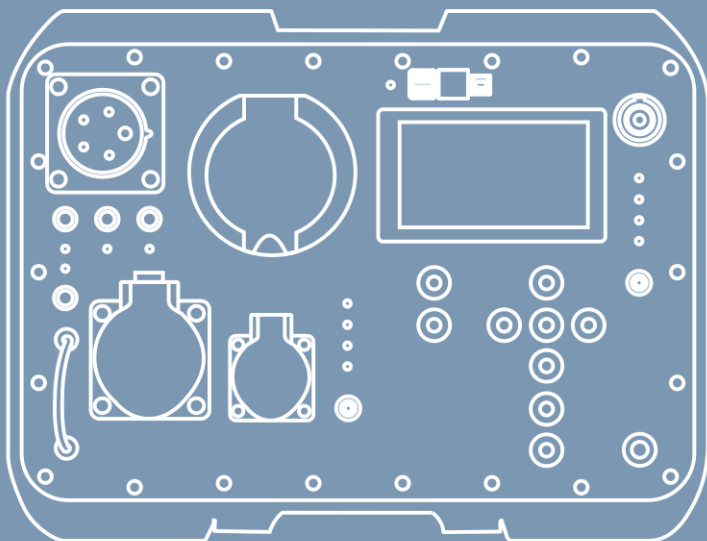
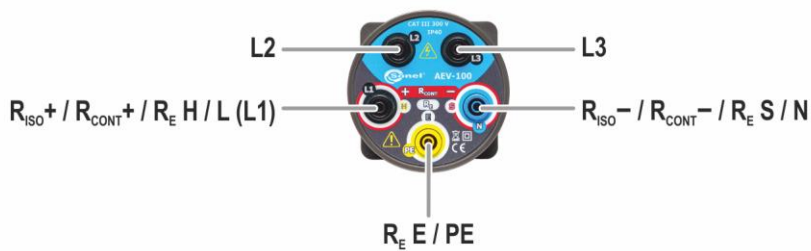
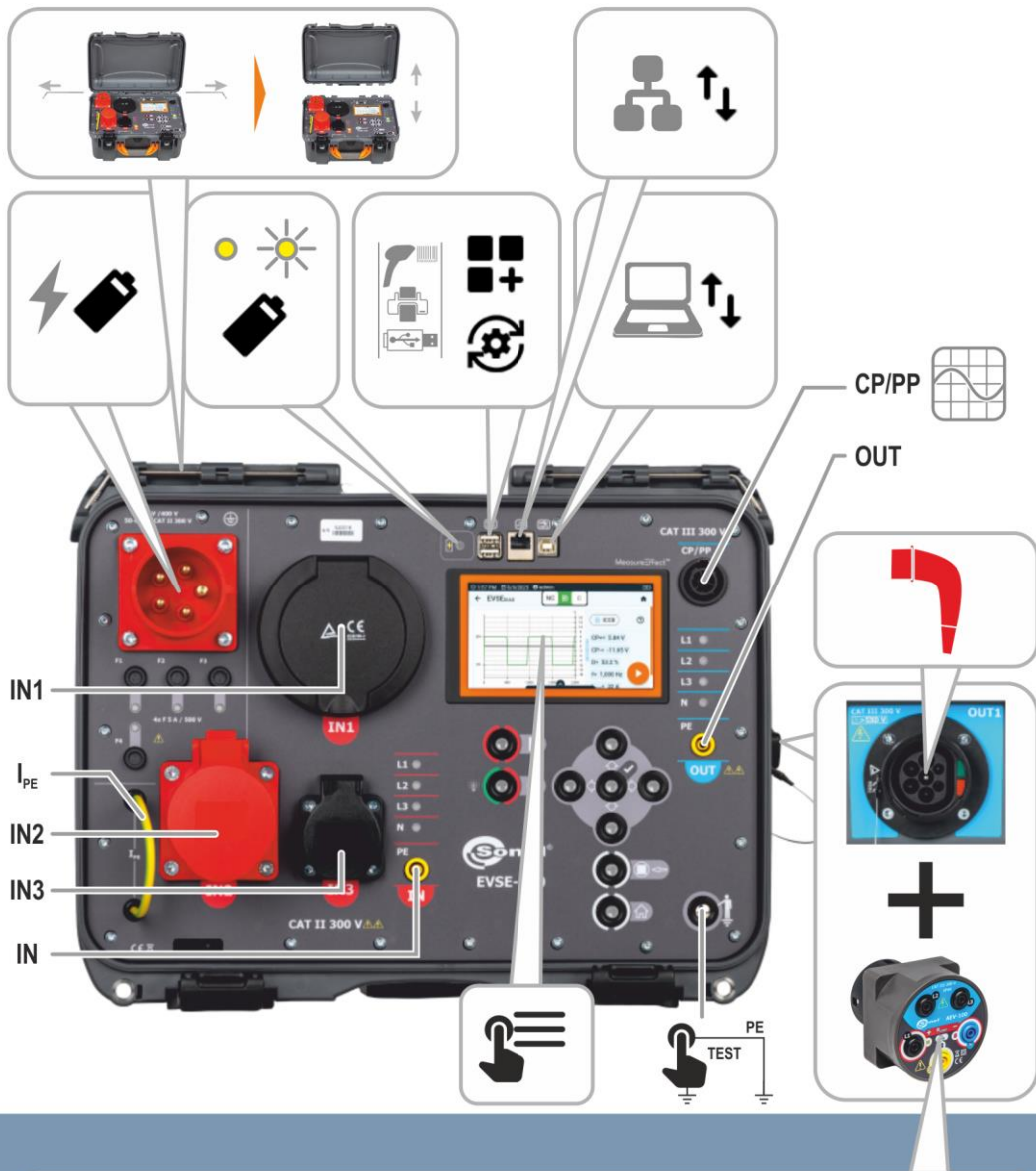




Gebruiksaanwijzing

EVSE-100

Multifunctioneel laadstation analyzer voor elektrische voertuigen





Gebruiksaanwijzing

EVSE-100

Multifunctioneel laadstation analyzer voor elektrische voertuigen

SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polen

Versie 1.03 31.10.2025

De EVSE-100 meter is een geavanceerd meetinstrument van hoge kwaliteit dat gemakkelijk en veilig te gebruiken is, op voorwaarde dat de in deze handleiding opgenomen regels worden gevolgd.

MeasureEffect™

De meter maakt deel uit van het **Sonel MeasureEffect™** platform. Het is een uitgebreid systeem dat metingen, gegevensopslag en -beheer mogelijk maakt, evenals instrumentbediening op meerdere niveaus. Een gedetailleerde beschrijving van het systeem is te vinden in de speciale gebruikersaanwijzing.

De handleiding is te vinden op de website van de fabrikant. Kijk op **www.sonel.com** › **EN** › **Download** › **User manuals (Software sectie)**, de platformpagina en de instrumentpagina (**Files** sectie).

PROBLEMEN MET METINGEN?



Vind alle informatie over de gewenste test in het helpmenu van de betreffende meetfunctie.



Download de gebruikershandleiding van het **Sonel MeasureEffect™** platform en vind hierin de testinformatie. Ga hiervoor naar:

- de webpagina van het Sonel MeasureEffect™ platform,
- de webpagina van uw instrument.

INHOUDSOPGAVE

1 Algemeen	5
1.1 Veiligheidssymbolen	5
1.2 Gedrag van indicatielampjes	5
1.3 Veiligheid	6
1.4 Algemene kenmerken	7
1.5 Conformiteit met de normen	9
2 Snel aan de slag	10
3 Controle van de spanning op de PE-leiding	11
4 Metingen	12
5 Testen van de modulatie het besturingssignaal	13
6 Interface	14
7 Gegevensoverdracht	15
7.1 Set accessoires om de meter op een pc aan te sluiten	15
7.2 Gegevensoverdracht via USB-aansluiting	15
8 Vervangen van een zekering	16
9 Voeding	17
9.1 Batterijvoeding	18
9.2 Batterij opladen	18
9.3 Netvoeding	19
9.3.1 Voedingsindicatie van de meter en stopcontacten	20
9.4 Algemene principes voor het gebruik van oplaadbare li-ion batterijen (Li-Ion)	21
10 Reiniging en onderhoud	22
11 Opslag	22
12 Ontmanteling en verwijdering	22
13 Technische gegevens	23
13.1 Basisgegevens	23
13.1.1 Meting van AC/DC-spanningen	23
13.1.2 Frequentiemeting	23
13.1.3 Meting kortsluitlusimpedantie Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}	24
13.1.4 Meting kortsluitlusimpedantie $Z_{L-PE(RCD)}$ (zonder activeren van RCD schakelaar)	25
13.1.5 Meting kortsluitlusimpedantie $Z_{L-PE(RCD)}$ (zonder activeren van RCD schakelaar) – RCD type EV	26
13.1.6 Meting aardingsweerstand – driepolmethode (R_{E3P})	27
13.1.7 Meting van de parameters van RCD-schakelaars	27
13.1.8 Meting van de isolatieweerstand	30
13.1.9 Laagspanningsmeting van circuitcontinuïteit en weerstand	31
13.1.10 Fasesequentie	31
13.1.11 Coderingweerstand	31
13.1.12 Simulatie van de parameters PP-kabels	32
13.1.13 Simulatie van de CP-communicatie	32
13.1.14 Diagnostiek EVSE _{DIAG}	32
13.1.15 Simulatie van storingen op EVSE _{ERR}	33
13.1.16 Overgangstijd tussen de statussen	33
13.2 Prestatiegegevens	34
13.3 Bluetooth-specificaties	34

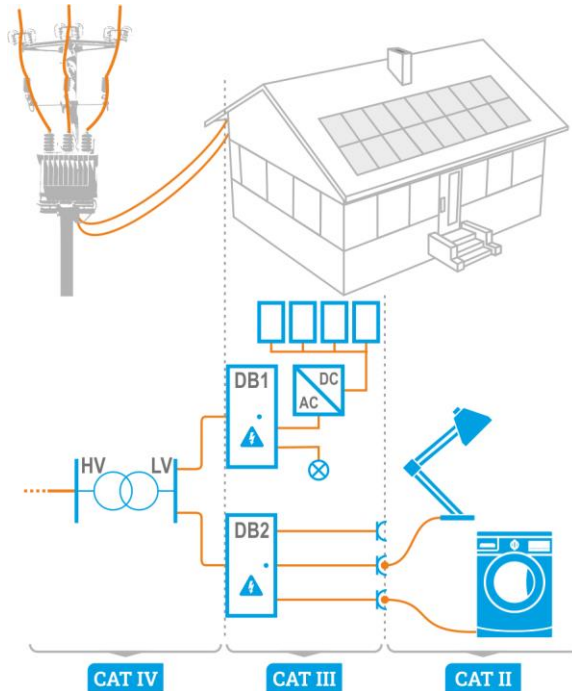
13.4	Aanvullende gegevens	35
13.4.1	Bijkomende onzekerheden volgens EN IEC 61557-3 (Z)	35
13.4.2	Bijkomende onzekerheden volgens EN IEC 61557-4 (R ± 200 mA).....	35
13.4.3	Bijkomende onzekerheden volgens EN IEC 61557-6 (RCD).....	35
13.4.4	Invloed van serie-interferentiespanning op weerstandsmeting voor de functie R _{E3P}	35
13.4.5	Invloed van de hulpelektroden op de meting van de aardweerstand voor de functie R _{E3P}	36
13.4.6	Bijkomende onzekerheden volgens EN IEC 61557-5 (R _{E3P}).....	36
13.5	Verwachte kortsluitstroom	36
14	Fabrikant.....	37

1 Algemeen

1.1 Veiligheidssymbolen

De volgende symbolen worden gebruikt op het instrument en/of in deze handleiding:

	Raadpleeg voor meer informatie en uitleg de gebruikershandleiding		Enkelvoudige isolatie (beschermingsklasse)		Wisselstroom/-spanning
	Gelijkstroom/-spanning		Dubbele isolatie (beschermingsklasse)		Conformiteitsverklaring volgens de richtlijnen van de Europese Unie (<i>Conformité Européenne</i>)
	Niet weggooien met ander huishoudelijk afval		Opgelet, risico op elektrische schokken		Sluit het instrument niet aan op systemen met spanningen boven 550 V



Meetcategorieën volgens de standaard EN IEC 61010-2-030:

- **CAT II** – van toepassing op metingen aan stroomcircuits rechtstreeks aangesloten op laagspanningsinstallaties,
- **CAT III** – van toepassing op metingen in installaties van gebouwen,
- **CAT IV** – van toepassing op metingen aan de bron van laagspanningsinstallaties.

1.2 Gedrag van indicatielampjes



LED brandt continu



LED knippert langzaam



LED knippert snel

1.3 Veiligheid

Om elektrische schokken of brand te voorkomen en om een juiste behandeling en correcte resultaten te verkrijgen, moeten de volgende aanbevelingen strikt worden opgevolgd:

- Voordat u met de bediening van de tester begint, maak grondig kennis met deze handleiding en let op de veiligheidsvoorschriften en specificaties bepaald door de fabrikant.
- Elke toepassing die verschilt van die welke in deze handleiding staat kan leiden tot schade aan het apparaat en is een bron van gevaar voor de gebruiker.
- Het instrument mag alleen worden gebruikt door gekwalificeerde personen met de vereiste autorisaties om aan elektrische installaties te werken. Gebruik van de tester door onbevoegden kan leiden tot schade aan het apparaat en een bron van gevaar voor de gebruiker opleveren.
- Het gebruik van deze handleiding sluit de noodzaak niet uit om te voldoen aan de gezondheid- en veiligheidsvoorschriften en andere relevante brandvoorschriften die vereist zijn voor het type werk in kwestie. Het is essentieel dat u de persoon die verantwoordelijk is voor gezondheid en veiligheid raadpleegt voordat u met de apparatuur werkt in speciale omstandigheden – bijvoorbeeld in explosieve en brandgevaarlijke omgevingen.
- Controleer voordat u met het werk begint of het instrument, de kabels, adapters en andere accessoires geen mechanische schade vertonen. Besteed speciale aandacht aan de connectoren.
- Het is verboden te gebruiken bij:
 - ⇒ een beschadigde meter die geheel of gedeeltelijk buiten werking is,
 - ⇒ een meter met beschadigde isolatie van de meetkabels,
 - ⇒ een instrument en accessoires met mechanische beschadigingen,
 - ⇒ een meter opgeslagen voor een buitensporige tijdspanne in nadelige omstandigheden (bijvoorbeeld hoge luchtvochtigheid). Als de meter is overgebracht van een koude in een warme omgeving met een hoge luchtvochtigheid, geen metingen starten totdat het meetapparaat is opgewarmd tot de omgevingstemperatuur (ongeveer 30 minuten).
- Voordat u een meting start, selecteert u de juiste meetfunctie en controleert u of de meetkabels zijn aangesloten op de juiste meetcontacten.
- Controleer regelmatig de juiste werking van het instrument en de accessoires om het risico op foutieve resultaten te vermijden.
- Als het product wordt gecombineerd met andere instrumenten of accessoires, wordt de laagste meetcategorie van de gecombineerde apparaten gebruikt.
- Voed de meter niet met andere bronnen dan de in deze handleiding vermelde bronnen.
- Reparaties mogen alleen door een erkend servicepunt worden uitgevoerd.



WAARSCHUWING

- **Gebruik alleen accessoires die ontworpen zijn voor het instrument. Het gebruik van andere accessoires kan de gebruiker in gevaar brengen, het meetcontact beschadigen en extra meetfouten introduceren.**
- **Raak het testobject niet aan tijdens of na een isolatieweerstandsmeting van R_{ISO} voordat het volledig ontladen is. Er is een risico op elektrische schokken.**



NOTITIE!

Voer geen R_{CONT} continuïteitsmetingen uit op circuits onder spanning. Dit kan schade aan de meter veroorzaken.



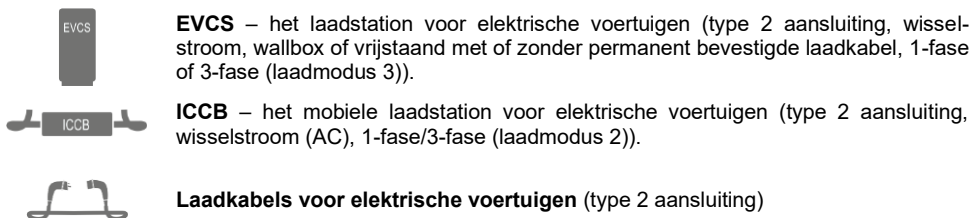
- De OUT1-ingang van de meter is elektronisch beveiligd tegen overbelasting (bijvoorbeeld door aansluiting op een stroomcircuit) tot 550 V gedurende 60 seconden.
- Door de voortdurende ontwikkeling van het instrument kunnen de functies die in deze handleiding worden beschreven afwijken van de werkelijke staat. De meest recente versie van de handleiding is te vinden op de website van de fabrikant.

1.4 Algemene kenmerken

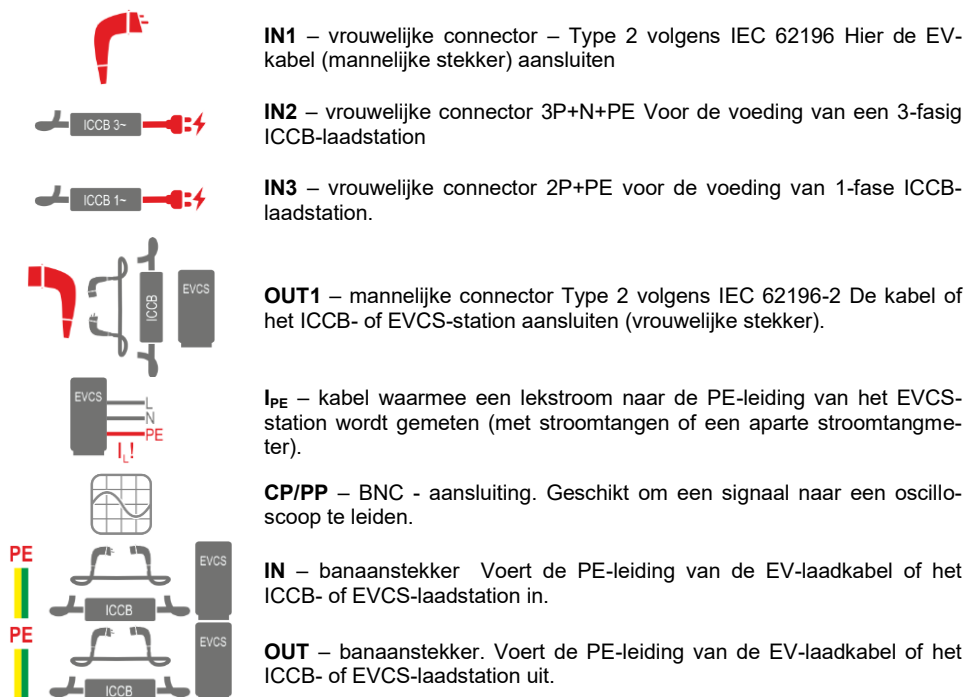
EVSE-100 is een instrument speciaal voor de diagnose van oplaadstations en -kabels voor elektrische voertuigen. Hiermee doe je een aantal onderzoeken op deze objecten.

Met een juiste simulatie van de CP- en PP-circuits kan de meter het laadstation in verschillende werkmodi schakelen. Zo wordt de besturingsunit op de juiste werking gecontroleerd en er worden de metingen van elektrische veiligheid uitgevoerd. Aanvullende controle van de functionaliteit en veiligheid is de simulatie van fouten van zowel de voeding als de voertuiglading (CP-circuit).

Objecten die met EVSE-100 worden getest



Connectoren van het instrument



Standaardfuncties van het instrument

- Simulatie van de parameters PP-kabels:
 - open circuit,
 - 13 A, 20 A, 32 A, 63 A, 80 A.
- Simulatie van de CP-communicatie:
 - status A – voertuig niet aangesloten,
 - status B – voertuig aangesloten, laadt niet op,
 - status C – voertuig aangesloten, laadt op zonder ventilatie,
 - status D – voertuig aangesloten, laadt op met ventilatie.
- Beschermingsmetingen:
 - meting van de Z - kortsluitlusimpedantie
 - meting parameters van de RCD- schakelaars (AC, A, B, 6 mA DC),
 - meting R_{ISO} isolati weerstand,
 - meting R_{CONT} ,
 - fasensequentie-indicatie,
 - meting van de weerstand van de R_C codering weerstand,
 - R_E aardingsmetingen.
- EVSE-analyse – diagnostiek:
 - CP+, CP- spanning,
 - frequentie f (PWM),
 - signaalbreedte D (PWM),
 - maximale laadstroom I_{MAX} ,
 - grafiek CP+, CP-, f, D, I_{MAX} ,
 - uitschakeltijd t_{off} ,
 - inschakeltijd t_{on} .
- EVSE analyse – foutensimulatie (ICCB, EVCS):
 - CPsh – kortsluiting CP naar PE,
 - Dsh – kortsluiting van de diode,
 - PEOp – onderbreking in draad PE.
- EVSE analyse – foutensimulatie (ICCB)
 - L1op – onderbreking in fasedraad L1,
 - L2op – onderbreking in fasedraad L2,
 - L3op – onderbreking in fasedraad L3,
 - Nop – onderbreking in draad N,
 - PEOp – onderbreking in draad PE,
 - $L \leftrightarrow PE$ – wissel fase L van PE,
 - $U_{EXT}(PE)$ – spanning op de draad PE.
- EVSE analyse – overgangstijd tussen de statussen.

1.5 Conformiteit met de normen

Het instrument voldoet aan de eisen van de onderstaande normen:

- EN IEC 61557-1 – Elektrische veiligheid in laagspanningsverdeelnetten tot 1000 V AC en 1500 V DC – Apparatuur voor het controleren, meten of bewaken van veiligheidsmaatregelen – Deel 1: Algemene vereisten.
- EN IEC 61557-2 – Elektrische veiligheid in laagspanningsverdeelnetten tot 1000 V AC en 1500 V DC – Apparatuur voor het controleren, meten of bewaken van veiligheidsmaatregelen – Deel 2: Isolatiweerstand.
- EN IEC 61557-3 – Elektrische veiligheid in laagspanningsverdeelnetten tot 1000 V AC en 1500 V DC – Apparatuur voor het controleren, meten of bewaken van veiligheidsmaatregelen – Deel 3: Lusimpedantie.
- EN IEC 61557-4 – Elektrische veiligheid in laagspanningsverdeelnetten tot 1000 V AC en 1500 V DC – Apparatuur voor het controleren, meten of bewaken van veiligheidsmaatregelen – Deel 4: Weerstand van aarding- en vereffeningsgeleiders.
- EN IEC 61557-5 – Elektrische veiligheid in laagspanningsverdeelnetten tot 1000 V AC en 1500 V DC – Apparatuur voor het controleren, meten of bewaken van veiligheidsmaatregelen – Deel 5: Aardweerstand.
- EN IEC 61557-6 – Elektrische veiligheid in laagspanningsverdeelnetten tot 1000 V AC en 1500 V DC – Apparatuur voor het controleren, meten of bewaken van veiligheidsmaatregelen – Deel 6: Effectiviteit van toestellen voor aardlekbeveiliging in TT- en TN-stelsels.
- EN 61557-10 – Elektrische veiligheid in laagspanningsverdeelnetten tot 1000 V AC en 1500 V DC – Apparatuur voor het controleren, meten of bewaken van veiligheidsmaatregelen – Deel 10: Multifunctionele meetapparaten voor het controleren, meten of bewaken van veiligheidsmaatregelen.

Veiligheidsnormen:

- EN 61010-1 – Veiligheidseisen voor elektrisch materieel voor meet- en regeltechniek en laboratoriumgebruik – Deel 1: Algemene vereisten.
- EN IEC 61010-2-030 – Veiligheidseisen voor elektrisch materieel voor meet- en regeltechniek en laboratoriumgebruik – Deel 2-030: Specifieke eisen voor apparatuur die test- of meetcircuits bevat.
- EN IEC 61010-2-034 – Veiligheidseisen voor elektrisch materieel voor meet- en regeltechniek en laboratoriumgebruik – Deel 2-034: Bijzondere eisen voor meetapparatuur voor isolatiweerstand en testapparatuur voor diëlektrische sterkte.

Normen voor elektromagnetische compatibiliteit:

- EN IEC 61326-1 – Elektrische uitrusting voor meting, besturing en laboratoriumgebruik – Vereisten voor elektromagnetische compatibiliteit (EMC) – Deel 1: Algemene vereisten.
- EN IEC 61326-2-2 Elektrische uitrusting voor meting, besturing en laboratoriumgebruik – Vereisten voor elektromagnetische compatibiliteit (EMC) – Deel 2-2: Specifieke vereisten -- Testconfiguraties, bedrijfsomstandigheden en kwaliteitscriteria voor draagbare test-, meet- en bewakingsapparatuur voor gebruik in laagspanningsdistributiesystemen.

Verwante normen:

- EN IEC 61851-1 Laden via een geleidende verbinding van elektrische voertuigen – Deel 1: Algemene eisen
- IEC 62955 – Residual direct current detecting device (RDC-DD) to be used for mode 3 charging of electric vehicles – van toepassing op laadstations die in laadmodus 3 functioneren
- IEC 62752 – In-cable control and protection device for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-CPD) – van toepassing op mobiele laadkabels met ingebouwde RCD-beveiliging van 6 mA DC voor EV

2 Snel aan de slag



De eerste keer dat u het instrument start, moet u de taal van de interface instellen en een gebruikersprofiel (lokaal gebruikersaccount) aanmaken. Stel tot slot de datum, tijd en tijdzone in.

1



Schakel de meter in.

2



Maak een gebruikersprofiel (lokaal gebruikersaccount) aan of meld u aan.

3



Voer de instellingen voor de meter in.

4



Selecteer een meting. Informatie hierover vindt u onder het pictogram  en in de handleiding van het **Sonel MeasureEffect™** platform.

5



Voer de meetinstellingen in.

6



Sluit de meter aan op het testobject.

7



Start de meting.

8



Voltooi de meting of wacht tot deze klaar is. U kunt dan extra informatie over de meting invoeren.

9



Sla het resultaat op in het geheugen.

10



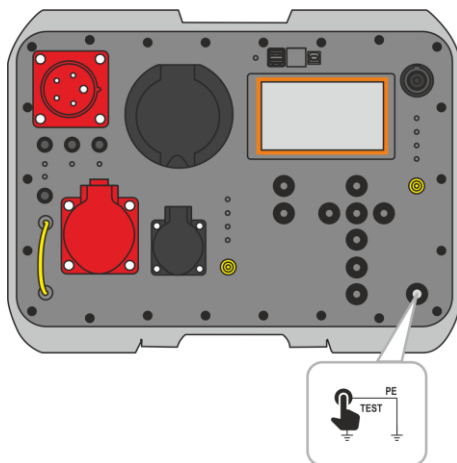
Schakel de meter uit.



U kunt op twee manieren metingen opslaan:

- door een meting te doen en deze vervolgens toe te wijzen aan een object in de geheugenstructuur,
- door naar een object in de geheugenstructuur te gaan en een meting vanaf dat niveau uit te voeren.

3 Controle van de spanning op de PE-leiding



- Sluit de meter aan op de PE-leiding van het te testen object, schakel de RCD- of Z-meetfunctie (met uitzondering van $Z_{L-N,L-L}!$) in, raak de elektrode aan en wacht ca. 1 s.
- Als de meter een spanning op PE detecteert, wordt een waarschuwing weergegeven. **Onderbreek in dat geval meteen de metingen en herstel de fout in de installatie.**



- Tijdens het testen op een niet-geïsoleerd oppervlak blijven staan. Geïsoleerde ondergrond kan op een onjuist testresultaat resulteren.
- Als de spanning op de PE-geleider de aanvaardbare grenswaarde overschrijdt (ongeveer 50 V), zal de meter dit signaleren.
- Als het IT - net in de meter is ingesteld, is de elektrode niet actief.

4 Metingen



WAARSCHUWING

- Wees voorzichtig bij het meten van kabels. Er is ook een risico op elektrische schokken wanneer hun capaciteit wordt ontladen door de meter, omdat de spanning zichzelf opnieuw kan opbouwen. Daarom wordt aanbevolen om
 - voor de meting de werkende geleiders van de kabel aan te sluiten op zijn geaarde afscherming of op de lokale aarding,
 - de aarding van de geleiders pas los te koppelen nadat de meetsnoeren van de meter op de kabel zijn aangesloten en dan pas met de meting te beginnen,
 - na de meting en de ontlading van de kabel door de meter, de geleiders aarden zoals in de eerste stap,
 - ontkoppel de aarding van de geleiders vlak voordat u de bedrijfsspanning op de kabel aansluit.
- Tijdens metingen wordt het gebruik van persoonlijke elektro-isolerende beschermingsmiddelen aanbevolen om het risico te verminderen dat geleiders worden aangeraakt die gevaarlijk kunnen zijn voor de gebruiker.
- Bij het meten van de isolatieweerstand treden gevaarlijke spanningen tot 1 kV + (0...10%) op aan de uiteinden van de meetkabels van de meter.
- Het is niet toegestaan om de meetkabels los te koppelen voordat de meting is voltooid. Hierdoor bestaat het risico op een elektrische schok en wordt voorkomen dat het testobject wordt ontladen.

5 Testen van de modulatie het besturingssignaal

Sluit op de CP-aansluiting een oscilloscoop aan om informatie over de PWM-modulatie van het besturingssignaal te krijgen. Het signaal is met een frequentie van 1 kHz. De mate van de signaalbreedte informeert over de status van het laadstation of de maximale stroom die het kan leveren. De stroomwaarde kan berekend worden aan de hand van de onderstaande tabel, volgens EN IEC 61851-1.

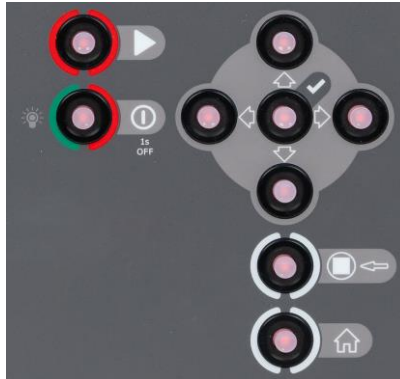
Nominal duty cycle interpretation by vehicle	Maximum current to be drawn by vehicle
Duty cycle < 3 %	Charging not allowed
3 % ≤ duty cycle ≤ 7 %	Indicates that digital communication will be used to control an off-board DC charger or communicate available line current for an on-board charger. Digital communication may also be used with other duty cycles. Charging is not allowed without digital communication. 5 % duty cycle shall be used if the pilot function wire is used for digital communication
7 % < duty cycle < 8 %	Charging not allowed
8 % ≤ duty cycle < 10 %	6 A
10 % ≤ duty cycle ≤ 85 %	Available current = (% duty cycle) × 0,6 A
85 % < duty cycle ≤ 96 %	Available current = (% duty cycle - 64) × 2,5 A
96 % < duty cycle ≤ 97 %	80 A
Duty cycle > 97 %	charging not allowed
If the PWM signal is between 8 % and 97 %, the maximum current may not exceed the values indicated by the PWM even if the digital signal indicates a higher current.	



- Het CP-signaal dient in verhouding tot de PE-leiding te worden getest.
- Het wordt aangeraden om met de batterijen gevoede mobiele oscilloscopen te gebruiken, voorzien van een geïsoleerde ingang, of differentiële probes die galvanische isolatie van de behuizing van de oscilloscoop hebben.
- Als de aarde van de oscilloscoop niet van de behuizing is geïsoleerd, moet worden gecontroleerd of er geen gevaarlijke spanning op de PE-leiding van het laadstation is alvorens de oscilloscoop aan te sluiten!

6 Interface

Fysieke knoppen worden gebruikt om door menu's te navigeren – net zoals aanraakinterface-objecten. Ze zijn onmisbaar als u de aanraakfunctie van het scherm uitschakelt.



- De meter inschakelen / helderheid van het scherm (kort indrukken)
- De meter uitschakelen (ingedrukt houden)



Omhoog



De metingen starten / stoppen



Omlaag



Links



Rechts



Bevestigen



Terugkeren / markering wissen / meting stoppen



Naar het hoofdvenster gaan

Om een interface-element te activeren, gaat u ernaar toe met de pijltjes (opeenvolgende selecties worden gemarkeerd) en bevestigt u uw keuze met de knop . Het principe geldt voor de hele interface: van de meetschermen tot het geheugenbeheermenu tot de Help.

7 Gegevensoverdracht

7.1 Set accessoires om de meter op een pc aan te sluiten

Om de meter met een computer te laten werken is een USB-kabel en geschikte software nodig:

- Sonel Reader,
- Sonel Reports Plus.

De software kan gebruikt worden om samen te werken met een aantal instrumenten van SONEL S.A. die uitgerust zijn met een USB-interface. Gedetailleerde informatie is verkrijgbaar bij de fabrikant en distributeurs.

Als de software niet samen met de meter is aangeschaft, kan deze worden verkregen bij de fabrikant of een geautoriseerde distributeur.

7.2 Gegevensoverdracht via USB-aansluiting

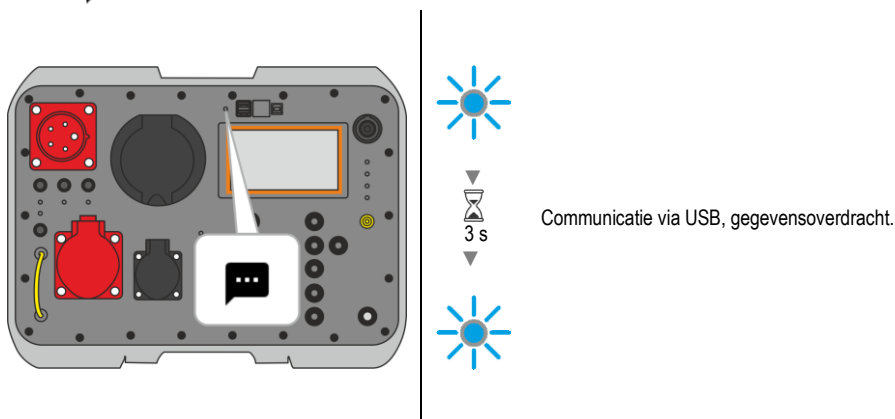
- 

1 Open de USB-modus op de meter.
- 

2 Gebruik de USB-kabel om de meter op de computer aan te sluiten.
- 

3 Start het programma voor gegevensoverdracht. Tijdens de gegevenstransmissie zijn alle knoppen op de meter geblokkeerd, behalve de knoppen voor het onderbreken van de transmissie en het uitschakelen van het apparaat.

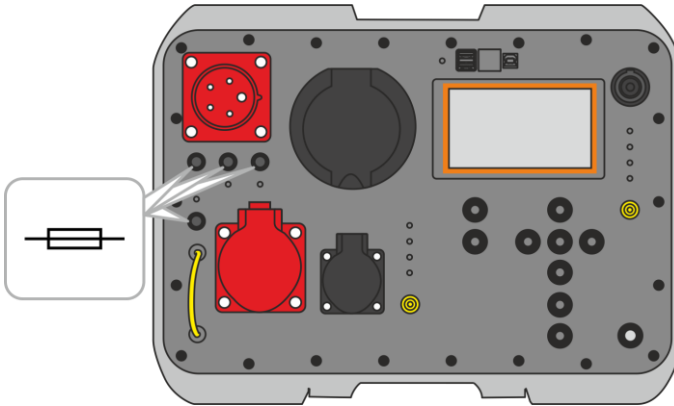
Aanvullende informatie weergave op het scherm



8 Vervangen van een zekering

Het instrument wordt beschermd door vier 5 x 20 mm 5 A / 500 V AC snelle zekeringen. Om een zekering te vervangen, schroeft u de inbuskop los, plaatst u een werkende zekering op de plaats van de defecte en schroeft u vervolgens de inbuskop weer vast.

- **F1** – beveiligt lijn L1.
- **F2** – beveiligt lijn L2.
- **F3** – beveiligt lijn L3.
- **F4** – beveiligt lijn N.



NOTITIE!

Gebruik geen andere zekeringen dan degene die worden vermeld in deze handleiding.

9 Voeding



NOTITIE!

De batterij moet worden ontladen voordat de meter wordt gebruikt en vervolgens volledig worden opgeladen, zodat de laadstatus correct wordt weergegeven.

De batterijlading wordt weergegeven door de indicator in de rechterbovenhoek van het scherm.



Batterij opgeladen.



Laadspanning te hoog. Vervang de stroombron.



Batterij leeg – laad deze op. Alle metingen zijn geblokkeerd. De meter schakelt automatisch uit wanneer de batterijlading tot een kritiek niveau daalt.



Batterijtemperatuur buiten het toegestane bereik. Als het laden bezig is, wordt deze onderbroken.



De batterij wordt opgeladen.



Geen batterij. De meter werkt op externe voeding.



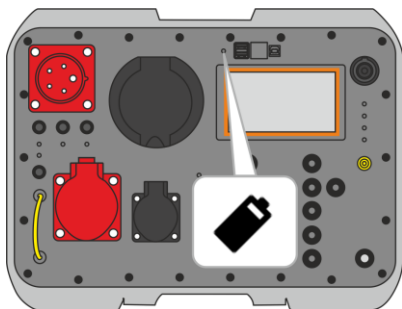
Batterijstoring. Vervanging door een nieuwe wordt aanbevolen.



Onbekende batterijstatus. Neem contact op met de service.



Aanvullende informatie weergave op het scherm



Batterij bijna leeg



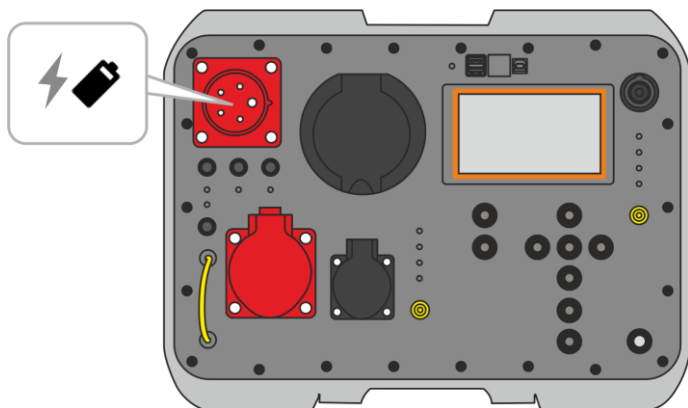
Probleem met de batterij



Batterij wordt opgeladen

9.1 Batterijvoeding

De meter wordt gevoed door een Li-Ion batterij. Het geheel wordt gevoed via de voedingskabel.



NOTITIE!

Voed de meter niet met andere bronnen dan de bronnen die in deze handleiding worden vermeld.

9.2 Batterij opladen

Het opladen begint zodra er stroom op de meter wordt gezet, ongeacht of deze is uitgeschakeld of niet. De oplaadstatus wordt aangegeven op het scherm en door het oplichten van een LED.

Als u de meter uitschakelt met de knop  of via **AUTO-OFF**, wordt het opladen van de batterij niet onderbroken.

Indicatie van volledig opgeladen: .

9.3 Netvoeding

Het is mogelijk om de batterij op te laden terwijl u metingen uitvoert. Om dit te doen, de meter op het 230/400 V-voeding met een eenfasige of driedfasige kabel aansluiten.

Als u de meter uitschakelt met de knop  of via **AUTO-OFF**, wordt het opladen van de batterij niet onderbroken.



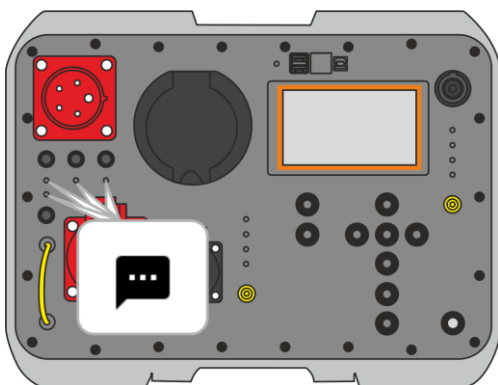
WAARSCHUWING

Bij voeding van het apparaat via een driedfasig netwerk moet het voedingscircuit zijn uitgerust met een speciale scheidingsinrichting die aan de volgende voorwaarden voldoet:

- moet worden geïnstalleerd op een locatie die gemakkelijk toegankelijk is voor de operator,
- moet duidelijk worden gemarkeerd als het scheidingselement voor dit apparaat.



Aanvullende informatie weergave op het scherm



Spanning aanwezig op de leiding



Geen spanning op de leiding



Gesprongen zekering

9.3.1 Voedingsindicatie van de meter en stopcontacten



Zekeringsectie

- In normale werking geven de LED's in deze sectie de aanwezigheid van spanning op de voedingslijn aan door continu te branden.
- Het knipperen van een LED duidt op een doorgebrande zekering in het betreffende circuit (F1 – L1, F2 – L2, F3 – L3, F4 – N).



IN-sectie

- In normale werking geven de LED's spanning op de betreffende contacten van de IN-stopcontacten aan door continu te branden (bijv. LED L1 aan = spanning op L1 van IN1, IN2 en IN3).
- Het uitgaan van een LED (bijv. L1) geeft spanningsverlies op het overeenkomstige contact van alle stopcontacten in de sectie aan (bijv. L1).



OUT-sectie

- Tijdens meting zijn de LED's uitgeschakeld.
- In rusttoestand (meetgereed) of bij het bladeren door andere schermen geeft een brandende LED aan dat spanning aanwezig is op de overeenkomstige klemmen van de OUT1-aansluiting (L1, L2, L3 of N). Het uitgaan van een LED (bijv. L1) betekent geen spanning op dat contact.



Bij een kritische softwarefout (bijv. geen reactie van de gebruikersinterface) kan de LED-status de werkelijke toestand van het apparaat niet weergeven. Start in dat geval het apparaat opnieuw.

9.4 Algemene principes voor het gebruik van oplaadbare li-ion batterijen (Li-Ion)

- Bewaar de meter met de batterijen opgeladen tot minstens 50%. Een volledig ontladen batterij opslaan kan deze beschadigen. De temperatuur van de ruimte voor langdurige opslag moet tussen 5°C...25°C worden gehouden. De omgeving moet droog en goed geventileerd zijn. Bescherm het instrument tegen direct zonlicht.
- Laad de batterijen op in een koele en goed geventileerde ruimte bij een temperatuur van 10°C...28°C. Moderne snelladers detecteren zowel te lage als te hoge batterijtemperaturen en reageren daarop. Een te lage temperatuur zorgt ervoor dat het oplaadproces niet wordt gestart, waardoor de batterij onherstelbaar beschadigd kan raken.
- Laad of gebruik de batterijen niet bij extreme temperaturen. Extreme temperaturen verkorten de levensduur van oplaadbare batterijen. Houd altijd rekening met de nominale bedrijfstemperatuur. Gooi de batterij niet in vuur.
- Li-ion-cellen zijn gevoelig voor mechanische schade. Dit soort schade kan permanente schade veroorzaken en dus – ontbranding of explosie. Elke storing in de structuur van de Li-ion-batterij kan schade veroorzaken. Dit kan leiden tot ontbranding of explosie. Een kortsluiting van de batterijpolen "+" en "-" kan de batterij permanent beschadigen of zelfs brand of explosie veroorzaken.
- Dompel de Li-ion-batterij niet onder in vloeistoffen en bewaar ze niet in vochtige omstandigheden.
- Als de elektrolyt in de lithium-ion-batterij in contact komt met de ogen of huid, spoel de aangetaste plek dan onmiddellijk af met veel water en raadpleeg een arts. Bescherm de batterij tegen onbevoegde personen en kinderen.
- Als u veranderingen in het lithium-ion-batterijpak opmerkt (bijv. Kleurveranderingen, zwelling, te hoge temperatuur), gebruik het batterijpakket dan niet meer. Li-ion-batterijen die mechanisch beschadigd, overladen of overmatig ontladen zijn, zijn niet geschikt voor gebruik.
- Elk misbruik van de batterij kan permanente schade veroorzaken. Dit kan leiden tot ontsteking. De verkoper en de fabrikant zijn niet aansprakelijk voor enige schade die het gevolg is van onjuist gebruik van het Li-Ion batterijpak.

10 Reiniging en onderhoud



NOTITIE!

Gebruik alleen de onderhoudsmethoden die door de fabrikant in deze handleiding worden gepresenteerd.

De behuizing van de meter kan worden schoongemaakt met een zachte, vochtige doek met universele reinigingsmiddelen. Gebruik geen oplosmiddelen of reinigingsmiddelen die de behuizing kunnen bekrassen (poeders, pasta's, enz.).

De sondes kunnen worden gewassen met water en worden drooggewreven.

De kabels kunnen worden gereinigd met water en afwasmiddel en daarna worden drooggewreven.

Het elektronische systeem van de meter heeft geen onderhoud nodig.

11 Opslag

Neem bij het opbergen van het instrument de volgende aanbevelingen in acht:

- ontkoppel alle kabels van de meter,
- maak de meter en alle accessoires grondig schoon,
- rol de meetkabels op,
- om te voorkomen dat de batterij volledig ontlaaft wanneer deze voor langere tijd wordt opgeslagen, moet deze ten minste **om de zes maanden** worden opgeladen.

12 Ontmanteling en verwijdering

Gebruikte elektrische en elektronische apparatuur moet selectief worden ingezameld, dus niet bij ander afval.

Breng afgedankte elektronische apparatuur naar een inzamelpunt volgens de richtlijnen in uw regio.

Demonteer zelf geen onderdelen voordat u het instrument naar het verzamelpunt stuurt.

Neem de plaatselijke voorschriften voor het weggooien van verpakkingen en gebruikte batterijen in acht.

13 Technische gegevens

13.1 Basisgegevens

⇒ de afkorting "g.m." bij het bepalen van de nauwkeurigheid betekent de gemeten waarde

13.1.1 Meting van AC/DC-spanningen

Meetbereik: 0 V...500 V

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,0 V...299,9 V	0,1 V	$\pm(2\% \text{ g.m.} + 6 \text{ cijfers})$
300 V...500 V	1 V	$\pm(2\% \text{ g.m.} + 2 \text{ cijfers})$

- Frequentiebereik: 45...65 Hz

Functies waarbij de spanning wordt gemeten

Meetfunctie	Meting van AC-spanning	Meting van DC-spanning
Simulatie van de parameters PP-kabels	√	
Simulatie van de CP-communicatie	√	
Meting kortsluitlusimpedantie Z	√	
Meting van de parameters van RCD-schakelaars RCD (AC, A, B, 6 mA DC)	√	
Meting van de isolatieweerstand R_{ISO}	√	√
Meting van R_{CONT}	√	√
Fasesequentie	√	
Coderingweerstand R_C	√	√
Meting aardingsweerstand R_E	√	√
EVSE-analyse – diagnostiek	√	
EVSE-analyse – simulatie van storingen	√	
EVSE-analyse – overgangstijd tussen de statussen	√	

13.1.2 Frequentiemeting

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
45,0...65,0 Hz	0,1 Hz	$\pm(0,1\% \text{ g.m.} + 1 \text{ cijfer})$

- Spanningsbereik: 50...500 V

13.1.3 Meting kortsluitlusimpedantie Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Meting kortsluitlusimpedantie Z_s

Meetbereik volgens EN IEC 61557:

Meetkabel	Meetbereik van Z_s
1,2 m	0,13...1999 Ω
5 m	0,17...1999 Ω
10 m	0,21...1999 Ω
20 m	0,29...1999 Ω
EVCAB 2,2 m	0,15...1999 Ω

Weergavebereiken:

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% \text{ g.m.} + 3 \text{ cijfers})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% \text{ g.m.} + 3 \text{ cijfers})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(5\% \text{ g.m.} + 3 \text{ cijfers})$

- Nominale bedrijfsspanning U_{nL-N}/U_{nL-L} : 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V
- Werkspanningsbereik: 180...270 V (voor Z_{L-PE} i Z_{L-N}) en 180...460 V (voor Z_{L-L})
- Nominale netfrequentie f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Werkfrequentiebereik: 45...65 Hz
- Maximale meetstroom: 7,6 A voor 230 V (4x10 ms), 13,3 A voor 400 V (4x10 ms)
- Controle op de juiste koppeling van de PE-aansluiting met een aanraakelektrode (voor Z_{L-PE})

Indicatie kortsluitlusweerstand R_s en kortsluitlusreactantie X_s

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ cijfers})$ van de Z_s -waarde
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ cijfers})$ van de Z_s -waarde

- Berekend en weergegeven voor waarde $Z_s < 200 \Omega$

Indicatie kortsluitstroom I_k

De meetbereiken volgens EN IEC 61.557 kunnen op basis van de Z_s meetbereiken en nominale spanningen worden berekend.

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,110...1,999 A	0,001 A	Berekening op basis van de nauwkeurigheid voor de kortsluitlus
2,00...19,99 A	0,01 A	
20,0...199,9 A	0,1 A	
200...9999 A	1 A	

- De te verwachten kortsluitstroom berekend en weergegeven door de meter kan iets afwijken van de waarde die door de gebruiker met de calculator is berekend op basis van de weergegeven impedantie waarde, omdat de meter berekent de storm op basis van de niet-afgeronde voor weergave bepaalde waarde van de kortsluitlusimpedantie. Als juiste waarde moet de door de meter of de officiële software weergegeven I_k stroom worden beschouwd.

13.1.4 Meting kortsluitlusimpedantie $Z_{L-PE[RCD]}$ (zonder activeren van RCD schakelaar)

Meting kortsluitlusimpedantie Z_s

Meetbereik volgens EN IEC 61557: **0,5...1999 Ω** voor kabels van 1,2 m en **0,51...1999 Ω** voor kabels van 5 m, 10 m en 20 m en EV CAB 2,2 m

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ g.m.} + 10 \text{ cijfers})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% \text{ g.m.} + 5 \text{ cijfers})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(6\% \text{ g.m.} + 5 \text{ cijfers})$

- Activeert RCD met $I_{\Delta n} \geq 30 \text{ mA}$ niet
- Nominale bedrijfsspanning U_n : 220 V, 230 V, 240 V
- Werkspanningsbereik: 180...270 V
- Nominale netfrequentie f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Werkfrequentiebereik: 45...65 Hz
- Controle op de juiste koppeling van de PE-aansluiting met een aanraakelektrode

Indicatie kortsluitlusweerstand R_s en kortsluitlusreactantie X_s

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% + 10 \text{ cijfers})$ van de Z_s -waarde
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(6\% + 5 \text{ cijfers})$ van de Z_s -waarde

- Berekend en weergegeven voor waarde $Z_s < 200 \Omega$

Indicatie kortsluitstroom I_k

De meetbereiken volgens EN IEC 61557 kunnen op basis van de Z_s meetbereiken en nominale spanningen worden berekend.

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,110...1,999 A	0,001 A	Berekening op basis van de nauwkeurigheid voor de kortsluitlus
2,00...19,99 A	0,01 A	
20,0...199,9 A	0,1 A	
200...9999 A	1 A	

- De te verwachten kortsluitstroom berekend en weergegeven door de meter kan iets afwijken van de waarde die door de gebruiker met de calculator is berekend op basis van de weergegeven impedantiewaarde, omdat de meter berekent de storm op basis van de niet-afgeronde voor weergave bepaalde waarde van de kortsluitlusimpedantie. Als juiste waarde wordt beschouwd de door de meter of de officiële software weergegeven I_k stroom.

13.1.5 Meting kortsluitlusimpedantie $Z_{L-PE[RCD]}$ (zonder activeren van RCD schakelaar) – RCD type EV

Meting kortsluitlusimpedantie Z_s

Meetbereik volgens EN IEC 61557: **0,5...1999 Ω** voor kabels van 1,2 m en **0,51...1999 Ω** voor kabels van 5 m, 10 m en 20 m en EVcab 2,2 m

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% \text{ g.m.} + 10 \text{ cijfers})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(7\% \text{ g.m.} + 5 \text{ cijfers})$
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm(7\% \text{ g.m.} + 5 \text{ cijfers})$

- Activeert RCD RCD EV met $I_{\Delta n} \geq 15 \text{ mA}$ niet
- Nominale bedrijfsspanning U_n : 220 V, 230 V, 240 V
- Werkspanningsbereik: 180...270 V
- Nominale netfrequentie f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Werkfrequentiebereik: 45...65 Hz
- Controle op de juiste koppeling van de PE-aansluiting met een aanraaakelektrode

Indicatie kortsluitlusweerstand R_s en kortsluitlusreactantie X_s

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(6\% + 10 \text{ cijfers})$ van de Z_s -waarde
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	$\pm(7\% + 5 \text{ cijfers})$ van de Z_s -waarde

- Berekend en weergegeven voor waarde $Z_s < 200 \Omega$

Indicatie kortsluitstroom I_k

De meetbereiken volgens EN IEC 61557 kunnen op basis van de Z_s meetbereiken en nominale spanningen worden berekend.

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,110...1,999 A	0,001 A	Berekening op basis van de nauwkeurigheid voor de kortsluitlus
2,00...19,99 A	0,01 A	
20,0...199,9 A	0,1 A	
200...9999 A	1 A	

- De te verwachten kortsluitstroom berekend en weergegeven door de meter kan iets afwijken van de waarde die door de gebruiker met de calculator is berekend op basis van de weergegeven impedantiëwaarde, omdat de meter berekent de stroom op basis van de niet-afgeronde voor weergave bepaalde waarde van de kortsluitlusimpedantie. Als juiste waarde wordt beschouwd de door de meter of de officiële software weergegeven I_k stroom.

13.1.6 Meting aardingsweerstand – driepolmethode (R_{E3P})

Meetmethode: driepolig volgens EN IEC 61557-5.

Meetbereik volgens EN IEC 61557-5: **0,85 Ω ...1999 Ω** voor $U_n = 50$ V.

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(3\% \text{ g.m.} + 5 \text{ cijfers})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...1999 Ω	1 Ω	$\pm 5\% \text{ g.m.}$

- Meetstroom bij kortsluiting: 15 mA
- Meetfrequentie: 125 Hz of 150 Hz
- Geselecteerde meetspanning: 25 V of 50 V
- Maximale storingsspanning waarbij de R_E -meting wordt gedaan: 24 V
- Maximale weerstand hulpelektroden: 2 k Ω

Meting van de weerstand hulpelektroden R_H , R_S

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...999 Ω	1 Ω	$\pm(5\% (R_S + R_E + R_H) + 8 \text{ cijfers})$
1,00...1,99 k Ω	0,01 k Ω	

13.1.7 Meting van de parameters van RCD-schakelaars

- Meting RCD - schakelaars type: AC, A, B, B+, F, EV
- Nominale bedrijfsspanning U_n : 220 V, 230 V, 240 V
- Werkspanningsbereik: 180...270 V
- Nominale netfrequentie f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Werkfrequentiebereik: 45...65 Hz

Uitschakelingstest van RCD en meting van uitschakeltijd t_A (voor de meetfunctie t_A)

Meetbereik volgens EN IEC 61557-6: **10 ms ... tot de bovengrens van de weergegeven waarde**

Type schakelaar	Instelling van de veelvoud	Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid		
Algemeen type en kortstondig	0,5 I _{Δn}	0...300 ms	1 ms	±(2% g.m. + 2 cijfers) ¹⁾		
	1 I _{Δn}					
	2 I _{Δn}	0...150 ms				
	5 I _{Δn}	0...40 ms				
Selectief	0,5 I _{Δn}	0...500 ms				
	1 I _{Δn}					
	2 I _{Δn}	0...200 ms				
	5 I _{Δn}	0...150 ms				
▪ EV 6 mA DC ▪ RCM	1 I _{Δn}	0,0...10,0 s	0,1 s	±(2% g.m. + 3 cijfers)		
	10 I _{Δn}	0...300 ms	1 ms			
	33 I _{Δn} ²⁾	0...100 ms				
	50 I _{Δn} ³⁾	0...40 ms				

¹⁾ voor $I_{\Delta n} = 10$ mA i 0,5 $I_{\Delta n}$ nauwkeurigheid is $\pm(2\% \text{ g.m.} + 3 \text{ cijfers})$

²⁾ voor metingen volgens IEC 62.955

³⁾ voor metingen volgens IEC 62.752

- Nauwkeurigheid van de instelling differentiaalstroom

- voor 1 $I_{\Delta n}$, 2 $I_{\Delta n}$, 5 $I_{\Delta n}$ 0...8%
- voor 0,5 $I_{\Delta n}$ -8...0%

Effectieve waarde van de opgewekte lekstroom bij de meting van de uitschakeltijd van RCD schakelaar (geldt niet voor RCD EV 6 mA DC en RCM) [mA]

$I_{\Delta n}$	Instelling van de veelvoud											
	0,5			1			2			5		
												
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100
15	7,5	5,25	7,5	15	30	30	15	60	60	75	150	150
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120	150	210	300
100	50	35	50	100	140	200	200	280	400	500	—	—
300	150	105	150	300	420	—	—	—	—	—	—	—
500	250	175	250	500	—	—	—	—	—	—	—	—

Effectieve waarde van de opgewekte lekstroom bij meting van de uitschakeltijd van RCD schakelaar (geldt niet voor RCD EV 6 mA DC en RCM) [mA]

$I_{\Delta n}$	Instelling van de veelvoud			
	1	10	33	50
6 mA DC volgens IEC 62955	6	60	200	—
6 mA DC volgens IEC 62752	6	60	—	300

Meting van beschermingsgeleiderweerstand voor RCD – R_E

Geselecteerde nominale stroom van de schakelaar	Weergavebereik	Resolutie	Meetstroom	Nauwkeurigheid
10 mA	0,01 k Ω ...5,00 k Ω	0,01 k Ω	4 mA	0....+10% g.m. ± 8 cijfers
15 mA	0,01 k Ω ...3,33 k Ω		5,3 mA	0....+10% g.m. ± 5 cijfers
30 mA	0,01 k Ω ...1,66 k Ω		12 mA	
100 mA	1 Ω ...500 Ω	1 Ω	40 mA	0....+5% g.m. ± 5 cijfers
300 mA	1 Ω ...166 Ω		120 mA	
500 mA	1 Ω ...100 Ω		200 mA	

Meting van de aanraakspanning U_B gekoppeld aan de nominale reststroom

Meetbereik volgens EN IEC 61557: **10...50 V**

Weergavebereik:	Resolutie	Meetstroom	Nauwkeurigheid
0...9,9 V	0,1 V	0,4 $I_{\Delta n}$	0...10% g.m. ± 5 cijfers
10,0...99,9 V			0...15% g.m.

Meting van inschakelstroom RCD I_{Δ} voor sinusvormige differentiaalstroom

Meetbereik volgens EN IEC 61557: **(0,3...1,0) $I_{\Delta n}$**

Geselecteerde nominale stroom van de schakelaar	Weergavebereik	Resolutie	Meetstroom	Nauwkeurigheid
10 mA	3,0...10,0 mA	0,1 mA	0,3 I _{Δn} ...1,0 I _{Δn}	±5% I _{Δn}
15 mA	4,5...15,0 mA			
30 mA	9,0...30,0 mA			
100 mA	30...100 mA	1 mA		
300 mA	90...300 mA			
500 mA	150...500 mA			

- De meting kan worden gestart met een positieve of negatieve halve periode van de geforceerde lekstroom.
- Doorstroomtijd van de meetstroom: max. 3200 ms

Meting inschakelstroom RCD I_A voor eenpools pulserende differentiaalstroom en eenpools pulserende differentiaalstroom met 6 mA gelijkstroomcomponent

Meetbereik volgens EN IEC 61557: **(0,4...1,4)** $I_{\Delta n}$ voor $I_{\Delta n} \geq 30$ mA en **(0,4...2)** $I_{\Delta n}$ voor $I_{\Delta n} = 10$ mA

Geselecteerde nominale stroom van de schakelaar	Weergavebereik	Resolutie	Meetstroom	Nauwkeurigheid
10 mA	3,5...20,0 mA	0,1 mA	0,35 I _{Δn} ...2,0 I _{Δn}	±10% I _{Δn}
15 mA	5,3...21,0 mA		0,35 I _{Δn} ...1,4 I _{Δn}	
30 mA	10,5...42,0 mA		0,35 I _{Δn} ...1,4 I _{Δn}	
100 mA	35...140 mA	1 mA		
300 mA	105...420 mA			

- De meting is mogelijk voor positieve of negatieve halve perioden van gedwongen lekstroom
- Doorstroomtijd van de meetstroom: max. 3200 ms

Meting van inschakelstroom RCD I_A voor gelijkstroom differentiaalstroom

Meetbereik volgens EN IEC 61557: **(0,2...2)** $I_{\Delta n}$

Geselecteerde nominale stroom van de schakelaar	Meetbereik	Resolutie	Meetstroom	Nauwkeurigheid
6 mA ¹⁾	1,0...6,0 mA	0,1 mA	1,0...6,0 mA	±6% I _{Δn}
10 mA	2,0...20,0 mA	0,1 mA	0,2 x I _{Δn} ...2,0 x I _{Δn}	±10% I _{Δn}
15 mA	3,0...30 mA			
30 mA	6...60 mA	1 mA		
100 mA	20...200 mA			
300 mA	60...600 mA			

- De meting is mogelijk voor positieve of negatieve gedwongen lekstroom
 - Doorstroomtijd van de meetstroom (geldt niet voor RCD EV en RCM): max. 3200 ms
- ¹⁾ Doorstroomtijd van de meetstroom (geldt voor RCD EV en RCM)
- volgens IEC 62955.....30 s
 - volgens IEC 62752.....40 s

13.1.8 Meting van de isolatieweerstand

Meetbereik volgens EN IEC 61557-2 voor $U_N = 50$ V: **50 kΩ...49,9 MΩ**

Weergavebereik voor $U_N = 50$ V	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...1999 kΩ	1 kΩ	±(5% g.m. + 8 cijfers)
2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0...49,9 MΩ	0,1 MΩ	

Meetbereik volgens EN IEC 61557-2 voor $U_N = 100$ V: **100 kΩ...99,9 MΩ**

Weergavebereik voor $U_N = 100$ V	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...1999 kΩ	1 kΩ	±(5% g.m. + 8 cijfers)
2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	

Meetbereik volgens EN IEC 61557-2 voor $U_N = 250$ V: **250 kΩ...199,9 MΩ**

Weergavebereik voor $U_N = 250$ V	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...1999 kΩ	1 kΩ	±(5% g.m. + 8 cijfers)
2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0...199,9 MΩ	0,1 MΩ	

Meetbereik volgens EN IEC 61557-2 voor $U_N = 500$ V: **500 kΩ...599,9 MΩ**

Weergavebereik voor $U_N = 500$ V	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...1999 kΩ	1 kΩ	±(5% g.m. + 8 cijfers)
2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0...599,9 MΩ	0,1 MΩ	

Meetbereik volgens EN IEC 61557-2 voor $U_N = 1000$ V: **1000 kΩ...599,9 MΩ**

Weergavebereik voor $U_N = 1000$ V	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...1999 kΩ	1 kΩ	±(8% g.m. + 8 cijfers)
2,00...19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0...599,9 MΩ	0,1 MΩ	

- Type meetspanning: DC
- Meetspanningen: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V
- Nauwkeurigheid van de spanningsinstelling ($R_{LOAD} [\Omega] \geq 1000 \cdot U_N [V]$): -0+10% % van de ingestelde waarde
- Ontlading van het meetobject
- Spanningsmeting op de OUT1 klemmen in het bereik: 0...440 V
- Meetstroom: <2 mA
- Ontladingstijd van de capaciteit $C=2 \mu F$ opgeladen tot 1000 V: <30 s



Bij langdurige blootstelling aan vocht worden de prestaties van de OUT1-connector slechter, daarom kan, wanneer de meter wordt opgeslagen en/of gebruikt in een andere vochtigheid dan aangegeven in **hoofdstuk 13.2**, bovenvermelde meetnauwkeurigheid lager zijn.



Voor isolatieweerstandswaarden onder R_{ISOmin} wordt geen nauwkeurigheid gespecificeerd vanwege de werking van de meter met omvormer stroombegrenzing volgens de formule:

$$R_{ISOmin} = \frac{U_{ISO nom}}{I_{SONom}}$$

waar:

R_{ISOmin} – de minimale isolatieweerstand is, gemeten zonder stroombegrenzing van de omvormer

$U_{ISO nom}$ – de nominale meetspanning

I_{SONom} – de nominale omvormer stroom (1,6 mA)

13.1.9 Laagspanningsmeting van circuitcontinuïteit en weerstand

Continuïteitsmeting van beschermende en potentiaalvereffeningsaansluitingen met ± 200 mA stroom

Meetbereik volgens EN IEC 61557-4: **0,12...400 Ω**

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(2\% \text{ g.m.} + 3 \text{ cijfers})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- Open klemspanning: 4...20 V
- Uitgangsstroom bij $R < 2 \Omega$: $I_{SC} = 200...250$ mA
- Compensatie voor weerstand van meetkabels
- Metingen voor beide stroom polariteiten

EV draaddoorgangsmeting (aders: L1, L2, L3, N, PE, CP) met een stroom van ± 200 mA

Meetbereik volgens EN IEC 61557-4: **0,20...400 Ω**

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(3\% \text{ g.m.} + 5 \text{ cijfers})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- Open klemspanning: 4...20 V
- Uitgangsstroom bij $R < 2 \Omega$: $I_{SC} = 200...250$ mA
- Metingen voor beide stroom polariteiten

13.1.10 Fasesequentie

- De fasesequentie van de fase: in de zelfde richting (correct), tegenovergestelde richting (onjuist)
- Bereik van netwerkspanningen U_{LL} : 100...440 V (45...65 Hz)
- Weergave van fase-op-fase voltages

13.1.11 Coderingweerstand

Meting van R_C (PP-PE) – IN PEop aansluiting en OUT PEpp aansluiting

Meetbereik volgens EN IEC 61557-4: **0,32...6000 Ω**

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,00...19,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(3\% \text{ g.m.} + 8 \text{ cijfers})$
20,0...199,9 Ω	0,1 Ω	
200...6000 Ω	1 Ω	

- Open klemspanning: 4...20 V
- Uitgangsstroom bij $R < 2 \Omega$: $I_{SC} = 200...250$ mA
- Metingen voor beide stroom polariteiten

13.1.12 Simulatie van de parameters PP-kabels

Weergavebereik	Waarde	Nauwkeurigheid
NC	Onderbreking	-
13 A	1500 Ω	$\pm 2\%$
20 A	680 Ω	$\pm 2\%$
32 A	220 Ω	$\pm 2\%$
63 A	100 Ω	$\pm 2\%$
80 A	56 Ω	$\pm 3\%$

13.1.13 Simulatie van de CP-communicatie

Weergavebereik	Waarde	Nauwkeurigheid
Status A – voertuig niet aangesloten	Onderbreking	-
Status B – voertuig aangesloten, laadt niet op	2740 Ω	$\pm 1\%$
Status C – voertuig aangesloten, laadt op zonder ventilatie	882 Ω	$\pm 1\%$
Status D – voertuig aangesloten, laadt op met ventilatie	246 Ω	$\pm 1\%$

13.1.14 Diagnostiek EVSE_{DIAG}

Spanningsmeting voor CP-signaal (PWM), PP

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
-19,99... 19,99 V	0,01 V	$\pm(1\% \text{ g.m.} + 8 \text{ cijfers})$

- De positieve en negatieve spanningsamplitudes afzonderlijk voor CP (CP+, CP-)

Frequentiemeting f (PWM) voor CP-signaal

Meetbereik volgens EN IEC 61557-4: **950...1050 Hz**

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
800...1200 Hz	1 Hz	± 1 cijfer

- Spanningsbereik: 3...20 V

Meting breedtefactor (D) van het CP-signaal (PWM)

Meetbereik volgens EN IEC 61851-1: **3,0...97,0%**

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
1,0...99,0%	0,1%	± 3 cijfers

- Spanningsbereik: 3...20 V

Maximale laadstroom I_{MAX}

Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0...80 A	1 A	-

- Spanningsbereik: 3...20 V
- Bepaald op basis van een sectie „Meting breedtefactor (D) van het CP-signaal (PWM)” volgens EN IEC 61851-1

13.1.15 Simulatie van storingen op EVSE_{ERR}

Simulatie van storingen OUT

Type storing	Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
Kortsluiting CP naar PE (CPsh)	0...3100 ms	1 ms	±(3% g.m. + 3 cijfers)
Kortsluiting van de diode (Dsh)			
Onderbreking in draad PE (PEop)	0...1000 ms		

Simulatie van storingen IN

Type storing	Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
Onderbreking in fasedraad L1 (L/L1op)	als bij EVSE _{DIAG}	als bij EVSE _{DIAG}	als bij EVSE _{DIAG}
Onderbreking in fasedraad L2 (L/L2op)			
Onderbreking in fasedraad L3 (L/L3op)			
Onderbreking in draad N (Nop)			
Onderbreking in draad PE (PEop)			
Wissel fase L1 van PE (L1↔PE)			
Wissel fase L2 van PE (L2↔PE)			
Wissel fase L3 van PE (L3↔PE)			
Spanning op de draad PE (U _{EXT} (PE))			

- Spanningsbereik: 3...20 V
- Bepaald op basis van een sectie „Meting breedtefactor (D) van het CP-signaal (PWM)” volgens EN IEC 61851-1

13.1.16 Overgangstijd tussen de statussen

Meting van de schakeltijd voor de oplader (ICCB, EVCS)

Overgang tussen status	Weergavebereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
A→C, B→C, A→D, B→D	0...3100 ms	1 ms	±(3% g.m. + 3 cijfers)
C→A, C→B, D→A, D→B	0...1000 ms		

13.2 Prestatiegegevens

a)	isotatieklasse volgens EN 61010-1 en EN IEC 61557.....	enkelvoudig
b)	metrologische categorie volgens EN IEC 61010-2-030	
	▪ OUT1-aansluiting – nominale werkhooft ≤2000 m.....	CAT III 300 V
	▪ IN1-, IN2-, IN3-aansluiting – nominale werkhooft ≤2000 m.....	CAT II 300 V
c)	beschermingsklasse behuizing volgens EN 60529	
	▪ open behuizing.....	IP20
	▪ gesloten behuizing.....	IP54
d)	meter voeding	
	▪ netwerk.....	220...240 V / 380...415 V, 50...60 Hz
	▪ oplaadbare batterij.....	Li-Ion 7,2 V 9,8 Ah
e)	belastingstroom van de voedingslijn.....	max. 5 A (230 / 400 V)
f)	afmetingen.....	429 x 328 x 236 mm
g)	gewicht.....	ca. 8,7 kg
h)	opslagtemperatuur.....	-20°C...+70°C
i)	bedrijfstemperatuur.....	-10°C...+45°C
j)	vochtigheid.....	20%...90%
k)	omgevingstemperatuur.....	+23°C ± 2°C
l)	referentievochtigheid.....	40%...60%
m)	scherm.....	LCD, capacitief kleurenaanraakscherm 5"
		resolutie 1280x720 pixels, max. helderheid 700 cd/m ²
n)	aantal R _{ISO} -metingen volgens EN IEC 61557-2 bij voeding door een batterij.....	min. 600
o)	bedrijfstijd op één batterijlading	
	▪ voor R _{ISO} =1 MΩ, U _{ISO} =500 V, T=(23±5)°C, schermverlichting 50%.....	ca. 3 h
	▪ onder omstandigheden volgens EN IEC 61557-2 p. 6.7, schermverlichting 50%.....	ca. 7 h
p)	geheugen voor meetresultaten.....	9999 resultaten
q)	verzending van resultaten – bekabeld.....	USB-B, RJ-45
r)	verzending van resultaten – draadloos	
	▪ interface.....	Bluetooth, Wi-Fi
	▪ bereik.....	tot 10 m
s)	communicatie met extern apparaat – bekabeld.....	USB-A
t)	kwaliteitsstandaard.....ontwikkeling, ontwerp en productie in overeenstemming met ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001	
u)	het instrument voldoet aan de eisen van de normen.....	EN 61010-1, EN IEC 61557, EN IEC 61010-2-030
v)	het product voldoet aan de EMC-vereisten (immunititeit voor industriële omgeving) volgens de volgende normen.....	EN IEC 61326-1, EN IEC 61326-2-2



NOTITIE!

Vanuit EMC-oogpunt is de meter geclassificeerd als een klasse A-instrument (voor gebruik in industriële omgevingen – volgens EN 55011). Bij gebruik van de meters in andere omgevingen (bijv. thuis) moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van interferentie met andere apparatuur.



Hierbij verklaart SONEL S.A. dat de radioapparatuur EVSE-100 voldoet aan de richtlijn 2014/53/EU. De volledige tekst van de EU-conformiteitsverklaring is beschikbaar op: <https://sonel.pl/en/download/declaration-of-conformity/>

13.3 Bluetooth-specificaties

a)	versie.....	v4.2 Classic, BLE
b)	frequentiebereik.....	2412 MHz...2472 MHz
c)	modulatiemethode.....	GFSK/π/4DQPSK/8DPSK/LE
d)	ontvangersgevoeligheid.....	tot -92 dBm
e)	maximale radiofrequentievermogen (EIRP).....	8,3 dBm (ca. 6,8 mW)

13.4 Aanvullende gegevens

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

13.4.1 Bijkomende onzekerheden volgens EN IEC 61557-3 (Z)

Significante parameter	Aanwijzing	Extra onzekerheid
Positie	E ₁	0%
Voedingsspanning	E ₂	0% (geeft 1% niet weer)
Temperatuur 0°C...35°C	E ₃	kabel 1,2 m – 0 Ω kabel 5 m – 0,011 Ω kabel 10 m – 0,019 Ω kabel 20 m – 0,035 Ω EVCAB 2,2 m – 0,015 Ω
Fasehoek 0°...30° onder in het meetbereik	E _{6,2}	0,6%
Frequentie 95%...105%	E ₇	0%
Netspanning 85%...110%	E ₈	0%
Harmonische	E ₉	0%
DC-component	E ₁₀	0%

13.4.2 Bijkomende onzekerheden volgens EN IEC 61557-4 (R ±200 mA)

Significante parameter	Aanwijzing	Extra onzekerheid
Positie	E ₁	0%
Voedingsspanning	E ₂	0% (geeft 1% niet weer)
Temperatuur 0°C...35°C	E ₃	1,5%

13.4.3 Bijkomende onzekerheden volgens EN IEC 61557-6 (RCD)

I_A, t_A, U_B

Significante parameter	Aanwijzing	Extra onzekerheid
Positie	E ₁	0%
Voedingsspanning	E ₂	0% (geeft 1% niet weer)
Temperatuur 0°C...35°C	E ₃	0%
Weerstand van elektroden	E ₅	0%
Netspanning 85%...110%	E ₈	0%

13.4.4 Invloed van serie-interferentiespanning op weerstandsmeting voor de functie R_E3P

R _E	U _N	Extra onzekerheid [Ω]
0,00...10,00 Ω	25 V	$\pm(0,001R_E+0,01)U_z+0,007U_z^2$
	50 V	$\pm(0,001R_E+0,01)U_z+0,004U_z^2$
10,01...1999 Ω	25 V, 50 V	$\pm(0,001R_E+0,01)U_z+0,001U_z^2$

13.4.5 Invloed van de hulpelektroden op de meting van de aardweerstand voor de functie-
Re3P

R_H, R_S	Extra onzekerheid [%]
$R_H \leq 1,99 \text{ k}\Omega$ $R_S \leq 1,99 \text{ k}\Omega$	$\pm \left(\frac{R_S}{R_S + 100000} \cdot 150 + \frac{R_H \cdot 0,17}{R_E} \right)$

$R_E[\Omega]$, $R_S[\Omega]$ i $R_H[\Omega]$ zijn de door het instrument weergegeven waarden.

13.4.6 Bijkomende onzekerheden volgens EN IEC 61557-5 (Re3P)

Significante parameter	Aanwijzing	Extra onzekerheid
Positie	E ₁	0%
Voedingsspanning	E ₂	0% (geeft 1% niet weer)
Temperatuur	E ₃	$\pm 0,2$ cijfers/ $^{\circ}\text{C}$ voor $R < 1 \text{ k}\Omega$ $\pm 0,07\%/^{\circ}\text{C} \pm 0,2$ cijfers/ $^{\circ}\text{C}$ voor $R \geq 1 \text{ k}\Omega$
Seriële interferentiespanning	E ₄	Volgens formules in p. 13.4.4 ($U_N = 3 \text{ V } 50/60 \text{ Hz}$)
Weerstand van sondes in de grond	E ₅	Volgens formule in p. 13.4.5

13.5 Verwachte kortsluitstroom

De meter meet altijd de impedantie en de weergegeven kortsluitstroom is berekend volgens de formule:

$$I_k = \frac{U_n}{Z_s}$$

waarbij:

U_n – de nominale spanning van het geteste net,
 Z_s – gemeten impedantie.

Als het gemeten voltage buiten het tolerantiebereik valt, kan de meter niet de juiste nominale spanning voor het berekenen van de kortsluitstroom bepalen. Er worden dan horizontale streepjes weergegeven in plaats van de waarde van de kortsluitstroom. In de onderstaande afbeelding wordt aangegeven voor welke spanningsbereiken de kortsluitstroom wordt berekend.



Relatie tussen netwerkspanning en het vermogen om kortsluitstroom te berekenen

- U_{L-N} spanningsbereiken voor welke de kortsluitstroom wordt berekend
- U_{L-L} spanningsbereiken voor welke de kortsluitstroom wordt berekend
- 198 V...440 V – spanningsbereik voor welke de impedantie meting wordt uitgevoerd

14 Fabrikant

De fabrikant van het apparaat, die ook de garantie en de post-garantie diensten levert:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polen

tel. +48 74 884 10 53 (Klantenservice)

e-mail: customerservice@sonel.com

internet: www.sonel.com



NOTITIE!

Alleen de fabrikant is bevoegd om servicereparaties uit te voeren.

OPMERKINGEN

OPMERKINGEN

OPMERKINGEN



PROBLEMEN MET METINGEN?



Vind alle informatie over de gewenste test in het helpmenu van de betreffende meetfunctie.



Download de gebruikershandleiding van het **Sonel MeasureEffect™** platform en vind hierin de testinformatie. Ga hiervoor naar:

- de webpagina van het Sonel MeasureEffect™ platform,
- de webpagina van uw instrument.

SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polen

Klantenservice

tel. +48 74 884 10 53

e-mail: customerservice@sonel.com

www.sonel.com