

NL

VERTALING VAN DE  
OORSPRONKELIJKE  
GEBRUIKSAANWIJZING  
CORRELATOR



**Inhoudsopgave**

**Aanwijzingen bij de gebruikshandleiding** ..... 2

**Veiligheid** ..... 2

**Informatie over het apparaat** ..... 4

**Transport en opslag** ..... 8

**In gebruik nemen**..... 8

**Bediening** ..... 11

**Correlatie** ..... 22

**Akoestische leklokalisatie** ..... 27

**Praktijk informatie**..... 32

**Defecten en storingen** ..... 34

**Onderhoud en reparatie** ..... 36

**Recycling** ..... 37

**Conformiteitsverklaring** ..... 37

**Aanwijzingen bij de gebruikshandleiding**

**Symbolen**



**Waarschuwing voor elektrische spanning**

Dit symbool wijst op gevaren voor het leven en de gezondheid van personen door elektrische spanning.



**Waarschuwing**

Dit signaalwoord wijst op een gevaar met een middelmatige risicograad, dat indien niet vermeden de dood of zwaar letsel tot gevolg kan hebben.



**Voorzichtig**

Dit signaalwoord wijst op een gevaar met een lage risicograad, dat indien niet vermeden gering of matig letsel tot gevolg kan hebben.

**Let op**

Het signaalwoord wijst op belangrijke informatie (bijv. op materiële schade), maar niet op gevaren.



**Info**

Aanwijzingen met dit symbool helpen u bij het snel en veilig uitvoeren van uw werkzaamheden.



**Handleiding opvolgen**

Aanwijzingen met dit symbool wijzen u erop dat de gebruiksaanwijzing moet worden opgevolgd.

De actuele versie van deze handleiding en de EU-conformiteitsverklaring, kunt u downloaden via de volgende link:



LD20HC



<https://hub.trotec.com/?id=40995>

**Veiligheid**

**Lees deze handleiding vóór het in gebruik nemen/gebruik van het apparaat zorgvuldig en bewaar de handleiding altijd in de directe omgeving van de opstellocatie resp. bij het apparaat.**



**Waarschuwing**

**Lees alle veiligheidsinstructies en aanwijzingen.**

Het niet opvolgen van de veiligheidsinstructies en aanwijzingen kunnen een elektrische schok, brand en/of zwaar letsel veroorzaken.

**Bewaar alle veiligheidsinstructies en aanwijzingen voor later gebruik.**

- Gebruik het apparaat niet in ruimten of omgevingen met explosiegevaar en plaats het daar nooit.
- Gebruik het apparaat niet in agressieve atmosferen.
- Dompel het apparaat niet onder in water. Laat geen vloeistoffen binnendringen in het apparaat.
- Het apparaat mag alleen in een droge omgeving en nooit bij regen of een relatieve luchtvochtigheid boven de gebruiksomstandigheden worden gebruikt.
- Bescherm het apparaat tegen permanent direct zonlicht.
- Verwijder geen veiligheidssymbolen, stickers of etiketten van het apparaat. Houd alle veiligheidssymbolen, stickers en etiketten in een leesbare toestand.
- Open het apparaat niet.
- Gebruik het apparaat alleen als bij de meetlocatie voldoende veiligheidsvoorzieningen zijn getroffen (bijv. bij metingen op de openbare weg, op bouwplaatsen, etc.). Gebruik het apparaat anders niet.
- Houd rekening met de opslag- en gebruiksomstandigheden (zie technische gegevens).
- Plaats nooit oplaadbare batterijen in het laadapparaat. Bij een laadapparaat dat geschikt is voor een bepaald type accu's, bestaat brand- en explosiegevaar als hij wordt gebruikt bij andere accu's of bij niet oplaadbare batterijen.

- Houd het laadapparaat uit de buurt van regen of nattigheid. Het binnendringen van water in een elektrisch apparaat verhoogt de kans op een elektrische schok.
- Houd het laadapparaat schoon. Door vervuiling bestaat het gevaar voor een elektrische schok.
- Controleer het apparaat, de kabel en de stekker voor elk gebruik. Gebruik het laadapparaat niet als u schade aan het apparaat vaststelt. Open het laadapparaat niet en laat het alleen door gekwalificeerd vakpersoneel en alleen met originele reserveonderdelen repareren. Beschadigde laadapparaten, kabels en stekkers verhogen het risico op een elektrische schok.
- Gebruik het laadapparaat niet op een licht ontvlambare ondergrond (bijv. textiel, papier etc.) of in een brandbare omgeving. Door de warmte die tijdens het laden ontstaat, bestaat brandgevaar.
- Bij beschadigingen en ondeskundig gebruik van accu's kunnen dampen ontsnappen. Zorg voor toevoer van verse lucht en raadpleeg bij klachten een arts. De dampen kunnen de ademen irriteren.
- Bij verkeerd gebruik kan vloeistof uit een accu weglekken. Vermijd contact hiermee, omdat accuvloeistof kan leiden tot huidirritaties of verbrandingen. Bij toevallig contact afspoelen met water. Komt deze vloeistof in de ogen, raadpleeg dan tevens een arts.

### Bedoeld gebruik

Het apparaat LD20HC is een combi-detector voor elektroakoestische leklokalisatie via correlatie, voor het elektroakoestisch afluisteren van oppervlakken / armaturen en voor akoestische leidinglokalisatie. Het apparaat mag in het kader van het bedoeld gebruik alleen voor deze doeleinden en binnen de gespecificeerde technische gegevens worden toegepast.

Voor het bedoeld gebruik van het apparaat uitsluitend door Trotec goedgekeurde accessoires, resp. door Trotec goedgekeurde reserveonderdelen gebruiken.

### Voorspelbaar verkeerd gebruik

Gebruik het apparaat niet in zones met explosiegevaar of bij spanningvoerende onderdelen. Voor schade die het gevolg is van niet bedoeld gebruik, accepteert Trotec geen aansprakelijkheid. In dat geval vervalt elke aanspraak op garantie. Eigenhandige constructieve wijzigingen, evenals aan- of ombouwwerkzaamheden aan het apparaat zijn verboden.

### Persoonlijke kwalificaties

Alleen geschoold, resp. geïnstrueerd personeel, dat de gebruiksaanwijzing, evenals de mogelijke gevaren kent en heeft begrepen, mag met het apparaat werken.

In te werken, te instrueren of in het kader van een opleiding aanwezig personeel, mag alleen onder doorlopend toezicht van een ervaren persoon werken aan en met het apparaat.

Personen die dit apparaat gebruiken moeten:

- De gebruiksaanwijzing, vooral het hoofdstuk veiligheid hebben gelezen en begrepen.

### Restgevaren



#### Waarschuwing voor elektrische spanning

Er bestaat kortsluitgevaar door in de behuizing binnendringende vloeistoffen!

Dompel het apparaat en de accessoires niet onder in water. Zorg dat geen water of andere vloeistoffen in de behuizing komen.



#### Waarschuwing voor elektrische spanning

Werkzaamheden aan elektrische onderdelen mogen alleen door een geautoriseerd gespecialiseerd bedrijf worden uitgevoerd!



#### Waarschuwing voor explosieve stoffen

Stel accu's niet bloot aan temperaturen boven 60 °C! Breng accu's niet in contact met water of vuur! Voorkom direct zonlicht en vochtigheid. Er bestaat explosiegevaar!



#### Waarschuwing

Verstikkingsgevaar!

Laat het verpakkingsmateriaal niet achteloos rondslingeren. Voor kinderen kan dit gevaarlijk speelgoed zijn.



#### Waarschuwing

Het apparaat is geen speelgoed en hoort niet in kinderhanden.



#### Waarschuwing

Van dit apparaat kunnen gevaren uitgaan als het ondeskundig of niet volgens het bedoeld gebruik wordt gebruikt door niet geïnstrueerde personen! Zorg dat wordt voldaan aan de persoonlijke kwalificaties!



#### Voorzichtig

Houd voldoende afstand van warmtebronnen.

#### Let op

Stel het apparaat niet bloot aan extreme temperaturen, extreme luchtvochtigheid of nattigheid, zodat beschadigingen worden voorkomen.

**Let op**

Gebruik voor de reiniging van het apparaat geen agressieve reinigingsmiddelen, schuur- of oplosmiddelen.

**Informatie over het apparaat**

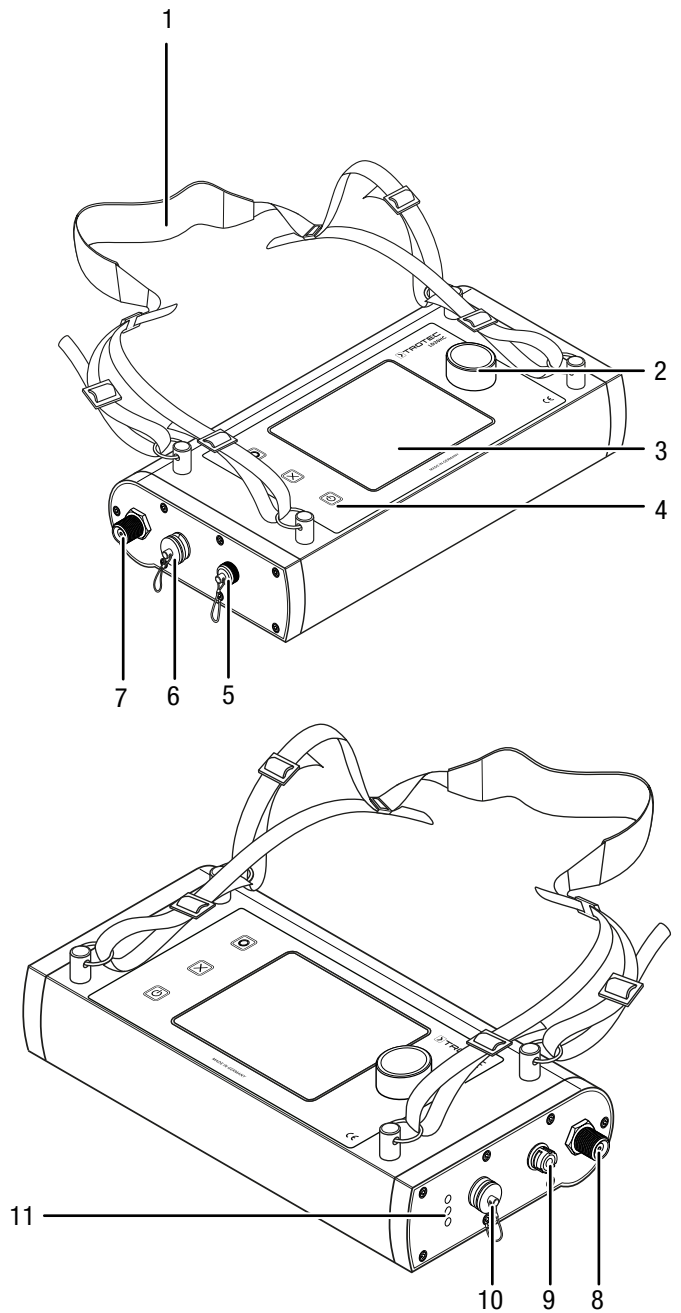
**Beschrijving van het apparaat**

Het combi-apparaat LD20HC dient voor het tot op het punt nauwkeurig lokaliseren van lekkages in leidingsystemen onder druk. U kunt het zowel gebruiken voor het uitvoeren van correlaties als voor het direct elektroakoestisch af luisteren.

Het apparaat is geschikt voor leklocalisatie in pijpleidingen en drinkwaternetten, waarbij door de druk een uitstroombeluid bij de lekkage wordt veroorzaakt. Dit geluid zal zich met uiteenlopende, sterk onderscheidende parameters (geluidssterkte, frequentie) en een looptijdverschil naar beide richtingen bewegen in de pijpleiding en wordt door zeer gevoelige sensoren gedetecteerd, die op toegankelijke locaties, zoals hydranten, kleppen, afsluiters, etc. worden gemonteerd.

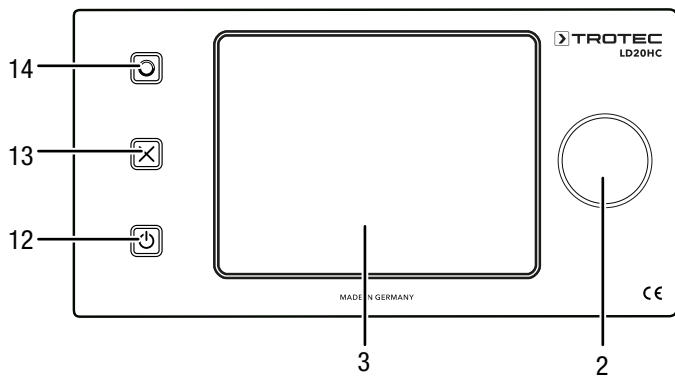
Bovendien kan het apparaat de lekkage in buizen van tot wel 20 verschillende grondstoffen en -diameters in één meting (correlatie) detecteren. Het versterkte opnemersignaal wordt radiografisch doorgegeven aan de centrale eenheid. Het apparaat maakt het mogelijk het ontvangen signaal meer dan 60.000 keer te versterken met de gefoon en heeft 256 vrij selecteerbare filters, die kunnen worden toegepast op het ontvangen signaal.

**Overzicht van het apparaat**



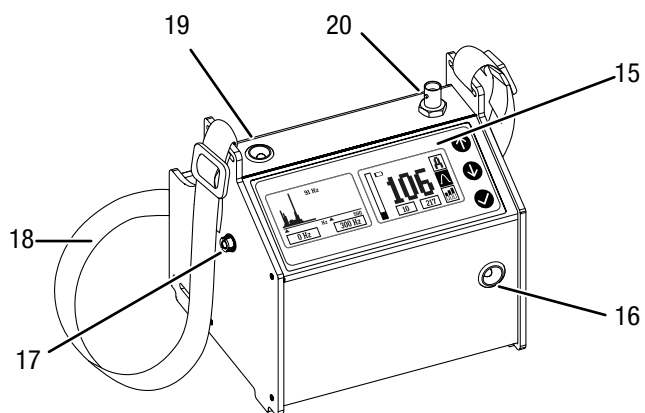
Nr.	Aanduiding
1	Draagband
2	Draaiknop
3	Touch-display
4	Bedieningspaneel
5	Aansluiting voor PC-verbindingkabel met afdekking
6	Koptelefoonaansluiting met afdekking
7	Antenneaansluiting links
8	Antenneaansluiting rechts
9	Aansluiting voor microfoon
10	Laadaansluiting
11	LED's laadstatus

### Bedieningspaneel centrale eenheid



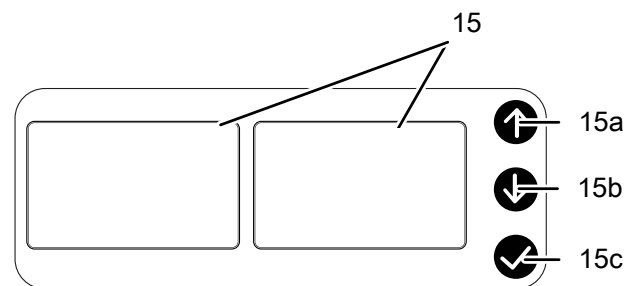
Nr.	Aanduiding
2	Draaiknop
3	Touch-display
12	Toets aan/uit
13	Toets annuleren
14	Toets opname

### Apparaatafbeelding zender



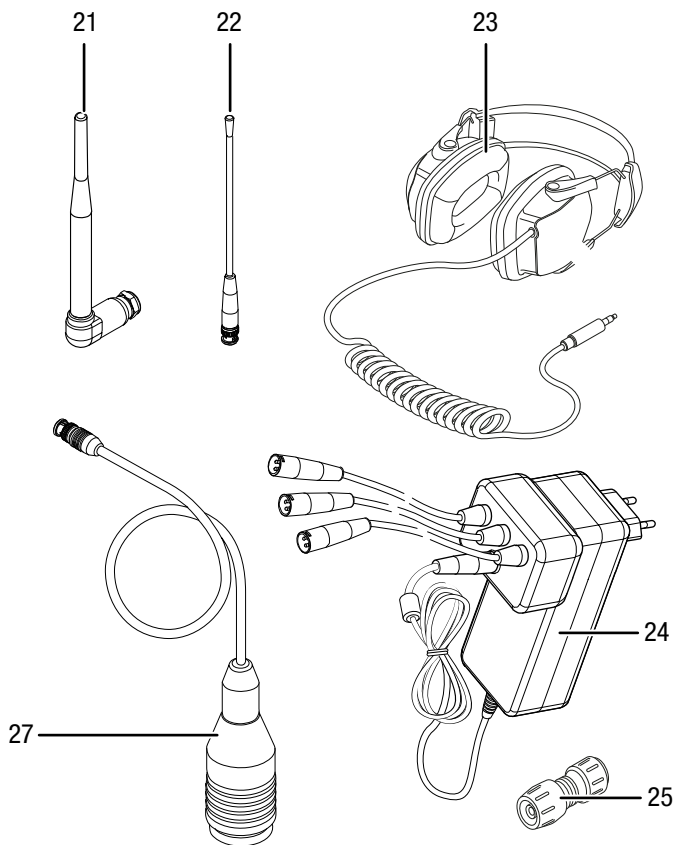
Nr.	Aanduiding
15	Displays
16	Aansluiting voor koptelefoon
17	Aansluiting voor contactgeluidopnemer
18	Draagband
19	Laadaansluiting
20	Antenneaansluiting zender

### Bedieningspaneel zender



Nr.	Aanduiding
15	Displays
15a	Pijltoets <i>Omhoog</i>
15b	Pijltoets <i>Omlaag</i>
15c	Bevestiging, resp. aan/uit-toets

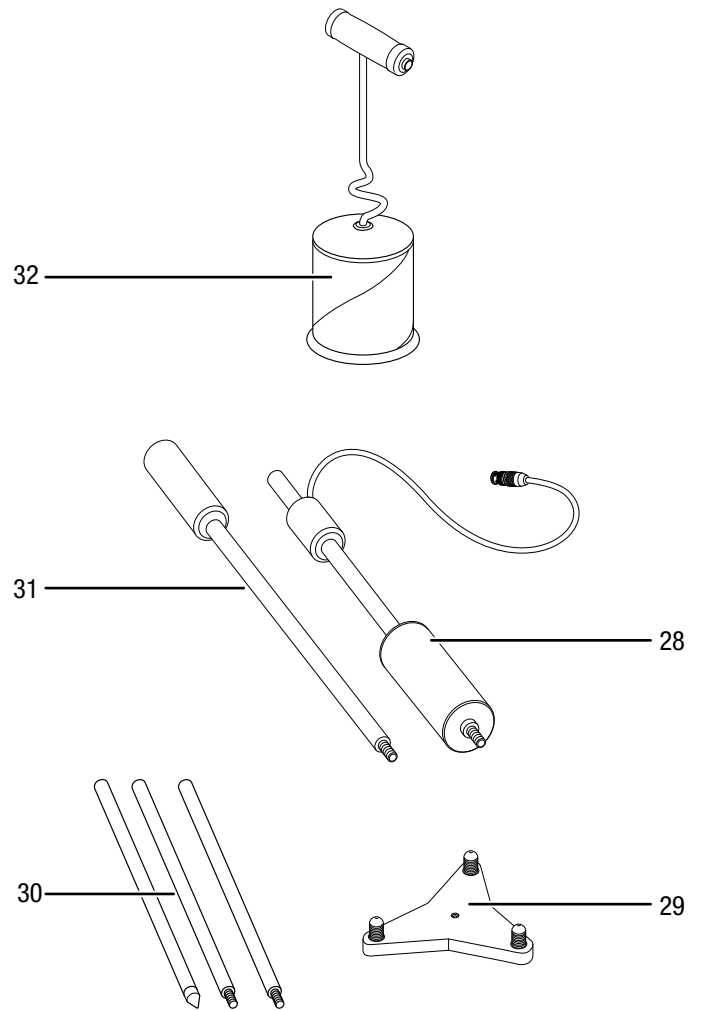
**Accessoires**



Nr.	Aanduiding
21	Antenne centrale eenheid (2x)
22	Antenne zender (2x)
23	Koptelefoon
24	Laadapparaat met verdeler en aansluitkabels
25	Reset-dongel
27	Contactgeluidopnemer

**Optionele accessoires**

**Microfoons en sensoren**



Nr.	Aanduiding
28	Bovendeel taststaaf
29	Driepootmagneet
30	Verlenging taststaaf
31	Ondergedeelte taststaaf
32	Grondmicrofoon

## Technische gegevens

Parameter	Waarde
<b>Ontvanger</b>	
Bedrijfsmodi	Leklokalisatie via correlatie (automatisch, handmatig) Akoestische leklokalisatie (geluidssterkte, Smart)
Meet- en apparaatfuncties	Automatische filteraanpassing, automatische versterking, voorkeurgeheugen voor handmatige filterinstellingen, geluidsniveau-oversturingbeveiliging
Meetresolutie correlatie	5 cm bij 100 m meettraject
Meetresolutie geofoon	0-99 digits (equivalent met dB)
Bediening	Naar keuze via touch-display of toetsen en draairegelaar
Versterking	120 dB bij een lage ruisfactor
Ingangsimpedantie	1 MΩ
Filter	256 hoog- en laagdoorlaatfilter
Weergave	5,7" touch-kleuren-LCD met achtergrondverlichting
Batterijcontrole	Via microcontroller
Uitgangsimpedantie	< 10 Ω
Stroomvoorziening	Geïntegreerde NiMH-accu, 8500 mAh
Gebruiksduur	Ca. 10 uur bij continubedrijf bij volledig opgeladen accu
Geheugen	Maximaal 100 metingen per bedrijfsmodus
Aansluitingen	2 x SMA-antenneaansluitingen Bajonet-sensoraansluiting 4-pins laadaansluiting met afdekking 3-pins koptelefoonaansluiting met afdekking USB-kabelaansluiting met afdekking
Beschermingsgraad	IP65
Behuizing	Aluminium, poedergecoat
Temperatuurcondities	Bedrijf: -20 °C tot +60 °C Opslag: -25 °C tot +65 °C
Afmetingen (lengte x breedte x hoogte)	ca. 380 x 155 x 67 mm
Gewicht	ca. 2.300 g

Parameter	Waarde
<b>Zender</b>	
Weergave	Numeriek en grafisch geluidsniveau
Versterkingsniveaus	Het apparaat heeft 3 versterkingsniveaus: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nr.1: Voorversterker</li> <li>Nr.2: Voorversterker</li> <li>Nr.3: Naversterker</li> </ul>
Filterfunctie	Het apparaat heeft 5 filterfuncties: <ul style="list-style-type: none"> <li>Open = 0 - 5000 Hz</li> <li>Laag = 0 - 300 Hz</li> <li>Medium = 200 - 800 Hz</li> <li>Hoog = 600 - 1400 Hz</li> <li>Zeer hoog = 1000 - 4000 Hz</li> </ul>
Versterking	Automatische voor- en naversterking, in stappen van -10 tot +10 handmatig naregelbaar voor de voorversterking
	5 vooringestelde filterbereiken
Zendvermogen	Maximaal 500 mW
Frequentiebanden	Kanaal A: 433,7 MHz Kanaal B: 434,7 MHz Kanaal C: 434,0 MHz
Achtergrondverlichting	Automatisch
Temperatuurcondities	Bedrijf: -20 °C tot +60 °C Opslag: -25 °C tot +65 °C
Stroomvoorziening	Geïntegreerde NiMH-accu
Afmetingen (lengte x breedte x hoogte)	ca. 175 x 165 x 155 mm
<b>Contactgeluidssensoren</b>	
Geluidsoptemer	Piëzokeramiek
Aansluitingen	TNC-antenneaansluiting Bajonet-sensoraansluiting 4-pins laadaansluiting met afdekking 3-pins koptelefoonaansluiting met afdekking
Beschermingsgraad	IP68
Behuizing	Aluminium, poedergecoat
Gebruiksduur	Ca. 7 uur bij continubedrijf bij volledig opgeladen accu
Gewicht	ca. 2.900 g

**Leveromvang**

- 1 x centrale eenheid met twee antennes en draagband
- 1 x zender 1 incl. geluidsopnemer, kleur geel
- 1 x zender 2 incl. geluidsopnemer, kleur rood
- 1 x koptelefoon met geluiddemping
- 1 x laadapparaat
- 1 x reset-dongel
- 1 x transportkoffer
- 1 x handleiding

**Transport en opslag**

**Let op**

Het apparaat kan beschadigd raken als het niet correct wordt opgeslagen of getransporteerd. De informatie m.b.t. het transport en de opslag van het apparaat opvolgen.

**Transport**

Gebruik voor het transport van het apparaat de meegeleverde transportkoffer, om het apparaat te beschermen tegen inwerkingen van buitenaf.

**Opslag**

Zorg voor de volgende opslagcondities als het apparaat niet wordt gebruikt:

- droog en tegen vocht en hitte beschermd
- op een plaats die beschermd is tegen stof en direct zonlicht
- de opslagtemperatuur moet voldoen aan de technische gegevens

**In gebruik nemen**

**Accu centrale eenheid opladen**

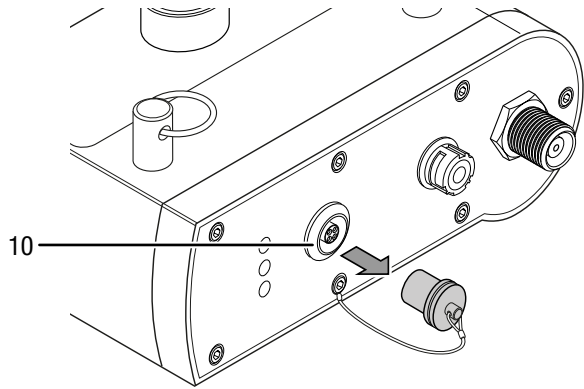
Zorg voor het gebruik dat de accu van de centrale eenheid is opgeladen.

Een volledige laadcyclus (volledig leeg tot volledig vol) duurt doorgaans ca. 8 - 10 uur.

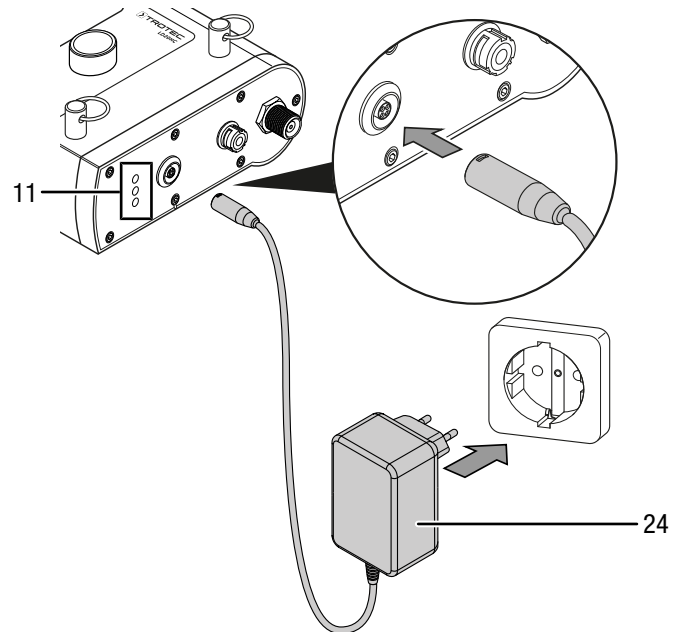
Bekijk de aan de rechterkant op de centrale eenheid aangebrachte LED's (11), die het volgende aangeven:

Blauwe LED	Brandt = accu wordt opgeladen
Groene LED	Brandt = accu volledig opgeladen
Oranje LED	Brandt = netdeel aangesloten en gevoed met spanning

1. Verwijder de afdekking van de laadaansluiting (10) van de centrale eenheid.



2. Steek de netstekker van het laadapparaat (24) in een volgens de voorschriften gezekeerd stopcontact.
3. Steek de laadkabel in de laadaansluiting (10) van de centrale eenheid. Zorg hierbij dat de rode markeringen op de laadaansluiting en de aansluiting van de laadkabel tegenover elkaar liggen.



- ⇒ De oranje en blauwe LED (11) gaan branden.
4. Wacht tot de accu is volledig is opgeladen.
  - ⇒ De groene LED (11) gaat branden.
  5. Verwijder de kabel uit de laadaansluiting en plaats de afdekking weer op de laadaansluiting.

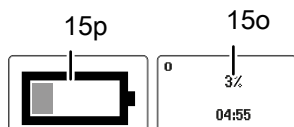


## Accu zender opladen

Zorg voor het gebruik dat de accu van de zender is opgeladen. Een volledige laadcyclus (volledig leeg tot volledig vol) duurt doorgaans ca. 5 - 6 uur.

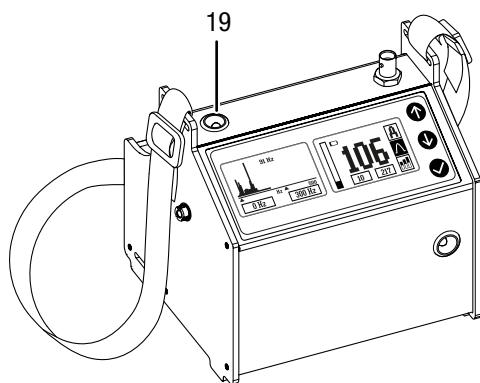
Op het linker en rechter display (15) wordt tijdens het laadproces de volgende informatie weergegeven:

- Op het linker display wordt de laadtoestand met een knipperende accu-capaciteitsindicatie (15p) weergegeven
- Op het rechter display wordt de laadtoestand (15o) als percentage weergegeven



De accu is volledig opgeladen, als de laadtoestand (15o) 100 % aangeeft en de accu-capaciteitsindicatie (15p) niet meer knippert.

1. Steek de netstekker van het laadapparaat (24) in een volgens de voorschriften gezekeerd stopcontact.
2. Steek de laadkabel in de laadaansluiting (19) van de zender. Zorg hierbij dat de rode markeringen op de laadaansluiting en de aansluiting van de laadkabel tegenover elkaar liggen.



3. Wacht tot de accu is volledig is opgeladen.
4. Verwijder de kabel uit de laadaansluiting en plaats de afdekking weer op de laadaansluiting.

## Antenne aansluiten bij centrale eenheid en zenders



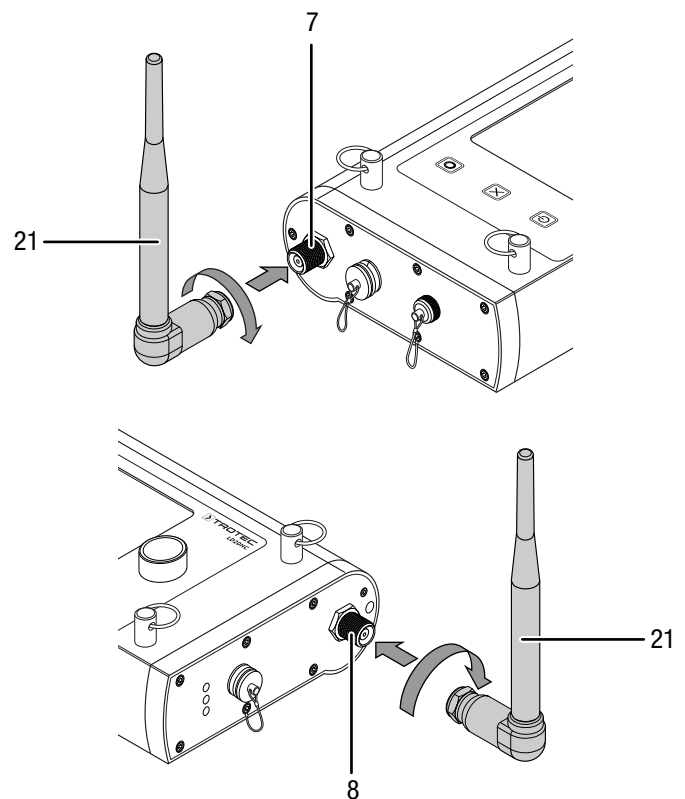
### Info

Bij niet aangesloten antenne kan de draadloze module onder bepaalde omstandigheden oververhit raken en worden beschadigd

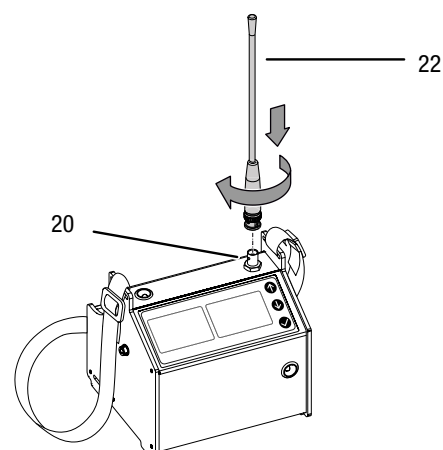
### Gevaar voor oververhitting van draadloze module

Voor communicatie tussen zenders en centrale eenheid moeten de antennes worden aangesloten.

1. Schroef de beide antennes van de centrale eenheid (21) op de linker (7) en rechter (8) antenneaansluiting van de centrale eenheid.



2. Richt de beide antennes (21) naar boven.
3. Sluit de antennes voor de zenders (22) aan op de antenneaansluitingen (20) van de rode en gele zender.

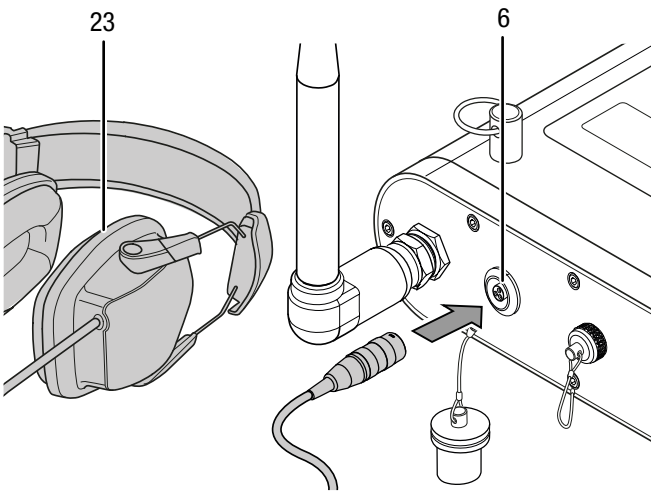


### Koptelefoon aansluiten

De koptelefoon kan naar wens worden aangesloten op de centrale eenheid.

Gebruik bij uw metingen uitsluitend de originele koptelefoon. De koptelefoon wordt gebruikt om de door de zenders A/B/C of grondmicrofoon, resp. andere directe opnemers te beluisteren en zo de basisinstellingen voor filters en versterking uit de voeren.

1. Verwijder de afdekking van de koptelefoonaansluiting (6).
2. De koptelefoon (23) aansluiten op de koptelefoonaansluiting (6) van de centrale eenheid. Zorg hierbij dat de rode markeringen op de koptelefoonaansluiting en de aansluiting van het apparaat tegenover elkaar liggen.



### Zenders aansluiten



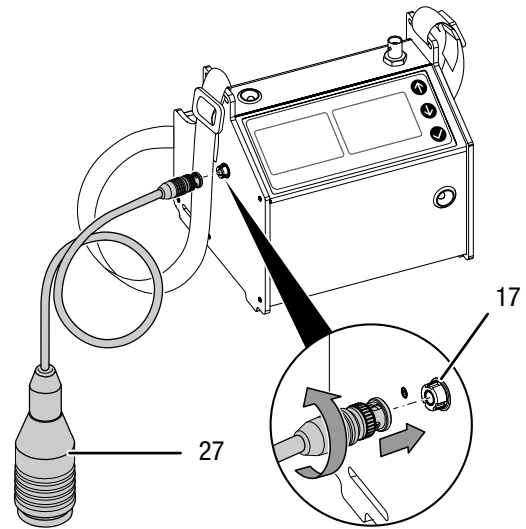
#### Info

Is na het aanbrengen van de sensoren en het inschakelen van de zenders geen geluid te horen en blijft de weergave op de zender in de buurt van de waarde **0**, moet de afstand t.o.v. de leklocatie worden verkleind of moet een ander sensortype worden gekozen.

De zenders kunnen tot een afstand van maximaal 1500 m vanaf de centrale eenheid worden opgesteld. Graag de volgende aanwijzingen voor het opstellen van de zenders opvolgen:

- De maximale afstand van maximaal 1500 m geldt voor een vrij oppervlak. Hindernissen, zoals huizen of bomen kunnen het zendvermogen negatief beïnvloeden, de afstand moet dan worden verminderd.
- De minimale afstand t.o.v. de centrale eenheid is ca. 10 m. Houd er daarom ook rekening mee dat metingen in binnenruimten, bijv. huurhuizen, door talrijke stoorgeluiden foutief kunnen zijn.
- Het te meten pijpleidinggedeelte moet zo recht mogelijk zijn en zo min mogelijk pijpbochten hebben, zodat een zo nauwkeurig mogelijke meting met weinig stoorgeluiden wordt gewaarborgd.

1. Verbind de gewenste sensor met de aansluiting (17) van de betreffende zender (voorbeeld: Contactgeluidsoptreffer (27)).



2. Plaats de zender met de sensor op de lekgeslagen leiding.
3. De zenders inschakelen met de knop aan-/uit (12).  
⇒ Het actuele niveau wordt als balk weergegeven op het display.  
⇒ De versterking gebeurt automatisch.
4. Eventueel de noodzakelijke overige instellingen bij de centrale eenheid uitvoeren.

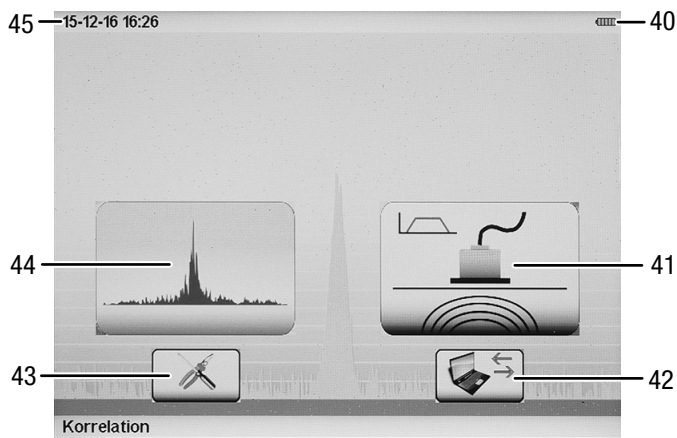


#### Info

Is na het aanbrengen van de sensoren en het inschakelen van de zenders geen geluid te horen en blijft de weergave op de zender in de buurt van de waarde **0**, moet de afstand t.o.v. de leklocatie worden verkleind of moet een ander sensortype worden gekozen.

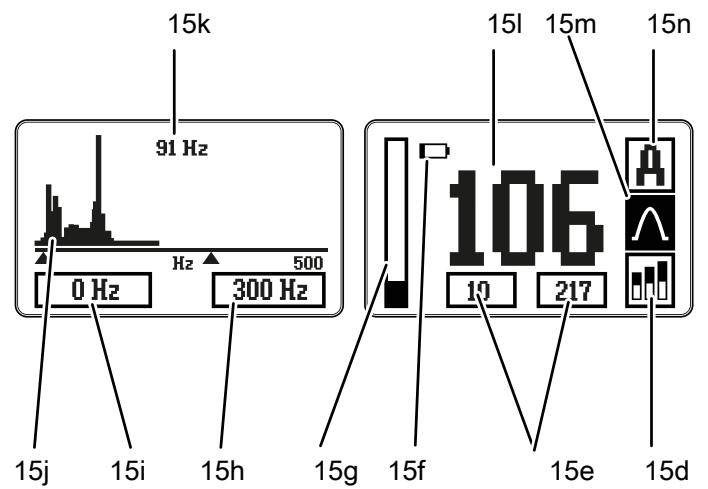
## Bediening

### Hoofdmenu centrale eenheid



Nr.	Aanduiding
40	Batterij-indicatie
41	Akoestische leklokalisatie (gefoonmeting)
42	Gegevensuitwisseling met een PC
43	Instellingen
44	Correlatiemeting
45	Weergave van datum en tijd

### Hoofdmenu zender



Nr.	Aanduiding
15d	Weergave <i>Opnieuw aansturen</i>
15e	Getalswaarde voor-/naversterker (optioneel)
15f	Batterijstatus
15 g	Geluidsniveau <i>Grafisch</i>
15h	Weergave laagdoorlaatfilter
15i	Weergave hoogdoorlaatfilter
15j	Frequentieverloop
15k	Hoofdfrequentie van het aanwezige geluid (hoogste amplitude)
15l	Geluidsniveau <i>Numeriek</i>
15m	Filtermenu
15n	Versterkermenu voor voorversterker (A = automatisch / M = handmatig)

### Automatische instelling van de zender



**Info**

De geluidsoptemer moet vóór het inschakelen op de pijpleiding zijn aangebracht.

Na het inschakelen van de zender wordt de versterking automatisch ingesteld. De versterking wordt op basis van het aanwezige bruikbare signaal gekozen. De automatische versterking komt doorgaan ook overeen met de optimale meetinstelling. Wordt de automatische versterking te sterk of te zwak gekozen, moet de versterking handmatig worden gewijzigd.

### Handmatig instellen van de zender



**Info**

Komt de automatische versterking niet overeen met het optimum, kan deze handmatig worden bijgesteld. Voor de inschatting of het bruikbare signaal (lekgeluid) correct is versterkt, kunt u het signaal via de koptelefoon direct bij de meetbox beluisteren. Het geluid moet goed hoorbaar zijn, maar mag niet overstuurd 'blikkerig' klinken. Een andere indicatie voor een verkeerde versterking is de geluidsniveaubalk (15g). Staat deze continu op de maximale uitslag, moet de versterking worden verminderd. Staat de geluidsniveaubalk continu op een zeer laag niveau, is dus amper een uitslag zichtbaar, moet de versterking worden verhoogd.

De zenders hebben in de standaarduitvoering twee versterkingsniveaus:

1. Vast ingestelde versterker bij opnemer (voorversterker)
2. Verstelbare voorversterker (voor het filteren van het signaal)

**De volgende uitrusting is voorbehouden aan de professionele versie:** Een optioneel versterkingsniveau nr. 3 (naversterker, na het filteren van het signaal).

Ga als volgt te werk voor het wijzigen van de versterker nr. 2 (voorversterker):

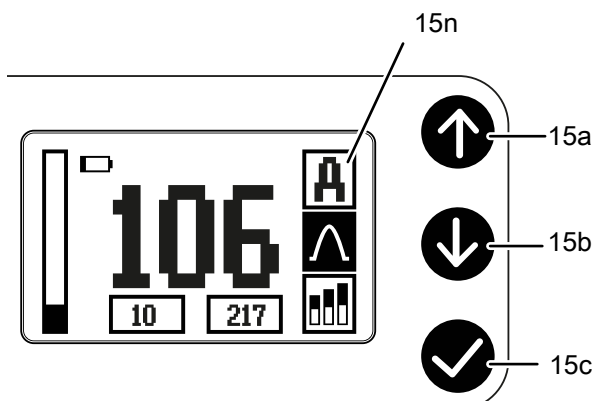
1. Plaats de cursor op het *Versterkermenu* (15n).

2. Druk op de bevestigingstoets (15c).
3. Met de pijltoetsen *Omhoog/omlaag* (15a/15b) de voorversterking instellen tussen -10 en +10.

Voor de versterker nr. 2 zijn er in totaal 18 niveaus (1 - 18). Is de automatische versterking bijv. ingesteld op de getalswaarde 5, kan met een handmatige afstelling maximaal niveau 15 [5 + 10] worden bereikt. In de andere richting kan alleen het laagste versterkingsniveau [1] worden bereikt. Het negatieve bereik kan niet worden geselecteerd.

**De volgende stap is voorbehouden aan de professionele versie:** Ga als volgt te werk voor het wijzigen van de versterker nr. 3 (naversterker optioneel):

1. Plaats de cursor op het rechter veld van de getalswaarde *voor-/naversterker* (15e).
  2. Druk op de bevestigingstoets (15c).
  3. Met de pijltoetsen (15a/15b) de naversterking instellen tussen 1 en 254.
  4. De getalswaarde start altijd bij de eerder automatisch bepaalde waarde. U kunt deze in stappen van 3 verstellen
- ⇒ Om onbedoeld verkeerde instellingen te verhinderen, worden handmatige instellingen gewist, zodra een ander filter wordt gekozen, het apparaat opnieuw wordt uitgestuurd of wordt uit-/ingeschakeld.

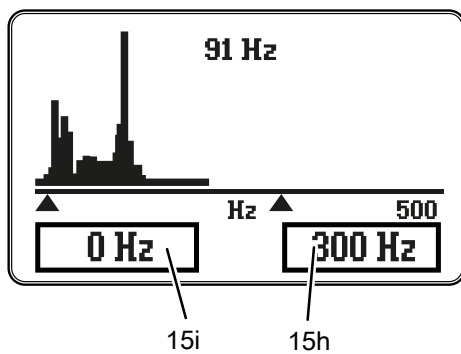


### Filterbereik van de zender kiezen

De zender heeft 5 vooringestelde filterfuncties.

In de **professionele versie** kunnen daarnaast ook de beide filters "Hoogdoorlaat" en "Laagdoorlaat" in stappen van 50 Hz worden gewijzigd, zodat een extreem fijne afstelling van het bruikbare signaal kan worden bereikt en stoorgeluiden zo goed mogelijk worden geëlimineerd. Deze functie kan een meetresultaat duidelijk verbeteren of een meting zelfs pas mogelijk maken. Hiervoor is enige ervaring en de betreffende kennis nodig, anders kunnen de metingen in het meest ongunstige geval geen resultaat (correlatie) opleveren!

De getalswaarden worden in het linker display onder de frequentieweergave weergegeven.



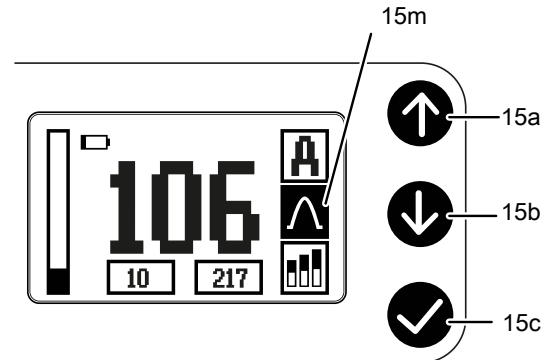
Nr.	Aanduiding
15h	Laagdoorlaat (frequenties boven deze getalswaarden worden afgesneden)
15i	Hoogdoorlaat (frequenties onder deze getalswaarden worden afgesneden)

Dit betekent dat alleen frequenties binnen de beide weergegeven getalswaarden draadloos worden verstuurd naar de centrale eenheid (correlator).

### Keuze van het voorfilter

Voor de keuze van het voorfilter als volgt te werk gaan:

1. Kies met het pijltoetsen *Omhoog/omlaag* (15a/15b) het voorfiltermenu (15m).



2. Druk op de toets *Bevestiging* (15c), tot u het gewenste symbool heeft gekozen (zie symbolen filterbereik).

Symbol	Filterbereik nr.	Naam en filterbereik (Hz)
	1	Volledige frequentiebereik, (0 - 5000 Hz) <i>Geen filter actief</i>
	2	Laag frequentiebereik, (ca. 0 - 300 Hz)
	3	Midden frequentiebereik (200 - 800 Hz)
	4	Hoog frequentiebereik (600 - 1.400 Hz)
	5	Zeer hoog frequentiebereik (1.000 - 4.000 Hz)

### Vrij selecteerbaar filterbereik

**De volgende stap is voorbehouden aan de professionele versie!**

1. Voor handmatig begrenzen van een frequentiebereik, met de cursor over een getalswaarde 15 i /15 h in het linker display bewegen.
2. Kies het vooringestelde frequentiebereik 1 voor een zo groot mogelijke keuze.
3. Is een andere resolutie gewenst, kan ook in een van de 4 andere vooringestelde frequentiebereiken worden gefilterd.
4. De filterniveaus kunnen zowel voor hoogdoorlaat (er wordt alleen rekening gehouden met frequenties boven deze getalswaarden), evenals voor laagdoorlaat (er wordt alleen rekening gehouden met frequenties onder deze getalswaarden) worden aangepast in stappen van 50 Hz.

## Zenders opnieuw aansturen



### Info

Worden de zenders opnieuw gepositioneerd of verandert het lekgeluid tijdens de meting, moeten de zenders opnieuw worden aangestuurd.

1. Druk op de toets aan-/uit toets (15c), voor het uitschakelen van het apparaat.
2. Druk op de Aan-/uit toets(15c), voor het inschakelen van het apparaat.

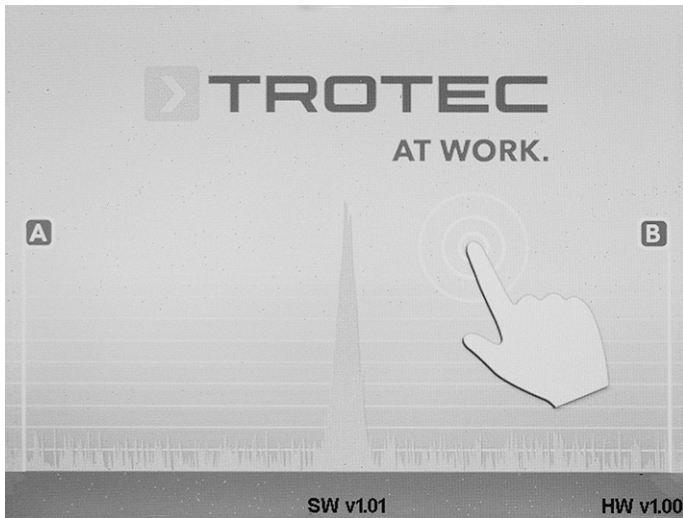
U kunt de het opnieuw aansturen ook via het menupunt uitvoeren. Ga hierbij als volgt te werk:

1. Kies met het pijltoetsen *Omhoog/omlaag* (15a/15b) de indicatie *Opnieuw aansturen* (15d).
2. Dit bevestigen met de *Bevestigingstoets* (15c).  
⇒ De versterker zal zich opnieuw instellen en het geluidsniveau wordt opnieuw berekend.

## Centrale eenheid inschakelen

Ga als volgt te werk, om de centrale eenheid in te schakelen:

1. Druk op de toets aan-/uit (12) op de centrale eenheid.  
⇒ De centrale eenheid start.  
⇒ Het startscherm wordt weergegeven.



## Bediening en menustructuur

### Bediening

Na het inschakelen van de centrale eenheid bent u eerst in het hoofdmenu met de volgende keuzemogelijkheden:

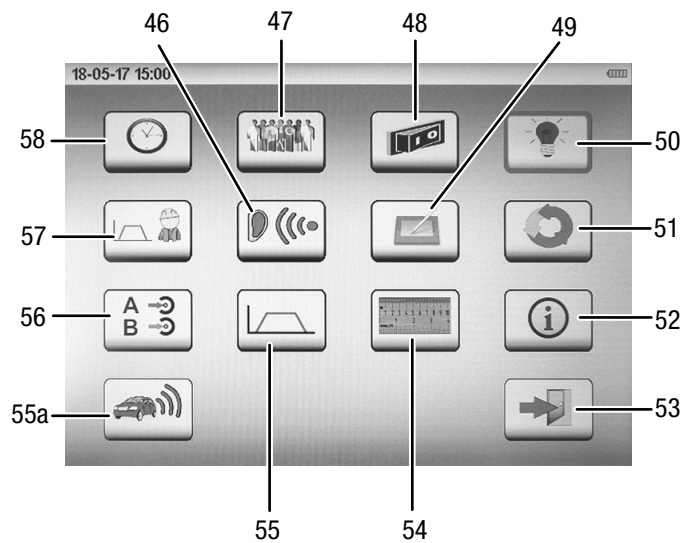
De centrale eenheid heeft menu- en keuzevelden, waarvan de aansturing naar keuze direct via het touchdisplay (4) of met de draaiknop (2) kan gebeuren.

- Bij bediening via het touch-display, eenvoudig met een vinger op het gewenste menu- of keuzeveld drukken.
- Alternatief de draaiknop naar wens rechtsom of linksom draaien, om door alle aanstuurbare menu- en instelvelden te navigeren. **Actieve menupunten of keuzevelden hebben altijd een gele achtergrond met rood kader.**
  - Druk voor bevestiging van uw keuze daarna op de draaiknop (2). Het gewenste menu- of keuzevenster wordt nu weergegeven.
- Door het drukken op de toets annuleren (13), kunt u het actuele menu- of keuzevenster weer verlaten.

Om vanuit de verschillende menugedeelten weer terug te komen in het hoofdmenu, drukken op het symbool voor menu verlaten (53, deursymbool) of op de rode X (toets annuleren, 13) voor het annuleren.

## Instellingen centrale eenheid

Het menu *Instellingen* bereikt u via het symbool voor instellingen (43) in het hoofdmenu.



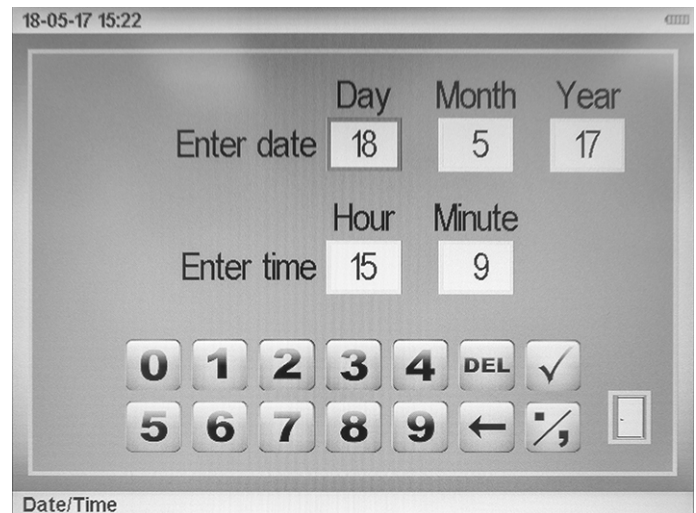
Nr.	Aanduiding
46	Gehoorbescherming
47	Taal
48	Uitschakeltijd
49	Touch-display
50	Verlichting
51	Fabrieksinstelling
52	Apparaatinformatie
53	Menu verlaten
54	Maateenheid
55	Frequentie-instellingen / correlatie
55a	Trans-auto
56	Correlator-ingangen
57	Frequentiebereik / gefoon
58	Datum en tijd

Navigeer naar het gewenste instellingengedeelte en kies het, om het volgende te kunnen configureren:

## Datum en tijd

In dit submenu kunt u instellingen voor datum en tijd uitvoeren.

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Datum en tijd* (58).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Datum en tijd* (58) wordt weergegeven.

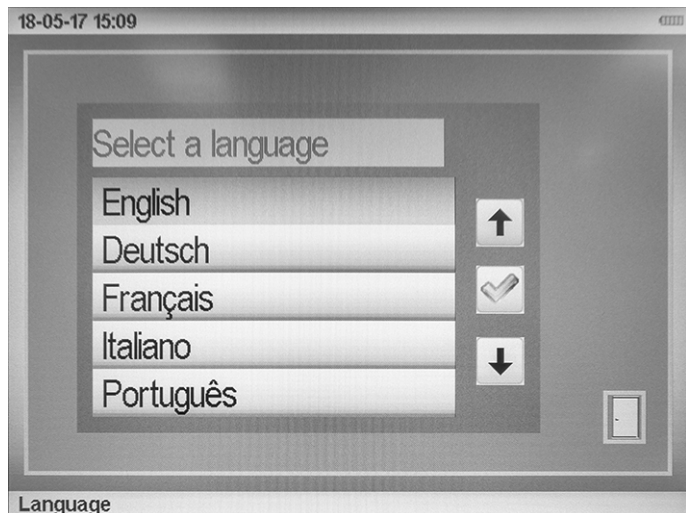


3. Door het draaien van de draaiknop kunt u de instellingen wijzigen (1 tot en met 31 voor dag, 1 tot en met 12 voor maand, 10 tot en met 99 voor jaar).  
⇒ Wilt u de waarden direct via het touch-display invoeren, gebruik dan het onderste getalenveld voor de invoer.
4. Met het *OK* kunt u uw invoer bevestigen, met *DEL* wissen.
5. Voor bevestiging van uw keuze opnieuw op de draaiknop drukken. Voor het annuleren op de toets annuleren (13) drukken.
6. Voor het bevestigen van de nieuw ingestelde waarden en het verlaten van het menu drukken op het *Deursymbool*. Voor het annuleren van alle instellingen en verlaten van het instellingenmenu, drukken op de toets annuleren (13).

## Taal

In dit submenu kunt u de taal voor het display instellen.

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Taal* (47).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Taal* (47) wordt weergegeven.



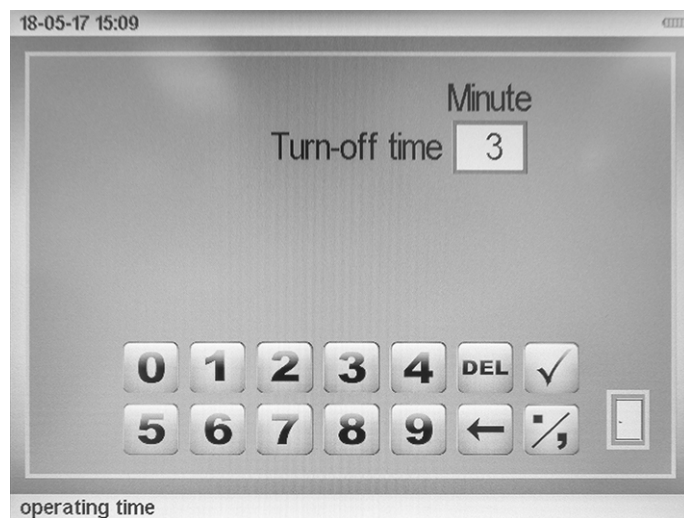
3. Navigeer naar de gewenste taal.  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
4. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.
5. Voor het verlaten van het submenu op de toets annuleren (13) drukken of op het *Deursymbool* op het scherm.

## Uitschakeltijd

In dit submenu kunt u de tijdsduur waarna het meetapparaat bij niet gebruiken automatisch wordt uitgeschakeld flexibel instellen tussen 1 en 60 minuten. Dit kan evt. de accugebruiksduur verlengen.

De uitschakeltijd is vanuit de fabriek vooringesteld op 3 min.

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Uitschakeltijd* (48).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Uitschakeltijd* (48) wordt weergegeven.



3. Door het draaien van de draaiknop kunt u de instellingen wijzigen (1 - 60 minuten).  
⇒ Wilt u de waarden direct via het touch-display invoeren, gebruik dan het onderste getalenveld voor de invoer.
4. Met het *OK* kunt u uw invoer bevestigen, met *DEL* wissen.
5. Voor bevestiging van uw keuze opnieuw op de draaiknop drukken. Voor het annuleren op de toets annuleren (13) drukken.
6. Voor het bevestigen van de nieuw ingestelde waarden en het verlaten van het menu drukken op het *Deursymbool*. Voor het annuleren van alle instellingen en verlaten van het instellingenmenu, drukken op de toets annuleren (13).

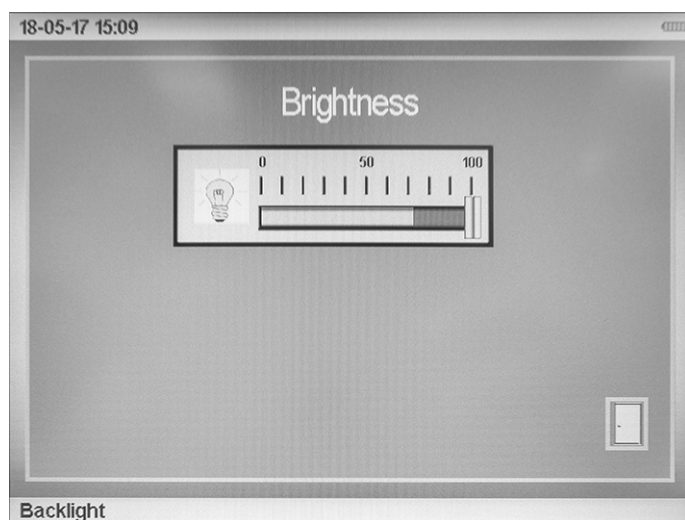


## Verlichting

In dit submenu kunt u de helderheid van de displayverlichting op een schaal van 0 tot 100% aanpassen aan uw individuele eisen.

De schaal heeft hierbij twee kleurbereiken, die de invloed van de helderheidsinstelling op het energieverbruik en de batterijlevensduur tonen. Bij het kiezen van een helderheidsniveau binnen het groene bereik is de accugebruiksduur het hoogst, in het rode bereik het laagst.

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Verlichting* (50).
  - ⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.
  - ⇒ Het submenu *Verlichting* (50) wordt weergegeven.

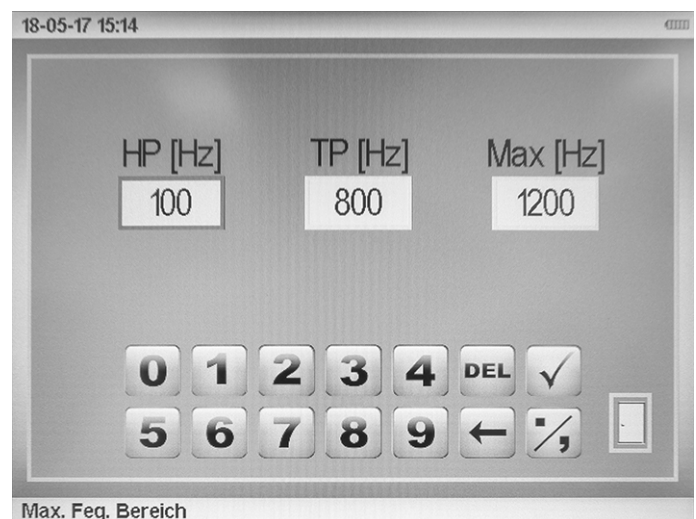


## Frequentiebereik / gefoon

In dit submenu kunt u de waarden voor een gebruikergedefinieerd filter vastleggen. Dit gebruikergedefinieerde filter is beschikbaar naast de beide voorgedefinieerde filters (grondmicrofoon en taststaaf) in de meetmodi voor akoestisch lekzoeken.

Instelbaar zijn hoogdoorlaatfilters (HP) en laagdoorlaatfilter (TP) evenals de maximale breedte van het frequentiespectrum. Het maximaal beschikbare frequentiebereik in de gefoonmodus is 4.000 Hz.

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Frequentiebereik* (57).
  - ⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.
  - ⇒ Het submenu *Frequentiebereik* (57) wordt weergegeven.



3. Verhoog of verlaag de helderheid door het draaien van de draaiknop.
4. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.
5. Voor het verlaten van het submenu op de toets annuleren (13) drukken of op het *Deursymbool* op het scherm.

3. Door het draaien van de draaiknop kunt u de instellingen wijzigen (1 tot en met 4.000 Hz).
  - ⇒ Wilt u de waarden direct via het touch-display invoeren, gebruik dan het onderste getalenveld voor de invoer.
4. Met het *OK* kunt u uw invoer bevestigen, met *DEL* wissen.
5. Voor bevestiging van uw keuze opnieuw op de draaiknop drukken. Voor het annuleren op de toets annuleren (13) drukken.
6. Voor het bevestigen van de nieuw ingestelde waarden en het verlaten van het menu drukken op het *Deursymbool*. Voor het annuleren van alle instellingen en verlaten van het instellingenmenu, drukken op de toets annuleren (13).

## Gehoorbescherming

Het apparaat heeft een automatische geluiddemper, die bij gebruik van de meegeleverde koptelefoon waarborgt dat altijd wordt voldaan aan de eisen voor gehoorbescherming volgens BGV B 3 (nationale voorschriften in Duitsland). Voor individuele aanpassing bestaat de mogelijkheid, de geluiddempingsintensiteit van het apparaat binnen een bandbreedte van 0 (relatief gering) tot en met 3 (maximaal) in te stellen, waarbij op ieder gewenst niveau aan de eisen van de BGV B 3 wordt voldaan.

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Gehoorbescherming* (46).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Gehoorbescherming* (46) wordt weergegeven.

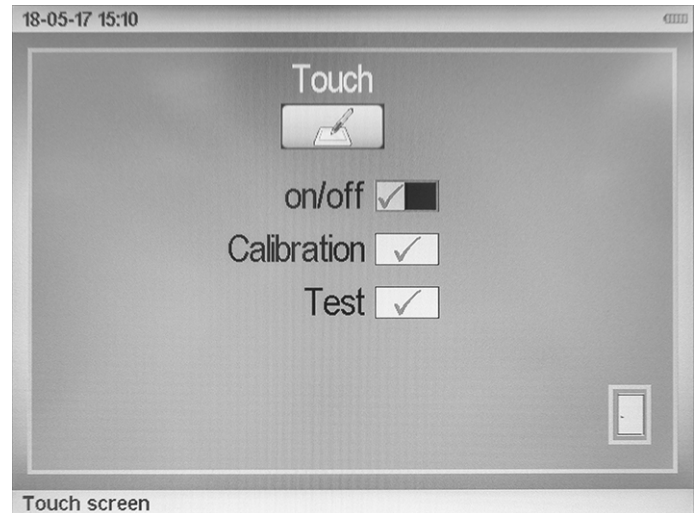


3. Door het draaien van de draaiknop kunt u de instellingen wijzigen (0 tot en met 3).  
⇒ Wilt u de waarden direct via het touch-display invoeren, gebruik dan het onderste getalenveld voor de invoer.
4. Met het *OK* kunt u uw invoer bevestigen, met *DEL* wissen.
5. Voor bevestiging van uw keuze opnieuw op de draaiknop drukken. Voor het annuleren op de toets annuleren (13) drukken.
6. Voor het bevestigen van de nieuw ingestelde waarden en het verlaten van het menu drukken op het *Deursymbool*. Voor het annuleren van alle instellingen en verlaten van het instellingenmenu, drukken op de toets annuleren (13).

## Touch-display

In dit submenu kunt u de touch-functie van het display geheel deactiveren, kalibreren of een functietest uitvoeren.

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Touch-display* (49).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Touch-display* (49) wordt weergegeven.



3. U kunt de touch-functie van het display wisselend door het drukken op de draaiknop in- of uitschakelen.  
⇒ Houd er rekening mee dat bij uitgeschakelde touch-functie invoer alleen nog via de draaiknop kan gebeuren!



### Info

Constaateert u dat de touch-functie van het display niet goed meer werkt (bijv. een menupunt kan niet door het tikken naast het symbool worden gekozen), kan het nodig zijn het touch-display opnieuw te kalibreren. Volg in dit geval de aanwijzingen op het display . Daarna moet de touch-functie weer correct werken.

## Fabrieksinstelling

In dit submenu kunt u de volgende instellingen resetten:

Met *Meetwaarden wissen* verwijdt u direct alle tot dan toe in het apparaat opgeslagen meetwaarden.

Met *Parameters resetten* verwijdt u de in het instelvenster *Frequentie-instellingen* vastgelegde gebruikergedefinieerde filters.

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Fabrieksinstellingen* (51).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Fabrieksinstellingen* (51) wordt weergegeven.



3. Wis het geheugen direct door te drukken op het touchdisplay of navigeer met de draaiknop naar het gewenste geheugenveld en bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.
4. Het wissen van het geheugen wordt door de symboolweergave met een bevestigingsvinkje bevestigd.
5. Voor het verlaten van het submenu op de toets annuleren (13) drukken of op het *Deursymbool* op het scherm.

## Correlator-ingangen

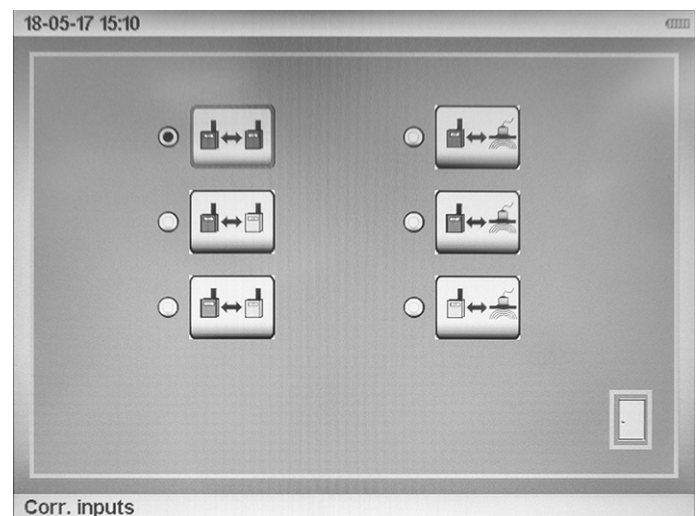
In dit submenu kunt u de signaal-ingangen selecteren, die moeten worden gebruikt voor het berekenen van een correlatie.

De volgende ingangscombinaties zijn mogelijk:

- A-B
- A-C
- B-C
- A-sensingang
- B-sensingang
- C-sensingang

A, B en C zijn de betreffende kanalen van de zender (A = geel, B = rood; C = geen kleurtoewijzing) en *Sensingang* staat voor het direct aansluiten van een willekeurige microfoon op de centrale eenheid. Deze instellingen kunnen eveneens in het hoofdvenster van de correlatie worden uitgevoerd. De fabrieksinstelling is A-B (geel-rood).

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Correlator ingangen* (56).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Correlator ingangen* (56) wordt weergegeven.

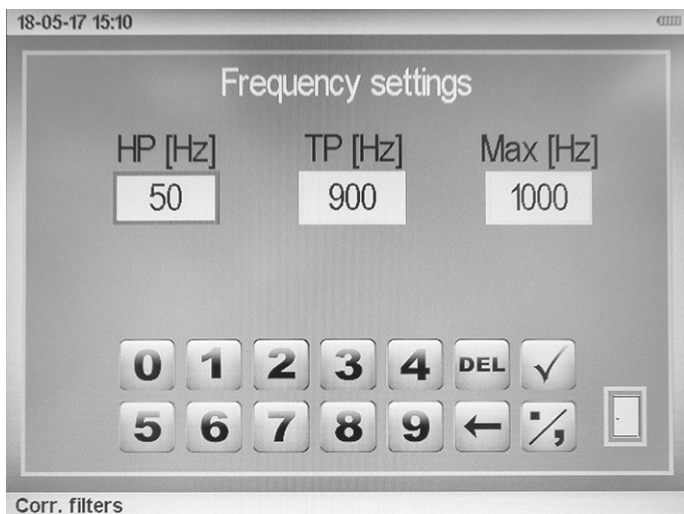


3. Door het draaien van de draaiknop of via het touchdisplay kunt u de gewenste combinatie kiezen.
4. Voor het verlaten van het submenu op de toets annuleren (13) drukken of op het *Deursymbool* op het scherm.

### Frequentie-instellingen / correlatie

Hier kunt u het hoogdoorlaatfilter (HP [Hz]) en het laagdoorlaatfilter (TP [Hz]), evenals de maximaal beschikbare frequentiebandbreedte voor de handmatige correlatiemeting selecteren. Het maximaal beschikbare frequentiebereik is 5000 Hz.

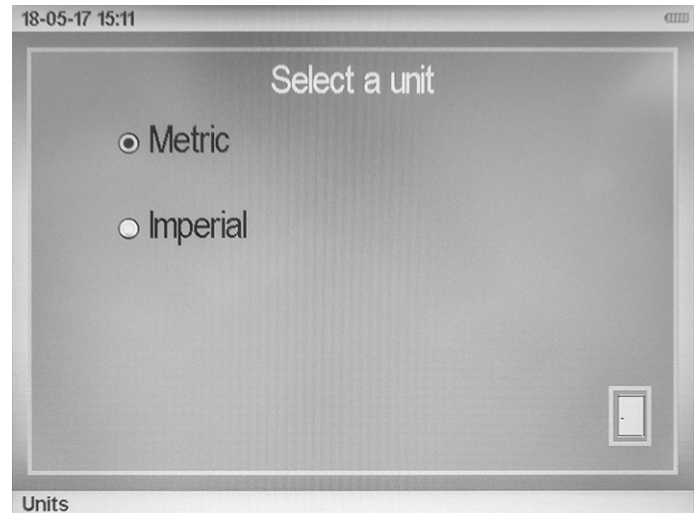
1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Frequentie-instellingen / correlatie* (55).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Frequentie-instellingen / correlatie* (55) wordt weergegeven.



### Maateenheid

In dit submenu kunt u de gebruikte maateenheid instellen. U kunt kiezen tussen *Metrisch* en *Imperial* (Engels).

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Maateenheid* (54).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Maateenheid* (54) wordt weergegeven.



3. Door het draaien van de draaiknop of via het touch-display kunt u de gewenste instelling kiezen.
4. Voor het verlaten van het submenu op de toets annuleren (13) drukken of op het *Deursymbool* op het scherm.

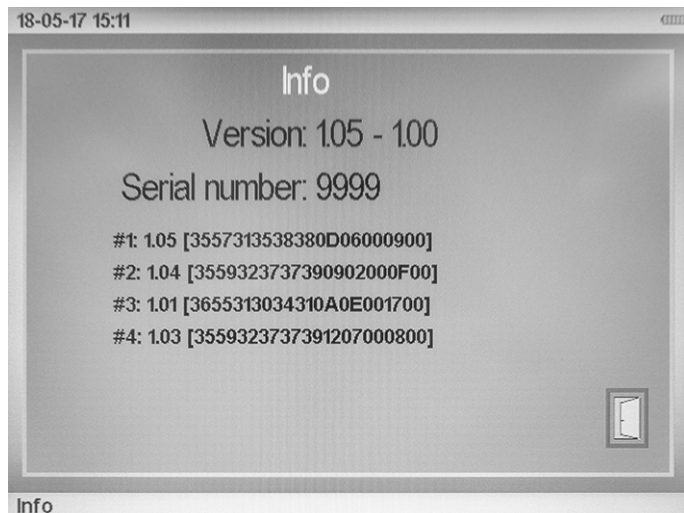
3. Door het draaien van de draaiknop kunt u de instellingen wijzigen (0 - 5000 Hz).  
⇒ Wilt u de waarden direct via het touch-display invoeren, gebruik dan het onderste getalenveld voor de invoer.
4. Met het *OK* kunt u uw invoer bevestigen, met *DEL* wissen.
5. Voor bevestiging van uw keuze opnieuw op de draaiknop drukken. Voor het annuleren op de toets annuleren (13) drukken.
6. Voor het bevestigen van de nieuw ingestelde waarden en het verlaten van het menu drukken op het *Deursymbool*. Voor het annuleren van alle instellingen en verlaten van het instellingenmenu, drukken op de toets annuleren (13).

Deze instellingen kunnen eveneens in het submenu voor handmatige correlatie worden uitgevoerd.

## Apparaat informatie

In dit submenu kunt u de apparaatspecifieke parameters, zoals de firmwareversie en het serienummer oproepen.

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Apparaat informatie* (52).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Apparaat informatie* (52) wordt weergegeven.

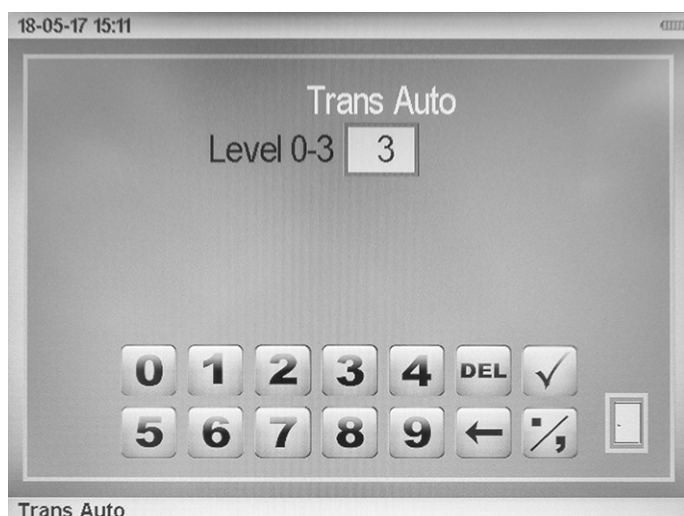


3. Voor het verlaten van het submenu op de toets annuleren (13) drukken of op het *Deursymbool* op het scherm.

## Trans-auto

In dit submenu kunt u het niveau voor de automatische meetonderbreking bij sterke stoorgeluiden instellen.

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het submenu *Trans-auto* (55a).  
⇒ Het gekozen instelveld wordt geel met een rood kader.
2. Bevestig uw keuze door te drukken op de draaiknop.  
⇒ Het submenu *Trans-auto* (55a) wordt weergegeven.



3. Door het draaien van de draaiknop kunt u de instellingen wijzigen (niveau 0 - 3).  
⇒ Wilt u de waarden direct via het touch-display invoeren, gebruik dan het onderste getalenveld voor de invoer.
4. Met het *OK* kunt u uw invoer bevestigen, met *DEL* wissen.
5. Voor bevestiging van uw keuze opnieuw op de draaiknop drukken. Voor het annuleren op de toets annuleren (13) drukken.
6. Voor het bevestigen van de nieuw ingestelde waarden en het verlaten van het menu drukken op het *Deursymbool*. Voor het annuleren van alle instellingen en verlaten van het instellingenmenu, drukken op de toets annuleren (13).

## Buiten gebruik stellen



### Info

De centrale eenheid schakelt evt. na de gewenste periode (zie submenu *Uitschakeltijd*) automatisch uit.

1. Schakel de centrale eenheid uit door het ca. 5 s indrukken van de toets aan/uit (12).  
Mocht de apparaat firmware zijn vastgelopen en kan het apparaat daarom niet worden uitgeschakeld, steek dan de reset-dongel (25) in de microfoonaansluiting (9). Het apparaat moet dan automatisch uitschakelen.
2. De zender uitschakelen door bij de betreffende zender op de aan/uit toets (15c) te drukken.
3. Verwijder de sensoren van de zenders.
4. Verwijder de antennes van de centrale eenheid en van de zenders.
5. Het apparaat en de accessoires opbergen in de transportkoffer.
6. Het apparaat opslaan volgens het hoofdstuk opslag.

**Correlatie**

**Sensoren voor de correlatie**

In principe zijn er twee verschillende sensortypen:

- Contactgeluidopnemer
- Hydrofoonopnemer

De contactgeluidopnemers zijn speciaal voor metalen leidingen ontwikkeld en kunnen o.a. met een magneet op toegankelijke locaties (schuifafsluiters, hydrant, putten) op ferromagnetische pijpleidingen worden aangebracht. Ze nemen het geluid op dat via het pijpmateriaal wordt doorgegeven.

Hydrofoonopnemers zijn speciaal ontwikkeld voor niet metalen leidingen (kunststof) en moeten met speciale adapters op hydranten of andere toegankelijke aansluitingen direct op de waterkolom worden aangesloten. Ze nemen het geluid op dat zich via het medium (water) voortplant.

Controleer om welk materiaal het gaat bij de te meten pijpleiding en kiest het juiste sensortype hiervoor.

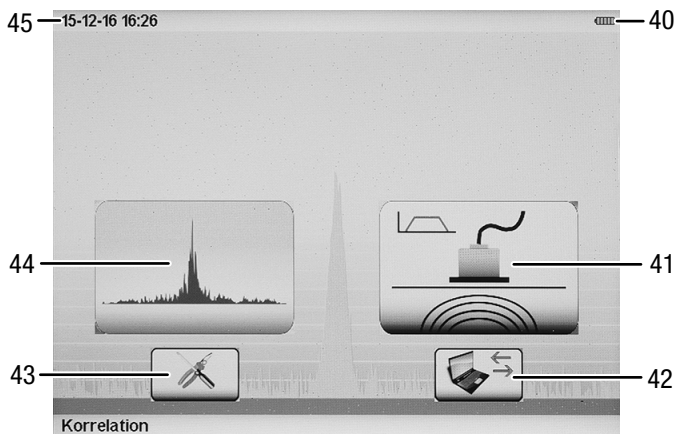


**Info**

Het apparaat heeft de mogelijkheid een geluid niet alleen via de zenders A/B/C te correleren, maar kan een geluidsbron ook via het aansluiten van de betreffende sensor direct bij de centrale eenheid opnemen en gebruiken voor een meting. Gebruik de sensoraansluiting voor het aansluiten van een sensor op de centrale eenheid. Bij optioneel verkrijgbare accessoires vindt u een keuze aan verkrijgbare zenders.

**Correlatie uitvoeren via de centrale eenheid**

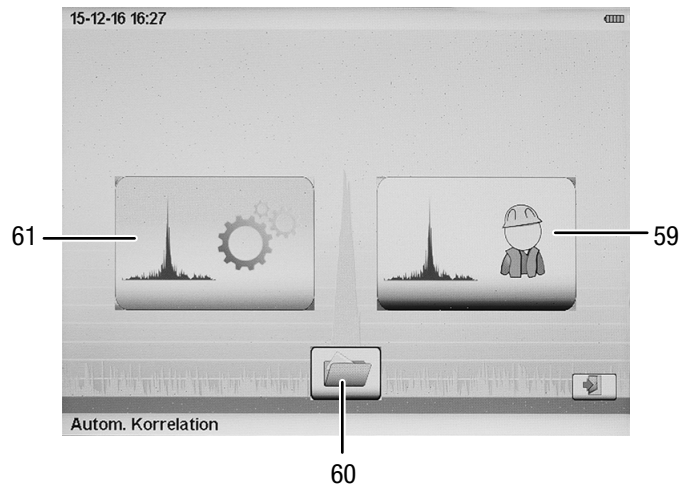
Het menu voor de correlatie wordt via het startscherm en het schakelvlak >>Correlation << (correlatie, 44) opgeroepen.



Nr.	Aanduiding
40	Batterij-indicatie
41	Akoestische leklokalisatie (gefoonmeting)
42	Gegevensuitwisseling met een PC
43	Instellingen
44	Correlatiemeting
45	Weergave van datum en tijd

Met het apparaat kunt u een berekening van de exacte positie van een lekkage uitvoeren (correlatie). Ga te werk volgens de inbedrijfstelling voor correlatie (zie hoofdstuk bediening) en volg de aanwijzingen m.b.t. sensortypen, zenders en signaalvingen.

In principe kan bij het apparaat worden gekozen uit het handmatig uitvoeren van een correlatie en een automatische meting. Bij de handmatige uitvoering moeten o.a. instellingen voor analoge filters en signaalversterking door de gebruiker zelf worden gedefinieerd. In de automatische modus kiest het apparaat zelf deze instellingen op basis van bepaalde algoritmen. In het hoofdscherm voor de correlatie kunnen echter alle instellingen voor signaalversterking en filters in elke meetmodus nog handmatig worden gewijzigd. D.w.z. ook bij automatisch bedrijf kan na een meting nog achteraf handmatig worden gewijzigd.

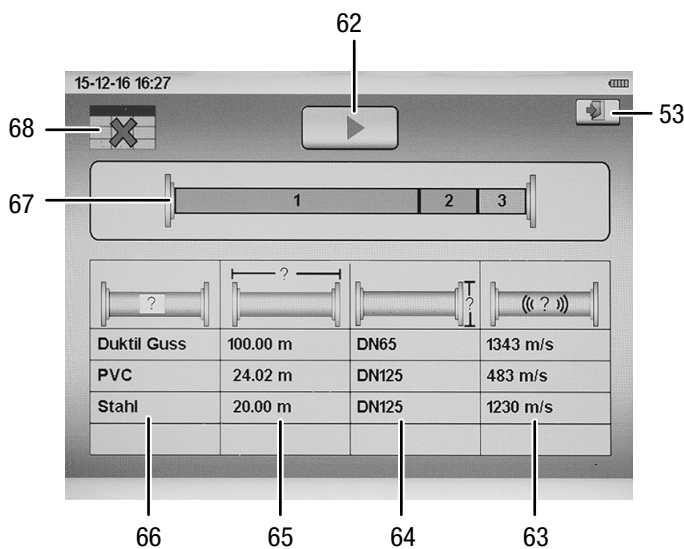


Nr.	Aanduiding
59	Handmatige correlatiemeting
60	Meetgegevens laden
61	Automatische correlatiemeting

## Automatische meting

1. Start een automatische meting door het kiezen hiervan met de draaiknop (2) of door te drukken op het schakelvlak voor een automatische correlatiemeting (61) op het display.  
⇒ Het submenu voor het invoeren van de pijpparameters opent.

## Invoer van pijpleidingdiameters



Nr.	Aanduiding
53	Menu verlaten
62	Meting starten / verder
63	Geluidssnelheid
64	Leidingdiameter
65	Leidinglengte
66	Leidingmateriaal
67	Overzicht leidinggedeelten
68	Regel wissen

Kiest u de automatische meting, opent daarna een venster met een tabel voor het invoeren van de pijpgegevens, zoals leidingmateriaal, leidinglengte en leidingdiameter. Zijn alle gegevens volledig ingevuld op een regel, wordt in de kolom geluidssnelheid de betreffende vastgelegde geluidssnelheid voor dit leidinggedeelte weergegeven.

De waarden zijn vast opgeslagen in een tabel in het apparaat, kunnen echter daarna voor elk gedeelte handmatig worden gewijzigd. Dit wordt echter alleen aangeraden voor zeer ervaren gebruikers. Is de geluidssnelheid per ongeluk gewijzigd, is het voldoende een waarde bij de leidingparameters even te wijzigen en daarna weer te herstellen. De vast opgeslagen geluidssnelheid wordt dan opnieuw ingevoerd in de kolom.

In het apparaat kunnen totaal 20 verschillende pijpleidinggedeelten worden ingevoerd. Mocht sprake zijn van een leiding van gemengd materiaal en/of met meerdere diameters, de materialen van zender A (geel) in volgorde invoeren in de lijst. Wilt u een invoer wissen, kan dit via het schakelvlak *Regel wissen* (68) of door de keuze van - - - als leidingmateriaal.

1. De pijpleidingparameters invoeren.
2. Zijn alle leidinggedeelten correct ingevoerd, komt u via het schakelvlak *Meting starten* (62) in het hoofdvenster voor de correlatie. Via het *Deursymbool* komt u terug in het hoofdmenu.
3. Drukt u op de toets annuleren (13), komt u terug bij de keuze voor automatische of handmatige meting.

## Correlatie starten

Na het drukken op schakelvlak *Meting starten* (62) begint het apparaat met het automatisch instellen van de versterking van de beide kanalen (A en B), zodat het optimale geluidsniveau voor de meting beschikbaar is. Dit is te herkennen aan de aanpassing van het versterkingsniveau (75 en 82) aan de onderrand van het correlatie-hoofdvenster.

Daarna voert het apparaat een testmeting uit met verschillende filterinstellingen, om de beste geluidskwaliteit van de beide signalen, resp. de coherentie te bepalen. Dit is te zien doordat het aantal middelingen (79) kortstondig oploopt, stopt en bij de volgende filterinstelling weer oploopt.

Na een korte tijd start het apparaat daarna met de juiste meting en bepaalt het de exacte positie van de geluidsbron. Is de meting afgesloten, blijft het aantal middelingen stilstaan (in de automatische modus is het aantal middelingen vooringesteld op 50). De actuele meting kan op ieder moment via *Meting stoppen* (70) worden onderbroken. De gelokaliseerde geluidsbron, die doorgaans overeenkomt met de leklocatie, wordt bovenin het scherm (85) symbolisch weergegeven (69) en de afstand vanaf de betreffende zenders wordt weergegeven.

**Handmatige meting**

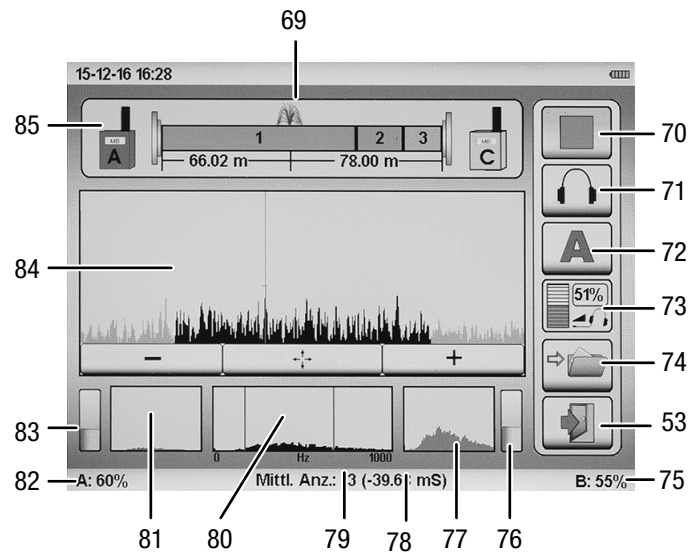
Via het schakelvlak *Handmatige meting* (59) komt u bij de handmatige meting. In het venster dat volgt, moet u de gegevens voor het leidingmateriaal, leidinglengte en leidingdiameter invoeren. Ga op dezelfde wijze te werk als bij de automatische meting. Zijn alle leidinggedeelten correct ingevoerd, komt u met het schakelvlak *Verder* (62) bij het venster voor de filterinstellingen. Op het hoofdscherm wordt de coherentie van de laatste meting weergegeven. Op basis van de frequentieverdeling het hoogdoorlaat- en laagdoorlaatfilter instellen. Daarnaast kunnen door het activeren van de koptelefoonuitgang de betreffende geluiden van kanaal A en kanaal B worden afgeluisterd. Zo kan via het gehoor worden herkend, met welke filterinstelling het geluid de beste kwaliteit heeft.

Klikt u opnieuw op het schakelvlak *Verder* (62), komt u in het hoofdvenster voor de correlatie. Anders dan bij de automatische modus, start de meting tijdens handbediening niet automatisch. In het hoofdvenster moet eerst de versterking van het geluid van kanaal A (83) en kanaal B (76) worden aangepast, dit geldt ook voor de andere signaalgangen. Door het aantikken van het niveau, opent een ander venster, waarin de versterking kan worden aangepast tussen 0 en 100%. Door te drukken op de draaiknop of te tikken buiten het venster, sluit dit submenu en wordt de ingestelde versterking onder het niveau weergegeven. Kies de versterking dusdanig, dat het middelste geluidsniveau ongeveer de helft van de niveau-indicatie vult. Het geluid kan via de koptelefoon worden afgeluisterd en zo kan worden gecontroleerd of het signaal te zacht of overstuurd is.

Is alles ingevoerd, start dan de correlatie door het aantikken van het schakelvlak *Meting starten / stoppen* (70). Het aantal middelingen wordt olopend geteld en de correlatie-pek moet zichtbaar worden.

De meting kan via *Meting starten / stoppen* (70) rechtsboven worden onderbroken. In de handmatige modus loopt de meting door tot 250 middelingen, als deze niet eerder wordt onderbroken. Doorgaans zijn 40 tot 50 middelingen voldoende voor het weergegeven van een goed resultaat. Mocht dit niet het geval zijn, moet eventueel de filterinstelling, versterking of de meetopbouw worden gecontroleerd en aangepast.

**Instelmogelijkheden voor de correlatie (hoofdvenster voor de correlatie)**



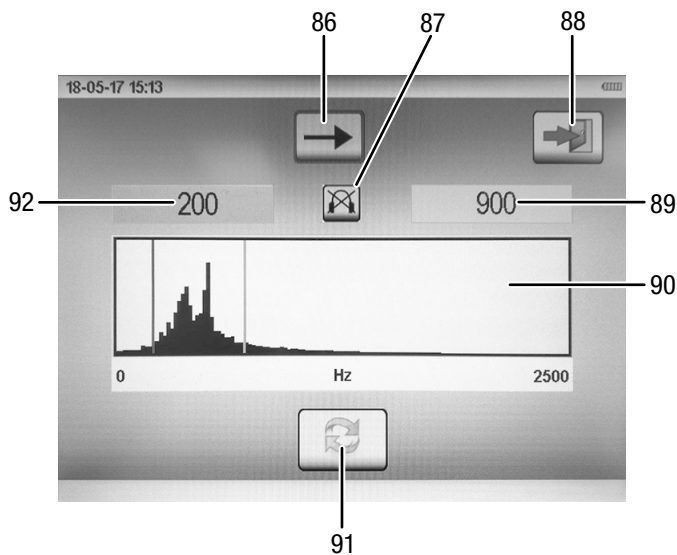
In het hoofdvenster voor de correlatie zijn de volgende bedieningselementen en weergaven/indicaties beschikbaar:

Nr.	Aanduiding
53	Menu verlaten
69	Pijpleidingbreuk symbolisch en numeriek & actief schakelvlak voor materiaalvoer
70	Meting starten / stoppen
71	Koptelefoonuitgang voor de verschillende signaalgangen
72	Omschakelen tussen de verschillende signaalgangen
73	Geluidsterkte koptelefoon
74	Meting opslaan
75	Numerieke waarde (0 - 100 %) voor de versterking van kanaal B
76	Versterking kanaal B
77	Frequentiebeeld (FFT) van kanaal B
78	$\Delta T$ van de middelingen in milliseconden
79	Aantal doorlopen middelingen
80	Coherentie (FFT) van A en B
81	Frequentiebeeld (FFT) van kanaal A
82	Numerieke waarde (0 - 100 %) voor de versterking van kanaal A
83	Versterking kanaal A
84	Correlatieresultaat
85	Overzicht meettraject



## Filterinstellingen

In het venster voor de filterinstellingen komt u via het kiezen van de handmatige meting bij de tweede instellingsstap of op elk ander moment via het hoofdvenster van de correlatie, door de filterinstellingen door het aantikken van de coherentie (80) via het touch-display of met de draaiknop (2) te selecteren. Een nieuw venster opent, waarbij de volgende functies beschikbaar zijn:



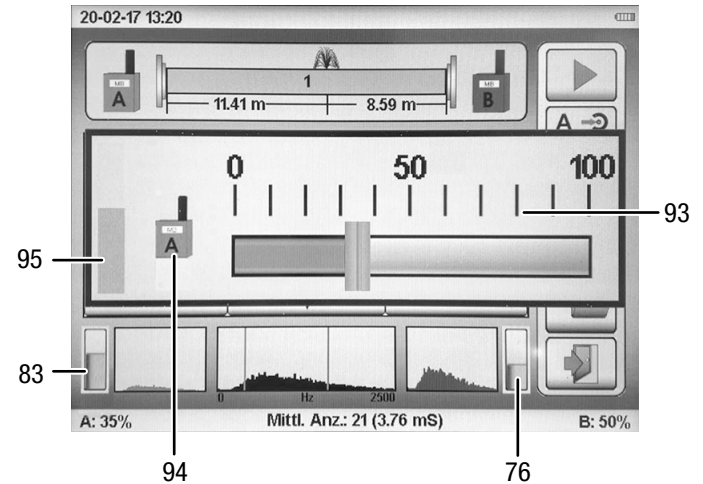
Nr.	Aanduiding
86	Schakelvlak >>Verder<<
87	Activeren van de koptelefoonuitgang, resp. omschakelen van de koptelefooningang tussen kanaal A en B
88	Schakelvlak >>Terug<<
89	Instellingen voor laagdoorlaatfilter (TP)
90	Coherentiebeeld van de beide signalen van A en B
91	Schakelvlak >>Bijwerken<< (frequentiebeeld opnieuw berekenen)
92	Instellingen voor het hoogdoorlaatfilter (HP)

Door het selecteren van de velden hoogdoorlaat- (92) en laagdoorlaatfilter (89), kunt u de filterniveaus aanpassen. Deze worden in het coherentiebeeld (90) ook aangegeven als rode lijnen. Is hoogdoorlaat of laagdoorlaat gekozen, wordt de lijn in het beeld blauw en krijgt het vakje een rode achtergrond. Daarna kan de filterkeuze worden vermeld - door het verdraaien van de draaiknop (2) of door te tikken in het beeld.

Via het schakelvlak *Verder* (86) komt u in het hoofdvenster voor de correlatie. Bij het schakelvlak *Terug* (88) is het belangrijk of u het venster *Filterinstellingen* via de tweede instelstap bij de handmatige meting heeft bereikt of via het hoofdvenster voor de correlatie. In het eerste geval komt u terug in het startscherm, in het tweede geval terug bij het hoofdvenster voor de correlatie.

## Signaalversterking

Om de versterking van kanaal A of B in te stellen, tikken op het bijbehorende schakelvlak *Versterking kanaal A* (83) resp. *Versterking kanaal B* (76) op het hoofdvenster voor de correlatie. Het volgende dialogvenster (93) opent:



Nr.	Aanduiding
76	Versterking kanaal B
83	Versterking kanaal A
93	Dialogvenster signaalversterking
94	Zender
95	Niveau-indicatie

U kunt met de draaiknop (2) of via de touch-functie de gewenste versterking voor het geselecteerde kanaal instellen. Versterk dusdanig, dat de balk voor de versterking van kanaal A (83), resp. kanaal B (76) ongeveer de helft van het vlak vult.

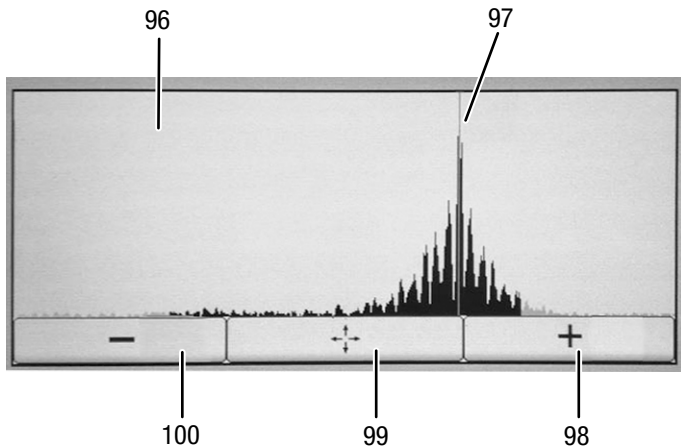


### Info

Drukt u binnen het venster op de toets opname (14) of op het schakelvlak *Zender* (94), past het apparaat de versterking automatisch aan.

**Correlatieresultaat**

Is een meting na het bereiken van het maximaal aantal middelingen (bij de automatische modus 50 of handmatig 250) of door het drukken op het schakelvlak *Stop* tijdens een meting handmatig beëindigd, kan binnen het resultaat worden genavigeerd. Dit gebeurt door het selecteren van het correlatieresultaat met de draaiknop of door het aantikken van het schakelvlak. Binnen het venster staan de volgende keuzemogelijkheden ter beschikking:



Nr.	Aanduiding
96	Beeld van de correlatie tussen signaal A en signaal B
97	Correlatiepiek (rode lijn op het display)
98	Beeld vergroten
99	Weergave van volledig beeld
100	Beeld verkleinen

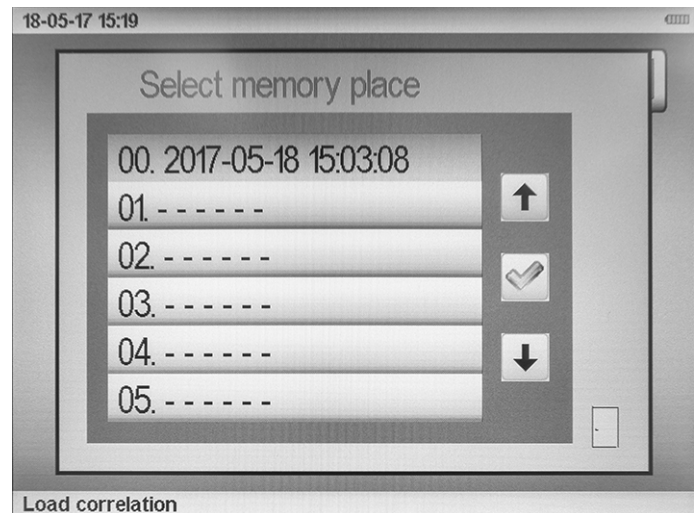
Kiest u het correlatiebeeld (96), kan de correlatiepiek (97) met de draaiknop of de touch-functie worden vermeld.

Na beëindiging van een meting wordt de correlatiepiek altijd automatisch op het maximum ingesteld. Wil de gebruiker echter weten waar eventueel een tweede piek ligt, kan dit worden ingesteld via deze functie. Wordt de lijn met de draaiknop verplaatst, moet de positie door het opnieuw drukken op de draaiknop worden bevestigd, zodat in het beeld *Pijpleidingbreuk* (69 in het hoofdvenster voor correlatie) de nieuwe afstanden worden weergegeven.

**Opslaan en laden van meetgegevens, resp. meetreeksen**

Ga als volgt te werk voor het opslaan van een meting:

1. Druk op het schakelvlak *Meting opslaan* (74) in het hoofdvenster voor de correlatie.
  - ⇒ Het submenu voor de geheugenplaatsen wordt opgeroepen.



2. Kies een geheugenplaats voor het opslaan van de meting. De geheugenplaats wordt hierbij overschreven.
  - ⇒ Het bestand wordt met actuele datum en tijd opgeslagen in het geheugen.
  - ⇒ In het apparaat zelf kunnen in totaal 100 correlaties worden opgeslagen.
  - ⇒ Is het apparaatgeheugen vol, wordt het aanbevolen de bestanden op een PC op te slaan.

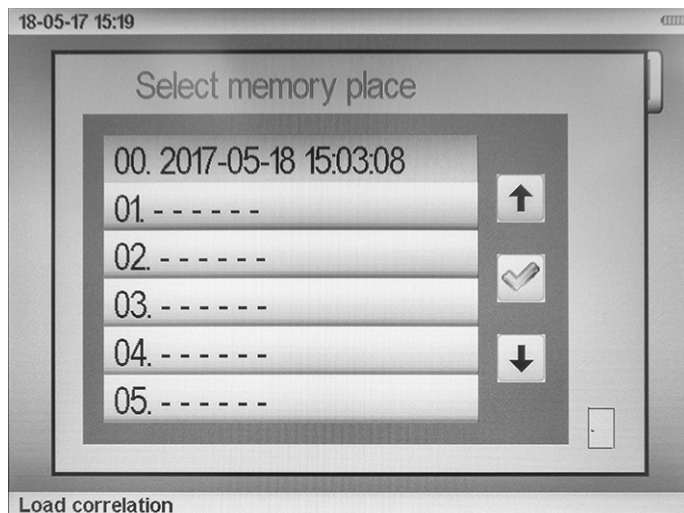


**Info**

Het totale geheugen kan via *Geheugen wissen* (51) in het instellingenmenu worden gewist.

Ga als volgt te werk voor het laden van een meting:

1. Ga terug naar het startscherm.
2. Kies de correlatiemeting (44).
3. Kies op het scherm correlatie het schakelvlak meetgegevens laden (60).
  - ⇒ Een nieuw venster met een lijst van alle opgeslagen correlaties opent.



4. Kies een regel en bevestig de keuze met de draaiknop (2).
  - ⇒ U komt in het hoofdvenster voor de correlatie en kunt de opgeslagen gegevens laten weergeven en eventueel de parameters voor de leiding wijzigen (lengte, materiaal, diameter).

## Akoestische leklokalisatie

### Sensoren voor akoestische leklokalisatie

Gebruik voor akoestische leklokalisatie (geofoon) met het apparaat uitsluitend een van de volgende microfoons:

- **Grondmicrofoon**

De grondmicrofoon (32) is een tegen wind beschermde microfoon voor het nauwkeurig inmeten van lekkages op verharde ondergronden. Voor metingen op onverharde ondergronden (grind, weide), kan de grondmicrofoon worden gecombineerd met de driepootmagneet (29).

- **Taststaaf**

De taststaaf (28, 31) wordt toegepast voor het af luisteren van armaturen voor het lokaliseren van de leklocatie. Met de verlengingen (30) kunnen ook armaturen in dieper putten worden bereikt, zonder de put te hoeven betreden.

- **Universele microfoon / universele microfoon met greep** (niet afgebeeld)

De universele microfoon kan in combinatie met de verlengingen als **Taststaaf** of in combinatie met de magneet als **Contactmicrofoon** voor het lokaliseren van de leklocatie worden gebruikt. Door het gebruik van de driepoot (29), kan de universele microfoon als grondmicrofoon voor puntlokalisatie van leklocaties en voor controle van een correlatieresultaat worden gebruikt.

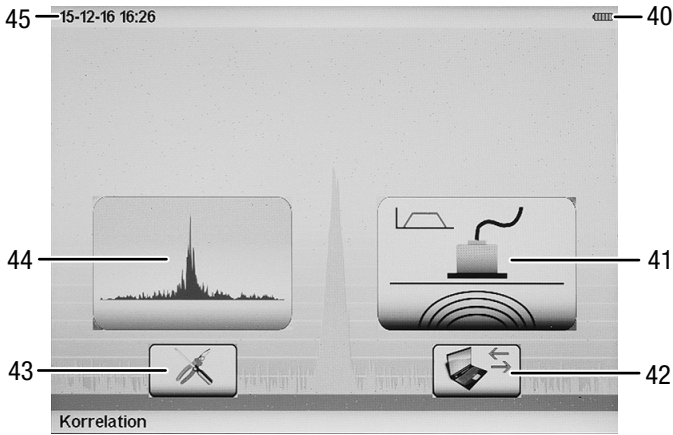


#### Info

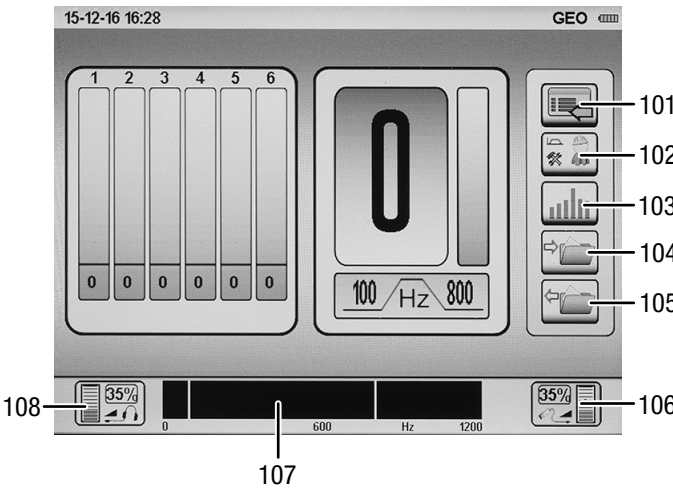
Het apparaat heeft de mogelijkheid een geluid niet alleen via de zenders A/B/C te correleren, maar kan een geluidsbron ook via het aansluiten van de betreffende sensor direct bij de centrale eenheid opnemen en gebruiken voor een meting. Gebruik de sensoraansluiting voor het aansluiten van een sensor op de centrale eenheid. Bij optioneel verkrijgbare accessoires vindt u een keuze aan verkrijgbare zenders.

**Akoestische leklokalisatie uitvoeren via de centrale eenheid**

Het menu voor akoestisch lekzoeken wordt via het startscherm en het schakelvlak *Akoestisch lekzoeken* (41) opgeroepen.



Onafhankelijk van de concreet gekozen meetmodus, kunnen in beide voor de akoestische leklokalisatie beschikbare meetmodi de volgende parameterinstellingen volgens een uniform bedieningsschema worden uitgevoerd:



Nr.	Aanduiding
101	Terug naar het startscherm
102	Sensorkeuze (filtervoorinstellingen)
103	Meetmodus
104	Meting opslaan
105	Metingen laden
106	Instelling van de sensorgevoeligheid
107	Keuze van de filterinstelling
108	Instellen van de geluidsterkte (koptelefoon)

**Instellen van de akoestische parameters**

*Instelling van de sensorgevoeligheid*

Ga als volgt te werk om de gevoeligheid van de op het meetapparaat aangesloten microfoon in te stellen:

1. Navigeer in het meetweergavevenster naar het schakelvlak *Instellen van de sensorgevoeligheid* (106) en bevestig de keuze.
  - ⇒ Het venster voor het instellen van de sensorgevoeligheid opent.
  - ⇒ Op een schaal van 0 tot 100 % wordt de actuele versterkingsfactor voor uw microfoon weergegeven.
2. De gewenste gevoeligheidsgraad via de draaiknop of via het touch-display instellen.
  - ⇒ De optimale gevoeligheidswaarde is bereikt, als de links in het venster weergegeven controlebalk tot de helft is gevuld.
3. Door het drukken op de draaiknop of het opnieuw drukken op het schakelvlak *Instellen van de sensorgevoeligheid*, wordt de ingestelde versterking geactiveerd.



**Info**

Is het versterkingsmenu opgeroepen en wordt de toets opname (14) iets langer ingedrukt gehouden, kiest het apparaat de optimale versterking automatisch. Tijdens het drukken op de toets opname (14) klinken enkele pieptonen. Laat u de toets opname (14) los, kiest het apparaat het optimale versterkingsniveau. Hiervoor moet de sensor daar worden geplaatst waar het geluid moet worden opgenomen.

Houd er hierbij rekening mee dat bij elke gevoeligheidsinstelling de actuele meetreeks wordt gewist.

*Instelling van de sensorkeuze (filtervoorinstellingen)*

Voor akoestische leklokalisatie kan uit drie voorgedefinieerde filterinstellingen worden gekozen. Bovendien kan elke filterbereik tijdens de meting individueel worden gewijzigd:

Ga als volgt te werk om een van de drie voorgedefinieerde filterinstellingen te selecteren:

1. Navigeer in het meetweergavevenster naar het schakelvlak *Sensorkeuze* (102) en bevestig de keuze.
  - ⇒ Het venster voor het kiezen van de filtervoorinstellingen opent.

Er kan uit drie voorinstellingen worden gekozen:

	<p>Voorgedefinieerd is een frequentiebereik van 0 tot 2.000 Hz met een hoogdoorlaatfilter van 200 Hz en een laagdoorlaatfilter van 800 Hz, optimaal voor het beluisteren van armaturen en hydranten.</p>
	<p>Voorgedefinieerd is een frequentiebereik van 0 tot 1.000 Hz met een hoogdoorlaatfilter van 50 Hz en een laagdoorlaatfilter van 400 Hz, optimaal voor het beluisteren van grondoppervlakken.</p>
	<p>Deze voorinstelling maakt gebruik van het filterbereik, dat u volgens uw persoonlijke filtervoorkeuren via het instellingenmenu <i>Frequentiebereik geofoon</i> heeft voorgedefinieerd. In de geleverde toestand is een frequentiebereik van 0 tot 1.200 Hz met een hoogdoorlaatfilter van 100 Hz en een laagdoorlaatfilter van 800 Hz voor ingesteld.</p>



### Info

De veranderingen van de geluidssterkte heeft geen invloed op de meetcurve, ook wordt de actuele meetreeks door het veranderen van de geluidssterkte niet gewist.

Ga als volt te werk om de geluidsterkte van de koptelefoon **tijdens** de meting in te stellen:

1. Tijdens de meting kunt u de geluidssterkte altijd aanpassen, door de linker draaiknop linksom te draaien voor zachter of rechtsom voor harder.

### Meetmodus instellen

Het schakelvlak *Meetmodus* (103) op het meetweergavevenster toont de actueel ingestelde modus. Door het drukken op de draaiknop (2) wordt de gewenste meetmodus opgeroepen.

- Smart-modus



- Geluidssterkte-modus



### Info

Naast de voor ingestelde filters kunt u bij alle meetmodi voor akoestische leklokalisatie altijd de voor ingestelde filterfrequenties handmatig aanpassen tussen de verschillende metingen door.

Houd er hierbij rekening mee dat bij elke wijziging van de filterinstelling de actuele meetreeks wordt gewist.

### Instellen van geluidssterkte

Afhankelijk van de voor ingestelde gehoorbeschermingsintensiteit kunt u de geluidsterkte van de koptelefoon aanpassen. De actueel ingestelde geluidssterkte wordt op het meetweergavevenster voor het schakelvlak *Instelling van de geluidsterkte van de koptelefoon* (108) numeriek en daarnaast in de vorm van een balkindicatie weergegeven.

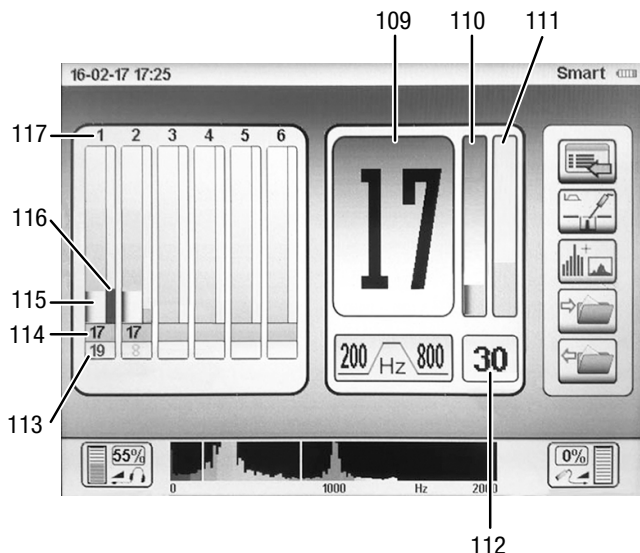
Ga als volt te werk om de geluidsterkte van de koptelefoon **voor** of **na** metingen in te stellen:

1. Navigeer in het meetweergavevenster naar het schakelvlak *Instelling van de geluidssterkte van de koptelefoon* (108) en bevestig de keuze.
  - ⇒ Het venster voor het instellen van de geluidsterkte van de koptelefoon opent.
  - ⇒ Op een schaal van 0 tot 100 % wordt de actuele geluidssterkte voor uw koptelefoon weergegeven.
2. De gewenste geluidssterkte via de draaiknop (2) of via het touch-display instellen.
3. Wilt u het venster verlaten, zonder de geluidssterkte te wijzigen, druk dan op de knop annuleren (13).
4. Voor het bevestigen van een gekozen instelling, drukken op de draaiknop of opnieuw op het geluidssterktesymbool.

**Smart-modus**

In de Smart-modus wordt voor een eenduidige lokalisatie van de lekkagelocatie een dubbele balkweergave van geluidsniveau en Smart-indicator weergegeven. Aan de Smart-indicator ligt een hoogwaardig berekenings- en analyse-proces op basis van de factoren frequentie, niveau en analyse, ten grondslag.

Dit algoritme heeft zich in de praktijk bewezen bij zeer harde omgevingsgeluiden en zeer stille lekkages.



Nr.	Aanduiding
109	Zachtste geluid numeriek
110	Zachtste geluid grafisch
111	Smart-indicator grafisch
112	Smart-indicator numeriek
113	Smart-indicator numeriek (historie meetreeksen)
114	Geluidsamplitude numeriek
115	Geluidsamplitude grafisch
116	Smart-indicator grafisch (historie meetreeksen)
117	Historie meetreeksen

Ga als volgt te werk voor het uitvoeren van een meting in de Smart-modus:

1. Door te drukken op de toets opname (14) of de drukknop op de greep van de microfoon wordt een meting gestart en uitgevoerd, zolang de toets of knop ingedrukt wordt gehouden.
2. Zodra u de toets / knop loslaat, wordt de uitgevoerde meting beëindigd en opgeslagen.

Het meetweergavevenster kan een meetreeks van de laatste zes uitgevoerde individuele metingen, evenals de actuele meting weergeven. De actuele meting bestaat uit de velden *Zachtste geluid numeriek* (109), *Zachtste geluid grafisch* (110), *Smart-indicator numeriek* (112) en *Smart-indicator grafisch* (111).

In de historie worden de laatst opgenomen geluidsniveaus afgebeeld op posities 1 - 6. De eerst opgeslagen meting wordt op positie 1 weergegeven, elke nieuwe meting verschuift de voorafgaande naar rechts. Is de zesde positie bereikt, wordt bij elke verdere meting de oudste meting gewist en de jongste meting afgebeeld op positie 1.

Bij de Smart-modus wordt de volgende informatie gevisualiseerd in de dubbele balkindicatie:

De linker, brede balkindicatie (115) geeft het geluidsamplitude op een schaal van 0 tot 100. De grijze balkindicatie geeft hierbij de gemeten minimale waarde, dus het voor de leklokalisatie zachtste geluid. Deze waarde wordt onder de balkindicatie tevens numeriek weergegeven (114).

De rechter, smalle balkindicatie (116) toont de Smart-indicator. Hoe hoger de waarde van de Smart-indicator, hoe betrouwbaarder de lekkage wordt bepaald. Daarnaast toont de balk van de Smart-indicator in kleur de frequentie, die wordt gebruikt bij de indicatorberekening. Als vuistregel geldt: Hoe dichterbij de lekkage, des te hoger is de balk van de Smart-indicator en des te lichter de kleur hiervan.

Naast de balkweergave wordt de waarde van de Smart-indicator tevens numeriek weergegeven (113).



**Info**

U kunt u tijdens individuele metingen altijd de meetmodus wijzigen en de metingen tot dan toe in een andere modus analyseren of de meting voortzetten. De meetreeks blijft bij de modusomschakeling behouden en wordt niet gewist.

Een meting moet minimaal 5 s worden uitgevoerd. Zolang het niveau (balk) nog sterk beweegt, moet de meting worden voortgezet, tot de waarde niet meer wijzigt, resp. enigszins stabiel is.

## Geluidssterkte-modus

Het lekgeluid wordt als geluidssterkteniveau (amplitude) weergegeven. De locatie met het hoogste niveau komt overeen met de locatie van de lekkage.

In de geluidssterktemodus wordt uitsluitend het geluidsamplitude van de gemeten minimale waarde als enkele balkindicatie weergegeven. Door te drukken op de toets opname (14) of de drukknop op de greep van de microfoon wordt een meting gestart en uitgevoerd, zolang de toets of knop ingedrukt wordt gehouden. Zodra u de toets / knop loslaat, wordt de uitgevoerde meting beëindigd en opgeslagen.

De balkhoogte toont het geluidsamplitude op een niveauschaal van 0 tot 100. De waarschijnlijkheid van een lekkage is het grootst op de locatie met de hoogste amplitudewaarde.



### Info

Een meting moet minimaal 5 s worden uitgevoerd. Zolang het niveau (balk) nog sterk beweegt, moet de meting worden voortgezet, tot de waarde niet meer wijzigt, resp. enigszins stabiel is.

## Actuele meetreeks wissen

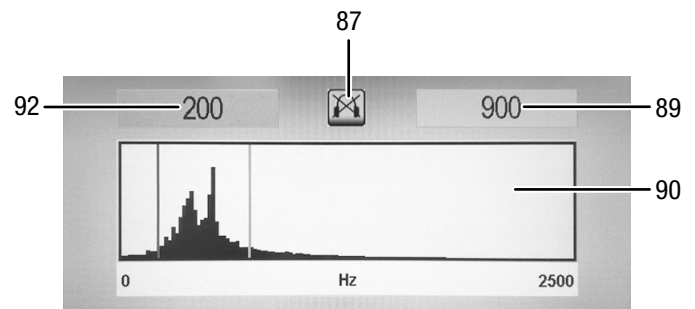
Met het apparaat kunnen maximaal zeven individuele metingen als meetreeks worden uitgevoerd en op het meetweergavevenster worden weergegeven. Bij ongewijzigde parameterinstellingen blijft deze meetreeks in het geheugen opgeslagen, ook als het apparaat wordt uitgeschakeld.

Deze functie is bij het praktisch gebruik van groot voordeel, omdat de laatste meetwaarde naar de volgende meetlocatie wordt meegenomen en de meetreeks daar kan worden voortgezet.

De meetreeks wordt echter direct gewist, als de sensorgevoeligheid of de voorgeselecteerde filterinstelling wordt gewijzigd.

Voor het wissen van de op het meetweergavevenster weergegeven individuele meetwaarden, 3 seconden op de draaiknop (2) drukken en deze weer loslaten. Alle zeven meetwaardeposities zijn gewist.

## Filterinstelling



Nr.	Aanduiding
87	Activeren van de koptelefoonuitgang, resp. omschakelen van de koptelefooningang tussen kanaal A en B
89	Instellingen voor laagdoorlaatfilter (TP)
90	Coherentiebeeld van de beide signalen van A en B
92	Instellingen voor het hoogdoorlaatfilter (HP)

## Handmatig:

In beide meetmodi voor akoestische leklokalisatie, kunt u tussen de individuele metingen door altijd de vooringestelde filterfrequenties wijzigen. Navigeer hiervoor naar het meetweergavevenster voor het kiezen van de filterinstelling (107), activeer deze en bevestig uw keuze. Het venster voor akoestische filteraanpassing opent.

In het venster worden de ingestelde hoogdoorlaat- en laagdoorlaatfilters, het frequentiespectrum, evenals het symbool voor inschakeling van de koptelefoon weergegeven. Het frequentiespectrum wordt daarnaast als kleurverloop weergegeven. Donkere kleuren wijzen op laagfrequente geluiden, lichte kleuren op hoogfrequente geluiden.

Het betreffende voor het instellen vrijgegeven filter wordt geel met een rood kader weergegeven.

Om de frequentiewaarde van het filter te wijzigen, de draaiknop verdraaien of de hoogdoorlaatfilter-balk direct met de vinger op het touch-display verschuiven naar de gewenste positie.

Om de frequentiewaarde van het laagdoorlaatfilter te wijzigen, één keer drukken op de rechter draaiknop.



### Info

In de praktijk is het ideaal het laagdoorlaatfilter zo in te stellen, dat alle hoogfrequentie-aandelen binnen de keuze liggen. Het hoogdoorlaatfilter echter zo instellen, dat het bereik linksonder in het keuzekader op de linker dalende flank van het grootste spectrumaandeel staat. Bij elke wijziging van de filterinstelling, wordt de actuele meetreeks gewist!

Voor het verlaten van het submenu drukken op de toets annuleren (13) of op de onderste frequentie-indicatie (107).

**Automatisch:**

Het apparaat kan de filterinstellingen automatisch optimaliseren. Dit wordt uitgevoerd door het venster voor de frequentiebereikweergave te openen en de toets opname (14) langere tijd ingedrukt te houden. Er klinken enkele pieptonen. Laat u de toets daarna los, kiest het apparaat automatisch de optimale filterinstelling voor het opgenomen geluid.

Het apparaat heeft een functie voor het activeren van de koptelefoon tijdens de filterinstelling.

De functie kan door het kort drukken op de toets opname (14) binnen de filterinstellingsfunctie worden in- en uitgeschakeld.

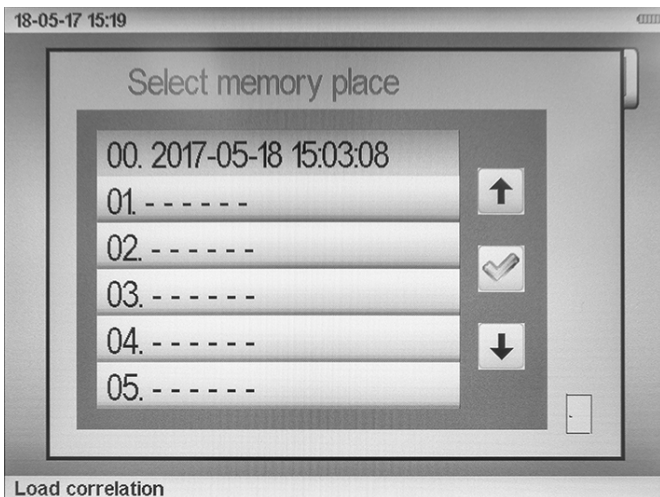
Is de functie actief, wordt het actuele geluid ook tijdens de filteraanpassing doorgegeven. Zo kunt u het frequentiebereik waarin u geïnteresseerd bent niet alleen numeriek, maar ook op het gehoor inkaderen.

**Opslaan en laden van meetgegevens, resp. meetreeksen**

Alle met het apparaat uitgevoerde metingen en meetreeksen kunnen permanent naar het meetwaardegeheugen worden overgedragen, om ze later opnieuw op te roepen. De schakelvlakken *Opslaan* (104) en *Laden* (105) kunnen direct in het venster voor akoestische pijpleidingbreuk worden geactiveerd.

Ga als volgt te werk voor het opslaan of laden van een meting:

1. Navigeer met de draaiknop (2) naar het schakelvlak *Opslaan* (104) resp. *Laden* (105).
2. Druk op de draaiknop (2), om uw keuze te bevestigen.
  - ⇒ Het submenu voor de geheugenplaatsen wordt opgeroepen.



3. Kies een geheugenplaats en bevestig de keuze met de draaiknop.
  - ⇒ De meting wordt opgeslagen, resp. geladen.



**Info**

Houd er graag rekening mee dat bij het opslaan van een meting een evt. op de gekozen opslagplaats aanwezige meting wordt overschreven.

**Praktijk informatie**

**Akoestische lekdetectie**

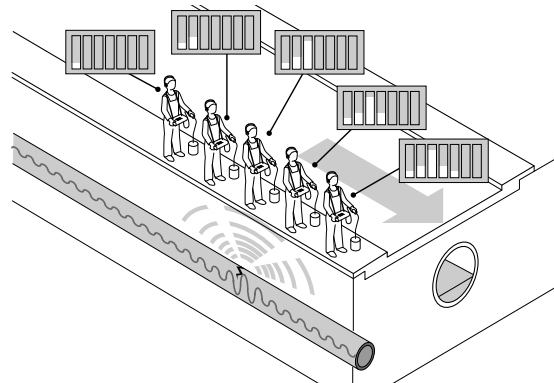
**Ontstaan van geluid**

Bij lekkages in drukleidingen veroorzaakt het water, dat met grote snelheid uitstroomt, geluid door wrijving. Ten eerste wordt de leiding zelf in trilling gebracht. Dit geluid wordt door de leiding doorgegeven en kan bij contactpunten die verder weg liggen (schuifafsluiters, hydranten, armaturen) via contactgeluidmicrofoons hoorbaar worden gemaakt. Ten tweede veroorzaakt het direct bij het lek uitstromende water geluiden, die door de grond worden doorgegeven aan het oppervlak.

**Grondgeluid**

Raakt water dat bij de lekkage onder druk uitstroomt op objecten in de grond, gaat deze trillen door het uitstromende water. Dit geluid breidt zich kogelvormig uit en kan op de locatie van de lekkage met een grondmicrofoon worden opgenomen. De frequentie-aandelen van deze signalen ligt tussen 30 en 700 Hz.

Frequenties, waarvan de golflengten kleiner zijn dan de legdiepte van de leiding, worden door de hoogdoorlaat-werking van de grondlaag sterk gedempt, zodat primair alleen de lagere frequenties aan het aardoppervlak komen.

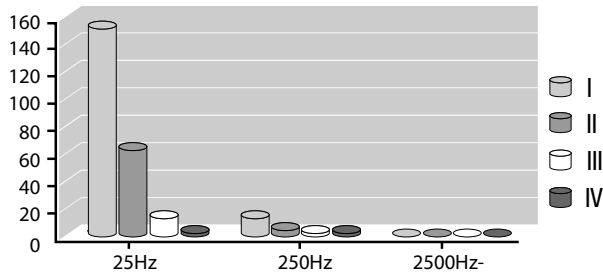


Is er door een al langer bestaande lekkage een waterbel gevormd, waarin het uitstromende water nog steeds weglekt, ontstaat vrijwel onhoorbaar grondgeluid. In dat geval is het lokaliseren van de lekkage met de grondmicrofoon vrijwel onmogelijk.

Voor zover toevoer van perslucht bij de te onderzoeken leiding mogelijk is, kan hierdoor het lekgeluid weer hoorbaar worden gemaakt. Hiervoor wordt perslucht met een geringe overdruk via een hydrant of huisaansluiting toegevoerd aan de te onderzoeken leiding. Het daarbij ontstane lucht-watermengsel veroorzaakt op de leklocatie een hoorbaar geluid.



De volgende grafiek toont de invloed van de bodemgesteldheid op de reikwijdte van de grondgeluidsgolven – gerelateerd aan de lekfrequenties – in meters. Laagfrequent geluid breidt zich verder uit dat hoogfrequent geluid en sterk verdichte grond leidt het geluid beter naar het oppervlak dan gering verdichte grond.



I	Beton	II	Leem
II	Aarde	IV	Zand

### Contactgeluid

Contactgeluid ontstaat, als het medium water onder druk met de betreffende snelheid uitstroomt bij de lekkage en de leiding in trilling brengt.

Het op de uitstroombestemming ontstane geluid breidt zich uit naar beide kanten van de leiding. Vooral bij stalen leidingen met geringe afmetingen wordt het materiaal krachtig in trilling gebracht en kan het geluid ook op bij het af luisteren op enige afstand worden waargenomen. De geluidsuitbreidingsmogelijkheden van een dikwandige en minder trillingsgevoelige leiding is echter sterk begrensd, vooral bij kunststofleidingen.

De uitbreidingsreikwijdte van contactgeluid is in hoge mate afhankelijk van frequentie en materiaal. Net als bij grondgeluid breidt laagfrequent geluid zich verder uit en zachte materialen zoals PVC- of PE-leidingen absorberen de bij het lek veroorzaakte energie veel sterker dan metalen leidingen.

### Stromingsgeluid

Stromingsgeluid ontstaat bij vernauwingen in leidingen, bijv. bij een deels gesloten schuifafsluiter, een wijziging in leidingdiameter (huisaansluiting) of bij een pijpleidingvernauwing door sterke korstvorming (corrosie). Hierbij ontstaan turbulente stromingen in het medium, de deels ongebruikelijk hoge frequenties tot maximaal 4.000 Hz veroorzaken.

### Storende factoren

Omgevingsgeluiden hebben, na sterke demping en filtering door de grond, een vergelijkbaar frequentiespectrum als een lekgeluid. Hierbij is de storende invloed van het typische "Stop-and-go-verkeer" in een stadscentrum lang niet zo groot dan die door verkeer op een drukke snelweg wordt veroorzaakt.

Hoe hoger de werkdruk in de te controleren leiding, des te groter is de op de locatie van de lekkage ontstane energie. Als resultaat hiervan neemt de hoorbaarheid van een lekkage bij drukken onder 3 bar sterk af. Bij minder dan 1,5 bar, zijn lekgeluiden ook op korte afstand niet meer waarneembaar.

### Systematisch lekzoeken

Een economische leklocalisatie – bijv. bij een waterleiding – vraagt om een systematische aanpak. Allereerst moet het leidingverloop van de af te luisteren leiding bekend zijn. Bovendien is het noodzakelijk bij het lokaliseren een duidelijk onderscheid te maken tussen voor-lokaliseren en puntlocalisatie, omdat zonder tijdbesparend voor-lokaliseren door het inkaderen van de lekkage de totale lengte van een leiding tot aan de locatie van de lekkage zou moeten worden afgeluisterd.

### Inkaderen van de leklocatie via taststaafmicrofoon

Voor het inkaderen en vooraf bepalen van de mogelijke leklocatie wordt met de tastpunt van de taststaafmicrofoon eerst op de toegankelijke contactlocaties het af te luisteren leidingnetdeel afgeluisterd. Houd er hierbij rekening mee dat het opgenomen geluid van een lekkage (lage klank) of door een vernauwing in een schuifafsluiter zelf (hoge klank) wordt veroorzaakt. Beide geluidstypen zijn bruikbaar voor het inkaderen van een lekkage, waarbij er rekening mee moet worden gehouden dat stromingsgeluiden ook door normale tapprocessen kunnen ontstaan.

Bij het inkaderen van de lekkage is het belangrijk dat geen meetwaarde boven het weergavebereik komt, zodat de werkelijke maximale waarde kan worden herkend. Bij deze metingen is het meetwaardegeheugen een groot voordeel, omdat de laatste meetwaarde kan worden opgeslagen en bij de volgende meetlocatie kan worden opgeroepen.

Bij een ongewijzigde instelling van het apparaat, kan zo een deeltraject met de hoogste geluidsintensiteit worden herkend. In dit leidinggedeelte moet daarna bovengronds de nauwkeurige lokalisatie worden uitgevoerd.

### Puntlocalisatie met grondmicrofoon

Is met de taststaafmicrofoon een defect gedeelte van een leiding ingekaderd, moeten voor een puntlocalisatie grondmicrofoonmetingen worden uitgevoerd. Bij het opstellen van de grondmicrofoon moet de afstand tussen twee opstelpunten zo klein worden gekozen, dat de lekkage niet kan worden gemist. Doorgaans moeten de afstanden minder dan één meter zijn.

## Defecten en storingen

Het apparaat is tijdens de productie meerdere keren op een goede werking getest. Mochten er desondanks storingen ontstaan, controleer het apparaat dan op basis van de volgende lijst.

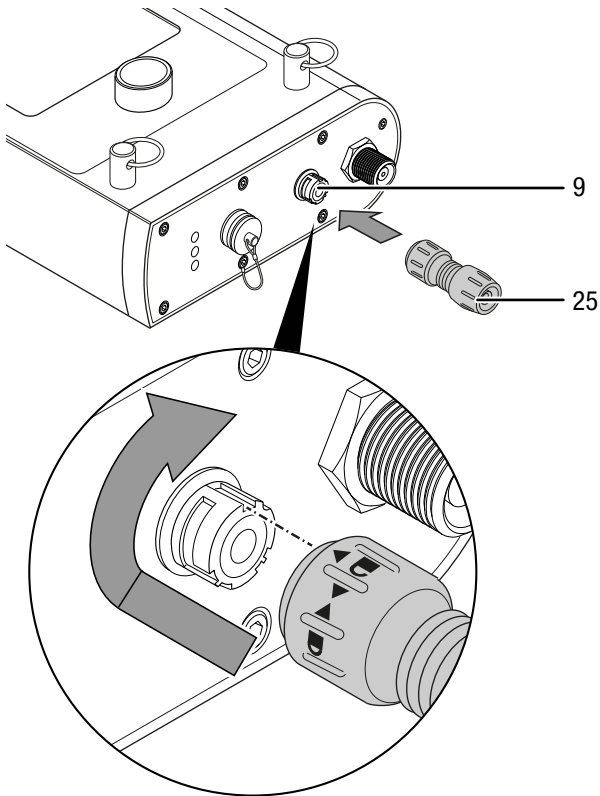
Storingsbeschrijving	Oorzaak	Maatregel
Correlatie lekzoeken		
Signaal van de zenders wordt niet ontvangen	Zenders zijn niet ingesteld of hebben zich door een te lage accuspanning uitgeschakeld.	Controleer de werking van de zenders en de accu's eventueel opladen.
	Antennes van de centrale eenheid zijn niet gemonteerd.	Gebruik de meegeleverde antennes voor de centrale eenheid.
	Antennes zijn niet gemonteerd bij de zenders.	Gebruik de meegeleverde antennes voor de zenders.
	Afstand van de zender t.o.v. de centrale eenheid is te groot.	Verklein de afstand t.o.v. de niet ontvangende zender.
Het correlatieresultaat klopt niet	Parameterinvoer voor het pijpleidingedeelte is onjuist.	Controleer de gegevens van het leidingmateriaal, de leidinglengte en de leidingdiameter.
	Door een onjuiste filtering is het lekgeluid afgesneden.	Controleer de filterinstellingen en herhaal evt. de meting.
	Het ontvangen signaal is te zwak / te veel versterkt.	Controleer de versterkingsinstellingen en herhaal de meting, indien nodig.
	Signaal van de zenders wordt niet ontvangen en de centrale eenheid correleert alleen grondgeluiden.	Zie foutbeschrijving bij fout signaal van de zender wordt niet ontvangen.
Geen correlatie, ondanks optimale instellingen en signaalontvangst	Correlatie ligt buiten het te meten gedeelte.	Controleer de gegevens van het leidingmateriaal, de leidinglengte en de leidingdiameter.
Het lekgeluid is niet hoorbaar / kan niet worden waargenomen	Verkeerde sensortype voor het te meten pijpleidingedeelte.	Zie hoofdstuk correlatie en de uitleg bij de verschillende sensortypen.
	Sensor is losgekomen van de armatuur / de pijpleiding.	Bevestig de sensor altijd zodanig dat deze niet kan wegglijden.
	Er bevindt zich in werkelijkheid een ander leidingmateriaal (kunststof) in de grond dan op de tekening staat.	Kunststofbuizen geleiden het geluid zeer slecht. Het wordt aanbevolen altijd met zogenaamde hydrofoons te werken.

Storingsbeschrijving	Oorzaak	Maatregel
Akoestisch lekzoeken		
Geen geluid waarneembaar in de koptelefoon	Geluidsopnemer of koptelefoon zijn niet correct aangesloten.	Controleer de stekkerverbindingen tussen de aangesloten geluidsopnemer, evenals de koptelefoon en de centrale eenheid.
	Verkeerde filterinstellingen.	Kies een grotere frequentiebreedte, bijv. 50 tot 2.000 Hz en zorg voor een duidelijk waarneembaar geluid, bijv. door krabben of het inschakelen van een radio. Zijn dan op het display veranderende numerieke en balkindicaties zichtbaar en zijn in de koptelefoon duidelijk geluiden waarneembaar, is gewaarborgd dat de koptelefoon en microfoon correct werken. Voer in dat geval uw oorspronkelijke meting nogmaals uit en pas de frequentiebreedte aan op uw meetsituatie.
	Kabel tussen geluidsopnemers en centrale eenheid defect.	Controleer de stekkerverbindingen tussen de aangesloten geluidsopnemers en de centrale eenheid. Vervang de kabel door een evt. aanwezige reservekabel of die van een tweede apparaat en controleer de werking opnieuw.
	Kabel tussen koptelefoon en centrale eenheid defect (in dit geval werkt de niveau-indicatie op het display!).	Controleer de stekkerverbindingen tussen de aangesloten koptelefoon en de centrale eenheid. Sluit als test evt. een andere koptelefoon of die van een tweede apparaat aan en controleer de werking opnieuw.
	Geheugeninstellingen.	Mochten de eerdere oplossingsstappen niet hebben geleid tot het gewenste succes, wis dan het parametergeheugen via <i>Geheugen wissen</i> in het menu <i>Instellingen</i> . Is daarna nog steeds geen geluid waarneembaar in de koptelefoon, neem dan contact op met onze klantenservice.
Display blijft zwart na het inschakelen	Accu is leeg.	De accu van de centrale eenheid opladen.
	Geluidsopnemer defect.	Neem contact op met onze klantenservice.
Display: te geringe helderheid	Instelling van de verlichting onjuist.	Verhoog de displayverlichting via menupunt <i>Instellingen</i> .
	Accu is bijna leeg.	De accu van de centrale eenheid opladen.
De centrale eenheid kan niet meer worden bediend of uitgeschakeld	Software is vastgelopen.	Gebruik de meegeleverde reset-dongel voor het opnieuw opstarten van het apparaat.
De zender kan niet meer worden bediend of uitgeschakeld	Software is vastgelopen.	Druk lang op de bevestigings-, resp. aan/uit-toets (15c) voor het opnieuw opstarten van het apparaat.
De signalen van de meetboxen worden niet ontvangen	De meetboxen zijn niet ingeschakeld of zijn door een te lage accuspanning uitgeschakeld.	Controleer de werking van de meetboxen en de accu's indien nodig opladen.
	Antennes van de centrale eenheid zijn niet gemonteerd.	Monteer de meegeleverde antennes op de centrale eenheid.
	Antennes zijn niet gemonteerd bij de meetboxen.	Monteer de meegeleverde antennes op de meetboxen.
	Afstand van de meetboxen t.o.v. de centrale eenheid te groot.	Verklein de afstand tussen de meetboxen en de centrale eenheid.
Het display blijft zwart/donker na het inschakelen	De accuspanning is te laag.	De accu's van de centrale eenheid opladen.
	De meetbox is defect.	Neem contact op met de Trotec-klantenservice.
De meetbox kan niet meer worden bediend	De software is vastgelopen.	Neem contact op met de Trotec-klantenservice.
		Druk lang op de aan-/uit-toets voor het opnieuw opstarten van het apparaat.

### Reset-dongel gebruiken

De meegeleverde reset-dongel maakt het uitschakelen van het apparaat mogelijk als de software is vastgelopen. Ga hierbij als volgt te werk:

1. De reset-dongel (25) aansluiten op de aansluiting voor de microfoon (9) van de centrale eenheid.



⇒ Het apparaat wordt uitgeschakeld.

2. Verwijder de reset-dongel weer.
3. U kunt het apparaat weer inschakelen via de toets aan/uit (12).

## Onderhoud en reparatie

### Accu laden

De accu van de centrale eenheid moet worden opgeladen, zodra de accu-indicatie rechtsboven op het display van de centrale eenheid leeg is, resp. als de centrale eenheid niet meer kan worden ingeschakeld (zie accu centrale eenheid opladen).

De accu van de zender moet worden opgeladen, als de laadindicatie (15f) op het rechter display van de zender leeg is, resp. de zender niet meer kan worden ingeschakeld (zie accu van zender opladen).

### Software-reset uitvoeren

Kan het apparaat na het vastlopen van de software niet meer worden uitgeschakeld, heeft u de reset-dongel nodig voor het opnieuw starten van het apparaat (zie het hoofdstuk fouten en storingen).

### Reiniging

Reinig het apparaat met een vochtige, zachte en pluisvrije doek. Zorg dat geen vochtigheid in de behuizing komt. Gebruik geen sprays, oplosmiddelen, alcoholhoudende reinigingsmiddelen of schuurmiddelen, maar uitsluitend water voor het bevochtigen van de doek.

### Reparatie

Wijzig het apparaat niet en bouw geen reserveonderdelen in. Neem voor reparaties en controles van het apparaat contact op met de fabrikant.

## Recycling

De verpakkingsmaterialen altijd milieubewust en volgens de geldende lokale recyclingvoorschriften recycleren.



Het symbool met een doorgestreepte vuilnisbak op een elektrisch of elektronisch apparaat is afkomstig uit de richtlijn 2012/19/EU. Het geeft aan dat dit apparaat aan het eind van de levensduur niet mag worden weggegooid met het huishoudelijk afval. Voor kosteloze retournering zijn er inzamelpunten voor oude elektrische en elektronische apparaten bij u in de buurt. De adressen kunt u opvragen bij uw gemeente. Voor veel EU-landen kunt u zich via de website <https://hub.trotec.com/?id=45090> informeren over andere retourmogelijkheden. Anders graag contact opnemen met een in uw land goedgekeurd recyclingbedrijf voor afgedankte apparaten.

Door het gescheiden inzamelen van oude elektrische en elektronische apparaten worden recycling, materiaalhergebruik, resp. andere vormen van hergebruik van oude apparaten mogelijke gemaakt. Ook worden zo negatieve gevolgen bij de recyclen van de mogelijk in de apparaten opgenomen gevaarlijke stoffen voor het milieu en voor de menselijke gezondheid voorkomen.

Batterijen en accu's horen niet in het huisvuil, maar moeten in de Europese Unie – volgens Richtlijn 2006/66/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van woensdag 6 september 2006 betreffende afgedankte batterijen en accu's – vakkundig worden gerecycled. De batterijen en accu's graag recyclen volgens de geldende wettelijke bepalingen.

## Conformiteitsverklaring

Wij, Trotec GmbH verklaren onder eigen verantwoordelijkheid, dat het hierna aangeduide product is ontwikkeld, geconstrueerd en geproduceerd in overeenstemming met de eisen van de EU-Richtlijn radioapparatuur in de versie 2014/53/EU.

**Productmodel / product:** LD20HC

**Producttype:** correlator

**Bouwjaar vanaf:** 2018

### Van toepassing zijnde EU-Richtlijnen:

- 2011/65/EU
- 2012/19/EU

### Toegepaste geharmoniseerde normen:

- ETSI EN 300 113 V2.2.1

### Toegepaste nationale normen en technische specificaties:

- EN 62311:2008
- EN 62368-1:2014/AC:2015
- ETSI EN 301 489-1 V2.2.3
- ETSI EN 301 489-3 V2.2.0 (Final draft)
- IEC 62368-1 2014 + corr.1 2015

### Samensteller en naam van gevolmachtigde voor de technische documentatie:

Trotec GmbH

Grebener Straße 7, D-52525 Heinsberg

Telefoon: +49 2452 962-400

E-mail: [info@trotec.de](mailto:info@trotec.de)

Plaats en datum van opstelling:

Heinsberg, 17.02.2023



Joachim Ludwig, bedrijfsleider

Trotec GmbH

Grebener Str. 7  
D-52525 Heinsberg

☎ +49 2452 962-400

☎ +49 2452 962-200

✉ [info@trotec.com](mailto:info@trotec.com)

[www.trotec.com](http://www.trotec.com)