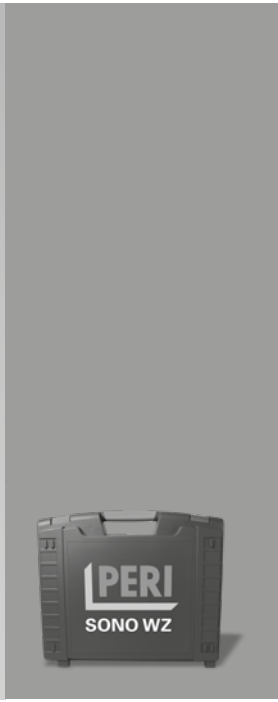
# SONO WZ

## 렌스헤드(lancehead) 모양의 프로브 제품 번호. 130625
## 측정기 제품 번호. 130627

사용 지침 - 2018년 5월호



## 개요

# 목차


**소개**
3 개요
4 Key
5 안전 지침
8 사용 용도
9 사용 지침
10 대상 그룹
12 보관 및 운송
추가 기술 자료
청소 및 유지보수 지침
13 Type Plates
**일반 정보**
14 충전용 건전지
분석기 충전
온도 및 주위 환경
**적용**
15 조작 요소
16 초기 작동
17 조작
**조정 및 측정**
19 콘크리트 제형 특성의 CHAR 파라미터
21 일반 G-Set 파라미터
23 세 가지 콘크리트 제형 파라미터 조정
25 측정
28 EC-트림
29 일반 설정
**렌스헤드 모양의 프로브 조작**
33 소개
34 렌스헤드형 프로브의 특성 측정
36 플라스틱 버킷 측정 절차
37 Flow Diameters F2, F3, F4 의 측정 절차
38 Flow Diameters F5, F6 의 측정 절차
40 실험실과 콘크리트 공장에서 측정시 발생하는 문제
**표와 제형**
44 관리 및 보관
45 공사 현장 테스트
**기술 자료**
46 측정기
47 렌스헤드 모양 프로브
**EC 증명서**
48 증명서
**제품**
52 SONO WZ

# 소개

## Key

안전지침

유의사항

팁

올바른 적용

잘못된 사용

**치수 사양**
치수는 일반적으로 mm로 제시됩니다. 기타 측정 단위(예: cm)는 그림에 명시되어 있습니다.
일반적으로 하중에 관한 값은 kg으로 제시됩니다. 기타 측정 단위(예: t)는 그림에 명시되어 있습니다.

**규약**
- 지침 번호는 다음과 같습니다:
  1 ....., 2. ....., 3. .....
- 지침의 결과는 다음과 같이 표시됩니다 : →
- 위치 번호(포지션 넘버)는 개별 구성요소에 대해 명확히 제공되며 표시됩니다. e.g. (1)
- 다수의 위치 번호(포지션 넘버), 즉 대체 구성요소는 슬래시로 표시됩니다. (예: 1/2)

**화살표**

→ 동작을 나타내는 화살표

## 안전 지침

안전 지침은 현장 직원에게 관련 위험을 경고하고 이러한 위험을 피하는 방법에 대한 정보를 제공합니다.

안전 지침은 섹션의 시작 부분이나 지침 앞부분에 제시되어 있으며 다음과 같이 강조 표시됩니다. :

**위험**
이 표시는 피하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있는 매우 위험한 상황을 나타냅니다.

**경고**
위 표시는 피하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.

**주의**
위 표시는 피하지 않을 경우 경미한 부상을 초래할 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.

위 표시는 지침의 정보를 준수하지 않을 경우에 물질적 손해를 초래할 수 있는 상황을 나타냅니다.

## 안전 지침

### 일반

표준 구성 및 사용 목적에서 벗어나는 경우에는 잠재적인 안전상의 위험이 있습니다.

당사 제품 사용 시에는 모든 국가별 법률, 표준 및 기타 안전 규정을 고려해야 합니다.

기상 조건이 좋지 않은 경우에는 작업 안전과 안정성을 보장하기 위해 적절한 예방 조치를 이행해야 합니다.

이해를 돕기 위한 그림의 세부적인 사항이 부분적으로 부족할 수 있습니다. 안전 설비가 상세 도면에 포함되어 있지 않더라도 반드시 사용되어야 합니다.

## 안전 지침

**제품별 세부사항**

렌스헤드 모양의 프로브와 휴대용 측정기는 EN 61010 전자 측정기에 대한 안전 규정에 따라 제조 및 테스트되었며, 공장에서 완벽히 작동하였습니다.

더 이상 렌스헤드형 프로브나 휴대용 측정기를 안전하게 조작할 수 없는 경우에는 반드시 작동을 중지하고, 적절한 라벨을 부착하여 추가 사용을 멈추어야 합니다.

의심스러울 경우에는 수리 또는 유지보수 작업이 진행될 수 있도록 렌스헤드형 프로브 및 휴대용 측정기를 제조업체 또는 계약 파트너에게 의뢰해야 합니다.

렌스헤드형 프로브 또는 휴대용 측정기는 숙련된 작업자만 조작이 가능합니다. 조작 담당자는 조작 지침을 읽고 충분히 숙지해야 합니다.

휴대용 측정기를 물이나 다른 액체에 잠기지 않도록 하십시오.

휴대용 측정기는 기술 사양에 해당하는 제공된 전원 케이블을 사용하여 올바르게 설치된 전원 콘센트에만 연결할 수 있습니다.

전원 콘센트에 쉽게 접근할 수 있어야 필요한 경우 신속하게 메인 플러그를 분리할 수 있습니다.

사용 국가에 적합한 어댑터만을 사용하여 주십시오.

휴대용 측정기는 장치와 같이 제공된 기존의 부속품과 함께 사용하여야만 작동이 가능합니다. 예비 부품 또는 기타 부속품은 제조업체에서 구입할 수 있습니다.

다음의 경우 휴대용 측정기를 사용할 수 없습니다.

- 휴대용 측정기, 렌스헤드형 프로브, 플러그인 전원 공급 장치, 전원 케이블 또는 부속품이 손상되었을 경우.
- 렌스헤드 모양의 프로브 또는 휴대용 측정기를 사용 용도에 맞게 작동하지 않은 경우.
- 렌스헤드 모양의 프로브 또는 휴대용 측정기를 떨어뜨린 경우.

다음의 경우 플러그인 전원 공급 장치를 콘센트에서 분리하십시오.

- 렌스헤드형 프로브 또는 휴대용 측정기를 장기간 사용하지 않은 경우.
- 렌스헤드 모양의 프로브 또는 휴대용 측정기를 세척하거나 조절하기 전.
- 렌스헤드형 프로브 또는 휴대용 측정기를 통한 작업을 수행할 경우.
- 작동 중 고장이 발생할 경우.
- 뇌우가 발생한 경우.

## 사용 용도

PERI 제품은 적절한 교육을 이수한 직원이 산업 및 상업 부문에서만 단독으로 사용하도록 설계되었습니다!

SONO WZ는 기술 데이터를 항상 고려하며 제시된 용도로만 사용하십시오.

계획된 용도 이외의 사용은 허용되지 않습니다.

SONO WZ의 기능 및 운전 안전성은 사용 중 일반적으로 적용되는 안전 예방 조치, 국가 규정 및 본 사용 지침의 특별 안전 지침을 준수하는 경우에만 보장될 수 있습니다.

SONO WZ는 기술 데이터에 정의·규정된 측정 목적 및 범위에 따라 수분 함량을 측정하는 데 사용됩니다.

사용 설명서에 기술된 지침 준수만이 사용 목적으로 간주됩니다.

본 사용 지침은 SONO WZ의 연결, 사용 및 유지관리에 대한 설명입니다.

센서 또는 측정 시스템의 연결 및 작동 이전에 사용 지침을 주의 깊게 읽어야 합니다.

사용 지침은 제품의 일부로 간주되며, 센서 또는 측정 시스템 가까이에서 쉽게 접근할 수 있는 위치에 보관해야 합니다.

## 사용 지침

조립 및 사용 지침에 따라 의도하지 않거나 사용 목적에서 벗어나는 방식으로 사용하는 것은 잠재적인 안전 위험이 있는 잘못된 적용을 의미합니다.

PERI 구성 요소에 대한 변경은 허용되지 않습니다.

PERI 정품 구성품만 사용할 수 있습니다. 다른 외부 제품 및 예비 부품의 사용은 위험하므로 적용이 불가합니다.

## 타겟 그룹

### 시공자

본 사용 지침은 PERI 제품을 사용하는 시공자를 대상으로 작성되었습니다.
- 예, 콘크리트 관련자
- 예, 거푸집 관련자

### 건설 현장 코디네이터

안전·보건 코디네이터*는:
- 고객에 의해 선임되어,
- 계획 단계에서 잠재적인 위험요소를 발견하고
- 위험에 대한 완화·보호책을 강구하며
- 안전·보건 계획을 수립하고,
- 시공자와 현장 직원 간의 보호책을 조정하여 서로를 위험에 빠뜨리지 않도록 하며,
- 보호 조치 준수를 모니터링합니다.

### 적격자

적격자는 전문 교육, 업무 경험, 그리고 최근의 전문적인 활동에서 얻은 전문 지식을 통해 안전 관련 문제에 대해 신뢰할 수 있는 이해력을 갖추고 있으며, 검사를 올바르게 수행할 수 있는 사람이어야 합니다.  검사 범위, 검사 유형 또는 특정 측정 장치의 사용 등 수행할 검사의 복잡성에 따라 전문가적 지식이 요구됩니다.

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

* Valid in Germany: Regulations for Occupational Health and Safety on Construction Sites 30 (RAB 30)

### 적격자

PERI 제품은 적절한 자격을 갖춘 직원만 사용할 수 있습니다. 작업을 수행하려면 자격을 갖춘 작업자가 적어도 다음 사항에 대한 지침의 지도**를 받아야 합니다.

- PERI 제품의 조립 또는 해체 계획을 이해하기 쉬운 형태와 언어로 설명할 것.
- PERI 제품을 안전하게 조립 또는 해체하기 위해 취해진 조치에 대해 설명할 것.
- PERI 제품 및 작업자의 안전에 악영향을 미칠 수 있는 기상 조건 변경에 대한 안전 예방책 지정.
- 허용 하중에 대한 세부 사항.

** 설명서는 시공자 본인 또는 그에 의해 선정된 적격자에 의해 제공됩니다.

## 보관 및 운송

손상이 발생하지 않도록 휴대용 측정기 및 렌스헤드형 센서를 보관하고 운반해야 합니다..

휴대용 측정기 및 렌스헤드형 센서를 떨어뜨리지 마십시오.

기존 PERI 저장 및 운송 방법 (예: SONO WZ 케이스)을 사용합니다.

휴대용 측정기와 렌스헤드 모양의 센서는 날씨와 모든 종류의 오일, 그리고 안전에 영향을 미칠 가능성이 있는 물질로부터 보호되어야 합니다!

운송 또는 중간 보관 중에는 제품에 먼지가 없는 깨끗한 상태를 유지하여 각 기능에 영향을 주지 않도록 해 주십시오.

## 추가 기술 자료

- 브로셔:
  – SONO WZ

## 청소 및 유지보수 지침

세척 시에는 과도한 화학 물질이나 연마재를 사용하지 마십시오.

세척 시 딱딱한 스폰지를 사용하지 마십시오.

수리는 제조업체에서만 수행해야 합니다. 기존 구성품만 사용이 가능합니다.

## 제품 인증 라벨

**렌스헤드형 프로브용제품 인증 라벨**

**위험**

- **제품 인증 라벨가 없거나 판독이 불가능한 경우에는 사용하지 마십시오!**
- **제품 인증 라벨가 없거나 판독이 불가능한 경우, 즉시 자격을 갖춘 사람이 검사하도록 배치한 후 새 제품 인증 라벨를 부착합니다. 검사 결과는 문서로 기록되어야 합니다.**

그림. 1a

**휴대용 측정기용 제품 인증 라벨**

**위험**

- **제품 인증 라벨가 없거나 판독이 불가능한 경우에는 사용하지 마십시오!**
- **제품 인증 라벨가 없거나 판독이 불가능한 경우, 즉시 자격을 갖춘 사람이 검사하도록 배치한 후 새 제품 인증 라벨를 부착합니다. 검사 결과는 문서로 기록되어야 합니다.**

그림. 1b

## 충전용 건전지

**배터리는 전문가만 교체할 수 있습니다.**

명시된 최대 작동 시간은 최적의 조건에서만 적용됩니다. 주위 온도와 충전 주기는 성능 시간을 줄이는 데 상당한 영향을 미칩니다. 또한 사용 중 또는 온도가 매우 높거나 낮은 조건에서 저장될 때는 기술적 이유로 충전 용량이 감소합니다.

## 분석기 충전

- **휴대용 측정기를 충전할 때는 제공된 충전기나 이와 유사한 전압원만 사용하십시오.**
- **충전 전압의 편차가 발생하면 장치가 손상될 수 있습니다.**

충전 프로세스 중에 장치가 가열됩니다.
휴대용 측정기를 반복해서 충전했는데도 불구하고 잠깐 작동하거나 전혀 작동하지 않는 경우, 내장형 배터리의 결함이므로 교체가 필요합니다. 이와 같은 경우에는 PERI에 문의하여 주십시오.

## 온도 및 주위 환경

휴대용 측정기는 열악한 환경에서도 사용할 수 있도록 설계되었습니다.
명시된 조건 이외의 상황에서 작동하면 장비가 손상될 수 있습니다.

## 조작 요소

### 주요 기능에 대한 간략한 개요

휴대용 측정기는 4개의 조작 버튼만을 사용하여 간단하고 체계적으로 측정할 수 있습니다.

**“Up”**
– 메뉴 항목 또는 설정 선택

**“Down”**
– 메뉴 항목 또는 설정 선택

**“Measure”**
– 스위치 켜기 / 끄기 (1초 이상 누릅니다)
– 측정
– 메뉴 항목 선택
– 저장 및 설정 활성화

**“Settings”**
– 설정 활성화 (1초 이상 누릅니다)
– 설정 종료
– 메뉴 항목으로 돌아가기

그림. 2

콘크리트의 경우, 표준 교정 곡선 - “Cal. No.: 4” -이 일반적으로 사전 설정됩니다.
휴대용 측정기의 스위치를 켜면 장치가 Cal. No. 4로 사전 설정되었음을 보여줍니다.
이 설정은 프레시 콘크리트 대신 다른 물질을 측정하는 경우가 아니라면 변경해서는 안 됩니다.

## 초기 작동

### 안전지침

중요: 초기 작동을 시작하기 전에 반드시 사용 지침의 시작 부분에 있는 일반 정보, 포인트 1을 숙지하여 주십시오. 잘못 사용하면 장비가 손상될 수 있습니다.

**패키지 내용물 확인**
- 측정기
- 렌스헤드형 프로브
- 플러그 인 전원 공급 장치 (12V/2A)
- 충전 어댑터
- 보호 커버
- 사용지침

### 배터리 충전

처음 사용하기 전에 장착된 배터리를 충전하여 주십시오. 이를 위해서는 제공된 충전 어댑터를 휴대용 측정기의 7-핀 소켓에 꽂아줍니다. 그 다음 플러그 인 전원 어댑터를 충전 어댑터에 연결합니다. 휴대용 측정기가 이미 켜져 있거나 배터리가 방전된 경우에는 충전이 즉시 시작됩니다. 만약 그렇지 않으면 "Measure" 버튼을 약 1초간 눌러 휴대용 측정기를 켜주십시오. 충전 상태가 움직이는 배터리 아이콘으로 디스플레이에 표시됩니다.

장치는 배터리가 완충될 때까지 충전합니다. 충전 시간은 약 2시간이 소요됩니다. 충전이 완료되는 즉시 4개의 모든 "배터리 바"가 디스플레이에 표시됩니다.

배터리는 실온 (약 10°C ~ 약 30°C)에서만 충전하십시오.
온도가 너무 낮은 경우에는 충전 완료 시 차단이 원활하게 작동하지 않아 배터리가 과충전될 수 있습니다. 외부 온도가 너무 높을 경우에는 충전 중에 발생하는 열로 인해 휴대용 측정기가 손상될 수 있습니다.

### 프로브 연결

휴대용 측정기는 렌스헤드 모양의 프로브로 작동됩니다.
렌스헤드형 프로브는 7-핀 커넥터를 통해 휴대용 측정기와 연결됩니다. 그 다음너트를 조입니다.

## 조작

| 버튼 설명 | |
|---|---|
| **버튼** | **설명** |
| | **측정**<br>- 스위치 켜기 / 끄기 → 1초 동안 누르고 있습니다.<br>- 측정 → 짧게 누릅니다.<br>- 메뉴 항목 활성화 → 짧게 누릅니다.<br>- 설설정 저장 → 짧게 누릅니다. |
| | **설정**<br>- 눌러서 기기 설정을 활성화합니다. > 1 초<br>- 설정 종료<br>- 메뉴 항목으로 돌아가기 |
| | **Up**<br>- 이전 메뉴 항목 또는 설정 |
| | **Down**<br>- 다음 메뉴 항목 또는 설정<br>- 측정값 메모리 삭제 (모드 - 평균값) |

| 디스플레이 심벌 | |
|---|---|
| **심벌** | **설명** |
| | 배터리 잔량 |
| | 측정 중 |
| | 설정 저장됨 |
| | 배경 밝기 |
| | 스위치 끄기 전 시간 (빛 / APO) |
| | “up” 버튼을 누릅니다. |
| | “down” 버튼을 누릅니다. |
| | 경고 표시: 100 리터 미만의 수분 함량 값은 고려되지 않거나 또는 스캐터링이 너무 높을 경우에는 측정된 값의 유효성에 의문이 제기됩니다. |

| 텍스트의 의미 | |
|---|---|
| 텍스트 (독일) | 의미 |
| Density : | 측정된 프레시 콘크리트의 밀도 값 |
| Water content : | 수분 함량 l/m³ |
| EC-T : | 전기 전도성 - on<br><br>콘크리트 혼합물 내 시멘트에 관한 TDR 레이더 신호의 기본 및 이에 따른 설명 |
| Serial no. : | 렌스헤드형 프로브 및 휴대용 측정기의 시리얼 넘버 |
| HW: | 하드웨어 버전 |
| FW: | 펌웨어 버전 |

**휴대용 측정기 전원 켜기**

휴대용 측정기를 켜려면 c 버튼을 약 1초간 눌러 주십시오. C

휴대용 측정기는 활성화 절차 중에 연결된 프로브와 송수신을 시도합니다.
약 4초 정도 소요됩니다. 연결된 프로브가 없거나 다른 이유로 인해 연결이 불가능할 경우, 디스플레이에 오류 메시지가 나타납니다.
프로브가 성공적으로 연결되면 작동 모드에 따라 측정 배경이 디스플레이에 나타납니다.
스위치를 켜는 단계 중에는 디스플레이 하단에 "Calibration" 메시지가 나타납니다.
이는 휴대용 측정기가 렌스헤드형 프로브에 대해 스스로 측정한다는 것을 의미합니다. 이제 SONOWZ를 사용할 수 있습니다.

반복적인 시도에도 불구하고 프로브와 연결할 수 없는 경우, 프로브가 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다. 그럼에도 동일한 문제가 발생할 시에는 PERI에 문의해 주십시오.

**휴대용 측정기 전원 끄기**

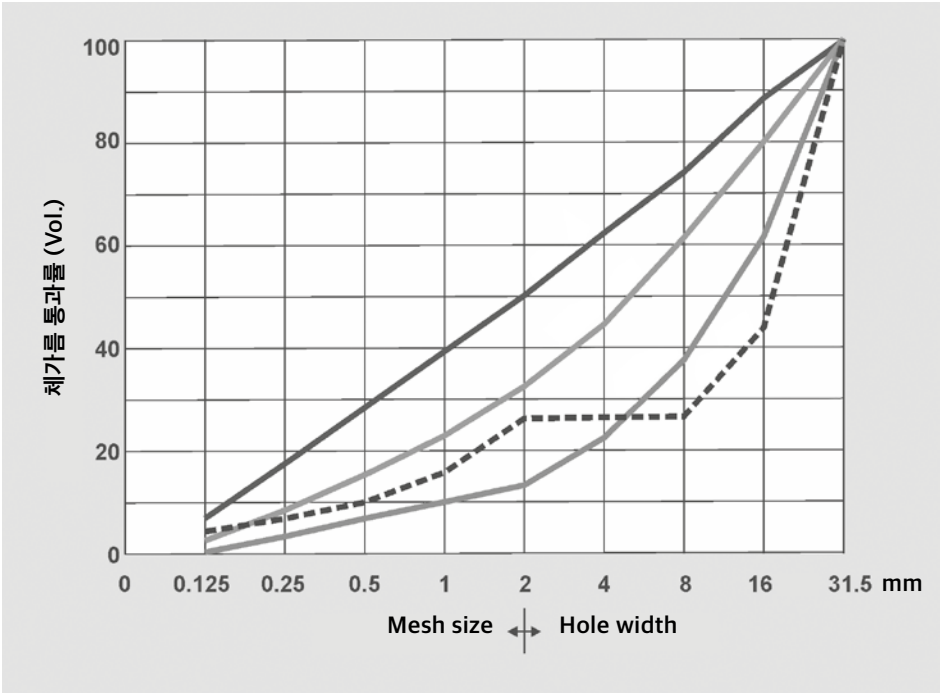
휴대용 측정기를 끄려면 c 버튼을 약 1초간 눌러 주십시오. C

## 콘크리트 제형 특성의 CHAR 파라미터

휴대용 측정기가 요구되는 정확도인 +-1 ~ +-3 리터/m³값으로 수분 함량을 표시하기 위해서는, " 콘크리트 제형 특성"과 사용된 골재에 대한 특성이 먼저 설정되어야 합니다. 이 설정은 CHAR 및 G-Set 파라미터를 사용하여 수행됩니다.

SONO WZ는 상이한 콘크리트 제형 특성에서 입도 분포 곡선에 따라 다양한 값을 나타냅니다. 그러므로 SONO WZ는 휴대용 측정기에서 CHAR 파라미터를 선택할 수 있는 다양한 설정 옵션을 제공합니다.

선택 가능한 4개의 CHAR parameters:
fine (Grading Curve C),
normal (Grading Curve B),
coarse (Grading Curve A),
special (Grading Curve U).



| | |
|---|---|
| **Fine C**<br>입도분포곡선 C<br><br>SONO WZ는 불충분한 양의 물을 측정하므로, 수분 함량이 약간 높게 보정됨 | 몰탈 함량이 높은 콘크리트, 즉 모래, 특히 미세한 재료와 시멘트 함량이 많은 콘크리트.<br><br>표준 첨가제, 표준 혼화제 및 PCE. |
| **Normal B**<br>입도분포곡선 B<br><br>보정 사항 없거나 약간만 보정됨 | 연속적이고 비교적 광범위한 입도분포곡선입니다<br>표준 첨가제, 표준 혼화제 및 PCE. |
| **Coarse A**<br>입도분포곡선 A<br><br>SONO WZ는 물을 과도하게 측정하므로 수분함량이 약간 낮게 보정됨 | 1. k 값이 높고 몰탈 함량이 낮은 콘크리트.<br><br>2. 연속적이고 비교적 광범위한 B-입도 분포 곡선을 가진 콘크리트이나 특수한 특징을 가진 콘크리트 :<br>160 l/m³ 미만의 낮은 수분 함수량, 일반적인 유동성을 보장하는 많은 PCE 고성능 유동화제 |
| **Special U**<br>Gap Grading U<br><br>SONO WZ는 물을 과도하게 측정하므로 수분 함량이 낮게 보정됨 | Gap Grading U: 즉, 2/8 또는 4/8 자갈이 거의 없거나 전혀 없음.<br>표준 첨가제, 표준 혼화제 및 PCE. |

## 일반 G-Set 파라미터

SONO WZ는 프레시 콘크리트의 자유수 뿐만 아니라 일부 코어 워터와 흡입수도 측정합니다. 아주 적은 양의 코어 워터를 흡수하는 골재의 종류가 있는 반면, 사암이나 석회 가루와 같이 강한 흡수력을 가진 골재은 최대 50 l의 코어 워터를 흡수할 수 있습니다.
코어 또는 석션 워터는 시멘트 본딩에 사용되지 않으므로 w/c 비율에 고려되지 않습니다.

**SONO WZ는 세 가지 유형의 수분을 측정합니다.**
원론적으로 SONO WZ는 Darr 방식과 동일한 양의 수분을 측정합니다.

1. 물/시멘트비에 고려되는 콘크리트 내 자유수이 물은 SONO WZ를 사용할 때 찾는 실제 목표값입니다.
2. 골재에 의해 흡수되는 코어 워터의 일부즉 코어 워터의 일부(약 1/3)만 SONO WZ를 통해 측정할 수 있습니다. 골재의 종류에 따라 코어 워터는 10~35 l/m³에 달할 수 있습니다. 이 보정값은 콘크리트 제형 및 골재 종류에 따라 G-Set 파라미터 (코어 워터의 약 2/3)에 반영되어야 합니다. 일반적으로 G-Set 값은 약 -10 l/m³이며, 코어 워터 함량은 15 l/m³입니다. 이 -10 l/m³는 SONO WZ로 측정하는 동안 자동으로 감산되어 휴대용 측정기에 표시되는 측정값과유효 수분 함량이 일치하게 됩니다. (그림. 3)
3. 따라서 물처럼 작용하는 첨가제도 SONO WZ에 의해 측정되며, 이 점을 고려해야 합니다. (그림. 4)

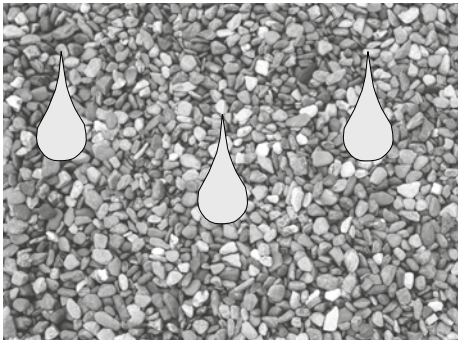


그림. 3

그림. 4

# 조정 및 측정

**G-Set의 경우, SONO WZ는 사용된 골재의 제형과 종류를 모두 수용할 수 있도록 한 번만 설정되어야 합니다. 측정기에 유효수분 함량을 표시하기 위해서는, 골재의 유형과 함께 제형에 대한 "G-Set" 파라미터의 고유한 값을 고려해야 합니다.**

SONO WZ가 특정 콘크리트에 대해 수분 함량을 너무 높게 측정할 경우, G-Set은 그에 상응하는 리터 수를 조정해야 합니다.

골재의 종류와 제형을 고려하여 측정기에 입력하는 G-Set 값이 정확한지 확인하거나 결정하는 데는 두가지 방법이 있습니다.

A) 정확하게 수분함량값을 알고있는 콘크리트를 사용하여 SONO WZ 로 비교 측정 (예 : 콘크리트와 건조 골재의 혼합)

B) 건조법에 의한 값과 SONO WZ를 이용하여 측정한 값을 비교 .
가능한 모든 오류의 원인을 고려하는 것이 중요합니다.

건조 수분 함량은 다음과 같이 구성됩니다. :
건조 수분 함량 (Darr value) = 유효 수분량 + 코어 워터 + 물처럼 작용하는 첨가제.

## 세 가지 콘크리트 제형 매개변수 조정

### 콘크리트 밀도 조정

휴대용 측정기는 보정 가능한 파라미터가 입력되면 수분 함량을 측정하기 위한 측정 모드로 전환할 수 있습니다.

### 콘크리트 밀도 D (density):

여기서 밀도는 kg/m³ 단위로 입력할 수 있습니다. 이것은 수분 함량을 계산할 때 직접적으로 사용되기 때문에 중요합니다.

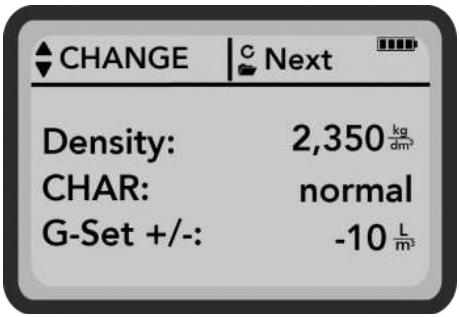


그림. 5

### 특징 (CHAR):

4가지로 설정 가능한 콘크리트 제형:
1.coarse (negative correction),

2. normal (no correction),

3. fine (plus correction),

4. special (negative correction with gap grading)
주의: 콘크리트의 몰탈 함량은 이 파라미터에 상당한 영향을 미칩니다.

### 일반 설정 (General-Set) (G-Set +/-):

골재 종류,코어 워터 및 콘크리트 종류에 따른 SONO WZ의 미세 조정

최대 입력(Input). ±50 l

표준 값 (Typical value): -10 l (코어 워터의 2/3), 수분 함량 (유효 수분)을 측정할 경우 측정 중에 자동으로 빠지게 됩니다.

SONO WZ로 Darr 수분 함량을 측정하려면 코어 워터의 1/3으로 더한 값 (plus value)을 가진 G-Set을 입력합니다.

# 조정 및 측정

첫 번째 파라미터로서 콘크리트 밀도는 ± 0.005 증가로 조정할 수 있습니다. 이상적인 것은 수분 함량을 측정하기 이전에 휴대용 측정기에 콘크리트 밀도를올바르게 설정하는 것입니다.

콘크리트 공시체로 알아낸 프레시 콘크리트의 밀도 값 D은 ▲ 과 ▼ 버튼을 사용하여 설정합니다. 이 후 C 버튼을 사용하여 값을 확정합니다. 휴대용 측정기는 자동으로 "ADJUST(조정)" 메뉴로 돌아갑니다.

콘크리트 밀도 값은 수분 함량 계산 시 직접적으로 포함되기 때문에 중요합니다. 현장에서 콘크리트 밀도를 확인할 수 없는 경우, 콘크리트 밀도의 목표 값을 입력하여 허용 가능한 측정 결과를 얻을 수 있습니다. ± 20kg/m³밀도에 편차가 있을 경우 ± 1.6 l의 수분 함량 측정에 오류가 발생할 수 있습니다. 100kg/m³의 콘크리트 밀도 차이 ( 즉, 2,200에서 2,300까지의 밀도)는 수분 함량에서 8 l 의 차이를 의미합니다.

**CHAR 콘크리트 제형 특성 설정**

CHAR 파라미터의 입력은 가능한 네 가지 설정 "fine", "normal", "coarse" 또는 "special" 중 하나를 활성화하여 실행됩니다. 콘크리트의 몰탈 함량은 CHAR 파라미터에 상당한 영향을 미칩니다. CHAR의 네 가지 특성 중 하나는 ▲과 ▼ 버튼으로 선택하고 C 버튼으로 확정해야 합니다.

**콘크리트 종류의 G-Set과 골재 형태 및 코어 워터 미세 조정**

G-Set 값은 l/m³를 사용하여 입력되며, ± 50 l 까지 1리터 단위로 입력할 수 있습니다. 특정 골재 형태에 대해 발견된 G-Set 값을 기록 및 보관하는 것을 권장합니다.
G-Set 값을 ▲과 ▼ 버튼을 사용하여 최대 ± 50 l/m³까지 ± 1 리터 단위로 입력하고, C 버튼으로 확정합니다.
콘크리트 밀도 값, CHAR 파라미터 및 G-Set을 조정한 후, C 버튼을 누르면 자동으로 측정 메뉴로 이동합니다.

## 측정

**측정 모드 “Average (평균)”**

콘크리트 밀도 값과 G-set을 입력한 뒤, 다음의 디스플레이가 측정 메뉴에 나타납니다. 일반적으로 SONO WZ는 "average" 모드에서 측정하며 주어진 콘크리트 밀도 값을 사용하여 프레시 콘크리트 샘플 (l/m³)의 수분 함량을 결정합니다.

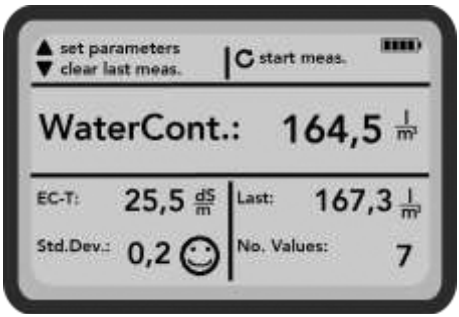



그림. 6

**측정 메뉴 표시 중:**

**새 파라미터 설정**
파라미터를 설정합니다.

**마지막 측정 값 지우기**
버튼을 짧게 누릅니다:
마지막(바로 앞의) 개별값을 지웁니다.
버튼을 길게 누릅니다:
전체 측정값을 지웁니다.

**EC-T :**
시멘트 전도율

**표준 편차**
표준 편차:
표준 편차 >0.5, 더 많은 개별 측정이 필요합니다!

**수분 함량**
평균값으로서의 수분 함량

**이전 (Previous)**
지난 측정
개별값 (다시 지울 수 있음)

**측정횟수 (Amount of values)**
측정 횟수

# 조정 및 측정

C 버튼을 짧게 누르면 개별측정 (single measurement)이 시작됩니다. 측정이 시작되고 측정하는 동안 우측 상단 모서리에 배터리 대신 회전 C 기호가 나타납니다. 이 시간 동안에는 다른 작업을 수행할 수 없습니다. 개별측정에는 약 2~3초 소요됩니다. 측정 절차가 완료되면 배터리 아이콘이 다시 나타납니다. 디스플레이에는 콘크리트 밀도 D를 사용하여 l/m³에서 결정된 수분 함량이 표시됩니다. 여기에는 측정횟수에 따른 평균값이 나타납니다.

대표값을 얻기 위해서는 최소 5번의 개별 측정이 권장됩니다. 묽은 경향이 있는 콘크리트 종류의 경우, 대표성과 정확도를 높히기 위하여 개별 측정 횟수를 증가시켜야 합니다.

잘못 혼합된 콘크리트는 SONO WZ로 측정하기가 어렵습니다.

SONO WZ는 표준 편차 StdDev (표준 편차 Standard Deviation)를 표시하여 측정 품질에 관한 값을 제공합니다. StdDev는 측정 품질을 나타냅니다. StdDev 값 > 0.5이면, 콘크리트 혼합물이 너무 비균질적이기 때문에 개별 측정을 더욱 많이 수행하는 것을 권장합니다. 최소 6회의 개별 측정과 0.1 ~ 0.5의 StdDev 후에만 개별 측정이 중단되고 측정 값이 최종 결과로 간주됩니다. 매우 비균질한 콘크리트(예. 심한 콘크리트 블리딩)의 경우, 0.5 미만의 StdDev를 달성하는 것은 어렵습니다.

# 조정 및 측정

디스플레이의 스마일 표시는 표준 편차가 양호한지 (<0.2), 허용 가능한지 (0.2....0.49) 또는 허용할 수 없는지 (>0.5)를 나타냅니다.

휴대용 측정기는 100 l 미만의 수분 함량 값에 대한 측정 결과를 자동으로 걸러냅니다. 예를 들어, 일련의 측정 중에 시작 버튼을 실수로 눌렀거나 프로브가 콘크리트에 완전히 잠기지 않은 경우 이러한 현상이 발생할 수 있습니다. 이러한 측정값 (<100 l)은 경고 기호 ⚠를 통해 표시되며 평균값 계산에는 활용되지 않습니다!

🔽 버튼을 누르면 일련의 측정값이 삭제되고 SONO WZ가 새 측정을 수행할 준비가 됩니다.

## EC-TRIME

EC-T 파라미터는 휴대용 측정기에 표시됩니다. SONO WZ는 혁신적인 TRIME 측정 방식을 사용하여 레이더 펄스의 고주파 감쇠에 의해 콘크리트의 전기 전도성 (Electrical Conductivity EC-TRIME)을 결정하므로 시멘트 함량 또는 시멘트 종류에 관한 결과를 산출할 수 있습니다.
표시된 EC-T 파라미터는 개별 측정 중에 시멘트 함량 또는 시멘트 종류의 값으로 해석될 수 있으므로 알고있는 타입의 콘크리트를 확인할 때 신뢰도가 증가합니다.
차후의 시험 측정을 보다 효율적으로 검증할 수 있도록 사용자가 측정한 각각의 콘크리트 유형을 문서화할 것을 권장합니다. EC-T 파라미터가 개별 시멘트 유형에 의존하는지의 여부와 어떻게 의존하는지에 대한 조사가 더 진행될 것이다.

EC-T 평가는 한가지의 알고있는 콘크리트 종류만 정기적으로 점검하는 경우에만 타당합니다.

15 dS/m **EC-TRIME 측정 범위** 45 dS/m

예) 시멘트 함량이 낮은 콘크리트

예) 플라이 애쉬 없이 시멘트 함량이 높은 콘크리트

그림. 7

## 일반 설정

휴대용 측정기의 설정을 변경하거나 조정할 수 있습니다.
버튼을 길게 누르면 “Settings (설정)” 메뉴로 이동합니다.
과 버튼을 눌러 언어를 선택하면 원하는 항목이 버튼으로 표시되고 선택할 수 있습니다.
버튼을 사용하여 현재 메뉴 항목과 설정 메뉴를 종료합니다.

**설정 옵션 개요**

| 설정 | 설명 |
|---|---|
| Detect Probe (프로브 탐지) | 연결된 프로브에 대한 새로운 검색을 실행<br>(기기 작동/활성화 중 오류가 발생한 경우) |
| Language (언어) | 시스템 언어 전환<br>- 독일어<br>- 영어 |
| Auto-Power-Off (오토 파워 오프) | 자동 종료 설정 |
| LCD Illumination (LCD 조명) | 배경 조명 조정<br>- 턴 오프 타임<br>- 밝기 |
| Display Contrast (화면 대비) | 최적의 대비 설정 |
| Probe Info (프로브 정보) | 프로브에 대한 다양한 정보 제공 |
| Material Calibration (물질 눈금) | 다양한 재료/자재에 대한 교정 곡선 선택<br>(프레시 콘크리트에 대한 Cal. 4 설정은 변경하지 말 것.) |
| Info (정보) | SONO-DIS 휴대용 측정기에 대한 다양한 정보 제공 |

### 프로브 탐지

휴대용 측정기의 전원을 켤 때 프로브에 통신 문제가 있는 경우, 또는 프로브가 연결되지 않았거나 작동 중에 프로브 교체가 필요한 경우에는 "Probe Search 프로브 검색" 메뉴 항목을 선택할 수 있습니다. 이 메뉴 항목을 선택하면 휴대용 측정기가 연결된 프로브에 재연결을 시도합니다. 성공적으로 연결되면 프로브의 일련 번호가 디스플레이에 표시됩니다.

연결할 수 없는 경우, 디스플레이에 “No Probe Detected 발견되지 않음" 표시가 나타납니다.

반복적인 시도에도 불구하고 프로브와 연결할 수 없는 경우, 프로브가 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다. 그럼에도 동일한 문제가 발생할 시에는 PERI에 문의해 주십시오.

### 언어

이 메뉴 항목에서는 휴대용 측정기의 언어를 선택할 수 있습니다. 사용자는 독일어와 영어 중 하나를 선택할 수 있습니다. ▲과▼ 버튼을 눌러 언어를 선택하고 C 버튼으로 확인합니다. 언어를 활성화하면 디스플레이 오른쪽 상단 모서리에 💾 기호가 표시됩니다.

### Auto-Power-Off (오토 파워 오프)

사용자는 “Auto-Power-Off 자동 전원 종료” 메뉴 항목에서 다른 시간 설정으로 자동 셧다운을 선택할 수 있습니다. 다음 시간을 선택할 수 있습니다.:

- -- 분 (셧다운 기능 비활성화)
- 1 분
- 2 분
- 5 분
- 10 분
- 20 분

▲과 ▼ 버튼을 사용하여 필요한 종료 시간을 선택하고 C 버튼을 눌러 확인합니다. 활성화되면 오른쪽 상단 모서리에 💾 기호가 표시됩니다.

휴대용 측정기는 추가 버튼을 누르지 않았을 때 자동으로 종료됩니다. 아무 버튼이나 누르면 셧다운 카운트다운이 다시 시작됩니다.

### LCD 조명

필요한 경우 디스플레이의 배경 조명을 개별적으로 조정할 수 있습니다. 이를 통해 전력이 절약되어 작동 기간이 길어집니다.
메뉴 항목을 선택하면 디스플레이에 다음 화면이 표시됩니다.

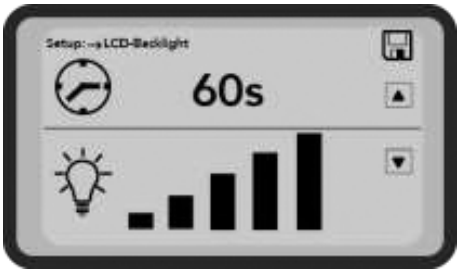


그림. 8

배경 조명의 자동 셧다운 기능 또는 ▲ 버튼을 반복해서 누르면 셧다운까지의 시간을 선택할 수 있습니다
▼ 버튼을 사용하여 조명의 밝기를 조정하거나 끌 수 있습니다.
설정은 C 버튼을 통해 활성화됩니다. 활성화되면 오른쪽 상단 모서리에 💾 기호가 표시됩니다.

### 화면 대비

빛 발생의 경우, 최적의 가독성을 위해 화면 대비 조정이 필요할 수 있습니다.

"Display Contrast 화면 대비" 메뉴 항목을 선택한 후, ▲ 또는 ▼ 버튼을 사용하여 대비를 조정합니다. 막대 차트의 모든 회색 음영을 명확하게 인식할 수 있도록 대비를 조정해야 합니다. 설정이 활성화되고 C 버튼으로 저장됩니다. 활성화되면 오른쪽 상단 모서리에 💾 기호가 표시됩니다.

그림. 9

**프로브 정보**
이 메뉴 항목을 선택하면 렌스헤드형 프로브에 대한 정보가 제공됩니다.
다음이 포함됩니다.:
– 이름
– 모듈 코드
– 시리얼 넘버
– 하드웨어 버전 (HW)
– 펌웨어 버전 (FW)

**물질 교정 (Material calibration)**
이 메뉴 항목을 선택하면 렌스헤드 모양의 프로브를 다른 교정 곡선에 맞게 조정할 수 있습니다. 휴대용 측정기의 전원을 켜면 메뉴 항목에서 선택된 교정 곡선이 약 3초간 화면 하단에 표시됩니다.

콘크리트 측정의 경우, 표준 교정 곡선 “Cal. No. 4"이 미리 선택되어 있습니다.  이 설정은 프레시 콘크리트 대신 다른 물질을 측정하는 경우에만 변경되어야 합니다.
세라믹 서스펜션 및 슬러지와 같은 물질에 대해 최대 15개의 교정 곡선이 처리될 수 있습니다. 또한 다른 교정 곡선을 선택하면 콘크리트 측정의 민감도를 변경할 수 있습니다.

**Info (정보)**
이 메뉴 항목을 선택하면 휴대용 측정기에 대한 정보가 표시됩니다.
다음이 포함됩니다.:
– 시리얼 넘버
– 하드웨어 버전 (HW)
– 펌웨어 버전 (FW)
– 배터리 용량
– 배터리 전압

# 렌스헤드 모양의 프로브 조작

## 소개

SONO WZ는 1 GHz 레이더 기술을 사용하여 측정 필드가 측정 대상 물질 깊이 침투하는 렌스헤드 모양의 프로브를 활용합니다. F2 ~ F6 밀도의 프레시 콘크리트는 SONO WZ를 통해 직접 손쉽게 측정할 수 있습니다. 서로 다른 재료의 혼합물에 대한 대표값 측정의 경우, 4 - 10 개별 측정 시 자동으로 평균값이 구해집니다. 구조화된 측정 절차 덕분에 정확하고 대표적인 측정 결과가 몇 분 내로 표시됩니다.
SONO WZ는 레이더 파동을 기반으로 한 혁신적인 TRIME TDR 기술(Time Domain Reflectometry)이 활용되었습니다. 예를 들어 산업 레벨에서 측정되는 10 밀리와트의 매우 낮은 전력량으로 유도되는 레이더 파동 (전자기기 방사선 등으로 인한 잠재적 위험 없는 파동)이 사용됩니다. TRIME 방식에 따른 TDR 측정에서 레이더 펄스는 시멘트 함량과 종류에 따라 약화되며, 시멘트에 관한 스테이트먼트를 위해 dS/m(미터당 데시시멘스)의 ECTRIME 전도율로 사용됩니다.

- DIN EN 206-1과 DIN 1045-2(예: 블리딩 경향이 있음)에 따른 사양을 준수하지 않는 콘크리트의 경우, 측정된 값에 큰 변동이 발생할 수 있습니다.
- 부정확하게 혼합된 콘크리트는 (Darr Test를 사용하는 경우에도) SONO WZ로 측정하기가 어렵습니다.

# 렌스헤드 모양의 프로브 조작

## 렌스헤드형 프로브의 특성 측정

이론적으로 전자기장 라인의 투과 깊이는 측정할 물질로 무한히 확장됩니다. 하지만 렌스헤드형 프로브의 유효 측정 관련 투과 깊이는 어두운 색상 세라믹 플레이트의 프로브 표면 주위로 최대 5 cm입니다.

전파 강도 측정과 관련하여 TDR, 마이크로파 및 전기 용량 측정 프로세스와 같은 모든 유전체 측정 방식이 선형(linear)이 아니라 지수 분야 라인 분포(exponential field line distribution)라는 것을 고려해야 합니다. 즉, 전파선 강도는 프로브 헤드에 대한 모든 직접적인 측정 방식이 가장 크고, 프로브 헤드에서 멀어질수록 기하급수적으로 감소합니다. 이것은 물리적 원리이기 때문에 구조상으로 변할 수 없습니다. 따라서 프로브 헤드에 직접 위치한 더 큰 자갈이 측정값을 변조할 수 있음을 의미합니다.

SONO WZ로 측정 시 모래, 시멘트 및 더 큰 자갈의 퇴적 관계를 변화시켜 다수의 개별 측정으로 재료의 대표적인 혼합물이 생성되도록 하는 문제입니다. 이는 프로브 헤드에서 서로 다른 퇴적 관계를 사용하고 각각의 개별 측정을 수행하여 달성됩니다.

# 렌스헤드 모양의 프로브 조작

**측정 시, 프로브 헤드가 측정될 콘크리트에 완전히 잠겨 "공기 구멍"이 없는지 확인하는 것이 중요합니다.**

여러 번 측정 시, 프로브 헤드가 콘크리트와 같은 위치에 삽입되지 않도록 합니다. 프로브가 같은 위치에 반복적으로 담가지면 프로브 헤드를 빼낼 때 빈 공간에 미세한 입자나 액체 입자가 채워질 수 있고, 그 후에 점차적으로 수분 함량 값이 높아지기 때문에 이 지점에서 분리될 위험이 있습니다.

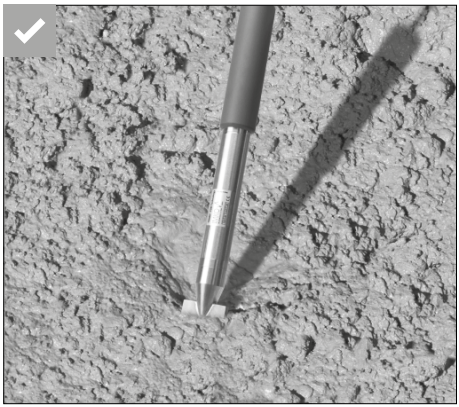


그림. 10

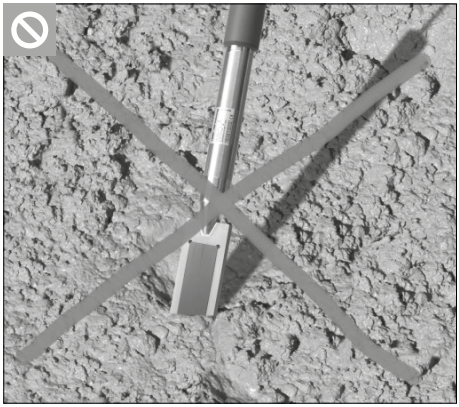


그림. 11

## 플라스틱 버킷 측정 절차

프레시 콘크리트는 금속 부품이 결과에 영향을 미치지 않도록 하기 위해 항상 플라스틱 버킷에서 측정되어야 합니다. 측정 필드의 확장으로 인해 아래(그림. 12)와 같은 약 10 l 용량의 버킷을 선택해야 합니다. 프로브 삽입 시에는 버킷 하단에 충분한 공간이 있는지 확인될 만큼 버킷의 높이가 높아야 합니다.

분리 방지를 위해 버킷 내부의 프레시 콘크리트를 흔들면 안 됩니다. 프로브를 삽입한 후, 발로 버킷을 2~3회 두드려 콘크리트를 약간 압축할 수 있으며, 프레시 콘크리트가 프로브의 표면을 어두운 세라믹 표면 주위에 둘러싸도록 하여 에어 포켓이 없도록 해줍니다. (그림. 14)

PERI는 버킷 가장자리를 따라 서로 다른 위치에서 70°~90°의 각도로 프로브를 담근 상태에서 최소 4~5회 측정을 수행할 것을 권장합니다. (그림. 13)

- 프로브 표면의 세라믹 부분에 콘크리트 잔여물이 없는지 확인합니다. 필요한 경우 와이어 브러시로 표면을 청소합니다.
- 버킷은 프로브 헤드 (<18 cm) 보다 3cm 이상 높게 채워야 합니다. 특히 수분 함량이 높은 경우에는 측정 절차 도중 또는 측정 절차로 인해 콘크리트가 분리되지 않도록 하십시오.
- 프로브 헤드를 버킷 가장자리에서 약간 기울여서 콘크리트에 완전히 삽입합니다. 측면을 두드려 버킷의 콘크리트를 압축합니다.

이를 통해 측정 절차에서 프로브 표면의 프레시 콘크리트가 최적으로 압축됩니다.

그림. 12

## Flow diameters F2, F3, F4 콘크리트의 측정 절차

삽입 후, 개별 측정을 수행합니다. 그 다음, 프로브를 버킷에서 꺼냅니다. 프로브를 꺼낼 때, 이 지점에서 프레시 콘크리트가 분리될 수 있고, 미세한 입자가 구멍 안으로 들어갈 수 있습니다. 그러므로 버킷의 가장자리를 따라 약 70°~90° 더 멀리서 프로브를 다시 삽입하십시오. 콘크리트가 프로브 표면과 잘 접촉할 수 있도록 측면(예: 발로)을 두드려 콘크리트를 압축하여줍니다.  개별 측정을 다시 실행합니다.
이 절차를 4~5회 반복하여 버킷 가장자리에서 70°~90°의 각도로 프로브를 삽입합니다.

렌스헤드형 프로브의 어두운 세라믹 표면은 매번 깨끗이 닦아야 하며, 측정 절차 전에 콘크리트 잔여물을 제거하여 렌스헤드형 프로브의 콘크리트 잔여물이 측정값을  변하게 하지 않도록 해야 합니다.

Flow diameters F2, F3, F4 콘크리트는 쉽게 분리되지 않습니다. 따라서 이 측정 절차는 버킷의 측면 두드림을 통한 측면 삽입 및 압축으로 가능한 최상의 측정 결과를 제공합니다.

상대적으로 빡빡한 F2 콘크리트의 경우, 측정 전에 진동판의 프로브를 사용하여 버킷의 콘크리트를 압축해야 할 수도 있습니다.

그림. 13

그림. 14

# 렌스헤드 모양의 프로브 조작

## Flow diameters F5, F6 콘크리트의 측정 절차

유동성이 높은 콘크리트는 분리되는 경향이 있어 측정이 쉽지 않습니다. 버킷 하단에는 더 큰 물질이 가라앉을 위험이 있습니다. 뿐만 아니라 렌스헤드형 프로브가 삽입된 후, 프로브 표면 주위에 미세한 입자가 축적될 위험이 있는데 이에 지나치게 높은 수분 함량이 측정될 수 있습니다. 따라서 우리는Flow diameters F5에서 F6인 콘크리트에 대해서는 다음 절차를 권장합니다.

Flow diameters F5와 F6인 콘크리트의 Darr 샘플 추출과 Darr 테스트도 결함이 있을 수 있습니다. Darr 시험에서의 콘크리트가 버킷의 하단 또는 표면에서 제거되면, 블리딩이 발생하기 쉬운 콘크리트에서는 최대 40리터의 수분 함량 차이가 발생할 수 있습니다.

1. 12 l 버킷에 콘크리트를 ¾까지 채웁니다.
2. 버킷 가장자리에 플라스틱으로 제조된 구성품인 WZ 삽을 프로브 헤드에 꽂아 수직방향으로 콘크리트에 완전히 삽입합니다. 삽은 측정 중에 더 큰 자갈 조각이 프로브 헤드에서 측면으로 "이동하지" 않도록 해주며 편차가 발생할 수도 있습니다. (그림. 15)
3. 검은색 세라믹 표면의 프로브 끝 부분을 천천히 비스듬하게 버킷 바닥의 반대쪽 가장자리로 눌러 손잡이가 버킷의 가장자리에 놓이도록 합니다. (그림. 16) 이를 통해 프로브 표면에 대표되는 콘크리트 혼합물이 존대하게 됩니다. 이 절차를 여러 번 수행하여 프로브 삽입을 70°~90°로 이동해야 합니다. 개별 측정값이 표시된 평균 값을 많이 벗어난 경우 해당 값을 삭제합니다.

그림. 15

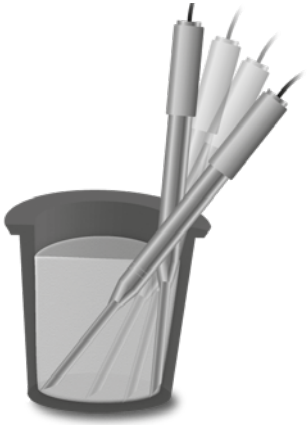


그림. 16

# 렌스헤드 모양의 프로브 조작

**4-5회 측정 완료 후:**

4 - 5회 측정 (i> 0.5) 후 표준 편차가 허용할 수 없거나 측정된 값 변동이 너무 클 경우에는 추가의 개별 측정을 수행해야 합니다. 이를 위해 우리는 프레시 콘크리트를 버킷에 다시 섞는 것을 권장합니다. 이상적으로는 교반기와 같은 전문 믹싱 도구를 사용하여 측정 절차로 인해 쉽게 분리되는 프레시 콘크리트가 균일하게 다시 섞이도록 합니다. (그림 17) 너무 오래 섞지 마십시오. 콘크리트에서 물이 빠질 수 있습니다. 그 다음으로 추가 측정을 수행할 수 있습니다.

최적의 상태가 아닌 콘크리트 제형은 측정 값 변동에 매우 큰 영향을 미칩니다. 블리딩 경향이 있는 콘크리트는 분리될 것입니다. 수분 함량이 너무 높다고 판단되는 SONO WZ의 측정 편차가 단점으로 해석되는지의 여부는 케이스별로 결정되어야 합니다.
DIN EN 206-1과 DIN 1045-2(예: 블리딩 경향이 있음)에 따른 사양을 준수하지 않는 콘크리트의 경우, 측정된 값에 큰 변동이 발생할 수 있습니다. 부정확하게 혼합된 콘크리트는 SONO WZ (Darr test를 사용하는 경우에도)로 측정하기가 어렵습니다.

그림. 17

## 실험실 및 콘크리트 공장에서 측정시 자주 발생하는 문제

**측정 문제 1: 콘크리트와 건조 골재 혼합**

골재의 종류에 따라 혼합 후의 건조 골재가 흠뻑 젖은 상태가 되려면 약간의 시간이 필요합니다. 비교적 흡수력이 높은 골재는 3-5분 소요될 수 있으며, 흡수력이 낮은 골재는 1시간 정도 소요될 수 있습니다. SONO WZ는 코어 워터의 3분의 1만 " 보이기" 때문에 건조 골재를 섞은 뒤에 일정 시간을 기다린 후, SONO WZ로 수분 함량을 확인하는 것이 좋습니다.

예: 건조하고 흡수력이 매우 좋은 골재은 m³당 최대 30리터의 물을 비교적 빠르게 흡수할 수 있습니다. 사용 및 보관된 골재은 습기(compensation moisture)로 인해 완전히 건조하지는 않지만 보통의 수분 함량은 7 l/m³입니다. 유효 수분 함량이 175 l/m³인 콘크리트인 경우, 175 + 23 = 197 l가 사용되었습니다. 혼합 직후 SONO WZ는 여기서 약 185 l를 측정한 다음, 3 -5 분(골재에 따라 달라짐)정도의 대기 시간이 지나면 측정된 값 175 리터를 비교적 빠르게 표시합니다.

휴대용 측정기의 경우, G-Set 파라미터가 최대 코어 워터의 3분의 2로 입력되었을 것입니다. G-Set의 이러한 경우에 있어서는 최대 30 l의 2/3가 코어 워터입니다. 즉 유효 수분을 측정할 경우 G-Set = -20 l가 휴대용 측정기에 입력됩니다.
건조 골재와 혼합할 때는 SONO WZ로 측정하기 전에 골재의 종류에 따라 일정 대기 시간을 고려해야 합니다.

**측정 문제 2: 콘크리트에 물 추가**

연구실 실험이 다음과 같이 수행될 경우 종종 문제가 발생합니다.:

1. SONO WZ로 약 8 l의 프레시 콘크리트 수분 함량이 버킷에서 측정되었습니다. 예를 들어, 178 l/m³는 여기서 SONO WZ로 측정되었습니다.
2. 이어서 프레시 콘크리트에 50 g의 물을 첨가하였는데, 이는 178 l/m³에서 184.25 l/m³로 수분 함량이 증가한 것에 해당합니다. 소형 믹서에서 1분 정도 섞은 후, 콘크리트의 콘크리트 밀도와 슬럼프를 확인합니다. 시험한 콘크리트를 다시 버킷에 부어 SONO WZ로 수분 함량을 측정합니다.
3. SONO WZ로 콘크리트-수분 함량을 다시 측정했지만, 결과는 예상했던 184.25 l/m³가 아니라 181 l/m³이었습니다.

이게 무슨 일인 걸까요?

용기에 비교적 적은 양을 혼합할 때, 물은 넓은 영역 위에 용기 벽에 달라붙어 증발합니다. 이 콘크리트를 슬럼프와 콘크리트 밀도 시험에 추가로 사용할 경우, 시험장비 외벽에는 자갈과 모래가 거의 남아있지 않지만, 수분과 미세한 입자가 수분 부착(water adhesion)으로 인해 이들 표면에 "붙은" 상태로 남게 됩니다.

이 효과는 쉽게 확인할 수 있습니다. 178 l/m³의 1차 SONO WZ 측정 결과 이후, 약 1분간 콘크리트를 다시 혼합하고 SONO WZ로 수분 함량을 재측정합니다. 수분 함량의 2 - 3 l/m³ 감소는 혼합을 통한 증발 효과를 나타냅니다.
이는 추후 콘크리트가 혼합되면 수분함량에 상당한 편차를 초래한다는 것을 의미합니다.

# 렌스헤드 모양의 프로브 조작

**측정 문제 3: 콘크리트 공장의 샘플 추출**

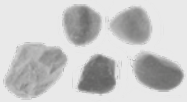
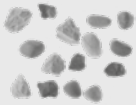
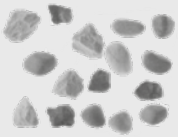
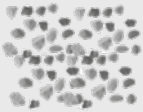
트럭 믹서에 콘크리트를 채우기 전, 콘크리트 샘플은 트윈 샤프트 믹서에서 버킷으로 직접 추출됩니다. SONO WZ를 이용하여 정상 분포된 입도 분포 곡선과 수분 공칭값이 170 l/m³인 콘크리트 표본이 측정되었고, 그 결과 170 l/m³가 표시되었습니다.
5 kg의 콘크리트 샘플량이 건조(kiln-dry)되었습니다. Darr 값은 149 리터로 측정되었는데,
SONO WZ 측정 값은 170 l/m³이므로 -21L의 차이가 있었습니다.

이게 무슨 일인 걸까요?

트럭 믹서에서의 반복된 연속 혼합 없이 트윈 샤프트 믹서에서 혼합되었기 때문에, Darr 샘플링의 첫 번째 표본에는 많은 양의 큰 자갈들이 포함되어 있던 것입니다. 이러한 큰 자갈들이 표본에 너무 많이 있었기 때문에 샘플링에서 큰 오류가 발생했으며, 이는 Darr 값을 149 l/m³까지 떨어뜨렸습니다. (자갈에는 수분 함량이 없음)

결과적으로 시멘트 페이스트가 매우 높아 SONO WZ값과 (실제로 잘못된) Darr 값이 차이가 나게 되었습니다. 이 경우 시멘트 페이스트의 수분 함량 값이 너무 높았기 때문에좋은 콘크리트가 되지 않았을 것이며, 이것이 단점이었는지 묻는 것은 당연합니다.
다음 표는 표본 추출 시 큰 자갈의 영향을 설명하기 위한 것입니다. :
16/32 mm의 자갈 조각 하나의 무게가 10 - 50 g이라는 점을 고려해야 합니다. 자갈 한 조각당 평균 20 g을 가정할 경우, 샘플링 절차가 처음에 생각했던 것보다 훨씬 더 중요해집니다.

# 렌스헤드 모양의 프로브 조작

| | 표본 추출 시 자갈의 수분 함량 영향 | 미세 입자 함량이 비교적 높고 16/32 mm 자갈 함량이 낮은 제형 A | gap grading의 제형 B. 즉 몇몇 4/8 mm의 자갈 조각과 16/32 mm의 높은 자갈 함량 |
|---|---|---|---|
| 1.5 kg 콘크리트 샘플 | ± 2개의 큰 자갈 조각이 ± 9 l/m³의 오류를 일으킴 |  약 5조각의 16/32 mm 자갈 |  약 15조각의 16/32 mm 자갈 |
| 5.0 kg 콘크리트 샘플 | ± 2개의 큰 자갈 조각이 ± 3 l/m³의 오류를 일으킴 |  16/32 mm 자갈의 약 16 조각 |  16/32 mm 자갈의 약 100 조각 |

## 제형 관리 및 아카이빙

두 파라미터 CHAR(fine, coarse, normal, special)과 G-Set(코어 워터 및 첨가물)을 조정하면, 검증된 실제값 또는 목표값을 가진 SONO WZ 결과의 비교적 양호한 적합성을 보장할 수 있을 것입니다.

SONO WZ의 가능한 최고의 정확도를 달성하기 위해서는 다양한 유형의 콘크리트를 반복 점검하면서 측정에 필요한 설정을 저장 및 보관하는 것이 좋습니다.
아래표는 측정값 기록의 한 가지 예시를 보여줍니다.

| 콘크리트 유형 또는 타입 (type) 넘버 | 목표(Target bulk) 밀도값 | CHAR parameters | G-Set parameters |
|---|---|---|---|
| F600TL | 2.422 | coarse | -10 |
| AAV2 | 2.441 | normal | -5 |
| 163802 | 2.330 | normal | -8 |
| 3716CL | 2.367 | fine | -5 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## 공사 현장 테스트

| | | |
|---|---|---|
| 날짜: | 시험자: | 콘크리트 타입 (C30/37...) |
| 제형에 따른 목표 콘크리트 밀도값 | l/m³의 제형에 따른 목표 수분 함량 | |
| 시멘트 타입 및 무게 (kg/m³) | 첨가제 및 중량: (예: 플라이애시 30 kg) | 화학 첨가제 l/m³ BV, LP etc. |
| 골재의 양 (Amount of aggregates):<br>모래(Sand) 0/2<br>자갈(Gravel) 2/8<br>자갈(Gravel) 2/16<br>자갈(Gravel) 16/32 | | 골재의 최대 코어 워터 또는 석션 워터 (l/m³) |

| 수분 함량 (Darr) 및 Darr 방식 정보 | | | |
|---|---|---|---|
| 코어 워터를 포함한 l/m³의 수분 함량(Darr): | Darr 방식 (전자레인지, 가스 오븐): | 양 (Quantity) (Darr) kg: | 건조 시간 (Darr) |

| Sono-Dis에서 파라미터 설정: | | |
|---|---|---|
| 콘크리트 밀도(Bulk density) kg/dm³ | CHAR 파라미터 (normal B, fine C, coarse A or U) | 골재 유형에 따른 G-Set : |

| Sono-Dis에서 파라미터 설정: | |
|---|---|
| 수분 함량 (l/m³): | StdDev 표준 편차: |
| EC-TRIME (dS/m): | No. 측정 값: |
| 레이더 시간 tp (레이더 시간을 표시하려면 ▲ 버튼을 길게 누릅니다): | 가능하면 모든 필드를 입력하십시오. |

## 휴대용 측정기

| | | | |
|---|---|---|---|
| 높이: | | | 36 mm |
| 너비: | | | 64 mm |
| 길이: | | | 150 mm |
| 무게: | | | (배터리 포함) 약 437 g |
| 전력 소모량 | 파워 다운 | | 약 35 µA |
| | 작동 정지 | 배경 조명 꺼짐 | 약 26 mA |
| | | 배경 조명 켜짐 | 약 56 mA |
| | 프로브 스위치 켜기 | | 약 100 mA |
| | 측정 | | 약 350 mA |
| 배치당 측정: | 20 °C / 배경 조명 최대치 | | 대략 5000까지 |
| 연결 센서: | | | SONO WZ 렌스헤드 모양의 프로브 |
| 저장 온도: | | | -30 °C 에서 80 °C |
| 작동 온도: | | | -20 °C 에서 70 °C |
| 충전 온도: | | | 10 °C 에서 30 °C |
| 충전 전압: | | | Nom. 12 V, 최소 12 V, 최대 15 V |
| 충전 전류: | | | 약 1 A |
| 충전 시간: | | | 배터리가 완전히 방전된 상태에서 약 2시간 |
| 배터리: | | | Ni-MH (4 x 1.2 V)(AA), 2000 mAh, >1000 measurements |
| Physical BUS: | | | RS485 |
| BUS 프로토콜 | | | IMP-BUS 프토토콜 II |

## 렌스헤드형 프로브

| | |
|---|---|
| 전력 공급: | 7 V - 24 V DC |
| 소비 전류: | 2 - 3초 동안 12 V/DC로 150 mA 측정 사이클 타임 |
| 측정 범위: | 0 - 100 % 수분 함량 |
| 수분 함량 측정의 반복성 정확도 (콘크리트 고정 프로브): | ±2 l/m³ |
| 절대정확도: | 물 양의 ± 3 % |
| 전도성 범위: | 0 - 40 dS/m |
| 용적 계량: | 0.5 l |
| 프로브의 온도 범위: | 0 °C - 50 °C |
| 교정: | 프레시 콘크리트 사전 설치 교정 |
| | 자가 교정이 가능하며 최대 15 교정 곡선의 저장 용량 |
| 프로브의 보호타입: | 보호 등급 IP67의 방수 캡슐 |
| 프로브 크기: | 155 x 60 mm |
| 인터페이스: | 7핀 커플링 소켓의 1.5-m 케이블 |

# EC 증명서

## EU - Konformitätserklärung

**im Sinne der EMV-Richtlinie 2014/30/EU**
**Anhang IV**

**In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:**

Dipl.-Ing. Rainer Bolz
PERI GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 19
89259 Weißenhorn

**Beschreibung und Identifizierung des Betriebsmittels:**

| | |
|---|---|
| Produktgruppe: | Baustellenzubehör |
| Typ: | Handmessgerät |
| Artikel-Nr.: | 130627 |
| Handels-Bez.: | SONO WZ Handmessgerät |

**Es wird ausdrücklich erklärt, dass das Betriebsmittel allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden EU-Richtlinien entspricht:**

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

**Diese Konformitätserklärung ist für folgende Seriennummern gültig:**

1223,
1569 - 1618

Weißenhorn, 31.01.2018

**Hersteller**
PERI GmbH
Postfach 1264
89259 Weißenhorn

**Leitung Produktentwicklung**

Dipl.-Ing. Rainer Bolz
PERI GmbH

이 문서는 독일어 원문을 국문으로 번역한 것입니다.

# EC - 적합 증명서

**EMC-Directive 2014/30/EC에 따름**
**Annex IV**

**관련 기술 문서를 편집할 수 있는 권한을 가진 자:**

Dipl.-Ing. Rainer Bolz
PERI GmbH
Rudolf-Diesel-Strasse 19
89259 Weissenhorn

**설명 및 확인:**

| | |
|---|---|
| Product Group: | Construction site equipment |
| Typ: | Portable measuring instrument |
| Article-No.: | 130627 |
| Commercial Designation.: | SONO WC Portable Measuring Instrument |

**본 제품이 다음 EU 지침의 모든 관련 조항을 충족함이 명확히 증명되었습니다. :**

EMC-Directive 2014/30/EC

**이 적합 증명서는 다음 일련 번호에 대해 유효합니다. :**

1223,
1569 - 1618

Weissenhorn, 31.01.2018

**제조업체**
PERI GmbH
Postfach 1264
89259 Weissenhorn

# EU - Konformitätserklärung

**im Sinne der EMV-Richtlinie 2014/30/EU**
**Anhang IV**

**In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:**

Dipl.-Ing. Rainer Bolz
PERI GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 19
89259 Weißenhorn

**Beschreibung und Identifizierung des Betriebsmittels:**

| | |
|---|---|
| Produktgruppe: | Baustellenzubehör |
| Typ: | Lanzensonde |
| Artikel-Nr.: | 130625 |
| Handels-Bez.: | SONO WZ Lanzensonde |

**Es wird ausdrücklich erklärt, dass das Betriebsmittel allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden EU-Richtlinien entspricht:**

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

**Diese Konformitätserklärung ist für folgende Seriennummern gültig:**

40959,
43988 - 44037

Weißenhorn, 31.01.2018

**Hersteller**
PERI GmbH
Postfach 1264
89259 Weißenhorn

**Leitung Produktentwicklung**

Dipl.-Ing. Rainer Bolz
PERI GmbH

이 문서는 독일어 원문을 국문으로 번역한 것입니다.

# EC - 적합 증명서

**EMC-Directive 2014/30/EC에 따름**
**Annex IV**

**관련 기술 문서를 편집할 수 있는 권한을 가진 자:**

Dipl.-Ing. Rainer Bolz
PERI GmbH
Rudolf-Diesel-Strasse 19
89259 Weissenhorn

**설명 및 확인:**

| | |
|---|---|
| Product Group: | Construction site equipment |
| Typ: | Probe |
| Article-No.: | 130625 |
| Commercial Designation.: | SONO WC Probe |

**본 제품이 다음 EU 지침의 모든 관련 조항을 충족함이 명확히 증명되었습니다. :**

EMC-Directive 2014/30/EC

**이 적합 증명서는 다음 일련 번호에 대해 유효합니다. :**

40959,
43988 - 44037

Weissenhorn, 31.01.2018

**제조업체**
PERI GmbH
Postfach 1264
89259 Weissenhorn

# 부품

| 자재번호 | 무게 kg | |
|---|---|---|
| 131870 | 5.000 | **SONO WZ**<br>구성품:<br>- 130625 SONO WC Probe<br>- 130627 SONO WC Port. Measuring Instrument<br>- 130626 SONO WC Case |

| 130625 | 1.500 | **SONO WC Probe** |
|---|---|---|

| 130627 | 1.500 | **SONO WC Portable Measuring Instrument** |
|---|---|---|

| 130626 | 2.500 | **SONO WZ Case** |
|---|---|---|

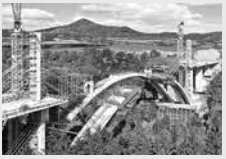
## 모든 프로젝트와 다양한 요구에 부합하는 최적의 시스템

벽체용 거푸집

기둥용 거푸집

슬라브용 거푸집

클라이밍 시스템


교량용 거푸집

터널용 거푸집

쇼링 시스템

건축용 스캐폴딩

외벽용 스캐폴딩

산업용 스캐폴딩

액세스

보호용 스캐폴딩

안전 시스템

시스템 공용 추가 부품

서비스


PERI Korea
**Formwork Scaffolding Engineering**
14th Floors, Handok Bldg., 132,
Teheran-ro, Gangnam-gu,
Seoul, Korea, 06235
Tel. +82 (0)2 550 2200
Fax +82 (0)2 557 5382
info@perikorea.com
www.perikorea.com


**KOR** kor 06/2021 794936 © PERI AG