



GEBRUIKERSHANDLEIDING

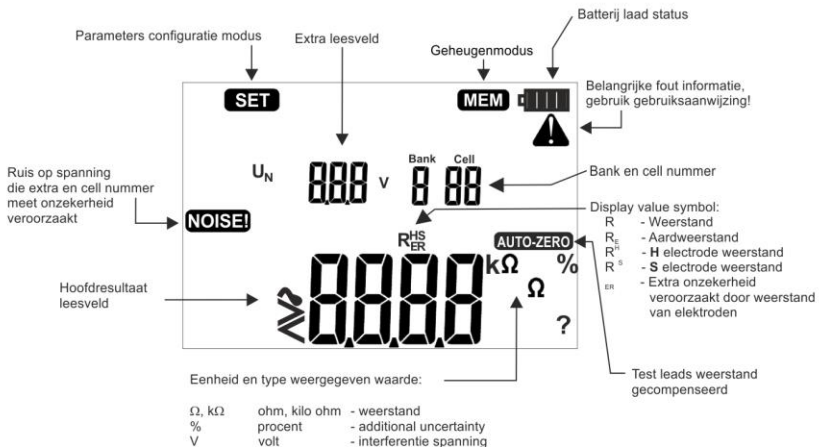
AARDWEERSTANDMETER

MRU-21

MRU-21



DISPLAY





GEBRUIKERSHANDLEIDING

AARDWEERSTAND METER MRU-21



**SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poleń**

Versie 1.08 17.07.2023

De MRU-21 meter is een modern, eenvoudig en veilig meetapparaat. Maak kennis met de huidige handleiding om meetfouten te voorkomen en mogelijke problemen in verband met de werking van de meter te voorkomen.

INHOUD

1 Veiligheid	4
2 Instellingen	5
3 Metingen	6
3.1 Aardweerstandsmeting met de 3-polige methode (R_{E3P})	6
3.2 Aardweerstandsmeting met de 2-polige methode (R_{E2P})	10
3.3 Meting van de weerstand van aardingsgeleiders en potentiaalvereffening (R_{CONT})	12
3.4 Kalibratie van testleads	14
3.4.1 AutoZERO draaien Op	14
3.4.2 AutoZERO draaien Uit	15
4 Geheugen	16
4.1 De meetresultaatgegevens opslaan in het geheugen	16
4.2 Geheugengegevens weergeven	18
4.3 Geheugengegevens verwijderen	19
4.3.1 Bankgegevens verwijderen	19
4.3.2 Het hele geheugen verwijderen	20
5 meter voeding	22
5.1 Bewaking van de stroomvoorzieningsspanning	22
5.2 Vervanging van batterijen	22
6 Reiniging en onderhoud	25
7 Opslag	25
8 Demontage en gebruik	25
9 Technische specificaties	26
9.1 Basisgegevens	26
9.2 Andere technische specificatie	27
9.3 Aanvullende informatie	28
9.3.1 R_E -meting	28
9.3.2 R_{CONT} -meting	29
10 Fabrikant	30

1 Veiligheid

MRU-21 meter is ontworpen voor het meten van parameters die belangrijk zijn voor de veiligheid van elektrische installaties. Om voorwaarden te scheppen voor een correcte werking en de juistheid van de verkregen resultaten, moeten derhalve de volgende aanbevelingen in acht worden genomen:

- Voordat u de meter gaat bedienen, maak u grondig kennis met deze handleiding en houdt u zich aan de veiligheidsvoorschriften en specificaties die door de producent zijn vastgesteld.
- MRU-21 meter is ontworpen om de aardebestendigheid en de weerstand van beschermende geleiders en uitrustingsbinden te meten. Elke toepassing die afwijkt van de toepassing die in de huidige handleiding is vermeld, kan leiden tot schade aan het apparaat en een bron van gevaar voor de gebruiker vormen.
- De meter mag uitsluitend worden bediend door voldoende gekwalificeerde personeelsleden die over vereiste certificaten beschikken voor het uitvoeren van metingen in elektrische installaties. Ongeoorloofd gebruik van de meter kan leiden tot schade en kan de onbevoegde gebruiker ernstig in gevaar brengen.
- Het gebruik van deze handleiding sluit niet uit dat het moet worden nageleefd in de arbovoorschriften en aan andere relevante brandvoorschriften die vereist zijn bij de uitvoering van een bepaald type werk. Voordat u met het apparaat begint in speciale omgevingen, bijvoorbeeld een mogelijk brandrisico/explosieve omgeving, moet u het raadplegen met de persoon die verantwoordelijk is voor de gezondheid en veiligheid.
- Het is onaanvaardbaar om het volgende te bedienen:
 - een beschadigde meter die geheel of gedeeltelijk buiten de orde is,
 - een meter met beschadigde testleads isolatie,
 - een meter die gedurende een te lange periode in ongunstige omstandigheden (bijvoorbeeld overmatige vochtigheid) is opgeslagen. **Als de meter is overgebracht van een koele naar een warme omgeving met een hoge relatieve luchtvochtigheid, moet u geen metingen uitvoeren totdat de meter is opgewarmd tot de omgevingstemperatuur (ongeveer 30 minuten).**
- Voordat u met metingen begint, moet u ervoor zorgen dat de testleads zijn aangesloten op de juiste meetcontactdozen.
- Gebruik een meter niet met een open of onjuist gesloten batterijcompartiment of stroom deze niet uit andere bronnen dan die welke in deze handleiding zijn vermeld.
- De ingangen van de meter zijn elektronisch beschermd tegen overbelasting, bijvoorbeeld doordat ze zijn aangesloten op een live circuit:
 - voor alle combinaties van ingangen - tot 276 V gedurende 30 seconden.
- Reparaties mogen alleen worden uitgevoerd door een erkend servicepunt.
- Het apparaat voldoet aan de eisen van de normen EN 61010-1 en EN 61557-1, -4, -5.

Aandacht:

De fabrikant behoudt zich het recht voor om wijzigingen in het uiterlijk, de uitrusting en de technische gegevens van de meter in te voeren.

2 Instellingen

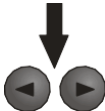
Druk op de **setknop** om de testspanning (Un) of voedingsbron (SuPP) te selecteren. Stel na het vervangen van de batterijen altijd het type voeding in. De juiste ladingsindicatie is afhankelijk van deze instelling (de ontladeigenschappen van wegwerp- en oplaadbare batterijen zijn verschillend).

①



Zet de meter aan en druk op **SET**.

②

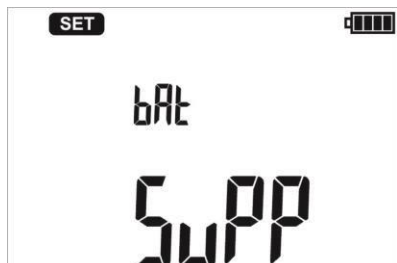
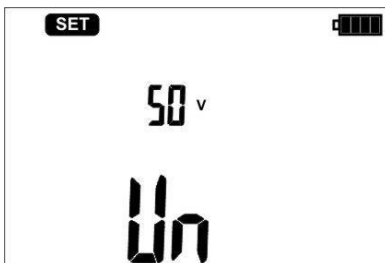


Gebruik de knoppen om de parameter: Un of SuPP te selecteren.

③



Gebruik de knoppen en de knoppen om de parameters te wijzigen:
= 25 V of 50 V, SuPP = bAt (wegwerpbatterijen) of Acc (oplaadbare batterijen).



④



Druk op **ENTER** om de wijzigingen te valideren en de modus af te sluiten, of...



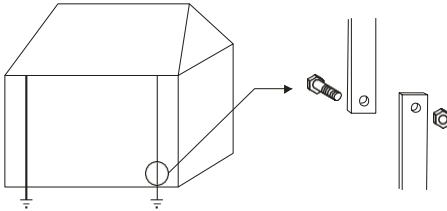
... druk op **ESC** om de instellingsmodus af te sluiten zonder de wijzigingen te valideren.

3 Metingen

3.1 Aardweerstandsmeting met de 3-polige methode (R_{E3P})

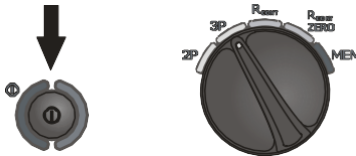
De drie-polige meetmethode is het basistype van weerstand-tegen-aarde meting.

①



Koppel de geteste
aardelektrode los van de
installatie van de
installatie.

②

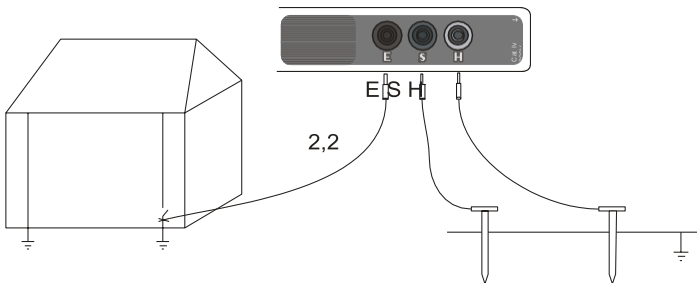


Zet de meter aan.
Draai de
draaischakelaar
naar de **R_E 3P**-positie.

③

Pas indien nodig de spanningsmeting aan volgens punt 2.

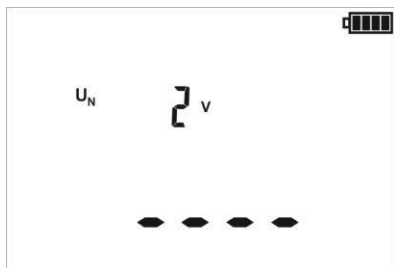
④



De huidige elektrode (gedreven in de aarde) moet worden aangesloten op **H** stopcontact van de meter. De spanningselektrode (gedreven in de aarde) moet worden aangesloten op **S** stopcontact van de meter. De geteste aardelektrode moet worden aangesloten op **En** stopcontact van de meter.

De geteste aardelektrode en de huidige elektrode en de spanningselektrode moeten worden uitgelijnd.

5



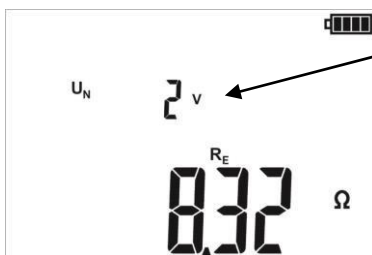
De meter is klaar voor meting. Lees de storingsspanning op het hulpdisplay.

6



Druk op **START**. Voer de meting uit.

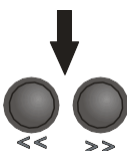
7



Storingsspanning.

Lees het belangrijkste meetresultaat.

Weerstand van aardelektrode R_E .



Lees de hulpresultaten (volgorde als hieronder) door op << en >> te drukken.

8



H_R

Weerstand van de huidige elektrode

9



R_S

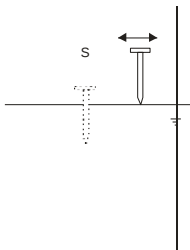
Weerstand van spanningselektrode

10



Extra onzekerheid veroorzaakt door weerstand van de elektroden.

11



Herhaal de metingen (stappen 3-6) na het verplaatsen van de spanning een paar meter - het plaatsen van het verder en dichterbij de gemeten aardelektrode. Als de R E-metresultaten meer dan 3% verschillen, moet de afstand van de huidige elektrode van de geteste aardelektrode aanzienlijk worden metingen moeten worden herhaald.

Opmerking:



De aardweerstand kan worden uitgevoerd wanneer de storingsspanning niet hoger is dan 24 V. De spanning wordt gemeten tot 100 V, maar boven de 50 V wordt aangegeven als gevaarlijk. De meter mag niet zijn aangesloten op spanningen van meer dan 100 V.

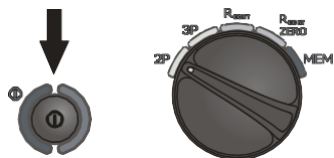
- Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de kwaliteit van de verbinding tussen de geteste installatie en het testlood – het contactgebied moet vrij zijn van verf, roest, enz.
- Als de weerstand van de hulpelektroden te hoog is, zal de R E-meting van aardelektrode een extra onzekerheid bevatten. Bijzonder hoge meetonzekerheid treedt op wanneer een kleine waarde van de weerstand tegen de aarde wordt gemeten met elektroden die een zwak contact met de aarde hebben (een dergelijke situatie treedt vaak op wanneer de aardelektrode goed is gemaakt en de bovenste bodemlaag droog en slecht geleidend is). In een dergelijk geval is de weerstandsverhouding van de elektroden tegen de weerstand van de geteste aardelektrode zeer hoog en bijgevolg is de onzekerheid van de meting die afhankelijk is van deze verhouding ook zeer hoog. Vervolgens u een berekening maken volgens de formules in punt 9 om de invloed van de meetomstandigheden te schatten, of u de grafiek ook in de bijlage gebruiken. Deze onzekerheid wordt ook weergegeven in [%] als een extra resultaat. Het wordt berekend op basis van de gemeten waarde. Als deze extra onzekerheid meer dan 30% van het **Err** symbool wordt weergegeven U het contact tussen de elektrode en de bodem te verbeteren, bijvoorbeeld door demping met water de plaats waar de elektrode wordt gedreven in de aarde, het rijden van de sonde in de aarde op een andere plaats, of met behulp van een 80 cm lange elektrode. Controleer ook de testleads op mogelijke isolatieschade en op een gecorrodeerde of losgemaakte verbinding tussen de bananenstekker en het elektrode. In de meeste gevallen is de bereikte meetnauwkeurigheid bevredigend. Men moet zich echter altijd bewust zijn van de onzekerheid die in de meting is opgenomen.
- Fabriekskalibratie omvat de weerstand van het 2,2 m testlood (meegeleverd).

Aanvullende informatie weergegeven door de meter

U_x 30 V  > 24 V En	Overmatige interferentiespanning (> 24 V). De meting is niet mogelijk. Koppel de bron van interferentie los of probeer een andere locatie van de hulpelektroden.
U_x 70 V  > 50 V En en continu audiosignaal 	Storingsspanning meer dan 50 V! Koppel de meter onmiddellijk los! Koppel de spanningsbron los voordat u de meter opnieuw aansluit.
U_x 100 V  > 50 V En en continu audiosignaal 	Storingsspanning meer dan 100 V! Koppel de meter onmiddellijk los! Koppel de spanningsbron los voordat u de meter opnieuw aansluit.
R_x met de elektrode (elektroden) naam En 	Onderbreking van het meetcircuit of de weerstand van hulpelektroden hoger dan 60 kΩ. Controleer de verbindingen in het testcircuit of verminder de weerstand van de hulpelektrode door deze weer in de grond te rijden.
R_E (in het veld hieronder Cel) en meetresultaat En 	Onzekerheid van de R_E meting veroorzaakt door weerstand van de elektrode meer dan 30%. Verlaag de weerstand van de elektrode door deze weer in de grond te drijven of door de bodem in de directe omgeving te dempen.
>1,99kΩ	Het R_E -meetbereik wordt overschreden.
>50kΩ	Weerstand van de hulpelektrodenboven 50 kΩ (maar onder 60 kΩ).
NOISE!	Interferentiespanning boven 10V, of onstabiel meetresultaat, of de gemeten spanningen of stromen zijn te laag in verhouding tot het geluid.
en  en lang audiosignaal 	Gemeten spanningen of stromen zijn te laag in verhouding tot het geluid, of zeer instabiel meetresultaat. (Het NOISE symbool wordt weergegeven in plaats van het resultaat).
En 	De maximaal toegestane temperatuur in de meter wordt overschreden.

3.2 Aardweerstandmeting met de 2-polige methode (R_E2P)

①

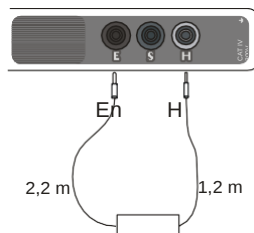


Zet de meter aan.
Draai de draaischakelaar naar de **2P**-positie.

②

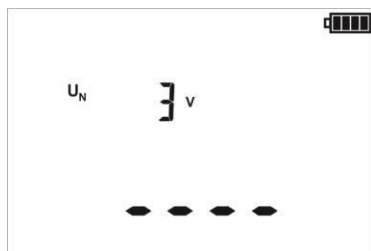
Pas indien nodig de spanningsmeting aan volgens punt 2.

③



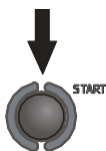
Sluit de geteste
faciliteit aan op de **E**-
en **H**-terminals.

④



De meter is klaar
voor meting. Lees de
storingsspanning op
het hulpdisplay.

⑤



Druk op **START**.
Voer de meting uit.

⑥



Storingsspanning.

Lees het meetresultaat.

Gemeten weerstand.

Opmerking:

- Fabriekskalibratie omvat de weerstand van de 1,2 m en 2,2 m testleads (geleverd).

Aanvullende informatie weergegeven door de meter

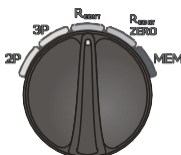
U_x 30 V > 24 V En 	Overmatige interferentiespanning (> 24 V). De meting is niet mogelijk. Koppel de bron van interferentie los.
U_x 10 V > 50 V En  en continu audiosignaal 	Storingsspanning meer dan 50 V! Koppel de meter onmiddellijk los! Koppel de spanningsbron los voordat u de meter opnieuw aansluit.
U_{DFL} > 50 V En  en continu audiosignaal 	Storingsspanning meer dan 100 V! Koppel de meter onmiddellijk los! (De DFL symbool wordt weergegeven in plaats van de interferentiespanning). Koppel de spanningsbron los voordat u de meter opnieuw aansluit.
 En 	Onderbreking in het testcircuit.
>1,99kΩ	Het R_E -meetbereik wordt overschreden.
NOISE!	Interferentiespanning boven 10 V, of onstabiel meetresultaat, of de gemeten spanningen of stromen zijn te laag in verhouding tot het geluid.
en  lang audiosignaal 	Gemeten spanningen of stromen zijn te laag in verhouding tot het geluid, of zeer instabiel meetresultaat. (Het noi 5 symbool wordt weergegeven in plaats van het resultaat).
En 	De maximaal toegestane temperatuur in de meter wordt overschreden.

3.3 Meting van de weerstand van aardingsgeleiders en potentiaalvereffening (R_{CONT})

Opmerking

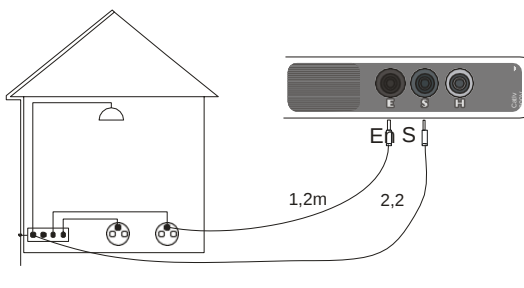
Kalibreer de testleads bij het meten van zeer kleine weerstandswaarden of bij het gebruik van testleads die verschillen van de meegeleverde 1,2 m en 2,2 m.

①



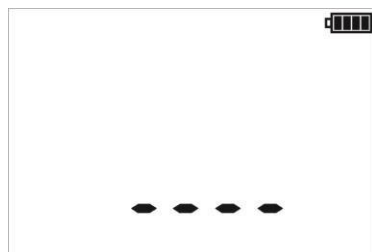
Zet de meter aan.
Draai de draaischakelaar naar de **R_{CONT}**-positie.

②



Sluit de geteste faciliteit aan naar de **S** En **E** Terminal

③



De meter is klaar voor meting.

④



Druk op **START**.
Voer de meting uit.

⑤



Lees het meetresultaat.

Opmerking:

- De teststroom stroomt in één richting. Om het resultaat voor beide richtingen te verkrijgen, schakelt u de testleads en voert u de meting opnieuw uit en berekent u vervolgens het rekenkundig gemiddelde van beide resultaten.

Aanvullende informatie weergegeven door de meter

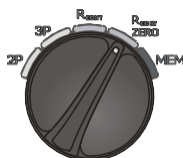
U_k  $> 3^v$ En	Overmatige interferentiespanning ($> 3 \text{ V RMS}$). De meting is niet mogelijk. Koppel de bron van interferentie los.
U_k  $> 50^v$ En en continu audiosignaal 	Storingsspanning meer dan 50 V! Koppel de meter onmiddellijk los! Koppel de spanningsbron los voordat u de meter opnieuw aansluit.
> 199H	Het R_{CONT} meetbereik wordt overschreden.
NOISE!	1..3 V RMS interferentiespanning tijdens de R_{CONT} -meting. Meting is enigszins instabiel. De resultaten kunnen een extra onzekerheid.
en  lang audiosignaal  En 	Meten is zeer instabiel.
En 	De maximaal toegestane temperatuur in de meter wordt overschreden.

3.4 Kalibratie van testleads

Om de impact van de weerstand van testleads op het meetresultaat te elimineren, kan de compensatie (autozeroing) van de weerstand worden uitgevoerd. Dit wordt gemaakt met de **AUTOZERO** functie in de Rcont meting.

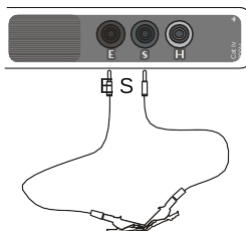
3.4.1 AutoZERO draaien Op

①



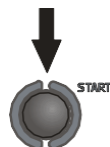
Zet de meter aan.
Draai de draaischakelaar
naar de **Rcont ZERO**
Positie.

②



Kort de test leidt door
het aanbrengen van
krokodil clips op
blootgestelde uiteinden
van de test leidt.

③



Druk op **START**.
Autozeroing
uitvoeren.

④



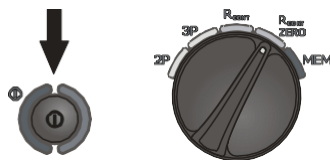
Autozeroing
voltooid.

Opmerking:

- Vergeet niet dat de weerstand van krokodil clips en krokodil-banaan verbindingen wordt toegevoegd aan de weerstand van de test leidt.

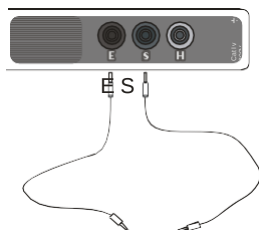
3.4.2 AutoZERO draaien Uit

①



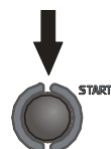
Zet de meter aan.
Draai de draaischakelaar
naar de **R_{CONT} ZERO**
Positie.

②



Koppel de
testleads los.

③



Druk op **START**.

④



Autozeroing is
uitgeschakeld. Tijdens
de metingen
compenseert de meter
de weerstand van de
geleverde 1,2 m en
2,2 m lood.

Opmerking

Het volstaat wanneer de compensatie voor bepaalde testleads slechts één keer wordt uitgevoerd. Het wordt onthouden wanneer de meter is uitgeschakeld.

4 Geheugen

De MRU-21 meter is voorzien van geheugen dat 990 enkelvoudige meetresultaten kan opslaan. Het hele geheugen is verdeeld in 10 geheugenbanken, met 99 cellen in elke bank. Elk meetresultaat kan worden opgeslagen in een geheugencel die is gemarkeerd met een geselecteerd getal en in een geselecteerde geheugenbank. Hierdoor kan de gebruiker van de meter, naar keuze, geheugencelnummers toewijzen aan individuele meetpunten en de geheugenbanknummers aan individuele faciliteiten. De gebruiker kan ook metingen in elke volgorde uitvoeren en herhalen zonder andere gegevens te verliezen.

Geheugen van meetresultaatgegevens **wordt niet verwijderd** wanneer de meter wordt uitgeschakeld. Hierdoor kunnen de gegevens later worden gelezen of naar een computer worden verzonden. Het nummer van een huidige geheugencel of geheugenbank wordt ook niet gewijzigd.

Opmerking:

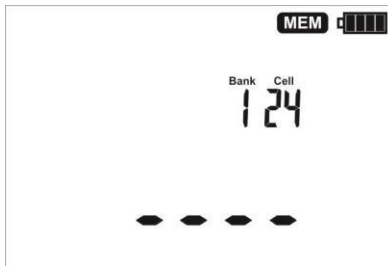
- Eén cel kan de resultaten van één meting bevatten.
- Na elke vermelding van het meetresultaat naar de cel wordt het aantal automatisch verhoogd.
- Het wordt aanbevolen om het geheugen te verwijderen na het lezen van de gegevens of voordat u een nieuwe reeks metingen uitvoert die kunnen worden opgeslagen in dezelfde geheugencellen als de vorige.

4.1 De meetresultaatgegevens opslaan in het geheugen

①

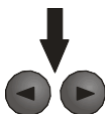


Druk **op ENTER** na voltooiing van de meting. De meter is in het geheugen opslagmodus.



De cel is leeg.

②



Gebruik de  en  symbolen om de bank te selecteren...



of gebruik de  en  symbolen om de cel te selecteren.

3



Druk opnieuw op **ENTER**. Het scherm (zie hieronder) verschijnt voor een moment, vergezeld van drie korte piepjes, en dan de meter keert terug naar het laatste resultaat van de meting weergegeven.

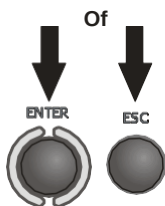


4

Een poging om een resultaat te overschrijven zorgt ervoor dat het waarschuwingssymbool wordt weergegeven.



5



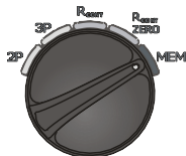
Druk op **ENTER** om het resultaat of **ESC** te overschrijven om af te breken.

Opmerking:

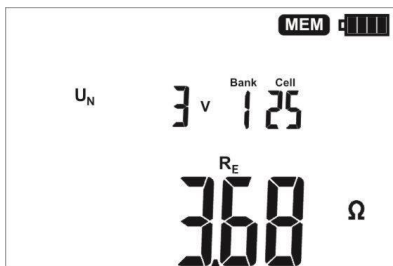
- Opslagen in het geheugen is een complete set van resultaten (hoofdresultaat en aanvullende resultaten), evenals de testspanning voor R_E .

4.2 Geheugengegevens weergeven

1

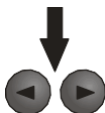


Zet de meter aan.
Draai de draaischakelaar aan de **mem-positie**.



De inhoud van de laatste opgeslagen cel wordt weergegeven.

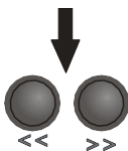
2



Gebruik de  en  symbolen om de bank te selecteren...



of gebruik de  en  symbolen om de cel te selecteren.

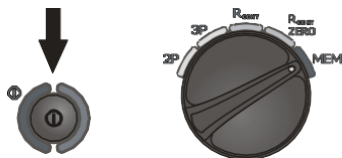


Druk op << of >> om aanvullende resultaten weer te geven.

4.3 Geheugengegevens verwijderen

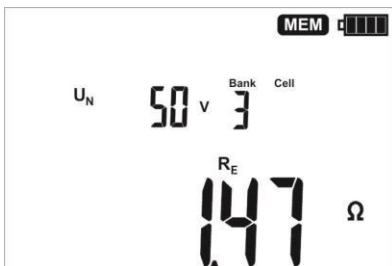
4.3.1 Bankgegevens verwijderen

①

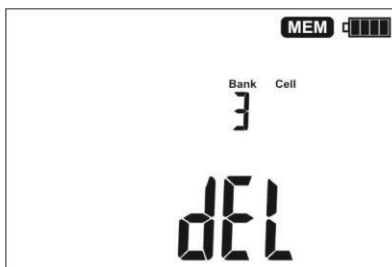


Zet de meter aan. Zet de draaischakelaar naar het **MEM** Positie.

②



Stel in dat het banknummer moet worden verwijderd. Stel het celnummer in vóór "1"...

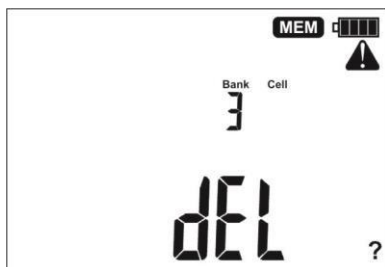


... het celnummer verdwijnt en verschijnt het symbool **del** dat de bereidheid aangeeft om te verwijderen.

③



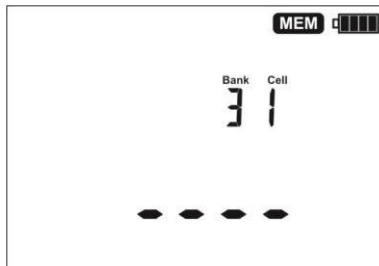
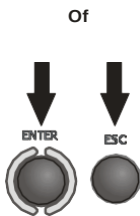
Druk op **ENTER** .



De "?" en  symbolen verschijnen, waarin u wordt gevraagd om **verwijdering te bevestigen**.

4

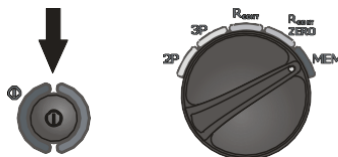
Druk op **ENTER** om te beginnen met verwijderen of **ESC** af te breken.



De verwijderings voortgang wordt op het display weergegeven als streepjes (elk streepje betekent 25%). Wanneer de verwijdering is voltooid, genereert de meter drie korte piepjes en stelt het celnummer in op "1".

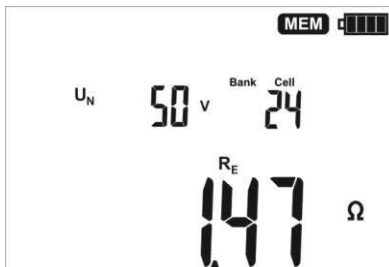
4.3.2 Het hele geheugen verwijderen

1



Zet de meter aan. Draai de draaischakelaar aan de **mem-positie**.

2



Stel het banknummer in tussen "0" en "9"...

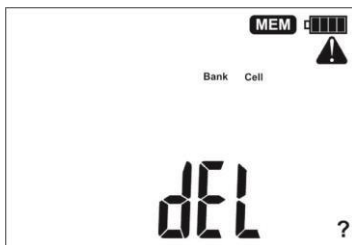


... het banknummer verdwijnt en verschijnt het **del** symbool, wat aangeeft dat het gereed is om te verwijderen.

3

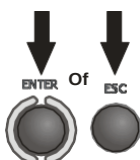


Druk op **ENTER** .



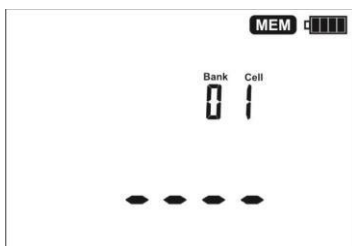
De "?" en  symbolen verschijnen, vraagt u om **verwijdering te bevestigen**.

4



Druk op **ENTER** om te beginnen met verwijderen of **ESC** af te breken.

De verwijderingsvoortgang wordt op het display weergegeven als streepjes (elk streepje betekent 25%).



Wanneer de verwijdering is voltooid, genereert de meter drie korte piepjes en stelt het banknummer in op "0" en het celnummer op "1".

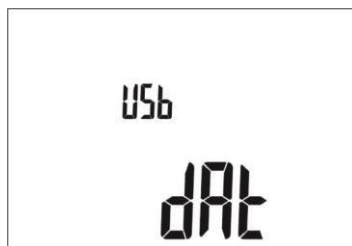
4.4 Communicatie met een computer

4.4.1 Accessoires voor computerverbinding

Wat nodig is om de meter met een computer te bedienen, zijn extra accessoires, namelijk een kabel voor seriële transmissie en geschikte software. Als dit pakket niet is gekocht samen met de meter, kan het worden gekocht bij de fabrikant of een erkende distributeur waar gedetailleerde software-informatie is ook beschikbaar.

4.4.2 Gegevensoverdracht

Als de draaischakelaar zich in de **MEM-positie** bevindt, gaat de meter na het detecteren van de USB-verbinding met een computer automatisch naar de gegevensoverdrachtsmodus en geeft het volgende scherm weer

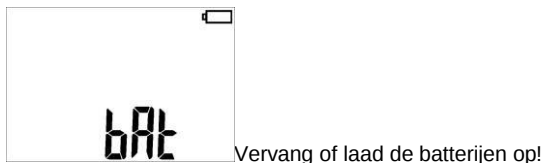
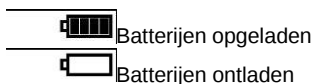


Volg de instructies van de software om gegevens te verzenden.

5 meter voeding

5.1 Bewaking van de stroomvoorzieningsspanning

Het laadniveau van de batterijen of oplaadbare batterijen wordt aangegeven door het symbool in de rechterbovenhoek van het display op een huidige basis:



Opmerking:

- Het **bat** symbool op het display betekent onvoldoende stroomspanning en de noodzaak om de **batterijen te vervangen of op te laden**.
- Metingen uitgevoerd met een onvoldoende voedingsspanning functie extra fouten die de gebruiker niet in staat is om te evalueren. Bijgevolg kunnen dergelijke metingen niet bewijzen dat het geteste aardingsstelsel correct is.

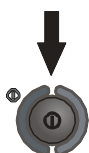
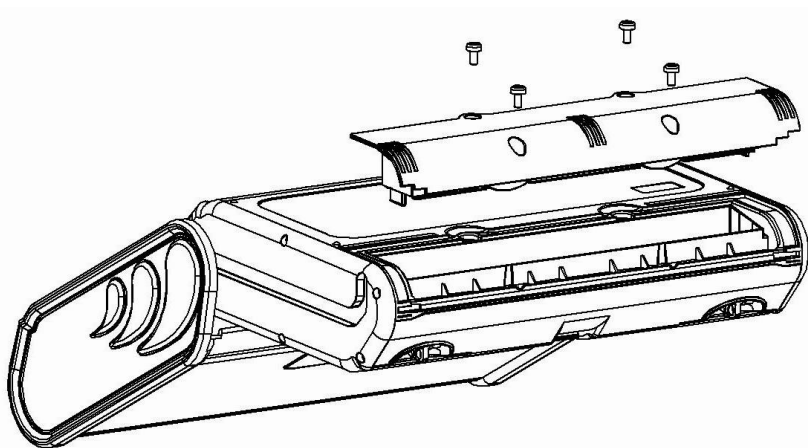
5.2 Vervanging van batterijen

De MRU-21 wordt aangedreven door vier R14 wegwerp- of oplaadbare batterijen (alkalische batterijen worden aanbevolen). De wegwerp- of oplaadbare batterijen worden in het compartiment onderaan de behuizing geplaatst.

Waarschuwing:
Voorordat u de batterijen vervangt, koppelt u de testleads los aan de meter.

Ter vervanging van de batterijen:

- alle testleads uit de stopcontacten verwijderen en de meter uitschakelen;
- verwijder de vier schroeven van het batterijcompartiment (in het onderste deel van de behuizing),
- verwijder het compartiment en haal het deksel eraf (gebruik een gereedschap),
- verwijder en vervang alle batterijen, waarbij de juiste polariteit wordt waargenomen bij het plaatsen van nieuwe batterijen ("-" op de veer). Omgekeerde polariteit zal de meter of de batterijen niet beschadigen, maar de meter werkt niet.
- zet het deksel, plaats het compartiment en zet het vast met 4 schroeven.



Na vervanging van batterijen start de meter wanneer deze is ingeschakeld, in de selectiemodus voor de voeding.



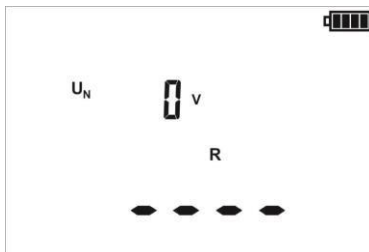
Geselecteerde voeding: oplaadbare batterijen:



Gebruik  en  symbolen om de voeding te selecteren: bAt (wegwerpbatterijen) of Acc (oplaadbare batterijen).



Druk op **ENTER** om de keuze te valideren
De meter gaat naar de meetbereidheidsmodus.



Opmerking

!

Stel na het vervangen van de batterijen altijd het type voeding in. De juiste ladingsindicatie is afhankelijk van deze instelling (de ontladeigenschappen van wegwerp- en oplaadbare batterijen zijn verschillend).

Opmerking

!

Laat de meter onderhouden in geval van batterijlekkage in het compartiment.

Batterijen moeten worden opgeladen in een externe lader.

6 Reiniging en onderhoud

Opmerking!

Pas in deze handleiding alleen onderhoudsmethoden toe die door de fabrikant zijn opgegeven.

De behuizing van de meter en de behuizing kan worden gereinigd met een zachte, vochtige doek met all-purpose detergenten. Gebruik geen oplosmiddelen of reinigingsmiddelen die aan de behuizing kunnen krassen (poeders, pasta's, enz.).

Maak de hulpelektroden schoon met water en droog het. Voordat de hulpelektroden voor langere tijd worden opgeslagen, is het raadzaam om ze in te vetten met een machinesmeermiddel.

De rollen en testleads moeten worden gereinigd met water en wasmiddelen en vervolgens worden gedroogd. Het elektronische systeem van de meter vereist geen onderhoud.

7 Opslag

De volgende aanbevelingen moeten in acht worden genomen om een goede opslag van het hulpmiddel te waarborgen:

- Koppel alle testleads los van de meter.
- Maak de meter en al zijn accessoires grondig schoon.
- Wind de lange test leidt op de rollen.
- Als de meter langere tijd moet worden opgeslagen, moeten de batterijen uit het apparaat worden verwijderd.
- om volledige ontlading van de oplaadbare batterijen tijdens langdurige opslag te voorkomen, laadt u ze van tijd tot tijd op.

8 Demontage en gebruik

Versleten elektrische en elektronische apparatuur moet selectief worden ingezameld, d.w.z. het mag niet worden verwijderd met afval van een andere soort.

Versleten elektronische apparatuur moet naar een inzamelpunt worden gestuurd in overeenstemming met de voorschriften inzake afgedankte elektrische en elektronische apparatuur.

Voordat de apparatuur naar een verzamelpunt wordt gestuurd, probeer dan geen elementen te demonteren.

Houd u aan de lokale voorschriften met betrekking tot de verwijdering van verpakkingen, versleten batterijen en accu's.

9 Technische specificaties

- De opgegeven nauwkeurigheid heeft betrekking op de meterterminals.
- "m.v." betekent een standaard gemeten waarde.

9.1 Basisgegevens

Meting van de weerstand tegen aarde RE – drie polige methode (R_{E3P})

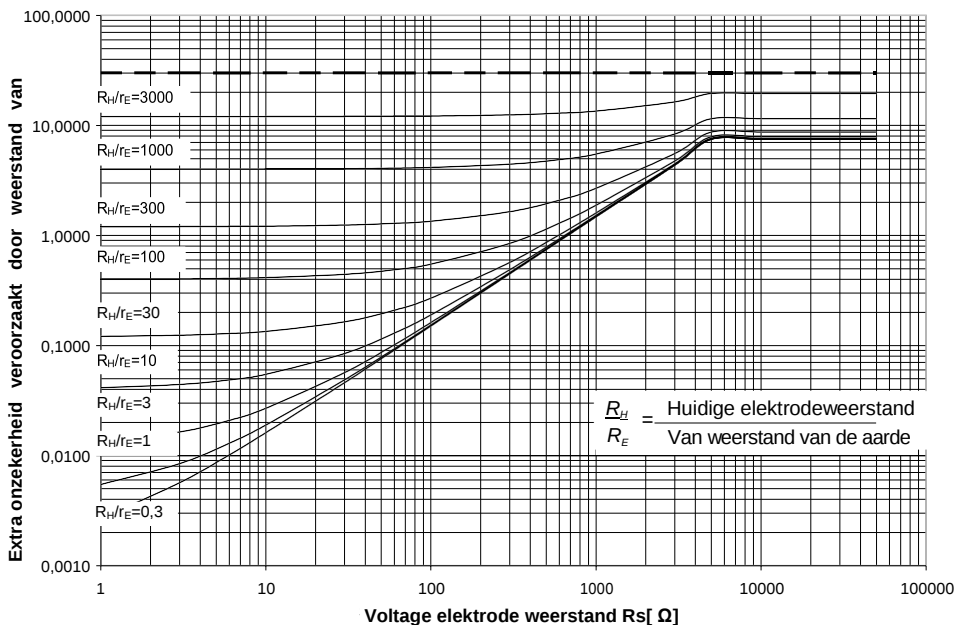
Meetmethode: drie polig, in overeenstemming met IEC 61557-5.

Meetbereik acc. naar IEC 61557-5: 0,50 Ω ..1,99 k Ω voor $U_n=50V$

0,68 Ω ..1,99 k Ω voor $U_n=25V$

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,00..9,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ m.v. } +3 \text{ cijfers})$
10,0..99,9 Ω	0,1 Ω	
100..999 Ω	1 Ω	
1,00..1,99 k Ω	0,01k Ω	

- In de drie polige methode, de meter geeft de onzekerheid veroorzaakt door de hulpelektroden weerstand. Dergelijke onzekerheid kan ook worden geëvalueerd aan de hand van het volgende diagram:



Invloed van de weerstand van de hulpelektroden en meetnauwkeurigheid

Meting van de weerstand van hulpaardeelektroden R_H en R_S

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
000...999 Ω	1 Ω	·(5% ($R_S + R_E + R_H$) + 3 cijfers)
1,00 ..9,99k Ω	0,01k Ω	
10,0 ..50,0k Ω	0,1k Ω	

Meting van interferentiespanning U_N (RMS)

Interne weerstand: ongeveer 100 k Ω

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...100V	1v	·(2% m.v. +3 cijfers)

Meting van de weerstand van aardingsgeleiders en potentiaalvereffening R_{CONT}

Meetmethode: technisch volgens EN 61557-4

Meetbereik volgens IEC 61557-4: 0,13 Ω ..199 Ω

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,00...9,99 Ω	0,01 Ω	·(2% m.v. +3 cijfers)
10,0...99,9 Ω	0,1 Ω	
100...199 Ω	1 Ω	

Opmerking: Gegarandeerd zijn alleen de waarden met toleranties of limieten. Waarden zonder toleranties zijn alleen voor informatie.

9.2 Andere technische specificatie

- a) type isolatie acc. naar EN 61010-1 en IEC 61557dubbel
- b) meetcategorie (2000 m a.s.l.) acc. naar EN 61010-1 IV 300V
- c) mate van bescherming van de behuizing acc. tot EN 60529.....P54
- d) maximale interferentiespanning voor de R_{E2P} , R_{E3P} –meting..... 24 V
- e) maximale interferentiespanning voor de R_{CONT} -meting 3 V
- f) maximaal gemeten interferentiespanning.100 V
- g) R_{E2P} , R_{E3P} teststroomfrequentie125 Hz
- h) R_{E2P} , R_{E3P} testspanning25 V of 50 V
- i) R_{E2P} , R_{E3P} test huidige 20 mA
- j) maximale weerstand van hulpelektroden 50 k Ω
- k) R_{CONT} teststroom (met kortsluitingen voor U_{BAT} 6,0 V) 200 mA
- l) maximale spanning bij open terminals voor R_{CONT} 13 V
- m) meter voeding..... R14 alkalische wegwerp- of oplaadbare batterijen (4 pc's)
- n) aantal R_E -metingen > 1000 (5 Ω , 2 metingen per minuut)
- o) afmetingen..... 288 x 223 x 75 mm
- p) gewicht met batterijen ongeveer 1,4 kg
- q) schermLCD-scherm met achtergrondverlichting
- r) bedrijfstemperatuur -10...+55°C
- s) referentietemperatuur +23 $\pm$ 2°C
- t) bewaar temperatuur.....-20°C.. +70°C
- u) vochtigheid.....20...90%
- v) referentievochtigheid40...60%
- w) tijd tot AUTO-OFF 5 minuten
- x) altitude a.s.l.≤2000 m*
- y) het product voldoet aan de EMC eisen acc. tot.....EN 61326-1 en EN 61326-2-2
- z) kwaliteit standaard..... ontwikkeling, ontwerp en productie zijn ISO 9001 compliant

NOTE

* Information about the use of meter at altitude from 2000 m to 5000 m

As for voltage inputs E, S, H the instrument is to be considered downgraded to measurement category CAT III 300 V to ground (max 300 V between inputs) or CAT IV 150 V to ground (max 150 V between inputs). Markings and symbols indicated on the instrument are to be considered valid when using it at altitude lower than 2000 m.

9.3 Aanvullende informatie

Gegevens over aanvullende onzekerheden zijn vooral nuttig wanneer de meter wordt gebruikt in niet-standaardomstandigheden en voor metrologische laboratoria met het oog op kalibratie.

9.3.1 R_E-meting

9.3.1.1 Extra onzekerheid veroorzaakt door resistentie van hulpaardeelektroden:

0%	R _H and R _S ≤ 100 Ω
7.5%	(R _H ≥ 5 kΩ or R _S ≥ 5 kΩ) en R _E ≥ 500 Ω
$\delta_{dod} = \pm \left(7,5 + \frac{R_H \cdot 0,004}{R_E} + 1,5 \cdot 10^{-8} \cdot R_H^2 \right) [\%]$	R _S ≥ 5kΩ en R _E ≤ 500Ω
$\delta_{dod} = \pm \left(\frac{R_S}{100000 + R_S} \cdot 150 + \frac{R_H \cdot 0,004}{R_E} + 1,5 \cdot 10^{-8} \cdot R_H^2 \right) [\%]$	resterende gevallen

De meter geeft R_E, R_H en R_S in [Ω]. Deze onzekerheid wordt berekend door de meter en weergegeven als **ER**.

9.3.1.2 Extra onzekerheid veroorzaakt door seriële interferentiespanning

R _E	U _{wy}	Additional uncertainty [Ω]
0.00...9.99 Ω	25 V	±(0.01R _E + 0.012)U _z ± 0.007U _z ²
	50 V	±(0.01R _E + 0.012)U _z ± 0.003U _z ²
10.0...99.9 Ω	25 V, 50 V	±(0.001R _E + 0.05)U _z ± 0.001U _z ²
100 Ω...1.99 kΩ		±(0.001R _E + 0.5)U _z ± 0.001U _z ²

9.3.1.3 Extra onzekerheid veroorzaakt door omgevingstemperatuur

± 0,25 cijfer/°C voor U_{wy} = 50V, ± 0,33 cijfers/°C voor U_{wy} = 25V

9.3.1.4 Extra onzekerheden volgens IEC 61557-5

Werkonzekerheid of beïnvloedende factoren	Referentievoorwaarden of werkingsbereik	Aanwijzing	Extra onzekerheid
Positie	Referentiepositie $\pm 90^\circ$	E ₁	0
Spanning van de voeding	U _{nom} + U _{min}	E ₂	0
Opslagtemperatuur	0 + 35°C	E ₃	acc. naar formule vanaf 9.2.1.3
Seriële interferentiespanning	3V	E ₄	acc. naar formule vanaf 9.2.1.2
Weerstand van elektroden en hulpaardeelektrodes	Van 0 tot 100R _{E1} , maar ≤ 50 kΩ	E ₅	acc. naar formule vanaf 9.2.1.1
Werkonzekerheid	$B = \pm \left(A + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2} \right)$ waar A = nauwkeurigheid		

9.3.2 R_{CONT}-meting

9.3.2.1 Extra onzekerheid veroorzaakt door omgevingstemperatuur

±0,15%/°C

9.3.2.2 Extra onzekerheden volgens IEC 61557-4

Werkonzekerheid of beïnvloedende factoren	Referentievoorwaarden of werkingsbereik	Aanwijzing	Extra onzekerheid
Positie	Referentiepositie $\pm 90^\circ$	E ₁	0
Spanning van de voeding	U _{nom} + U _{min}	E ₂	0
Opslagtemperatuur	0 + 35°C	E ₃	±0.15%/°C
Werkonzekerheid	$B = \pm \left(A + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2} \right)$ waar A = nauwkeurigheid		

10 Fabrikant

De fabrikant van het apparaat en de leverancier van garantie en service na garantie:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polen

tel. +48 74 884 10 53 (Klantenservice)

e-mail: customerservice@sonel.com

webpagina: www.sonel.com

Opmerking

**Onderhoudsreparaties mogen uitsluitend door de fabrikant
worden uitgevoerd.**

OPMERKINGEN

OPMERKINGEN

WAARSCHUWINGEN EN INFORMATIE DIE DOOR DE METER WORDT WEERGEGEVEN

AANDACHT!

De meter is ontworpen voor metingen op inderreferentiespanningen die niet hoger is dan 24 V voor R_E -metingen en 3 V voor de R_{CONT} -metingen. De spanning wordt gemeten tot 100 V, maar boven 50 V wordt aangegeven als gevaarlijk. De meter mag niet worden aangesloten op spanningen hoger dan 100 V.

30 , 24 V and 	Overmatige interferentiespanning ($> 24 \text{ V}$). De meting is niet mogelijk. Koppel de storingsbron los of probeer een andere locatie van de probes.
10 , 50 V and  and continuous audio signal	Stoorspanning tijdens de R_E meting is hoger dan 50 V! Verbreek de verbinding met de meter onmiddellijk! Verbreek de voltage bron los voordat u deze weer aansluit op de meter.
OFL , 50 V and  and continuous audio signal	Stoorspanning tijdens de R_E meting is hoger dan 100 V! Koppel de verbinding onmiddellijk los! Verbreek de voltage bron los voordat u deze weer aansluit op de meter
3 V and 	Te hoge stoorspanning tijdens de R_{CONT} meting ($> 3 \text{ V RMS}$) De meetmethode is niet mogelijk. Ontkoppel het bron van interferentie.
50 V and  and continuous audio signal	De stoorspanning tijdens de R_{CONT}-meting is hoger dan 50 V! Koppel de meter onmiddellijk los! Ontkoppel de voltage aansluiting alvorens u deze opnieuw aansluit.
 with the electrode (electrodes) name and 	Onderbreking van het meten circuit van weerstand van testprobes hoger dan 60 k Ω Controleer verbindingen in het test circuit of drijf de probe weerstand opnieuw in de grond.
E_r (in the field below Cell) and measurement result and 	Onzekerheid van R_E , meting veroorzaakt door probe weerstand meer dan 30% Verminder de probeweerstand door het nog een keer in de grond te drijven en te bevochtigen van de directe omgeving.
$>1,99\text{k}\Omega$	De R_E meetbereik wordt overschreden.
$>199\Omega$	De R_{CONT} meetbereik wordt overschreden.
$>50\text{k}\Omega$	Test probes weerstand boven de 50 k Ω (maar onder de 60 k Ω).
OFL	De interferentiespanning voor RE is hoger dan 100V (in plaats daarvan wordt het symbool weergegeven van het resultaat).
NOISE!	Interferentiespanning is gelijk aan 1.3 V RMS tijdens het R_{CONT} meting. De meetresultaten kunnen een extra onzekerheid bevatten. Interferentiespanning boven de 10V gedurende R_E meting of een onstabiele meting op het resultaat, of de gemeten spanningen of stromen zijn te laag in verhouding tot de ruis.
no 5 and NOISE!	Gemeten spanningen of stromen zijn te laag in relatie tot ruis (het symbool no 5 wordt weergegeven in plaats van het resultaat).
OFF	De standaard weerstand van de leads is hersteld in de R_{CONT} functie. Het automatisch compenseren van de leads door de gebruiker is uitgeschakeld.
	Toestand van batterijen. Batterijen zijn opgeladen Batterijen zijn leeg. Stel na het vervangen van de batterijen de juiste laadindicatie in (de ontladingskenmerken van wegwerp en oplaadbare batterijen zijn verschillend).
bAt	Vervangen of laad de batterijen op.
Err en foutnummer op hoofdeesveld	Fout gedecteerd tijdens zelfcontrole. De modellen worden vaak blootgesteld aan sterke elektromagnetische storingen die de interne registraties kunnen beïnvloeden. De meter parameters geeft de fout weerberichten indien nodig Er kan een foutmelding verschijnen door een tijdelijke invloed van externe factoren. Schakel het instrument uit, en weer in. Als de fouten aanhouden, zend dan de meter retour voor onderhoud.
 en 	De maximaal toegestane temperatuur in de meter is overschreden.



SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poleń

Klantenservice

tel. +48 74 884 10 53
e-mail: customerservice@sonel.com

www.sonel.com