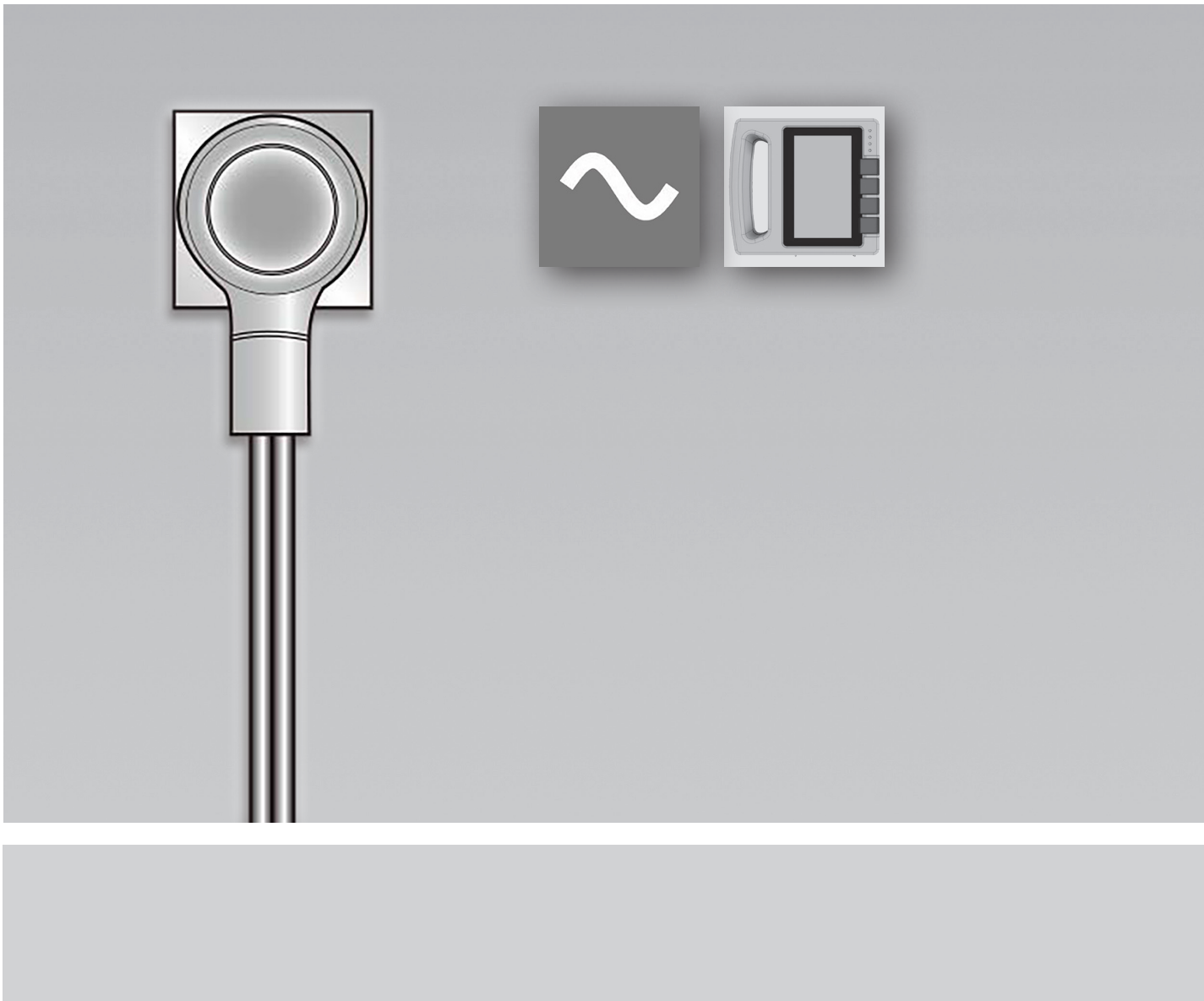


PHONO 콘크리트 감지 및 다짐 측정 데이터 수집 시스템

설치 및 작동 지침 - 버전 1.2



목차

개요	4
주요 부품	4
Key	5
소개	6
사용자 그룹	6
추가 기술 문서	6
사용 목적	7
사용지침	7
안전 지침	8
기술적 세부 사항	9
PHONO 진동 센서	9
장치 설명	10
치수	10
구조와 기능	10
사용	10
설치 및 연결(건설 현장)	11
안전 지침	11
센서 부착 및 연결	12
기능적 무결성 점검	13
제거	14
유지관리 및 청소	15
청소	15
유지보수 및 수리	15
재활용 및 폐기	16
예비 부품 및 부속품	17

개요

주요 부품

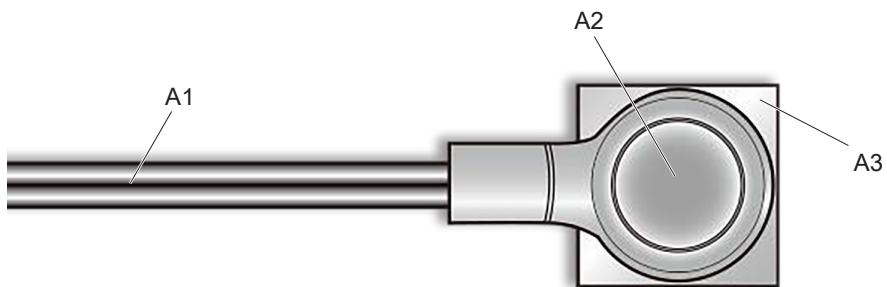


그림 01

열전대

A1 연결 케이블

A2 음향 요소/청음기

A3 센서 본체/하우징

개요

Key

픽토그램 | 정의



위험/경고/주의



유의사항



준수할 것



육안 검사



팁



올바르지 않은 사용



안전 헬멧



안전화



안전 장갑



안전 고글



개인 추락 방지 장비 (PPE)

경고

경고는 행동 지침 앞에 표시되며 다음과 같이 분류됩니다.



위험

앞서 언급한 예방조치를 취하지 않을 경우 심한 신체 부상이나 사망이 발생할 수 있습니다.



경고

앞서 언급한 예방조치를 취하지 않을 경우 심한 신체 부상이나 사망이 발생할 수 있음을 뜻합니다.



주의

앞서 언급한 예방조치를 취하지 않을 경우 가벼운 신체 부상이 발생할 수 있음을 뜻합니다.



앞서 언급한 예방조치를 취하지 않을 경우 재산 피해나 바람직하지 않은 상황이 발생할 수 있음을 뜻합니다.

경고 메시지 배치



신호
위험 유형 및 원인!
비준수 결과
⇒ 예방 조치

서술 규칙

- 지침 번호는 다음과 같습니다. 1. ..., 2. ..., 3. ...
- 각 작업 행위는 다음 기호로 나타냅니다. ▶
- 지침의 결과는 다음과 같이 표시됩니다 : →
- 위치 번호는 개별 장치 부품에 대해 명확하게 제공되며 도면에는 A1과 같이 괄호 안에 표시됩니다(예: A1).
- 여러 위치 번호, 즉 대체 부품은 사선으로 표시됩니다(예: A1/2).

도면 화살표



동작을 나타내는 화살표



행동의 반응을 나타내는 화살표*



힘을 나타내는 화살표

* 액션 화살표와 동일하지 않는 경우

소개

사용자 그룹

시공자

이 설치 및 작동 지침은 구조 및 토목공학사업 콘크리트 시공 도급업자를 대상으로 작성되었습니다.

적합한자

(건설 현장 코디네이터)

안전·보건 코디네이터*는:

- 고객에 의해 선임되어,
- 계획 단계에서 잠재적인 위험요소를 발견하고
- 위험에 대한 완화·보호책을 강구하며
- 안전·보건 계획을 수립하고,
- 시행사와 현장 인원 간의 보호책을 조정하여 상호 간섭이 발생하지 않도록 하며,
- 보호 조치 준수를 모니터링합니다.

적합한자의 점검사항

적합한자란 전문교육, 전문 경험, 최근 업무 내용 등을 통하여 안전 관련 내용에 대한 충분한 이해를 바탕으로 적절하게 시험을 수행할 수 있는 자를 말합니다. 검사의 범위, 검사 종류 또는 특정 측정장치의 사용, 검사의 복잡성에 따라 전문가적 지식이 요구됩니다.

적합한 기술자

데이터 수집 시스템은 교육을 받은** 전문가만 사용할 수 있습니다. 전문가는 콘크리트 엔지니어링 기술을 보유해야 하며, 전문 구조 및 토목공학사업 콘크리트 타설 및 양생 과정을 관리 및 감독 가능해야 합니다.

이 시스템의 교육에서 다루어야 할 최소 사항은 다음과 같습니다.

- ISC 허브의 기능 및 작동에 대한 지침.
- 관련 센서에 대한 설명과 이에 대한 설치 및 연결 방법
- 데이터 수집과 결과 평가에 대한 지침

또한, 시스템 사용자는 거푸집 제거 결정과 같은 적절한 조치를 취할 수 있도록 측정 결과에서 올바른 결과를 도출할 수 있는 기술적 능력이 있어야 합니다.



- 기타 국가별 현행 지침 및 규정을 준수하여야 합니다.
- 국가별 규정이 없는 경우는 독일의 가이드라인과 규정을 준수하는 것을 권장합니다.

* 독일에서 유효: 공사현장의 산업안전보건 규정 30 (RAB 30)

** 지침은 계약자 본인 또는 그들이 선택한 적합한 자에 의해 주어집니다.

추가 기술 문서

- 설치 및 작동 지침:
 - InSite Construction (기본 지침)
 - TEMO 온도 모니터링
 - PREMO 콘크리트 압력 모니터링

소개

사용 목적

제품 설명

Vemaventuri 제품은 적절한 교육을 이수한 직원만 산업 및 상업 부문에서 단독으로 사용하도록 설계되었습니다.

표준 및 지침

이 센서는 아래의 EU 지침의 요구 사항을 충족합니다.

- 2011/65/EU & 2015/863/EU(RoHS)

PHONO 진동 센서는 숨어 있는 거푸집 뒤의 굳지 않은 콘크리트의 타설 및 다짐 정도를 감지하는 데 사용됩니다. 이 센서는 공기, 물/콘크리트 슬러리, 콘크리트 매스를 구분할 수 있습니다. 센서 데이터는 ISC 데이터 수집 시스템을 사용하여 수집 및 평가됩니다. 즉, 타설 과정에서 콘크리트 다짐을 실시간으로 모니터링할 수 있습니다. 이 시스템은 구조 및 토목공학사업 콘크리트 시공에만 사용할 수 있습니다. 이 시스템의 사용 목적에 관한 정보를 준수해야 합니다

진동 센서의 특징

- 굳지 않은 콘크리트의 타설 및 다짐 정도를 측정합니다.
- 원하는 다짐 정도를 조정 가능합니다.
- 교정 불필요
- 좁은 밀폐 공간에서 사용 가능

사용지침

부적절하게 사용하면 측정이 부정확하거나 장치가 손상될 수 있습니다.

진동 센서는 실외용으로 적합합니다. 이 센서는 물속에서 사용하면 안 됩니다.

진동 센서를 1시간 이상 물속에 넣으면 측정이 부정확하거나 측정 오류가 발생할 수 있습니다.

제조업체에서 승인한 센서만 연결 가능합니다. 각 센서 유형은 특정 용도로 설계되었으므로 다른 용도로 사용해서는 안 됩니다.

안전 지침



안전 지침은 시스템의 모든 서비스 수명 단계에 적용됩니다.

일반 정보

도급업체는 제조사에서 제공한 설치 및 작동 지침을 항상 사용할 수 있고 현장 직원이 이해하는지 확인해야 합니다.

시스템 사용 전

- ⇒ 이 사용 설명서와 여기에 수록된 안전 지침을 주의깊게 읽고 숙지하십시오.
- ⇒ 사용 국가에서 시행 중인 법률 및 규정을 준수하십시오. 이 문서에는 특히, 전도 장비 취급 시 요구되는 안전 예방조치가 수록되어 있습니다.
- ⇒ 장치, 전원 케이블, 부속품의 손상 여부와 기능적 정확성을 점검하십시오.
- ⇒ 손상된 커넥터와 케이블은 즉시 제거하여 더 이상 사용하지 않아야 합니다.
- ⇒ 제조사의 정품 예비 부품만 사용하십시오.
- ⇒ 손상된 장치는 제조사가 승인한 서비스 센터로 보내어 검사와 수리를 받으십시오. 데이터 수집 시스템 기본 설명서의 “운송 및 보관” 장을 참조하십시오.

이러한 안전 예방조치를 준수하지 않을 경우 부상이나 장치 손상이 발생할 수 있습니다.

운영업체의 의무

운영업체는 장치와 주변기기를 소유하거나 대여합니다. 운영업체는 항상 사용 용도를 준수할 책임이 있습니다.

운영업체는 다음을 수행해야 합니다.

- 장치에서 수행되는 다양한 작업의 적격성과 자격을 갖춘 인원에게 작업을
- 해당 인원에게 의무와 책임을 수행하는 방법을 교육하고 이 교육에 대한 증빙을 제공합니다.
- 해당 인원이 자신에게 부여된 작업을 수행하는 데 필요한 모든 수단을 제공해야 합니다.
- 장치가 기술적인 결함이 없는 상태에서 서만 작동하도록 해야 합니다.
- 장치의 무단 사용을 방지하도록 해야 합니다.

기술적 세부 사항

PHONO 진동 센서

특징		
	유형	압전 음향 요소
	주파수 범위	2 ... 14 kHz
	전력 공급	12 V DC
	수압	최대 0.3 MPa
환경 조건		
	작동 온도	0 ... +40°C (32 ... 104°F)
	보관 온도	-10 ... +60°C (14 ... 140°F)
구조		
	하우징 소재	플라스틱
	무게	제품 번호.137075: 0.06 kg 제품 번호.137086: 0.21 kg
	케이블 길이	5m 또는 20m

표 01

장치 설명

치수

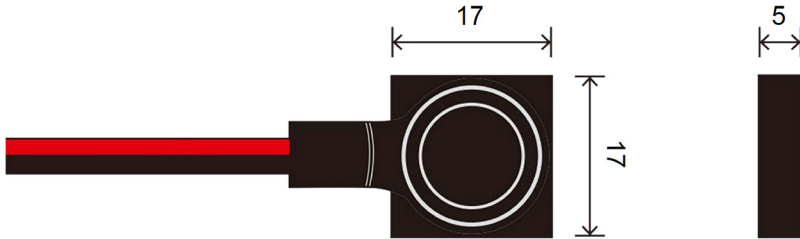


그림 02 모든 치수: mm

구조와 기능



PHONO 진동 센서는 압전 음향 요소 (A2)를 포함한 능동 감지기입니다. 송신기와 수신기가 하우징 하나에 통합되어 있습니다. 송신기에서 생성된 소리는 주변 환경에 의해 수신기로 직접 반사됩니다. 수신기는 공기, 물, 콘크리트(기체, 액체, 고체)의 3가지 물질 상태를 구분할 수 있습니다. 진동 센서는 아날로그 출력 신호를 생성하여 케이블(A1)을 통해 연결된 ISC 노드로 전송합니다.

진동 센서는 내부 콘크리트 거푸집, 철근 또는 그 외 고체 기판에 고정할 수 있습니다. 뒷면에는 케이블 타이 베이스를 부착할 수 있는 접착면(A4)이 있습니다.

콘크리트가 타설되고 양생된 후에는 센서를 제거하여 재사용할 수 없습니다.

측면도

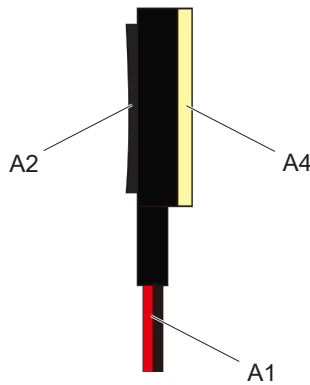


그림 03

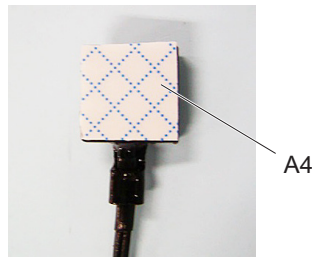


그림 04

사용

사례 1

육안으로 볼 수 없는 거푸집 뒤쪽 콘크리트 피복 상태를 감지합니다(예: 터널 슬래브 또는 오목한 부분). 감지기는 센서 바로 앞에 공기, 물, 콘크리트 슬러리 또는 콘크리트 매스가 있는지 알아냅니다. 다음은 기호 형태로 표시됩니다.

- 공기
- 물 또는 콘크리트 슬러리
- 콘크리트 매스
- 감지 불가 상태(센서 신호 없음)

사례 2

타설 과정에서 콘크리트 다짐이 기록됩니다. 신호등에는 3가지 색상 원이 표시됩니다. 0단계: 콘크리트가 다짐 전 상태 1단계: 콘크리트 33% 다짐 상태 2단계: 콘크리트 66% 다짐 상태 3단계: 최대 다짐(100%) 달성



ISC 허브에 예상 다짐 수준이 표시되지 않으면 센서 앞에 자갈이 깔려 있기 때문에 그러할 수 있습니다.

설치 및 연결(건설 현장)

안전 지침

이 센서는 교육을 받은, 전문가만 설치할 수 있습니다(“사용자 그룹” 페이지의 6 섹션 참조).

일반 안전 지침(페이지 8)과 사용 목적(페이지 7)을 준수하십시오.



부정확한 측정 또는 센서 및 케이블 손상의 위험!

- ⇒ 센서 헤드 접촉면은 거푸집에 단단히 부착하거나 케이블 타이로 철근에 고정해야 합니다. (그림 05)
- ⇒ 음향 요소에 압력을 가하지 마십시오. (그림 06)
- ⇒ 케이블 러그(B2)를 구부리거나 째 잡지 마십시오.
- ⇒ 고정 부속물(B1)과 케이블 러그(B2) 사이에 팽팽하지 않고 느슨하도록 케이블을 설치합니다.
- ⇒ 케이블 고정 시 묶음철사, 못 또는 스테이플을 사용하지 마십시오.
- ⇒ 센서 헤드가 거푸집에 고정되어 있을 때 케이블을 잡아당기지 마십시오.
- ⇒ 노드 전원이 꺼진 상태에서만 연결을 설정하거나 해제하십시오.
- ⇒ 제조사에서 공급 및 승인한 케이블만 사용할 수 있습니다.

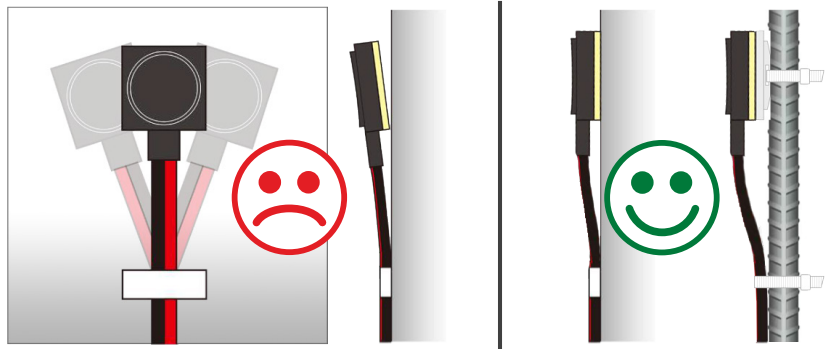


그림 05

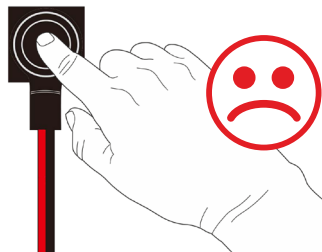


그림 06

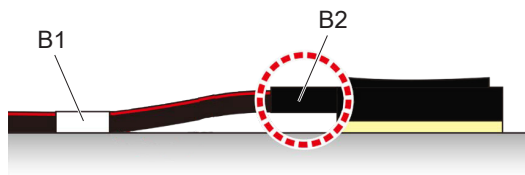


그림 07

설치 및 연결(건설 현장)

센서 부착 및 연결

진동 센서는 거푸집 내부에서 보이지 않거나 콘크리트 타설 중 보기 어렵지만, 콘크리트로 전면 타설되어야 하는 거푸집 내부에 배치합니다.

준비

- ▶ 센서 헤드와 케이블의 손상 여부를 확인합니다.
- ▶ 케이블 타이, 접착 베이스, 접착 테이프, 접착제(예: 에폭시 접착제) 중에서 선택하여 준비합니다.

1. 적절한 측정 지점을 찾습니다.
접착 기면은 깨끗하고 매끄러우며 견고해야 합니다(예: 폴라이닝, 암석 또는 콘크리트).
2. 센서 접착면에서 보호 필름을 제거합니다.
3. 센서 가장자리를 접착 기면에 대고 단단히 누릅니다. (그림 08)



음향 요소의 중간 부분에 압력을 가하지 마십시오.



추운 날씨에는 접착 강도를 높이기 위해 고정 전 접착면을 예열합니다. 거칠고 고르지 않은 접착 기면과 같이 양면 접착면의 접착 강도가 충분하지 않으면, 접착제를 추가합니다. 음향 요소에는 접착제가 남아 있지 않아야 합니다.

또는, 케이블 타이와 접착 베이스(B3/그림 09)를 사용하여 센서를 철근에 고정할 수 있습니다.

4. 거푸집에 케이블을 안전하게 설치하고 케이블 타이 또는 접착 테이프로 고정합니다.
5. 거푸집 외부 측정 지점 가까이에 ISC 노드(B4/그림 12)를 안전하고 단단히 고정합니다.
6. 센서 케이블을 노드까지 길이에 맞게 자르고 거푸집 위에 또는 거푸집을 통과하여 배선합니다.
케이블을 연장할 수 있습니다. 그러나, 총 길이는 50 m(그림 10)를 넘지 않아야 합니다.
7. 케이블 끝단을 칼로 가르거나 벗기고 전선을 12 mm 이상 벗겨냅니다 (그림 11)

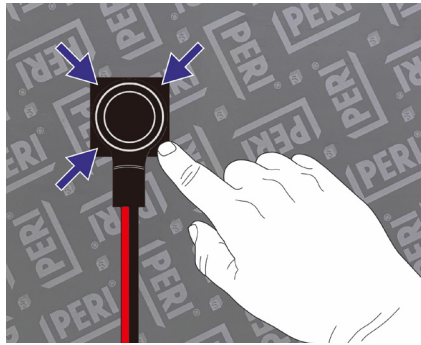


그림 08

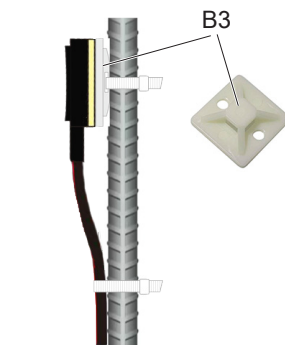


그림 09

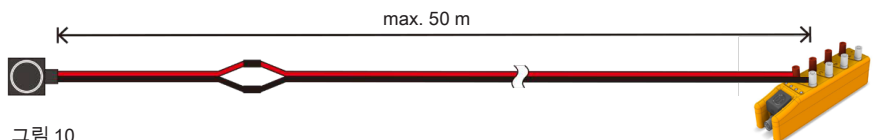


그림 10

설치 및 연결(건설 현장)

센서 부착 및 연결(계속)

8. 전선을 노드의 아날로그 다기능 채널에 연결합니다. (그림 12)
 - 벗겨낸 전선 끝단이 나사선 볼트를 한 번 감을 수 있을 때까지 극 단자 나사를 풀니다.
 - 빨간 전선을 갈색 단자(+)에 연결합니다.
 - 흰색 전선을 같은 채널의 흰색 단자(-)에 연결합니다.
 - 하나의 진동 센서를 한 쌍의 단자 또는 채널에만 연결합니다.
9. 손으로 꼭 조일 때까지 극 단자를 다시 조입니다.
10. 노드 전원을 켭니다.
실측 데이터는 연결된 센서에서 자동으로 수신됩니다.
11. ISC 허브 전원을 켭니다. (그림 13)
12. 각 센서의 노드 번호와 채널을 문서에 기록합니다.



그림 11

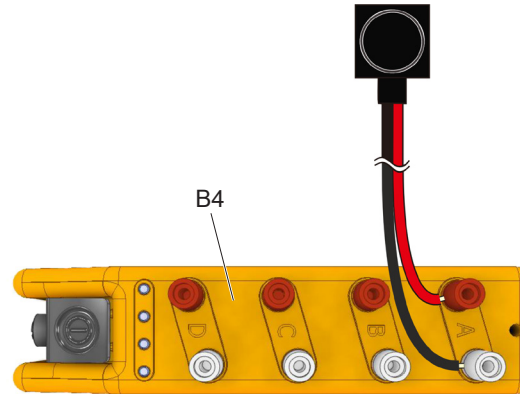


그림 12



나선이 접촉하거나 단락되지 않는지 확인하십시오.



노드의 고정 위치도 기록해 두는 것이 좋습니다. 시시각각 변하는 건설 현장에서는 장치를 다시 찾기가 어려울 수 있습니다.

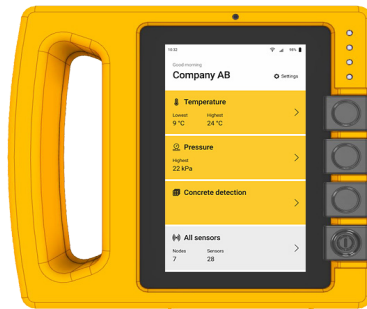


그림 13

기능적 무결성 점검

콘크리트 타설 전 기능적 무결성과 데이터 전송을 점검합니다. 실측 데이터가 허브로 전송 중이면 노드에서 4개의 LED가 동시에 파란색으로 점멸합니다.

허브의 Concrete detection 화면에서 각 진동 센서 상태는 4단계 신호등과 기호 형태로 표시됩니다.

예를 들어, 구름 기호가 표시되면, 센서 감지기가 공기를 감지한 것입니다. 물음표 아이콘이 표시되면, 결함이 있을 수 있습니다.

결함 시험 실패의 예상 원인:

- 진동 센서가 올바르게 연결되지 않음
- 진동 센서가 손상되었습니다(케이블 파손 또는 음향 요소 손상).
- 노드가 켜져 있지 않거나 배터리 잔량 부족
- 허브와 노드 간 데이터 전송 또는 WLAN이 중단되었습니다.

ISC 허브, 노드 및 웹 애플리케이션에 대한 작동은 "InSite Construction" 설치 및 작동 지침에 설명되어 있습니다.

제거

1. 노드 끄기
2. 극 단자를 풀고 전선을 빼냅니다.
3. 센서 케이블을 콘크리트와 같은
높이로 절단합니다.

콘크리트 내부에 설치되지 않은 케이블
이나 센서는 재사용할 수 있습니다.
1시간 이상 물속에 담겨진 진동 센서를
재사용하지 마십시오.

케이블과 센서를 다시 사용하기 전에
케이블 손상 여부와 기능적 무결성을
확인합니다.

유지관리 및 청소

청소

- ▶ 부드럽고 축축한(물에 적시지 않은) 천으로 센서 헤드의 물방울이나 먼지를 닦아냅니다.



- ⇒ 연마성 세정제나 강력한 세정제나 용제(예: 광택분, 시너 또는 휘발유)를 사용하지 마십시오.
- ⇒ 모서리가 날카로운 물체로 찌든 때를 제거하지 마십시오.
- ⇒ 장치를 흐르는 물에 씻거나 물에 담그지 마십시오.
- ⇒ 고압 세척기를 사용하지 마십시오.

유지보수 및 수리

진동 센서는 유지관리가 필요하지 않으며 1회용으로 제작되었습니다.



- ⇒ 결함이 있거나 손상된 센서와 연결 케이블은 즉시 설치물에서 제거하십시오.

재활용 및 폐기

이 장치는 현지 환경보호규정에 따라
폐기 및 재활용해야 합니다.



- ⇒ 전자부품을 가정용 쓰레기와 함께
폐기하지 마십시오.
- ⇒ 유럽연합에서는 전기 전자장비 폐기
물처리 지침(Waste Electrical and
Electronic Equipment: WEEE)
2012/19/EU을 준수하십시오.



예비 부품 및 부속품

제품 번호:	무게 kg	
137075	0.06	PHONO 진동 센서 5 m
137086	0.21	PHONO 진동 센서 20 m
콘크리트 감지 및 다짐 측정 케이블이 포함된 센서		



VEMAVENTURI AB

Johan På Gårdas gata 5A
412 50 Gothenburg
Sweden
전화 +49 7309 950 2244
vemaventuri.io