 볼트	03151-9270-0002
<b>장착 브래킷</b>	
<b>전통적 플랜지용 장착 브래킷</b>	
B1 브래킷, 2" 파이프 장착, CS 볼트	03151-9272-0001
B2 브래킷, 판넬 장착, CS 볼트	03151-9272-0002
B3 2"용 플랫 브래킷 파이프 장착, CS 볼트	03151-9272-0003
B7(SST 볼트의 B1 스타일 브래킷)	03151-9272-0007
B8(SST 볼트의 B2 스타일 브래킷)	03151-9272-0008
B9(SST 볼트의 B3 스타일 브래킷)	03151-9272-0009
BA(SST 볼트의 SST B1 브래킷)	03151-9272-0011
BC(SST 볼트의 SST B3 브래킷)	03151-9272-0013
<b>볼트 키트</b>	
<b>coplanar 플랜지 볼트 키트(44mm[1.75-in.])</b>	
탄소강(4개 세트)	03151-9280-0001
316 SST(4개 세트)	03151-9280-0002
ANSI/ASTM-A-193-B7M(4개 세트)	03151-9280-0003
합금 K-500(4개 세트)	03151-9280-0004
<b>coplanar 플랜지/어댑터 볼트 키트(73mm[2.88-in.])</b>	
탄소강(4개 세트)	03151-9281-0001
316 SST(4개 세트)	03151-9281-0002
ANSI/ASTM-A-193-B7M(4개 세트)	03151-9281-0003
합금 K-500(4개 세트)	03151-9281-0004
<b>매니폴드/coplanar 플랜지 볼트 키트(57mm[2.25-in.])</b>	
탄소강(4개 세트)	03151-9282-0001
316 SST(4개 세트)	03151-9282-0002
ANSI/ASTM-A-193-B7M(4개 세트)	03151-9282-0003
합금 K-500(4개 세트)	03151-9282-0004
<b>전통적인 플랜지 및 어댑터 볼트 키트</b>	
탄소강(6개 세트)	03151-9283-1001
316 SST(6개 세트)	03151-9283-1002
ANSI/ASTM-A-193-B7M(6개 세트)	03151-9283-1003
합금 K-500(6개 세트)	03151-9283-1004
<b>매니폴드 및 전통적인 플랜지</b>	
매니폴드와 함께 공급된 볼트 사용	
<b>세로 장착 레벨 플랜지 볼트 키트</b>	
탄소강(4개 세트)	03151-9285-0001
316 SST(4개 세트)	03151-9285-0002
<b>ERS 통신 케이블</b>	
7,62m(25ft.) 전자원격센서(ERS) 케이블(회색)	03151-9101-0025
15,2m(50ft.) 전자원격센서(ERS) 케이블(회색)	03151-9101-0050
30,5m(100ft.) 전자원격센서(ERS) 케이블(회색)	03151-9101-0100

45,72m(150ft.) 전자원격센서(ERS) 케이블(회색)	03151-9101-0150
60,96m(200ft) 전자원격센서(ERS) 케이블(회색)	03151-9101-0200
68,58m(225ft) 전자원격센서(ERS) 케이블(회색)	03151-9101-0225
91,44m(300ft) 전자원격센서(ERS) 케이블(회색)	03151-9101-0300
121,92m(400ft) 전자원격센서(ERS) 케이블(회색)	03151-9101-0400
152,4m(500ft) 전자원격센서(ERS) 케이블(회색)	03151-9101-0500
7,62m(25ft) 전자원격센서(ERS) 케이블(파란색)	03151-9101-1025
15,2m(50ft.) 전자원격센서(ERS) 케이블(파란색)	03151-9101-1050
30,5m(100ft.) 전자원격센서(ERS) 케이블(파란색)	03151-9101-1100
45,7m(150ft) 전자원격센서(ERS) 케이블(파란색)	03151-9101-1150
60,96m(200ft) 전자원격센서(ERS) 케이블(파란색)	03151-9101-1200
68,58m(225ft) 전자원격센서(ERS) 케이블(파란색)	03151-9102-1225
7,62m(25ft) 전자원격센서(ERS) 아머 케이블	03151-9102-0025
15,2m(50ft) 전자원격센서(ERS) 아머 케이블	03151-9102-0050
22,8m(75ft) 전자원격센서(ERS) 아머 케이블	03151-9102-0075
30,5m(100ft) 전자원격센서(ERS) 아머 케이블	03151-9102-0100
38,1m(125ft) 전자원격센서(ERS) 아머 케이블	03151-9102-0125





### 글로벌 본사

Emerson Automation Solutions  
6021 Innovation Blvd.  
Shakopee, MN 55379, USA

☎ +1 800 999 9307 또는 +1 952 906 8888

☎ +1 952 949 7001

✉ RFQ.RMD-RCC@Emerson.com

### 한국에머슨 자동화 솔루션 사업부 본사

1360 Emerson Korea 4Fl.  
Jukjeon-dong, Suji-gu  
Yongin-city, Gyeonggi-do, Korea

☎ +82 31 8034 0000

☎ +82 31 8034 0801

### 북미 지사

Emerson Automation Solutions  
8200 Market Blvd.  
Chanhassen, MN 55317, USA

☎ +1 800 999 9307 또는 +1 952 906 8888

☎ +1 952 949 7001

✉ RMT-NA.RCCRFQ@Emerson.com

### 중남미 지사

Emerson Automation Solutions  
1300 Concord Terrace, Suite 400  
Sunrise, FL, 33323, USA

☎ +1 954 846 5030

☎ +1 954 846 5121

✉ RFQ.RMD-RCC@Emerson.com

### 유럽 지사

Emerson Automation Solutions Europe GmbH  
Neuhofstrasse 19a P.O. Box 1046  
CH 6341 Baar  
Switzerland

☎ +41 (0) 41 768 6111

☎ +41 (0) 41 768 6300

✉ RFQ.RMD-RCC@Emerson.com

### 아시아 태평양 지사

Emerson Automation Solutions  
1 Pandan Crescent  
Singapore 128461

☎ 65 6777 8211

☎ +65 6777 0947

✉ Enquiries@AP.Emerson.com

### 중동 및 아프리카 지사

Emerson Automation Solutions  
Emerson FZE P.O. Box 17033,  
Jebel Ali Free Zone - South 2  
Dubai, United Arab Emirates

☎ +971 4 8118100

☎ +971 4 8865465

✉ RFQ.RMTMEA@Emerson.com

표준 판매 약관은 [판매 약관 페이지](#)에서 찾을 수 있습니다.  
에머슨 로고는 Emerson Electric Co. 의 상표 및 서비스 상표입니다.  
Rosemount 는 에머슨 그룹의 상표 중 하나입니다.  
기타 모든 상표는 해당 소유자의 자산입니다.

© 2018 Emerson. 무단 전재 금지 .