DOC026.84.00745

NH4D sc 암모늄 센서

사용 설명서

2008 년 6 월 , 제 2 판

© Hach Company, 2007-2008. 판권 소유 . 독일 출판

1 장 세부사양 5
1.1 치수 6
2 장 일반 정보 7
2.1 안전 정보 7
2.1.1 위험 정보 표시 7
2.1.2 주의 경고 7
2.2 일반 센서 정보 8
2.3 작동 원리 9
3 장 설치 11
3.1 센서 꺼내기 11
3.2 센서 카트리지 열기 11
3.3 센서 조립 13
3.4 세척 장치 설치 (옵션) 15
3.5 흐르는 시료에 센서 설치 15
3.6 센서를 sc 컨트롤러에 배선 연결 16
3.6.1 센서를 sc 컨트롤러에 연결하기 (비위험 지역) 16
3.6.1.1 센서를 퀵 커넥트 피팅에 연결합니다 16
4 장 작동 17
4.1 sc 컨트롤러 사용하기 17
4.2 센서 설정 17
4.3 센서 데이터 로그 기록 17
4.4 센서 진단 메뉴 17
4.5 센서 설정 메뉴 17
4.6 교정 19
4.6.1 센서 코드 교정 20
4.6.2 매트릭스 교정 개관 20
4.6.3 매트릭스 보정 21
4.6.3.1 MATX1 보정 (1 포인트 매트릭스 보정) 21
4.6.3.2 MATX1 K+ 교정 21
4.6.3.3 MATX2 교정 (두 번째 포인트 매트릭스 교정) 22
4.6.3.4 MATX2 K+ 교정 23
4.6.3.5 값 교정 25
5 장 정비 27
5.1 유지 보수 일정 27
5.2 손으로 막을 만지지 않도록 합니다 27
5.3 센서 카트리지 교체하기 27
5.4 센서 및 센서 카트리지 보관 28
6 장 문제 해결 31
6.1 오류 코드 31
6.2 경고 코드 31
6.3 문제 해결 32
6.3.1 작동 중 문제 해결 32
6.3.2 교정 중 문제해결 34
7 장 예비 부품 및 부속품 35
7.1 예비 부품 35
7.2 부속품 35
7.3 평가 부속품 35
7.4 관련 문서 36
8 장 연락처 37

9 장 보증 및 책임 39
10 장 인증 41
부록 A Modbus 레지스터 43
지표 45

1 장 세부사양

다음은 예고 없이 변경될 수 있습니다 .

일반 정보	
측정법	암모늄과 칼륨에 대한 이온 선택적 전극 , pHD 기준 전극 및 온도 센서
측정 범위	0.2 – 1000 mg/L [NH_4-N]
최소 검출 한계	0.2 mg/L [NH_4-N]
정밀도	측정값의 5% + 0.2 mg/L[1]
재현성	측정값의 5% + 0.2 mg/L[1]
반응 시간 (90%)	< 2 분 이하
측정 주기	지속
pH 범위	pH 5 – pH 9
교정법	센터 카트리지를 위한 센서 코드 1, 2 점 모형 수정
전력 소비	1 와트
전력 공급	sc 컨트롤러 (sc100, sc1000) 를 통하여
데이터 전송	sc 컨트롤러 (sc100, sc1000) 를 통하여
주변 데이터	
전형적 환경	도시 폐수 애플리케이션
보관 온도	센서 : -20 – 60 °C (-4 – 140 °F) 센서 카트리지 : 5 – 40 °C (41 – 104 °F)
작동 온도	공기 : -20 – 45 °C (-4 – 113 °F)
시료 온도	+ 2 – 40 °C (35 – 104 °F)
최대 유속	< 4 m/s 이하
최대 센서 침수 깊이 / 압력	0.3 – 3.0 m/max 까지 침수할 수 있습니다 . 압력 : 0.3 hPa (4.4 psi).
최대 세척 장치 옵션의 공기 압력	3.10 bar (45 psi)
일반 센서 정보	
센서 크기	360.9 x 48.3 mm (14.21 x 1.9 인치) (L x Ø) 6 페이지의 그림 1 을 참조하십시오 .
센서 케이블 길이	표준 : 10 m (33 ft) 옵션 확장 케이블 제공 : 7.6 m (25 ft), 15.2 m (50 ft), 30.5 m (100 ft) 최대 총 길이 : 100 m (328 ft)
센서 무게	약 1326 g (46.77 oz)
접액부 재질	잠긴 상태의 설치만 해당 : 센서 본체는 316 ss, 센서 끝부분은 Ryton PPS®[2]
설치 각도	유체 방향에 45° + /– 15° 수직선

[1] 표준 용액 사용

[2] Ryton® 는 필립스 66 사의 등록 상표입니다 .

1.1 치수

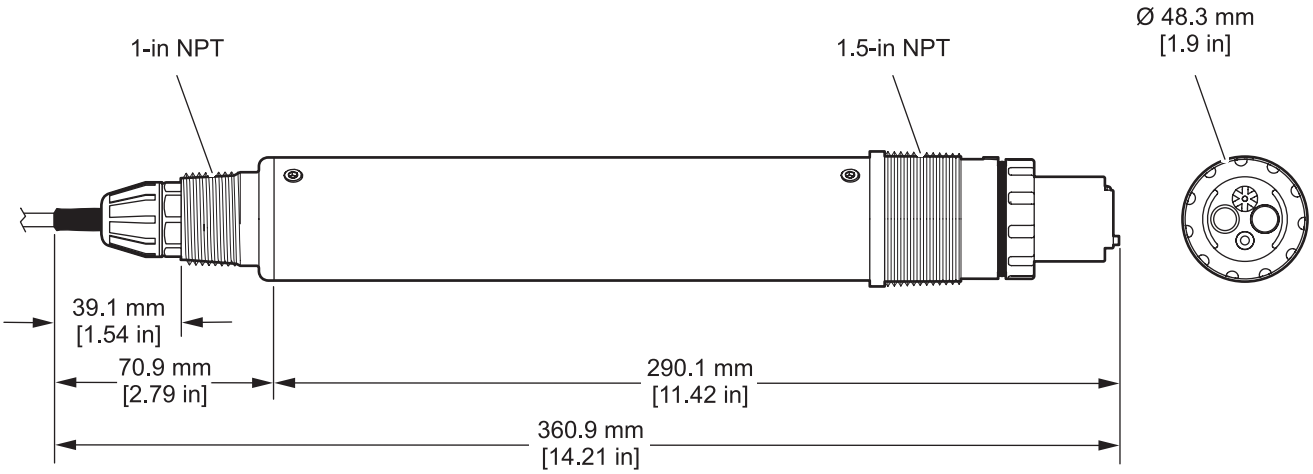


그림 1 스테인리스강 센서 치수

2 장 일반 정보

2.1 안전 정보

본 장치에 대한 조립 및 작동 시행 이전에 해당 매뉴얼을 반드시 참조하시기 바랍니다. 주의사항에 유의하시기 바랍니다. 이를 어기는 경우 사용자 및 기기에 손상을 초래할 수 있습니다.

본 장치에 제공된 보호 기능이 손상되지 않도록 본 설명서에서 설명하는 방법이 아닌 다른 방법으로 본 장치를 사용하거나 설치하지 마십시오.

2.1.1 위험 정보 표시

위험
피하지 않으면 사망이나 중상을 초래할 수 있는 잠재적인 또는 즉각적인 위험 상황을 나타냅니다.

주의
작은 부상이나 약간의 부상을 유발할 가능성이 있는 위험 상황을 나타냅니다.

중요사항 : *중요 정보.*

참고 : *첨부 정보.*

2.1.2 주의 경고

본 기기에 부착된 표기들을 참조하시기 바랍니다. 표시된 지침을 따르지 않으면 부상이나 기기 손상이 발생할 수 있습니다. 본 기기의 부착 심볼은 매뉴얼의 위험 및 주의 경고사항란을 참조하시기 바랍니다.

	기기에 부착되어 있는 이 심볼은 사용자 설명서에서 작동 및 / 또는 안전 정보를 참조하십시오.
	이 심볼이 표시된 전기 장비는 유럽 내 공공 폐기 시스템에 따라 2005 년 8 월 12 일 이후 폐기할 수 없습니다. 유럽 지역 및 국가 규정 (EU 지침서 2002/96/EC) 에 따라 유럽 전자 기기 사용자는 이제 구형 제품 또는 수명이 끝난 제품을 제조업체에게 무료로 반환해서 폐기해야 합니다. ***참고 :*** *부속품을 포함한 모든 보조 품목의 재활용 및 폐기처리과정에 관한 사항은 제품 제조업체 또는 공급자에게 문의하십시오.*

2.2 일반 센서 정보

본 센서는 도시폐수 처리를 목적으로 활용됩니다 .

이온 선택 전극 (ISE 센서) 을 장착한 NH4D 센서 (그림 2 참조) 는 탱크내 직접 암모늄의 측정을 위한 지속적 형태의 온라인 처리 센서에 해당합니다 . 시약없이 작동이 되며 샘플에 대한 거듭적인 공정처리를 요구하지 않습니다 . 암모늄 이온은 이온 선택 전극을 이용하여 측정되어지게 됩니다 .

마모되는 부품은 센서 카트리지뿐입니다 (8 페이지의 그림 3 참조). 여기에는 암모늄과 칼륨에 대한 이온 선택 전극 (보상 전극), 기준 시스템으로서의 pHD 전극 , 온도 보상을 위한 온도 센서가 포함됩니다 .

센서의 정상막을 자동적으로 세척하는 기능의 세정부는 별도로 주문구입이 가능합니다 . 세정부는 첨부된 지침사항을 참조하시기 바랍니다 .

압축공기공급을 위한 고출력 공기분사 시스템이 주로 쓰이며 본 기기는 방수 플라스틱 외함내에 Compressor 가 들어있는 구조로 되어있습니다 .

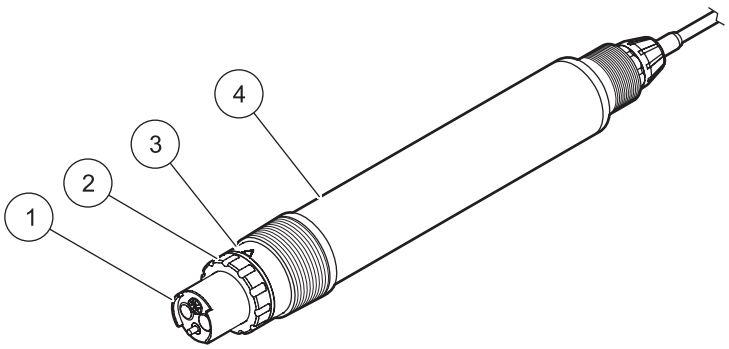


그림 2 NH4D sc 센서

1	센서 카트리지	3	센서 어댑터
2	잠금 고리	4	센서 케이스

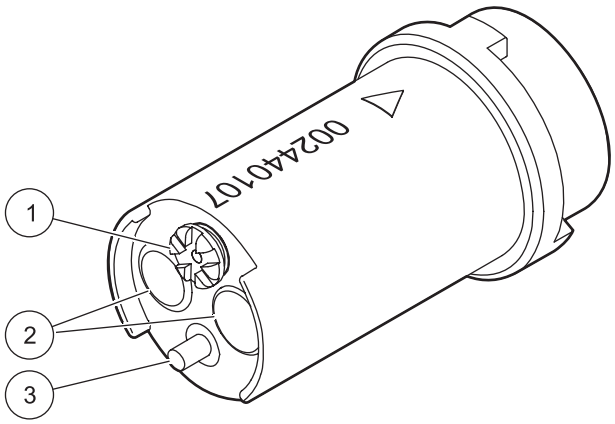


그림 3 센서 카트리지

1	Salt Bridge	2	암모늄 , 칼륨을 위한 막	3	온도 센서

2.3 작동 원리

NH4D sc 센서는 이온 선택 전극 기술을 통하여 폐수내 암모늄 이온 (NH_4^+) 을 측정하게 됩니다 . 흔히 문제점으로서 알려진 온도 , 칼륨에 대한 방해 간섭요인들은 본 내장 센서를 사용함으로서 보상이 됩니다 . 기준 전극은 differential pH 기술에 속하여 공정처리에 직접 관여는 하지 않습니다 . 따라서 드리프트에 대해 특히 안정적입니다 .

이온 선택 전극은 일정 형태의 이온이 부착할 수 있는 특정막을 갖추고 있습니다. 이로서 이온별에 따른 포텐셜은 막 표면에 형성될 수가 있게 됩니다 . 전위차를 측정하려면 측정할 시료의 영향을 받지 않는 기준 전극이 필요합니다 .

CARTRICAL™ 기술은 각기 전극을 교정하는 것과 동시에 세 개의 전극이 상호 간에 교정함으로써 교차 민감성을 줄여줍니다 .

암모늄 측정 시 pH 값 :

물의 암모늄 (NH_4^+) 과 암모니아 (NH_3) 평형이 확정됩니다 . 이 평형 상태는 pH 값에 따라 달라집니다 .

$NH_4^+ + OH^- <--> NH_3 + H_2O$

암모니아는 대부분 pH 값이 8 이상이므로 ISE 전극에 의해 직접 측정되지 않습니다 .

중요사항: *해당 전문요원이 지침서에 의거하여 다룹니다.*

3.1 센서 꺼내기

포장재를 제거하여 센서를 꺼낸 후 제품의 상태를 점검합니다. 그림 4 에 나열된 모든 품목이 들어 있는지 확인합니다. 누락되거나 손상된 품목이 있는 경우 제조사 또는 구입처에 문의하십시오.

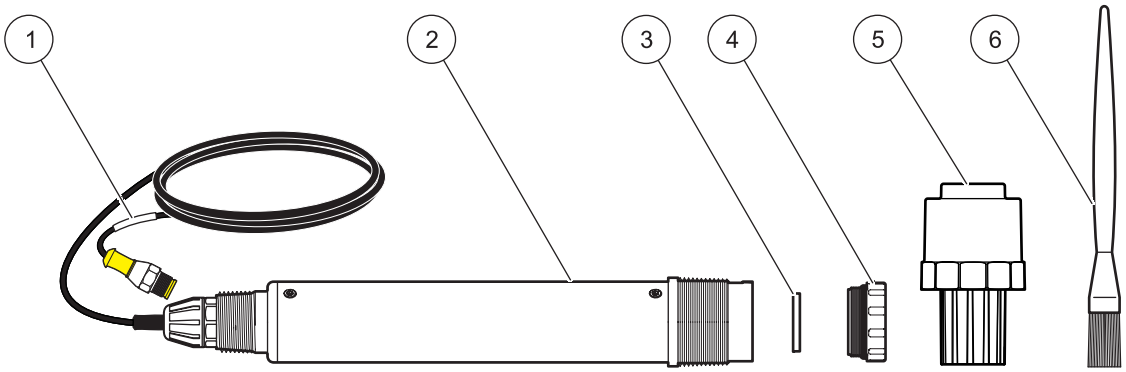


그림 4 제공되는 품목

1	센서 케이블	4	잠금 고리
2	NH4D sc 센서	5	센서 카트리지 (보관 용기내에 구비)
3	불투명 개스킷	6	세척솔

3.2 센서 카트리지 열기

중요사항: *센서 카트리지상의 막을 만지지 마십시오. 센서가 손상될 수 있습니다.*

1. 센서 카트리지 보관 용기의 바깥쪽에 있는 최적 사용 기한과 인증서를 확인하십시오. 이 날짜는 만료일이 아니며 센서 카트리지의 최대 수명 기간 동안 카트리지를 최적으로 작동할 수 있는 날짜입니다.
2. 보관 용기의 뚜껑을 제거하십시오 (12 페이지의 그림 6 참조).
3. 센서 카트리지를 보관용기로부터 꺼내어 흑색 개스킷을 제거합니다. 이 흑색 개스킷은 설치에 필요한 것이 아니라 센서 카트리지를 보관 용기에 보관하기 위해 밀폐하는 데 사용됩니다.

   참고: *센서 카트리지를 공기상에 30 분 이상 노출하지 마십시오.*

중요사항: *센서 카트리지를 센서 어댑터에 조립하기 전에 막을 아래로 향하게 하고 센서 카트리지를 손으로 잡은 후 아래쪽으로 천천히 두 번 흔들어서 막 아래에 생길 수 있는 공기 방울을 제거하십시오.*

4. 센서 카트리지를 센서에 연결하십시오 (13 페이지의 3.3 관련문서 참조).

중요사항: *센서 카트리지는 센서 어댑터의 한 부분에만 고정하여 장착합니다. 센서 카트리지와 센서 어댑터 각기의 표시된 부분을 확인합니다*
(14 페이지의 그림 8 참조).

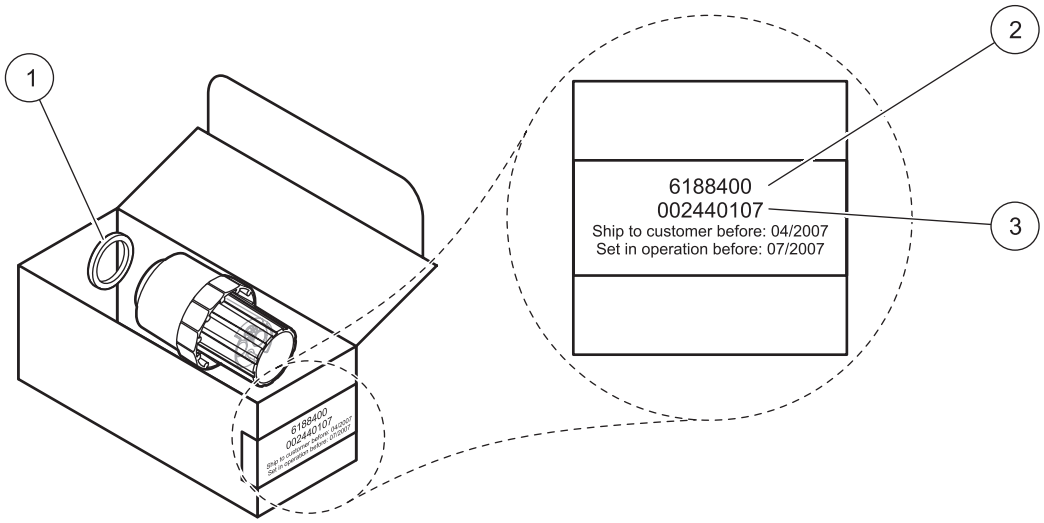


그림 5 보관 용기 포장

1 불투명 개스킷	3 일련 번호
2 주문 번호	

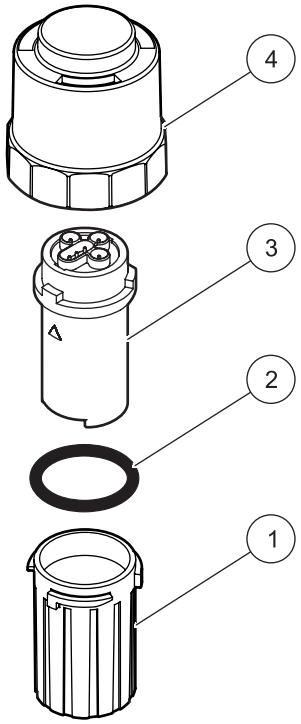


그림 6 센서 카트리지를 위한 보관 용기[1]

1 보관 용기	3 센서 카트리지
2 흑색 개스킷 (설치 전에 제거하도록 한다)	4 뚜껑

[1] **센서 보관을 위해 1, 2, 4 아이템 항목을 보관합니다 .**

3.3 센서 조립

중요사항 : *센서 카트리지상의 막을 만지지 마십시오 . 센서가 손상될 수 있습니다 .*

1. 흑색 개스킷을 제거합니다 .
2. 불투명 개스킷을 센서 어댑터에 잘 넣으십시오 . 불투명 개스킷은 센서와 센서 카트리지 사이에 놓습니다 . 센서 카트리지가 들어 있는 상자 안에 여분의 개스킷이 있습니다 . 센서 카트리지를 교체할 때마다 불투명 개스킷을 교체하십시오 .

중요사항 : *불투명한 개스킷이 없게 될 경우 센서에 손상을 끼칠 수가 있습니다 .*

3. 센서 카트리지의 표시란과 센서 어댑터 표시란을 나란히 하여 (14 페이지의 그림 8 참조) 센서 카트리지를 센터 어댑터에 연결합니다 .
4. 잠금고리를 센서상에 부착 후 손으로 단단히 잠급니다 .

   참고 : *보관 용기의 뚜껑을 잠금 고리의 공구나 고정 수단으로 사용하십시오 (14 페이지의 그림 9).*

경고
센서 카트리지를 30 분 이상 물기 없는 상태로 두지 마십시오 (그림 7).

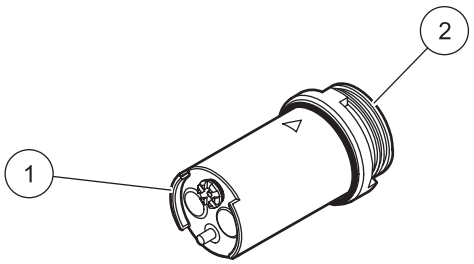


그림 7 센서 카트리지

1 이 끝을 젖은 상태로 유지하십시오 .	2 이 끝의 접점을 마른 상태로 유지하십시오 .

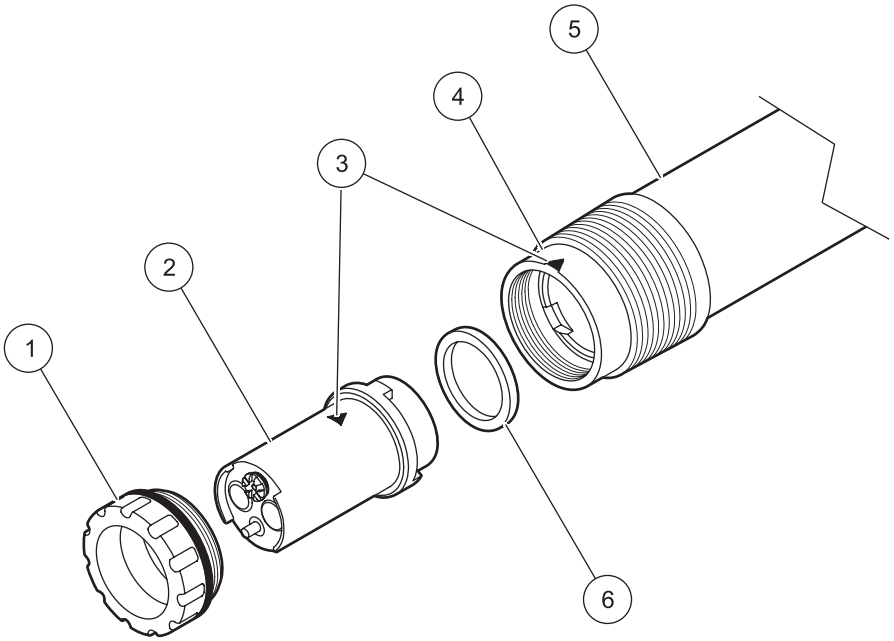


그림 8 센서 조립

1	잠금 고리	4	센서 어댑터
2	센서 카트리지	5	센서 케이스
3	정렬 화살표	6	불투명한 개스킷

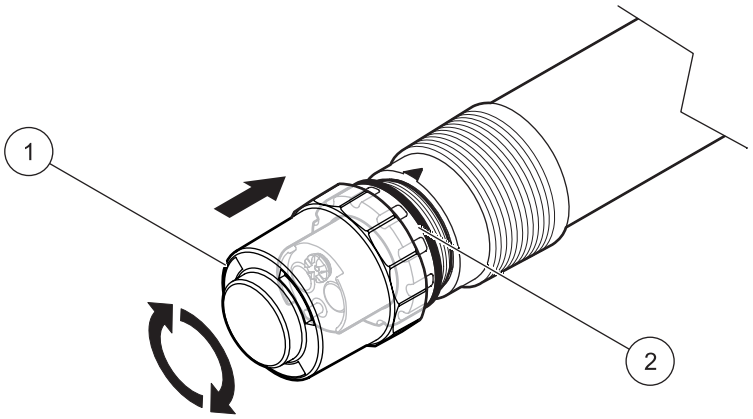


그림 9 잠금 고리의 공구나 고정 수단으로 사용되는 보관 용기의 뚜껑

1	뚜껑	2	잠금 고리

3.4 세척 장치 설치 (옵션)

세척 장치를 센서에 설치하려면 세척 장치 설치 지침을 참조하십시오 (36 페이지의 7.4 관련문서).

세척 주기는 sc 컨트롤러의 릴레이 컨트롤을 사용하여 설정할 수 있습니다 . 신호 소스로 RTC(실시간 클럭) 를 선택하십시오 .

3.5 흐르는 시료에 센서 설치

세척부와 함께 센서 설치 용구 세트가 설치조건사항과 함께 마련되어 있습니다 .

설치 이전에 해야 할 일 :

샘플 중 전체 공정처리 부분의 주요부에 센서를 설치합니다 .

센서를 탱크 벽으로부터 최소한 200 mm (7.87 인치) 떨어뜨리고 아래로부터 100 mm (3.94 인치) 떨어지게 놓으십시오 .

체인 선반받이를 사용할 경우 이동시에 센서가 탱크벽에 닿지 않도록 주의하십시오 .

막 아래에 공기 방울이 생기지 않도록 센서를 흐름 방향에서 약 45° +/- 15° 의 각도로 잠기게 하십시오 .

센서가 완전히 잠기게 하도록 합니다 .

세척부를 사용할 경우 해당 관련 지침서를 참조하십시오 .

자세한 설치 정보는 선택 품목인 장착 부속품과 함께 제공된 지침서를 참조하십시오 (15 페이지의 그림 10 참조).

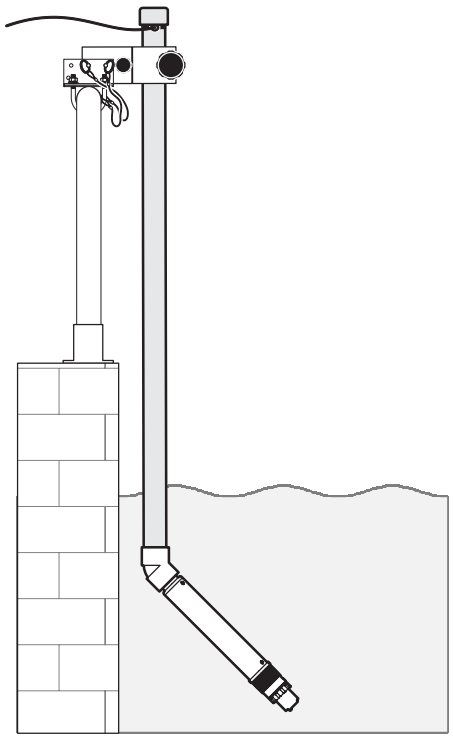


그림 10 레일 장착 키트를 사용한 센서 설치 예

3.6 센서를 sc 컨트롤러에 배선 연결

위험
sc 컨트롤러는 등급 1, 분류 2
위험 장소에 대해 인증을 받았지만 컨트롤 도면 5860078 에 나온 센서와 함께 설치했을 때만 인증이 적용됩니다.
NH4D sc 암모늄 센서는 등급 1, 분류 2 위험 장소에 적합하지 않습니다.

3.6.1 센서를 sc 컨트롤러에 연결하기 (비위험 지역)

3.6.1.1 센서를 퀵 커넥트 피팅에 연결합니다

센서 케이블은 적정 퀵 커넥트 피팅이 있어 컨트롤러에 용이하게 부착할 수 있습니다 (16 페이지의 그림 11 참조). 커넥터 뚜껑을 보관함으로써 센서가 제거되어야 할 경우 커넥터 입구를 봉하는데 사용합니다. 연장 케이블을 구매하여 센서 케이블 길이를 연장합니다.

1. 컨트롤러상의 소켓에서 보호캡을 뜁니다.
2. 소켓내 커넥터를 삽입한 후 유니온 너트를 손으로 조입니다.

참고 : *sc1000 컨트롤러를 사용할 경우 센서상의 중간 연결부를 사용하지 않습니다. 이는 디스플레이 모듈로서 남겨 둡니다.*

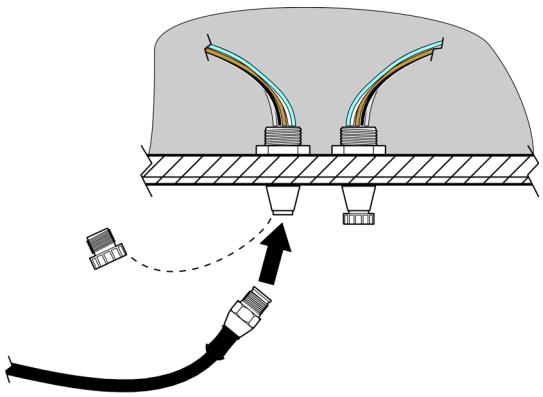


그림 11 센서를 퀵 커넥트 피팅을 사용하여 sc 컨트롤러에 연결합니다

4 장 작동

4.1 sc 컨트롤러 사용하기

sc 컨트롤러로 센서를 사용하기 이전에 컨트롤러 사용자 매뉴얼에 관하여 살펴 , 네비게이션 항목을 참조합니다 .

4.2 센서 설정

센서를 설치할 경우 센서의 일련번호가 센서명으로서 자동으로 뜹니다 . 센서명을 변경하고자 할 경우 :

1. **메인 메뉴**를 선택합니다 .
2. 메인 메뉴에서 **센서 설정**을 선택하고 확인합니다 .
3. 1 개 이상의 센서가 부착된 경우 알맞은 센서를 선택합니다 .
4. **구성**을 선택하고 확인합니다 .
5. **이름 편집**을 선택하고 이름을 편집합니다 . 확인하기를 선정한 후 (취소시에도) 센서 셋업 메뉴로 돌아갑니다 .

4.3 센서 데이터 로그 기록

sc 컨트롤러는 데이터 작성지 및 기록지를 각기 센서마다 제공합니다 . 데이터 로그는 지정된 간격으로 측정된 데이터를 저장합니다 . 이벤트 로그는 구성 변경 , 알림 메시지 및 경고 등과 같이 장치에 대하여 발생하는 여러 가지 이벤트를 기록합니다 . 데이터 로그와 이벤트 로그는 CSV 형식으로 내보낼 수 있습니다 . 이를 다운로드 시 기타 자세한 정보는 sc 컨트롤러 사용자 매뉴얼에 수록되어 있습니다 .

4.4 센서 진단 메뉴

센서 선택	
오류 목록	모든 실제 오류 코드를 표시합니다 .
경고 목록	모든 실제 경고를 표시합니다 .

4.5 센서 설정 메뉴

맞는 센서 선택하기 (1 개 이상의 센서가 있는 경우)

교정하기	
구성 교정	***참고 :*** *교정 방법을 선택하면 교정 메뉴의 첫 하위 메뉴에 항목이 표시됩니다 .* 센서 코드 , MATX1, MATX1 K+ , MATX2, MATX2 K+ , 값 교정 , PREVIOUS CAL 또는 FACTORY CAL 을 선택합니다 .
- 또는 -	
구성 교정 > 센서 코드	
날짜	센서 카트리지 시작 날짜를 표시합니다 .
센서 코드	센서 코드를 표시하고 입력합니다 .
- 또는 -	
구성 교정 >MATX1	1 포인트 매트릭스 교정 (21 페이지의 4.6.3.1 장 참조)
날짜	현재 교정 날짜를 표시합니다 .
농도 측정 1	현재 측정된 측정치를 저장합니다 .
NH4-N 농도 설정	NH_4-N 참조 값 (실험실 값) 을 입력하고 표시합니다 .
- 또는 -	
구성 교정 >MATX1 K+	칼륨을 사용한 1 포인트 매트릭스 교정 (21 페이지의 4.6.3.2 장 참조)

4.5 센서 설정 메뉴 (계속)

날짜	현재 교정 날짜를 표시합니다 .	
농도 측정 1	현재 측정된 측정치를 저장합니다 .	
K+ 농도 설정	K^+ 참조 값 (실험실 값) 을 입력하고 표시합니다 .	
NH4-N 농도 설정	NH_4-N 참조 값 (실험실 값) 을 입력하고 표시합니다 .	
- 또는 -		
구성 교정 >MATX2	2 포인트 매트릭스 교정 (22 페이지의 4.6.3.3 장 참조)	
농도 측정 1	현재 측정된 측정치를 저장합니다 .	
날짜	현재 교정 날짜를 표시합니다 .	
NH4-N 농도 설정	NH_4-N 참조 값 (실험실 값) 을 입력하고 표시합니다 .	
농도 측정 2	두 번째 측정된 측정치를 저장합니다 .	
날짜	현재 교정 날짜를 표시합니다 .	
NH4-N 농도 설정	NH_4-N 참조 값 (실험실 값) 을 입력하고 표시합니다 .	
- 또는 -		
구성 교정 >MATX2 K+	칼륨을 사용한 2 포인트 매트릭스 교정 (23 페이지의 4.6.3.4 장 참조) ***참고 :*** *시료 매트릭스에서 표준 더하기를 통해 매트릭스 교정을 수행합니다 .*	
농도 측정 1	현재 측정된 측정치를 저장합니다 .	
날짜	현재 교정 날짜를 표시합니다 .	
K+ 농도 설정	K^+ 참조 값 (실험실 값) 을 입력하고 표시합니다 .	
NH4-N 농도 설정	NH_4-N 참조 값 (실험실 값) 을 입력하고 표시합니다 .	
농도 측정 2	두 번째 측정된 측정치를 저장합니다 .	
날짜	현재 교정 날짜를 표시합니다 .	
K+ 농도 설정	K^+ 참조 값 (실험실 값) 을 입력하고 표시합니다 .	
NH4-N 농도 설정	NH_4-N 참조 값 (실험실 값) 을 입력하고 표시합니다 .	
교정하기 (계속)		
구성 교정 > 값 교정	값 교정 (25 페이지의 4.6.3.5 장 참조) 값 교정이 끝나면 교정 데이터가 MATX2 형태로 표시됩니다 .	
	NH4-N 첫번째값	첫 번째 포인트의 NH_4-N 농도 (NH4D sc) 를 입력합니다 .
	칼륨 측정값 1	첫 번째 포인트의 칼륨 농도 (NH4D sc) 를 입력합니다 .
	NH4-N 입력값 1	첫 번째 포인트의 NH_4-N 농도 (실험실) 를 입력합니다 .
	NH4-N 두번째값	두 번째 포인트의 NH_4-N 농도 (NH4D sc) 를 입력합니다 .
	칼륨 측정값 2	두 번째 포인트의 칼륨 농도 (NH4D sc) 를 입력합니다 .
	NH4-N 입력값 2	두 번째 포인트의 NH_4-N 농도 (실험실) 를 입력합니다 .
- 또는 -		
구성 교정 > PREVIOUS CAL	마지막 네 매트릭스 중 하나와 수행된 값 교정을 선택합니다 .	
- 또는 -		
구성 교정 > FACTORY CAL	미리 설정된 센서 코드를 선택합니다 .	
날짜	마지막 교정 날짜	
센서 코드	센서 코드를 입력합니다 .	

4.5 센서 설정 메뉴 (계속)

구성			
	이름 수정하기	이름을 입력 또는 편집합니다 . 영숫자 최대 10 자 .	
	측정 단위	측정 단위로 mg/L 또는 ppm 을 선택합니다 .	
	매개변수 설정	NH_4-N 또는 NH_4 를 선택합니다 .	
	온도 단위	온도 단위로 °C 또는 °F 를 선택합니다 .	
	온도 교정	온도 교정을 입력합니다 (-1.5 - + 1.5 °C 또는 -2.7 - + 2.7 °F).	
	응답 시간	응답 시간을 입력합니다 (30 초 - 300 초).	
	로그 설정	데이터 로깅 주기를 선택합니다 (비활성화 , 1, 2, 5, 10, 15, 30 분 , 1, 2, 6 시간).	
	K+ 보상	칼륨 보상을 선택합니다 : 켬 또는 끔	
	기본값 설정	출고 시 설정으로 구성을 재설정합니다 .	
진단 / 시험			
	프로브 정보	연결된 센서에 대한 정보	
		이름 수정하기	연결된 센서의 이름
		일련번호	연결된 센서의 일련번호
		소프트웨어 버전	소프트웨어 버전
	교정 데이터	선택한 매트릭스 교정의 데이터	
	신호	개별 측정 채널의 신호 및 측정	
		암모늄	신호와 측정 결과를 표시합니다 .
		칼륨	신호와 측정 결과를 표시합니다 .
		온도	온도를 표시합니다 .
	카운터	센서 코드 (입력한 센서 코드가 카트리지의 수명과 일치하는 시간) 및 교정 일	
	서비스	테스트 카트리지를 사용하여 센서 검사 수행 (35 페이지의 7.2 참조)	

4.6 교정

이온 선정 전극에 사용된 막은 측정에 영향을 미치게 될 수 있는 기타 물질로 인하여 100% 선택적이지는 않습니다 . 매트릭스 교정을 수행하여 암모늄 ISE 전극에 미치는 다른 이온의 영향을 보상합니다 .

칼륨은 암모늄 막에 가장 큰 영향을 미칩니다 . 이 문제는 통합 칼륨 전극을 사용하는 NH4D sc 센서에서 보상됩니다 .

CARTRICAL™ 은 소형 센서 카트리지로서 공장조건에 맞춘 서로 간의 교정형태를 지니는 3 개의 전극을 지니게 됩니다 .

암모늄 , 칼륨 간의 교차 민감성은 자동적으로 제거됩니다 . 고형은 측정시 간섭을 일으키지 않습니다 . 매트릭스 효과로 인하여 교정 및 평가 기능들에 관하여서는 기본 솔루션으로 수행될 수 없습니다 매트릭스 교정은 언제이고 쉽고 빠르게 시행될 수 있습니다 .

중요사항 : *매트릭스 교정은 해당 센서가 12 시간 이상 프로세스에 잠겨야 수행할 수 있습니다 . 12 시간은 ISE 막을 폐수 매트릭스에 적응시키는 데 걸리는 최소 시간입니다 .*

센서 카트리지가 프로세스에 적응하는 데 12 시간이 걸립니다 .

4.6.1 센서 코드 교정

새 센서 카트리지를 작동하거나 최초로 시도되는 교정 과정 중에는 센서 코드가 입력되어야 합니다. 기본 센서 코드는 FYM7N725PGK7I0FF 입니다. 이 코드를 사용하면 센서를 작동할 준비가 됩니다. 공개된 사양에 맞추기 위해 특정 CARTRICAL 카트리지의 각 센서 코드를 입력합니다.

CARTRICAL 교정을 받아들이는 센서 카트리지의 센서 코드를 입력합니다. 센서코드는 문자, 숫자가 섞인 16 자리로서 센서 카트리지 인증서와 함께 제공됩니다. 코드에는 센서 카트리지를 위한 공장 교정이 포함되고 여기에 다중점 암모늄 및 칼륨 교정을 비롯한 암모늄에 관한 칼륨의 교차점 (이의 반대 경우 포함하여) 이 포함됩니다.

코드 입력 후 센서는 완전 교정상태가 됩니다. 카트리지를 특정 매트릭스에 따라 교정하려면 매트릭스 교정을 수행하는 것이 좋습니다.

센서 코드를 변경하려면 :

1. **센서 설정 >NH4D SC> 교정 > 구성 교정 > 센서 코드를 차례로 선택합니다.**
2. 16 자리 센서 코드를 입력합니다.
3. ENTER 를 눌러 확인하고 센서 코드를 활성화합니다. 일 미터가 0 으로 설정됩니다.

이전 교정 데이터에 센서 코드의 새 교정 데이터를 덮어씁니다. 시스템이 센서 코드 데이터를 점검합니다. 오류 발생시 센서 코드를 점검하고 센서코드를 다시 입력합니다.

4.6.2 매트릭스 교정 개관

NH4D sc 센서를 사용할 경우 측정된 값을 실험실 참조 값으로 교정하는 다양한 옵션 (표 1) 이 있습니다.

실험실 참조 값의 경우 실험실 분석용 시료가 채취되고 그 시간의 측정값이 저장됩니다.

파라미터 세트에 따라 물 시료의 실험실 참조 값이 암모니아성 질소 (NH_4-N) 또는 암모늄 (NH_4) 으로 저장됩니다. 이 실험실 참조값이 센서가 측정한 이전 값을 대체합니다.

표 1 NH4D sc 센서에 대한 교정 옵션

교정 옵션	사용 분야
MATX1	가장 일반적으로 사용되는 매트릭스 교정. 암모늄에 대한 1 포인트 매트릭스 교정 (오프셋 조정) 을 수행합니다 (21 페이지의 4.6.3.1).
MATX1 K+	MATX1 K+ 를 사용하면 암모늄 값이 MATX1 로 교정될 뿐만 아니라 칼륨 값도 교정할 수 있습니다. 이는 칼륨 값이 암모늄 측정을 방해할 때 암모늄 값의 정확도가 더 높아야 할 경우에 필요합니다 (21 페이지의 4.6.3.2).
MATX2	암모늄 변동이 더 큰 동적 프로세스 (최저 농도와 최고 농도 사이에 최소 5 년)[1]의 경우 MATX2 를 수행하는 것이 좋습니다 (22 페이지의 4.6.3.3).
MATX2 K+	최소 5 년간 최저 농도와 최고 농도 간 암모늄 변동이 [1] 큰 동적 프로세스가 있으며 칼륨 값을 교정해야 하는 경우 MATX2 K+ (23 페이지의 4.6.3.4) 를 수행하는 것이 좋습니다.
값 교정	2 포인트에 대해 암모늄 및 칼륨 표시 값과 암모늄 실험실 값을 입력할 수 있습니다. 이는 MATX2 교정을 수행하는 다른 방법입니다. 여기에서 2 포인트의 경우 입력 화면을 통해 표시된 암모늄 및 칼륨 값과 암모늄 실험실 값이 입력됩니다.

표 1 NH4D sc 센서에 대한 교정 옵션 (계속)

교정 옵션	사용 분야
PREVIOUS CAL	마지막 네 매트릭스 중 하나와 수행한 값 교정을 활성화합니다 .
FACTORY CAL	현재 센서 코드를 사용할 수 없는 경우 FACTORY CAL 을 사용하여 센서의 평균 데이터를 활성화할 수 있습니다 .

[1] 5 년간의 예 : 암모니아성 질소 농도는 1 과 5 mg NH_4-N 또는 5 와 25 mg/L NH_4-N 사이에서 이동합니다 .

4.6.3 매트릭스 보정

4.6.3.1 MATX1 보정 (1 포인트 매트릭스 보정)

다음과 같이 MATX1 수행을 계속하십시오 :

교정하기
구성 교정
날짜
농도 측정 1
NH4-N 농도 설정

1. **센서 설정 >NH4D SC> 교정 > 구성 교정**을 차례로 선택합니다 .
2. 선택 창에서 **MATX1** 을 선택하고 **ENTER** 를 누릅니다 .
3. **농도 측정 1** 을 선택합니다 .

판독이 안정적입니까 ?
NH4-N:
드리프트
K+
드리프트

현재 측정한 암모늄과 칼륨 값이 표시됩니다. 드리프트는 측정치가 안정적 상태인지를 표시합니다 .

4. 측정한 값이 안정될 때까지 기다리고 **ENTER** 를 눌러 확인합니다 (드리프트가 < 0.03 mg/L 보다 작아야 함). 암모늄과 칼륨의 값이 저장됩니다 .
5. 저장되면 가능한 센서 가까이 실험실 분석용 물 시료를 채취합니다 .
6. 암모늄 함량이 빨리 변할 수 있으므로 시료 채취 후 즉시 시료를 분석합니다 .

실험실 참조값을 결정한 후 다음과 같이 진행하십시오 :

7. **센서 설정 >NH4D SC> 교정 > NH4-N 농도 설정**을 차례로 선택합니다 .
8. NH_4-N 에 대한 실험실 값 (참조 값) 을 입력하고 **ENTER** 를 눌러 확인합니다 . 입력한 실험실 값을 확인하면 메트릭스 교정이 활성화됩니다 .

4.6.3.2 MATX1 K+ 교정

다음과 같이 MATX1 K+ 수행을 계속하십시오 :

교정하기
구성 교정
날짜
농도 측정 1
K+ 농도 설정
NH4-N 농도 설정

1. **센서 설정 >NH4D SC> 교정 > 구성 교정**을 차례로 선택합니다 .
2. 선택 창에서 **MATX1 K+** 를 선택하고 **ENTER** 를 누릅니다 .
3. **농도 측정 1** 을 선택합니다 .

판독이 안정적입니까 ?
NH4-N:
드리프트
K+
드리프트

현재 측정한 암모늄과 칼륨 값이 표시됩니다. 드리프트는 측정치가 안정적 상태인지를 표시합니다 .

4. 측정한 값이 안정될 때까지 기다리고 **ENTER** 를 눌러 확인합니다 (드리프트가 < 0.03 mg/L 보다 작아야 함). 암모늄과 칼륨의 값이 저장됩니다 .
5. 저장되면 가능한 센서 가까이 실험실 분석용 물 시료를 채취합니다 .
6. 암모늄 함량이 빨리 변할 수 있으므로 시료 채취 후 즉시 시료를 분석합니다 .

칼륨과 암모늄에 대한 실험실 참조값을 결정한 후 다음을 계속하십시오 :

7. **센서 설정 >NH4D SC> 교정 > NH4-N 농도 설정**을 차례로 선택합니다 .
8. NH4-N 에 대한 실험실 참조 값을 입력하고 **ENTER** 를 눌러 확인합니다 .
9. **센서 설정 >NH4D SC> 교정 > K+ 농도 설정**을 차례로 선택합니다 .
10. 칼륨에 대한 실험실 참조 값을 입력하고 **ENTER** 를 눌러 확인합니다 .

    입력한 실험실 값을 확인하면 매트릭스 교정이 활성화됩니다 .

4.6.3.3 MATX2 교정 (두 번째 포인트 매트릭스 교정)

다음과 같이 MATX2 수행을 계속하십시오 :

1. **센서 설정 >NH4D SC> 교정 > 구성 교정**을 차례로 선택합니다 .
2. 선택 창에서 **MATX2** 를 선택하고 **ENTER** 를 누릅니다 .
3. **농도 측정 1** 을 선택합니다 .

교정하기
구성 교정
농도 측정 1
날짜
NH4-N 농도 설정
농도 측정 2
날짜
NH4-N 농도 설정

판독이 안정적입니까 ?
NH4-N:
드리프트
K+
드리프트

현재 측정한 암모늄과 칼륨 값이 표시됩니다. 드리프트는 측정치가 안정적 상태인지를 표시합니다 .

4. 측정된 값이 안정될 때 (드리프트가 < 0.03 mg/L 보다 작아야 함) 까지 기다리고 **ENTER** 를 눌러 확인합니다 . 암모늄에 대한 값이 저장됩니다 .
5. 측정 후 가능한 센서 가까이 실험실 분석용 물 시료를 채취합니다 .
6. 암모늄 함량이 빨리 변할 수 있으므로 시료 채취 후 즉시 시료를 분석합니다 .

실험실 참조값을 결정한 후 다음과 같이 진행하십시오 :

7. **센서 설정 >NH4D SC> 교정 >**
   NH4-N 농도 설정을 차례로 선택합니다 .
8. NH_4-N 에 대한 실험실 값 (참조 값) 을 입력하고 **ENTER** 를 눌러 확인합니다 .
9. **농도 측정 2** 를 선택하고 최소한 5 년간의 농도 변화 후 두 번째 값에 대해 포인트 4 – 8 의 순서를 반복합니다 .
10. 두 번째 실험실 값을 확인하면 매트릭스 2 교정이 활성화됩니다 .

4.6.3.4 MATX2 K+ 교정

MATX2 K+ 를 선택하여 2 개의 다른 측정 포인트에서 암모늄과 칼륨 센서를 동시에 교정하십시오 .

시료 매트릭스에서 표준 더하기를 통해 교정이 수행됩니다. 다음과 같이 MATX2 K+ 수행을 계속하십시오 :

1. 10 리터 버킷을 센서가 잠긴 시료 물의 시료 3 – 5 리터로 채웁니다 .
2. 그런 다음 , 시료가 들어 있는 버킷에 프로브를 넣습니다 .
3. **센서 설정 >NH4D SC> 교정 > 구성 교정**을 차례로 선택합니다 .
4. 선택 창에서 **MATX2 K+** 를 선택하고 **ENTER** 를 누릅니다 .
5. **농도 측정 1** 을 선택하고 NH_4-N 과 K 값이 안정될 때까지 기다립니다 (드리프트가 < 0.03 mg/L 보다 작아야 함).

교정하기
구성 교정
농도 측정 1
날짜
K+ 농도 설정
NH4-N 농도 설정
농도 측정 2
날짜
K+ 농도 설정
NH4-N 농도 설정

여러 시료 농도에 대한 추가 단계 :

시료 농도 1: ≤ 10 mg/L NH_4-N 및 ≤ 60 mg/L K

6. **ENTER** 를 누릅니다 .
7. 여과되거나 침전된 시료에서 암모늄 큐벳 / 유리병 테스트 (TNT831 및 TNT832) 와 칼륨 테스트 (방법 8049) 를 동시에 수행합니다 .
8. 큐벳 / 유리병 테스트의 반응 단계에서 LCW892 혼합 표준의 8 mL 을 버킷의 시료에 피펫으로 옮깁니다 .
9. 프로브를 사용하여 버킷의 시료를 혼합하고 3 분간 기다립니다 .
10. **농도 측정 2** 를 선택하고 NH_4-N 과 K 값이 안정될 때까지 기다립니다 (드리프트가 < 0.03 mg/L 보다 작아야 함).
11. **ENTER** 를 누릅니다 .
12. 큐벳 / 유리병 테스트의 시료를 1:3 으로 희석시킵니다 .
13. 여과되거나 침전된 시료에서 TNT 832 암모늄 큐벳 / 유리병 테스트와 칼륨 테스트 (방법 8049) 를 동시에 수행합니다 .
14. 모든 큐벳 / 유리병 테스트 결과가 나오면 **K+ 설정**과 **NH4-N 설정** 아래에 두 측정 포인트의 암모늄과 칼륨 농도를 입력합니다 .
15. **CAL. COMPLETED OK** 메시지가 교정이 완료되면 표시됩니다 .

시료 농도 2: ≥ 10 ≤ 100 mg/L NH_4-N 및 60 mg/L K

6. ENTER 를 누릅니다 .
7. 여과되거나 침전된 시료에서 TNT 832 암모늄 큐벳 / 유리병 테스트와 칼륨 테스트 (방법 8049) 를 동시에 수행합니다 (필요하면 시료를 희석시킵니다).
8. 큐벳 / 유리병 테스트의 반응 단계에서 LCW892 혼합 표준의 40 mL 을 버킷의 시료에 첨가합니다 .
9. 프로브를 사용하여 버킷의 시료를 한 번 혼합하고 3 분간 기다립니다 .
10. **농도 측정 2** 를 선택하고 NH_4-N 과 K 값이 안정될 때까지 기다립니다 (드리프트가 <0.03 mg/L 보다 작아야 함).
11. ENTER 를 누릅니다 .
12. 시료를 암모늄 큐벳 / 유리병 테스트에서 1:5 로 희석시키고 칼륨 테스트에서는 1:10 으로 희석시킵니다 .
13. 여과되거나 침전된 시료에서 TNT832 암모늄 큐벳 / 유리병 테스트와 칼륨 테스트 (방법 8049) 를 동시에 수행합니다 .
14. 모든 큐벳 / 유리병 테스트 결과가 나오면 **K+ 농도 설정**과 **NH4-N 농도 설정** 아래에 두 측정 포인트의 암모늄과 칼륨 농도를 입력합니다 .
15. CAL. COMPLETED OK 메시지가 교정이 완료되면 표시됩니다 .

시료 농도 3: >60 mg/L K
(폐수의 칼륨 농도가 매우 높음)

6. ENTER 를 누릅니다 .
7. 여과되거나 침전된 시료에서 TNT832 암모늄 큐벳 / 유리병 테스트와 칼륨 테스트 (방법 8049) 를 동시에 수행합니다 (필요하면 시료를 희석시킵니다).
8. 큐벳 / 유리병 테스트의 반응 단계에서 LCW 892 혼합 표준의 80 mL 을 버킷의 시료에 첨가합니다 .
9. 프로브를 사용하여 버킷의 시료를 한 번 혼합하고 3 분간 기다립니다 .
10. **농도 측정 2** 를 선택하고 NH_4-N 과 K 값이 안정될 때까지 기다리십시오 (드리프트가 < 0.03 mg/L 보다 작아야 함).
11. ENTER 를 누릅니다 .
12. 시료를 암모늄 큐벳 / 유리병 테스트에서 1:10 으로 희석시키고 칼륨 테스트에서는 1:25 로 희석시킵니다 .
13. 여과되거나 침전된 시료에서 TNT832 암모늄 큐벳 / 유리병 테스트와 칼륨 테스트 (방법 8049) 를 동시에 수행합니다 .
14. 모든 큐벳 / 유리병 테스트 결과가 나오면 **K+ 농도 설정**과 **NH4-N 농도 설정** 아래에 두 측정 포인트의 암모늄과 칼륨 농도를 입력합니다 .
15. CAL COMPLETED OK 메시지가 교정이 완료되면 표시됩니다 .

참고 : *측정 범위가 초과될 경우 시료를 적절히 희석해야 합니다 .*

4.6.3.5 값 교정

값 교정은 매트릭스를 두 농도에서 계속 교정하는 옵션을 제공합니다 .

여러 날에 걸쳐 다른 농도의 시료를 여러 개 채취하고 실험실에서 시료 분석을 수행하십시오 .

참고 : *농도는 최소한 5 년 간 농도 범위에 있어야 합니다 .*

1. 시료 채취 시 센서에서 측정한 암모늄과 칼륨 값에 대한 표시를 기록합니다 .
2. 그런 다음 , 측정된 암모늄 실험실 참조 값을 기록합니다 .

세 개의 값 모두가 교정 포인트를 형성합니다 .

3. 기록한 값에서 가능하면 멀리 떨어진 암모늄 농도의 두 교정 포인트를 선택합니다 .
4. 메뉴에서 **구성 교정 > 교정 > 값 교정**을 차례로 선택하고 ENTER 를 눌러 확인하십시오 .

기록한 세 개 값 입력 :

5. 1. NH4-N NH4D sc: 첫 번째 교정 포인트에 대해 표시된 NH_4-N 값을 입력합니다 . ENTER 를 눌러 확인합니다 .
6. 1. K+ NH4D sc: 첫 번째 교정 포인트에 대해 표시된 K+ 값을 입력합니다 . ENTER 를 눌러 확인합니다 .
7. 1. NH4-N **실험실 :** 첫 번째 교정 포인트에 대해 측정된 NH_4-N 실험실 참조 값을 입력합니다 . ENTER 를 눌러 확인합니다 .
8. 2. NH4-N NH4D sc: 두 번째 교정 포인트에 대해 표시된 NH_4-N 값을 입력합니다 . ENTER 를 눌러 확인합니다 .
9. 2. K+ NH4D sc: 두 번째 교정 포인트에 대해 표시된 K+ 값을 입력합니다 . ENTER 를 눌러 확인합니다 .
10. 2. NH4-N **실험실 :** 두 번째 교정 포인트에 대해 측정된 NH_4-N 실험실 참조 값을 입력합니다 . ENTER 를 눌러 확인합니다 .

    값 교정이 활성화되고 MATX2 로 표시됩니다 .

중요사항 : *해당 전문요원이 지침서에 의거하여 다룹니다 .*

5.1 유지 보수 일정

정비 작업	30 일[1]	6 개월 마다
센서 세척하기[2]	x	
센서 카트리지 교체[3, 4]		x
센서의 손상 여부를 살핀다 .	x	
필요한 경우 실험실 참조 분석과 비교하여 측정된 값 검사 및 매트릭스 교정을 통해 값 교정[3]	x	

[1] 권장사항 : 최초 1 개월 동안은 주단위로 실시합니다 .

[2] 세척 횟수는 애플리케이션에 따라 달리 적용됩니다 . 애플리케이션에 따라 자주 세정작업을 해야 합니다 .

[3] 애플리케이션 및 해당 지역 조건에 의거하여 휴지기에 대한 적용 조건이 달라집니다 .

[4] 센서 카트리지는 마모 부품에 속하며 보증제품 범위에 속하지 않습니다 .
중요사항 : *일반 표준 용액의 이온은 그다지 강하지 않으므로 센서를 일반 NH_4-N 표준 용액으로 검사하지 않습니다 . 인공 이온 매트릭스가 생성되는 교정 용액을 사용하여 측정합니다 (예 : LCW892).*

5.2 손으로 막을 만지지 않도록 합니다

중요사항 :
센서 카트리지를 날카로운 종류의 것으로 세척하지 않도록 하며 – 긁힘 우려 – 화학 세정제를 금합니다 .
센서 카트리지를 날카로운 종류의 것으로 세척하지 않도록 하며 – 긁힘 우려 – 화학 세정제의 사용을 세척시에 금합니다 .

1. 센서 카트리지를 제품내 함께 제공되어진 부드러운 솔로 세척하도록 합니다 .
2. 센서 본체 (카트리지 아님) 를 스폰지나 솔로 닦습니다 .
3. 깨끗하고 미지근한 물로 센서를 헹굽니다 .

   참고 : *증류수는 사용하지 마십시오 .*

5.3 센서 카트리지 교체하기

센서 카트리지는 아래 설명과 28 페이지의 그림 12 에 따라 교체합니다 .

1. 센서를 세척 후 센서 카트리지 및 센서 어댑터를 완전히 건조시킵니다 .
2. 잠금 고리를 풀어 제거합니다 .

중요사항 : *센서 카트리지를 아래쪽을 향하게 하여 센서 어댑터에 물이 들어가지 않게 합니다 . 센서와 센서 카트리지 사이의 접점은 건조한 상태를 유지해야 합니다 .*

3. 구형 센서 카트리지 및 불투명한 개스킷을 센서 어댑터에서 꺼내어 규정 준수에 의거하여 폐기처분합니다 .
4. 새 불투명 개스킷이 센서 카트리지 교체시에 제대로 설치합니다 .
5. 새 센서 카트리지를 센서 어댑터에 끼워 넣습니다 . 센서 카트리지와 센서에 있는 삼각형 표시를 확인합니다 .

중요사항 : *센서 카트리지는 센서 어댑터의 한 부분에만 고정하여 장착합니다 . 센서 카트리지와 센서 어댑터 각기의 표시된 부분을 확인합니다 .*

6. 잠금고리를 센서상에 부착 후 손으로 단단히 잠급니다 .

   참고 : *보관 용기의 뚜껑을 잠금 고리의 공구나 고정시키는 수단으로 사용합니다 .*

7. 새 센서 코드를 입력합니다 (인증서 참조).

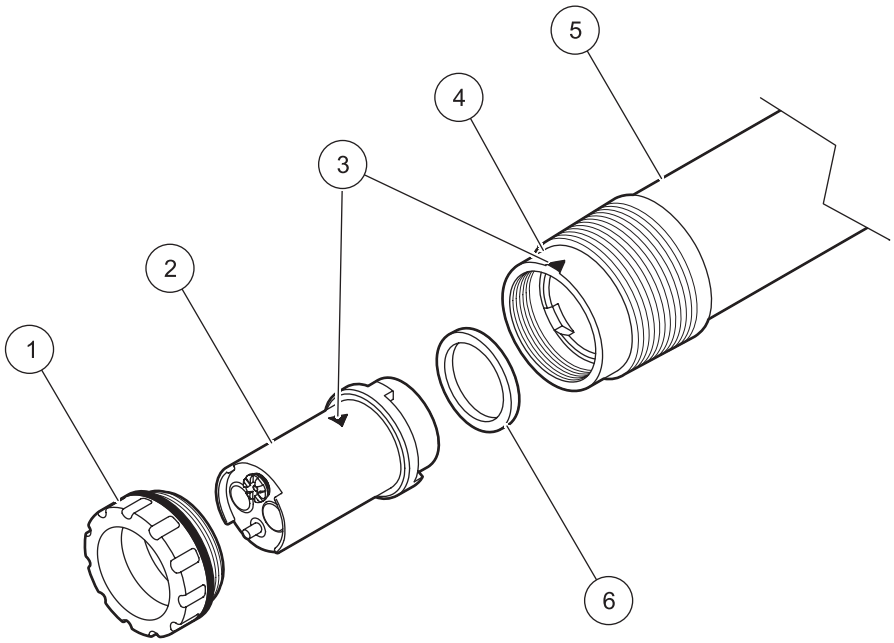


그림 12 센서 카트리지 교체하기

1	잠금 고리	4	센서 어댑터
2	센서 카트리지	5	센서 케이스
3	표시	6	불투명 개스킷

5.4 센서 및 센서 카트리지 보관

시료물에서 센서를 꺼내어 깨끗이 세척합니다 .

단기 보관
막과 염교는 축축한 상태를 유지해야 합니다 (증류수 또는 초순수 없음). 그러면 센서를 시료물에 다시 넣을 때 반응 시간이 오래 걸리지 않습니다 . 그렇지 않으면 센서가 올바르게 작동하지 않을 수 있습니다 .

장기 보관
중요사항 : *오랫동안 보관할 때는 제공된 보관 용기를 사용합니다 . 용기에 식수 (증류수 없음) 를 채웁니다 . 센서 카트리지가 젖은 상태이어야 합니다 .*

2-4 주 간격 (기후조건에 따라 달리함) 으로 막을 체크하여 물기를 머금은 상태임을 확인합니다 .

참고 : *보급된 보관 컨테이너로서 센서 카트리지를 촉촉한 상태로 유지합니다 . 장단기 보관시에 센서 카트리지를 보관 컨테이너에 넣어 뚜껑을 닫은 채 보관합니다 . 보관 온도는 5 페이지의 1 장 을 참조하십시오 .*

참고 : *흑색 개스킷이 봉쇄작업에 이용됩니다 . 12 페이지의 그림 6 을 참조하십시오 .*

센서 , 센서 카트리지

참고 : *센서와 센서 카트리지 사이에 위치한 접점에 유의합니다 . 접점은 건조한 상태를 유지해야 합니다 . 건조한 곳에서 보관합니다 .*

6 장 문제 해결

6.1 오류 코드

센서가 오류 상태인 경우 측정 창의 센서 판도값이 깜박이고 이 센서와 관련된 아날로그 출력 릴레이가 유지됩니다 . 오류에 대한 정의는 표 2 에 나와있습니다 .

표 2 오류 코드

표시된 오류	정의	해결안
NH4 mV 범위 !	암모늄 mV 값이 측정 범위를 벗어남	32 페이지의 6.3.1 장 을 참조하십시오 .
K+ mV 범위 !	칼륨 mV 값이 측정 범위를 벗어남	
pHD 범위 !	pHD 참조값이 측정 범위를 벗어남	
온도 범위	온도 값이 측정 범위를 벗어남	
카트리지 없음	연결된 센서 카트리지가 없음	센서 카트리지 연결은 13 페이지의 3.3 장 을 참조하십시오 .
센서 코드	센서 코드 교정 실패	34 페이지의 6.3.2 장 를 참조하십시오 .
교정 중	소프트웨어 1.3x 에서 데이터를 전송하지 못함	

6.2 경고 코드

센서 경고에서는 모든 메뉴 , 릴레이 및 출력이 정상적으로 작동하지만 경고 아이콘이 깜박입니다 .

경고로 릴레이가 작동할 수 있으며 사용자는 경고의 정도 수준을 정할 수 있습니다 . 경고는 표 3 에 정의되어 있습니다 .

표 3 경고 코드

경고 표시	정의	해결안
NH4 mV 범위 !	암모늄 mV 값이 측정 범위 한계에 가까워짐	32 페이지의 6.3.1 장 을 참조하십시오 .
K+ mV 범위 !	칼륨 mV 값이 측정 범위 한계에 가까워짐	
pHD 범위 !	pHD 참조값이 한계에 가까움	
온도	온도가 한계에 가까움	
카트리지가 낡았음	센서 카트리지가 1 년 이상 되었음	센서 카트리지 교체하기
암모늄		34 페이지의 6.3.2 장 을 참조하십시오 .
오프셋	암모늄 오프셋이 측정 범위를 벗어남	
경사	암모늄 경사가 측정 범위를 벗어남	
칼륨		
오프셋	칼륨 오프셋이 측정 범위를 벗어남	
경사	칼륨 경사가 측정 범위를 벗어남	

6.3 문제 해결

6.3.1 작동 중 문제 해결

증상	발생 원인	교정 조치
부정확한 측정치	교정한지 너무 오래 됨 ; 교정이 특별한 경우에 적합하지 않음 ; 폐수 모형의 변동이 큼	적절한 교정을 수행하십시오 .
	pH 값이 pH 8 이상 크게 변동한 경우 9 페이지의 2.3 장 을 참조하십시오 .	외부 pH 보정을 수행하십시오 . 서비스 부서에 문의하십시오 .
	막과 참조 전극이 크게 오염되었음	센서 카트리지를 브러쉬로 세척 (세정제 금지) 하고 물로 헹궈낸 후 부드러운 천으로 잘 닦으십시오 . 모든 부품 (막 / 참조 전극 / 온도 센서) 을 세척하십시오 .
		세척 장비를 설치하십시오 .
		세척 주기를 늘리십시오 .
	센서 막이 손상되었음	센서 설치를 검사하고 센서 카트리지를 교체하십시오 .
	참조 요소가 손상되었음	센서 설치를 검사하고 센서 카트리지를 교체하십시오 .
	NH4 mV 범위 ! 암모늄 mV 값이 측정 범위를 벗어남	센서 카트리지를 교체하십시오 .
	K+ mV 범위 ! (칼륨 mV 값이 측정 범위를 벗어남)	센서 카트리지를 교체하십시오 .
	pHD 범위 ! (pHD 참조값이 범위를 벗어남)	센서 카트리지를 교체하십시오 .
	온도 (온도 값이 범위를 벗어남)	센서 카트리지를 교체하고 폐수 온도를 검사하십시오 .
	카트리지가 낡았음 (카트리지가 1 년 이상 되었음)	센서 카트리지를 교체하십시오 .
	센서 카트리지의 접점이 축축함	접점을 천 또는 종이로 닦거나 헤어드라이어로 말리십시오 . 불투명 개스킷에 손상이 있는지 검사하고 위치를 바로 잡으십시오 . 잠금 고리를 나사로 조이십시오 . ***참고 :*** *보관 용기의 뚜껑을 잠금 고리의 공구나 고정시키는 수단으로 사용하십시오* *(14 페이지의 그림 9).*

6.3.1 작동 중 문제 해결 (계속)

증상	발생 원인	교정 조치
부정확한 측정치	측정 프로브 안이 축축하거나 센서 전자 장치에 결함이 있음 시험 카트리지를 사용해서 센서 전자 장치를 검사하십시오 (35 페이지의 7.2 장). 1 센서 설정 > 진단 / 시험 > 서비스 > TEST CARTRIDGE> 시험 카트리지 준비 ? 를 차례로 선택합니다 . Enter 를 누릅니다 . 2 표시치와 정상치를 비교한다. 표시된 값이 아래 값과 같은 범위에 있어야 합니다 . 안정될 때까지 기다렸다 ENTER 를 누릅니다 : 암모늄 : 신호 -237.0<(-226.2 mV)<-217.0 MEAS 2263.6<(2274.4 mV)<2283.6 REF 2450.6<(2500.6 mV)<2550.6 ENTER 칼륨 : SIGNAL -10.0<(-2.9 mV)<10.0 MEAS 2490.6<(2497.7 mV)<2510.6 REF 2450.6<(2500.6 mV)<2550.6 ENTER 온도 값 : 온도 24.5<(24.8 °C)<25.5/ 76.1<(76.6 °F)<77.9 ENTER 3 시험 카트리지 데이터가 해당 범위 내에 있으면 센서 전자 장치가 작동합니다 . 시험 카트리지 확인 ENTER	시험 카트리지 데이터가 이 범위 내에 없거나 시험 카트리지 검사에 실패할 경우 서비스 부서에 문의하십시오 .
	칼륨 농도가 너무 높음 (>700 mg/L 이상 ; 암모늄 농도는 낮음)	칼륨 보정을 끄십시오 .
측정 값이 불안정함	공기 방울 , 침수 깊이	설치 사항을 검사하십시오 . 세척 장치의 구성을 검사하십시오 .
	센서 카트리지의 접점이 축축함	접점을 천 , 종이 또는 헤어드라이어로 말리십시오 . 불투명 개스킷에 손상이 있는지 검사하고 개스킷의 위치를 바로잡으십시오 . 잠금 고리를 나사로 조이십시오 . *참고 : 보관 용기의 뚜껑을 잠금 고리의 공구나 고정시키는 수단으로 사용하십시오 .*
	센서 막이 손상되었음	설치를 검사하고 센서 카트리지를 교체하십시오 .
	참조 요소가 손상되었음	설치를 검사하고 센서 카트리지를 교체하십시오 .

6.3.2 교정 중 문제해결

증상	발생 원인	교정 조치
센서 코드	센서 코드를 잘못 입력했음	인증서를 사용해서 센서 코드를 올바로 입력했는지 검사하십시오 . 인증서가 없는 경우 " 공장 교정 " (Factory cal) 을 수행하십시오 .
교정 중	소프트웨어 1.3x 에서 데이터를 전송하는 데 실패함	교정을 완전히 새로 수행하십시오 . a) 센서 코드 또는 공장 교정 , b) 적절한 모형 교정
암모늄		
오프셋	마지막 암모늄 교정 오류 , 센서 카트리지가 너무 낡거나 오염되거나 결함이 있음	교정을 반복하십시오 . 이전 교정을 사용하십시오 . 센서 카트리지를 세척하거나 교체하십시오 .
경사	마지막 암모늄 교정 오류 , 센서 카트리지가 너무 낡거나 오염되거나 결함이 있음	교정을 반복하십시오 . 이전 교정을 사용하십시오 . 센서 카트리지를 세척하거나 교체하십시오 .
칼륨		
오프셋	마지막 칼륨 교정 오류 , 센서 카트리지가 너무 낡거나 오염되거나 결함이 있음	교정을 반복하십시오 . 이전 교정을 사용하십시오 . 센서 카트리지를 세척하거나 교체하십시오 .
경사	마지막 칼륨 교정 오류 , 센서 카트리지가 너무 낡거나 오염되거나 결함이 있음	교정을 반복하십시오 . 이전 교정을 사용하십시오 . 센서 카트리지를 세척하거나 교체하십시오 .

7 장 예비 부품 및 부속품

7.1 예비 부품

기술	카탈로그 번호
NH4D sc (10 m (32.8 ft) 통합 케이블 및 사전에 교정된 센서 카트리지 1 개를 구비한 센서)	LXV437.99.00002
교정된 센서 카트리지[1]	6188400
세척솔	LZY589
잠금고리 키트	6176900
불투명 개스킷	HZD176

[1] 센서 카트리지는 마모품으로서 보증제품 범위에 속하지 않습니다 .

7.2 부속품

기술	카탈로그 번호
세척부	LZY331.99.00001
레일장착 키트	6184900
체인장착 용구세트	LZX914.99.12400
스테인레스강 대야 모서리 장착	LZX414.00.80000
고출력 공기분사 컴프레서 115 V/50 Hz	6860003.99.0001
고출력 공기분사 컴프레서 230 V/50 Hz	6860103.99.0001
테스트 카트리지	6188300

7.3 평가 부속품

기술	카탈로그 번호
TNT + 암모늄 유리병 시험 (측정 범위 : 2-47 mg/L NH_4-N/2.5-60.0 mg/L NH_4)	TNT832
TNT + 암모늄 유리병 시험 (측정 범위 : 1-12 mg/L NH_4-N/1.3-15.0 mg/L NH_4)	TNT831
칼륨 시약 세트 (측정 범위 : 0.1-7 mg/L)	2459100
칼륨 시약 1 파우더 필로 (25/pkg)	1432198
칼륨 시약 2 파우더 필로 (25/pkg)	1432298
칼륨 시약 3 파우더 필로 (100/pkg)	1432399
암모늄 / 칼륨 표준액 (5000 mg/L NH_4-N, 20,000 mg/L 칼륨)	LCW892

참고 : *다음 기기는 광도계로서 적합합니다 :*
포켓 색채계 II 및 DR 시리즈의 분광 광도계

7.4 관련 문서

기술	카탈로그 번호
지침서 세척부	DOC306.53.00747
지침서 레일 장착	DOC306.53.00145
지침서 체인 장착	DOC306.53.00147
수동 HOAB 컴프레서	DOC026.53.00811
매뉴얼 sc100	DOC023.52.00032
매뉴얼 sc1000	DOC023.53.90007

8 장 연락처

HACH Company
World Headquarters
P.O. Box 389
Loveland, Colorado
80539-0389 U.S.A.
Tel (800) 227-HACH
(800) -227-4224
(U.S.A. only)
Fax (970) 669-2932
orders@hach.com
www.hach.com

Repair Service in the United States:
HACH Company
Ames Service
100 Dayton Avenue
Ames, Iowa 50010
Tel (800) 227-4224
(U.S.A. only)
Fax (515) 232-3835

Repair Service in Canada:
Hach Sales & Service
Canada Ltd.
1313 Border Street, Unit 34
Winnipeg, Manitoba
R3H 0X4
Tel (800) 665-7635
(Canada only)
Tel (204) 632-5598
Fax (204) 694-5134
canada@hach.com

Repair Service in Latin America, the Caribbean, the Far East, Indian Subcontinent, Africa, Europe, or the Middle East:
Hach Company World Headquarters,
P.O. Box 389
Loveland, Colorado,
80539-0389 U.S.A.
Tel +001 (970) 669-3050
Fax +001 (970) 669-2932
intl@hach.com

HACH LANGE GMBH
Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf
Tel. +49 (0)2 11 52 88-320
Fax +49 (0)2 11 52 88-210
info@hach-lange.de
www.hach-lange.de

HACH LANGE LTD
Pacific Way
Salford
GB-Manchester, M50 1DL
Tel. +44 (0)161 872 14 87
Fax +44 (0)161 848 73 24
info@hach-lange.co.uk
www.hach-lange.co.uk

HACH LANGE LTD
Unit 1, Chestnut Road
Western Industrial Estate
IRL-Dublin 12
Tel. +353(0)1 46 02 5 22
Fax +353(0)1 4 50 93 37
info@hach-lange.ie
www.hach-lange.ie

HACH LANGE GMBH
Hütteldorferstr. 299/Top 6
A-1140 Wien
Tel. +43 (0)1 9 12 16 92
Fax +43 (0)1 9 12 16 92-99
info@hach-lange.at
www.hach-lange.at

DR. BRUNO LANGE AG
Juchstrasse 1
CH-8604 Hegnau
Tel. +41(0)44 9 45 66 10
Fax +41(0)44 9 45 66 76
info@hach-lange.ch
www.hach-lange.ch

HACH LANGE FRANCE S.A.S.
33, Rue du Ballon
F-93165 Noisy Le Grand
Tél. +33 (0)1 48 15 68 70
Fax +33 (0)1 48 15 80 00
info@hach-lange.fr
www.hach-lange.fr

HACH LANGE SA
Motstraat 54
B-2800 Mechelen
Tél. +32 (0)15 42 35 00
Fax +32 (0)15 41 61 20
info@hach-lange.be
www.hach-lange.be

DR. LANGE NEDERLAND B.V.
Laan van Westroijen 2a
NL-4003 AZ Tiel
Tel. +31(0)344 63 11 30
Fax +31(0)344 63 11 50
info@hach-lange.nl
www.hach-lange.nl

HACH LANGE APS
Åkandevej 21
DK-2700 Brønshøj
Tel. +45 36 77 29 11
Fax +45 36 77 49 11
info@hach-lange.dk
www.hach-lange.dk

HACH LANGE AB
Vinthundsvägen 159A
SE-128 62 Sköndal
Tel. +46 (0)8 7 98 05 00
Fax +46 (0)8 7 98 05 30
info@hach-lange.se
www.hach-lange.se

HACH LANGE S.R.L.
Via Riccione, 14
I-20156 Milano
Tel. +39 02 39 23 14-1
Fax +39 02 39 23 14-39
info@hach-lange.it
www.hach-lange.it

HACH LANGE S.L.U.
Edif. Arteaga Centrum
C/Larrauri, 1C- 2ª Pl.
E-48160 Derio/Vizcaya
Tel. +34 94 657 33 88
Fax +34 94 657 33 97
info@hach-lange.es
www.hach-lange.es

HACH LANGE LDA
Av. do Forte nº8
Fracção M
P-2790-072 Carnaxide
Tel. +351 214 253 420
Fax +351 214 253 429
info@hach-lange.pt
www.hach-lange.pt

HACH LANGE SP.ZO.O.
ul. Opolska 143 a
PL-52-013 Wrocław
Tel. +48 (0)71 342 10-83
Fax +48 (0)71 342 10-79
info@hach-lange.pl
www.hach-lange.pl

HACH LANGE S.R.O.
Lešanská 2a/1176
CZ-141 00 Praha 4
Tel. +420 272 12 45 45
Fax +420 272 12 45 46
info@hach-lange.cz
www.hach-lange.cz

HACH LANGE S.R.O.
Roľnícka 21
SK-831 07 Bratislava – Vajnory
Tel. +421 (0)2 4820 9091
Fax +421 (0)2 4820 9093
info@hach-lange.sk
www.hach-lange.sk

HACH LANGE KFT.
Hegyalja út 7-13.
H-1016 Budapest
Tel. +36 (06)1 225 7783
Fax +36 (06)1 225 7784
info@hach-lange.hu
www.hach-lange.hu

HACH LANGE S.R.L.
Str. Căminului nr. 3
Sector 2
RO-021741 Bucureşti
Tel. +40 (0) 21 205 30 03
Fax +40 (0) 21 205 30 03
info@hach-lange.ro
www.hach-lange.ro

HACH LANGE
8, Kr. Sarafov str.
BG-1164 Sofia
Tel. +359 (0)2 963 44 54
Fax +359 (0)2 866 04 47
info@hach-lange.bg
www.hach-lange.bg

HACH LANGE SU ANALİZ SİSTEMLERİ LTD.ŞTİ.
Hilal Mah. 75. Sokak
Arman Plaza No: 9/A
TR-06550 Çankaya/ANKARA
Tel. +90 (0)312 440 98 98
Fax +90 (0)312 442 11 01
bilgi@hach-lange.com.tr
www.hach-lange.com.tr

HACH LANGE D.O.O.
Fajfarjeva 15
SI-1230 Domžale
Tel. +386 (0)59 051 000
Fax +386 (0)59 051 010
info@hach-lange.si
www.hach-lange.si

HACH LANGE E.Π.E.
Αυλίδος 27
GR-115 27 Αθήνα
Τηλ. +30 210 7777038
Fax +30 210 7777976
info@hach-lange.gr
www.hach-lange.gr

HACH LANGE E.P.E.
27, Avlidos str
GR-115 27 Athens
Tel. +30 210 7777038
Fax +30 210 7777976
info@hach-lange.gr
www.hach-lange.gr

9 장 보증 및 책임

최초 구매자에 대한 제품 결함에 대하여 배송일로부터 1 년간의 보증기간을 유효 실시하도록 한다 (매뉴얼에 별도 표시의 경우 제외).

보증기간 동안에 발생한 제품 결함시에 관하여 수리를 요하거나 환불 정책을 실시한다 (우송비 제외). 제품 수리 이후로부터 하여 보증기간 나머지 기간의 효력을 유지한다 .

화학성분의 시약 등의 소모품을 비롯한 램프 , 관조직 등의 소모부품에 있어 보증처리가 적용되지 않는다 .

하크사 , 해당 디스트리뷰터과 접촉하여 보증서를 발급받는다 . 하크사의 승인에 따라 제품 반환이 발생되게 된다 .

보증 제한

보증처리에서 제외가 되는 항목들로서 :

자연재해 , 노동분쟁 , 전쟁 (비선포 포함 형태), 테러 , 민사 분규 , 정부 정책에 따른 손상 발생시

오용 , 부주의 , 사고 , 설치문제로 발생한 손상 피해 문제 발생시

하크사의 승인을 요하지 않은 임의상의 수리 중 발생된 손상 처리 상황 발생시

매뉴얼을 준수하지 않아 발생된 손상 문제 처리 상황시

하크사로의 제품반환에 관여된 화물운송비

보증관여품의 택배우송과 관련한 우송비용

보증 수리와 관련된 출장 교통비

보증서약에 관한 자명히 기술표명된 보증기준 조건사항을 준수할 것을 요하며 . 특정목적을 부합으로서의 상품성 , 적격성에 대한 묵의적 보증사항을 고려하지 않는 바이다 .

임의적 보증에 대한 무고려책에 관하여 일부 주법에 의거 , 해당하지 않는 경우가 발생할 수 있다 . 보증 조건을 준수함에 있어 주거하는 주법에 의거하여 이의 적용 규정이 달라질 수 있다 .

보증조건사항에 있어 하크사 이외 기타인으로 하여 보증 조건이 달리 제공되어질 수 없음을 허한다 .

수리 서비스 제한

보증 조건 사항을 어기는 경우 상기기술 규정된 수리 및 교체 , 환불에 배타조건부적 수리책을 적용한다 . 엄격한 책임을 근거로 또는 다른 법률 원리에 따라 Hach Company 는 어떠한 경우에도 보증 위반이나 부주의로 인해 발생한 어떤 종류의 부수적 또는 파생적 손상에 대해 책임을 지지 않습니다 .

10 장 인증

전자파 적합성

본 장치는 다음 규격 조건에 따른 전자기 호환성 시험을 위한 sc100 and sc1000 컨트롤러의 시험을 거쳤습니다 :

EN 61326 (EMC 측정 , 제어 및 실험실용 전기 기기의 안전 요구사항), 2004/108/EC 마다 : 제조업체의 시험 기록 입증 및 준수 증명서

내성

IEC 1000-4-2 (EN 61000-4-2) 전자기 호환성 (EMC). 시험 , 측정 테크닉 정전기 방전 내성 시험 기본 EMC 표준 (기준 B)

IEC 1000-4-3 (EN 61000-4-3) 전자기 호환성 (EMC) 시험 , 측정 테크닉 무선 주파수 , 전자기장 내성 시험 파트 4-3: 시험 , 측정 테크닉 - 무선 주파수 , 전자기장 내성 시험 (기준 A)

IEC 1000-4-4 (EN 61000-4-4) 전자기 호환성 (EMC). 시험 , 측정 테크닉 순간 과도 전류 / 버스트 내성 시험 기본 EMC 표준 (기준 B)

IEC 1000-4-5 (EN 61000-4-5) 전자기 호환성 (EMC) 시험 , 측정 테크닉 서지 내성 시험 (기준 B)

IEC 1000-4-2 (EN 61000-4-6) 전자기 호환성 (EMC). 시험 , 측정 테크닉 무선 주파수장에 의해 유도된 방해에 대한 내성 (기준 A)

IEC 1000-4-11 (EN 61000-4-11) 전자기 호환성 (EMC). 시험 , 측정 테크닉 볼트 DIPS, 단기 정전 , 볼트 변이 내성 시험 (기준 B)

방출

본 기기는 다음 규정에 의하여 무선 주파수 방출에 대한 시험을 거쳤습니다 :

EMC 지침서 89/336/EEC 에 따라 : EN 61326 (측정 , 제어 및 실험실용 전자 기기 , EMC 요구 사항), 클래스 A 방출 한계 제조업체의 시험 확인 .

EN 61000-3-2 전자기 호환성 (EMC). 고조파 전류에 대한 한계성 EN 61000-3-3 전자기 호환성 (EMC). 공공 저압 공급 시스템상에 볼트 변화 , 볼트 변동 , 전동에 대한 한계성

방출에 관한 기타 시험 규격 조건 :

EN 55011 (CISPR 11), 산업 , 과학 및 의료 (ISM) 무선 주파수 장비 , 수신 장애 , 한계 및 측정 방법

부록 A Modbus 레지스터

표 4 센서 Modbus 레지스터

태그 이름	레지스터 #	데이터 형식	길이	R/W	개별 범위	최소 / 최대 범위	기술
암모늄 NH4-N	40001	부동소수점	2	R		0/2000	암모늄 (mg/L)
암모늄 NH4	40003	부동소수점	2	R		0/2576	암모늄 (mg/L)
K+	40005	부동소수점	2	R		0/2000	k+ mg/L
온도 °C	40007	부동소수점	2	R		-30/100	온도 (섭씨 °C)
온도 °F	40009	부동소수점	2	R		-54/180	화씨 온도
칼륨 보상	40013	부호없는 정수형	1	R/W	0/1		
데이터 로그 주기	40014	부호없는 정수형	1	R/W	0/1/2/3/4/5/6/7/8/9		
센서 주기	40015	부호없는 정수형	1	R/W		30/300	
온도 선택	40016	부호없는 정수형	1	R/W	U25/26		
매개변수 선택	40017	부호없는 정수형	1	R/W	P19/42		
단위 선택	40018	부호없는 정수형	1	R/W	U0/2		
온도 오프셋 C	40019	부동소수점	2	R/W		-1.5/1.5	
온도 오프셋 F	40021	부동소수점	2	R/W		-2.7/2.7	
센서 이름	40024	문자열	8	R/W			
구성 교정	40032	부호없는 정수형	1	R/W	0/1/2/3/4/5/6/7		
센서 코드	40033	문자열	8	R/W			
마지막 센서 코드 [일]	40041	부호없는 정수형	1	R		0/730	
마지막 교정 [일]	40042	부호없는 정수형	1	R		0/730	
일련 번호	40043	문자열	6	R/W			
소프트웨어 버전	40049	부동소수점	2	R		0/655.35	
드라이버 버전	40051	부동소수점	2	R		0/655.35	
구조 버전	40053	부호없는 정수형	1	R		0/65535	
내용물 버전	40054	부호없는 정수형	1	R		0/65535	
펌웨어 버전	40055	부호없는 정수형	1	R		0/65535	
센서 코드 날짜	40068	Time2	2	R			
교정 포인트 1 날짜	40070	Time2	2	R			
교정 포인트 2 날짜	40072	Time2	2	R			
센서 코드	40074	부호없는 정수형	1	R	0/1/2/3/4/5/6/7		
날짜	40075	Time2	2	R			
NH4 N 농도 1	40077	부동소수점	2	R		0/2000	
NH4 농도 1	40079	부동소수점	2	R		0/2576	

표 4 센서 Modbus 레지스터 (계속)

태그 이름	레지스터 #	데이터 형식	길이	R/W	개별 범위	최소 / 최대 범위	기술
NH4 mV 농도 1	40081	부동소수점	2	R		-250/400	
NH4 mV 편차 농도 1	40083	부동소수점	2	R		-500/500	
K+ 농도 1	40085	부동소수점	2	R		0/2000	
K+ mV 농도 1	40087	부동소수점	2	R		-300/400	
K+ mV 편차 농도 1	40089	부동소수점	2	R		-500/500	
온도 농도 1	40091	부동소수점	2	R		0/45	
날짜 2	40093	Time2	2	R			
NH4 N 농도 2	40095	부동소수점	2	R		0/2000	
NH4 농도 2	40097	부동소수점	2	R		0/2576	
NH4 mV 농도 2	40099	부동소수점	2	R		-250/400	
NH4 mV 편차 농도 2	40101	부동소수점	2	R		-500/500	
K+ 농도 2	40103	부동소수점	2	R		0/2000	
K+ mV 농도 2	40105	부동소수점	2	R		-300/400	
K+ mV 편차 농도 2	40107	부동소수점	2	R		-500/500	
온도 농도 2	40109	부동소수점	2	R		0/45	
암모늄에 의한 오프셋	40111	부동소수점	2	R		-70/50	
암모늄 경사	40113	부동소수점	2	R		20/150	
칼륨에 의한 오프셋	40115	부동소수점	2	R		-150/50	
칼륨 경사	40117	부동소수점	2	R		20/100	
NH4NmV	40129	부동소수점	2	R		-2500/2500	
AmmonMeasmV	40131	부동소수점	2	R		-5000/5000	
AmmonmVDrift	40133	부동소수점	2	R		-5000/5000	편차 (mg/L 5sec)
암모늄 노이즈	40135	부동소수점	2	R		-100/500	노이즈 (10 초)
K+ mV	40137	부동소수점	2	R		-5000/5000	신호 K+
PotassMeasmV	40139	부동소수점	2	R		-5000/5000	
칼륨 편차 (mg/L)	40141	부동소수점	2	R		-5000/5000	편차 (mg/L 5sec)
칼륨 노이즈	40143	부동소수점	2	R		-100/+ 500	노이즈 (10 초)
pHDmV	40145	부동소수점	2	R		-5000/5000	

M

Modbus 43

Z

경고 31
교정 17, 19
교체 부품 35
데이터 로그 17
마모 부품 8, 27
매트릭스 교정 19
무게 5
문서 35
문제 해결 31
보관 27
부속품 35
부품
  시스템 16
설치 11
세부사양 5
세척
  센서 27
센서
  꺼내기 11
  설정 17
  설정 메뉴 17
  설치 15
  세척 27
  진단 메뉴 17
센서 설정 17
센서 카트리지 8
  설치 11
센서 카트리지 교체 27
센서 코드 19
센터 카트리지
  교체 27
소재 5
오류 메시지 31
온도 센서 8
유지 보수 일정 27
작동 원리 9
전력 공급 5
정비 27
치수 5
프로브 설정 17