

C.A 6116N C.A 6117



Installatiecontrollers

U heeft zojuist een **Installatiecontroller C.A 6116N of C.A 6117** gekocht en wij danken u voor uw vertrouwen.

Voor een zo goed mogelijk gebruik van dit apparaat dient u:

- deze gebruikshandleiding aandachtig **door te lezen**,
- de voorzorgen bij gebruik **in acht te nemen**.



LET OP, mogelijk GEVAAR! De bediener moet deze handleiding iedere keer raadplegen wanneer hij dit waarschuwingssymbool tegenkomt.



Nuttige informatie of tip.



USB-aansluiting.



De spanning op de klemmen mag niet meer dan 550V bedragen.



Ampèreklem.



Hulpstaafaardelektrode.



Apparaat beschermd door een dubbele isolatie.



Het product is recycleerbaar verklaard naar aanleiding van een analyse van de levenscyclus overeenkomstig de norm ISO14040.



Chauvin Arnoux heeft dit apparaat onderzocht in het kader van een globale Eco-Ontwerp aanpak. Door het bestuderen van de levenscyclus heeft men de effecten van dit product op het milieu kunnen beheersen en optimaliseren. Om preciezer te zijn, beantwoordt het product aan strengere vereisten op het gebied van recycling en nuttige toepassing dan die van de regelgeving.



De CE-markering geeft aan dat dit product voldoet aan de Europese Laagspanningsrichtlijn 2014/35/EU, aan de Richtlijn Elektromagnetische Compatibiliteit 2014/30/EU en aan de RoHS-richtlijnen 2011/65/EU en 2015/863/EU inzake de beperking van gevaarlijke stoffen.



De UKCA-markering garandeert de conformiteit van het product met de in het Verenigd Koninkrijk van toepassing zijnde eisen, met name op het gebied van veiligheid bij laagspanning, elektromagnetische compatibiliteit en de beperking van gevaarlijke stoffen.



De doorgekruiste vuilnisbak betekent dat in de Europese Unie het product als gescheiden afval wordt ingezameld volgens de AEEA-richtlijn 2012/19/UE. Dit materiaal dient niet als huishoudelijk afval verwerkt te worden.

VOORZORGEN BIJ GEBRUIK

Dit apparaat voldoet aan de veiligheidsnorm IEC/EN 61010-2-034 en de snoeren voldoen aan de norm IEC/EN 61010-031, voor spanningswaarden tot 600 V in de categorie III of 300 V in de categorie IV (op een beschutte plaats).

Wanneer de veiligheidsinstructies niet in acht genomen worden, bestaat het risico van elektrische schokken, brand, ontploffing en onherstelbare beschadiging aan het apparaat en de installaties.

- Neem de maximaal toegestane spanning en stroomsterkte, alsmede de meetcategorie in acht.
- Overschrijd nooit de in de specificaties aangegeven grenswaarden voor bescherming.
- Neem de gebruiksvoorwaarden in acht, te weten de temperatuur, vochtigheid, hoogte, verontreinigingsgraad en plaats van gebruik.
- Gebruik het apparaat of diens accessoires niet als deze beschadigd lijken te zijn.
- Gebruik het apparaat niet als het batterijluikje afwezig of slecht gemonteerd is.
- Gebruik voor het opladen van de accu uitsluitend de met het apparaat meegeleverde netblokadapter.
- Maak voor het vervangen van de accu alle aansluitdraden van het apparaat los en zet de omschakelaar op OFF.
- Gebruik geen accu waarvan de omkasting beschadigd is.
- Gebruik accessoires voor aansluiting waarvan de overspanningscategorie en bedrijfsspanning minstens gelijk zijn aan die van het meetapparaat (600V Cat. III of 300V Cat. IV).
- Reparaties en metrologische controles moeten uitgevoerd worden door bekwaam en hiertoe bevoegd personeel.
- Gebruik de juiste beschermingsmiddelen.

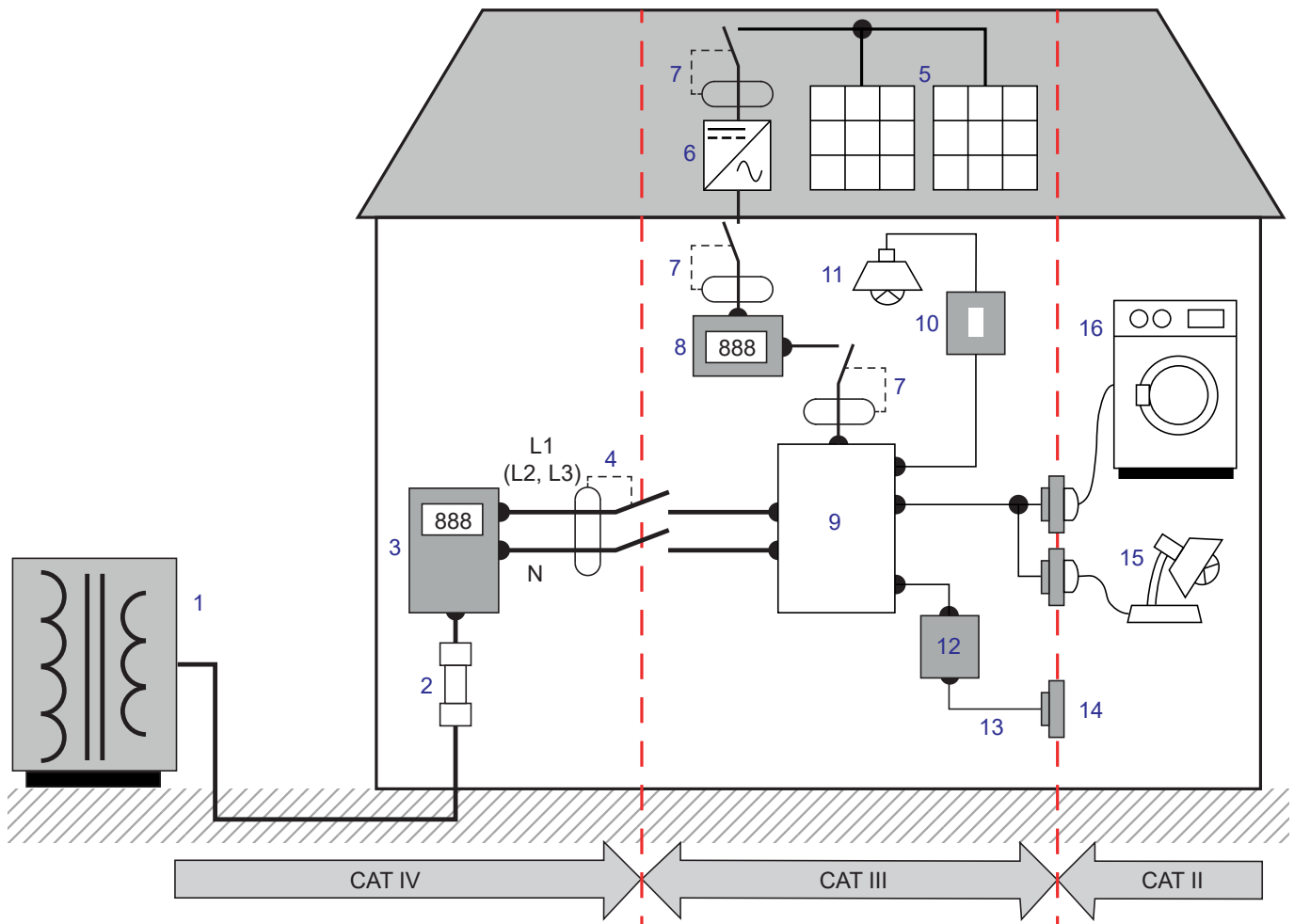
INHOUDSOPGAVE

1. EERSTE INGEBRUIKNAME	5
1.1. Uitpakken.....	5
1.2. Accessoires	6
1.3. Reserveonderdelen	6
1.4. Acculader.....	7
1.5. Dragen van het apparaat.....	7
1.6. Gebruik op een bureau.....	8
1.7. Lichtsterkte van de display	8
1.8. Taalkeuze	9
2. PRESENTATIE VAN DE APPARATEN.....	10
2.1. Functionaliteiten van de apparaten	11
2.2. Toetsenbord.....	11
2.3. Display.....	12
2.4. USB-aansluiting.....	12
3. GEBRUIK	13
3.1. Algemeen.....	13
3.2. Spanningsmeting.....	13
3.3. Weerstand- en continuïteitsmeting	15
3.4. Meting van de isolatieweerstand	19
3.5. Meting aardweerstand 3p.....	22
3.6. Lijnimpedantiemeting (ZS).....	26
3.7. Aardmeting onder spanning (Z_a , R_a).....	30
3.8. Selectieve aardmeting onder spanning	35
3.9. Lijnimpedantiemeting (Z_i)	38
3.10. Meting van de spanningsval in de kabels (ΔV).....	42
3.11. Differentieeltest.....	45
3.12. Stroom- en lekstroommeting	53
3.13. Richting faseverandering.....	55
3.14. Vermogensmeting.....	57
3.15. Harmonischen	60
3.16. Compensatie van de weerstand van de meetsnoeren	63
3.17. Instelling van de alarmdrempel.....	65
4. FOUTINDICATIE	66
4.1. Geen aansluiting.....	67
4.2. Buiten het meetgebied.....	67
4.3. Gevaarlijke spanning aanwezig.....	67
4.4. Ongeldige meting	67
4.5. Apparaat te warm	67
4.6. Controle van de inwendige beveiligingsvoorzieningen	68
5. SET-UP	69
6. GEHEUGENFUNCTIE	72
6.1. Selectie van de modus	72
6.2. Boomstructuur modus	73
6.3. Tabelmodus	78
7. SOFTWARE VOOR EXPORT VAN DE DATA.....	83
7.1. Functionaliteiten	83
7.2. De software ICT verkrijgen	83
7.3. Installatie van ICT	83
8. TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN	84
8.1. Algemene referentievoorzieningen.....	84
8.2. Elektrische eigenschappen.....	84
8.3. Variaties in het toepassingsgebied	95
8.4. Intrinsieke onzekerheid en werkingsonzekerheid	98
8.5. Stroomvoorziening.....	98
8.6. Omgevingsvoorzieningen.....	100
8.7. Mechanische kenmerken	100
8.8. Beantwoording aan de internationale normen.....	100
8.9. Elektromagnetische compatibiliteit (EMC).....	100
9. DEFINITIE VAN DE SYMBOLEN.....	101
10. SERVICEONDERHOUD	103
10.1. Reiniging.....	103
10.2. Vervangen van de accu	103
10.3. Reset van het apparaat	104
10.4. Het updaten van de ingebouwde software	104
11. GARANTIE	105
12. BIJLAGE	106
12.1. Tabel van de door de C.A 6117 beheerde zekeringen.....	106

Definitie van de meetcategorieën

- De meetcategorie IV (CAT IV) komt overeen met metingen uitgevoerd aan de bron van de laagspanningsinstallatie. Voorbeeld: binnenkomende energie, tellers en beveiligingsvoorzieningen.
- De categorie III (CAT III) komt overeen met metingen uitgevoerd in een installatie in de bouw. Voorbeeld: verdeelkast, stroomonderbrekers, vaste industriële machines of apparatuur.
- De meetcategorie II (CAT II) komt overeen met metingen die uitgevoerd worden op rechtstreeks op de laagspanningsinstallatie aangesloten kringen. Voorbeeld: stroomvoorziening van huishoudelijke apparatuur en portable gereedschap.

Voorbeeld van identificatie van de plaatsen van de meetcategorieën

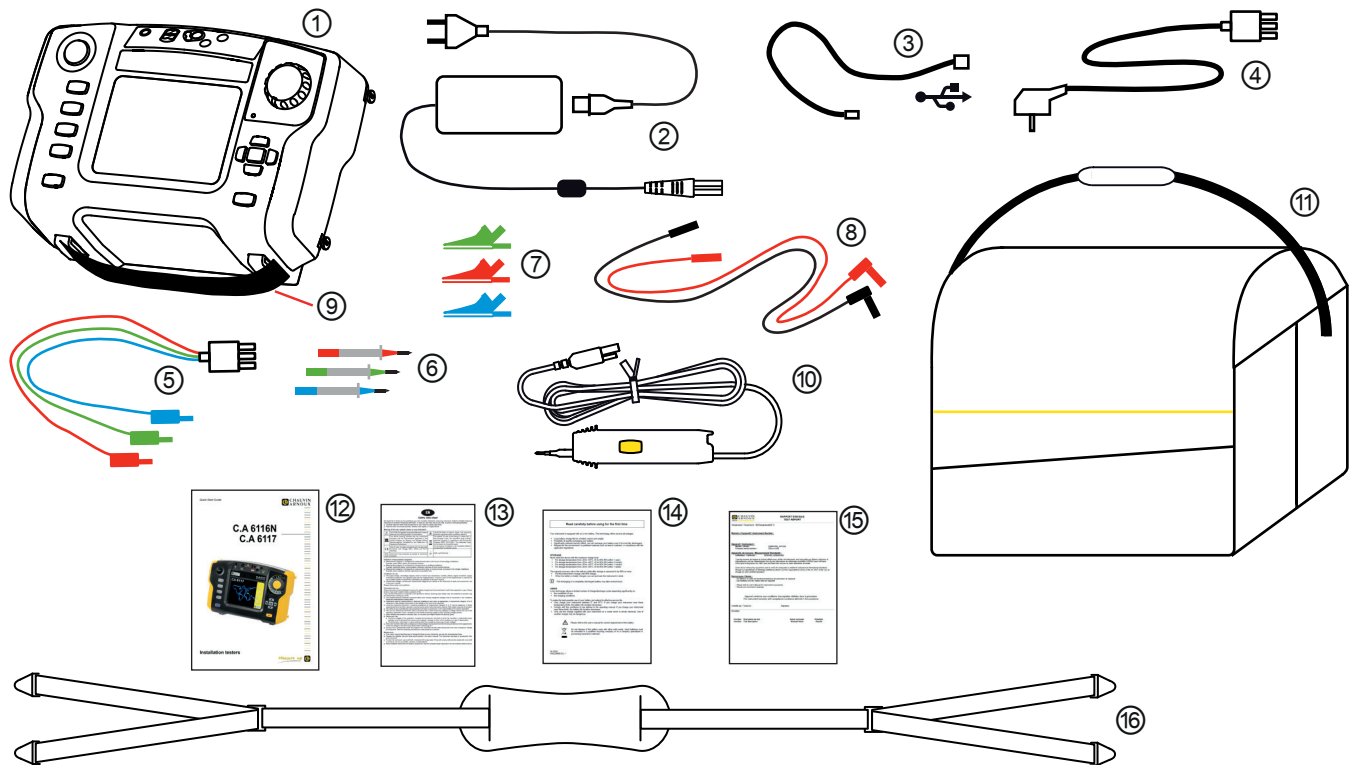


- | | |
|---|--|
| 1 Laagspanning voedingsbron | 9 Verdeelpaneel |
| 2 Servicezekering | 10 Lichtschakelaar |
| 3 Tariefteller | 11 Verlichting |
| 4 Stroomonderbreker of netscheidingsschakelaar* | 12 Aftakdoos |
| 5 Zonnepaneel | 13 Bedrading van de stopcontacten |
| 6 Ondulator | 14 Contactdozen |
| 7 Stroomonderbreker of scheidingschakelaar | 15 Lampen met insteekstelsysteem |
| 8 Productieteller | 16 Huishoudelijke apparatuur, portable gereedschap |

* : De stroomonderbreker of netscheidingsschakelaar kan geïnstalleerd worden door de dienstverlener. Zo niet, dan is het grenspunt tussen de meetcategorie IV en de meetcategorie III de eerste scheidingschakelaar van de verdeelkast.

1. EERSTE INGEBRIJFNAME

1.1. UITPAKKEN



- ① Een C.A 6116N of een C.A 6117
- ② Een netblok met een snoer voor het opladen van de accu.
- ③ Een USB A/B snoer.
- ④ Een driepolig snoer met netstekker (aangepast aan het land waar het apparaat verkocht wordt).
- ⑤ Een driepolig snoer-3 veiligheidssnoeren.
- ⑥ Drie meetpunten (rood, blauw en groen).
- ⑦ Drie krokodilklampen (rood, blauw en groen).
- ⑧ Twee gebogen-rechte veiligheidssnoeren (rood en zwart).
- ⑨ Een handriem.
- ⑩ Een afstandsbedieningssonde.
- ⑪ Een transporttas.
- ⑫ Een meertalige snelstartgids.
- ⑬ Een meertalig veiligheidsinformatieblad.
- ⑭ Een informatieblad over de accu.
- ⑮ Een testrapport.
- ⑯ Een 4-puntsriem om de handen vrij te houden.

1.2. ACCESSOIRES

Aardingsset 15 m (rood/blauw/groen)
Aardingsset 3P (50 m)
Aardingsset 3P (100 m)
Aardingsset 1P 30 m zwart
Tang C177A (200 A)
Tang MN77 (20 A)
Continuïteitsstaafje
Houder Lithium Ion accupacklader
Software Dataview

1.3. RESERVEONDERDELEN

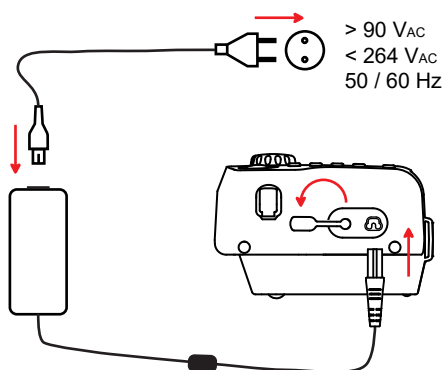
Lithium Ion accupack
Snoer USB-A USB-B
Netblok/acculader van type 2
Euro netsnoer 2P
GB netsnoer 2P
US netsnoer 2P
Beschermfolie scherm
4-Puntsriem voor vrije handen Model 2
Transporttas nr. 22
Afstandsbedieningssonde
Zwarte meetpunt voor afstandsbedieningssonde
Driepolig testsnoer Euro netstekker
Driepolig testsnoer GB netstekker
Driepolig testsnoer IT netstekker
Driepolig testsnoer CH netstekker
Driepolig testsnoer US netstekker
Driepolig snoer-3 veiligheidssnoeren (rood, blauw en groen)
Driepolig snoer-3 veiligheidssnoeren (rood, blauw en groen) CH
Set van 3 meetpunten (rood, blauw en groen)
Set van 3 krokodilklampen (rood, blauw en groen)
2 gebogen-rechte veiligheidssnoeren 3m (rood en zwart) met een lengte van 3m
Handriem

Raadpleeg voor de accessoires en reserveonderdelen onze website:

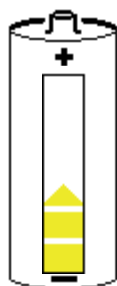
www.chauvin-arnoux.com

1.4. ACCULADER

Begin voor het eerste gebruik met het volledig opladen van de accu. Het opladen moet gebeuren bij een temperatuur tussen 0 en 45°C.



Verwijder de kap van de netstekker op het apparaat.



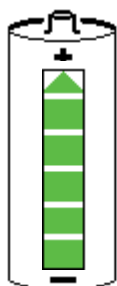
Accu laadt op ...



Het lampje van het apparaat gaat branden.



Tijdsduur opladen:
ca. 5 u



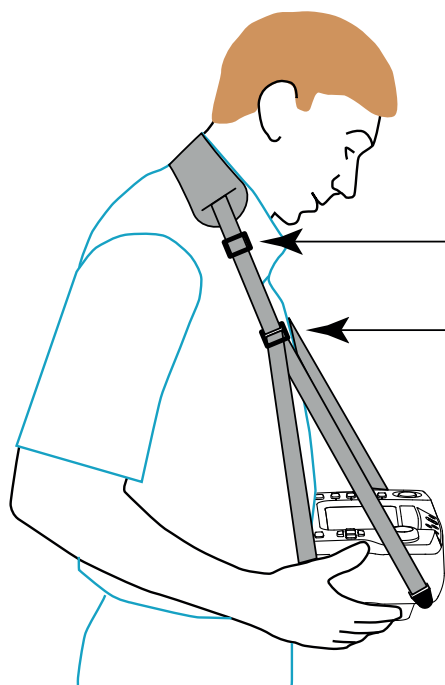
Accu is geladen



Als het acculader is voltooid, lampje gaat uit. De animatie op het scherm gaat door zolang de oplader is aangesloten.

Zet de omschakelaar op OFF, maar het opladen is mogelijk terwijl het apparaat niet uit staat.

1.5. DRAGEN VAN HET APPARAAT



Om tijdens het gebruik van het apparaat de handen vrij te hebben, kunt u de 4-puntsriem voor vrije handen gebruiken. Klik de vier haken van de riem op de vier pennen van het apparaat. Hang de riem rond de nek.

Stel de lengte van de riem af,

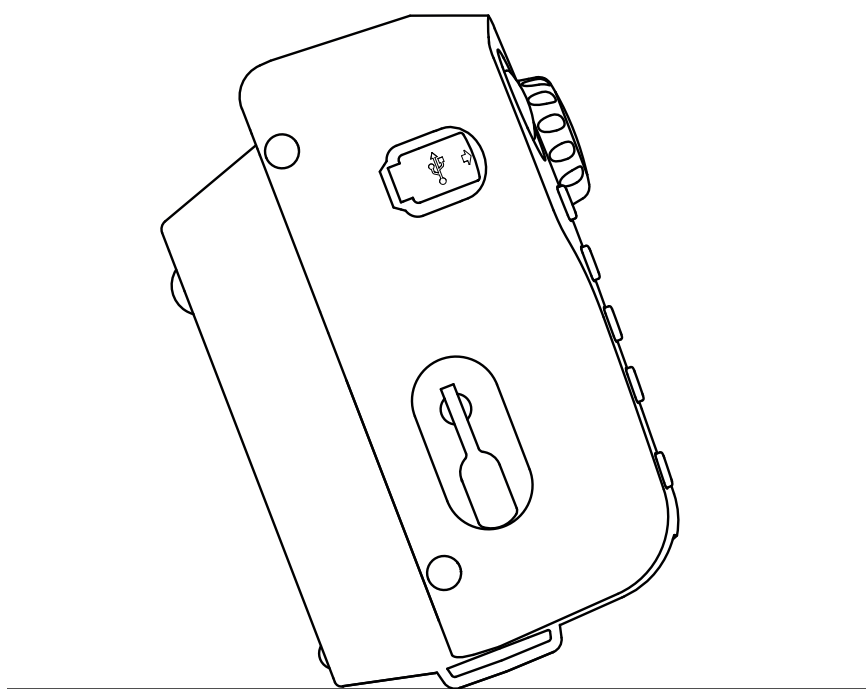
en vervolgens de schuine stand van het apparaat.

Schuif voor het verwijderen van de riem een platte schroevendraaier onder het lipje van het haakje om het op te tillen en schuif het haakje vervolgens naar beneden.



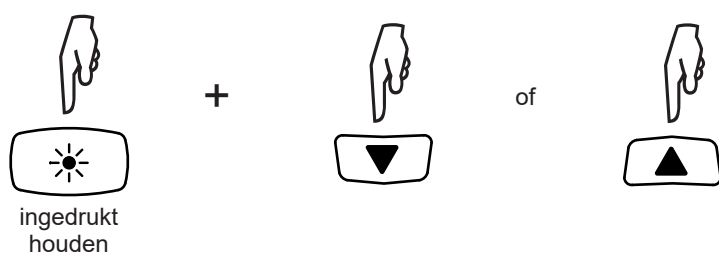
1.6. GEBRUIK OP EEN BUREAU

Voor een gebruik op een bureau laat u het apparaat steunen op de haakjes van de handriem en op het kastje. De display kan zo rechtstreeks afgelezen worden.



1.7. LICHTSTERKTE VAN DE DISPLAY

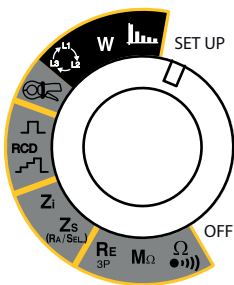
Druk voor het afstellen van de lichtsterkte van de display tegelijkertijd op de toets X en op de pijltoetsen.



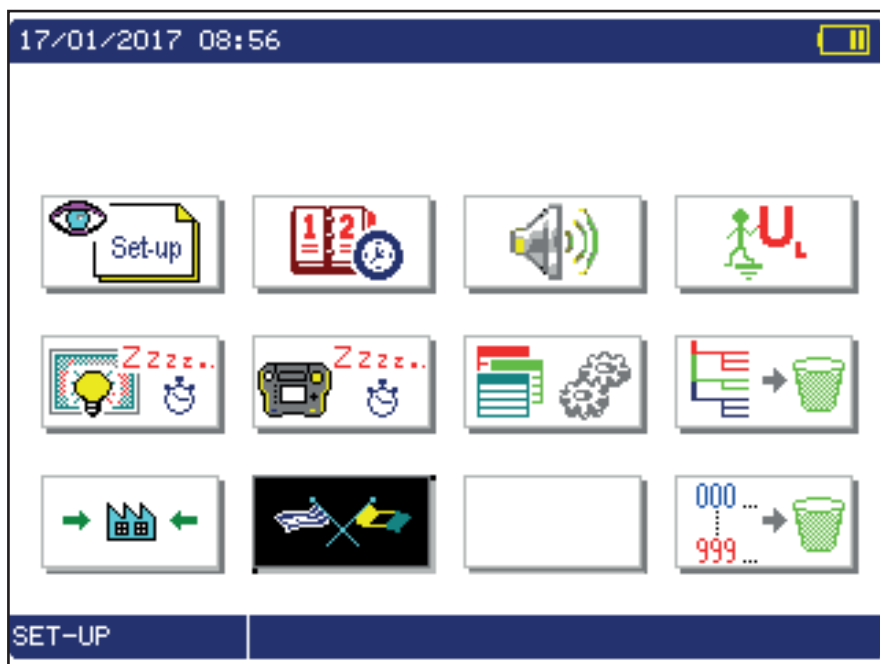
1.8. TAALKEUZE

Begin, alvorens het apparaat te gebruiken, met het kiezen van de taal waarin u wilt dat het apparaat zijn berichten weergeeft.

Zet de omschakelaar op SET-UP.
Gebruik het pijltoetsenbord om



de icoon van de talen te selecteren:



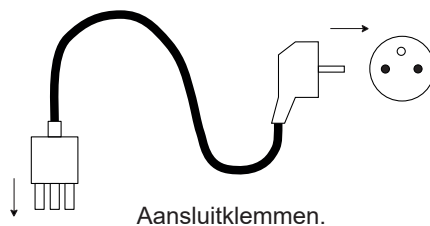
Druk op de toets **OK** om uw keuze te valideren.

Selecteer uw taal uit de voorgestelde talen met behulp van de toetsen **▲ ▼** en valideer uw keuze door nogmaals op de toets **OK** te drukken.

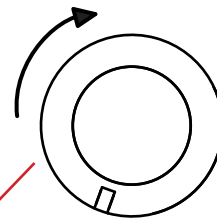
In de hulprubriek van onze website vindt u andere talen om te downloaden (zie § 10.4).

2. PRESENTATIE VAN DE APPARATEN

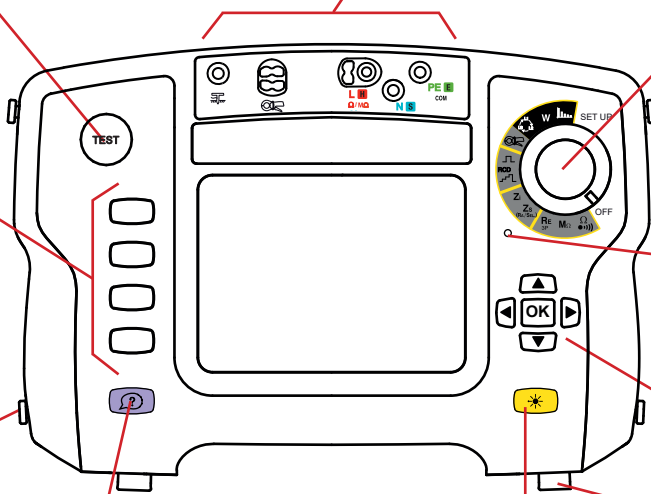
TEST-knop om het meten te starten.



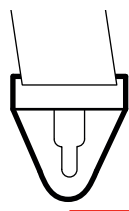
Omschakelaar om de meetfunctie of de SET-UP te kiezen.



Vier functietoetsen.



Pen om de 4-punts-riem voor vrije handen te bevestigen.

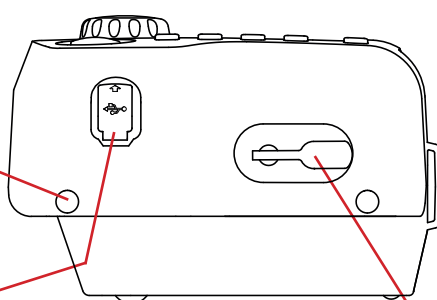


Helptoets.

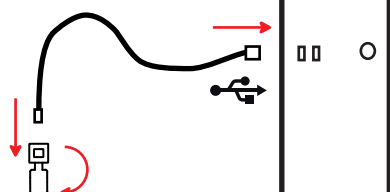
Toets voor het instellen van de helderheid van het beeldscherm.

Pijltoetsenbord: vier browstoetsen en een validatieknop.

Haakjes voor de handriem die ook dient om het apparaat schuin neer te zetten.

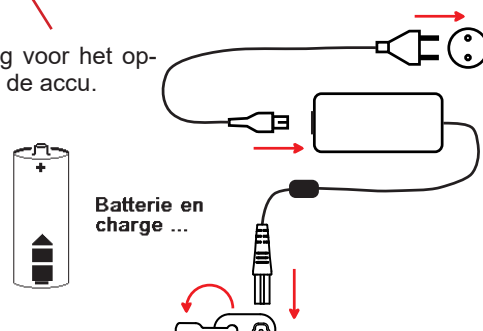


USB-aansluiting voor de overdracht van data op de PC.



Aansluiting voor het opladen van de accu.

Batterie en charge ...



2.1. FUNCTIONALITEITEN VAN DE APPARATEN

De installatiecontrollers C.A 6116N en C.A 6117 zijn portable meetapparaten met een grafische kleurendisplay. Zij worden van stroom voorzien door een oplaadbare accu en een uitwendig voedingsblok.

Deze apparaten zijn bestemd om de veiligheid van elektrische installaties te controleren. Hiermee kan een nieuwe installatie getest worden alvorens deze onder spanning te zetten, een al dan niet werkende bestaande installatie gecontroleerd worden of de diagnose stellen van een storing in een installatie.

Functies	■ spanningsmeting ■ continuïteits- en weerstandsmeting ■ meting van de isolatieweerstand ■ meting van de aardweerstand (met 3 staaafaardelektroden) ■ lusimpedantiemeting (Z_s) ■ meting van aardweerstand onder spanning (met een hulpstaaafaardelektrode) ■ meting van selectieve aardweerstand (met een hulpsonde en een ampèretang als optie) ■ berekening van kortsluitstroomwaarden en foutspanningen ■ lijnimpedantiemeting (Z_i) ■ meting van spanningsval in kabels (uitsluitend voor de C.A 6117) ■ test van de differentieelschakelaars van type AC, A, F, B, B+ en EV, in de hellingsmodus, in de impulsmodus of met niet-uitval (van type B, B+ en EV, uitsluitend voor de C.A 6117) ■ stroommeting (met een ampèretang als optie) ■ detectie van de draairichting van de fasen ■ meting van het actieve vermogen en van de vermogensfactor (in eenfase of driefasen net in evenwicht) waarbij de spannings- en/of stroomcurven bekeken kunnen worden ■ analyse harmonische in spanning en in stroom (met een tang als optie)
Bedieningsorganen	een omschakelaar met dertien standen, een browser met vijf toetsen, een toetsenbord met vier functietoetsen, een contextuele hulptoets, een toets voor de lichtsterkte en een TEST-knop.
Weergave	grafische kleurendisplay 5,7" (115 x 86mm), 1/4 VGA (320 x 240 punten).

Het enige verschil tussen de C.A 6116N en de C.A 6117 is dat met de C.A 6117 differentieelschakelaars van type B getest kunnen worden.

2.2. TOETSENBORD

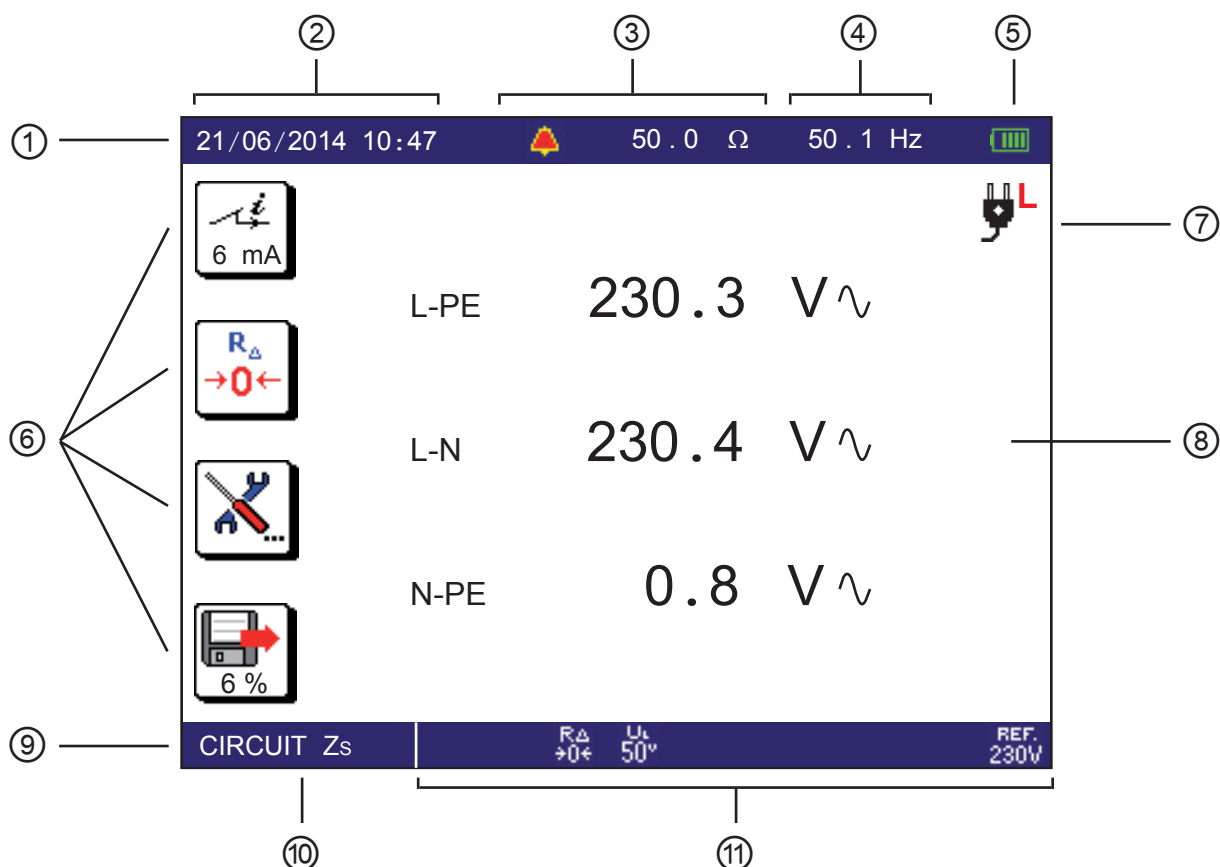
De werking van de 4 functietoetsen wordt op de display aangegeven met de ernaast geplaatste iconen. Deze hangt af van de context.

De hulptoets  kan bij alle functies gebruikt worden. Deze hulp is contextueel: deze hangt af van de functie.

Met de toets  kan de lichtsterkte van de display worden afgesteld.

Het pijltoetsenbord bestaat uit vier browstoetsen en een valideertoets.

2.3. DISPLAY



- | | |
|--|--|
| ① Bovenbalk | ⑦ Plaats van de fase op de aansluiting |
| ② Datum en tijd | ⑧ Weergave van de meetresultaten |
| ③ Alarmdrempel | ⑨ Onderbalk |
| ④ Gemeten frequentie | ⑩ Naam van de functie |
| ⑤ Toestand van de accu | ⑪ Informatie over de huidige meting |
| ⑥ Iconen die de functie van de toetsen tonen | |

2.4. USB-AANSLUITING

Met de USB-aansluiting van het apparaat kunnen de in het geheugen opgeslagen data overgezet worden op een PC (zie §7). Voor deze operatie moeten eerst een specifiek aansturingsprogramma en een softwareprogramma worden geïnstalleerd.

De USB-aansluiting dient ook voor het updaten van de interne software van het apparaat (zie §10.4).

Het USB-snoer en de bijbehorende software worden met het apparaat meegeleverd.

3. GEBRUIK

3.1. ALGEMEEN



Alvorens de fabriek te verlaten, wordt het apparaat zodanig geconfigureerd dat dit gebruikt kan worden zonder de parameters te hoeven wijzigen. Voor de meeste metingen is het voldoende de meetfunctie te selecteren door aan de omschakelaar te draaien en op de knop **TEST** te drukken.

U kunt echter de parameters instellen van:

- de metingen met behulp van de functietoetsen
- of van het apparaat met behulp van de SET-UP.



Het apparaat is niet bedoeld om te werken terwijl de acculader op het spanningsnet is aangesloten. De metingen moeten uitgevoerd worden met de accu.

3.1.1. CONFIGURATIE

Tijdens het configureren van de metingen kunt u altijd kiezen tussen:

- valideren door te drukken op de toets **OK**,
- of de meting verlaten zonder back-up door te drukken op de toets .

3.1.2. HELP

Behalve een intuïtieve interface biedt het apparaat u zoveel mogelijk hulp voor het gebruik en voor de expertise. U kunt kiezen uit drie soorten hulp:

- Hulp voor het meten is toegankelijk via de toets . Deze geeft de aansluitschema's aan die uitgevoerd moeten worden voor iedere functie en geeft belangrijke instructies.
- Foutmeldingen die verschijnen zodra men op de knop **TEST** drukt, om een verkeerde aansluiting, een verkeerde instelling van de meetparameters, een overschrijding van het meetgebied, defecte geteste installaties, enz. te melden.
- Hulp behorend bij de foutmeldingen. Berichten met de icoon  nodigen u uit de hulp te raadplegen om de betreffende fout te verwijderen.

3.1.3. REFERENTIEPOTENTIAAL



De gebruiker wordt beschouwd als referentie-aardpotentiaal. Hij mag dan ook niet van de aarde geïsoleerd worden: hij mag geen isolerende schoenen en geen isolerende handschoenen dragen en geen plastic voorwerpen gebruiken om op de knop **TEST** te drukken.

3.2. SPANNINGSMETING

Ongeacht de gekozen functie, m.u.v. SET-UP, begint het apparaat altijd met het meten van de op zijn klemmen aanwezige spanning,

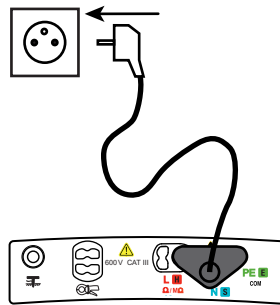
3.2.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

Het apparaat scheidt de wisselspanning van de gelijkspanning en vergelijkt de amplitudes om te bepalen of het signaal wisselspanning (AC) of gelijkspanning (DC) aangeeft. In het geval van een AC-signaal wordt de frequentie gemeten en berekent het apparaat de RMS-waarde van het wisselspanningsgedeelte om deze weer te geven. In het geval van een DC-signaal meet het apparaat niet de frequentie en berekent hij de gemiddelde waarde hiervan om deze weer te geven.

Voor de metingen die uitgevoerd worden onder netspanning controleert het apparaat of de aansluiting correct is geeft dit de positie van de fase op de stekker weer. Het controleert ook of er een aardleiding aanwezig is op de PE-klem door middel van het contact dat de gebruiker maakt met zijn vinger door de knop **TEST** aan te raken.

3.2.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

Sluit het snoer aan op de te testen apparatuur. Zodra het apparaat onder spanning is gezet, meet dit de spanningen aanwezig in zijn klemmen en geeft dit deze weer, ongeacht de stand van de omschakelaar.



Voor de standen Z_s ($R_A/SEL.$) en RCD geeft het apparaat ook de stand aan van de fase op de display met behulp van het symbool . De netstekker van het driepolige snoer wordt gemarkeerd door een witte punt ter herkenning.

-  : de fase bevindt zich op de rechter pen van de netstekker wanneer de witte punt zich hierboven bevindt.
-  : de fase bevindt zich op de linker pen van de netstekker wanneer de witte punt zich hierboven bevindt.
-  : het apparaat kan de positie van de fase niet bepalen, waarschijnlijk omdat de PE niet is aangesloten of omdat de geleiders L en PE omgedraaid zijn.



Het symbool L wordt weergegeven zodra de spanning voldoende groot is ($>U_L$ te programmeren in de SET-UP). De als L aangegeven klem is degene die de hoogste spanning heeft ten opzichte van de PE.

3.2.3. FOUTINDICATIE

De enige fouten die bij het meten van de spanning gemeld worden, zijn de waarden die buiten het spanningsmeetgebied komen. Deze fouten worden in duidelijke taal weergegeven op het beeldscherm.

3.3. WEERSTANDS- EN CONTINUÏTEITSMETING

3.3.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

Voor de continuïteitsmetingen genereert het apparaat een gelijkstroom van 200 of 12mA, naar keuze van de gebruiker, tussen de klemmen Ω en COM. Het meet vervolgens de spanning die tussen deze twee klemmen aanwezig is en trekt hier de waarde van $R = V/I$ vanaf.

Voor de weerstandsmetingen (gekozen stroom = k Ω) genereert het apparaat een gelijkspanning tussen de klemmen Ω en COM. Het meet vervolgens de stroom die tussen deze twee klemmen aanwezig is en trekt hier de waarde van $R = V/I$ vanaf.

Bij een sterkstroommeting (200mA) draait het apparaat na een seconde de richting van de stroom om en voert het gedurende een seconde een nieuwe meting uit. Het weergegeven resultaat is het gemiddelde van deze twee metingen. Het is mogelijk metingen uit te voeren waarbij de polariteit van de stroom ofwel bij de plus ofwel bij de min geblokkeerd wordt.

Voor de zwakstroommetingen (12mA of k Ω) is de polariteit altijd plus.

3.3.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

Om aan de norm IEC61557 te voldoen, moeten de metingen uitgevoerd worden bij 200mA. Door de stroom om te keren, kunnen eventuele resterende elektromotorische krachten gecompenseerd worden en kan men vooral nagaan of de continuïteit in beide richtingen werkt.

Wanneer u continuïteitsmetingen uitvoert die niet contractueel zijn, kies dan liever voor een stroomwaarde van 12mA. Hoewel de resultaten niet beschouwd kunnen worden als de resultaten van een normatieve test, kan men zo de autonomie van het apparaat aanzienlijk verbeteren en het onbedoeld uitvallen van de installaties bij een verkeerde aansluiting voorkomen.

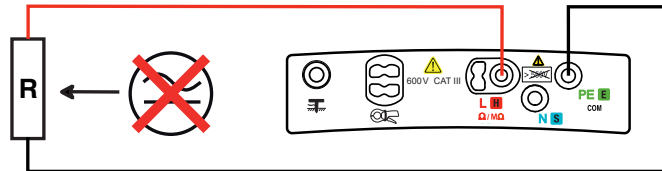
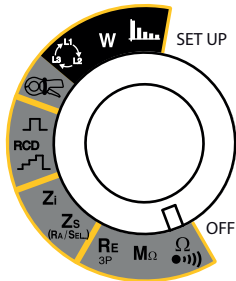
Met de permanente modus kan men diverse metingen achter elkaar uitvoeren zonder iedere keer op de knop **TEST** te hoeven drukken.

Als het te meten voorwerp inductief is, is het beter de impulsmodus op 200mA te gebruiken en handmatig een meting met een pluspolariteit uit te voeren, gevolgd door meting met een minpolariteit, teneinde de meting in staat te stellen zich te stabiliseren.

Als het alarm geactiveerd is, kan de gebruiker door middel van een geluidssignaal gewaarschuwd worden dat de meting lager is dan de drempelwaarde zonder dat hij op de display hoeft te kijken.

Zet de omschakelaar op Ω (•••)).

Verbind met behulp van de snoeren de te testen apparatuur tussen de klemmen Ω en COM van het apparaat. Het te testen voorwerp mag niet onder spanning staan.



3.3.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



Keuze van de meetstroom: k Ω , 12mA of 200mA.

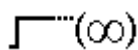
- Met de sterkstroom (200mA) kan men uitsluitend metingen doen met een lage weerstand, tot 40 Ω .
- Met zwakstroom (12mA) kan men metingen doen tot 400 Ω .
- Door k Ω te kiezen, kan men weerstandsmetingen doen tot 400k Ω .



Om de weerstand te compenseren van de meetsnoeren (snoeren en meetpunten of krokodilklampen) voor metingen onder 12 en 200mA (zie §3.16).



(1) Bij een druk op de knop **TEST** wordt slechts een meting gestart (impulsmodus).



(∞) Bij een druk op de knop **TEST** wordt een continue meting gestart (permanente modus). Om deze te stoppen, moet men opnieuw op de knop **TEST** drukken.



R±

Automatische omkering van de polariteit voor een meting onder 200mA.

R+

Meting uitsluitend met pluspolariteit.

R-

Meting uitsluitend met minpolariteit.



Om het alarm te activeren.



Om het alarm te deactiveren.



Ω

002.00

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 2Ω.



k Ω



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Na het meten: om deze te registreren.

De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaande pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.

Wanneer de parameters eenmaal bepaald zijn, kunt u met meten starten.



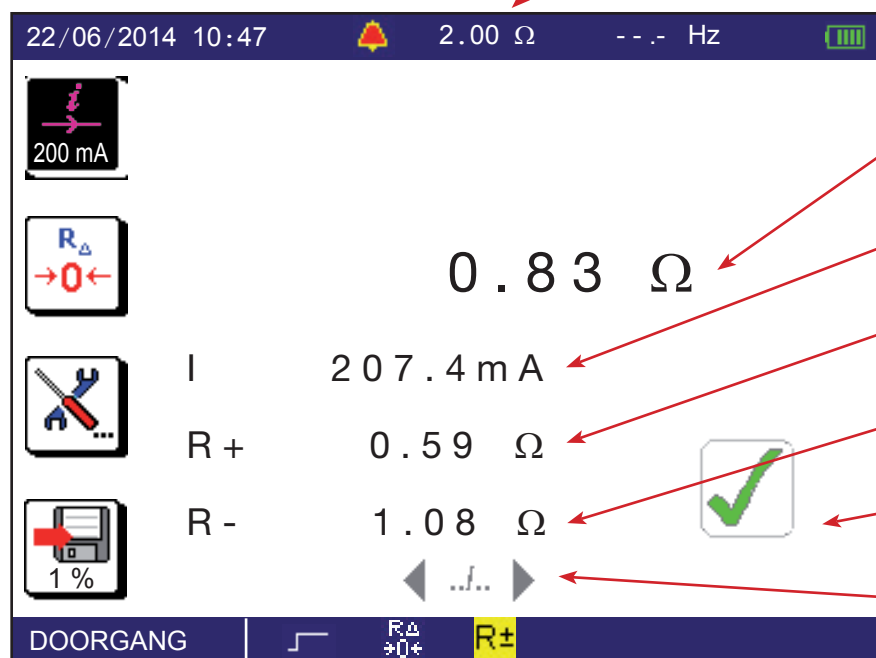
Als u de impulsmodus geselecteerd heeft, druk dan een keer op de knop **TEST** en de meting stopt automatisch wanneer deze voltooid is.

Als u de permanente modus geselecteerd heeft, druk dan een eerste keer op de knop **TEST** om het meten te starten

en een tweede keer om dit te stoppen of druk rechtstreeks op de registreertoets

3.3.4. HET RESULTAAT AFLEZEN

- In geval van een stroomwaarde van 200mA:



Waarde van de alarmdrempel.

Resultaat van de meting:

$$R = \frac{(R+) + (R-)}{2}$$

Meetstroom.

Meting van een positieve stroomwaarde (R+).

Meting van een negatieve stroomwaarde (R-).

Geval waarbij de meting lager is dan de alarmdrempel.

Om de weergavepagina te veranderen.

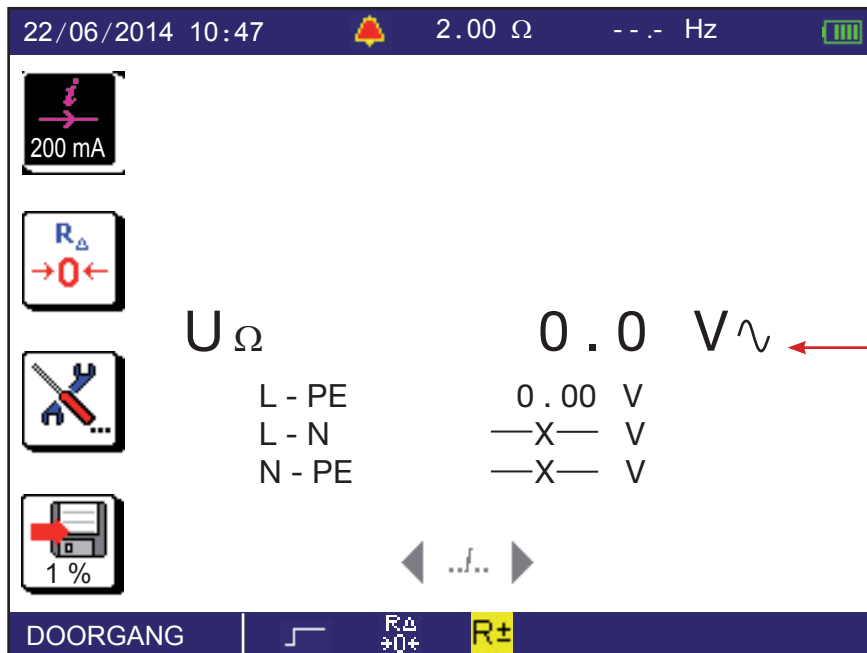
Meting met omkering van de polariteit.

De compensatie van de weerstand van de meetsnoeren is geactiveerd.

Permanente modus.

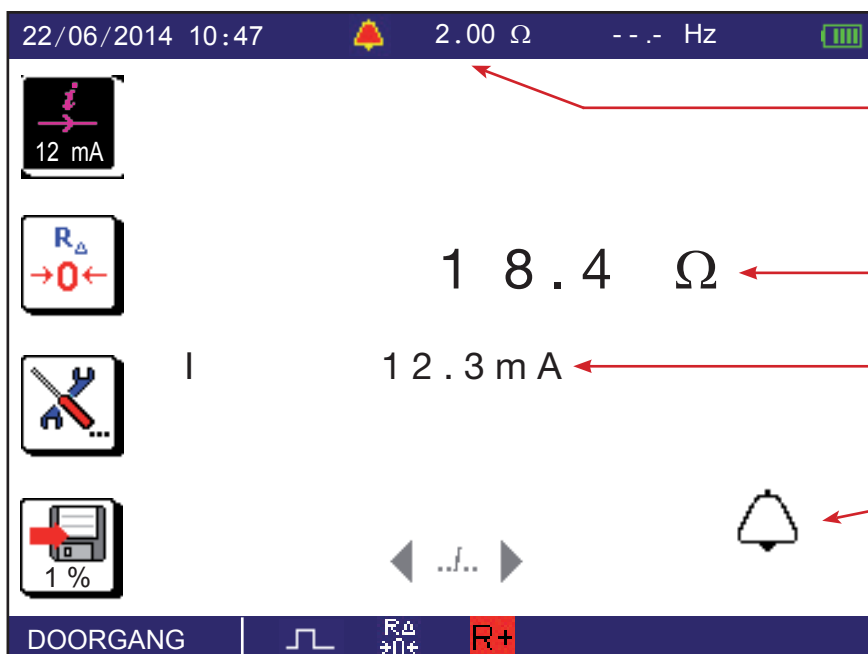


Om de volgende weergavepagina te bekijken.



Externe spanningen aanwezig op de klemmen vlak voor het starten van de meting.

- In het geval van een stroomwaarde van 12mA is er geen omkering van de stroom.



Waarde van de alarmdrempel.

Resultaat van de meting.

Meetstroom.

Geval waarbij de meting hoger is dan de alarmdrempel.

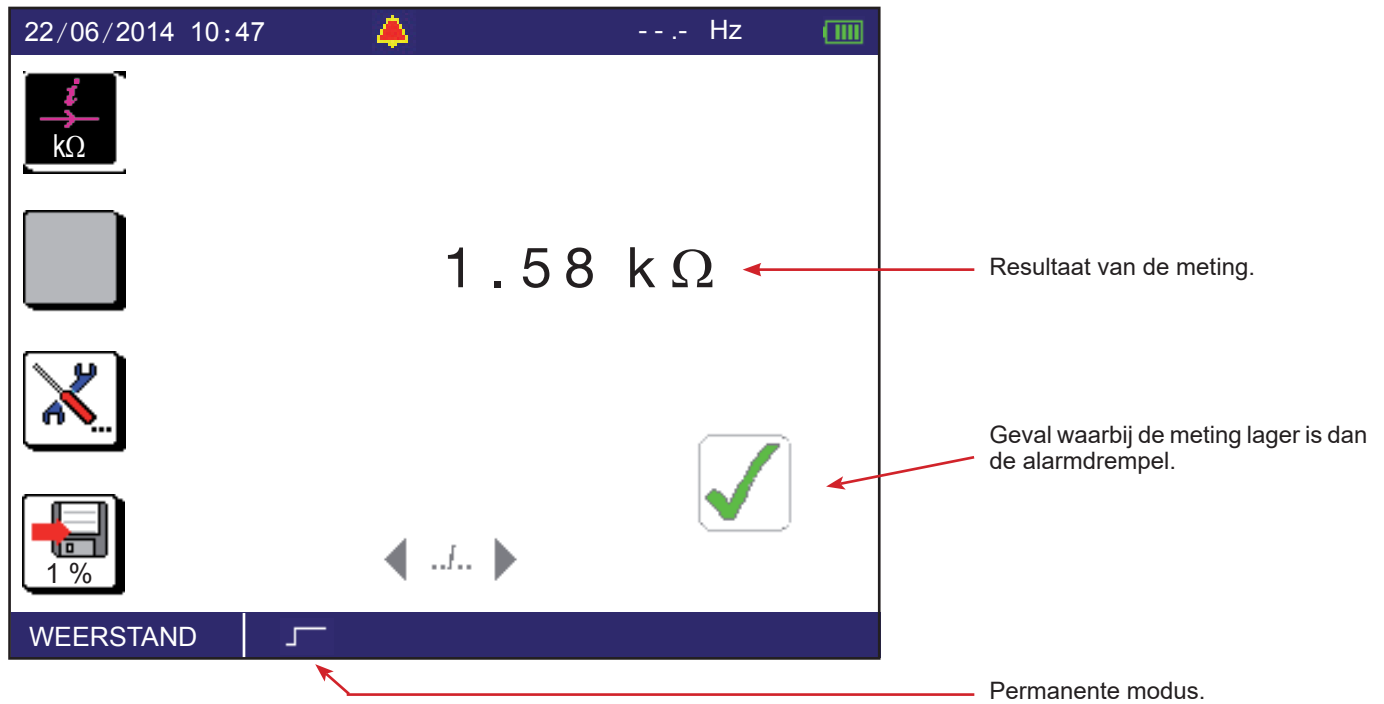
Om de weergavepagina te veranderen.

De polariteit van de stroom is positief.

De compensatie van de weerstand van de meetsnoeren is geactiveerd.

Impulsmodus.

- In het geval van een weerstandsmeting ($k\Omega$) wordt de stroom niet omgekeerd en worden de meetsnoeren niet gecompenseerd.



3.3.5. FOUTINDICATIE

De meest voorkomende fout bij een continuïteits- of weerstandsmeting is de aanwezigheid van een spanning op de klemmen. Er wordt een foutmelding weergegeven als er een spanning van meer dan 0,5 V_{eff} is gedetecteerd en u op de knop **TEST** drukt.

In dat geval is de meting niet toegestaan. Neem de oorzaak van de parasitaire spanning weg en begin opnieuw de meting.

Een andere mogelijke fout is de meting van een te inductieve last die er voor zorgt dat de meetstroom zich niet kan stabiliseren. Begin in dat geval opnieuw met meten in de permanente modus met één polariteit en wacht tot de meting gestabiliseerd is.



Gebruik de hulpfunctie voor de aansluitingen en voor alle benodigde informatie.

3.4. METING VAN DE ISOLATIEWEERSTAND

3.4.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

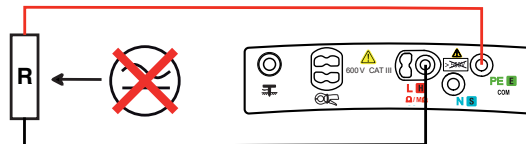
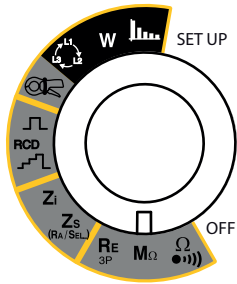
Het apparaat genereert een gelijkspanning bij test tussen de klemmen COM en MΩ. De waarde van deze spanning hangt af van de te meten weerstand: deze is minstens gelijk aan U_N wanneer $R \geq R_N = U_N/1\text{mA}$, zo niet, dan is deze minder. Het apparaat meet de spanning en de stroom tussen deze twee klemmen aanwezig is en trekt hier de waarde van $R = V/I$ vanaf. De klem COM is het referentiepunt van de spanning. De klem MΩ levert dus een negatieve spanning.

3.4.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

Als het alarm geactiveerd is, kan de gebruiker door middel van een geluidssignaal gewaarschuwd worden dat de meting lager is dan de drempelwaarde zonder dat hij op de display hoeft te kijken.

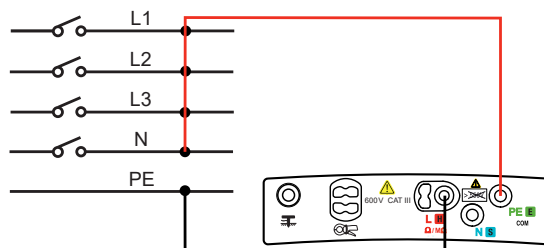
Zet de omschakelaar op MΩ.

Verbind met behulp van de snoeren de te testen apparatuur tussen de klemmen COM en MΩ van het apparaat. Het te testen voorwerp mag niet onder spanning staan.



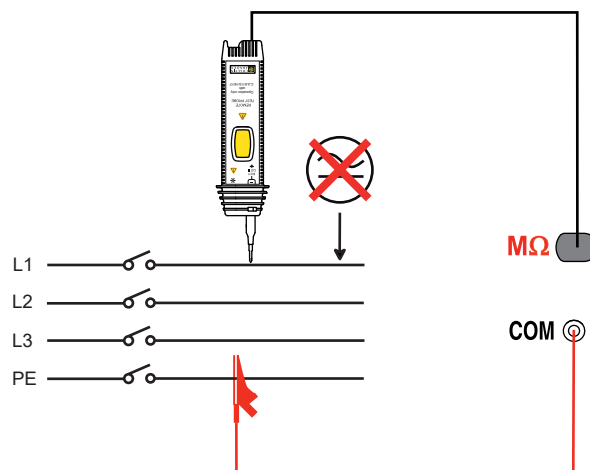
Om lekken tijdens de isolatiemeting te voorkomen, waardoor de meting onjuist zou kunnen zijn, moet u **niet** de driepolige stekker **gebruiken** wanneer u dit soort metingen doet, maar twee eenvoudige snoeren.

Over het algemeen wordt de isolering op een installatie gemeten tussen de fase(n) en de nulleider die onderling en met de aarde verbonden zijn.



Indien de isolering niet voldoende is, moet de meting uitgevoerd worden tussen ieder paar om de storing te lokaliseren. Om die reden is het niet mogelijk de geregistreerde waarde te indexeren met een van de volgende waarden: L-N, L-PE, N-PE, L1-PE, L2-PE, L3-PE, L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3 of L1-L3

Met de optionele afstandsbedieningssonde kan de meting eenvoudiger ontkoppeld worden dankzij de verplaatste knop **TEST**. Zie voor het gebruik van de afstandsbedieningssonde de gebruikshandleiding hiervan.



3.4.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



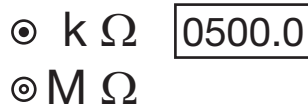
Voor het kiezen van de nominale testspanning U_N : 50, 100, 250, 500 of 1000V.



Om het alarm te activeren.



Om het alarm te deactiveren.



Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De drempel is standaard vastgesteld op $R(k\Omega) = U_N/1mA$.



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaande pijl). Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.



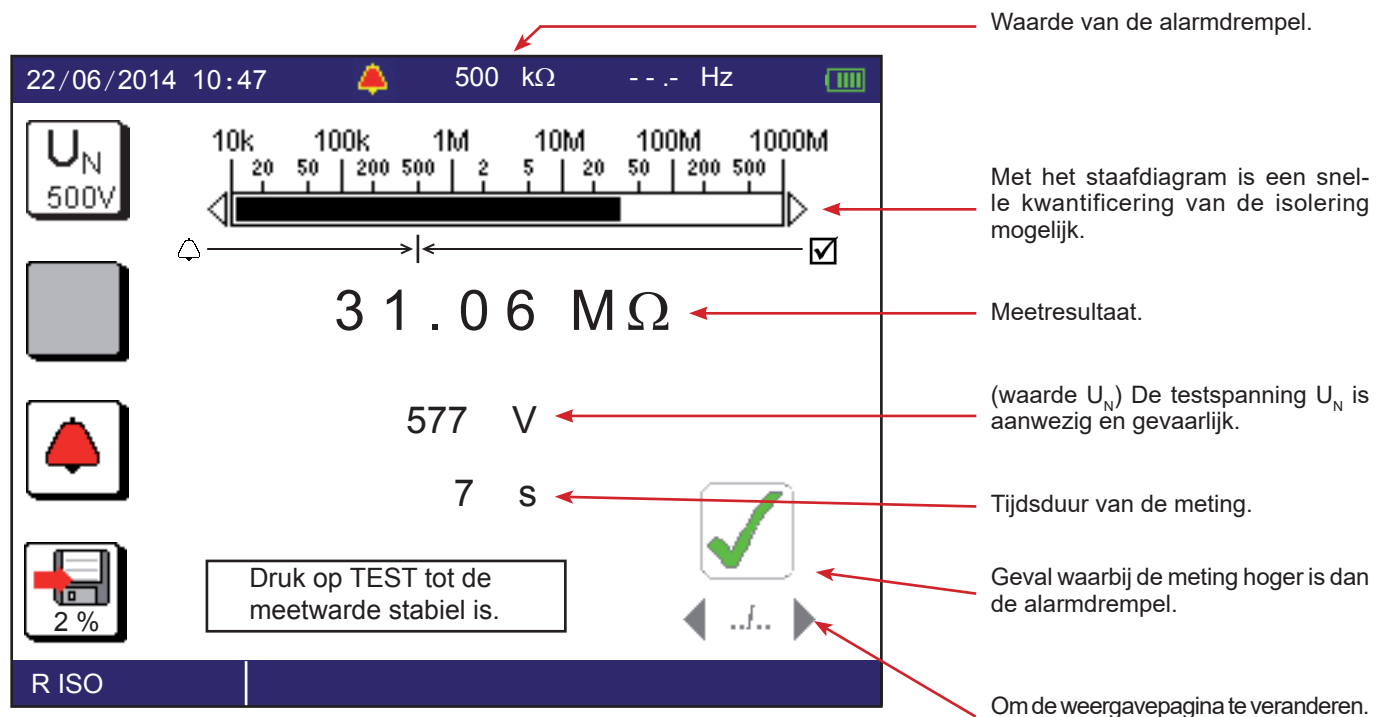
Wanneer de parameters eenmaal bepaald zijn, kunt u met meten starten.

Houd de knop TEST ingedrukt totdat een stabiele meting verkregen is. De meting stopt wanneer de knop **TEST** wordt losgelaten.



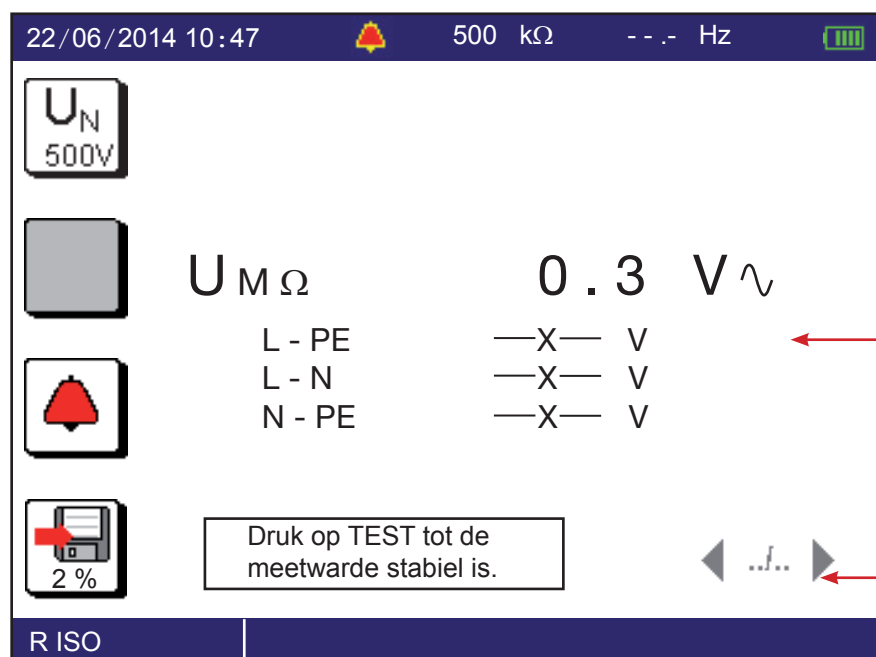
Wacht, alvorens de snoeren los te maken of een andere meting te starten, tot de spanning U_N nul is.

3.4.4. HET RESULTAAT AFLEZEN





Om de volgende weergavepagina te bekijken.



Externe spanning aanwezig op de klemmen vlak voor het starten van de meting.

Om de weergavepagina te veranderen.

3.4.5. FOUTINDICATIE

De meest voorkomende fout bij een isolatiemeting is de aanwezigheid van een spanning op de klemmen. Indien deze hoger is dan 10V (de exacte waarde hangt af van U_N , zie §8.2.5), is de isolatiemeting niet toegestaan. Verwijder de spanning en begin opnieuw met meten.

Het is mogelijk dat de meting instabiel is, waarschijnlijk omdat een lading een te hoge capaciteit heeft of door een probleem met de isolering. Lees in dat geval de meting af op de staafdiagram.



Gebruik de hulpfunctie voor de aansluitingen en voor alle benodigde informatie.



3.5. METING AARDEWEERSTAND 3P

Alleen met deze functie kan men een aardweerstand meten terwijl de te testen elektriciteitsinstallatie spanningloos is (bijvoorbeeld een nieuwe installatie). Deze maakt gebruik van twee hulpstaafaardelektroden, waarbij een derde gevormd wordt door de te testen aardstekker (vandaar de benaming 3P).

Deze kan ook gebruikt worden op een bestaande elektriciteitsinstallatie maar in dat geval moet de stroom onderbroken worden (hoofddifferentieelschakelaar). In alle gevallen (nieuwe of bestaande installatie) moet de aardstrip van de installatie tijdens de meting geopend worden.

Het is mogelijk een snelle meting uit te voeren en alleen R_E te meten of een uitgebreidere meting uit te voeren door ook de weerstand van de staafaardelektroden te meten.

3.5.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

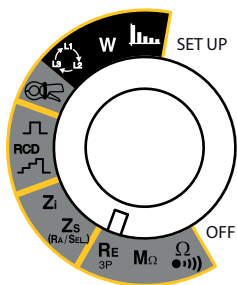
Het apparaat genereert tussen de klemmen H en E een blokgolfspanning met een frequentie van 128Hz en een piek-piek amplitude van 35V. Het meet de stroom die hier uit voortvloeit, I_{HE} , alsmede de tussen de twee klemmen S en E aanwezige spanning, U_{SE} . Vervolgens berekent het de waarde van $R_E = U_{SE} / I_{HE}$.

Om de weerstand van de staafaardelektroden R_S en R_H te meten, keert het apparaat intern de klemmen E en S om en voert het een meting uit. Vervolgens doet het hetzelfde met de klemmen E en H.

3.5.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

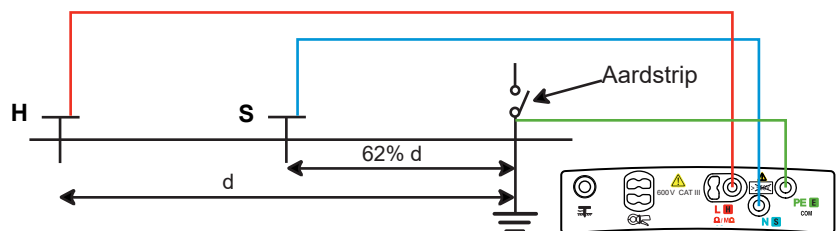
Er bestaan meerdere meetmethodes. Wij raden u aan de zogenaamde «62%» methode te gebruiken.

Zet de omschakelaar op R_E 3P.



Plaats de staafaardelektroden H en S op een lijn met de aardverbinding. De afstand tussen de staafaardelektrode S en de aardverbinding moet ongeveer 62% van de afstand tussen de staafaardelektrode H en de aardverbinding zijn.

Om elektromagnetische interferentie te voorkomen, is het aan te raden de kabels volledig uit te rollen en ze zo ver mogelijk van elkaar te plaatsen en lussen te voorkomen.



Sluit de kabels aan op de klemmen H en S. Maak de installatie spanningloos en maak de aardstrip los. Sluit vervolgens de klem E aan op de te controleren aardverbinding.

Als het alarm geactiveerd is, kan de gebruiker door middel van een geluidssignaal gewaarschuwd worden dat de meting hoger is dan de drempelwaarde zonder dat hij op de display hoeft te kijken.

3.5.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



Keuze van het meettype: snel om uitsluitend R_E te meten (doorgestreepte icoon) of uitgebreid om ook de weerstand van de staafaardelektroden R_S en R_H te meten. Dit laatste geval is nuttig als het terrein droog is en de weerstand van de staafaardelektroden derhalve hoog is.



Om de weerstand van het op de klem E aangesloten snoer te compenseren om lage waarden te kunnen meten (zie §3.16).



Om het alarm te activeren.



Om het alarm te deactiveren.



Ω

050.00



k Ω

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 50 Ω .



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaande pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.



Als de meting in een vochtige omgeving moet plaatsvinden, vergeet dan niet om de grenswaarde van de contactspanning U_L te wijzigen in de SET-UP (zie §5), stel deze af op 25V.



Druk op de knop **TEST** om het meten te starten. De meting stopt automatisch.



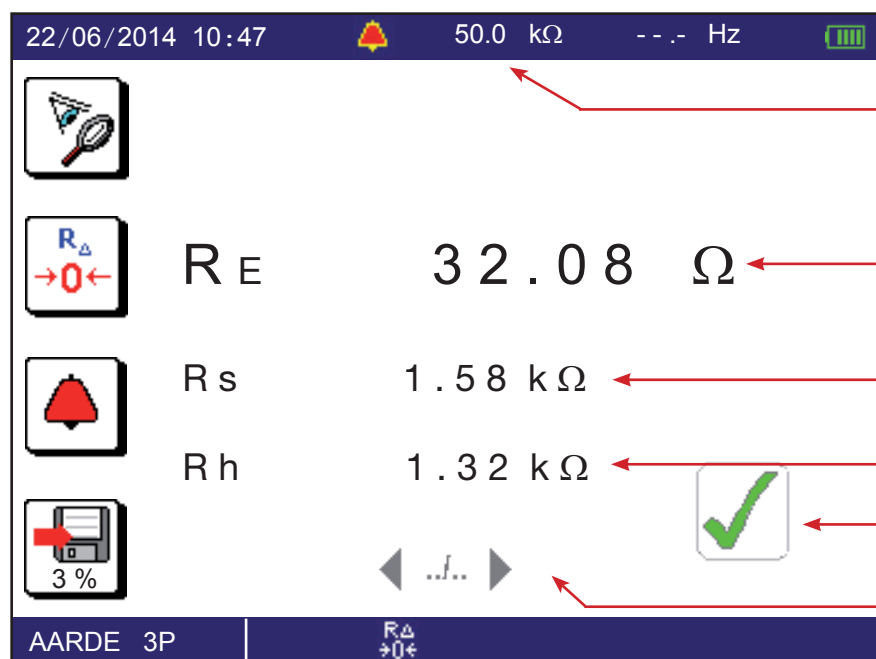
Wanneer dit symbool wordt weergegeven, betekent dit dat de meting bezig is.



Vergeet niet om aan het einde van de meting **de aardstrip weer aan te sluiten** alvorens de installatie onder spanning te zetten.

3.5.4. HET RESULTAAT AFLEZEN

In het geval van een uitgebreide meting:



Waarde van de alarmdrempel.

Meetresultaat.

Waarde van de weerstand van de staafaardelektrode S.

Waarde van de weerstand van de staafaardelektrode H.

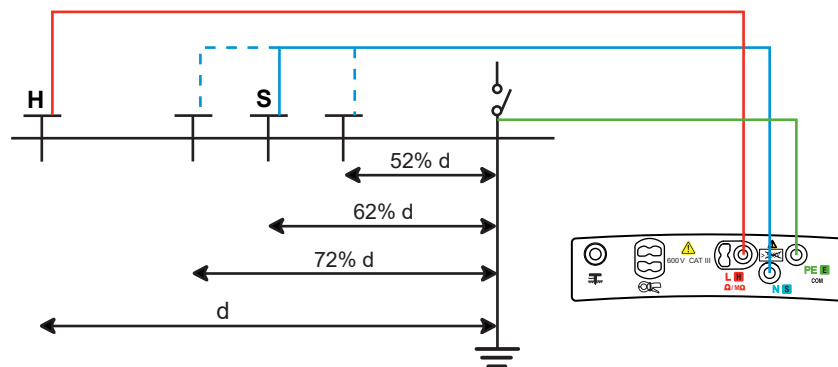
Geval waarbij de meting lager is dan de alarmdrempel.

Om de spanningen voor het beginnen van de test te zien.

De compensatie van de weerstand van de meetsnoeren is geactiveerd.

3.5.5. VALIDERING VAN DE METING

Verplaats voor het valideren van uw meting de staafaardelektrode S 10% naar de staafaardelektrode H en voer opnieuw een meting uit. Verplaats vervolgens opnieuw de staafaardelektrode 10% d, maar nu richting de aardverbinding.



De 3 meetresultaten moeten gelijk zijn, op enkele % na. In dat geval is de meting geldig. Zo niet, dan betekent dit dat de staafaardelektrode S zich in de invloedszone van de aardverbinding bevindt.

Bij een terrein met een homogene specifieke weerstand moet de afstand d vergroot worden en moeten de metingen opnieuw worden uitgevoerd. Bij een terrein met een niet homogene specifieke weerstand moet het meetpunt verplaatst worden naar de staafaardelektrode H of naar de aardklem, totdat de meting geldig is.

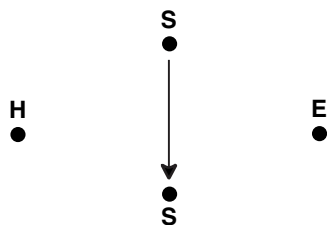
3.5.6. PLAATSIING VAN DE HULPSTAFAARDELEKTRODEN

Om er zeker van te zijn dat uw aardmetingen vertekend worden door storingen, is het aan te raden de meting te herhalen met de hulpstaafaardelektroden, die u op een andere afstand plaatst en in een andere richting (bijvoorbeeld 90° verplaatst ten opzichte van de eerste meetlijn).



Als u dezelfde waarden verkrijgt, is uw meting betrouwbaar. Als de gemeten waarden aanzienlijk verschillen, is uw meting zeer waarschijnlijk beïnvloed door aardstromen of een onderaardse waterloop. Het kan ook nuttig blijken de staafaardelektroden dieper in de grond te steken.

Als een configuratie op een lijn niet mogelijk is, kunt u de staafaardelektroden in een driehoek plaatsen. Om de meting te valideren, verplaatst u de staafaardelektrode S aan beide zijden van de lijn HE.



Vermijd de verbindingskabels van de staafaardelektroden in de directe nabijheid of parallel aan andere kabels (voor transmissie of voeding), metalen leidingen, rails of omheiningen te leggen, om het risico van overspraak met de meetstroom te vermijden.

3.5.7. FOUTINDICATIE

De meest voorkomende fouten in geval van een aardmeting zijn de aanwezigheid van een parasitaire spanning of een te hoge weerstand op de staafaardelektroden.

Als het apparaat het volgende detecteert:

- een weerstand op de staafaardelektrode van meer dan 15 k Ω ,
- een spanning van meer dan 25V op H of op S op het moment dat men op de knop **TEST** drukt.

In beide gevallen is de aardmeting niet toegestaan. Verplaats de staafaardelektroden en begin de meting opnieuw.

Om de weerstand van de staafaardelektroden R_H (R_S) te verminderen, kunt u een of meerdere staafaardelektroden toevoegen op twee meter afstand van elkaar, in de aftakking H (S) van het circuit. U kunt ze ook dieper in de grond steken en de aarde rondom aandrukken, of er een beetje water over gieten.



Gebruik de hulpfunctie voor de aansluitingen en voor alle benodigde informatie.

3.6. LUSIMPEDANTIEMETING (ZS)

Bij een installatie van het type TN of TT kan men door een lusimpedantiemeting de kortsluitstroom berekenen en de maat voor de beveiliging van de installatie bepalen (zekeringen of differentieelschakelaars), met name op het gebied van onderbrekingsvermogen.

Bij een installatie van het type TT kan men door een lusimpedantiemeting eenvoudig de waarde van de aardweerstand bepalen zonder een staafaardelektrode te plaatsen en zonder de voeding van de installatie te hoeven onderbreken. Het verkregen resultaat, Z_s , is de lusimpedantie van de installatie tussen de geleiders L en PE. Deze is nauwelijks groter dan de aardweerstand.

Nu u deze waarde en die van de conventionele grenscontactspanning (U_L) kent, is het mogelijk de toegekende differentiële aanspreekstroom van de differentieelschakelaar te kiezen: $I_{\Delta N} < U_L / Z_s$.

Deze meting is niet mogelijk voor een installatie van het IT, door de sterke aardingsimpedantie van de voedingstransformator of zelfs van de totale isolering hiervan ten opzichte van de aarde.

3.6.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

Het apparaat begint met het genereren van impulsen met een tijdsduur van 1,1ms en een amplitude van maximaal 7A tussen de klemmen L en N. Met deze eerste meting kan Z_L bepaald worden.

Vervolgens brengt het een zwakstroom in van 6, 9 of 12mA, naar keuze van de gebruiker, tussen de klemmen L en PE. Met deze zwakstroom wordt het ontkoppelen vermeden van de differentieelschakelaars met een nominale stroom van minstens 30mA. Met deze tweede meting kan Z_{PE} bepaald worden.

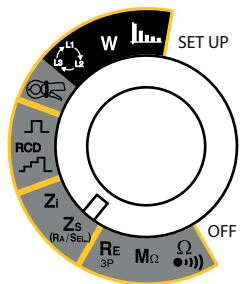
Het apparaat berekent vervolgens de lusweerstand $Z_s = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE}$ en de kortsluitstroom $I_k = U_{LPE} / Z_s$.

De waarde van I_k dient om de juiste maat van de beveiliging van de installatie te controleren (zekeringen of differentieelschakelaars).

Voor een betere precisie is het mogelijk Z_s te meten met sterkstroom (TRIP modus), maar deze meting kan de differentieelschakelaar van de installatie ontkoppelen.

3.6.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

Zet de omschakelaar op Z_s (R_A/SEL).



Sluit het driepolige snoer aan op het apparaat en vervolgens op de contactdoos van de te testen installatie.

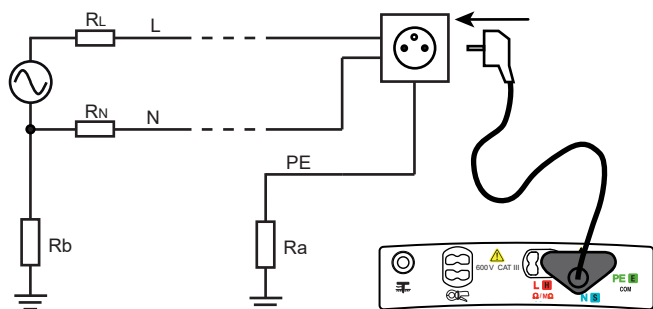
Tijdens het aansluiten controleert het apparaat eerst of de op deze klemmen aanwezige spanningen correct zijn en bepaalt vervolgens de positie van de fase (L) en de nulleider (N) ten opzichte van de aardleiding (PE). Indien nodig, voert het vervolgens een automatische omschakeling uit van de klemmen L en N om de lus te kunnen meten zonder de aansluiting van het apparaat te wijzigen.



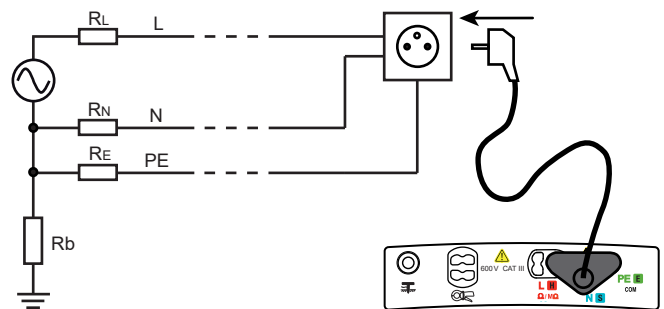
Maak, indien mogelijk, eerst alle ladingen los van het net waarop u de lusmeting uitvoert.

Deze operatie hoeft niet uitgevoerd te worden als u een meetstroom van 6mA kiest, waardoor een lekstroom tot 9mA toegelaten wordt voor een installatie die beveiligd wordt door een differentieelschakelaar van 30mA.

Geval van een TT installatie



Geval van een TN installatie



In de TRIP modus hoeft de klem N niet aangesloten te worden.

Om een meting met een betere precisie te verkrijgen, kunt u sterkstroom kiezen (TRIP modus), maar de differentieelschakelaar die de installatie beschermt, kan ontkoppeld worden.

Als het alarm geactiveerd is, kan de gebruiker door middel van een geluidssignaal gewaarschuwd worden dat de meting hoger is dan de drempelwaarde zonder dat hij op de display hoeft te kijken.

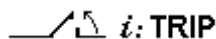
Door het signaal glad te strijken, kan een gemiddelde van meerdere metingen gemaakt worden. Het meten duurt dan wel langer.

3.6.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



Keuze van de meetstroom in de modus zonder uitvallen: 6, 9, 12mA.



of TRIP om sterkstroom te gebruiken die voor een betere meetprecisie zorgt.



Om de weerstand van de meetsnoeren te compenseren voor metingen met een lage waarde (zie §3.16).



Voor het activeren of deactiveren van het gladstrijken van het signaal.



Het apparaat stelt voor om de spanning voor het berekenen van I_k uit de volgende waarden te kiezen:

- U_{LN} (de waarde van de gemeten spanning),
- de waarde van de spanning volgens de oude norm (bijvoorbeeld 220V),
- de waarde van de spanning volgens de huidige norm (bijvoorbeeld 230V).

Afhankelijk van de gemeten waarde U_{LN} stelt het apparaat de volgende keuzes voor:

- als $170 < U_{LN} < 270V$: U_{LN} , 220V of 230V.
- als $90 < U_{LN} < 150V$: U_{LN} , 110V of 127V.
- als $300 < U_{LN} < 500V$: U_{LN} , 380V of 400V.



Om het alarm te deactiveren.

Z-R

Om het alarm op Z_{LPE} te activeren (in de TRIP modus) of op R_{LPE} (in de modus zonder uitvallen).

⊙ Ω

050.00

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 50 Ω .

⊙ k Ω

I_k

Om het alarm op I_k te activeren.

⊙ A

010.00

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 10kA.

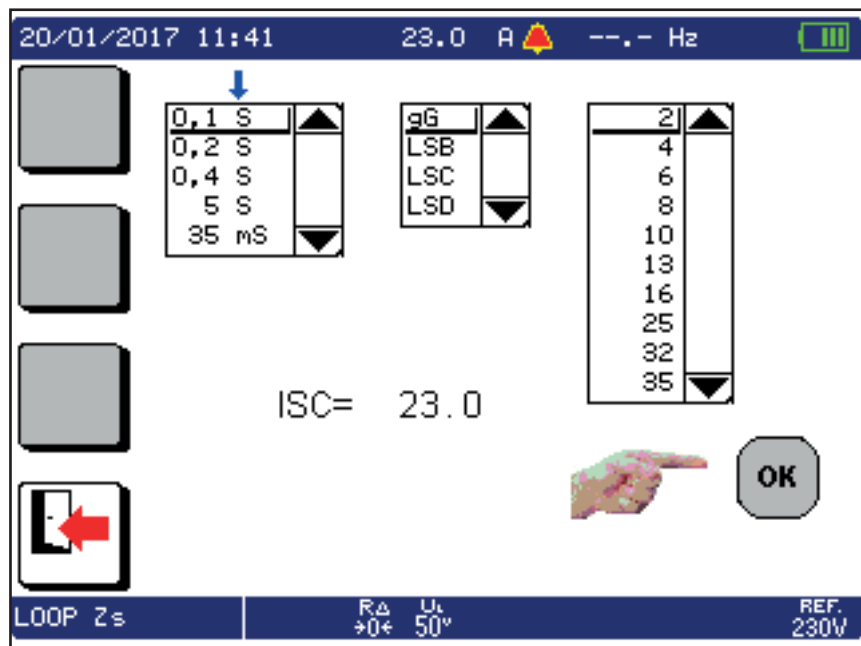
⊙ k A

I_{sc}

Voor het activeren van het alarm op I_{sc} , stroom voor hulp bij het kiezen van de zekering (uitsluitend voor de C.A 6117).



Voor toegang tot de zekeringentabel.



U kunt kiezen tussen:

- De wachttijd (de toepassingstijd van I_N voor het smelten van de zekering): 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s, 5 s en 35 ms.
- Het type zekering: gG, LSB, LSC of LSD.
- De nominale stroom I_N : alle genormaliseerde waarden tussen 2 en 1000 A.

Deze keuzes worden gewijzigd naargelang de reeds gemaakte keuzes. Evenals de waarde van I_{sc} .



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaende pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.



Druk op de knop **TEST** om het meten te starten. De meting stopt automatisch.

Wanneer de knop **TEST** ingedrukt wordt, controleert het apparaat of de contactspanning minder is dan U_L . Zo niet, dan meet het niet de lusimpedantie.



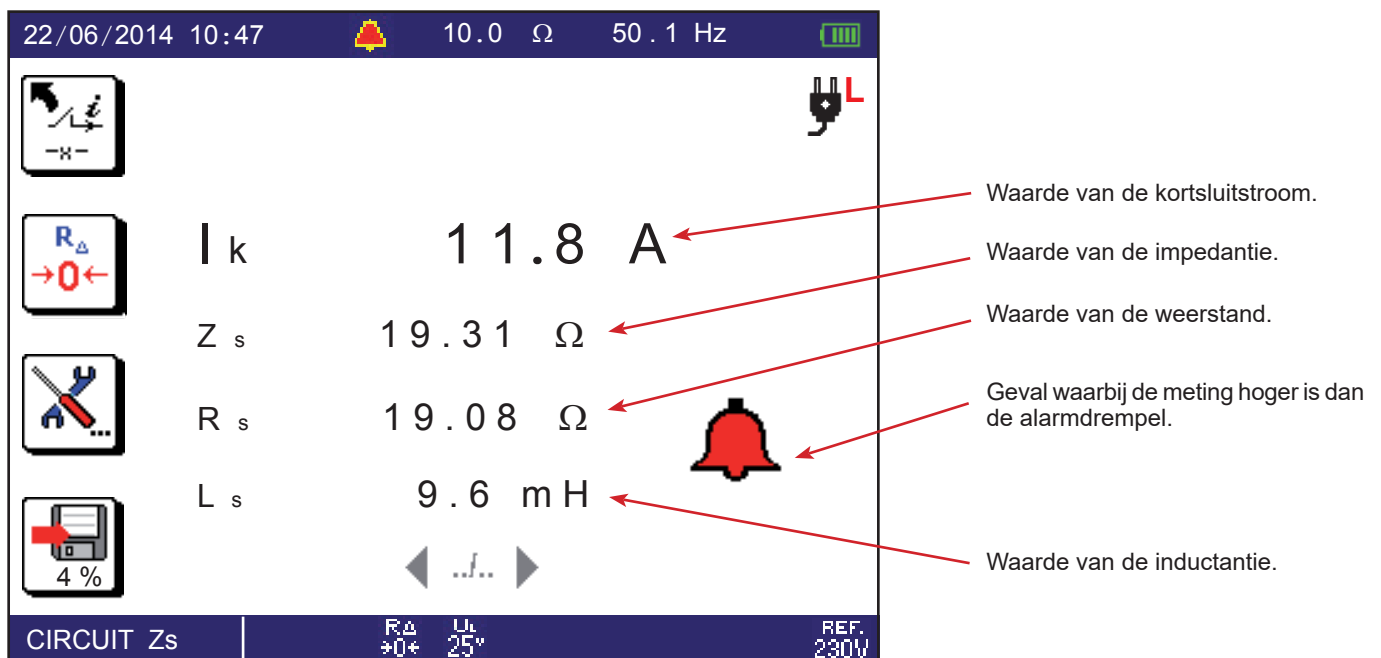
Wanneer dit symbool wordt weergegeven, betekent dit dat de meting bezig is.

3.6.4. HET RESULTAAT AFLEZEN

- Bij een meting zonder uitvallen en met gladstrijken:



- Bij een meting met uitvallen (TRIP) en zonder gladstrijken:



3.6.5. FOUTINDICATIE

Zie §3.8.5.

3.7. AARDMETING ONDER SPANNING (Z_A , R_A)

Met deze functie kan de aardweerstand gemeten worden op een plek waar het niet mogelijk is een aardmeting 3P uit te voeren of de strip voor aardaansluiting los te maken, wat vaak voorkomt in stedelijke omgevingen.

Deze meting wordt uitgevoerd zonder de aarde los te maken, met alleen één extra staafaardelektrode, waarmee men tijd bespaart ten opzichte van een traditionele aardmeting met twee hulpstaafaardelektroden.

In het geval van een installatie van type TT kan men met deze meting zeer eenvoudig de aarde van de massa's meten.

Bij een installatie van het type TN moet men om de waarde van iedere parallel geschakelde aarde te verkrijgen, een aardmeting uitvoeren onder selectieve spanning met een ampèretang (zie §3.8). Zonder gebruik van de tang verkrijgt u de waarde van de gehele op het net aangesloten aarde, wat weinig betekenis heeft.

Het is dan veel interessanter om de lusimpedantie te meten om de maat van de zekeringen en de differentieelschakelaars te bepalen en de foutspanning te meten om de persoonlijke beveiliging te controleren.

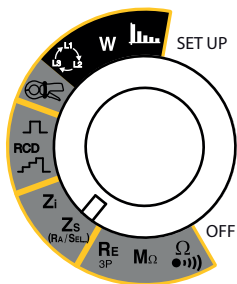
3.7.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

Het apparaat begint met het uitvoeren van een lusmeting Z_s (zie §3.6) met zwak- of sterkstroom, naar keuze van de gebruiker. Vervolgens meet hij het potentiaal tussen de geleider PE en de hulpstaafaardelektrode en trekt hij hier $R_A = U_{PE-PE} / I$ vanaf, waarbij I de door de gebruiker gekozen stroom is.

Voor een betere precisie is het mogelijk te meten met sterkstroom (TRIP modus), maar deze meting kan de differentieelschakelaar van de installatie ontkoppelen.

3.7.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

Zet de omschakelaar op Z_s (R_A/SEL)



Sluit het driepolige snoer aan op het apparaat en vervolgens op de contactdoos van de te testen installatie.

Tijdens het aansluiten detecteert het apparaat de positie van de fase (L) en de nulleider (N) ten opzichte van de aardleiding (PE) en geeft het deze weer. Indien nodig, voert het vervolgens een automatische omschakeling uit van de klemmen L en N om de lus te kunnen meten zonder de aansluiting van de klemmen van het apparaat te wijzigen.

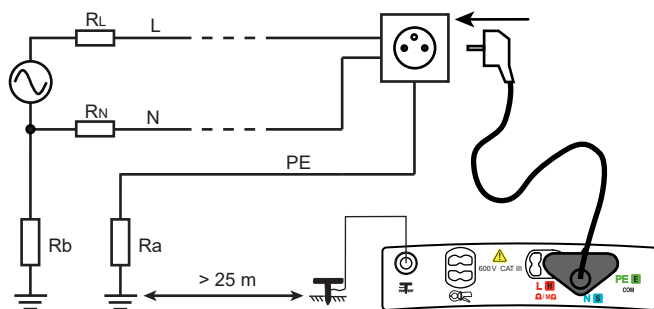


Maak, indien mogelijk, eerst alle ladingen los van het net waarop u de aardmeting onder spanning uitvoert.

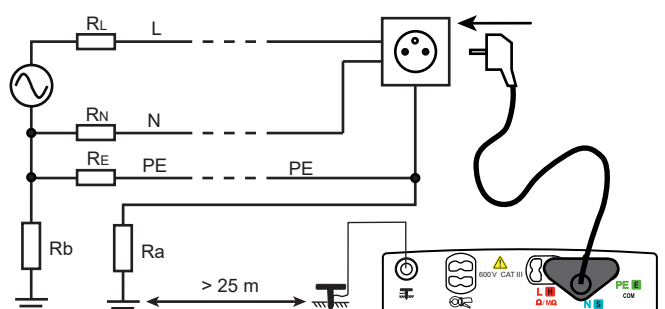
Deze operatie hoeft niet uitgevoerd te worden als u een meetstroom van 6mA kiest, waardoor een lekstroom tot 9mA toegelaten wordt voor een installatie die beveiligd wordt door een differentieelschakelaar van 30mA.

Plaats de hulpstaafaardelektrode op meer dan 25 meter van de aardverbinding en sluit hem aan op de klem  ($R_A SEL$) van het apparaat. Het symbool  wordt dan weergegeven.

Geval van een TT installatie



Geval van een TN installatie



Voor het uitvoeren van deze meting kunt u kiezen tussen:

- **zwakstroom** waarmee u het per ongeluk uitvallen van de installatie vermijdt, hierbij wordt echter uitsluitend de waarde van de aardweerstand (R_A) gegeven.
- **sterkstroom** (TRIP modus) waarmee u de waarde van de aardimpedantie (Z_A) kunt verkrijgen met een betere precisie en een goede meetstabiliteit en waarmee ook de foutspanning in geval van kortsluiting, U_{FK} , berekend kan worden volgens de norm SEV 3569.

Als het alarm geactiveerd is, kan de gebruiker door middel van een geluidssignaal gewaarschuwd worden dat de meting hoger is dan de drempelwaarde zonder dat hij op de display hoeft te kijken.

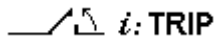
Door het signaal glad te strijken, kan een gemiddelde van meerdere metingen gemaakt worden. Het meten duurt dan wel langer.

3.7.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



Keuze van de meetstroom: 6 (standaard), 9, 12mA,



of TRIP om sterkstroom te gebruiken die voor een betere meetprecisie zorgt.



Om de weerstand van de meetsnoeren te compenseren voor metingen met een lage waarde (zie §3.16).



Voor het activeren of deactiveren van het gladstrijken van het signaal.



Het apparaat stelt voor om de spanning voor het berekenen van I_k uit de volgende waarden te kiezen:

- U_{LN} (de waarde van de gemeten spanning),
- de waarde van de spanning volgens de oude norm (bijvoorbeeld 220V),
- de waarde van de spanning volgens de huidige norm (bijvoorbeeld 230V).

Afhankelijk van de gemeten waarde U_{LN} stelt het apparaat de volgende keuzes voor:

- als $170 < U_{LN} < 270V$: U_{LN} , 220V of 230V.
- als $90 < U_{LN} < 150V$: U_{LN} , 110V of 127V.
- als $300 < U_{LN} < 500V$: U_{LN} , 380V of 400V.



Om het alarm te deactiveren.

Z-R

Om het alarm op Z_A te activeren (in de TRIP modus) of op R_A (in de modus zonder uitvallen).

⊙ Ω 050.00

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 50 Ω .

⊙ k Ω

I_k

Om het alarm op I_k te activeren (uitsluitend in de TRIP modus).

⊙ A 010.00

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 10kA.

⊙ k A



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaande pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.



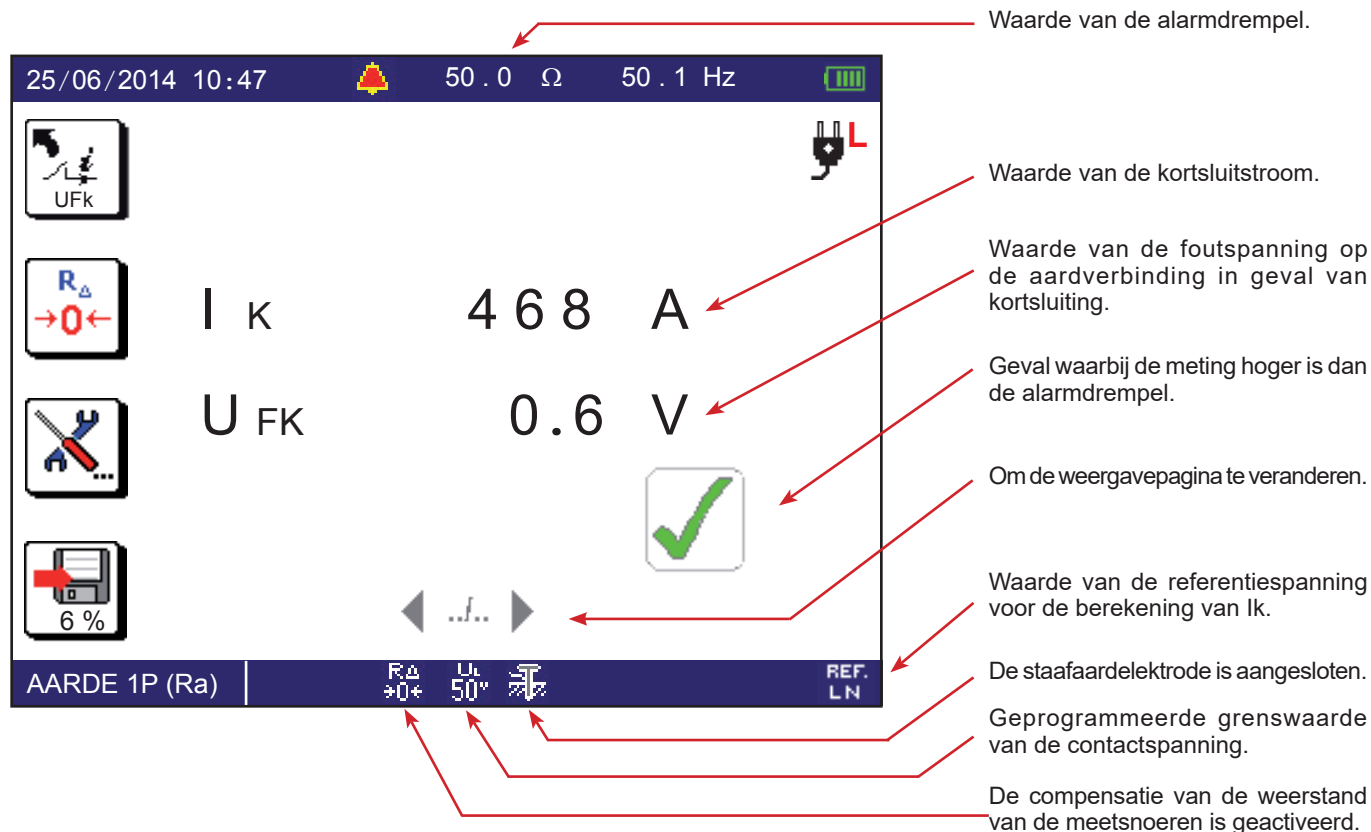
Druk op de knop **TEST** om het meten te starten. De meting stopt automatisch.



Wanneer dit symbool wordt weergegeven, betekent dit dat de meting bezig is.

3.7.4. HET RESULTAAT AFLEZEN

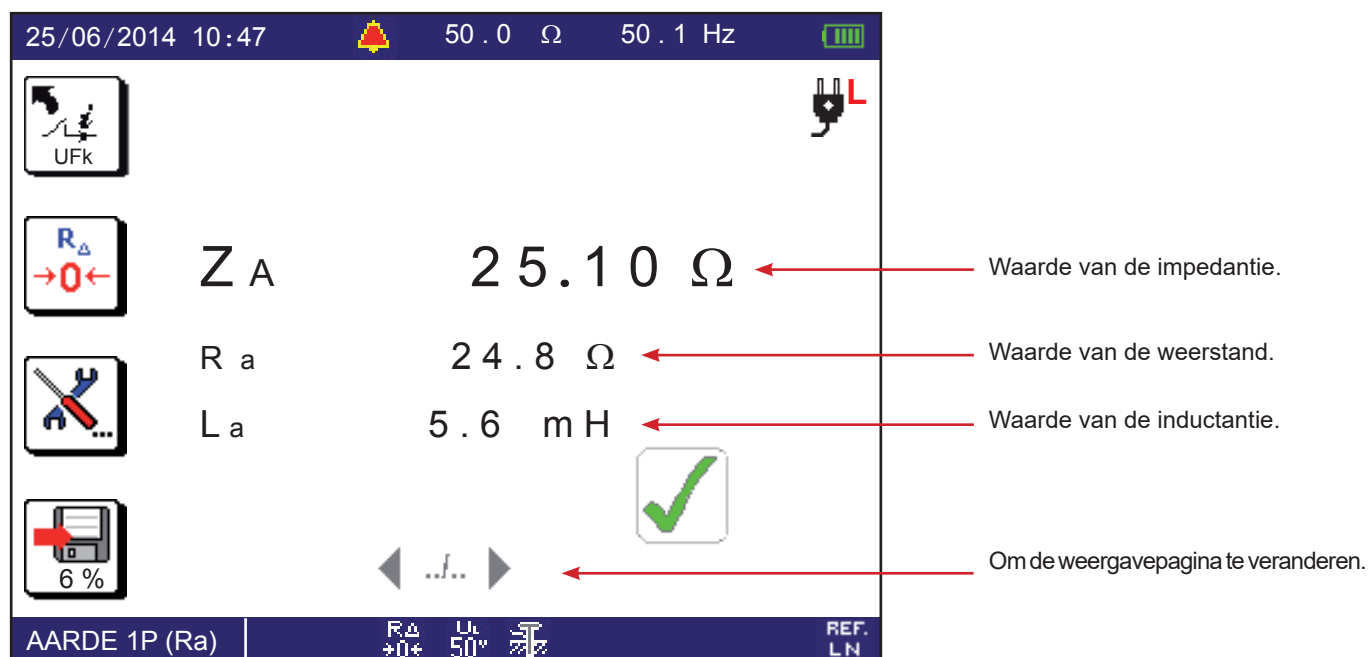
- Bij een meting met sterkstroom (TRIP) en zonder gladstrijken:



U_{FK} wordt alleen berekend als aardmeting onder spanning met sterkstroom (TRIP modus). $U_{FK} = I_K \times Z_A$.

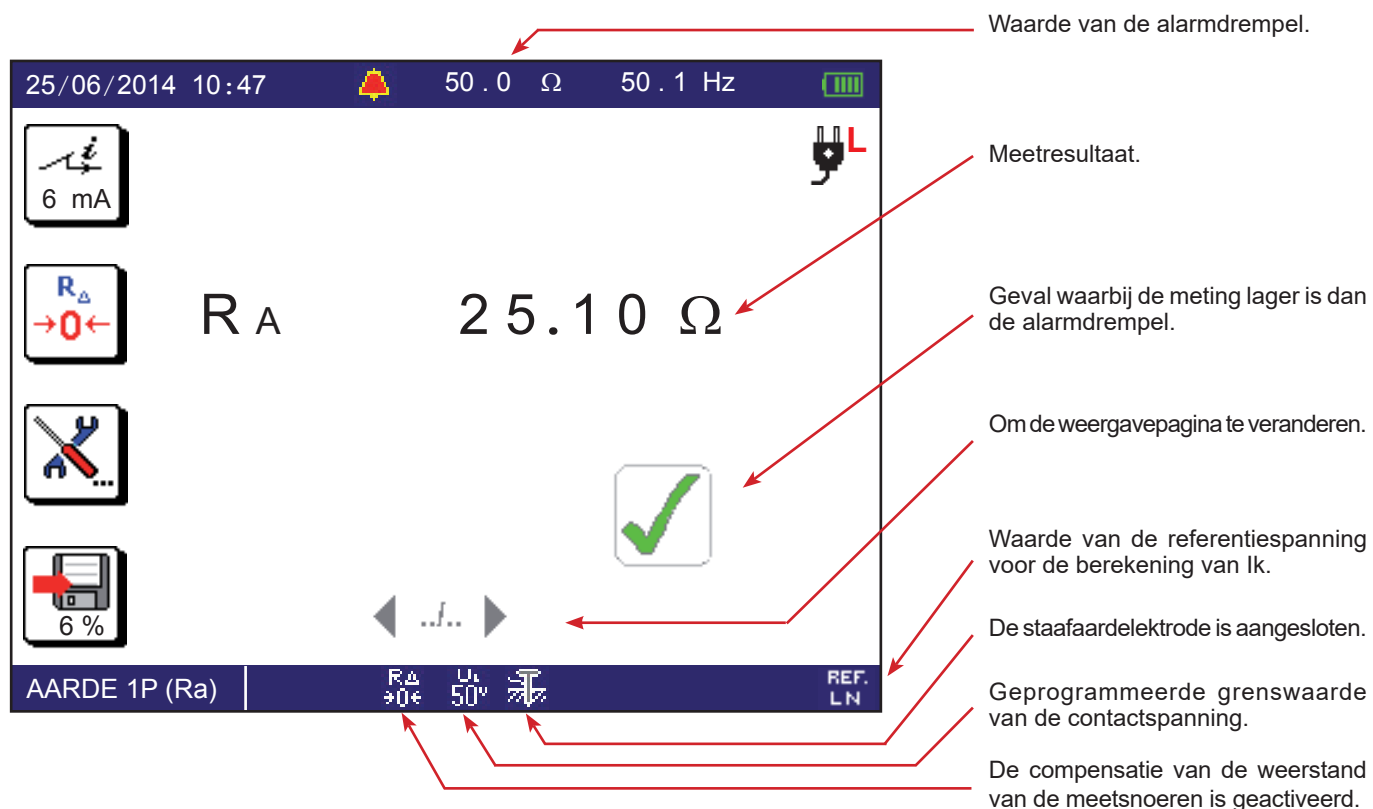


Om de volgende weergavepagina te bekijken.



Met de derde pagina kunnen de waarden van Z_s , R_s , L_s bekeken worden. Met de vierde pagina kan de waarde van de spanningen U_{LN} , U_{LPE} , U_{NPE} en op de staafaardelektrode  voor de meting bekeken worden.

- Bij een meting met zwakstroom en gladstrijken is het eerste weergavescherm als volgt:



3.7.5. VALIDERING VAN DE METING

Verplaats de staafaardelektrode $\pm 10\%$ van de afstand t.o.v. de aardverbinding en voer twee nieuwe metingen uit. De 3 meetresultaten moeten gelijk zijn, op enkele % na. In dat geval is de meting geldig.

Als dit niet het geval is, dan betekent dit dat de staafaardelektrode S zich in de invloedzone van de aardverbinding bevindt. De staafaardelektrode moet dan van de aardverbinding verwijderd worden en de metingen moeten opnieuw uitgevoerd worden.

3.7.6. FOUTINDICATIE

Zie §3.8.5.

3.8. SELECTIEVE AARDMETING ONDER SPANNING

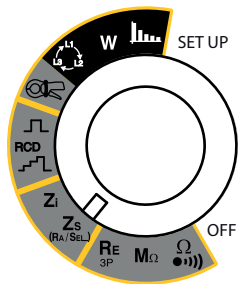
Met deze functie kan een aardmeting uitgevoerd worden en kan uit parallel geschakelde aarden er een geselecteerd worden om deze te meten. Hiervoor is het gebruik nodig van een als optie te verkrijgen ampèretang.

3.8.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

Het apparaat begint met het uitvoeren van een lusmeting Z_s tussen L en PE (zie §3.6) met sterkstroom en dus met het risico van het uitvallen van de installatie. Deze sterkstroom is nodig om voldoende stroom in de tang te laten circuleren om opgemeten te worden. Vervolgens meet het apparaat de stroom die in de door de tang vastgenomen vertakking circuleert. En tenslotte meet dit het potentiaal van de geleider PE ten opzichte van de hulpstaaf-aardelektrode en trekt hij hier vanaf $R_{ASEL} = U_{PI-PE} / I_{SEL}$, d.w.z. de door de tang gemeten stroom.

3.8.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

Zet de omschakelaar op Z_s (R_A/SEL).



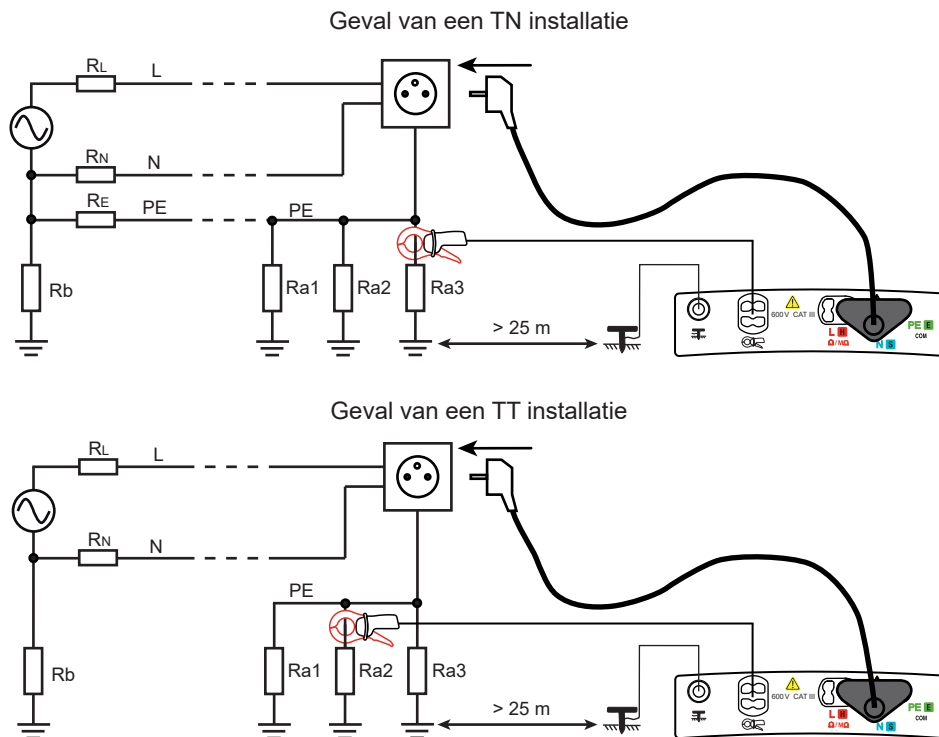
Sluit het driepolige snoer aan op het apparaat en vervolgens op de contactdoos van de te testen installatie.

Tijdens het aansluiten detecteert het apparaat de positie van de fase (L) en de nulleider (N) ten opzichte van de aardleiding (PE) en geeft het deze weer. Indien nodig, voert het vervolgens een automatische omschakeling uit van de klemmen L en N om te kunnen meten zonder de aansluiting van de klemmen van het apparaat te wijzigen.



Plaats de hulpstaaf-aardelektrode op meer dan 25 meter van de aardverbinding en sluit hem aan op de klem ⚡ ($R_A SEL$) van het apparaat. Het symbool ⚡ wordt dan weergegeven.

Sluit de tang aan op het apparaat, het symbool ⦿ wordt weergegeven, en plaats deze vervolgens op de te meten gearde vertakking.



Om een meting met een betere precisie te verkrijgen, kunt u sterkstroom kiezen (TRIP modus), maar de differentieelschakelaar die de installatie beschermt, kan ontkoppeld worden.

Als het alarm geactiveerd is, kan de gebruiker door middel van een geluidssignaal gewaarschuwd worden dat de meting hoger is dan de drempelwaarde zonder dat hij op de display hoeft te kijken.

Door het signaal glad te strijken, kan een gemiddelde van meerdere metingen gemaakt worden. Het meten duurt dan wel langer.



Bij een selectieve aardmeting onder spanning moet een compensatie van de meetsnoeren worden uitgevoerd. En deze moet herhaald worden als deze niet recent is of als de meetsnoeren vervangen zijn.

3.8.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



De meetstroom moet sterkstroom zijn (TRIP modus).



Om de weerstand van de meetsnoeren te compenseren (zie §3.16). Deze is noodzakelijk voor de aardmeting onder selectieve spanning.



Voor het activeren of deactiveren van het gladstrijken van het signaal.



Het apparaat stelt voor om de spanning voor het berekenen van Ik uit de volgende waarden te kiezen:

- U_{LN} (de waarde van de gemeten spanning),
- de waarde van de spanning volgens de oude norm (bijvoorbeeld 220V),
- de waarde van de spanning volgens de huidige norm (bijvoorbeeld 230V).

Afhankelijk van de gemeten waarde U_{LN} stelt het apparaat de volgende keuzes voor:

- als $170 < U_{LN} < 270V$: U_{LN} , 220V of 230V.
- als $90 < U_{LN} < 150V$: U_{LN} , 110V of 127V.
- als $300 < U_{LN} < 500V$: U_{LN} , 380V of 400V.



Om het alarm te deactiveren.

Z-R

Om het alarm op R_{ASEL} te activeren.

⊙ Ω

050.00

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 50 Ω .

⊙ k Ω

Ik

Om het alarm op Ik te activeren (uitsluitend in de TRIP modus).

⊙ A

010.00

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 10kA.

⊙ k A



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaande pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.

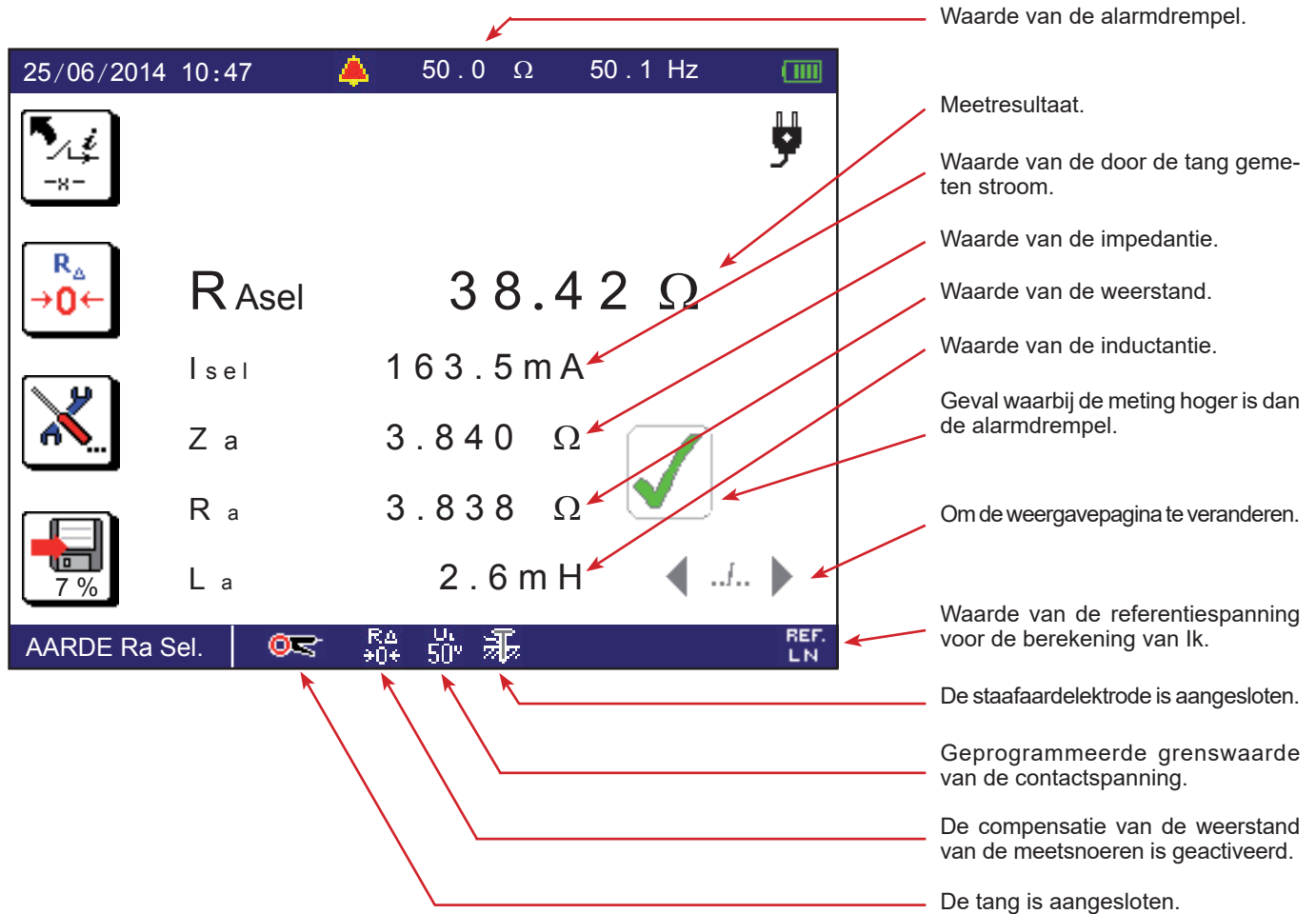


Druk op de knop **TEST** om het meten te starten. De meting stopt automatisch.



Wanneer dit symbool wordt weergegeven, betekent dit dat de meting bezig is.

3.8.4. HET RESULTAAT AFLEZEN



Met de tweede pagina kan de waarde bekeken worden van de kortsluitstroom I_k , van de lusimpedantie Z_s , van de lusweerstand R_s en van de lusinductantie L_s .

Met de derde pagina kan de waarde van de spanningen U_{LN} , U_{LPE} , U_{NPE} en op de staafaardelektrode voor de meting bekeken worden.

3.8.5. FOUTINDICATIE (LUS, AARDE ONDER SPANNING EN AARDE ONDER SELECTIEVE SPANNING)

De meest voorkomende fouten in geval van een lusimpedantiemeting of aardmeting onder spanning zijn:

- Een verkeerde aansluiting.
- Een te hoge weerstand van de staafaardelektrode ($>15k\Omega$): verminder deze door de aarde rond de staafaardelektrode aan te stampen en te bevochtigen.
- Een te hoge spanning op de aardleiding.
- De spanning op de staafaardelektrode is te hoog: verplaats de staafaardelektrode buiten de invloed van de aardverbinding.
- Een uitval in no-trip modus: verminder de teststroom.
- De door de tang in aarde onder selectieve spanning gemeten stroom is te zwak: meting is niet mogelijk.



De gebruiker kan met statische elektrische geladen zijn, bijvoorbeeld door op vloerbedekking te lopen. In dat geval geeft het apparaat, wanneer hij op de knop **TEST** drukt, de foutmelding «aardpotentiaal te hoog». De gebruiker moet zich dan ontladen door een aarde aan te raken alvorens de meting uit te voeren.



Gebruik de hulpfunctie voor de aansluitingen en voor alle benodigde informatie.



3.9. LIJNIMPEDANTIEMETING (ZI)

Met de meting van de lijnimpedantie Z_L (L-N, L1-L2, of L2- L3 of L1- L3) kan de kortsluitstroom berekend worden en kan de maat van de beveiligingen van de installatie bepaald worden (zekering of differentieelschakelaar), ongeacht het systeem van de nulleiding van de installatie.

3.9.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

Het apparaat genereert de impulsen van een tijdsduur van 1,1ms en van een amplitude van maximaal 7A tussen de klemmen L en N. Het meet vervolgens de spanningen U_L en U_N en trekt hier Z_L van af.

Het apparaat berekent vervolgens de kortsluitstroom $I_k = U_{LN}/Z_L$ waarvan de waarde dient om de goede maatbepaling van de beveiligingen van de installatie te controleren.

3.9.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

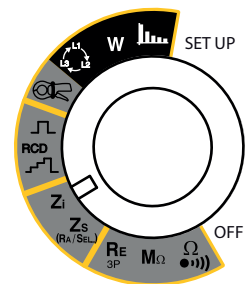
Zet de omschakelaar op Zi.

Sluit het driepolige snoer aan op het apparaat en vervolgens op de contactdoos van de te testen installatie.

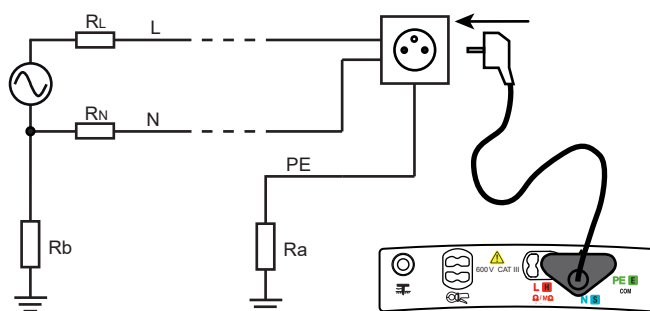
Tijdens het aansluiten controleert het apparaat eerst of de op deze klemmen aanwezige spanningen correct zijn en bepaalt vervolgens de positie van de fase (L) en de nulleider (N) ten opzichte van de aardleiding (PE). Indien nodig, voert het vervolgens een automatische omschakeling uit van de klemmen L en N om de lijnimpedantie te kunnen meten zonder de aansluiting van de klemmen van het apparaat te wijzigen.



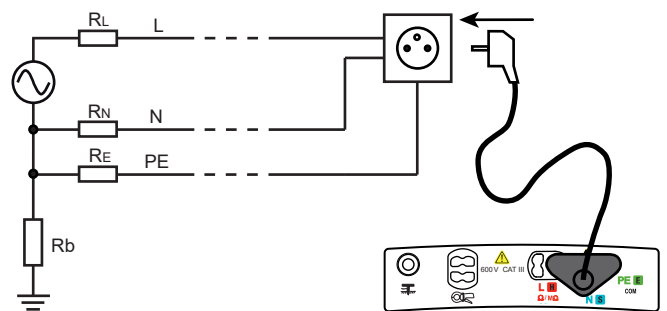
Als u het driepolige snoer gebruikt dat eindigt in drie snoeren, kunt u het snoer PE (groen) aansluiten op het snoer N (blauw).



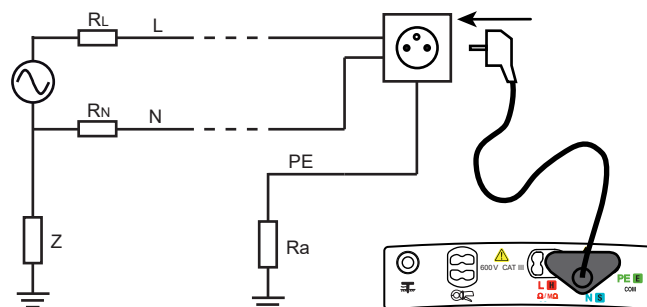
Geval van een TT installatie



Geval van een TN installatie



Geval van een IT installatie



Als het alarm geactiveerd is, kan de gebruiker door middel van een geluidssignaal gewaarschuwd worden dat de meting hoger is dan de drempelwaarde zonder dat hij op de display hoeft te kijken.

Door het signaal glad te strijken, kan een gemiddelde van meerdere metingen gemaakt worden. Het meten duurt dan wel langer.

3.9.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



Om de meting van Z_l te selecteren (meting van de lijnimpedantie) of van ΔV (meting van de spanningsval in de kabels, uitsluitend voor de C.A 6117). Hier moet Z_l geselecteerd worden.



Om de weerstand van de meetsnoeren te compenseren voor metingen met een lage waarde (zie §3.16).



Voor het activeren of deactiveren van het gladstrijken van het signaal.



Het apparaat stelt voor om de spanning voor het berekenen van I_k uit de volgende waarden te kiezen:

- U_{LN} (de waarde van de gemeten spanning),
- de waarde van de spanning volgens de oude norm (bijvoorbeeld 220V),
- de waarde van de spanning volgens de huidige norm (bijvoorbeeld 230V).

Afhankelijk van de gemeten waarde U_{LN} stelt het apparaat de volgende keuzes voor:

- als $170 < U_{LN} < 270V$: U_{LN} , 220V of 230V.
- als $90 < U_{LN} < 150V$: U_{LN} , 110V of 127V.
- als $300 < U_{LN} < 500V$: U_{LN} , 380V of 400V.



Om het alarm te deactiveren.

Z-R

Om het alarm op Z_l te activeren.



Ω

050.00



k Ω

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 50 Ω .

I_k

Om het alarm op I_k te activeren.



A

010.00



k A

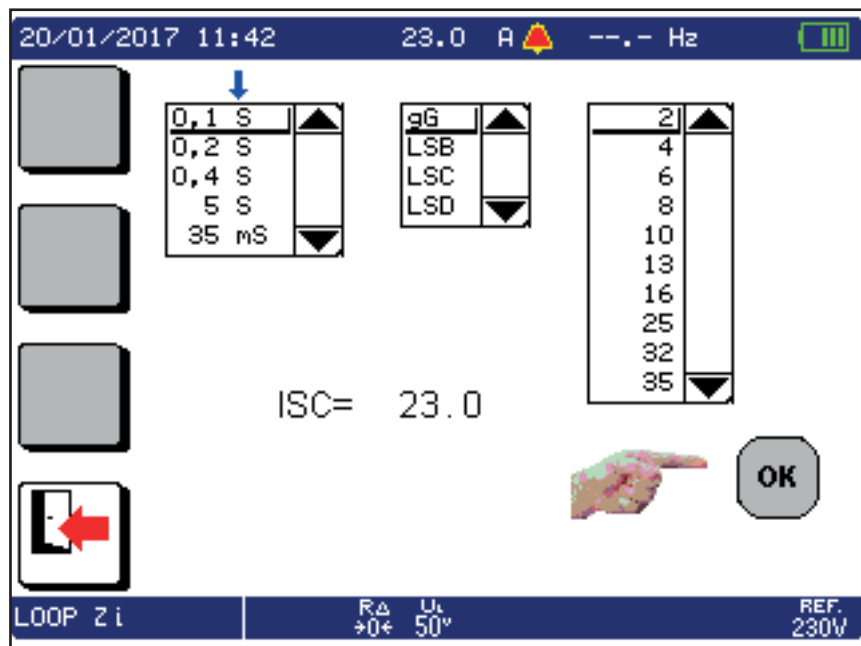
Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 10kA.

I_{sc}

Voor het activeren van het alarm op I_{sc} , stroom voor hulp bij het kiezen van de zekering (uitsluitend voor de C.A 6117).



Voor toegang tot de zekeringentabel.



U kunt kiezen tussen:

- De wachttijd (de toepassingstijd van I_N voor het smelten van de zekering): 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s, 5 s en 35 ms.
- Het type zekering: gG, LSB, LSC of LSD.
- De nominale stroom I_N : alle genormaliseerde waarden tussen 2 en 1000 A.

Deze keuzes worden gewijzigd naargelang de reeds gemaakte keuzes. Evenals de waarde van I_{sc} .



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaande pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.



Druk op de knop **TEST** om het meten te starten. De meting stopt automatisch.

Wanneer de knop **TEST** ingedrukt wordt, controleert het apparaat of de contactspanning minder is dan U_L . Zo niet, dan meet het niet de lijnimpedantie.



Wanneer dit symbool wordt weergegeven, betekent dit dat de meting bezig is.



Als I_k lager is dan I_{sc} , betekent dit dat de zekering niet geschikt is voor de installatie die hij beveiligd en dat deze vervangen moet worden.

3.9.4. HET RESULTAAT AFLEZEN



3.9.5. FOUTINDICATIE

Zie 3.8.5.

3.10. METING VAN DE SPANNINGSVAL IN DE KABELS (ΔV)

Uitsluitend voor de C.A 6117. Door het meten van de spanningsval in de kabels kan men controleren of de doorsnede van de kabels voldoende is voor de installatie. Een te grote spanningsval (>5%) betekent dat de doorsnede van de kabels te klein is.

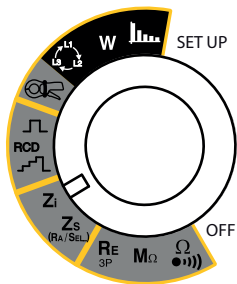
Deze meting kan worden uitgevoerd ongeacht het systeem van de nulleider van de installatie.

3.10.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

Het apparaat voert een eerste meting van Z_i uit op een referentiepunt en vervolgens een tweede meting van Z_i op het meetpunt. De spanningsval wordt vervolgens berekend: $\Delta V = 100 (Z_i - Z_{i \text{ ref}}) \times I_N / U_{\text{REF}}$. I_N is de nominale stroom van de zekering die de installatie beveiligd. Het resultaat wordt uitgedrukt in %.

3.10.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

Zet de omschakelaar op Z_i .



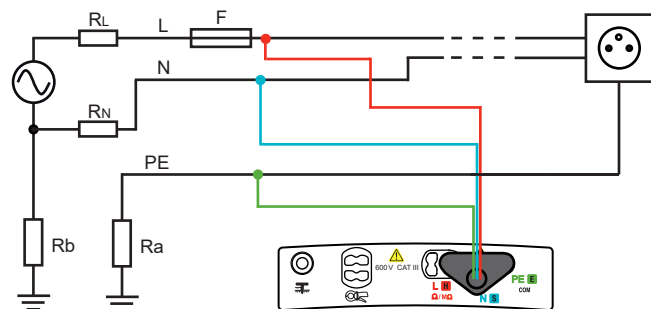
U moet twee metingen uitvoeren.

Sluit voor de eerste het driepolige snoer-3 veiligheidssnoeren aan op het apparaat. Ga vlak achter de zekering staan die de installatie beveiligd. Sluit het snoer (rood) aan op de fase en het snoer N (blauw) op de nulleider. Sluit het snoer PE (groen) aan op het snoer N (blauw).

Tijdens het aansluiten controleert het apparaat eerst of de op deze klemmen aanwezige spanningen correct zijn en bepaalt vervolgens de positie van de fase (L) en de nulleider (N) ten opzichte van de aardleiding (PE).

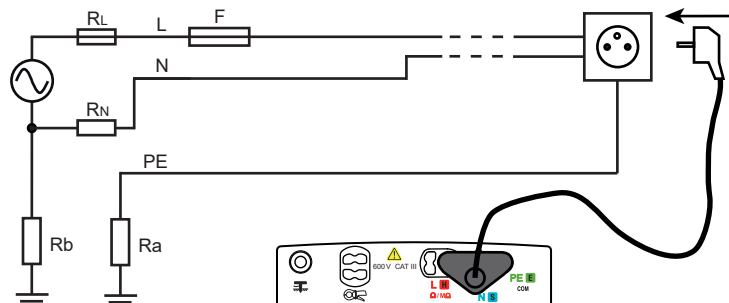


Indien nodig, voert het vervolgens een automatische omschakeling uit van de klemmen L en N om de lijnimpedantie te kunnen meten zonder de aansluiting van de klemmen van het apparaat te wijzigen.



U kunt de eerste meting zo vaak als nodig is uitvoeren. Wanneer deze naar tevredenheid is, kunt u deze als referentie invoeren door een druk op de toets . U kunt ook werken zonder referentie, in dat geval drukt u op de toets  zonder meting gedaan te hebben. Wanneer er een referentie is ingevoerd, wordt de toets .

Sluit voor de tweede meting het driepolige snoer aan op het apparaat en op een van de contactdozen van de installatie.



Ook hier kunt u zoveel metingen doen als nodig is, met altijd de eerste meting als referentie. En iedere keer kunt u het resultaat registreren.

Als het alarm geactiveerd is, kan de gebruiker door middel van een geluidssignaal gewaarschuwd worden dat de meting hoger is dan de drempelwaarde zonder dat hij op de display hoeft te kijken.

Door het signaal glad te strijken, kan een gemiddelde van meerdere metingen gemaakt worden. Het meten duurt dan wel langer.



Bij deze meting hoeft de klem PE niet aangesloten te worden.

3.10.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



Om de meting van Z te selecteren (meting van de lijnimpedantie) of van ΔV (meting van de spanningsval in de kabels). Hier moet ΔV geselecteerd worden.



Geeft aan of er al een eerste meting als referentie ingevoerd is. Als het symbool grijs is, is dit niet het geval. Zo niet, dan wordt de referentiewaarde aangegeven.



Voor het aangeven van de kenmerken van de zekering via toegang tot de zekeringentabel.

- Keuze van de wachttijd (de toepassingstijd van I_N voor het smelten van de zekering): 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s, 5 s en 35 ms.
 - Keuze van het type zekering: gG, LSB, LSC of LSD.
 - Keuze van de nominale stroom I_N : alle genormaliseerde waarden tussen 2 en 1000 A.
- Deze keuzes worden gewijzigd naargelang de reeds gemaakte keuzes. Evenals de waarde van I_{sc} .



Het apparaat stelt voor om de spanning voor het berekenen van I_k uit de volgende waarden te kiezen:

- U_{LN} (de waarde van de gemeten spanning),
- de waarde van de spanning volgens de oude norm (bijvoorbeeld 220V),
- de waarde van de spanning volgens de huidige norm (bijvoorbeeld 230V).

Afhankelijk van de gemeten waarde U_{LN} stelt het apparaat de volgende keuzes voor:

- als $170 < U_{LN} < 270V$: U_{LN} , 220V of 230V.
- als $90 < U_{LN} < 150V$: U_{LN} , 110V of 127V.
- als $300 < U_{LN} < 500V$: U_{LN} , 380V of 400V.



Om het alarm te deactiveren.



Om het alarm op ΔV te activeren.



5.00

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 5%.



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingående pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.



Druk op de knop **TEST** om het meten te starten. De meting stopt automatisch.

Wanneer de knop **TEST** ingedrukt wordt, controleert het apparaat of de contactspanning minder is dan U_L . Zo niet, dan meet het niet de lijnimpedantie.



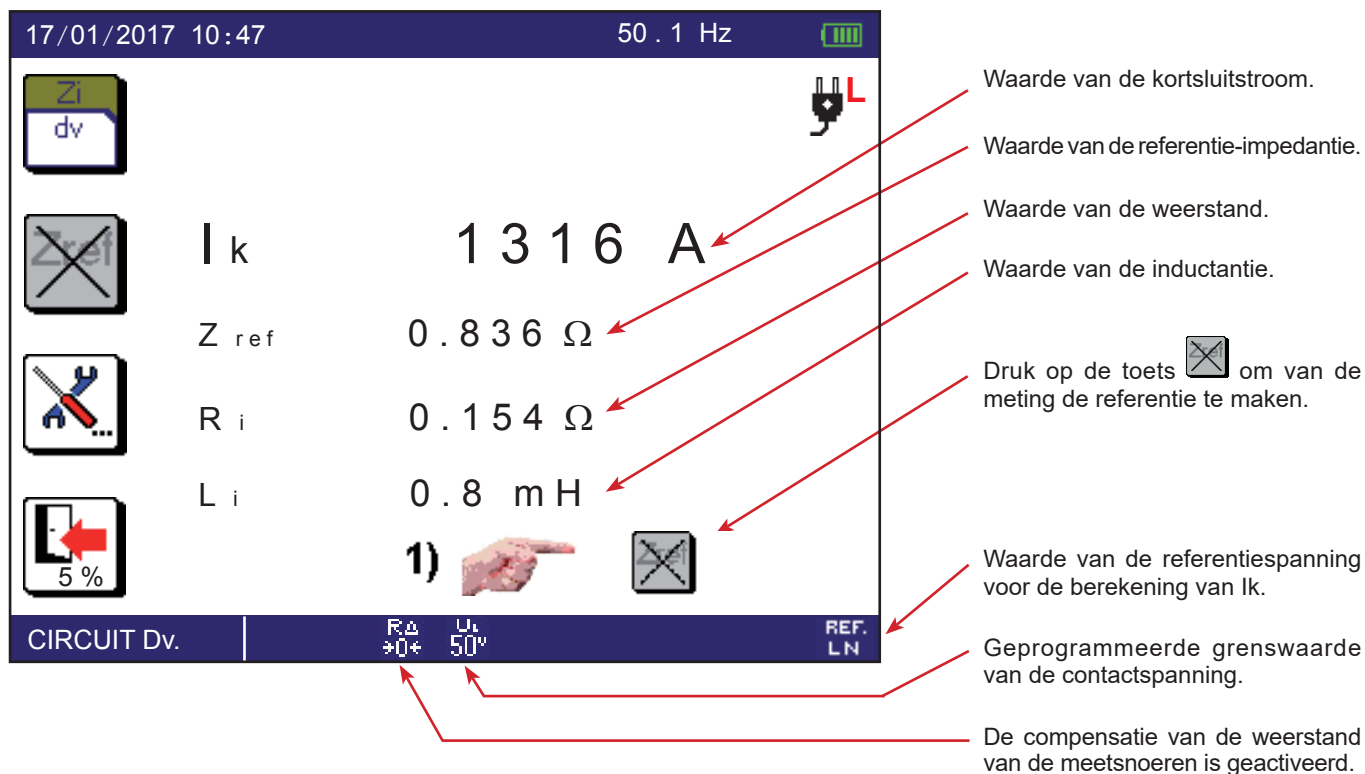
Wanneer dit symbool wordt weergegeven, betekent dit dat de meting bezig is.



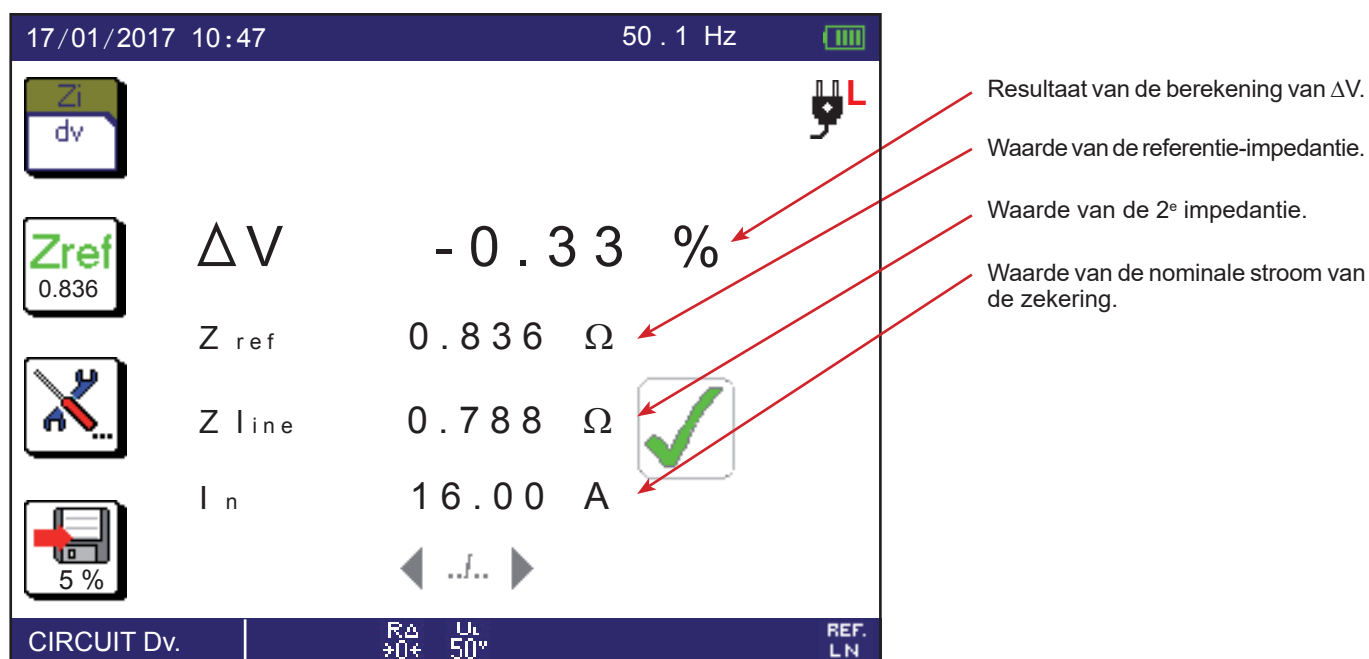
Als I_k hoger is dan I_{sc} , betekent dit dat de zekering niet geschikt is voor de installatie die hij beveiligd en dat deze vervangen moet worden.

3.10.4. HET RESULTAAT AFLEZEN

Na de eerste meting:



Wijzig de aansluiting zoals hierboven is toegelicht en druk opnieuw op de knop **TEST** om de tweede meting uit te voeren.
Na de tweede meting:



3.10.5. FOUTINDICATIE

Zie §3.8.5.

3.11. DIFFERENTIEELTEST

Met het apparaat kunnen drie soorten tests op de differentieelschakelaars worden uitgevoerd:

- een uitvaltest in de hellingsmodus,
- een uitvaltest in de impulsmodus,
- een niet-uitvaltest.

De test in de hellingsmodus dient om de exacte waarde te bepalen van de stroom waarmee de differentieelschakelaar ontkoppelt. De test in de impulsmodus dient om de ontkoppelingstijd van de differentieelschakelaar te bepalen.

De niet-uitvaltest dient om te controleren of de differentieelschakelaar niet ontkoppelt voor een stroom van $0,5 I_{\Delta N}$. Voor een geldige test moeten de lekstroomwaarden te verwaarlozen zijn voor $0,5 I_{\Delta N}$ en daarvoor moeten alle ladingen die op de door de geteste differentieelschakelaar beveiligde installatie zijn aangesloten, losgemaakt worden.

3.11.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

Voor ieder van de drie soorten tests begint het apparaat met te controleren of de test van de differentieelschakelaar uitvoerbaar is zonder de veiligheid van de gebruiker in gevaar te brengen, dat wil zeggen, zonder dat de foutspanning U_F , 50V (of 25V of 65V afhankelijk van wat bepaald is in de SET-UP voor U_L) overschrijdt. Het apparaat begint dus met het genereren van een lage stroom ($0,3 I_{\Delta N}$) om Z_S te kunnen meten, alsof het een lusimpedantiemeting betrof.

Hij berekent vervolgens $U_F = Z_S \times I_{\Delta N}$ (of $U_F = Z_S \times 2 I_{\Delta N}$ of $U_F = Z_S \times 5 I_{\Delta N}$ afhankelijk van het gevraagde type test), wat de maximaal tijdens de test geproduceerde spanning zal zijn. Als deze spanning meer dan U_L bedraagt, voert het apparaat de test niet uit. De gebruiker kan dan de meetstroom verminderen (tot $0,2 I_{\Delta N}$), zodat de bij de in de installatie aanwezige lekstromen opgetelde teststroom geen spanning van meer dan U_L creëert.

Om een nauwkeurigere meting van de foutspanning te verkrijgen, is het aan te raden een hulpstaafaardelektrode te plaatsen zoals voor aardmetingen onder spanning. Het apparaat meet dan R_A en berekent $U_F = R_A \times I_{\Delta N}$ (of $U_F = R_A \times 2 I_{\Delta N}$ of $U_F = Z_S \times 5 I_{\Delta N}$ afhankelijk van het gevraagde type test).

Wanneer dit eerste gedeelte van de meting is uitgevoerd, gaat het apparaat over op het tweede gedeelte, dat afhangt van het type test.

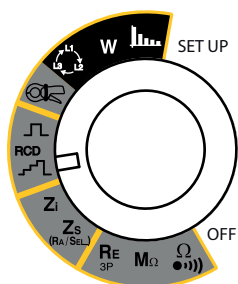
- Voor de test in de hellingsmodus genereert het apparaat een sinusvormige stroom waarvan de amplitude geleidelijk toeneemt, in stappen, van $0,3$ tot $1,06 I_{\Delta N}$ tussen de klemmen L en PE voor de differentieelschakelaars van type AC, A en F en van $0,2$ tot $2,2 I_{\Delta N}$ voor de differentieelschakelaars van type B, B+ en EV (uitsluitend voor de C.A6117). Wanneer de differentieelschakelaar het circuit onderbreekt, geeft het apparaat de exacte waarde aan van de ontkoppelingsstroom, alsmede de ontkoppelingstijd. Deze tijd is slechts een indicatie en kan verschillen van de ontkoppelingstijd in de impulsmodus, dichterbij de werkelijke werking.
- Voor de test in de impulsmodus genereert het apparaat een sinusvormige stroom op de netfrequentie en met een amplitude van $I_{\Delta N}$, $2 I_{\Delta N}$ of $5 I_{\Delta N}$ tussen de klemmen L en PE voor de differentieelschakelaars van type AC, A en F en van $2 I_{\Delta N}$ of $4 I_{\Delta N}$ voor de differentieelschakelaars van type B, B+ en EV (uitsluitend voor de C.A6117), en gedurende maximaal 500ms. En het meet de tijd die de differentieelschakelaar nodig heeft om het circuit te onderbreken. Deze tijd moet minder dan 500ms zijn.
- Voor de niet-uitvaltest genereert het apparaat een stroom van $0,5 I_{\Delta N}$ gedurende een of twee seconden, afhankelijk van wat de gebruiker geprogrammeerd heeft. Normaliter mag de differentieelschakelaar niet ontkoppelen.

Bij de tests in de hellings- en impulsmodus verzendt het apparaat, als de differentieelschakelaar niet ontkoppelt, een stroomimpuls tussen de klemmen L en N. Als de differentieelschakelaar ontkoppelt, betekent dit dat hij verkeerd gemonteerd is (N en PE omgekeerd).

3.11.2. UITVOERING VAN EEN TEST IN DE HELLINGSMODUS

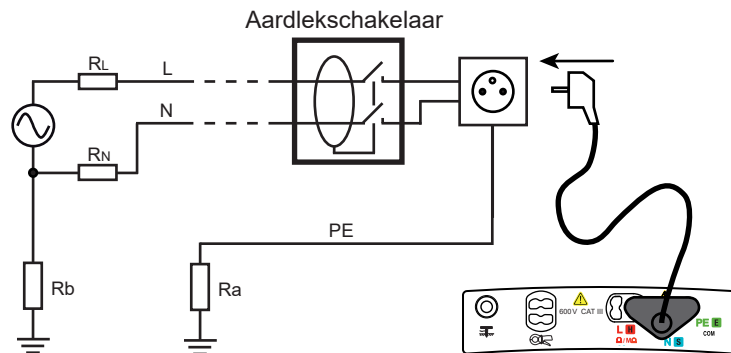
Zet de omschakelaar op RCD .

Sluit het driepolige snoer aan op het apparaat en vervolgens op een contactdoos die deel uitmaakt van het door de te testen differentieelschakelaar beveiligde circuit.



Tijdens het aansluiten detecteert het apparaat de positie van de fase (L) en de nulleider (N) ten opzichte van de aardleiding (PE) en geeft het deze weer. Indien nodig, voert het vervolgens een automatische omschakeling uit van de klemmen L en N om te kunnen testen zonder de aansluiting van de klemmen te wijzigen.

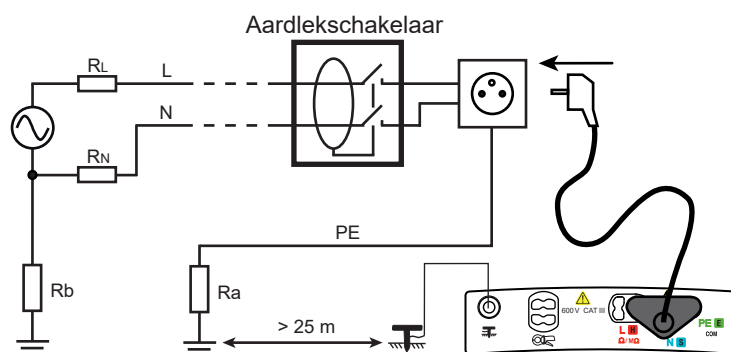




i Maak, indien mogelijk, eerst alle ladingen los van het net waarop u de differentieelschakelaar test. Zo hoeft de test niet verstoord te worden door eventuele lekstromen veroorzaakt door deze lasten.

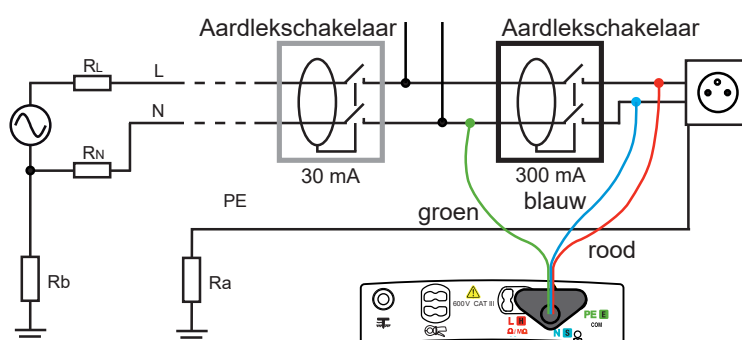
Als u een ampèretang bezit, kunt u de lekstromen meten (zie §3.12) ter hoogte van de differentieelschakelaar en deze in aanmerking nemen tijdens de test.

i Als u een nauwkeurigere meting van de foutspanning wilt uitvoeren, plaats dan de hulpstaafaardelektrode op meer dan 25 meter van de aardverbinding en sluit hem aan op de klem RA SEL van het apparaat. Het symbool RA SEL wordt dan weergegeven.



Bijzonder geval:

Voor het testen van een differentieelschakelaar die zich achter een andere bevindt waarvan de nominale stroom lager is, moet het driepolige snoer met 3 snoeren aan het uiteinde gebruikt worden en moeten nevenstaande aansluitingen worden uitgevoerd (methode stroomopwaarts-stroomafwaarts).



3.11.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



- Keuze van de nominale stroom van de differentieelschakelaar $I_{\Delta N}$: VAR. (variabel: de gebruiker programmeert de waarde tussen 6 en 999mA voor de types AC, A en F, of een waarde tussen 6 en 499 mA voor de types B, B+ en EV), 6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA of 1000 mA (behalve 1000 A voor de differentieelschakelaars van het type B, B+ of EV).
De differentieelschakelaars van het type EV moeten continu getest worden bij 6 mA.



- Keuze van het type differentieelschakelaar: STD (standaard), (het type S wordt getest met een standaard stroom van $2 I_{\Delta N}$) of .
- Keuze van de vorm van het testsignaal:



signaal dat begint met een positieve halve golf (differentieelschakelaar van type AC),



signaal dat begint met een negatieve halve golf (differentieelschakelaar van type AC),



signaal dat uitsluitend gevormd wordt door positieve halve golven (differentieelschakelaar van type A of F),



signaal dat uitsluitend gevormd wordt door negatieve halve golven (differentieelschakelaar van type A of F),



positief continu signaal (differentieelschakelaar van type B, B+ of EV),



negatief continu signaal (differentieelschakelaar van type B, B+ of EV).



Om terug te keren naar de fabrieksinstellingen: $I_{\Delta N} = 30\text{mA}$, type STD en signaal .



Kies voor het uitvoeren van een voorafgaande controle van de spanning U_F een teststroom: 0,2, 0,3, 0,4 of 0,5 $I_{\Delta N}$.
Voor de differentieelschakelaars van het type EV of om een snellere meting te verkrijgen, verwijdert u de voorafgaande controle van de spanning U_F door te kiezen: --x--.



Voor het activeren of deactiveren van het geluidsalarm bij spanning (waarbij de drempel gelijk is aan U_L). Met deze functie kan op het schakelbord met behulp van het geluidssignaal de differentieelschakelaar gelokaliseerd worden die een contactdoos op afstand beschermt (typisch geval van een bord uit de buurt van de contactdoos) zonder in onmiddellijke nabijheid van het apparaat te zijn.



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.
Tijdens of na het meten: om deze te registreren.
De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaende pijl).
Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.

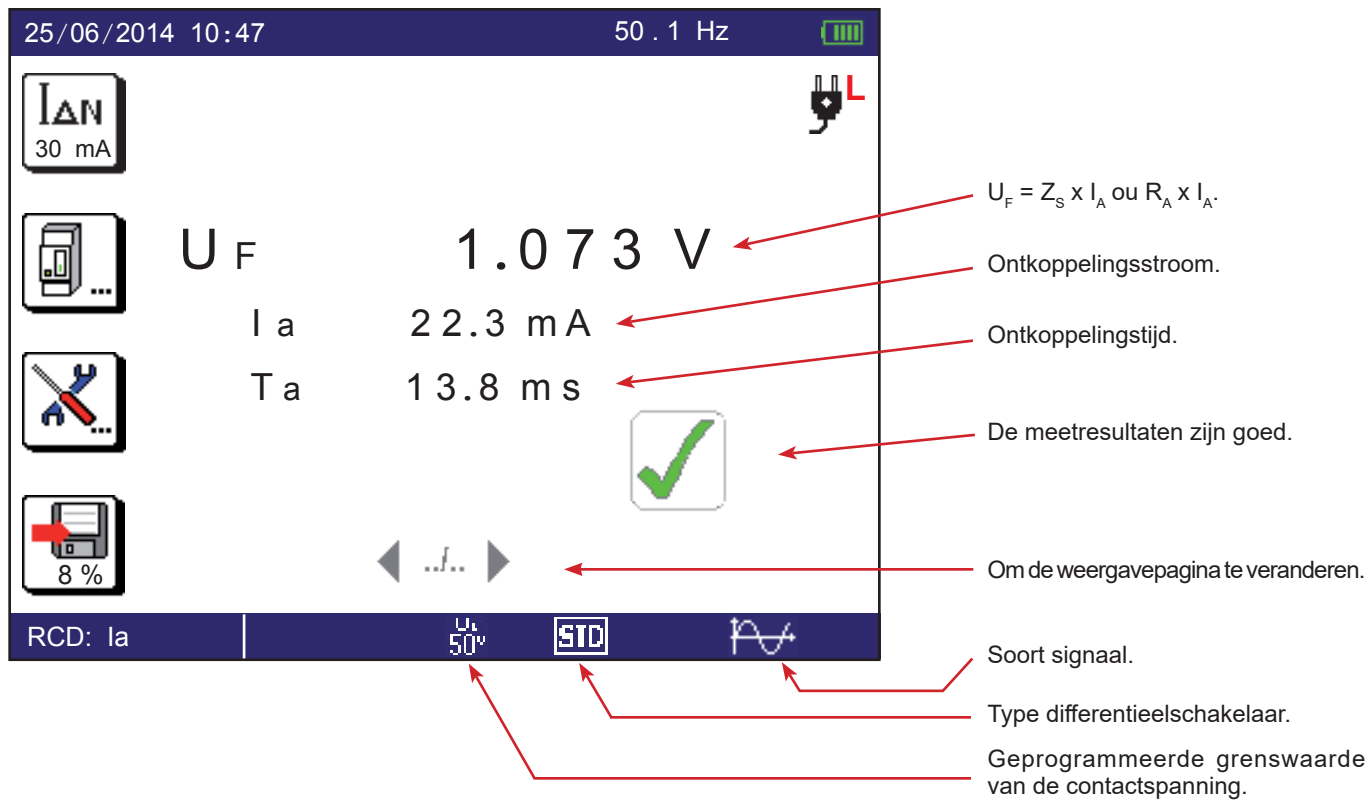


Druk op de knop **TEST** om het meten te starten. De meting stopt automatisch.
Bij differentieelschakelaars van het type S of G telt het apparaat 30 seconden af tussen de voorafgaande test van U_F en de eigenlijke test van de differentieelschakelaar, zodat deze kan demagnetiseren. Het wachten hierop kan ingekort worden door nogmaals op de knop **TEST** te drukken.



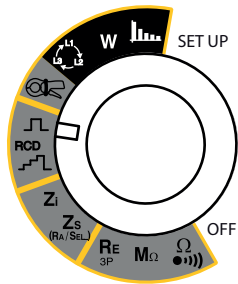
Wanneer dit symbool wordt weergegeven, betekent dit dat de meting bezig is.

3.11.4. HET RESULTAAT AFLEZEN



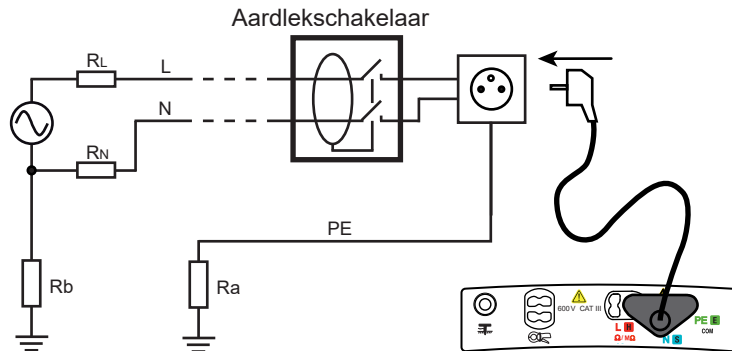
3.11.5. UITVOERING VAN EEN TEST IN DE IMPULSMODUS

Zet de omschakelaar op RCD .

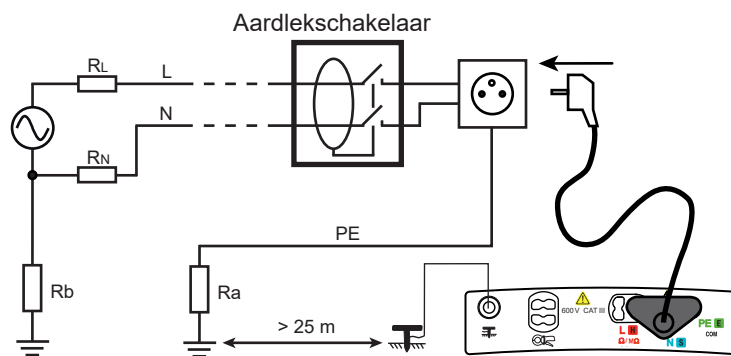


Sluit het driepolige snoer aan op het apparaat en vervolgens op een contactdoos die deel uitmaakt van het door de te testen differentieelschakelaar beveiligde circuit.

Tijdens het aansluiten detecteert het apparaat de positie van de fase (L) en de nulleider (N) ten opzichte van de aardleiding (PE) en geeft het deze weer. Indien nodig, voert het vervolgens een automatische omschakeling uit van de klemmen L en N om te kunnen testen zonder de aansluiting van de klemmen van het apparaat te wijzigen.

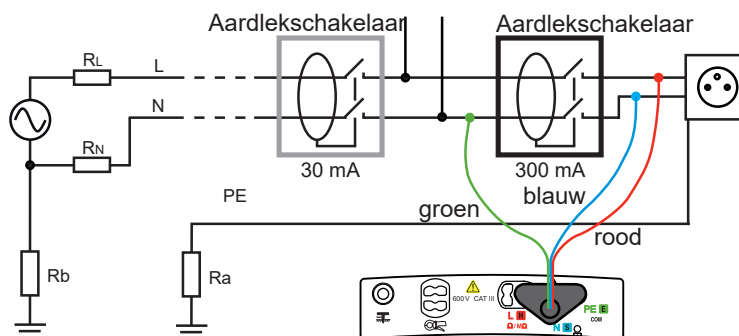


Als u een nauwkeurigere meting van de foutspanning wilt uitvoeren, plaats dan de hulpstaaf-aardelektrode op meer dan 25 meter van de aardverbinding en sluit hem aan op de klem  ($R_A \text{ SEL}$) van het apparaat. Het symbool  wordt dan weergegeven.



Bijzonder geval:

Voor het testen van een differentieelschakelaar die zich achter een andere bevindt waarvan de nominale stroom lager is, moet het driepolige snoer met 3 snoeren aan het uiteinde gebruikt worden en moeten nevenstaande aansluitingen worden uitgevoerd (methode stroomopwaarts-stroomafwaarts).



Als het alarm over de ontkoppelingstijd actief is, kan dit de gebruiker d.m.v. een geluidssignaal informeren dat de meting buiten de drempelwaarden valt zonder op de display te hoeven kijken.

Een differentieelschakelaar van S wordt normaliter getest op $2 I_{\Delta N}$.

De tests op $0,5 I_{\Delta N}$ worden uitgevoerd in de vorm van -golven.

3.11.6. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



- Keuze van de nominale stroom van de differentieelschakelaar I_{AN} : VAR. (variabel: de gebruiker programmeert de waarde tussen 6 en 999mA voor de types AC, A en F, of een waarde tussen 6 en 499 mA voor de types B, B+ en EV), 6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA of 1000 mA (behalve 1000 A voor de differentieelschakelaars van het type B, B+ of EV).
De differentieelschakelaars van het type EV moeten continu getest worden bij 6 mA.



- Keuze van het type differentieelschakelaar: STD (standaard), (het type S wordt getest met een standaard stroom van $2 I_{AN}$) of .
- Keuze van de waarde van de impulsstroom in een meervoud van I_{AN} : x1, x2, x4, x5, x0,5/1s, x0,5/2s of U_F . Met de 2 waarden op 0,5 I_{AN} kan een niet-uitvaltest worden uitgevoerd. Door U_F te kiezen, hoeft men uitsluitend U_F te meten en hoeft de differentieelschakelaar niet getest te worden.
- Keuze van de vorm van het testsignaal:



signaal dat begint met een positieve halve golf (differentieelschakelaar van type AC),



signaal dat begint met een negatieve halve golf (differentieelschakelaar van type AC),



signaal dat uitsluitend gevormd wordt door positieve halve golven (differentieelschakelaar van type A of F),



signaal dat uitsluitend gevormd wordt door negatieve halve golven (differentieelschakelaar van type A of F),



positief continu signaal (differentieelschakelaar van type B, B+ of EV, stroom x2 of x4),



negatief continu signaal (differentieelschakelaar van type B, B+ of EV, stroom x2 of x4).



Afhankelijk van het type zekering en de vorm van het testsignaal zijn bepaalde waarden van de impulsstroom mogelijk.

Om terug te keren naar de fabrieksinstellingen: $I_{AN} = 30\text{mA}$, differentieelschakelaar van type STD, impulsstroom = I_{AN} et signaal



Kies voor het uitvoeren van een voorafgaande controle van de spanning U_F een teststroom: 0,2, 0,3,



0,4 of 0,5 I_{AN} .

Verwijder voor de differentieelschakelaars van het type EV of om een snellere meting te verkrijgen, de voorafgaande controle van de spanning U_F door te kiezen: --x-- .
Om het alarm te deactiveren.



Om een alarm over de minimale ontkoppelingstijd te programmeren.

T_{Amin}

Om een alarm over de maximale ontkoppelingstijd te programmeren.

T_{Amax}

Om een alarm over de minimale ontkoppelingstijd en over de maximale

T_{Amin}/T_{Amax}

ontkoppelingstijd te programmeren (zie §3.17).
De standaard min. T_A is 0ms.

De standaard max. T_A is 300 ms voor de standaard differentiële (STD) en 500 ms voor de selectieve differentiële (S of G).

Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.



Tijdens of na het meten: om deze te registreren.
De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaande pijl).
Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.
Druk op de knop **TEST** om het meten te starten. De meting stopt automatisch.



Bij differentieelschakelaars van het type S of G telt het apparaat 30 seconden af tussen de voorafgaande test van U_F en de eigenlijke test van de differentieelschakelaar, zodat deze kan demagnetiseren. Het wachten hierop kan ingekort worden door nogmaals op de knop **TEST** te drukken.



Wanneer dit symbool wordt weergegeven, betekent dit dat de meting bezig is.

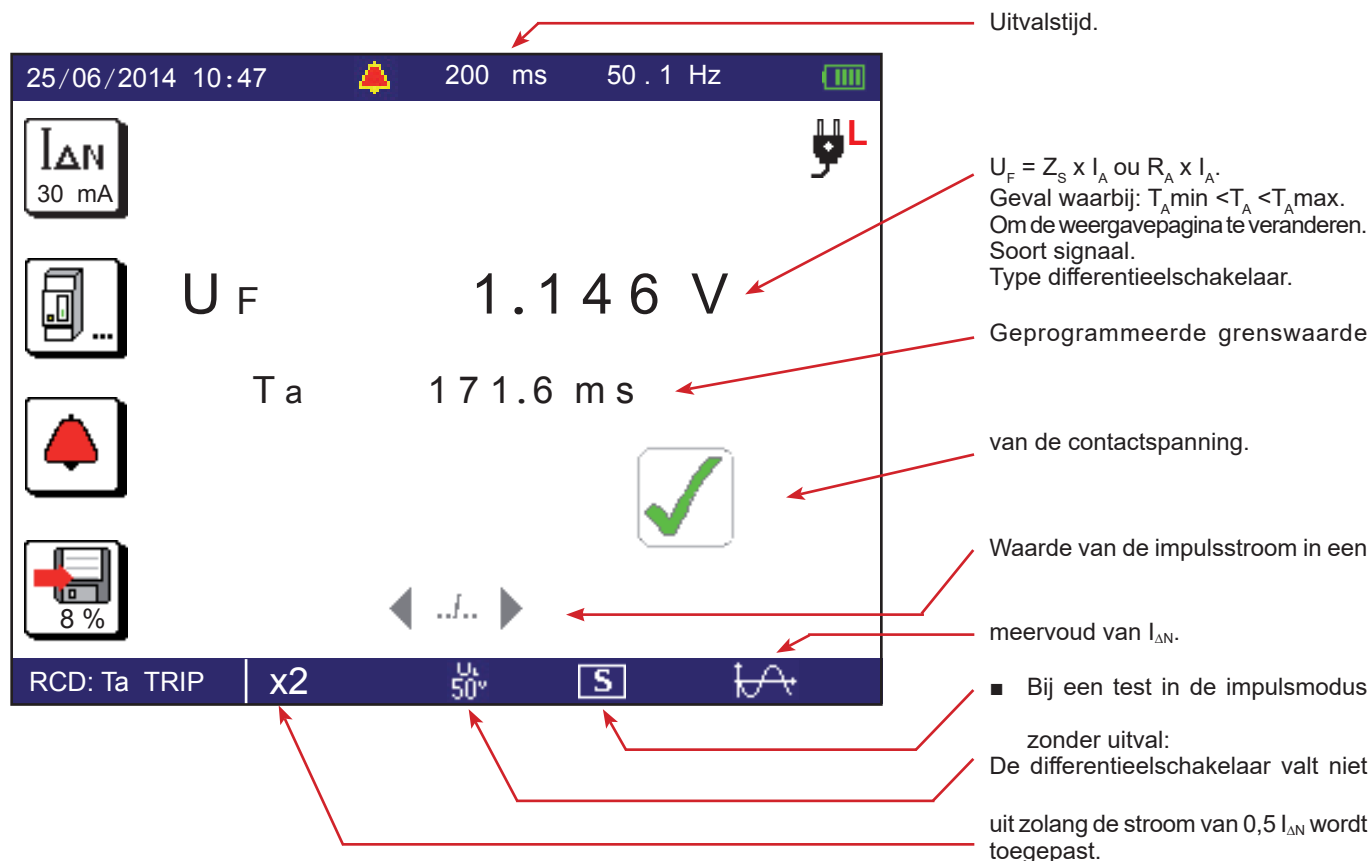


3.11.7. HET RESULTAAT AFLEZEN

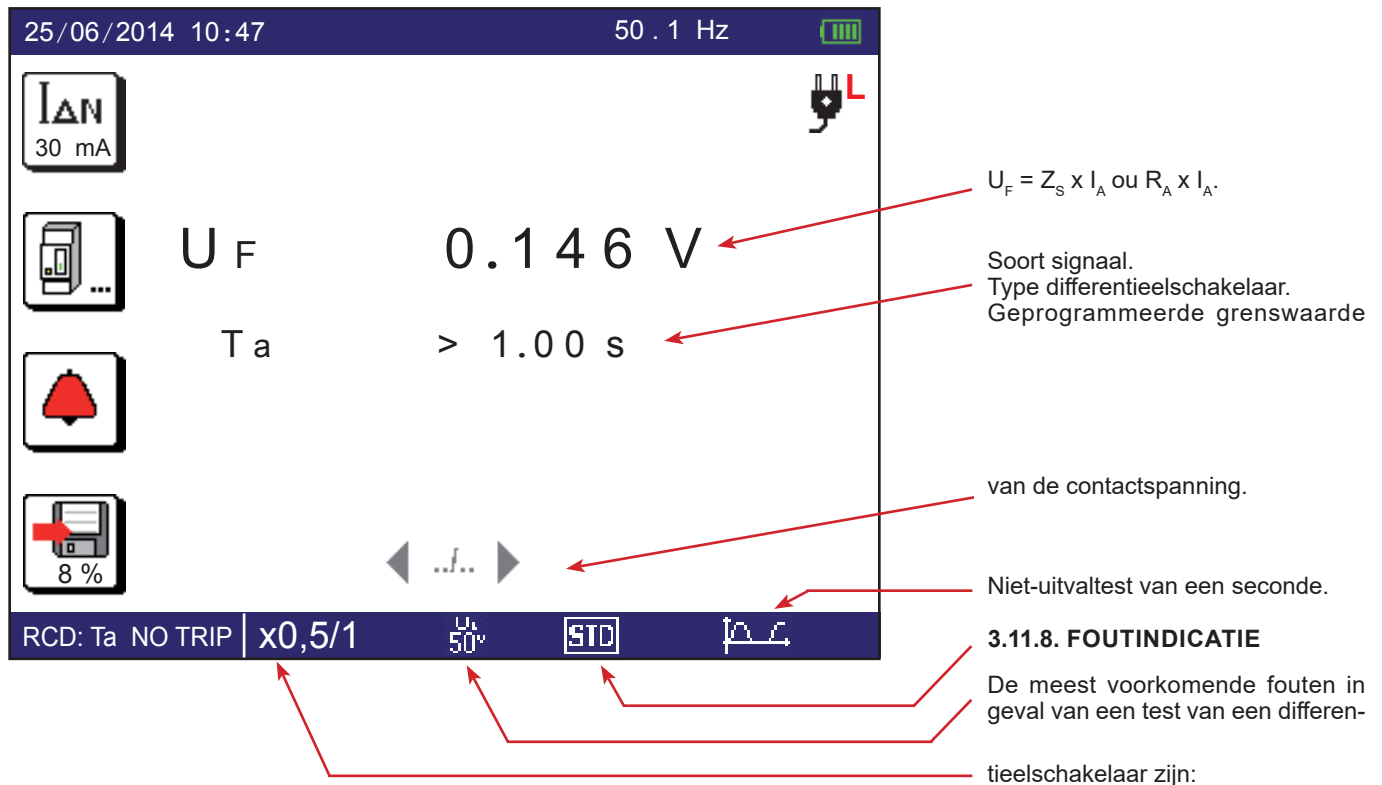
- Bij een test in de impulsmodus met uitval:

Waarde van de alarmprempe.

Voor de differentieelschakelaars van type AC en A. U_F wordt niet berekend voor de differentieelschakelaars van type B.



Om de weergavepagina te veranderen.



- De differentieelschakelaar valt niet uit tijdens de test. Om de veiligheid van de gebruikers te garanderen, moet een differentieelschakelaar echter minstens 300ms uitvallen, of 200ms voor een type S. Controleer de bekabeling van de differentieelschakelaar. Zo niet, dan moet de differentieelschakelaar als defect worden beschouwd en vervangen worden.
- De differentieelschakelaar is uitgevallen terwijl dit niet had gemoeten. De lekstromen zijn waarschijnlijk te groot. Maak eerst alle ladingen los van het net waarop u de test uitvoert. Voer vervolgens een tweede test uit en verminder daarbij de stroom (in de icoon U_F) zoveel mogelijk. Als het probleem blijft bestaan, moet de differentieelschakelaar als defect worden beschouwd. Gebruik de hulpfunctie voor de aansluitingen en voor alle benodigde informatie.



3.12. STROOM- EN LEKSTROOMMETING

Voor deze meting is het gebruik nodig van een als optie te verkrijgen specifieke ampèretang.

Hiermee kunnen zeer zwakke stroomwaarden gemeten worden (van enkele mA) zoals foutstroom of lekstroom, en sterke stroomwaarden (van enkele honderden ampères).

3.12.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

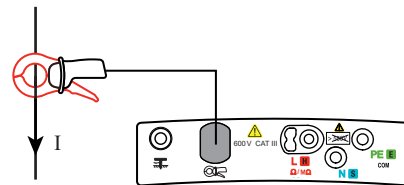
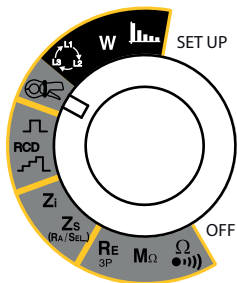
De speciale tangen werken volgens het principe van een stroomtransformator: de primaire wikkeling wordt gevormd door de geleider waarvan de stroom gemeten moet worden, terwijl de tweede wikkeling uit de inwendige spoel van de tang bestaat. Deze spoel sluit over een weerstand met een zeer lage waarde, die zich in het apparaat bevindt. De op de klemmen van deze weerstand ontwikkelde spanning wordt door het apparaat gemeten.

Op de vier aansluitpunten van de tang dienen er twee om het type tang te herkennen (x 1000 of x 10 000) en de twee andere om de stroom te meten. Wanneer het apparaat de verhouding van de tang kent, wordt de stroom rechtstreeks weergegeven.

3.12.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

Zet de omschakelaar op .

Sluit de tang aan op het apparaat op de klem . Het symbool  wordt dan weergegeven. Druk op de trekker om de tang te openen en klem de te meten geleider vast. Laat de trekker los.



De stroommeting kan uitgevoerd worden op verschillende geleiders van een installatie. Om die reden is het niet mogelijk de geregistreerde waarde te indexeren met een van de volgende waarden:

1, 2, 3, N, PE of 3L (optelsom van de fasestromen of de fasestromen en de nulleider om de lekstroom te meten).

3.12.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens de meting te starten, kunt u een alarm programmeren.



Om het alarm te deactiveren.



Om het alarm te activeren.

 m A 200.0
 A

Om de alarmdrempel af te stellen (zie §3.17). De standaardwaarde van de drempel is vastgesteld op 200A.



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

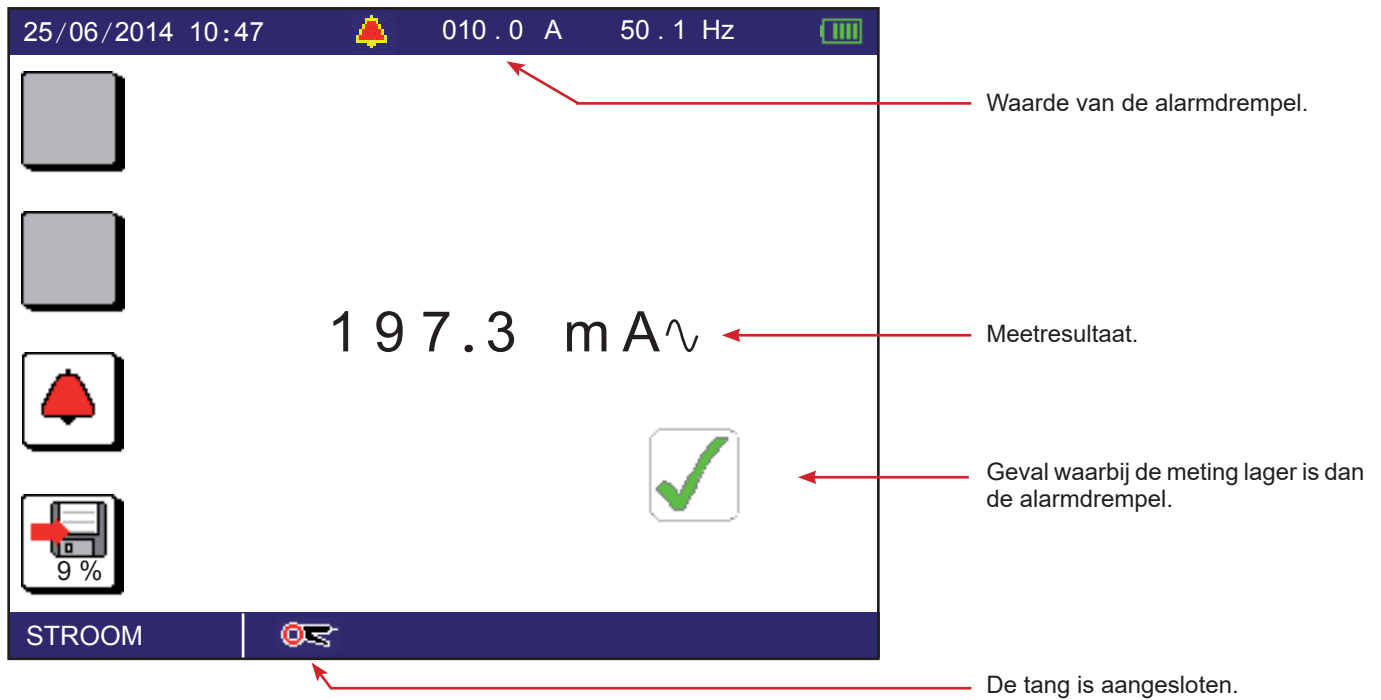
De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaande pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.



Druk een eerste keer op de knop **TEST** om de meting te starten en een tweede keer om deze te stoppen.

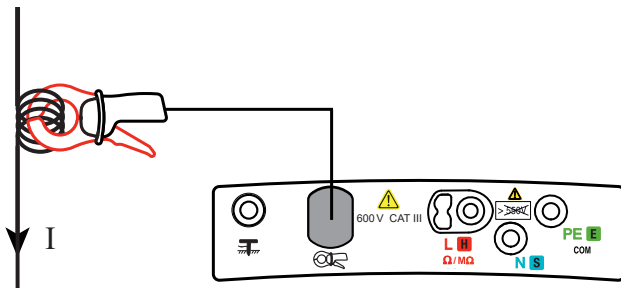
3.12.4. HET RESULTAAT AFLEZEN



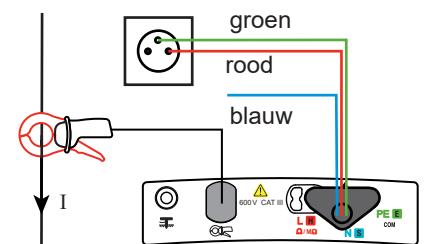
3.12.5. FOUTINDICATIE

De meest voorkomende fouten in geval van een stroommeting zijn:

- De tang is niet aangesloten.
- De door de tang gemeten stroom is te zwak. Gebruik een tang met een lagere verhouding of voer de geleider meerdere keren door de tang om de gemeten stroom te verhogen.



- De frequentie is te instabiël om te kunnen meten. Sluit dan de bijbehorende netspanning aan tussen L en PE. Het apparaat zal dan synchroniseren op de frequentie van de spanning en kan de stroom op deze zelfde frequentie meten.



- De door de tang gemeten stroom is te sterk. Gebruik een tang met een hogere verhouding.



Gebruik de hulpfunctie voor de aansluitingen en voor alle benodigde informatie.

3.13. RICHTING FASEVERANDERING

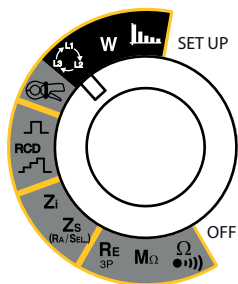
Deze meting wordt uitgevoerd op een driefasenet. Hiermee kan de volgorde van de fasen van dit net gecontroleerd worden.

3.13.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

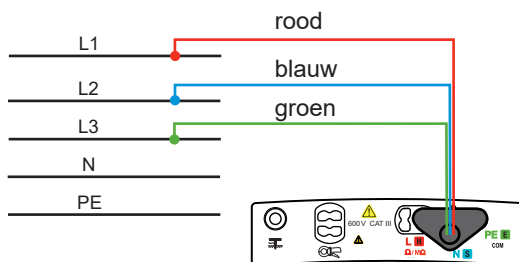
Het apparaat controleert of de drie signalen dezelfde frequentie hebben en vergelijkt vervolgens de fasen om hun volgorde te detecteren (directe of omgekeerde richting).

3.13.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

Zet de omschakelaar op



Sluit het driepolige snoer dat eindigt in 3 snoeren aan een zijde van het apparaat aan en het andere op ieder van de fasen: de rode op L1, de blauwe op L2 en de groene op L3.

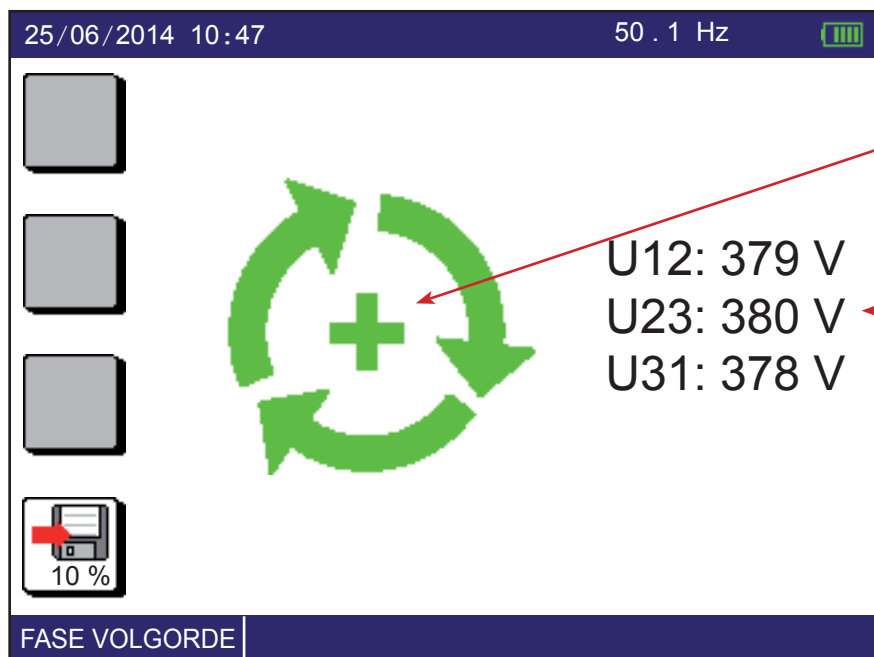


Er hoeft geen parameter geprogrammeerd te worden alvorens met meten te beginnen.



Druk een eerste keer op de knop **TEST** om de meting te starten en een tweede keer om deze te stoppen.

3.13.3. HET RESULTAAT AFLEZEN



Het teken + geeft een directe richting aan en het teken – een omgekeerde richting.

Spanningen tussen de fasen.



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaande pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.

3.13.4. FOUTINDICATIE

De meest voorkomende fouten in het geval van een test van de richting van de faseverandering zijn:

- Een van de drie spanningen komt buiten het meetgebied (verkeerde aansluiting).
- De frequentie komt buiten het meetgebied.



Gebruik de hulpfunctie voor de aansluitingen en voor alle benodigde informatie.

3.14. VERMOGENSMETING

Voor deze meting is het gebruik nodig van de als optie te verkrijgen specifieke ampèretang C177A. Deze meting kan uitgevoerd worden op een eenfasenet of op een driefasenet met een evenwichtige spanning en stroom.

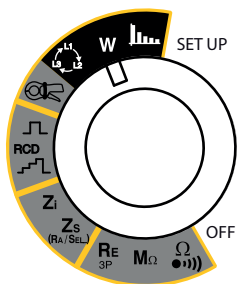
3.14.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

Voor een eenfasenet meet het apparaat de spanning tussen de klemmen L en PE en vermenigvuldigt het deze met de door de tang gemeten stroom.

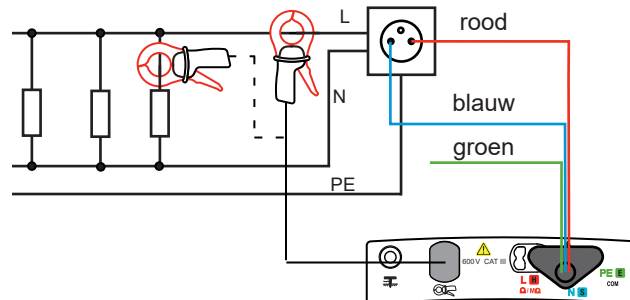
Voor een driefasenet met een evenwichtige spanning en stroom meet het apparaat de drie samengestelde spanningen en vermenigvuldigt deze vervolgens met de stroom van de derde fase en vervolgens het geheel met $\sqrt{3}$. Voorbeeld: $P_{3\phi} = \overline{U}_{12} \times \overline{I}_3 \times \sqrt{3}$

3.14.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

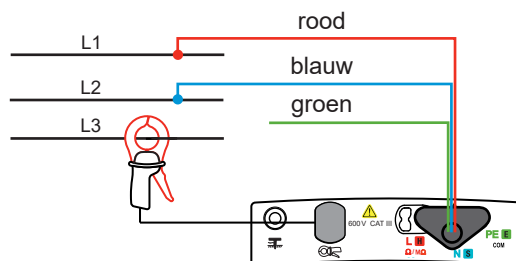
Zet de omschakelaar op **W**.



Sluit bij een eenfasenet het driepolige snoer dat eindigt in 3 snoeren aan de ene kant van het apparaat aan en aan de andere kant op een contactdoos van de te testen installatie, met behulp van het rode en het blauw snoer. Klem met de tang ofwel de fasegeleider vast om het totale vermogen te verkrijgen, ofwel de geleider van een van de ladingen om het gedeeltelijke vermogen te verkrijgen.



Sluit bij een driefasenet met een evenwichtige spanning en stroom het driepolige snoer dat eindigt in 3 snoeren aan de ene kant aan op het apparaat en aan de andere kant op twee van de drie spanningen U_{12} , U_{23} of U_{31} met behulp van het rode en het blauw snoer. Klem vervolgens met de tang de geleider van de derde fase I_3 (voor U_{12}), I_1 (voor U_{23}) of I_2 (voor U_{31}) vast.



De vermogensmeting kan uitgevoerd worden op verschillende fasen van een installatie. Om die reden is het niet mogelijk de geregistreerde waarde van het vermogen te indexeren met een van de volgende waarden: 1, 2 of 3 (eenfase metingen op een driefasenet).

3.14.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameter te wijzigen:



Keuze van het type net: eenfase of driefasen in evenwicht.



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

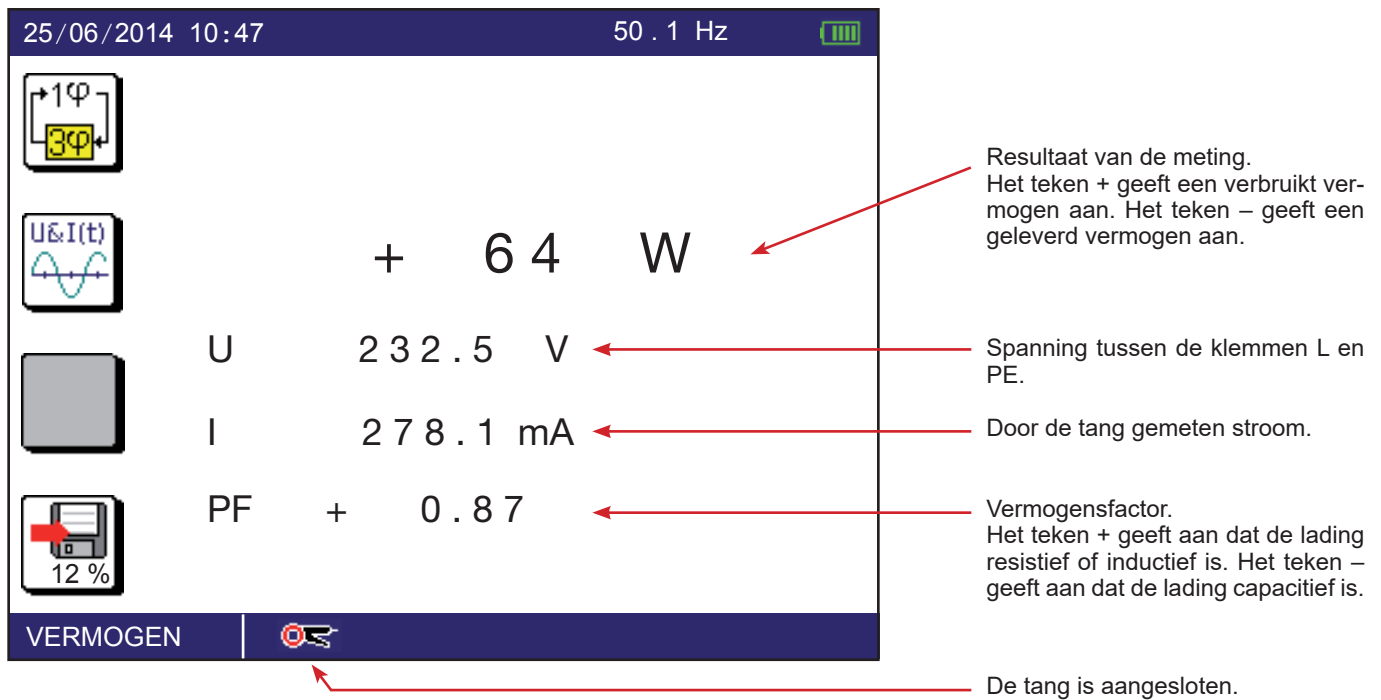
De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaande pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.



Druk een eerste keer op de knop **TEST** om de meting te starten en een tweede keer om deze te stoppen.

3.14.4. HET RESULTAAT AFLEZEN



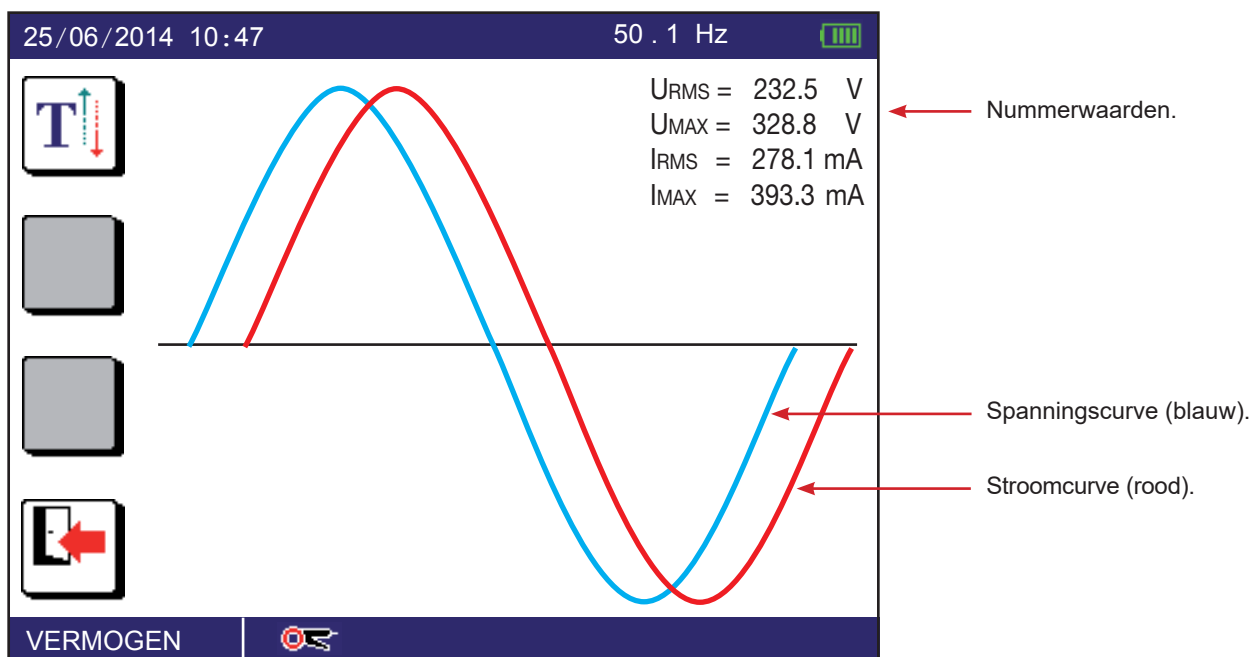
Als de fase van de stroom t.o.v. de spanning niet correct is, draai de tang dan om met behulp van de op de bekken gegraveerde pijl om de fase 180° te draaien.



Druk op deze functietoets om de spannings- en stroomcurven te bekijken, zoals bij een oscilloscoop. Als de tang niet is aangesloten, wordt alleen de spanningscurve weergegeven. De stroomcurve kan niet alleen weergegeven worden.

De weergave van de curven is genormaliseerd:

- voor de amplitude: de curven worden automatisch aangepast om het beeldscherm te vullen.
- voor de tijdschaal: ongeveer één periode.



Om de legenda te verplaatsen, indien deze een deel van de curven bedekt.

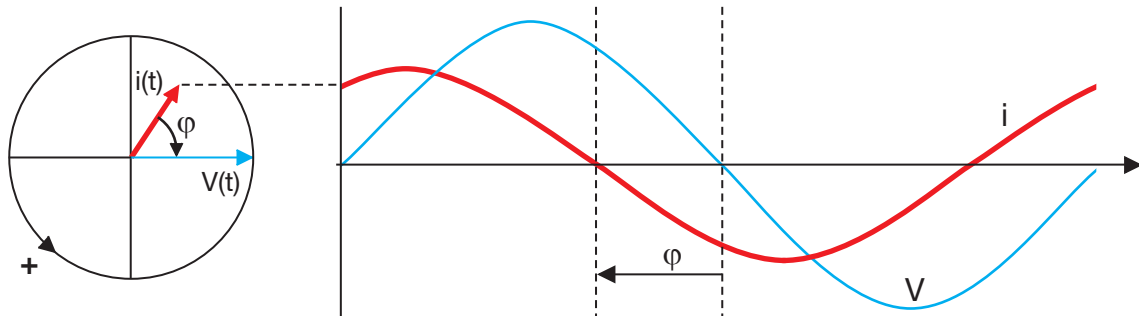
3.14.5. VERMOGENSFACTOR

Bij sinusvormige signalen geeft het teken van de $\cos \varphi$ aan dat de meting wordt uitgevoerd op een generator ($\cos \varphi < 0$) of op een ontvanger ($\cos \varphi > 0$). De vermogensfactor, PF, kan beschouwd worden als het equivalent van de $\cos \varphi$ maar wordt over het algemeen toegepast op signalen die geen sinusvorm hebben, wat vaak het geval is bij stroom.

Daarentegen wordt op het apparaat het teken PF op de gebruikelijke wijze verwerkt, dat wil zeggen dat dit alleen aangeeft of de fase te vroeg of te laat is (inductieve of capacitieve lading) en niet of het een ontvanger of een generator betreft.

De fasehoek wordt op stekkundige wijze verwerkt. Deze toont de hoekafstand tussen de spanningsvector en de stroomvector, die als referentie geldt.

tijd



			Door het apparaat verstrekte informatie	
Fase[V(t);i(t)]	Type materiaal	Reactief bestanddeel	Gemiddeld vermogen ¹	Teken van de PF
$-180^\circ < \varphi < -90^\circ$	Generator	inductieve soort	Negatief	Positief (+)
$-90^\circ < \varphi < 0^\circ$	Ontvanger	capacitieve soort	Positief	Negatief (-)
$0^\circ < \varphi < +90^\circ$	Ontvanger	inductieve soort	Positief	Positief (+)
$+90^\circ < \varphi < +180^\circ$	Generator	capacitieve soort	Negatief	Negatief (-)

1: als ontvanger.

3.14.6. FOUTINDICATIE

De meest voorkomende fouten in geval van een vermogensmeting zijn:

- De spanning komt buiten het meetgebied.
- De frequentie komt buiten het meetgebied.
- De stroom is te zwak om gemeten te worden.
- Het gemeten vermogen is negatief. Controleer of de tang goed op de kabel geplaatst is (kijk naar de richting van de pijl). Als dit het geval is, dan betekent dit dat u een geleverd vermogen meet (ontvanger naar generator).



Gebruik de hulpfunctie voor de aansluitingen en voor alle benodigde informatie.

3.15. HARMONISCHEN

Met deze functie kan het ontleden in harmonischen van een spannings- of een stroomwaarde bekeken worden waarvan het signaal stationair of praktisch stationair is. Hiermee kan een eerste diagnose gesteld worden van de harmonische vervuiling van een installatie.

Voor het analyseren van de stroom moet de ampèretang C177A (optie) gebruikt worden.

3.15.1. BESCHRIJVING VAN HET MEETPRINCIPE

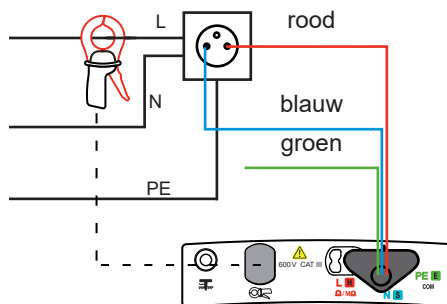
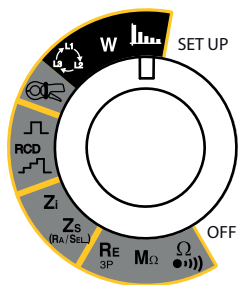
Het apparaat meet de spanning en, als de tang is aangesloten, de stroom. Vervolgens, afhankelijk of de gebruiker (FFT U of FFT I) gekozen heeft, voert het een FFT beperkt tot de eerste 50 harmonischen uit, ofwel op de spanning, ofwel op de stroom. De harmonische 0 (gelijkspanningsdeel) wordt niet weergegeven.

3.15.2. HET UITVOEREN VAN EEN METING

Zet de omschakelaar op .

Sluit het driepolige snoer dat eindigt in 3 snoeren aan de ene kant van het apparaat aan en aan de andere kant op een contactdoos van de te testen installatie, met behulp van het rode en het blauw snoer.

Of sluit de tang C177A aan op het apparaat en omklem de fase.



3.15.3. CONFIGURATIE VAN DE METING

Alvorens met het meten te beginnen, kunt u dit configureren door de weergegeven parameters te wijzigen:



Om voor het uitvoeren van een FFT op de spanning (U) of op de stroom (I) te kiezen.



Om het weergaveformaat van de FFT te kiezen:



met een lineaire schaal,



met een logaritmische schaal,

H_RMS

met een resultaat in de vorm van een alfanumerieke lijst.



Keuze van de berekening van het vervormingspercentage ten opzichte van de grondgolf (THD-F) of van de vervormingsfactor ten opzichte van de amplitude RMS (THD-R of DF).



Voor het meten: om de reeds geregistreerde metingen te bekijken.

Tijdens of na het meten: om deze te registreren.

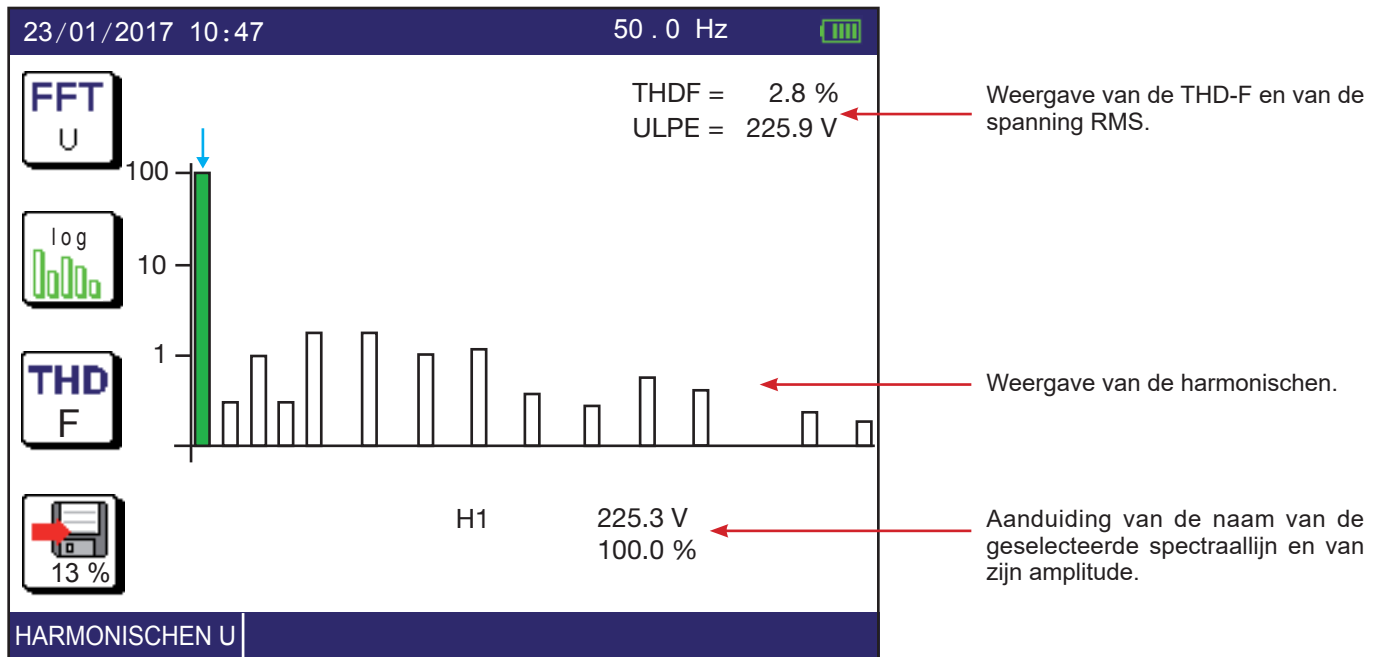
De richting van de pijl geeft aan of men kan lezen (uitgaande pijl) of registreren (ingaaende pijl).

Het percentage geeft aan hoeveel geheugen er reeds gebruikt is.



Druk een eerste keer op de knop **TEST** om de harmonische analyse te starten en een tweede keer om deze te stoppen.

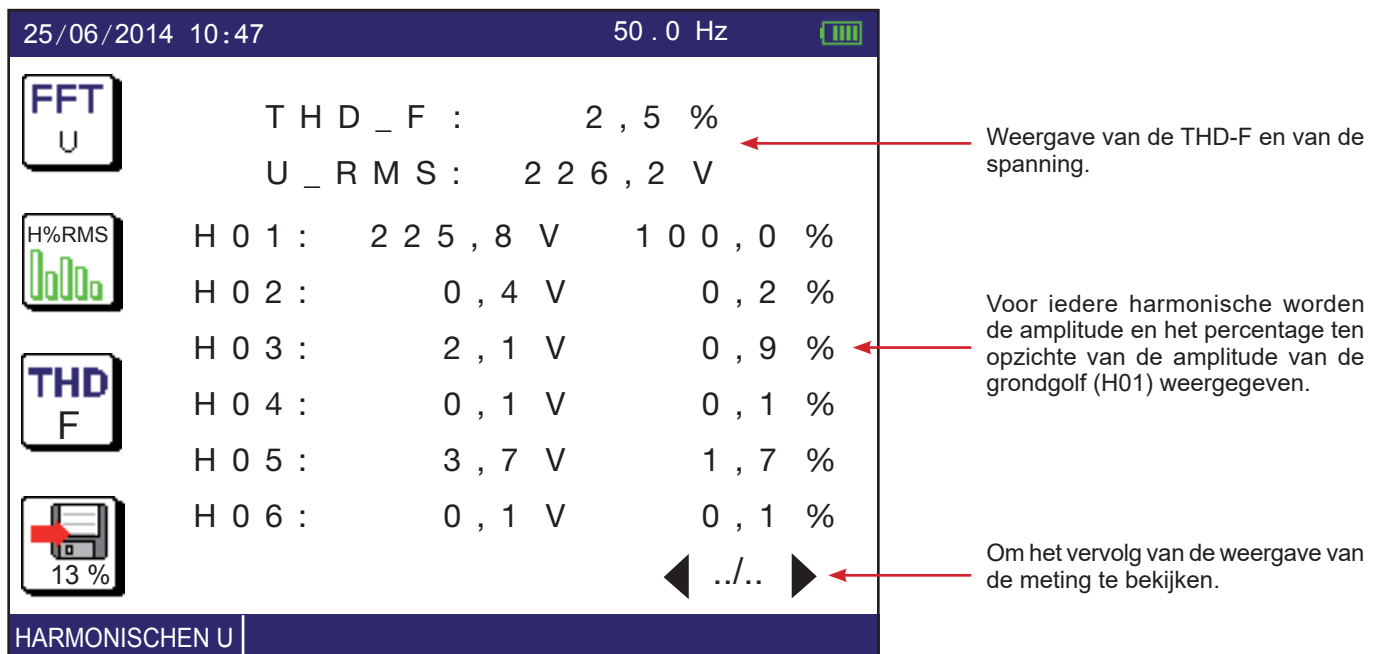
3.15.4. HET RESULTAAT AFLEZEN



De frequentie en de amplitude van de geselecteerde harmonische (groen) wordt aangegeven onder de grafiek. Voor het selecteren van een andere harmonische gebruikt u de toetsen ◀ ▶. Het apparaat gaat dan van de grondgolf (H1) over op de harmonische H2 en vervolgens op de harmonischen (H3, H4,..., H25). En op de volgende pagina scant hij de harmonischen H26 t/m H50.

De frequentie F1 wordt weergegeven op de bovenbalk van de display.
De frequentie van de harmonische Hn is gelijk aan n x F1.

De weergave in de vorm van een lijst geeft het volgende scherm:



Men moet 6 andere schermen voorbij laten scrollen met de toets ▶ om alle waarden van de 50 harmonischen te bekijken.

3.15.5. FOUTINDICATIE

De meest voorkomende fouten in geval van ontleding van een signaal in harmonischen zijn:

- De spanning valt buiten het meetbereik.
- De frequentie valt buiten het meetbereik.
- De stroom is te zwak om gemeten te worden.
- Het signaal is niet regelmatig.



Gebruik de handleiding om u te helpen bij de aansluitingen of voor alle andere informatie.

3.16. COMPENSATIE VAN DE WEERSTAND VAN DE MEETSNOEREN

Door de compensatie van de weerstand van de meetsnoeren kan men hun waarde uitsluiten om een nauwkeurigere meting te verkrijgen wanneer de te meten weerstand laag is. De snoeren zijn in de fabriek al gecompenseerd, maar als u andere snoeren dan de meegeleverde gebruikt, moet u een nieuwe compensatie uitvoeren.

Het apparaat zal dus de weerstand van de accessoires (snoeren, meetpunten, krokodilklampen, enz.) meten en deze waarde aftrekken van de metingen, alvorens deze weer te geven.

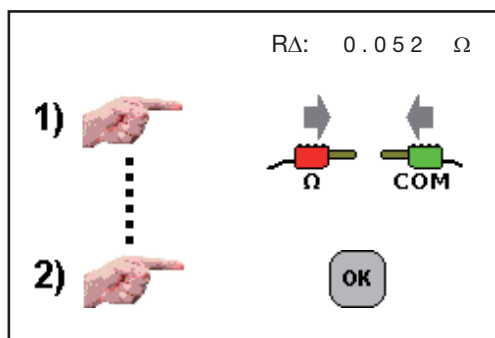
De compensatie van de weerstand van de meetsnoeren kan uitgevoerd worden in continuïteit, aarde 3P en in een lus. Deze is voor ieder van deze functies verschillend. Deze moet bij iedere verandering van accessoire opnieuw uitgevoerd worden.

Druk op de toets  om naar de functie te gaan.



De waarde(n) van de huidige compensatie wordt/worden rechtsboven weergegeven. De waarde nul betekent dat de compensatie niet is uitgevoerd. Het symbool $R_{\Delta} \rightarrow 0$ op de onderbalk van de display helpt u er aan herinneren dat de weerstand van de snoeren gecompenseerd is.

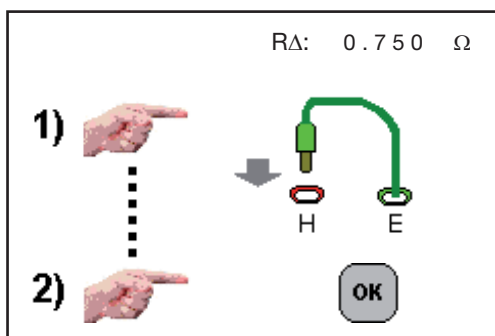
3.16.1. BIJ CONTINUÏTEIT



Sluit de twee snoeren die u gaat gebruiken voor het meten aan op de klemmen Ω en COM, sluit deze kort en druk op de knop **TEST**.

Het apparaat meet de weerstand van de snoeren en geeft de waarde hiervan weer. Druk op **OK** om deze waarde te gebruiken of op  om de oude waarde te bewaren.

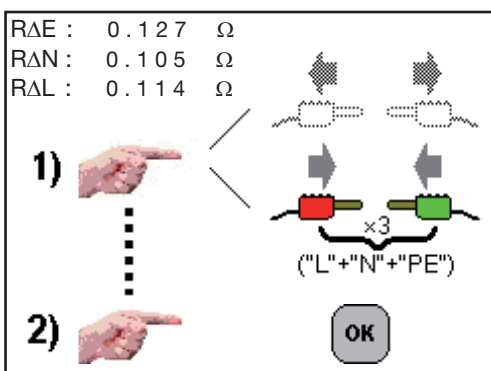
3.16.2. IN AARDE 3P



Sluit het snoer dat u gaat gebruiken aan om de klem E op de aarde aan te sluiten tussen de klemmen H en E en druk vervolgens op de knop **TEST**.

Het apparaat meet het snoer en geeft de waarde hiervan weer. Druk op **OK** om deze waarde te gebruiken of op  om de oude waarde te bewaren.

3.16.3. IN LUS (Z_s OF Z_i)



Sluit de drie snoeren die u gaat gebruiken voor het meten aan op de klemmen L, N en PE, sluit deze kort en druk op de knop **TEST**.

Het apparaat meet ieder van de drie snoeren en geeft de waarden hiervan weer. Druk op **OK** om deze waarden te gebruiken of op  om de oude waarden te bewaren.

3.16.4. HET WISSEN VAN DE COMPENSATIE

Ga op dezelfde wijze te werk als voor een compensatie, maar laat de snoeren los in plaats van ze kort te sluiten. Druk vervolgens op de knop **TEST**.

Het apparaat heft de hiervoor geregistreerde compensatie op en past de volgende compensatie toe:

$$R_{\Delta L} = R_{\Delta N} = R_{\Delta E} = 0,030 \, \Omega.$$

Het apparaat keert terug naar de spanningsmeting. Het symbool $\overset{R\Delta}{\rightarrow}0\leftarrow$ verdwijnt van de display en de icoon  wordt doorgehaald.

3.16.5. FOUT

- Als de weerstand van de meetsnoeren te hoog is ($>2,5\Omega$ per snoer), is compensatie niet mogelijk. Controleer de aansluitingen, de koppelstukken en de snoeren die onderbroken kunnen zijn.
- Als tijdens een meting van de continuïteit, de aarde 3P of de lusimpedantie u een negatief meetresultaat verkrijgt, betekent dit dat u de accessoire gewijzigd heeft zonder een compensatie uit te voeren. Voer dan alsnog een compensatie uit met de accessoires die u aan het gebruiken bent.

3.17. INSTELLING VAN DE ALARMDREMPEL

Het apparaat laat een geluidssignaal horen en het controlelampje knippert:

- bij een meting van de continuïteit, de weerstand en de isolering, als de meting lager is dan de drempelwaarde;
- bij een meting van de aarde en de lus en van de spanningsval in de kabels, als de meting hoger is dan de drempelwaarde;
- bij een meting van de kortsluitstroom, als de meting lager is dan de drempelwaarde;
- bij een test van de differentieelschakelaars, als de meting zich niet tussen de twee drempelwaarden (Tmin et Tmax) bevindt.

Bij continuïteit kan men met het geluidssignaal de meting valideren.

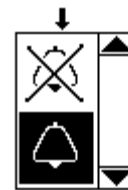
Bij alle andere functies geeft deze een fout aan.

Het afstellen van de alarmdrempel werkt volgens hetzelfde principe voor alle metingen.

Begin met naar de alarmfunctie te gaan door een druk op de toets  of .



Als het alarm niet actief is, druk dan op de toets ▼ om deze te activeren.



002.00



Ω

002.00

Verplaats met behulp van de toets ► de cursor over de eenheden.



kΩ



Ω

002.00

Kies met behulp van de toetsen ▲ ▼ de eenheid van de alarmdrempel die u wilt instellen: Ω of kΩ. Afhankelijk van de gekozen functie kan het ook MΩ, mA, A, kA of ms betreffen. Verplaats met behulp van de toets ► de cursor over de drempelwaarde.



kΩ



Ω

002.00

Wijzig met behulp van de toetsen ▲ ▼ het geselecteerde cijfer. Verplaats vervolgens de cursor



kΩ



Ω

042.00

over het volgende cijfer om het te wijzigen, enzovoorts. Voor het valideren van de gewijzigde drempel drukt u op de toets **OK**.



kΩ



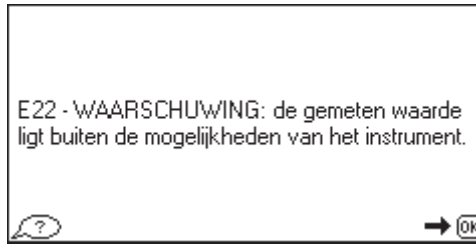
OK

Om te verlaten zonder te registreren, drukt u op de toets  of draait u aan de omschakelaar.

4. FOUTINDICATIE

Over het algemeen worden de fouten in duidelijke taal weergegeven op het scherm.

Voorbeeld van een foutschermd:

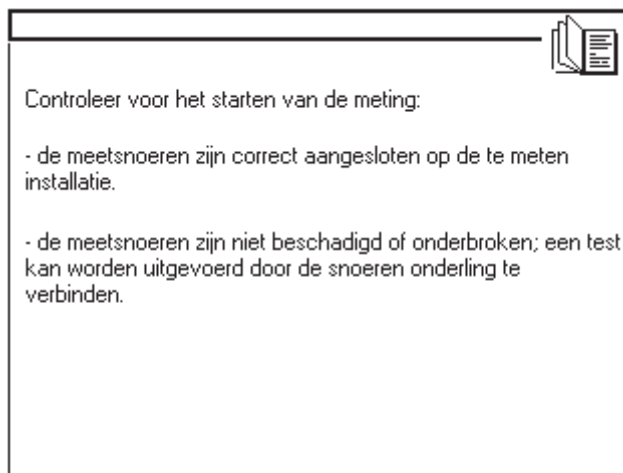


Druk op de toets **OK** om de melding te wissen.



Of druk op de helptoets om u te helpen het probleem op te lossen.

Het volgende beeldscherm wordt dan weergegeven:



Druk op de toets **OK** of op de toets  om de helpfunctie te verlaten.

4.1. GEEN AANSLUITING



Een of meerdere klemmen zijn niet aangesloten.

4.2. BUITEN HET MEETGEBIED

$> 40.0 \Omega$
 $< 5.0 V$



De waarde komt buiten het meetgebied van het apparaat. De minimum- en maximumwaarden hangen af van de functie.

4.3. GEVAARLIJKE SPANNING AANWEZIG



De spanning wordt als gevaarlijk beschouwd vanaf 25, 50 of 65V, afhankelijk van de waarde van U_L die geprogrammeerd wordt in de SET-UP.

Voor metingen die spanningloos worden uitgevoerd (continuïteit, isolering en aarde 3P), verbiedt het apparaat, als het een spanning detecteert, het starten van de meting door een druk op de knop **TEST** en wordt een foutmelding met uitleg weergegeven.

Voor metingen die onder spanning worden uitgevoerd, detecteert het apparaat de afwezigheid van spanning, de afwezigheid van een aardleiding en de frequentie of de spanning die buiten het meetgebied komen. Door een druk op de knop **TEST** verbiedt het apparaat het starten van de meting en wordt een foutmelding met uitleg weergegeven.

4.4. ONGELDIGE METING



Als het apparaat een fout detecteert in de configuratie van de meting of in de aansluiting, geeft het dit symbool en de bijbehorende foutmelding weer.

4.5. APPARAAT TE WARM

E46 - De interne temperatuur van het instrument is te hoog. Wacht 5 minuten voor het herstarten van de meting.



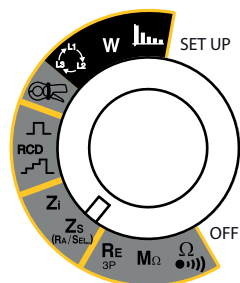
De inwendige temperatuur van het apparaat is te hoog. Wacht tot het apparaat is afgekoeld alvorens een nieuwe meting te kunnen uitvoeren. Dit geval betreft voornamelijk het testen van differentieelschakelaars.

4.6. CONTROLE VAN DE INWENDIGE BEVEILIGINGSVOORZIENINGEN

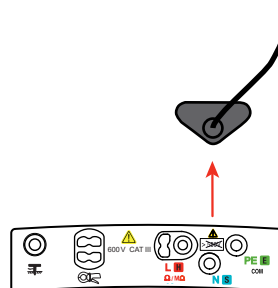
Het apparaat omvat twee inwendige beveiligingsvoorzieningen die niet door de gebruiker gereset en vervangen kunnen worden. Deze voorzieningen worden uitsluitend onder extreme voorwaarden ingeschakeld (bijvoorbeeld bij blikseminslag).

Om de goede staat van deze beveiligingen te controleren:

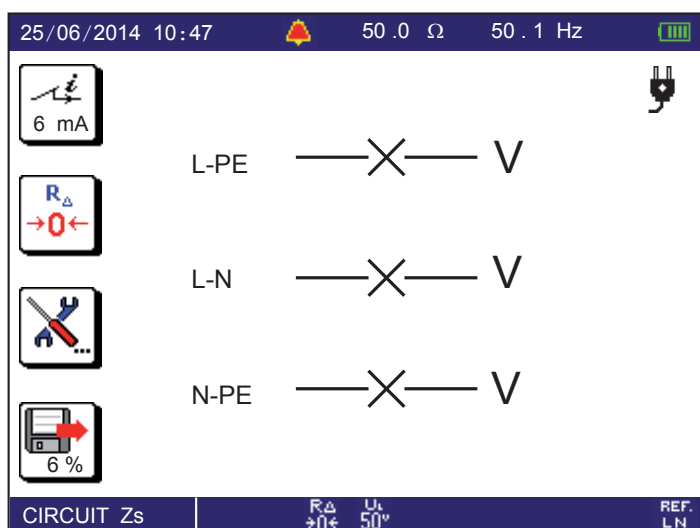
Zet de omschakelaar op Z_s ($R_A/SEL.$).



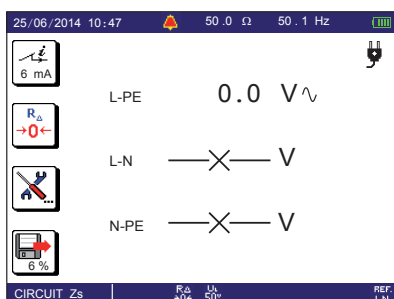
Maak de ingangsklemmen los.



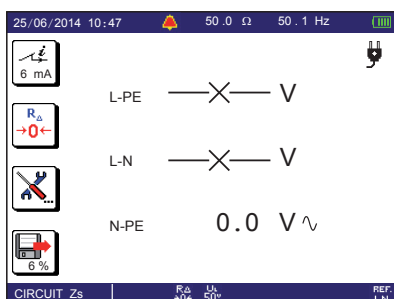
Als de inwendige beveiligingsvoorzieningen intact zijn, moet het volgende worden weergegeven:



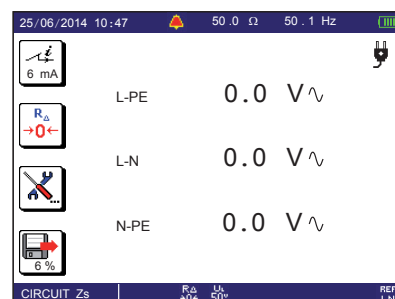
Als U_{L-PE} niet --X--weergeeft, betekent dit dat de beveiliging van de klem L geactiveerd is.



Als U_{N-PE} niet --X--weergeeft, betekent dit dat de beveiliging van de klem N geactiveerd is.



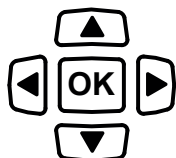
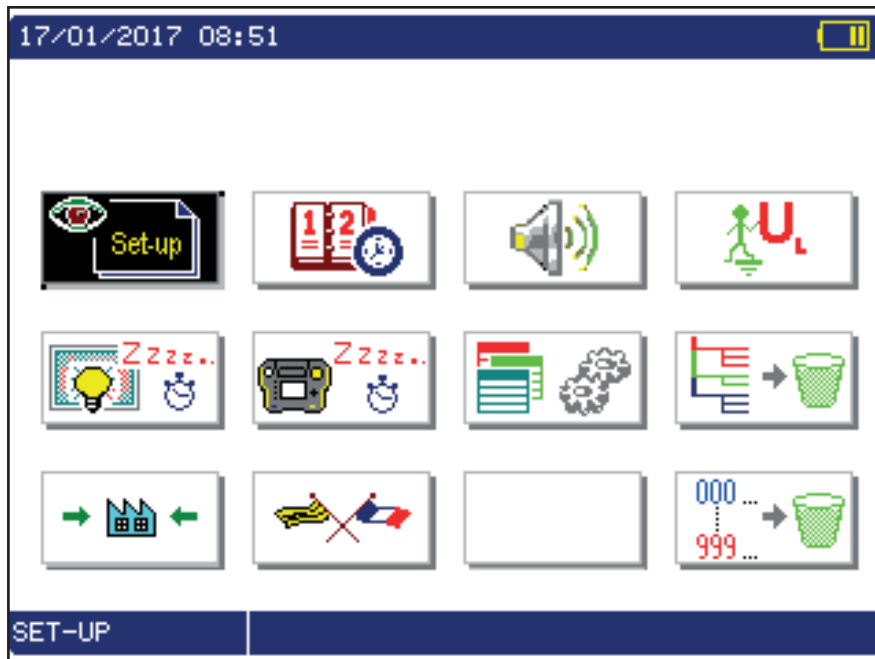
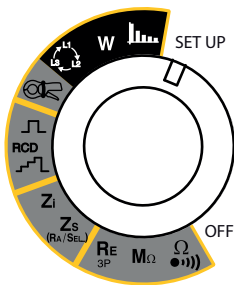
Geval waarbij beide beveiligingen geactiveerd zijn.



In deze drie gevallen moet het apparaat gerepareerd worden.

5. SET-UP

Zet de omschakelaar op SET-UP.



Gebruik het pijltoetsenbord om een icoon te selecteren, selecteer een veld en wijzig dit.



Met deze toets kan men het huidige beeldscherm verlaten zonder back-up.



Voor het bekijken van alle parameters van het apparaat:

- de versie van de software (in het apparaat),
- de versie van de hardware (de kaarten en onderdelen in het apparaat),
- het formaat van de datum,
- het formaat van de tijd,
- het activeren van het geluidssignaal,
- het serienummer,



volgende pagina

- de werkingsduur van het apparaat voor de automatische uitschakeling,
- de taal.



Om de datum en de tijd in te stellen en het weergaveformaat hiervan te kiezen.



Om het geluidssignaal te activeren of te deactiveren.



Om de contactspanning in te stellen op 25V, 50V (standaard) of 65V.

- De spanning van 50V is de standaard spanning (systeemgekozen).
- De spanning van 25V moet gebruikt worden voor metingen in een vochtige omgeving.
- De spanning van 65V is in sommige landen de foutspanning (zoals in Oostenrijk).



Instelling van de tijdsduur van automatische uitschakeling van het apparaat: 5 min (standaard), 10 min, 30 min of ∞ (permanente werking).



Voor toegang tot het geheugen om:

- de reeds uitgevoerde metingen opnieuw te lezen,
- of om een boomstructuur voor te bereiden voor een meetcampagne.

Zie de opslag in het geheugen in §6.



Voor het wissen van het gehele geheugen in de boomstructuur modus.

Het apparaat vraagt om bevestiging alvorens het volledige geheugen te wissen en te formatteren in de boomstructuur modus.



Voor het wissen van het gehele geheugen in de tabelmodus.

Het apparaat vraagt om bevestiging alvorens het volledige geheugen te wissen en te formatteren in de tabelmodus.



Om terug te keren naar de fabrieksconfiguratie (compensatie van de weerstand van de meetsnoeren en alle parameters die voor de verschillende metingen zijn in te stellen). Het apparaat vraagt eerst om een bevestiging.

De standaard configuratie van het apparaat is de volgende:

Algemene configuratie

- Geluidssignaal: geactiveerd
- $U_i = 50V$
- Tijdsduur werking achtergrondverlichting: 2 min.
- Werkingsduur van het apparaat voor de automatische uitschakeling: 5 min.
- Formaat datum en tijd: DD/MM/JJJJ en 24u.
- Taal: Engels.

De opslag in het geheugen wordt niet aangetast bij een terugkeer naar de fabrieksconfiguratie.

Weerstands- en continuïteitsmeting

- Meetwijze: permanent.
- Meetstroom: 200mA.
- Polariteit van de stroom: in twee richtingen.
- Compensatie van de meetsnoeren: 60m Ω .
- Alarm geactiveerd.
- Alarmprempe: 2 Ω .

Isolatiemeting

- Testspanning: 500V.
- Alarm geactiveerd.
- Alarmprempe: 1M Ω .

Meting aardeweerstand 3P

- Eenvoudige meting (geen meting van de staafaardelektroden).
- Compensatie van het meetsnoer $R_E = 30m\Omega$.
- Alarm geactiveerd.
- Alarmprempe: 50 Ω .

Meting van de lusimpedantie (Z_s), de aarde onder spanning en de aarde onder selectieve spanning

- Meetstroom: 6mA.
- Compensatie van de snoeren: 30m Ω , 30m Ω , 30m Ω respectievelijk voor R_{AL} , R_{AN} , R_{APE} (driepolig snoer met netstekker).
- $U_{REF} = U_{MEAS}$.
- Alarm gedeactiveerd.
- De meting wordt niet gladgestreken.

Lijnimpedantiemeting (Z_l)

- Compensatie van de snoeren: 30 m Ω , 30 m Ω respectievelijk voor R_{AL} , R_{ANE} (driepolig snoer met netstekker).
- $U_{REF} = U_{MEAS}$.
- Alarm gedeactiveerd.
- De meting wordt niet gladgestreken.

Meting van de spanningsval in de kabels (ΔV)

- Alarm geactiveerd.
- Alarmprempe: 5%.

Differentieeltest

- Nominaal formaat $I_{\Delta N} = 30\text{mA}$.
- Type stroomonderbreker: Standaard (STD).
- Vorm testgolf: sinusvormig signaal dat begint met een positieve halve vorm.
- Teststroom voor bepaling van $U_F = 0,3 I_{\Delta N}$.
- Alarm gedeactiveerd.
- Functie geluidsidentificatie RCD: uitgeschakeld.

Stroom- en lekstroommeting

- Alarm gedeactiveerd.

Richting faseverandering

- Geen configuratie.

Vermogensmeting

- Eenfase net

Harmonischen

Geen standaard configuratie. Bij iedere ingebruikname van het apparaat heeft men:

- Harmonischen in spanning.
- Presentatie in histogram met lineaire ordinaten.
- Berekening van het globale vervormingspercentage t.o.v. de grondgolf (THD-F).



Voor het kiezen van de taal.

6. GEHEUGENFUNCTIE

6.1. SELECTIE VAN DE MODUS

Het geheugen kan functioneren aan de hand van 2 verschillende modi:

- De boomstructuur modus
- De tabelmodus

6.1.1. BOOMSTRUCTUUR MODUS

Met de boomstructuur modus kunnen de metingen op de volgende wijze georganiseerd worden:

```

└─ SITE 1
    └─ VERTREK 1
        VOORWERP 1
        VOORWERP 2
    └─ VERTREK 2
        VOORWERP 1
└─ SITE 2
    └─ VERTREK 1
        ...

```

Ieder VOORWERP kan 9 tests van ieder type (isolatie, aardmeting, RCD-test, enz.) bevatten.

6.1.2. TABELMODUS

Met de tabelmodus kunnen de metingen op de volgende wijze georganiseerd worden:

```

000
001
002
003
...

```

De voorwerpen zijn genummerd van 000 tot 999 en ieder voorwerp kan 130 tests bevatten.

6.1.3. VAN MODUS WISSELEN

Standaard werkt het geheugen in de boomstructuur modus. Om over te gaan op de tabelmodus wist en formatteert u het geheugen in de SET-UP (zie § 5) met behulp van de icoon:



Voor het wisselen van modus moet het hele geheugen gewist worden. Zorg dat u, voor tot deze operatie over te gaan, een back-up maakt van uw metingen.

Om terug te keren naar de boomstructuur modus, wist en formatteert u het geheugen in de SET-UP (zie § 5) met behulp van de icoon:



Gebruik steeds voor het wissen van het geheugen de juiste icoon aan de hand van de gekozen modus, boomstructuur of tabel.

6.2. BOOMSTRUCTUUR MODUS

6.2.1. ORGANISATIE VAN HET GEHEUGEN EN BROWSEN

Het apparaat heeft 1000 geheugenplaatsen om de metingen op te slaan. Deze zijn op de volgende wijze georganiseerd in een boomstructuur met drie niveaus:

- ☐ SITE 1
 - ☐ VERTREK 1
 - VOORWERP 1 ☒
 - VOORWERP 2 ☒
 - ☐ VERTREK 2
 - VOORWERP 1 ☐
- ☐ SITE 2
 - ☒ VERTREK 1
- ...

Het browsen in de boomstructuur geschiedt m.b.v. het pijltoetsenbord. De titels van de SITES, VERTREKKEN en VOORWERPEN kunnen door de gebruiker ingesteld worden.

Als een SITE of een VERTREK voorafgegaan wordt door ☒, betekent dit dat dit niveau subniveaus bezit die men kan uitbreiden met behulp van de toets ► of de toets **OK**. Het teken ☒ wordt dan vervangen door het teken ☐.

Voor het comprimeren van de boomstructuur (overgang van het teken ☐ naar het teken ☒) gebruikt u de toetsen ◀ of **OK**.

De metingen worden altijd geregistreerd op een VOORWERP. In het VOORWERP worden de metingen geklasseerd per TYPE TEST (continuïteit, isolering, lus, enz.). Ieder VOORWERP kan tot negen TESTS van eenzelfde TYPE TEST bevatten. Iedere TEST komt overeen met een meting.

Om de tests in een VOORWERP te bekijken, gaat u naar het VOORWERP en drukt u op de toets **OK**.

Met een rechts van de VOORWERPEN, TYPE TEST en TEST weergegeven toestandssymbool kunt u te weten komen:

- ☐ of het VOORWERP nog niet getest is,
- ☒ of alle TESTS van het VOORWERP conform zijn,
- ☒ of minstens een TEST van het VOORWERP niet conform is.

6.2.2. NAAR DE OPSLAG IN HET GEHEUGEN

Wanneer een meting voltooid is, stelt het apparaat u voor deze te registreren door weergave van het icoon voor registratie (binnenkomende pijl) linksonder de meetresultaten:



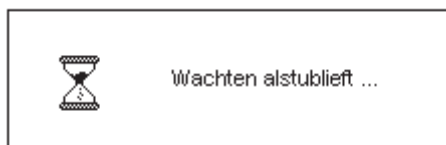
Het percentage geeft het bezettingspercentage van het geheugen aan.

Als u de meting die u zojuist heeft uitgevoerd, wilt registreren, druk dan op de bij de icoon voor registratie behorende toets.

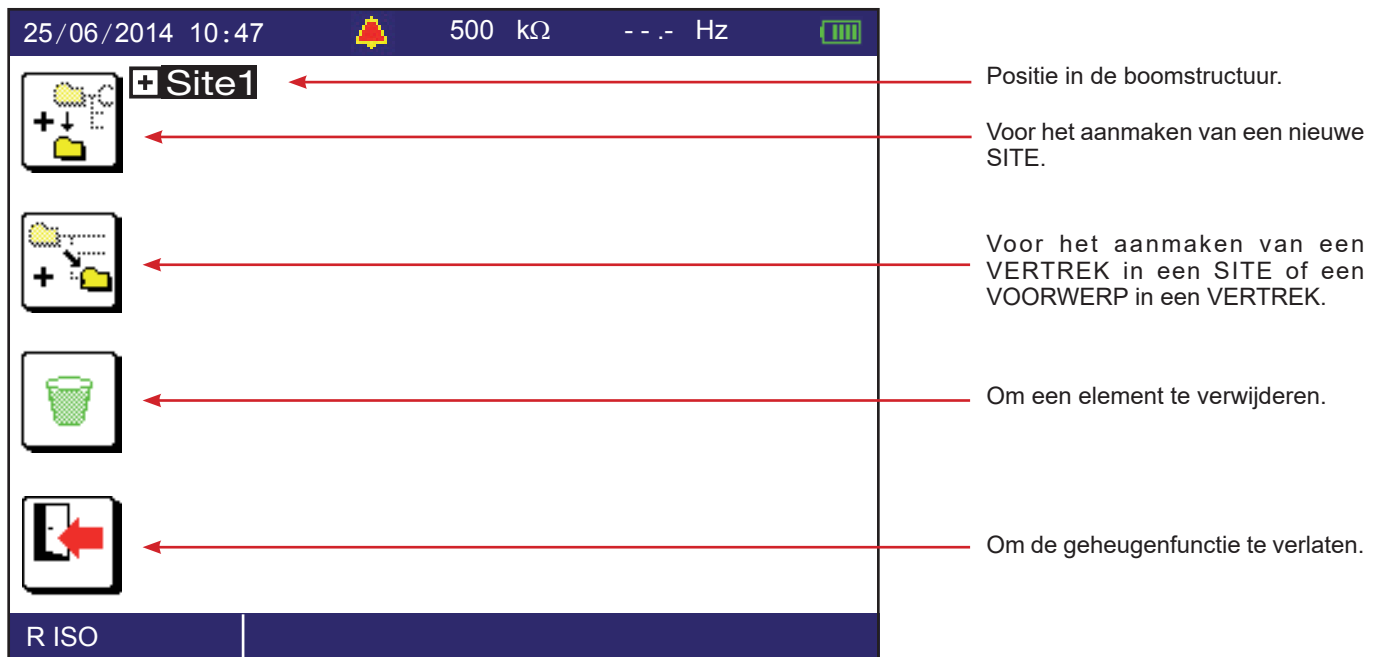


Om een meting te kunnen registreren, moet u op de knop TEST gedrukt hebben. Het is niet mogelijk alleen de spanningsmetingen te registreren.

Het apparaat geeft de volgende melding weer:



Het volgende scherm wordt vervolgens weergegeven:

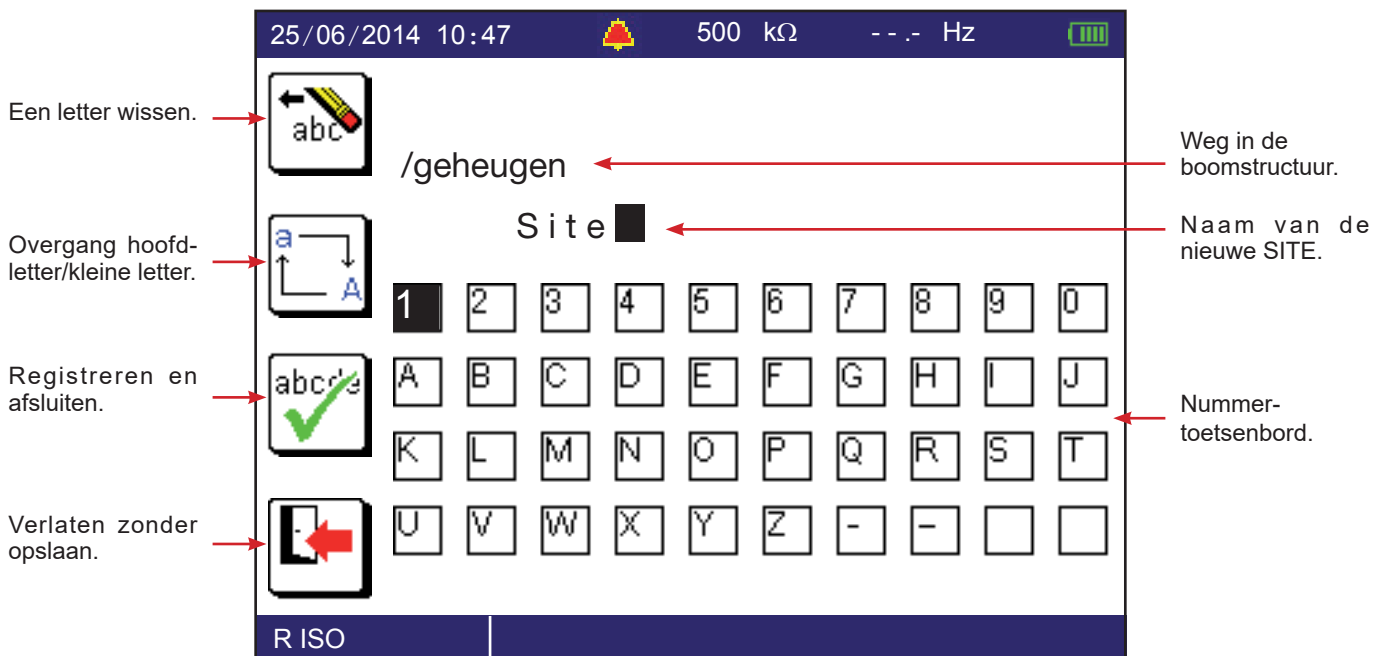


6.2.3. EEN BOOMSTRUCTUUR AANMAKEN

Het apparaat stelt u standaard een begin van een boomstructuur voor (SITE1, VERTREK1, VOORWERP1). Als u geen boomstructuur wilt aanmaken, kunt u zo al uw metingen registreren in VOORWERP1 of overgaan op de tabelmodus.

Gebruik voor het uitbreiden van de boomstructuur de toets ► of de toets OK.

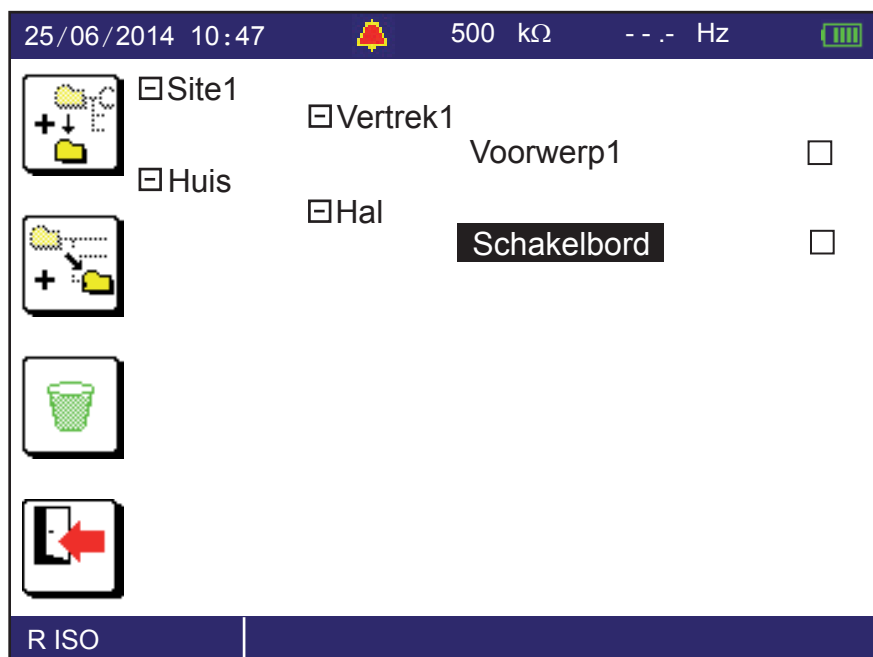
Druk voor het aanmaken van een nieuwe SITE op de toets . Het scherm voor het invoeren van de naam wordt weergegeven.



U kunt dan de SITE een andere naam geven. Begin met het wissen van de bestaande tekst. Verplaats u vervolgens over het toetsenbord met behulp van de pijltoetsen (▲ ▼ ◀ ▶) en valideer iedere letter door een druk op de toets OK.

Door een van de toetsen ▲ ▼ ◀ ▶ ingedrukt te houden, gaat het scrollen sneller.

Plaats voor het toevoegen van een VERTREK in een SITE de cursor op de gekozen SITE en druk op de toets . Geef het VERTREK een naam en valideer deze. Druk vervolgens opnieuw op de toets om een VOORWERP in het VERTREK aan te maken. U verkrijgt zo de volgende boomstructuur:

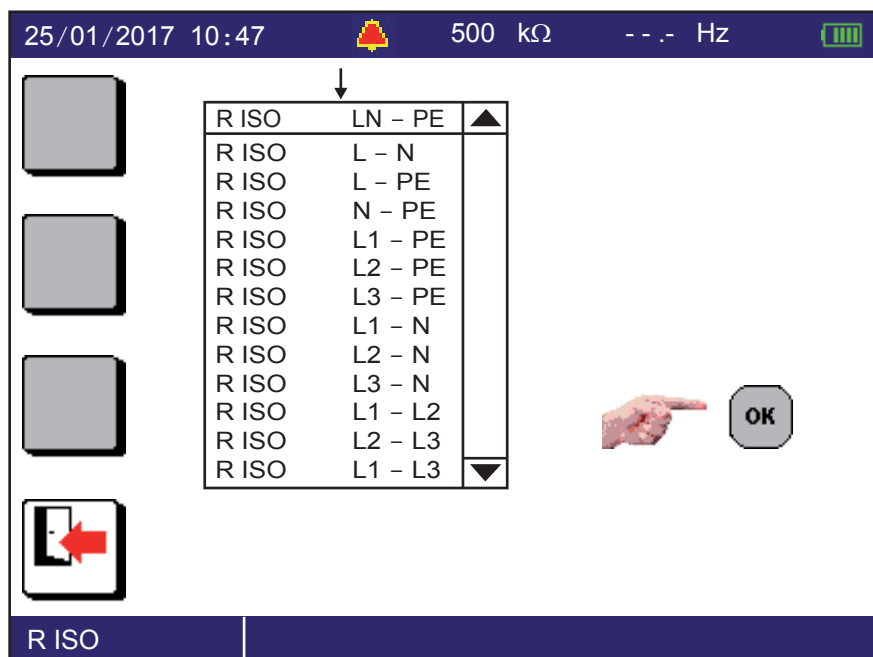


Om tijdens het meten tijd te verliezen, kunt u uw boomstructuur van tevoren aanmaken.

6.2.4. DE METING REGISTREREN

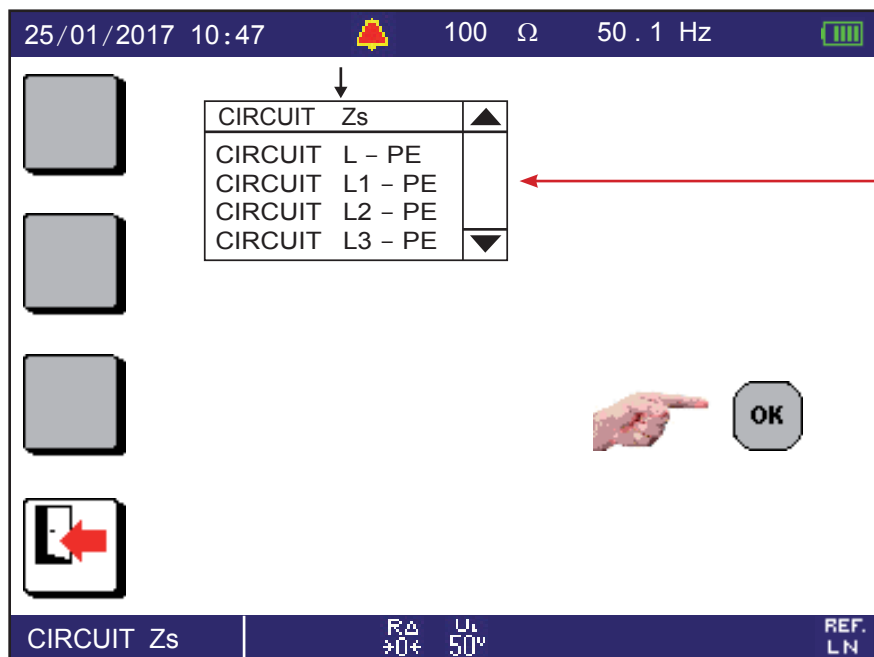
Zet voor het registreren van de meting de cursor op het gewenste VOORWERP en druk op de toets **OK**.

Voor het meten van isolering, lusimpedantie, lijnimpedantie, stroom, vermogen en ontleding in harmonischen stelt het apparaat u voor uw meting te indexeren, want er zijn hiervoor meerdere mogelijkheden.



Selecteer met behulp van de pijlen ▲ ▼ het type isolatiemeting dat u wilt uitvoeren en valideer met een druk op de toets **OK**.

U kunt zo meerdere isolatiemetingen uitvoeren op het schakelbord. Ga vervolgens over op een ander meettype, nog steeds in het schakelbord, bijvoorbeeld een meting van de lusimpedantie.



Net als voor de isolering kunt u de meting indexeren.

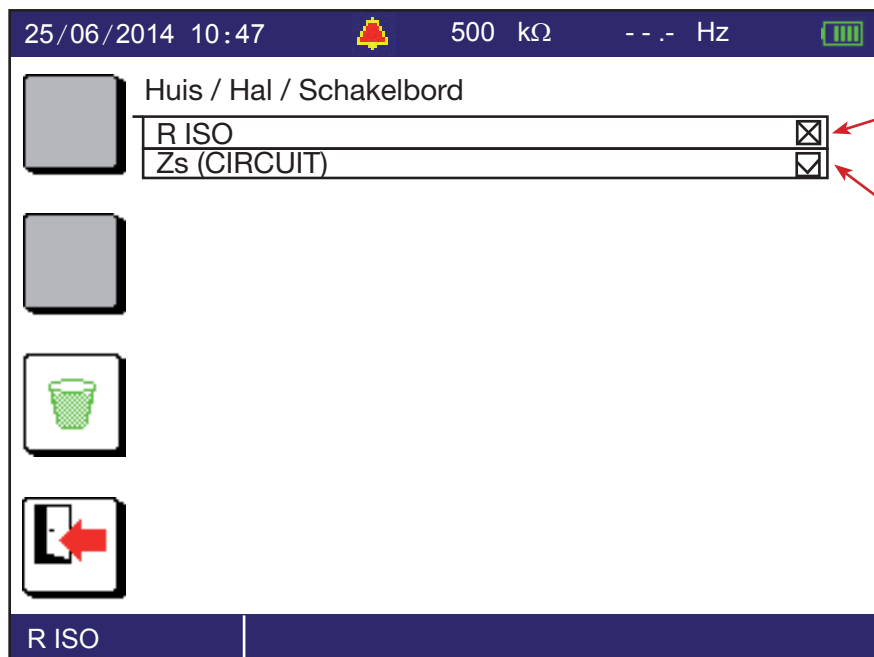
6.2.5. DE REGISTRATIES OVERLEZEN

U kunt vervolgens de uitgevoerde meting overlezen door een druk op de toets  (uitgaande pijl). Het apparaat geeft dan opnieuw de boomstructuur weer. Het laatste VOORWERP waar een meting is geregistreerd, wordt geselecteerd.

Om van niveau in de boomstructuur te veranderen, gebruikt u de toetsen ◀ en ▶.

Om u op hetzelfde niveau te verplaatsen (van SITE tot SITE, van VERTREK tot VERTREK of van VOORWERP tot VOORWERP), gebruikt u de toetsen ▲ ▼.

Om alle op het geselecteerde VOORWERP uitgevoerde metingen te bekijken, drukt u op de toets **OK**.



Er werden isolatieweerstandsmetingen uitgevoerd op dit VOORWERP en minstens een hiervan is niet correct.

Er werden lusimpedantiemetingen uitgevoerd op dit VOORWERP en deze waren alle correct.

Druk op **OK** om een TESTTYPE uit te breiden.

25/06/2014 10:47

500 kΩ

--.- Hz

Huis / Hal / Schakelbord

R ISO

1. - R ISO L1-PE

2. - R ISO L1-N

Zs (CIRCUIT)

1. - CIRCUIT L1-PE

2. - CIRCUIT L2-PE

Weg in de boomstructuur.

Lijst met in het VOORWERP Bord uitgevoerde tests.

R ISO

Druk nogmaals op de toets **OK** om de geregistreerde meting te bekijken.

OK

25/06/2014 10:47

500 kΩ

--.- Hz

UN

500V

10k 100k 1M 10M 100M 1000M

20 50 200 500 2 5 20 50 200 500

31.06 MΩ

7 s

2 %

R ISO L - PE

De onder- en bovenbalk van de display worden in video reverse weergegeven om een duidelijk verschil te maken tussen het lezen van een zojuist uitgevoerde meting en het overlezen van een meting uit het geheugen.

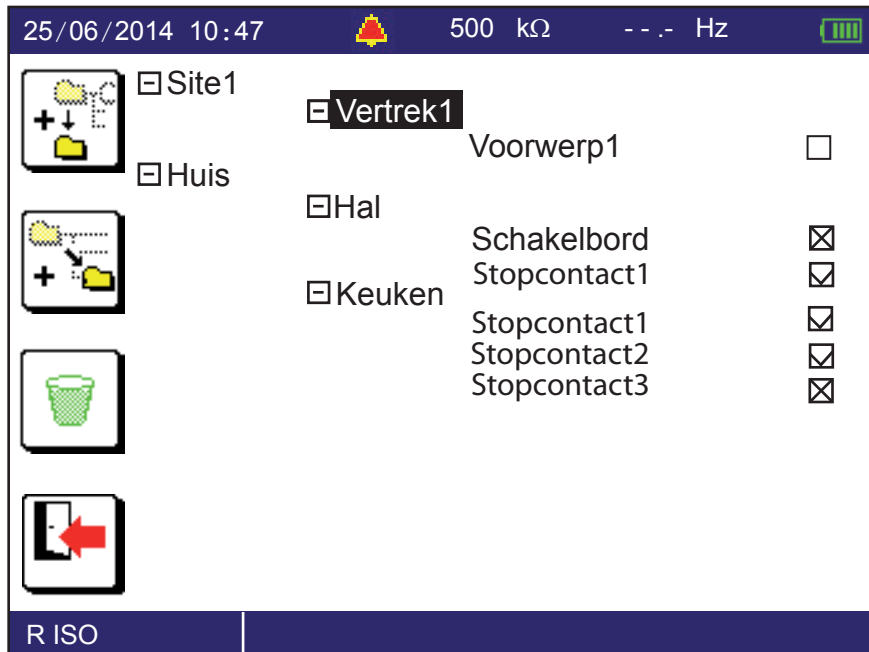
Geïndexeerde meting.

Druk op de toets om terug te keren naar de boomstructuur.

6.2.6. WISSEN

U kunt een SITE, een VERTREK, een VOORWERP of een registratie wissen tijdens het aanmaken van de boomstructuur of tijdens het overlezen van het geheugen.

Verplaats de cursor over het te wissen element met behulp van de pijltoetsen (▲▼◀▶).



Druk op de toets  om VERTREK1 te wissen. Het apparaat vraagt u om een bevestiging door een druk op de toets **OK** of te verlaten door een druk op de toets .

In geval van veel geregistreerde metingen kan het wissen enkele minuten duren.

6.2.7. FOUTEN

De meest voorkomende fouten bij opslag in het geheugen zijn:

- De gegeven naam bestaat al. Wijzig de naam of indexeer deze (VERTREK1, VERTREK2, enz.)
- Het geheugen is vol. U moet minstens een VOORWERP verwijderen om uw nieuwe meting te kunnen registreren.
- Het is niet mogelijk een meting te registreren in een SITE of een VERTREK. U moet altijd een VOORWERP aanmaken in een VERTREK of naar een bestaand VOORWERP gaan om hier een meting in te registreren.

6.3. TABELMODUS

6.3.1. REGISTRATIE VAN EEN METING

Wanneer een meting voltooid is, stelt het apparaat u voor deze te registreren door weergave van de icoon voor registratie (binnenkomende pijl) linksonder de meetresultaten:



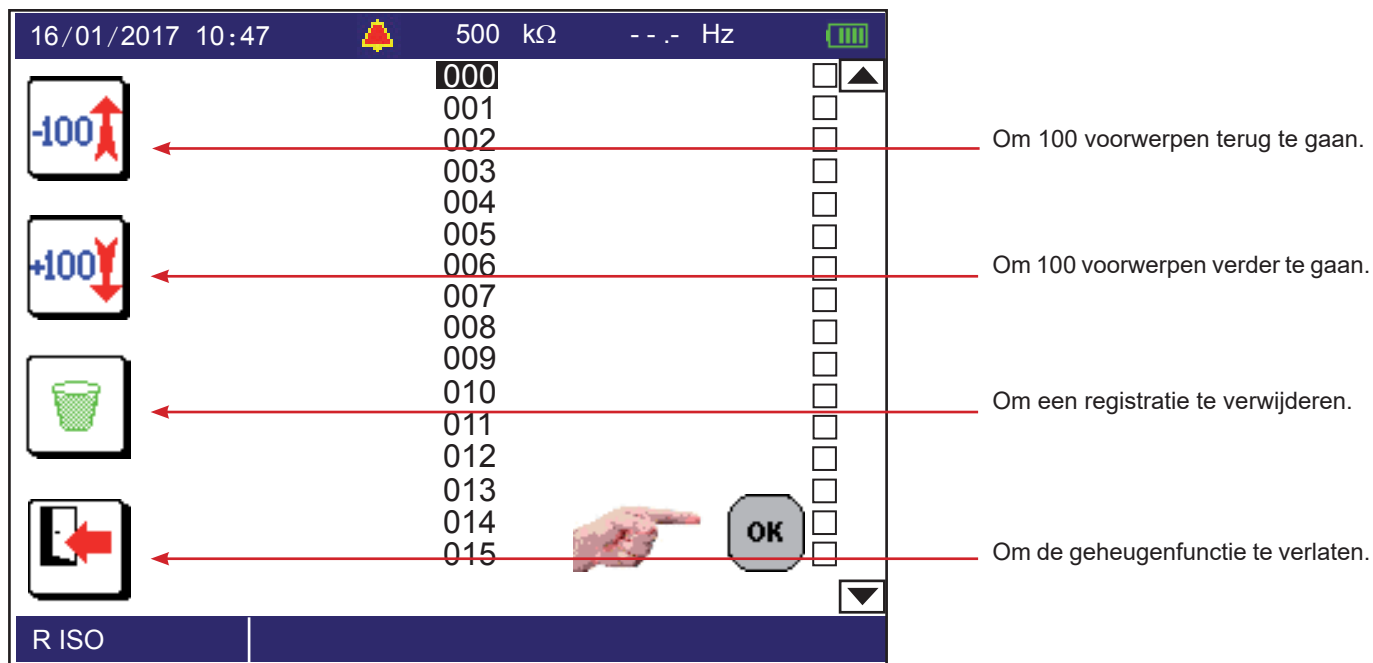
Het percentage geeft het bezettingspercentage van het geheugen aan.

Als u de meting die u zojuist heeft uitgevoerd, wilt registreren, druk dan op de bij de icoon voor registratie behorende toets.



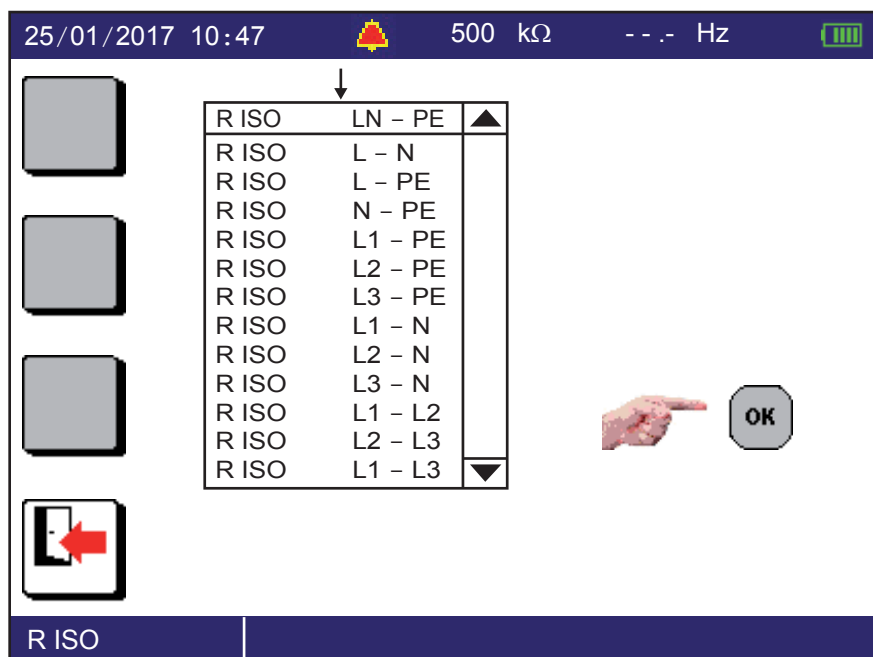
Om een meting te kunnen registreren, moet u op de knop TEST gedrukt hebben. Het is niet mogelijk alleen de spanningsmetingen te registreren.

Het volgende scherm wordt vervolgens weergegeven:



Met behulp van de pijlen ▲ ▼ kiest u het voorwerp waarin u uw meting wilt registreren en u valideert met een druk op de toets **OK**.

Voor het meten van isolering, lusimpedantie, lijnimpedantie, stroom, vermogen en ontleding in harmonischen stelt het apparaat u voor uw meting te indexeren, want er zijn hiervoor meerdere mogelijkheden.



Selecteer met behulp van de pijlen ▲ ▼ het type isolatiemeting dat u wilt uitvoeren en valideer met een druk op de toets **OK**.

U kunt zo meerdere isolatiemetingen uitvoeren op het schakelbord. Ga vervolgens over op een ander meettype, nog steeds in het schakelbord, bijvoorbeeld een meting van de lusimpedantie.

6.3.2. DE REGISTRATIES OVERLEZEN

U kunt vervolgens de uitgevoerde meting overlezen door een druk op de toets  (uitgaande pijl). Het apparaat geeft dan de lijst met voorwerpen weer door op het laatste voorwerp te gaan staan waarin de meting geregistreerd werd.

16/01/2017 10:47		500 k Ω	--.- Hz	
		000	☒	
		001	☒	
		002	☒	
		003	☒	
		004	☐	
		005	☐	
		006	☐	
		007	☐	
		008	☐	
		009	☐	
		010	☐	
		011	☐	
		012	☐	
		016	☐	
		017	☐	
		015	☐	
R ISO				

Met het symbool van de status, rechts van de voorwerpen, kunt u aangeven:

- ☐ dat het voorwerp geen enkele test bevat,
- ☒ dat alle tests van het voorwerp conform zijn,
- ☒ dat minstens een test van het voorwerp niet conform is.

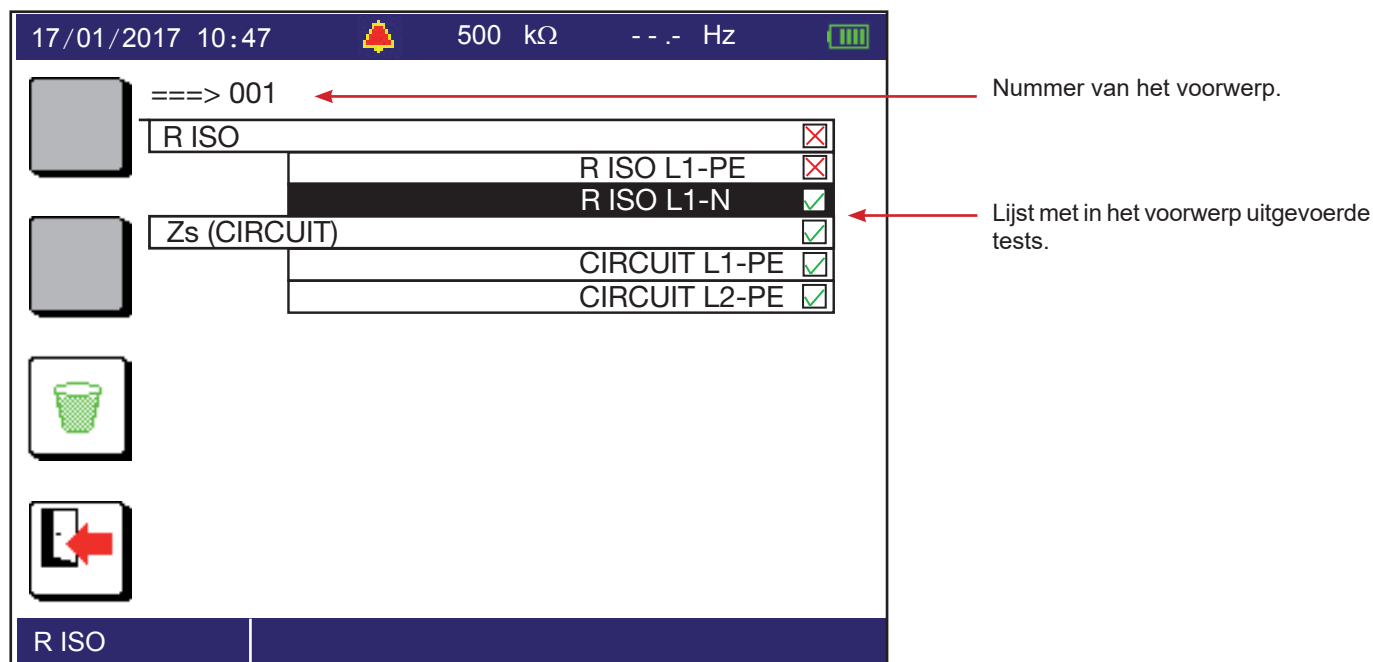
Om alle op het geselecteerde VOORWERP uitgevoerde metingen te bekijken, drukt u op de toets **OK**.

17/01/2017 10:47		500 k Ω	--.- Hz	
	==> 001			
	R ISO	☒		
	Zs (CIRCUIT)	☒		
				
				
				
R ISO				

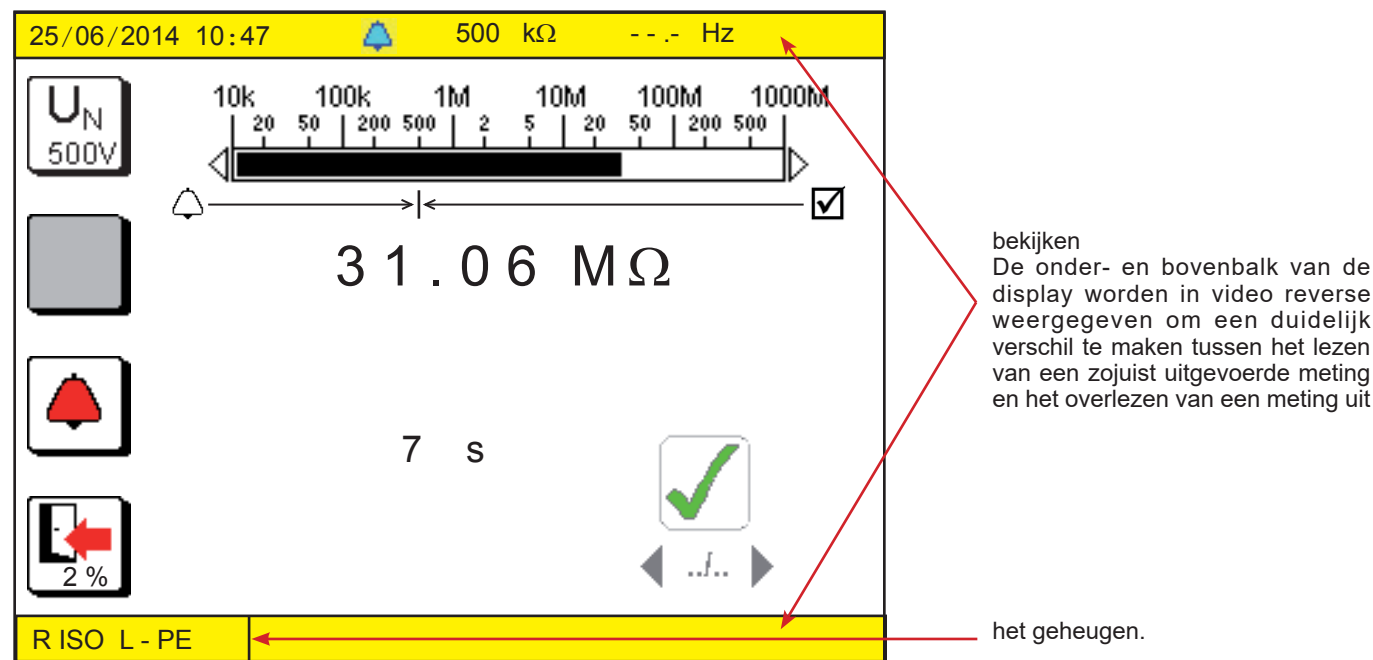
Er werden isolatieweerstandsmetingen uitgevoerd op dit voorwerp en minstens een hiervan is niet correct.

Er werden lusimpedantiemetingen uitgevoerd op dit voorwerp en deze waren alle correct.

Druk op de toets **OK** om een testtype uit te breiden.



Gebruik de toetsen (▲▼◀▶) om een meting te selecteren. Druk nogmaals op de toets **OK** om de geregistreerde meting te



Geïndexeerde meting.

Druk op de toets  om terug te keren naar het vorige beeldscherm.

6.3.3. WISSEN

Voor het wissen van een voorwerp of een registratie, selecteert u dit of deze met behulp van de toetsen van het pijltoetsenbord (▲▼◀▶).

Druk op de toets . Het apparaat vraagt u om een bevestiging door een druk op de toets **OK** of te verlaten door een druk op de toets .

In geval van veel geregistreerde metingen kan het wissen enkele minuten duren.

6.3.4. FOUTEN

Wanneer het geheugen vol is, kunt u geen metingen meer registreren. U moet dan minstens een voorwerp verwijderen om uw nieuwe meting te kunnen registreren.

7. SOFTWARE VOOR EXPORT VAN DE DATA

7.1. FUNCTIONALITEITEN

Met de applicatiesoftware ICT (Installation Controller Transfer), kan men:

- waarmee de parameters van de metingen geconfigureerd kunnen worden,,
- de boomstructuur in het geheugen kan worden voorbereid,
- de geregistreerde metingen in een Excel bestand kunnen worden geëxporteerd.

Dataview-software (optioneel) waarmee de metingen uit het Excel bestand kunnen worden gehaald en in de vorm van een rapport volgens de norm van uw land kunnen worden gepresenteerd.

7.2. DE SOFTWARE ICT VERKRIJGEN

U kunt de op de laatste versie downloaden op onze website:

www.chauvin-arnoux.com

Ga naar het tabblad **Support** en daarna naar **Onze software downloaden**.

Zoek daarna met de naam van uw apparaat.

Download de software

7.3. INSTALLATIE VAN ICT

Lanceer voor de installatie hiervan het bestand **set-up.exe** en volg de instructies op het scherm.

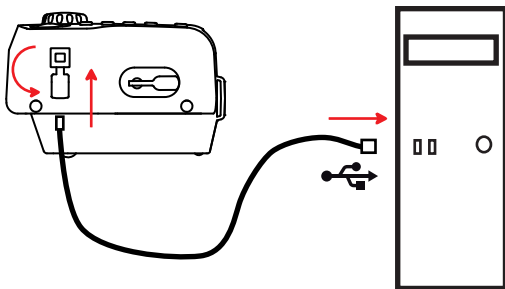


U moet over de rechten van systeembeheerder op uw PC beschikken om de software ICT te kunnen installeren.

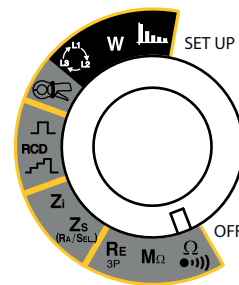


Sluit het apparaat niet aan op de PC alvorens de softwareprogramma's en de pilots geïnstalleerd te hebben.

Verbind vervolgens het apparaat met de PC met behulp van het meegeleverde USB-snoer en verwijder daarbij het kapje dat de USB-aansluiting van het apparaat beschermt.



Zet het apparaat vervolgens onder spanning door de omschakelaar op een willekeurige stand te zetten.



Wanneer het apparaat communiceert met een PC doet het niets anders meer en kunnen de toetsen niet gebruikt worden. Het volgende bericht wordt dan weergegeven:



De communicatiesnelheid is 115 200 Bauds.



Zie voor het gebruik van de ICT de helpfuncties van de software.

Wanneer het USB-snoer eenmaal is losgemaakt, start het apparaat enkele seconden opnieuw.

8. TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN

8.1. ALGEMENE REFERENTIEVOORWAARDEN

Invloedsgrootheid	Referentiewaarden
Temperatuur	20 ± 3°C
Relatieve vochtigheid	45 tot 55%RV
Voeding	10,6 ± 0,2V
Frequentie	DC en 45 tot 65Hz
Elektrisch veld	<1 V/m
Magnetisch veld	<40 A/m
Stroomvoorziening	accu (niet aangesloten op spanningsnet)

De **intrinsieke onzekerheid** is de fout die in de referentievoorwaarden is gedefinieerd.

De **werkingsonzekerheid** omvat de intrinsieke onzekerheid plus de afwijking van de invloedsgrootheden (voedingsspanning, temperatuur, parasieten, enz.) zoals gedefinieerd door de norm IEC61557.



Het apparaat is niet bedoeld om te werken terwijl de acculader op het spanningsnet is aangesloten. De metingen moeten uitgevoerd worden met de accu.

8.2. ELEKTRISCHE EIGENSCHAPPEN

8.2.1. SPANNINGSMETINGEN

Bijzondere referentievoorwaarden:

Piekfactor = 1,414 in AC (sinusvormig signaal)

Component AC <0,1% bij DC meting

Component DC <0,1% bij AC meting

Spanningsmetingen (L, N, PE)

Meetgebied (AC of DC)	0,2-399,9V~ 2,0-399,9V—	400-550V~
Resolutie	0,1V	1V
Intrinsieke onzekerheid	± (1,5%+2pt)	± (1,5%+1pt)
Ingangsimpedantie	270 kΩ tussen de klemmen L, N, PE en PE 530 kΩ tussen de klemmen L en N	
Gebruiksfrequentie	DC en 15,8 tot 450Hz	

Spanningsmetingen en isolatiemeting (MΩ, PE)

Meetgebied (AC of DC)	5,0-399,9V~	400-550V~
Resolutie	0,1V	1V
Intrinsieke onzekerheid	± (3,7%+2pt)	± (3,7%+1pt)
Ingangsimpedantie	145kΩ	
Gebruiksfrequentie	DC en 15,8 tot 65Hz	

Contactspanningsmetingen

Meetgebied (AC)	2,0-100,0V
Intrinsieke onzekerheid	± (15%+2pt)
Ingangsimpedantie	6MΩ
Gebruiksfrequentie	15,8 tot 65Hz

Deze spanning wordt alleen weergegeven als deze hoger is dan U_L (25V, 50V of 65V).

Potentiaalmetingen van de spanningssonde

De kenmerken zijn gelijk aan die van de spanningsmetingen, m.u.v. de ingangsimpedantie, die 200k Ω bedraagt. Deze spanning moet normaliter tussen 0 en U_L zijn.

8.2.2. FREQUENTIEMETINGEN

Bijzondere referentievoorwaarden:

- Spanning $\geq 2 V_{\sim}$
- Spanning $\geq 20 V_{\sim}$ voor de spanningsingang M Ω
- of stroom $\geq 30 mA_{\sim}$ voor de tang MN77,
 $\geq 50 mA_{\sim}$ voor de tang C177A.

Buiten deze waarden is de frequentie onbepaald (weergave - - -).

Meetgebied	15,8 - 399,9 Hz	400,0 - 499,9 Hz
Resolutie	0,1 Hz	1 Hz
Intrinsieke onzekerheid	$\pm (0,1 \% + 1 \text{ pt})$	

8.2.3. CONTINUÏTEITSMETINGEN

Bijzondere referentievoorwaarden:

- Weerstand van de snoeren: nul of gecompenseerd.
- Inductantie van de snoeren: nul.
- Uitwendige spanning op de klemmen: nul.
- Inductantie in serie met de weerstand: nul.

Compensatie van de snoeren tot 5 Ω .

De maximaal toelaatbare opgestapelde uitwendige spanning is 0,5 VRMS bij sinusvorm.

Stroom van 200mA

Meetgebied	0,00-39,99 Ω
Resolutie	0,01 Ω
Meetstroom	$\geq 200mA$
Intrinsieke onzekerheid	$\pm (1,5\%+2pt)$
Werkingsonzekerheid	$\pm (8,5\%+2pt)$
Nulspanning	9,5V $\pm 10\%$
Maximale inductantie in serie	40mH

Stroom van 12mA

Meetgebied	0,00-39,99 Ω	40,0-399,9 Ω
Resolutie	0,01 Ω	0,1 Ω
Meetstroom	12mA	
Intrinsieke onzekerheid	$\pm (1,5\%+5pt)$	
Werkingsonzekerheid	$\pm (8,5\%+5pt)$	
Nulspanning	9,5V $\pm 10\%$	
Maximale inductantie in serie	40mH	

8.2.4. WEERSTANDSMETINGEN

Bijzondere referentievoorwaarden:

Uitwendige spanning op de klemmen: nul.
Inductantie in serie met de weerstand: nul.

Meetgebied	0,001-3,999k Ω	4,00-39,99k Ω	40,0-399,9k Ω
Resolutie	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Meetstroom	$\leq 22\mu\text{A}$	$\leq 22\mu\text{A}$	$\leq 17\mu\text{A}$
Intrinsieke onzekerheid	$\pm (1,5\%+5\text{pt})$	$\pm (1,5\%+2\text{pt})$	$\pm (1,5\%+2\text{pt})$
Nulspanning	3,1V $\pm$ 10%		

8.2.5. METINGEN VAN DE ISOLATIEWEERSTAND

Bijzondere referentievoorwaarden:

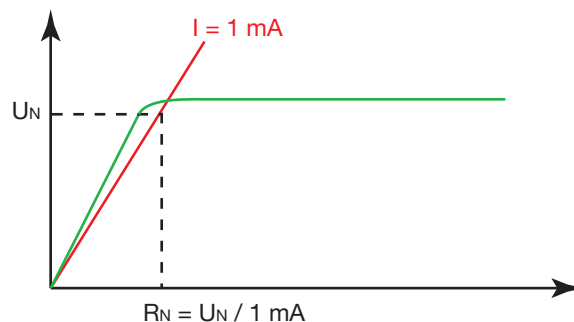
Vermogen in parallel: nul.
Max. toelaatbare uitwendige wisselspanning tijdens het meten: nul.
Frequentie van de uitwendige spanningen: DC en 15,8 ... 65Hz.
De waarde van de frequentie wordt alleen gegarandeerd voor een spanning van $\geq 20\text{V}$.

Maximale nulspanning	$1,254 \times U_N$ (voor $U_N \geq 100\text{V}$)
Nulspanning (bereik 50V)	$48\text{V} \leq U \leq 70\text{V}$
Nominale stroom	$\geq 1\text{mA}$
Kortsluitstroom	$\leq 3\text{mA}$
Uitwendige wisselspanning op de klemmen	nul
Intrinsieke onzekerheid over de meting van de testspanning:	$\pm (2,5\%+3\text{pt})$

Meetgebied onder 50V	0,01-7,99M Ω	8,00-39,99M Ω	40,0-399,9M Ω	400-1999M Ω
Meetgebied onder 100V	0,01-3,99M Ω	4,00-39,99M Ω		
Meetgebied onder 250V	0,01-1,99M Ω	2,00-39,99M Ω		
Meetgebied onder 500V	0,01-0,99M Ω	1,00-39,99M Ω		
Meetgebied onder 1000V	0,01-0,49M Ω	0,50-39,99M Ω		
Resolutie	10k Ω	10k Ω	100k Ω	1M Ω
Intrinsieke onzekerheid	$\pm (5\%+3\text{pt})$	$\pm (2\%+2\text{pt})$	$\pm (2\%+2\text{pt})$	Bereik 50V: Waarde ter indicatie Ander bereik: $\pm (2\%+2\text{pt})$
Werkingsonzekerheid	$\pm (12\%+3\text{pt})$	$\pm (10\%+2\text{pt})$	$\pm (10\%+2\text{pt})$	Bereik 50V: Waarde ter indicatie Ander bereik: $\pm (10\%+2\text{pt})$

Typische curve van de testspanning afhankelijk van de lading

De aan de hand van de gemeten weerstand ontwikkelde spanning heeft de volgende vorm:



De maximale capaciteit tussen de klemmen is 3 μF .

Typische tijd voor het vestigen van de meting aan de hand van de geteste elementen

Deze waarden omvatten de invloeden veroorzaakt door de capacatieve component van de lading, het automatische bereikssysteem en de regulering van de testspanning.

Testspanning	Lading	Niet capacatief	Met 100nF	Met 1µF
50V-250V	10MΩ	1 s	-	-
	1000MΩ	1 s	-	-
250V-500V-1000V	10MΩ	1 s	2 s	12 s
	1000MΩ	1 s	4 s	30 s

Typische ontladingstijd van een capacatief element om 25V_{DC} te bereiken

Testspanning	50V	100V	250V	500V	1000V
Ontladingstijd (C in µF)	Niet gespecificeerd		1s x C	2s x C	4s x C

8.2.6. METINGEN AARDEWEERSTAND 3P**Bijzondere referentievoorwaarden:**

Weerstand van het snoer E: nul of gecompenseerd.

Parasitaire spanningen: nul.

Inductantie in serie met de weerstand: nul.

$(R_H + R_S)/R_E < 300$ et $R_E < 100 \times R_{H\text{ met } R_S}$ R_H et $R_S \leq 15\text{k}\Omega$.

Compensatie van het snoer R_E tot 2,5Ω.

Meetgebied	0,50-39,99Ω	40,0-399,9Ω	400-3999Ω	0,20-15,00kΩ ¹
Resolutie	0,01Ω	0,1Ω	1Ω	10Ω
Intrinsieke onzekerheid	± (2%+10pt)	± (2%+2pt)		± (10%+2pt)
Werkingsonzekerheid	± (9%+20pt)	± (9%+5pt)		-
Typische meetstroom met piek ²	4,3mA	4,2mA	3,5mA	-
Meetfrequentie	128Hz			
Nulspanning	38,5 V piek tot piek			

1: het weergavebereik van 40kΩ wordt uitsluitend gebruikt voor de metingen van de staafaardelektroden R_H en R_S .

2: stroom met half formaat met $R_H = 1000\Omega$.

Maximaal toelaatbare parasitaire spanning:

25V in H van 50 tot 500Hz.

25V in S van 50 tot 500Hz.

Precisie over de meting van de parasitaire spanningen:

Kenmerken identiek aan de spanningsmetingen van §8.2.1.

8.2.7. AARDMETINGEN ONDER SPANNING**Bijzondere referentievoorwaarden:**

Spanning van de installatie: 90 tot 500V.

Stabiliteit van de spanningsbron: <0,05%.

Frequentie van de installatie: 15,8 tot 17,5Hz en 45 tot 65Hz.

Weerstand van de snoeren: nul of gecompenseerd.

Impedantie van het inductieve gedeelte: <0.1 x het resistieve gedeelte van de gemeten impedantie

Contactspanning (potentiaal van de aardleiding t.o.v. de plaatselijke aarde): <5V.

Weerstand van de sonde voor spanningsmeting: ≤ 15kΩ.

Potentiaal van de sonde voor spanningsmeting t.o.v. de PE: ≤ U_L .

Resterende lekstroom van de installatie: geen.

Compensatie van de snoeren tot 2,5Ω per snoer.

Kenmerken in de trip modus (met uitval):

Meetgebied	0,100-0,500Ω	0,510-3,999Ω	4,00-39,99Ω	40,0-399,9Ω
Resolutie	0,001Ω		0,01Ω	0,1Ω
Intrinsieke onzekerheid over de impedantiemeting	± (10%+20pt)	± (5%+20pt)	± (5%+2pt)	
Piekmeetstroom tussen 90 en 270V	2,45–7,57 A	2,27–7,55 A	1,36–7,02 A	0,274–4,20 A
Piekmeetstroom tussen 270 en 550V	4,48–6,66 A	4,3–6,66 A	3,05–6,39 A	0,78–4,53 A
Intrinsieke onzekerheid over het resistieve gedeelte	± (10%+20pt)	± (5%+20pt)	± (5%+2pt)	
Intrinsieke onzekerheid over het inductieve gedeelte ³	± (10%+2pt)	± (10%+2pt)	–	
Werkingsonzekerheid over de impedantiemeting	± (17%+20pt)	± (12%+20pt)	± (12%+2pt)	
Werkingsfrequentie	15,8 tot 17,5 en 45 tot 65Hz			

3: wanneer de impedantie >15Ω, geeft het apparaat 0.0 mH weer voor het inductieve gedeelte.

De duur van de meting hangt af van de spanning van de installatie, de waarde van de gemeten impedantie en de activering van het filter voor gladstrijken (SMOOTH).

Als het gladstrijken geactiveerd is (SMOOTH modus), wordt de instabiliteit van de intrinsieke onzekerheid door 2 gedeeld (bijvoorbeeld: ± 5pt wordt ± 2,5pt).

Max. toelaatbare weerstand voor de sonde voor spanningsmeting: 15kΩ.

Intrinsieke onzekerheid over de meting van de weerstand van de sonde: ± (10%+5pt), resolutie 0,1kΩ.

Max. toelaatbare inductantie voor de meting: 15mH, resolutie 0,1mH.

Berekening van de foutspanning in geval van kortsluiting, U_{FK} :

Berekeningsgebied	0,2-399,9V~	400-550V~
Resolutie	0,1V	1V
Intrinsieke onzekerheid	$= \sqrt{(\text{Intrinsieke onzekerheid over de spanningsmeting indien } U_{MEAS} \text{ gebruikt wordt})^2 + (\text{Intrinsieke onzekerheid over de lusmeting})^2}$	
Werkingsfrequentie	15,8 tot 17,5 en 45 tot 65Hz	

Kenmerken in de modus zonder uitval:

Meetgebied	0,20-0,99Ω	1,00-1,99Ω	2,00-39,99Ω	40,0-399,9Ω	400-3999Ω
Resolutie	0,01Ω			0,1Ω	1Ω
Meetstroom RMS	6, 9 of 12mA naar keuze				
Intrinsieke onzekerheid over de impedantiemeting	± (15%+3pt)	± (15%+3pt)	± (10%+3pt)	± (5%+2pt)	
Intrinsieke onzekerheid over het resistieve gedeelte	± (15%+3pt)	± (15%+3pt)	± (10%+3pt)	± (5%+2pt)	
Intrinsieke onzekerheid over het inductieve gedeelte	± (10%+3pt)	± (10%+3pt)	± (10%+3pt)	± (5%+2pt)	
Werkingsonzekerheid over de impedantiemeting	± (20%+3pt)	± (20%+3pt)	± (12%+3pt)	-	-

4: het inductieve gedeelte wordt niet gemeten in de lus L-PE met een lage stroomwaarde.

De intrinsieke onzekerheid wordt bepaald voor $0,1 \leq R_L/R_N \leq 10$ met R_L en $R_N \geq 1\Omega$.

De duur van de meting hangt af van de spanning van de installatie, de waarde van de gemeten impedantie en de activering van het filter voor gladstrijken (SMOOTH).

Als het gladstrijken geactiveerd is (SMOOTH modus), wordt de instabiliteit van de intrinsieke onzekerheid door 2 gedeeld (bijvoorbeeld: ± 5pt wordt ± 2,5pt) en de duur van de meting is 30s.

Max. toelaatbare weerstand voor de sonde voor spanningsmeting: 15kΩ.

Intrinsieke onzekerheid over de meting van de weerstand van de sonde: ± (10%+5pt), resolutie 0,1kΩ.

Max. toelaatbare inductantie voor de meting: 13,17mH met $R < 0,50\Omega$.

Kenmerken in de selectieve modus:

Meetgebied	0,50-39,99Ω	40,0-399,9Ω
Resolutie	0,01Ω	0,1Ω
Intrinsieke onzekerheid over de impedantiemeting ⁵	± (10%+10pt)	

5: het inductieve gedeelte wordt niet gemeten in de selectieve modus.

De duur van de meting hangt af van de spanning van de installatie, de waarde van de gemeten impedantie en de activering van het filter voor gladstrijken (SMOOTH).

Max. toelaatbare weerstand voor de sonde voor spanningsmeting: 15kΩ.

Intrinsieke onzekerheid over de meting van de weerstand van de sonde: ± (10%+5pt), resolutie 0,1kΩ.

De meetstroom komt overeen met de teststroomwaarden aangegeven in de tabel met kenmerken in de modus met uitval verdeeld door de verhouding R_{SEL}/R_A met $R_{SEL}/R_A \leq 100$. Daarboven bereikt men de grens van de stroom, namelijk 20mA piek.

8.2.8. LUSIMPEDANTIEMETINGEN**Bijzondere referentievoorwaarden:**

Spanning van de installatie: 90 tot 500V.

Stabiliteit van de spanningsbron: <0,05%.

Frequentie van de installatie: 15,8 tot 17,5Hz en 45 tot 65Hz.

Weerstand van de snoeren: nul of gecompenseerd.

Contactspanning (potentiaal van de aardleiding t.o.v. de plaatselijke aarde): <5V.

Resterende lekstroom van de installatie: geen.

Compensatie van de snoeren tot 5Ω.

Kenmerken in de modus 3 draden met uitval:

Zie §8.2.7

Kenmerken in de modus 3 draden zonder uitval:

Zie §8.2.7

Kenmerken van de berekening van de kortsluitstroom:

Rekenformule : $I_k = U_{REF}/Z_S$

Berekeningsgebied	0,1-399,9A	400-3999A	4,00-6,00kA
Resolutie	0,1A	1A	10A
Intrinsieke onzekerheid	$= \sqrt{(\text{Intrinsieke onzekerheid over de spanningsmeting indien } U_{MEAS} \text{ gebruikt wordt})^2 + (\text{Intrinsieke onzekerheid over de lusmeting})^2}$		
Werkingsonzekerheid	$= \sqrt{(\text{Werkingsonzekerheid over de spanningsmeting indien } U_{MEAS} \text{ gebruikt wordt})^2 + (\text{Werkingsonzekerheid over de lusmeting})^2}$		

8.2.9. LIJNIMPEDANTIEMETINGEN**Bijzondere referentievoorwaarden:**

Spanning van de installatie: 90 tot 500V.

Stabiliteit van de spanningsbron: <0,05%.

Frequentie van de installatie: 15,8 tot 17,5Hz en 45 tot 65Hz.

Weerstand van de snoeren: nul of gecompenseerd.

Impedantie van het inductieve gedeelte: <0.1 x het resistieve gedeelte van de gemeten impedantie

Compensatie van de snoeren tot 5Ω.

Kenmerken in de modus 2 draden (sterkstroom):

Zie §8.2.7

8.2.10. SPANNINGSVAL IN DE KABELS

Bijzondere referentievoorwaarden:

Spanning van de installatie: 90 tot 500V.

Stabiliteit van de spanningsbron: <0,05%.

Frequentie van de installatie: 15,8 tot 17,5Hz en 45 tot 65Hz.

Weerstand van de snoeren: nul of gecompenseerd.

Impedantie van het inductieve gedeelte: <0.1 x het resistieve gedeelte van de gemeten impedantie

Compensatie van de snoeren tot 5Ω.

De spanningsval is een berekende waarde.

Rekenformule: $\Delta V = 100 (Z_i - Z_i \text{ ref}) \times I_N / U_{\text{REF}}$

Berekeningsgebied	-40% tot +40%
Resolutie	0,01%

8.2.11. DIFFERENTIEELTEST

Bijzondere referentievoorwaarden:

Spanning van de installatie: 90 tot 500V.

Frequentie van de installatie: 15,8 tot 17,5Hz en 45 tot 65Hz.

Contactspanning (potentiaal van de aardleiding t.o.v. de plaatselijke aarde): <5V.

Weerstand van de sonde voor spanningsmeting (indien deze gebruikt wordt): <100Ω.

Potentiaal van de sonde voor spanningsmeting (indien deze gebruikt wordt) t.o.v. de PE: <5V.

Resterende lekstroom van de installatie: geen.

Begrenzing van de maten toegankelijk aan de hand van de spanning voor de differentieelschakelaars van type AC , A en F

$I_{\Delta N}$	6mA	10mA	30mA	100mA	300mA	500mA	650mA	1000mA	Variabele 6 - 999 mA
90-280V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	≥ 100V	$I_{\Delta N} \leq 950\text{mA}$
280-550V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500\text{mA}$

Begrenzing van de teststroomwaarden aan de hand van de aard van het testsignaal voor de differentieelschakelaars van het type AC , A en F

Afhankelijk van de gekozen maat $I_{\Delta N}$ en de aard van het testsignaal zijn niet alle testmodi toegankelijk. Deze coherentietest wordt uitgevoerd op het moment waarop de rest van RCD gestart wordt.

Signaal  of 

I	6mA	10mA	30mA	100mA	300mA	500mA	650mA	1000mA	Variabele 6 - 999 mA
Helling	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Impuls op $I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Impuls op $2 \times I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500\text{mA}$
Impuls op $5 \times I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 200\text{mA}$

Begrenzing van de teststroomwaarden aan de hand van de aard van het testsignaal voor de differentieelschakelaars van het type AC en A

Afhankelijk van de gekozen maat $I_{\Delta N}$ en de aard van het testsignaal zijn niet alle testmodi toegankelijk. Deze coherentietest wordt uitgevoerd op het moment waarop de rest van RCD gestart wordt.

Signaal  of 

I	6mA	10mA	30mA	100mA	300mA	500mA	650mA	1000mA	Variabele 6 - 999 mA
Helling	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500\text{mA}$
Impuls op $I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500\text{mA}$
Impuls op $2 \times I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 250\text{mA}$
Impuls op $5 \times I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 100\text{mA}$

Kenmerken in de impulsmodus voor de differentieelschakelaars van het type AC , A en F:

Maat $I_{\Delta N}$	6mA-10mA-30mA-100mA-300mA-500mA-650mA-1000mA Variabel (6 tot 999mA) ⁶				
Aard van de test	Bepaling van U_F	Niet-uitvaltest	Uitvaltest	Uitvaltest	Uitvaltest
Teststroom ⁹	$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 0,5 \times I_{\Delta N}$ ⁷	$0,5 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Intrinsieke onzekerheid over de teststroom	+0 -7% $\pm 2\text{mA}$	+0 -7% $\pm 2\text{mA}$	-0 +7% $\pm 2\text{mA}$	-0 +7% $\pm 2\text{mA}$	-0 +7% $\pm 2\text{mA}$
Max. toepassingstijd van de teststroom (STD)	32 tot 72 periodes	1000 of 2000 ms ⁸	300ms	150ms	40ms
Max. toepassingstijd van de teststroom (S of G)	32 tot 72 periodes	1000 of 2000 ms ⁸	500 ms	200 ms	150 ms

6: de bovengrens van de variabele maat (999mA) hangt af van de aard van de uitgevoerde test en van het type teststroom (enkelvoudige of dubbele halve golf).

7: deze stroom kan in stappen van $0.1 I_{\Delta N}$ worden ingesteld en mag niet minder dan 4mA zijn. Standaard is deze stroom $0.3 I_{\Delta N}$.

8: te kiezen tijdens de configuratie van de meting.

9: wanneer het signaal uitsluitend gevormd wordt door positieve of negatieve halve golven, wordt $I_{\Delta N}$ vermenigvuldigd met 1,4.

Kenmerken in de hellingmodus voor de differentieelschakelaars van het type AC , A en F:

Maat $I_{\Delta N}$	6mA-10mA-30mA-100mA-300mA-500mA-650mA-1000mA Variabel (6 tot 999mA) ⁹	
Aard van de test	Bepaling van U_F	Uitvaltest
Teststroom ¹²	$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 0,5 \times I_{\Delta N}$ ¹⁰	$0,9573 \times I_{\Delta N} \times k/28$ ¹¹
Intrinsieke onzekerheid over de teststroom	+0 -7% $\pm 2\text{mA}$	-0 +7% $\pm 2\text{mA}$
Max. toepassingstijd van de teststroom	32 tot 72 periodes	4600ms op 50 en 60 Hz 4140ms op 16,6Hz
Intrinsieke onzekerheid op aanwijzing van de uitvalsstroom	-	-0 +7%+3,3% $I_{\Delta N} \pm 2\text{mA}$ Resolutie van 0,1mA tot 400mA en 1mA daarboven

9: de bovengrens van de variabele maat (999mA) hangt af van de aard van de uitgevoerde test en van het type teststroom (enkelvoudige of dubbele halve golf).

10: deze stroom kan in stappen van $0.1 I_{\Delta N}$ worden ingesteld en mag niet minder dan 4mA zijn. Standaard is deze stroom $0.3 I_{\Delta N}$.

11: k bevindt zich tussen 9 en 31. De aldus gegenereerde helling gaat van $0,3 I_{\Delta N}$ tot $1,06 I_{\Delta N}$ in 22 passen van ieder $3,3\% I_{\Delta N}$ en een tijdsduur van 200ms (180ms op 16,6Hz).

12: wanneer het signaal uitsluitend gevormd wordt door positieve of negatieve halve golven, wordt $I_{\Delta N}$ vermenigvuldigd met 1,4.

Kenmerken van de uitvalstijd (T_A) voor de differentieelschakelaars van het type AC , A en F:

	Impulsmodus		Hellingsmodus
Meetgebied (STD)	5,0-299,9ms	-	10,0-200,0ms
Meetgebied (S of G)	5,0-399,9ms	400-500ms	10,0-200,0ms
Resolutie	0,1ms	1ms	0,1ms
Intrinsieke onzekerheid	$\pm 2\text{ms}$		$\pm 2\text{ms}$
Werkingsonzekerheid	$\pm 3\text{ms}$		$\pm 3\text{ms}$

Berekeningskenmerken van de foutspanning (U_F) voor de differentieelschakelaars van het type AC , A en F:

Meetgebied	5,0-70,0V
Resolutie	0,1V
Intrinsieke onzekerheid	$\pm (10\%+10\text{pt})$

Rekenformule:

$U_F = Z_{LPE} \times I_{\Delta N}$ of $Z_A \times I_{\Delta N}$ of $R_A \times I_{\Delta N}$ of $Z_{LPE} \times 2I_{\Delta N}$ bij test op $2I_{\Delta N}$

Begrenzing van de maten toegankelijk aan de hand van de spanning voor de differentieelschakelaars van type B, B+ en EV

$I_{\Delta N}$	6mA	10mA	30mA	100mA	300mA	500mA	Variabele 6 - 499 mA
90-280V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
280-550V	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Begrenzing van de teststroomwaarden aan de hand van de aard van het testsignaal voor de differentieelschakelaars van het type B, B+ en EV

Afhankelijk van de gekozen maat $I_{\Delta N}$ en de aard van het testsignaal zijn niet alle testmodi toegankelijk. Deze coherentietest wordt uitgevoerd op het moment waarop de rest van RCD gestart wordt.

Signaal $\frac{+}{-}$ of $\frac{-}{-}$

I	6mA	10mA	30mA	100mA	300mA	500mA	Variabele 6 - 499 mA
Helling	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Impuls op $2 \times I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✓	✗	$I_{\Delta N} \leq 250 \text{ mA}$
Impuls op $4 \times I_{\Delta N}$	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 125 \text{ mA}$

Kenmerken in de impulsmodus voor de differentieelschakelaars van het type B, B+ en EV:

Maat $I_{\Delta N}$	6mA-10mA-30mA-100mA-300mA-500mA	
Aard van de test	Uitvaltest	Uitvaltest
Teststroom	$2,2 \times 2 I_{\Delta N}$	$2,4 \times 4 I_{\Delta N}$
Intrinsieke onzekerheid over de teststroom	$-0+3,5\% \pm 2\mu\text{A}$	$-0+3,5\% \pm 2\mu\text{A}$
Max. toepassingstijd van de teststroom	$300\mu\text{s}$	$150\mu\text{s}$

12: deze stroom kan in stappen van $0,1 I_{\Delta N}$ worden ingesteld en mag niet minder dan 10mA zijn. Standaard is deze stroom $0,2 I_{\Delta N}$.

Kenmerken in de hellingsmodus voor de differentieelschakelaars van het type B, B+ en EV:

Maat $I_{\Delta N}$	6mA-10mA-30mA-100mA-300mA-500mA	
Aard van de test	Uitvaltest	
Teststroom	$0,2 \text{ tot } 2,2 \times I_{\Delta N}$	
Intrinsieke onzekerheid over de teststroom	$-0 + 7\% \pm 2\mu\text{A}$	
Max. toepassingstijd van de teststroom	$6000\mu\text{s}$	
Intrinsieke onzekerheid op aanwijzing van de uitvalsstroom	$(-0 + 7\% + 3,3\% I_{\Delta N}) \pm 2\text{mA}$ Resolutie van 0,1mA tot 400mA en 1mA daarboven	

Kenmerken van de uitvalstijd (T_A) voor de differentieelschakelaars van het type B, B+ en EV:

	Impulsmodus	
Meetgebied	5,0-399,9ms	400-500ms
Resolutie	0,1ms	1ms
Intrinsieke onzekerheid	$\pm 2\text{ms}$	
Werkingsonzekerheid	$\pm 3\text{ms}$	

De uitvalstijd wordt niet weergegeven.

8.2.12. STROOMMETING

Bijzondere referentievoorwaarden:

Piekfactor = 1,414

Gelijkspanningscomponent <0,1%

Frequentie: 15,8 tot 450Hz.

Bij een meting van I_{SEL} wordt de intrinsieke onzekerheid verhoogd met 5%.

Kenmerken met de tang MN77:

Transformatieverhouding: 1000/1

Meetgebied	5,0-399,9mA	0,400-3,999 A	4,00-19,99 A
Resolutie	0,1mA	1mA	10mA
Intrinsieke onzekerheid	$\pm (2\%+5pt)$	$\pm (1,5\%+2pt)$	$\pm (1,2\%+2pt)$

Door een spanning tussen de klemmen L en PE aan te sluiten, wordt het apparaat gesynchroniseerd op de frequentie van deze spanning, waardoor de stroommetingen vanaf 1mA uitgevoerd kunnen worden.

Kenmerken met de tang C177A:

Transformatieverhouding: 10 000/1

Meetgebied	5,0-399,9mA	0,400-3,999 A	4,00-39,99 A	40,0-199,9 A
Resolutie	,1mA	1mA	10mA	100mA
Intrinsieke onzekerheid	$\pm (2\%+5pt)$	$\pm (1,5\%+2pt)$	$\pm (1\%+2pt)$	$\pm (1,2\%+2pt)$

Door een spanning tussen de klemmen L en PE aan te sluiten, wordt het apparaat gesynchroniseerd op de frequentie van deze spanning, waardoor de stroommetingen vanaf 5mA uitgevoerd kunnen worden.



Bij een selectieve stroommeting wordt de intrinsieke fout van de tangen verhoogd met 5%.

8.2.13. RICHTING FASEVERANDERING

Bijzondere referentievoorwaarden:

Driefasenet

Spanning van de installatie: 20 tot 500V.

Frequentie: 15,8 tot 17,5Hz en 45 tot 65Hz.

Toelaatbaar onevenwicht bij amplitude: 20%.

Toelaatbaar onevenwicht bij fase: 10%.

Toelaatbaar percentage harmonischen bij spanning: 10%.

Kenmerken:

De fasevolgorde is «positief» als de draaiing L1-L2-L3 tegen de klok ingaat.

De fasevolgorde is «negatief» als de draaiing L1-L2-L3 met de klok mee gaat.

De drie spanningen worden gemeten (zie de kenmerken van §8.2.1) en aangegeven als U_{12} , U_{23} en U_{31} .

8.2.14. VERMOGENSMETINGEN (MET DE TANG C177A)

Bijzondere referentievoorwaarden:

Sinusvormige spannings- en stroomsignalen: $\cos\phi = 1$.
Spanning $\geq 10V$.
Stroom $\geq 0,1 A$.
Frequentie: 15,8 tot 17,5Hz en 45 tot 65Hz.
Geen gelijkspanningscomponent.

Meetgebied	5-3999 W	4,00-39,99 kW	40,0-110,0 kW ¹³ 40,0-330,0 kW
Resolutie	1 W	10 W	100 W
Intrinsieke onzekerheid	$\pm (2\%+5pt)$	$\pm (2\%+2pt)$	$\pm (2\%+2pt)$

13: het einde van het gamma is 110 kW (550V x 200 A) bij eenfase en 330 kW bij driefasen.

8.2.15. VERMOGENSFACTOR

Bijzondere referentievoorwaarden:

Spanning van de installatie: 10 tot 500V.
Stroom: 0,1 tot 200 A.

Meetgebied	($\pm$) 0,2-0,49	($\pm$) 0,50-1,00
Resolutie	0,01	
Intrinsieke onzekerheid	$\pm (2\%+1.101,20cm^3)$	$\pm (1\%+1.101,20cm^3)$

Als er geen vermogen is, wordt de vermogensfactor niet bepaald.

Het teken van de vermogensfactor wordt bepaald door een te vroege of te late fase tussen de spanning en de stroom. Hiermee kan bepaald worden of de lading inductief is (+ teken) of capacitief (- teken).

8.2.16. HARMONISCHEN

Bijzondere referentievoorwaarden:

Signaal zonder tussen-harmonischen en waarvan de grondgolf groter is dan de andere harmonische componenten en de wisselspanningscomponent.
Frequentie van de grondgolf: 16,66Hz, 50Hz of 60Hz $\pm 0,05Hz$.
Piekfactor van het signaal ≤ 4 .

Kenmerken:

Kenmerken van weergave in spanning	10 tot 500 V, het weergavebereik wordt bepaald door de waarde van de hoogste harmonische component.
Kenmerken van weergave in stroom	1 tot 200 A, het weergavebereik wordt bepaald door de waarde van de hoogste harmonische component.
Stabiliteit van de weergave in stroom en in spanning	$\pm 2pt$
Toepassingsgebied	Harmonischen van de rij 1 tot 50
Meetgebied voor de vervormingsfactor	0,2-399,9%
Detectiedrempel voor de vervormingsfactor	0,1%
Meetgebied in THD-F en THD-R	0,2-100%
Resolutie voor de vervormingsfactor, THD-F en THD-R	0,1%
Intrinsieke onzekerheid over de effectieve waarde en de vervormingsfactor	Percentage $>10\%$ en rij <13 : 5pt Percentage $<10\%$ en rij <13 : 10pt Percentage $>10\%$ en rij >13 : 10pt Percentage $>10\%$ en rij >13 : 15pt
Intrinsieke onzekerheid over de THD-F en THD-R	10pt

Methode en definities:

Bepaling van de harmonischen: algoritme FFT van Cooley-Tukey over 16 bits

Frequentie monsterneming: 256 maal de frequentie van de grondcomponent

Filtreringsvenster: rechthoekig over 4 periodes

THD-F: Globaal vervormingspercentage berekend t.o.v. de grondcomponent van het signaal.

$$\text{THD-F} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=50} H_n^2}}{H_1}$$

THD-R: Globaal vervormingspercentage berekend t.o.v. de effectieve waarde van het signaal (ook DF genoemd: vervormingsfactor).

$$\text{THD-R} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=50} H_n^2}}{R[\text{RMS}]}$$

8.3. VARIATIES IN HET TOEPASSINGSGEBIED**8.3.1. SPANNINGSMETING**

Invloedsgrootheden	Grenzen van het toepassingsgebied	Variatie in de meting	
		Typisch	Maximaal
Temperatuur	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Relatieve vochtigheid	10 ... 85%HR bij 45°C	2%	3%+2pt
Voedingsspanning	8,4 ... 12,7V	0,1% of 1pt	0,5%+2pt
Frequentie (m.u.v. positie MΩ)	15,8 ... 450Hz	0,5%	4,5%+1pt
Frequentie (positie MΩ)	15,8 ... 65Hz	4%	1%+1pt
Onderdrukking seriemodus in AC	0 ... 500Vac	50 dB	40 dB
Onderdrukking seriemodus 50/60Hz in DC			
Onderdrukking gemeenschappelijke modus in AC 50/60 Hz			

8.3.2. ISOLATIEMETING

Invloedsgrootheden	Grenzen van het toepassingsgebied	Variatie in de meting	
		Typisch	Maximaal
Temperatuur	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Relatieve vochtigheid	10 ... 85%HR bij 45°C	2%	3%+2pt
Voedingsspanning	8,4 ... 12,7V	0,25% of 2pt	2%+2pt
Wisselspanning 50/60Hz bovenop de testspanning (U_N)	Maat 50V en 100V R ≤ 100 MΩ: 2V R >100 MΩ: 0,7V	1%	5%+2pt
	Maat 250V en 500V R ≤ 100 MΩ: 6V R >100 MΩ: 2V		
	Maat 500V en 1.000V R ≤ 100 MΩ: 10V R >100 MΩ: 3V		
Vermogen in parallel op de te meten weerstand	0 ... 5 μF @ 1mA	1%	1%+1pt
	0 ... 2 μF @ 2000 MΩ	1%	10%+5pt

8.3.3. WEERSTANDS- EN CONTINUÏTEITSMETING

Invloedsgrootheden	Grenzen van het toepassingsgebied	Variatie in de meting	
		Typisch	Maximaal
Temperatuur	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Relatieve vochtigheid	10 ... 85%HR bij 45°C	2%	3%+2pt
Voedingsspanning	8,4...12,7V	0,25% of 1pt	1%+2pt
Wisselspanning 50/60Hz bovenop de testspanning	0,5 ζ AC	0,5%	1%+2pt

8.3.4. METING AARDE 3P

Invloedsgrootheden	Grenzen van het toepassingsgebied	Variatie in de meting	
		Typisch	Maximaal
Temperatuur	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Relatieve vochtigheid	10 ... 85%HR bij 45°C	2%	3%+2pt
Voedingsspanning	8,4 ... 12,7V	0,25% of 1pt	1%+2pt
Serie spanning in de spanningsmeetlus (S-E) Grondgolf = 16,6/50/60Hz+oneven harmonischen	15V ($R_E \leq 40 \Omega$) 25V ($R_E > 40 \Omega$)	0,5% of 10pt	2%+50pt 2%+2pt
Serie spanning in de stroominspuitlus (H-E) Grondgolf = 16,6/50/60Hz+oneven harmonischen	15V ($R_E \leq 40 \Omega$) 25V ($R_E > 40 \Omega$)	0,5% of 10pt	2%+50pt 2%+2pt
Weerstand staafaardelektrode van de stroomlus (R_H)	0 tot 15 k Ω	0,3%	1%+2pt
Weerstand staafaardelektrode van de spanningslus (R_H)	0 tot 15 k Ω	0,3%	1%+2pt

8.3.5. STROOMMETING

Invloedsgrootheden	Grenzen van het toepassingsgebied	Variatie in de meting	
		Typisch	Maximaal
Temperatuur	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Relatieve vochtigheid	10 ... 85%HR bij 45°C	2%	3%+2pt
Voedingsspanning	8,4 ... 12,7V	0,1% of 2pt	0,5%+2pt
Frequentie	15,8 ... 45Hz 45 ... 450Hz	1% 0,5%	1%+1pt 1,5%+1pt
Onderdrukking gemeenschappelijke modus in AC 50/60 Hz	0 ... 500 VAC	50 dB	40 dB

8.3.6. AARDMETING ONDER SPANNING, LUS EN SELECTIEVE AARDE

Invloedsgrootheden	Grenzen van het toepassingsgebied	Variatie in de meting	
		Typisch	Maximaal
Temperatuur	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Relatieve vochtigheid	10 ... 85%HR bij 45°C	2%	3%+2pt
Voedingsspanning	8,4 ... 12,7V	0,5% of 2pt	2%+2pt
Netfrequentie geteste installatie	99 tot 101% van de nominale frequentie	0,1% of 1pt	0,1%+1pt
Netspanning geteste installatie	85 tot 110% van de nominale spanning	0,1% of 1pt	0,1%+1pt
Faseverschil tussen de inwendige lading en de gemeten impedantie of inductantie van de gemeten impedantie of verhouding L/R van de gemeten impedantie	0 ... 20° of 0 ... 400mH of 0 ... 500ms	1%/10°	1%/10°
Serie weerstand met spanningssonde (uitsluitend aarde onder spanning)	0 ... 15 kΩ	Te verwaarlozen (in aanmerking genomen in de intrinsieke onzekerheid)	Te verwaarlozen (in aanmerking genomen in de intrinsieke onzekerheid)
Contactspanning (U_c)	0 ... 50V	Te verwaarlozen (in aanmerking genomen in de intrinsieke onzekerheid)	Te verwaarlozen (in aanmerking genomen in de intrinsieke onzekerheid)

8.3.7. DIFFERENTIEELTEST

Invloedsgrootheden	Grenzen van het toepassingsgebied	Variatie in de meting	
		Typisch	Maximaal
Temperatuur	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Relatieve vochtigheid	10 ... 85%HR bij 45°C	2%	3%+2pt
Voedingsspanning	8,4 ... 12,7V	0,1% of 1pt	0,5%+2pt
Netfrequentie geteste installatie	99 tot 101% van de nominale frequentie	0,1% of 1pt	0,1%+1pt
Netspanning geteste installatie	85 tot 110% van de nominale spanning	0,1% of 1pt	0,1%+1pt

8.3.8. RICHTING FASEVERANDERING

Geen enkele invloedsgrootheid.

8.3.9. VERMOGEN

Invloedsgrootheden	Grenzen van het toepassingsgebied	Variatie in de meting	
		Typisch	Maximaal
Temperatuur	-10 ... +55°C	1%/10°C ± 1pt	2%/10°C+2pt
Relatieve vochtigheid	10 ... 85%HR bij 45°C	2%	3%+2pt
Voedingsspanning	8,4 ... 12,7V	0,1% of 1pt	0,5%+2pt
Netfrequentie geteste installatie	99 tot 101% van de nominale frequentie	0,1% of 1pt	0,1%+1pt
Netspanning geteste installatie	85 tot 110% van de nominale spanning	0,1% of 1pt	0,1%+1pt
Vermogensfactor	0,50 ... 1,00 bij 45...65Hz	0,5%	1%+2pt
	0,20 ... 0,49 bij 45...65Hz	1,5%	3%+2pt
	0,50 tot 1,00 bij 15,8...17,5Hz	2%	2,5%+2pt
	0,20 tot 0,49 bij 15,8...17,5Hz	4%	5%+2pt

8.3.10. SPANNINGS- EN STROOMHARMONISCHEN

De invloedsgrootheden en de bijbehorende variaties zijn gelijk voor de spannings- respectievelijk de stroommetingen.

8.4. INTRINSIEKE ONZEKERHEID EN WERKINGSONZEKERHEID

De installatiecontrollers zijn conform de norm IEC61557 die vereist dat de werkingsonzekerheid, B genoemd, minder dan 30% is.

- Bij isolering, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$
waarbij A = intrinsieke onzekerheid
 E_1 = invloed van de referentiepositie $\pm 90^\circ$.
 E_2 = invloed van de voedingsspanning binnen de door de fabrikant aangegeven grenzen.
 E_3 = invloed van de temperatuur tussen 0 en 35°C.
- Bij continuïteitsmeting, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$
- Bij lusmeting, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_6^2 + E_7^2 + E_8^2})$
waarbij E_6 = invloed van de fasehoek van 0 tot 18°.
 E_7 = invloed van de frequentie van het net van 99 tot 101% van de nominale frequentie.
 E_8 = invloed van de spanning van het net van 85 tot 110% van de nominale spanning.
- Bij aardmeting, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2})$
waarbij E_4 = invloed van de parasitaire spanning in de seriemodus (3V bij 16,6; 50; 60 en 400Hz)
 E_5 = invloed van de weerstand van de staaftaardelektroden van 0 tot $100 \times R_A$ maar $\leq 50 \text{ k}\Omega$.
- Bij een differentieeltest, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_5^2 + E_8^2})$
waarbij E_5 = invloed van de weerstand van de sondes binnen de door de fabrikant aangegeven grenzen.

8.5. Stroomvoorziening

Het apparaat wordt van stroom voorzien door een oplaadbaar accupack met Lithium-ion technologie 10,8 V 5,8 Ah.
Massa van de accu: ca. 365 g waarvan 5,04 g lithium.

8.5.1. LITHIUM-ION TECHNOLOGIE

De Li-ion technologie biedt u talrijke voordelen:

- een grote autonomie voor een beperkte omvang en een beperkt gewicht,
- geen geheugeneffect: u kunt uw accu opladen, ook als deze nog niet helemaal leeg is, zonder het vermogen hiervan te verminderen,
- een zeer kleine zelfontlading,
- de mogelijkheid om snel uw accu op te laden,
- een gegarandeerde milieuvriendelijkheid door de afwezigheid van verontreinigende stoffen, zoals lood of cadmium.

8.5.2. ACCULADER



Het apparaat is niet bedoeld om te werken terwijl de acculader op het spanningsnet is aangesloten. De metingen moeten uitgevoerd worden met de accu.

Het accublok van het apparaat bestaat uit twee elementen: een voedingsblok en een oplader.

De oplader controleert tegelijkertijd de laadstroom, de accuspanning en de inwendige temperatuur hiervan. Het opladen gaat zo op optimale wijze, terwijl een lange levensduur van de accu gegarandeerd wordt.

Controleer de dag voordat u het apparaat gaat gebruiken of dit goed is opgeladen. Als de niveauverklipper van de accu minder dan drie staafjes aangeeft, laadt het apparaat dan 's nachts op (zie §1.4).

De oplaadtijd bedraagt ongeveer 5 uur.

Om de levensduur van uw accu te verlengen:

- ⚠ Gebruik uitsluitend de met uw apparaat meegeleverde oplader. Het gebruik van een andere oplader kan gevaarlijk zijn!
- Laad uw apparaat uitsluitend op tussen 0 en 45°C.
- Respecteer de in deze handleiding vermelde gebruik—en opslagvoorwaarden.

Na een langdurige opslag is het mogelijk dat de accu volledig leeg is. In dat geval kan de eerste keer opladen langer duren.



Zet de omschakelaar op OFF, maar het opladen is mogelijk terwijl het apparaat niet uit staat, maar het opladen zal langer duren.

8.5.3. HET OPLADEN VAN DE ACCU OPTIMALISEREN

Tijdens het opladen neemt de temperatuur van de accu toe, vooral aan het einde van het opladen. Een in de accu ingebouwde veiligheidsvoorziening controleert permanent of de temperatuur van de accu een maximaal toelaatbare grens niet overschrijdt. Als deze grens overschrijdt wordt, wordt de oplader automatisch uitgeschakeld, ook als de accu nog niet volledig is opgeladen.

De accu is onder het apparaat geplaatst en de afvoer van de warmte kan daarom vereenvoudigd worden door het apparaat tijdens het opladen rechtop te plaatsen. De accu wordt zo minder snel warm en kan zo volledig worden opgeladen.

Deze voorzorgsmaatregel moet vooral in acht genomen worden wanneer het warm is (in de zomer).

8.5.4. AUTONOMIE

De gemiddelde autonomie hangt af van het type meting en de manier waarop het apparaat gebruikt wordt. Ongeveer:

- 12 u als de automatische uitschakelfunctie gedeactiveerd is,
- 24 u als de automatische uitschakelfunctie geactiveerd is.

Wanneer de accu volledig is opgeladen, hangt de autonomie van uw apparaat af van diverse factoren:

- Het verbruik van het apparaat, dat afhangt van de metingen die u gaat uitvoeren,
- Het vermogen van de accu. Dit is maximaal wanneer de accu nieuw is en neemt af met de tijd.

Hier volgen enkele tips om de autonomie te verhogen:

- Stel de lichtsterkte van het scherm zo laag mogelijk af,
- Programmeer de automatische uitschakeling op de laagste waarde die u schikt (zie SET-UP §5),
- Gebruik de impulsmodus voor continuïteitsmetingen op 200mA,
- Als de continuïteitsmeting op 200mA in de permanente modus gebruikt wordt, zorg dan dat de meetsnoeren elkaar niet raken terwijl u een meting uitvoert,
- Laat bij een isolatiemeting voor hoge testspanningen de knop **TEST** los wanneer de meting voltooid is.

Typische autonomie van het apparaat:

Functie	Bij een lichtsterkte van 50%	Bij een lichtsterkte van 100%	Aantal metingen per uur	Voorwaarden
Apparaat uit	>3 maanden ¹⁴	>3 maanden ¹⁴	-	
Apparaat in stand-by	>10 dagen	>10 dagen	-	
Spanning/Stroom/ Vermogen/ Harmonischen	81u	57u	-	A
Continuïteit op 200mA	20u	16u	120	B
Continuïteit op 12mA	23u	18u	120	B
Isolering	22u	17u	120	B
Aarde 3P	25u	18u	30	C
Lus/RCD	22u	18u	300	D
Lus/RCD (smooth)	20u	16u	20	E
Aarde 1P/Selectieve aarde	22u	18u	300	D
Aarde 1P/Selectieve aarde (smooth)	22u	18u	20	E

14: Verwijder de accu, indien het apparaat langer dan 2 maanden niet gebruikt wordt. Laad deze iedere 4 tot 6 maanden op om het vermogen op peil te houden.

A: Met een automatische uitschakelingstijd van 10 minuten, een meting om de 30 minuten, 7 uur per dag.

B: Met een meting van 5 seconden om de 25 seconden en een geprogrammeerde automatische uitschakelingstijd.

C: Met 5 opeenvolgende metingen van 10 seconden om de 10 minuten en een geprogrammeerde automatische uitschakelingstijd.

D: Met 5 opeenvolgende metingen van 5 seconden om de minuut en een geprogrammeerde automatische uitschakelingstijd.

E: Met 5 opeenvolgende metingen van 30 seconden om de 3 minuten en een geprogrammeerde automatische uitschakelingstijd.

8.5.5. EINDE LEVENSDUUR VAN DE ACCU

Een accu aan het einde van zijn levensduur heeft een aanzienlijke inwendige weerstand. Dit uit zich door een abnormaal korte oplaadtijd.

Na een complete oplading geeft het apparaat aan « einde opladen » maar zodra de oplader uit het stopcontact wordt gehaald, dooft de display, wat betekent dat de accu leeg is.

8.6. OMGEVINGSVOORWAARDEN

Gebruik binnenshuis en buiten.

Gespecificeerd werkingsgebied ¹⁵	-20 tot 60°C en 10% tot 85%RV
Oplaaadgebied voor de accu	10 tot 45°C
Opslaggebied (zonder accu)	-40°C tot +70°C en 10% tot 90%RV
Hoogte	<2000m
Verontreinigingsgraad	2

15: Dit gebied komt overeen met de werkingsonzekerheid bepaald door de norm IEC61557. Wanneer het apparaat buiten dit gebied gebruikt wordt, moet men 1,5%/10°C en 1,5% tussen 75 en 85%RV toevoegen aan de werkingsonzekerheid.

8.7. MECHANISCHE KENMERKEN

Afmetingen (LxDxH)	280x190x128mm
Gewicht	circa 2,2kg

Beschermingsindex	IP 53 volgens IEC 60529 als het kapje van de USB-aansluiting gesloten is en IP 51 als dit open is. IK 04 volgens IEC 62262
-------------------	---

Valtest	volgens IEC/EN 61010-2-034
---------	----------------------------

8.8. BEANTWOORDING AAN DE INTERNATIONALE NORMEN

Dit apparaat voldoet aan de veiligheidsnorm IEC/EN 61010-2-034 en de snoeren voldoen aan de norm IEC/EN 61010-031, voor spanningswaarden tot 600 V in de categorie III of 300 V in de categorie IV (op een beschutte plaats).

Toegekende eigenschappen: meetcategorie III, 600V t.o.v. de aarde (of 300V in CAT IV op een beschutte plek), 550V bij differentieel tussen de klemmen en 300V CAT II op de ingang van de oplader.

Het apparaat is conform de norm IEC61557 delen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 en 10.

8.9. ELEKTROMAGNETISCHE COMPATIBILITEIT (EMC)

Het apparaat is conform de norm IEC/EN 61326-1.

9. DEFINITIE VAN DE SYMBOLEN

Dit is de lijst met symbolen die in dit document en op de display van het apparaat gebruikt worden.

3P	meting van de aardweerstand op 3 punten met 2 hulpstaafardelektroden.
Aardlekschakelaar:	betreft een differentieelschakelaar.
AC	wisselstroomsignaal (Alternative Current).
CPI	Permanente Isolatiecontroller.
DC	gelijkstroomsignaal (Direct Current).
DF	Vervormingsfactor = THD-R.
E	E-klem (aardstekker, retourklem van de meetstroom).
FFT	ontleding van een signaal in harmonischen (Fast Fourier Transform).
FP	vermogensfactor ($\cos \varphi$ in sinusvormig signaal).
	differentieelschakelaar van selectief type, voor Oostenrijk.
H	H-klem (klem voor insputting van meetstroom in aarde 3P).
Hz	Hertz: geeft de frequentie van het signaal aan.
I	stroom.
I₁	stroom die in fase 1 van een driefasenet circuleert.
I₂	stroom die in fase 2 van een driefasenet circuleert.
I₃	stroom die in fase 3 van een driefasenet circuleert.
I_{ΔN}	toegestane werkingstroom van de te testen differentieelschakelaar.
I_a	stroom waarbij de differentieelschakelaar ontkoppelt.
Ik	kortsluitstroom tussen de klemmen L en N, L en PE, N en PE of L en L.
I_N	nominale stroom van de zekering.
IT	type aardverbinding bepaald in de norm IEC60364-6.
Isc	stroom die de zekering moet verdragen alvorens te smelten. Deze hangt af van het type zekering, de I _N en de wachttijd.
I_{SEL}	stroom die circuleert in de aardingsweerstand die gemeten is onder een selectieve spanning.
L	L-klem (fase).
L_i	inductantie in de lus L-N of L-L.
L_s	inductantie in de lus L-PE.
N	N-klem (nulleider).
φ	faseverschuiving van de stroom t.o.v. de spanning.
P	actief vermogen $P = U \cdot I \cdot PF$.
PE	PE-klem (aardleiding).
R	gemiddelde weerstand berekend vanaf R+ en R-.
R+	weerstand gemeten met een positieve stroom die circuleert van de klem Ω naar de klem COM.
R-	weerstand gemeten met een negatieve stroom die circuleert van de klem Ω naar de klem COM.
R_±	weerstand die afwisselend gemeten wordt met een positieve en daarna een negatieve stroom.
R_Δ	weerstand van de accessoires die van de meting wordt afgetrokken (compensatie van de meetsnoeren).
RCD	geeft een differentieelschakelaar aan (Residual Current Device)
R_A	aardweerstand bij aardmeting onder spanning.
R_{ASEL}	selectieve aardweerstand bij aardmeting onder selectieve spanning.
R_E	aardweerstand aangesloten op de E-klem.
R_H	weerstand van de staafardelektrode aangesloten op de H-klem.
R_{L-N}	weerstand in de lus L-N.
R_{L-PE}	weerstand in de lus L-PE.
RMS	Root Mean Square: effectieve waarde van het signaal dat verkregen is door de vierkantswortel te nemen van de gemiddelde waarde van de blokgolf van het signaal.
R_{N-PE}	weerstand in de lus N-PE.
R_N	nominale weerstand bij een isolatiemeting $R_N = U_N/1mA$.
R_{PI}	weerstand van de staafardelektrode bij een aardmeting onder spanning.

R_{PE}	weerstand van de aardleiding PE.
R_S	weerstand van de staafaardelektrode aangesloten op de S-klem.
S	S-klem (verbinding van het meetpotential voor de berekening van de aardweerstand).
	selectief type differentieelschakelaar.
STD	differentieel van het standaard type.
T_A	tijd waarin de differentieelschakelaar ontkoppelt.
THD-F	harmonisch vervormingspercentage teruggebracht naar de grondgolf.
THD-R	harmonisch vervormingspercentage teruggebracht naar de effectieve waarde van het signaal.
TN	type aardverbinding bepaald in de norm IEC60364-6.
TT	type aardverbinding bepaald in de norm IEC60364-6.
U_{12}	spanning tussen de fasen 1 en 2 van een driefasenet.
U_{23}	spanning tussen de fasen 2 en 3 van een driefasenet.
U_{31}	spanning tussen de fasen 3 en 1 van een driefasenet.
U_C	contactspanning die verschijnt tussen de geleidende delen wanneer deze tegelijkertijd worden aangeraakt door een persoon of een dier (IEC61557).
U_F	foutspanning die verschijnt tijdens een foutvoorwaarde tussen de toegankelijke geleidende delen (en/of de uitwendige geleidende delen) en de referentiemassa (IEC61557).
U_{Fk}	foutspanning, in geval van kortsluiting, volgens de Zwitserse norm SEV 3569. $U_{Fk} = I_k \times Z_A = U_{REF} \times Z_A / Z_S$.
U_{H-E}	spanning gemeten tussen de klemmen H en E.
U_L	gebruikelijke grenscontactspanning (IEC61557).
U_{L-N}	spanning gemeten tussen de klemmen L en N.
U_{L-PE}	spanning gemeten tussen de klemmen L en PE.
U_N	nominale testspanning bij een gegenereerde isolatiemeting tussen de klemmen MΩ en COM.
U_{N-PE}	spanning gemeten tussen de klemmen N en PE.
U_{PE}	spanning tussen de geleider PE en de plaatselijke aarde door een druk door de gebruiker op de knop TEST .
U_{REF}	referentiespanning voor de berekening van de kortsluitstroom.
U_{S-E}	spanning gemeten tussen de klemmen S en E.
Z_A	aardimpedantie bij aardmeting onder spanning.
Z_S	impedantie in de lus tussen de fase en de aardleiding.
Z_i	impedantie in de lus tussen de fase en de nulleider of tussen twee fasen (luslijnimpedantie).
Z_{L-N}	impedantie in de lus L-N.
Z_{L-PE}	impedantie in de lus L-PE.

10. SERVICEONDERHOUD



Met uitzondering van de accu bevat het apparaat geen onderdelen die door niet opgeleid en onbevoegd personeel vervangen moet worden. Bij onbevoegde werkzaamheden of vervanging van onderdelen door andere kan de veiligheid van het instrument in gevaar komen.

10.1. REINIGING

Maak het apparaat los van alle spanningsbronnen en zet de schakelaar op OFF.

Gebruik een zachte doek met een klein beetje zeepwater. Afnemen met een vochtige doek en snel afdrogen met een droge doek of hete lucht. Geen alcohol, oplosmiddel of koolwaterstof gebruiken.

10.2. VERVANGEN VAN DE ACCU

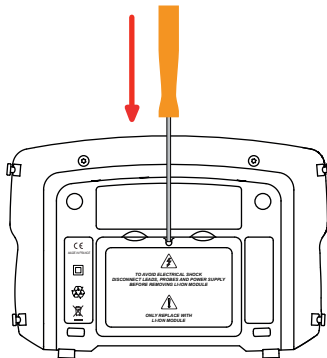
De accu van dit apparaat is speciaal: deze bevat specifieke beschermende en beveiligende elementen. Als de accu niet vervangen wordt door het aangegeven model, dan kunnen materiële beschadigingen en letselschade als gevolg van explosie of brand het gevolg zijn.



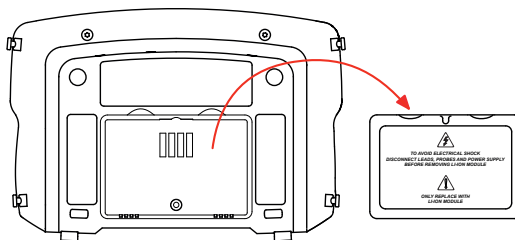
Om het apparaat op veilige wijze te kunnen blijven gebruiken, moet de accu door een origineel model vervangen worden. Gebruik geen accu waarvan de omkasting beschadigd is.

Vervangingsprocedure:

1. Maak het apparaat los van alle spanningsbronnen en zet de schakelaar op OFF.



2. Keer het apparaat om en steek een schroevendraaier in het gat van het accupack.



3. Duw vervolgens de schroevendraaier naar achter, zodat de accu uit zijn zitting komt.



De lege batterijen en accu's mogen niet als huisvuil weggeworpen worden. Breng ze naar een hiervoor bedoeld recyclingcentrum.

Zonder de accu in het apparaat blijft de in het apparaat aanwezige klok minstens 60 minuten werken.

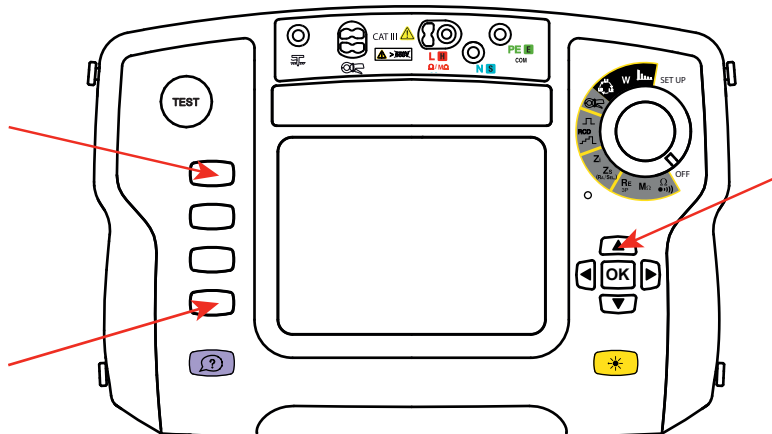
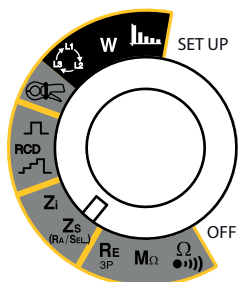
4. Duw het nieuwe accupack op zijn plaats in de zitting.

10.3. RESET VAN HET APPARAAT

Als het apparaat blokkeert, is het mogelijk om, net als bij een PC, het apparaat te resetten.

Zet de omschakelaar op Zs (Ra/SEL.).

Druk tegelijkertijd op de 3, hieronder aangegeven toetsen.



10.4. HET UPDATEN VAN DE INGEBOUWDE SOFTWARE

Om de beste service op het gebied van prestaties en technische ontwikkelingen te leveren, biedt Chauvin Arnoux u de mogelijkheid de in dit apparaat ingebouwde software te upgraden door gratis de nieuwe versie op onze website te downloaden.

Ga naar onze website:

www.chauvin-arnoux.com

Ga vervolgens naar de rubriek "Hulp" en vervolgens "Onze software downloaden" en vervolgens "C.A 6116N of C.A 6117".

Sluit het apparaat aan op uw PC met behulp van het meegeleverde USB-snoer.

Voor de upgrade van de ingebouwde software moet deze compatibel zijn met de hardware versie van het apparaat. Deze versie wordt gegeven in de SET-UP (zie §5).



Door het upgraden van de ingebouwde software worden alle gegevens gewist. Bewaar uit voorzorg de data in het geheugen van een PC alvorens de ingebouwde software te upgraden.

11. GARANTIE

Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is onze garantie **24 maanden** geldig vanaf de datum van beschikbaarstelling van het materiaal. Een uittreksel van onze Algemene Verkoopvoorwaarden is te vinden op onze website.

www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

De garantie is niet van toepassing in geval van:

- Een onjuist gebruik van de apparatuur of een gebruik met hiervoor ongeschikt materiaal;
- wijzigingen die aan de apparatuur worden aangebracht zonder uitdrukkelijke toestemming van de technische dienst van de fabrikant;
- door een niet door de fabrikant bevoegde persoon uitgevoerde werkzaamheden;
- een aanpassing aan een bijzondere toepassing die niet voorzien is voor het materiaal of niet is aangegeven in de gebruikshandleiding;
- beschadigingen als gevolg van schokken, valpartijen of overstromingen.

12. BIJLAGE

12.1. TABEL VAN DE DOOR DE C.A 6117 BEHEERDE ZEKERINGEN

Volgens de norm EN 60227-1 § 5.6.3

DIN gG volgens de normen IEC 60269-1, IEC 60269-2 en DIN VDE 0636-1/2

I_{ks}: onderbrekingsstroom voor een bepaalde tijd (onderbrekingstijd aangegeven voor iedere tabel)

Onderbrekingstijd = 5 s

Nominale stroom I _N (A)	Vertraagde zekering I _{ks} max (A)	DIN gG/gL Zekering I _{ks} max (A)	RCD LS-B I _{ks} max (A)	RCD LS-C I _{ks} max (A)	RCD LS-D I _{ks} max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	21	28	30	60	60
8		35			
10	38	47	50	80	100
13		55	65	90	100
16	60	65	80	100	110
20	75	85	100	150	150
25	100	110	125	170	170
32	150	150	160	220	220
35	150	173	175	228	228
40	160	190	200	250	250
50	220	250	250	300	300
63	280	320	315	500	500
80	380	425	400	500	520
100	480	580	500	600	650
125		715	625	750	820
160		950			
200		1250			
250		1650			
315		2200			
400		2840			
500		3800			
630		5100			
800		7000			
1000		9500			
1250					

Onderbrekingstijd= 400 ms

Nominale stroom I_N (A)	Vertraagde zekering I _{ks} max (A)	DIN gG/gL Zekering I _{ks} max (A)	RCD LS-B I _{ks} max (A)	RCD LS-C I _{ks} max (A)	RCD LS-D I _{ks} max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	34	46	30	60	120
8					
10	55	81	50	100	200
13		100	65	130	260
16	80	107	80	160	320
20	120	146	100	200	400
25	160	180	125	250	500
32	240	272	160	320	640
35	240	309	160	320	640
40	280	319	200	400	800
50	350	464	250	500	1000
63	510	545	315	630	1260
80		837			
100		1018			
125		1455			
160		1678			
200		2530			
250		2918			
315		4096			
400		5451			
500		7516			
630		9371			
800					

Onderbrekingstijd= 200 ms

Nominale stroom I_N (A)	Vertraagde zekering I _{ks} max (A)	DIN gG/gL Zekering I _{ks} max (A)	RCD LS-B I _{ks} max (A)	RCD LS-C I _{ks} max (A)	RCD LS-D I _{ks} max (A)
2		19		20	
4		39		40	
6		57	30	60	120
8					
10		97	50	100	200
13		118	65	130	260
16		126	80	160	320
20		171	100	200	400
25		215	125	250	500
32		308	160	320	640
35		374	175	350	700
40		381	200	400	800
50		545	250	500	1000
63		663	315	630	1260
80		965	400	800	1600
100		1195	500	1000	2000
125		1708	625	1250	2500
160		2042			
200		2971			
250		3615			
315		4985			
400		6633			
500		8825			
630					

Onderbrekingstijd = 100 ms

Nominale stroom I_N (A)	Vertraagde zekering I _{ks} max (A)	DIN gG/gL Zekering I _{ks} max (A)	RCD LS-B I _{ks} max (A)	RCD LS-C I _{ks} max (A)	RCD LS-D I _{ks} max (A)
2		0			
4		47			
6		72	30	60	120
8		92			
10		110	50	100	200
13		140,4	65	130	260
16		150	80	160	320
20			100	200	400
25		260	125	250	500
32		350	160	320	640
35		453,2	175	350	700
40		450	200	400	800
50		610	250	500	1000
63		820	315	630	1260
80		1100	400	800	1600
100		1450	500	1000	2000
125		1910	625	1250	2500
160		2590			
200		3420			
250		4500			
315		6000			
400		8060			
500					

Onderbrekingstijd = 35 ms

Nominale stroom I_N (A)	Vertraagde zekering I _{ks} max (A)	DIN gG/gL Zekering I _{ks} max (A)	RCD LS-B I _{ks} max (A)	RCD LS-C I _{ks} max (A)	RCD LS-D I _{ks} max (A)
2					
4					
6		103	30	60	120
8					
10		166	50	100	200
13		193	65	130	260
16		207	80	160	320
20		277	100	200	400
25		361	125	250	500
32		539	160	320	640
35		618	175	350	700
40		694	200	400	800
50		919	250	500	1000
63		1 217	315	630	1260
80		1 567	400	800	1600
100		2 075	500	1000	2000
125		2 826	625	1250	2500
160		3 538			
200		4 556			
250		6 032			
315		7 767			
400					



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

[www.chauvin-arnoux.com/
contacts](http://www.chauvin-arnoux.com/contacts)

