

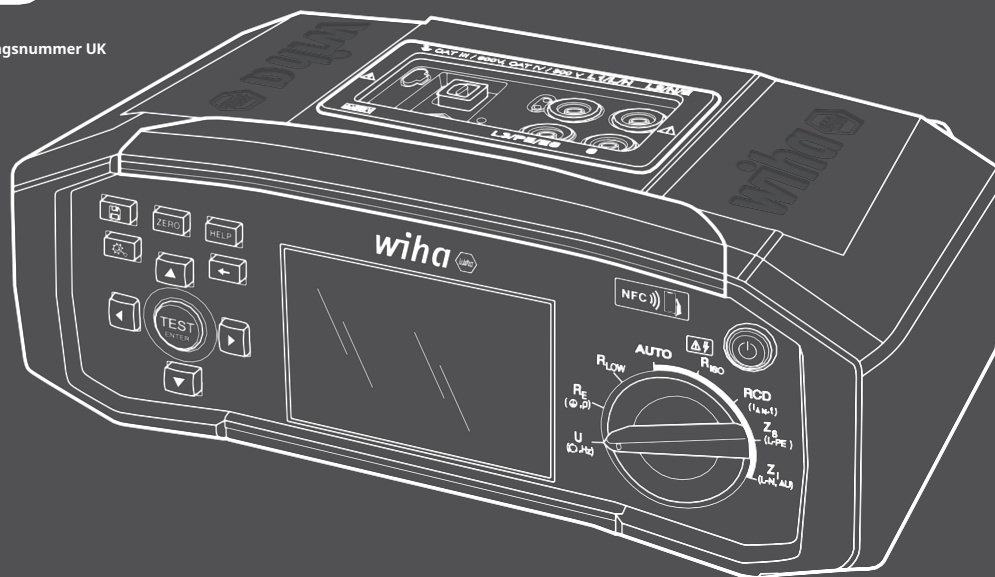


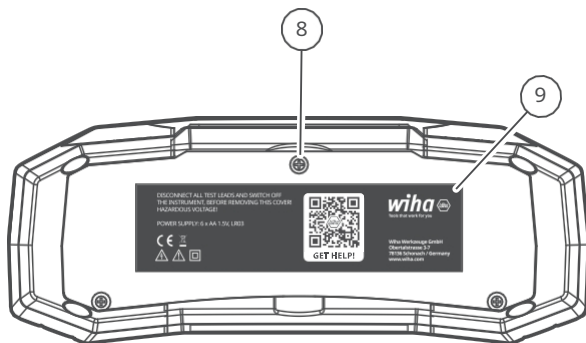
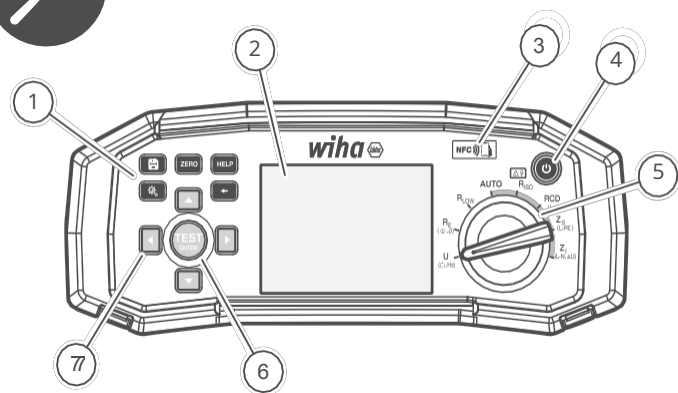
BRUGERMANUAL
Wiha MFT one

Fig. 1: Produkt Bestillingsnummer EU Bestillingsnummer UK

Fig. 2: Hård kuffert 47216 47217

Fig. 3: Blødt etui/taske 47218 47219





Nøgle til oversigtsgrafikken

- ① Funktionstaster
- ② Display
- ③ NFC-dataoverførsel
- ④ Tænd/sluk-knap
- ⑤ Drejeknap
- ⑥ TEST/ENTER-knap
- ⑦ Valgknapper
- ⑧ Fastgørelsesskruer til batteri-/sikringsdæksel
- ⑨ Typeplade



DESide 3
ENSide 37

Her finder du denne vejledning på andre sprog:
Du kan finde denne brugervejledning på andre sprog her:



OVERSIGT3

- Om denne vejledning3
- Ledsagende dokumenter3
- leveringsomfang;4
- Kort beskrivelse4
- Display og betjeningslementer4
- Spændingsindikator4
- Tilslutninger5
- Betjeningslementer5

FOR DIN SIKKERHED6

- Symboler i denne vejledning6
- Akustiske advarsler7
- Bestemt anvendelse7
- Krav til brugeren7
- Resterende farer8

BETJENING9

- Udførelse af målinger9
- Indstillinger for målinger9
- Menu Indstillinger10
- Åbn hjælp12
- Måling af isolationsmodstand12
- Gennemgangstest13
- FI/RCD-test14
- Sløjfeimpedans18
- Netimpedans21
- Spændings- og frekvensmåling22
- Fasefølgetest23
- Jordingsmodstandsmåling23
- Autotest24

DOKUMENTATION26

- Intern enhedshukommelse26
- Dokumentation med Sparkify via NFC26

EFTER BRUG27

- Transport og opbevaring27
- Udskiftning af batteri27
- Udskiftning af sikring27
- Vedligeholdelse27
- Vedligeholdelse og kalibrering28
- Bortskaffelse28
- Service og garanti28

TEKNISKE DATA29

- Tekniske data29
- Tekniske nøgletal29

Om denne vejledning

Denne vejledning gør det muligt at bruge installationstesteren MFT one sikkert og effektivt. Opbevar denne vejledning til senere brug! Læs denne vejledning, inden du påbegynder arbejdet. For at arbejde sikkert skal alle sikkerhedshenvisninger og handlingsanvisninger i denne vejledning overholdes. Overhold de lokale ulykkesforebyggelsesbestemmelser og generelle sikkerhedsbestemmelser for installationstesterens anvendelsesområde.

Denne vejledning er beskyttet af ophavsret. Overdragelse af denne vejledning til tredjepart, kopiering i enhver form – også uddrag – samt udnyttelse og/eller videregivelse af indholdet er ikke tilladt uden skriftlig tilladelse fra Wiha Werkzeuge GmbH, herefter benævnt "producenten", undtagen til interne formål. Overtrædelser medfører erstatningskrav. Producenten forbeholder sig ret til at gøre yderligere krav gældende.

Ledsagende dokumenter

Enheden er konstrueret og testet i henhold til følgende sikkerhedsforskrifter:

Liste over gældende standarder og forskrifter	
DIN EN 60529 IEC 60529	Testudstyr og testprocedurer Beskyttelsesklasser ved hjælp af kabinet (IP-kode)
DIN EN IEC 61326-1	Elektriske måle-, kontrol-, regulerings- og laboratorieapparater – EMC-krav – Del 1: Generelle krav
DIN EN IEC 61010-1	Sikkerhedsbestemmelser for elektriske måle-, kontrol-, regulerings- og laboratorieapparater – Del 1: Generelle krav
DIN EN IEC 61010-031	Sikkerhedsbestemmelser for elektriske måle-, kontrol-, regulerings- og laboratorieapparater – Del 031: Sikkerhedsbestemmelser for håndholdte og håndførte måleudstyr til elektrisk måling og kontrol

OVERSIGT

Liste over gældende standarder og forskrifter

DIN EN IEC 61557-1	Elektrisk sikkerhed i lavspændingsnet op til AC 1000 V og DC 1500 V – Udstyr til kontrol, måling eller overvågning af beskyttelsesforanstaltninger – Del 1: Generelle krav
IEC 62955	Jævnstrømsfejlstømsdetekteringsanordning (RDC-DD) til opladning af elkretøjer i mode 3

Leveringsomfang;

- Installationstester MFT one
- 3 m-leledninger 1 m
- M-leledninger med jordtest
- strømforsyning;
- 3 krokodilleklemmer
- 6 batterier 1,5 V
- 3 testspidser
- M-leledninger med testknap til udløsning af en måling
- betjeningsvejledning;
- Hurtigstartguide

Kort beskrivelse

Installationstesteren MFT one måler alle elektriske sikkerhedsparametre for bygningsinstallationer. Følgende målinger og test kan udføres:

- Isolationsmåling
- Gennemgangstest og lavmodstandsmåling
- RCD-test (fejlstømsafbryder)
- Sløjfeimpedans
- Netimpedans
- Spændings- og frekvensmåling
- Fasefølge
- Jordingsmodstand
- Specifik jordmodstand
- Autotest

Display og betjeningslementer

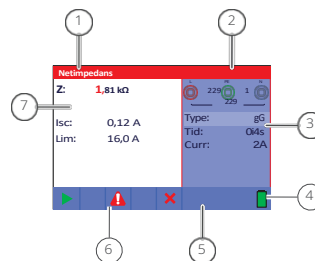


Fig. 4: Display

- | | |
|------------------------|--------------|
| ① Målefunktion | ⑤ Aktuel |
| ② Spændingsvisning | ⑥ klokkeslæt |
| ③ Valgfelt | ⑦ Statusfelt |
| ④ Batteristandsvisning | Resultatfelt |

Spændingsindikator

De spændinger, der er til stede på installationstesteren MFT one, vises. Apparatet registrerer automatisk, hvilken spænding der er til stede på hvilke måleporte, og viser dette på displayet. Alle relevante måleporte anvendes til den pågældende måling. Apparatet viser med en sort prik i den pågældende måleport på displayet, hvilke måleporte der skal forbindes med det anlæg, der skal testes, ved hjælp af målekablerne.

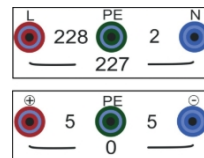


Fig. 5: Indgangsovervågning

Tilslutninger

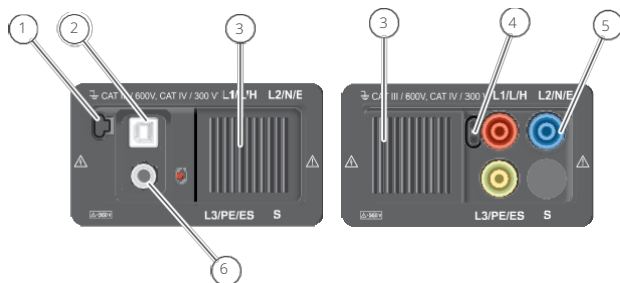


Fig. 6: Tilslutninger





- 1 USB-C-port til kalibrering fra fabrikken
- 2 USB-B-port til kalibrering fra fabrikken Skydbart
- 3 beskyttelsesdæksel over USB-port B
- 4 trykknop Måleport
- 5 Stik til netforbindelse
- 6

Betjeningsselementer

Tast	Beskrivelse	Funktion
	Gem	Gem måling eller indstilling
ZERO	Ledningskompensation	Kompenserer målekabelmodstanden ved målinger med lav ohm
HELP	Hjælp	Åbn hjælpefunktionen
	Indstillinger	Åbn menuen Indstillinger
	ESC/Tilbage	Forlad menuen og vend tilbage til den forrige menu
	Op	Rul opad
	Ned	Rul ned
	Venstre	Reducer værdi/Et niveau tilbage
	Højre	Forøg værdi/Gå et niveau videre
	TEST/ENTER	Start måling/Åbn undermenu/Bekræft indtastning
	TIL/FRA	Kort tryk: Tænd enheden Langt tryk: Sluk enheden Enheden slukkes automatisk efter den sidste betjening, hvis der ikke længere er spænding. Slukningstiden kan ændres i menuen Indstillinger .






TIL DIN SIKKERHED

Symboler i denne vejledning
















-  **ADVARSEL!**
Denne kombination af symbol og signalord angiver en potentielt farlig situation, der kan føre til død eller alvorlige skader, hvis den ikke undgås.
-  **FORSIGTIG!**
Dette symbol angiver farlig spænding og fare for elektrisk stød.
-  **MILJØBESKYTTELSE!**
Dette symbol angiver mulige farer for miljøet.
-  **INFO!**
Dette symbol fremhæver nyttige tip og anbefalinger samt oplysninger om effektiv og problemfri drift.

Symboler på dit apparat

Bagsiden af enheden (typeskilt)

-  Advarsel om et farligt sted. Følg betjeningsvejledningen.  Forsigtig!
Farlig spænding, fare for elektrisk stød.
-  Gennemgående dobbelt eller forstærket isolering i henhold til kategori II DIN EN 61140.
-  Enheden opfylder europæiske krav.
-  Bortskaf ikke enheden og tilbehøret sammen med almindeligt affald (se afsnittet "Bortskaffelse" på side 28).

Display

-  Batteriet er ikke tilstrækkeligt opladet
-  Batteriet er tilstrækkeligt opladet
-  Farlig spænding
- COMP**  Måleledningerne er kompenseret
-  Måling kan ikke startes
-  Farlig spænding ved jordforbindelsespunktet
-  Resultat ikke OK
-  Resultat OK
-  RCD åben eller udløst
-  RCD lukket
-  Måling kan startes
-  Temperaturen er for høj
-  Udskift måleledninger
-  Vent
-  Signalstøj
-  Kontroller sikringer

Akustiske advarsler

Ton	Beskrivelse
Kort, høj tone	Tasten trykket ned
Lys, klingende tone	Enheden oplades
Kontinuerlig tone	Under gennemgangstesten: Resultat < 35 Ω
Ton stigende	Farlig spænding
Kort tone	Sluk, afslutning af måling
Faldende tone	Advarsler (temperatur, spænding og indgang, start ikke mulig)
Periodisk tone	Fasespænding på PE-klemmen. Afbryd alle målinger øjeblikkeligt.

Bestemt anvendelse

Installationstesteren MFT one er en multifunktionel, bærbar installationstester til alle målinger til normkonform kontrol af den elektriske sikkerhed i anlæg og bygninger. Installationstesteren er udviklet til følgende måletyper:

- Isolationsmåling
- Gennemgangstest og lavmodstandsmåling
- RCD-test (fejstrømsafbryder)
- Sløjfeimpedans
- Netimpedans
- Spændings- og frekvensmåling
- Fasefølge
- Jordingsmodstand
- Specifik jordmodstand
- Autotest

Alle anvendelser af apparatet, der ikke er beskrevet i denne betjeningsvejledning, er i strid med dets anvendelsesformål. Apparatets funktion skal kontrolleres ved idriftsættelsen.

tilpasses de individuelle krav på anvendelsesstedet. Anvend kun apparatet inden for de specifikationer, der er angivet i de tekniske data ("TEKNISKE DATA" på side 29). Enhver anvendelse, der bestemte anvendelse eller anden form for brug betragtes som misbrug.



Fare ved forkert brug!

Forkert brug af apparatet kan føre til farlige situationer.

- Anvend ikke apparatet i eksplosionsfarlige områder.
- Anvend kun apparatet i overensstemmelse med de tekniske data, anvendelsesgrænserne, de kontraktmæssigt aftalte specifikationer og leveringsbetingelserne med det medfølgende tilbehør.
- Foretag ikke egenmægtige ændringer, manipulationer eller ombygninger.
- Brug aldrig apparatet til andet end at kontrollere den elektriske sikkerhed i anlæg og bygninger.



Krav af enhver art som følge af forkert brug er udelukket.

Krav til brugeren

Som brugere er autoriserede elektrikere eller fagkyndige personer, der er uddannet i overensstemmelse hermed og kender de risici, der er forbundet med processen, og hvordan disse undgås i forbindelse med betjeningen af apparatet.

Kun personer, som kan forventes at udføre deres arbejde pålideligt, er godkendt som brugere. Personer, hvis reaktionsevne er påvirket, f.eks. af stoffer, alkohol eller medicin, er ikke godkendt.

Brugeren er på grund af sin uddannelse, viden og erfaring samt kendskab til de relevante normer og bestemmelser i stand til at udføre arbejde med apparatet på en faglig og sikker måde. Brugeren er desuden i stand til selvstændigt at erkende og undgå farer forbundet med dette arbejde.

TIL DIN SIKKERHED

Restrisici

Apparatet er i overensstemmelse med den nyeste teknik og de aktuelle sikkerhedskrav. Der er dog stadig restrisici, som kræver forsigtighed.



Overhold alle sikkerhedshenvisninger, instruktioner, illustrationer og tekniske data, der følger med dette apparat. Manglende overholdelse af nedenstående instruktioner kan forårsage elektrisk stød, brand og/eller alvorlige personskader. Opbevar alle sikkerhedshenvisninger og instruktioner til fremtidig brug.



Livsfare på grund af elektrisk spænding!

Ved berøring med strømførende dele er der umiddelbar livsfare for elektrisk stød.

- Hvis isoleringen er beskadiget, skal du straks afbryde strømmen til apparatet og ikke fortsætte med at bruge det defekte apparat.
- Udfør ikke reparationer på enheden selv, men kontakt kundeservice (se "Service og garanti" på side 28).
- Hold apparatet væk fra fugt og vådhed for at undgå kortslutning.
- Berør ikke testobjektet under eller umiddelbart efter målingen.
- Før målingen påbegyndes, skal du sikre dig, at testobjektet er spændingsfrit.



Fare for personskade ved forkert håndtering af batterier!

Ved forkert håndtering kan batterier eksplodere, eller der kan udræde sundhedsfarlig væske. Kontakt med væske fra batterier kan medføre fare for personskade og livsfare.

- Kortslut ikke batteriets "+" og "-" kontakter.
- Udsæt ikke batteriet for fugt eller væske.
- Hvis enheden ikke bruges i længere tid, skal du fjerne alle batterier fra batterirummet.
- Du må ikke ændre batteriets form, åbne det eller skille det ad.
- Hold batteriet væk fra varme omgivelser.
- Ved hudkontakt med udløbet væske skal du vaske det berørte område.

Fjern eventuelle rester med vand.

- Ved kontakt med øjnene skal du skylle øjnene med rent vand og kontakte en læge.

- Hvis du har slugt lækket væske, skal du skylle munden, drikke rigeligt med vand og kontakte en læge. Fremkald ikke opkastning.
- Genopladelige Ni-MH-batterier (størrelse AA) kan bruges i apparatet. Oplad ikke alkaliske batterier!



Fare for ulykker ved brug af en forkert sikring!

Brug af en forkert sikring medfører brandfare og risiko for svigt af sikkerhedsanordninger på grund af overbelastning.

- Udskift altid defekte sikringer med nye sikringer af samme type.



Livsfare ved magnetfelter!

Når installationstesteren betjenes, genererer de magnetiske kabelholdere magnetfelter, der kan forstyrre funktionen af pacemakere og andre metalliske implantater.

- Undgå at betjene enheden og ophold dig i umiddelbar nærhed, hvis du har en pacemaker eller et metallisk implantat.
- Sørg for, at der ikke befinder sig berørte personer i farezonen, før du bruger apparatet.
- Undgå at bruge holdemagneter i magnetfølsomme områder, f.eks. i rum med magnetiske resonanstomografer eller andet medicinsk udstyr, der kan blive forstyrret af magnetfelter eller tiltrække metalliske genstande.



Fare for funktionsforstyrrelser på grund af elektromagnetiske felter ved brug af NFC!

Elektromagnetiske felter i omgivelserne kan forstyrre NFC-kommunikationen og føre til fejlagtige måleresultater.

- Brug kun NFC-funktionen i et forstyrrelsesfrit miljø.
- Brug ikke enheden i nærheden af stærke elektromagnetiske felter.



Fare for funktionssvigt på grund af for gamle batterier!

Et for gammelt batteri kan påvirke enhedens funktion eller føre til uønskede føre til udfald.

- Kontroller batteriet regelmæssigt og udskift det senest hvert 5. år.

Udfør målinger

Målefunktioner

Med drejekontakten  kan du vælge følgende målinger:

- Isolationsmodstand R_{50}
- Gennemgangstest og lavmodstandsmåling (R_{low})
- RCD (berøringspænding U_b , udløsningsetid, udløsningsstrøm, RCD-Auto-test)
- Sløjfeimpedans (Z)
- Netimpedans (Z_1)
- Spænding, drejefeltretning, frekvens (U)
- Jordingsmodstand (R_e)/Specifik modstand (R_o)
- Autotest (AUTO)

Betegnelsen for den valgte funktion fremhæves på displayet.

Vælg målefunktion

Med tasterne   kan du vælge en parameter eller en grænseværdi. Med tasterne   kan du indstille grænseværdien for den valgte parameter.

Indstillingerne forbliver gældende, indtil der foretages nye ændringer.

Udfør målinger

Når displayet viser "▶", kan du starte en måling ved at trykke på knappen . Målingen betragtes som bestået, hvis den indstillede grænseværdi ikke overskrides. I dette tilfælde vises resultatværdien og status







 . Hvis grænseværdien overskrides, betragtes målingen som ikke bestået. I så fald vises resultatværdien og status .

Indstillinger for målinger

Parameter	Beskrivelse
Mode	Definerer målefunktionen
Grænseværdi	Definerer grænseværdien
Afstand	Jordingsmodstand R_o : Definerer afstanden "a" mellem testproberne
Type	Definerer RCD-typen
Tid	Udløsningsgrænseværdi afhængigt af overstrømsbeskyttelsesansordningens karakteristik
Curr	Nominal strøm for overstrømsbeskyttelsesansordningen
$F I_{sc}$	Skaleringsfaktor
I_{in}	Definerer den nominelle differentielstrøm
Faktor	Nominal differensstrøm
Pol.	Definerer teststrømmens startpolaritet
volt.	Definerer den nominelle testspænding
Freq	Frekvens
Drejefelt	Drejefelt

BETJENING

Menu Indstillinger

1. Tryk på  for at åbne menuen **Indstillinger**.
2. Vælg   det ønskede undermenu.
3. Tryk på  for at åbne undermenuen.
4. Ændr   værdien.

Undermenu	Værdi	Beskrivelse
Dato/tid	År	Indstilling af dato og klokkeslæt
	Måned	
	Dag	
	Time	
	Minut	
ISC-faktor		Definerer en faktor til skalering af den forventede fejlstrøm/kortslutningss trøm
RCD-grænseværdi	EN 61008/EN 61009	Valg af national grænseværdi for RCD-test
	EN 60364-4-41 TN/IT	
	BS 7671	
	AZ NZS 3017	
	EN 60364-4-41 TT	

Undermenu	Værdi	Beskrivelse
Autotest-grænseværdier	Z ₁	Valg af grænseværdier for autotesten
	Z _s	
	MCB-type	
	MCB-tid	
	MCB strøm	
	RCD I	
	RCD t	
	RCD-type	
	RCD I _{ΔN}	
	Riso	
Riso Volt.		
Maks. berøringsspænding spænding	50 V _{AC} / 120 V _{DC}	Valg af øvre grænse for maksimal berøringsspænding
	25 V _{AC} / 60 V _{DC}	
Slukningstid	Sluk ikke	Definerer tidsrummet indtil automatisk slukning af apparatet
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 time	






Undermenu	Værdi	Beskrivelse
Tidsoverskridelse ved gennemgangstest	Ingen timeout	Definerer den tilladte tidsoverskridelse, indtil målemodus automatisk slukkes
	30	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 time	
Timeout Isolationsmodstandstest	Ingen timeout	Definerer den tilladte timeout, indtil målemodus automatisk slukkes
	30	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 time	
Netform	TN (TT)	Valg af netform
	IT	
	Forenklet lavspænding spænding (2 × 55 V)	
Enhedsinformation		Visning af tilgængelige enhedsoplysninger: Serienummer, firmware, næste kalibrering

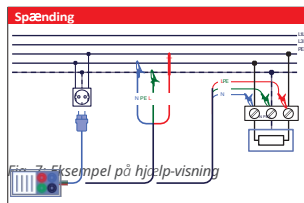
Undermenu	Værdi	Beskrivelse
Sprog	Engelsk	Ændrer enhedens visningssprog
	Tysk	
	Hollandsk	
	Fransk	
	Spansk	
	Italiensk	
	Portugisisk	
Ton	Alarm- og fejlmeddelelser	Fastlægger, hvornår der skal genereres et akustisk advarselssignal
	Kun alarmmeddelelser	
	Alle	
Baggrundsbelysning		Ændrer skærmens lysstyrke

BETJENING

Åbn hjælp

Hjælpen tilbyder grafisk support til brug af enheden i forskellige målescenarier.

1. Tryk på  for at åbne hjælpen.
2. Tryk  for at vende tilbage til den forrige visning af hjælpen.
3. Tryk på  for at gå til næste side i hjælpen.
4. Tryk på  eller  for at lukke hjælpen.



Måling af isolationsmodstand

Isolationsmodstandsmålingen udføres for at sikre sikkerheden mod elektrisk stød. Med denne måling kan følgende værdier bestemmes:

- Isolationsmodstand mellem installationsledere
- Isolationsmodstand for ikke-ledende rum (vægge og gulve)
- Isolationsmodstand for jordkabler
- Modstand fra halvledende (antistatiske) gulve

Måling af isolationsmodstand

Fare for elektrisk stød!

- Berør aldrig testobjektet under målingen og før fuldstændig afladning.
- Sørg for, at testobjektet er spændingsfrit, inden du måler isolationsmodstanden.
- Sørg for, at alle forbrugere er afbrudt, og alle kontaktpunkter er lukket, inden isolationsmodstanden mellem ledere måles.





Skader på apparatet som følge af uacceptabel spænding!

Målinger uden for det tilladte spændingsområde medfører skader på apparatet og tilbehøret.

- Overhold den maksimalt tilladte eksterne spænding på 550 V (AC eller DC), når du tilslutter testklemmerne.



Overdreven fugtdannelse på apparatet påvirker måleresultaterne negativt. Lad apparatet og alt tilbehør tørre fuldstændigt i mindst 24 timer.

1. Vælg med drejeknappen **R_{ISO}**.
2. Indstil følgende måleparametre og grænseværdier:
 - Volt: Testspænding
 - Grænse: Nedre grænseværdi for isolationsmodstanden
3. Sørg for, at testobjektet er spændingsfrit.
4. Tilslut  ledningerne til apparatet.
5. Tilslut  ledningerne til testobjektet.
6. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
7. Hvis der vises en meddelelse om, at der ikke er tilsluttet nogen måleledninger (), skal du trykke på . Testen udføres. Testresultatet vises.

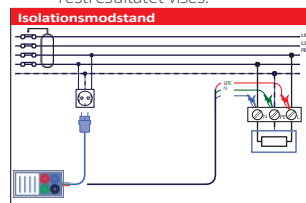


Fig. 8: Tilslutningskema for isolationsmodstand

Resultat	Beskrivelse
	Resultat OK
	Resultat ikke OK
R	Isolationsmodstand
Om	Testspænding på testobjektet

Gennemgangstest

Her er to testfunktioner til rådighed:

- Lavohmmåling (ca. 240 mA) med automatisk polaritetsomskiftning
- Lavstrømgennemgangstest (ca. 4 mA, valgfri), især til målinger i induktive systemer

Lavohmmåling

Funktionen gør det muligt at måle modstanden og dermed ledningsevnen mellem to punkter i et anlæg. Målingen sikrer, at alle beskyttelses-, jordings- og potentialudligningsledere er korrekt tilsluttet og har den korrekte modstandsværdi.

Lavmodstandsmålinger udføres med en teststrøm på mindst 200 mA. Under målingen sker der en automatisk polaritetsomskiftning af testspændingen og teststrømmen. Målingen giver mulighed for at drage konklusioner om en eventuel ensretningseffekt af komponenter (f.eks. dioder, transistorer, SCR'er) i et strømkredsløb, som kan medføre problemer, når der tilføres spænding.

Udfør lavmodstandsmåling **Fare for**



elektrisk stød!

Parallele modstande og transiente strømme kan påvirke testresultaterne negativt.

- Før du foretager en måling, skal du sikre dig, at testobjektet er spændingsfrit.



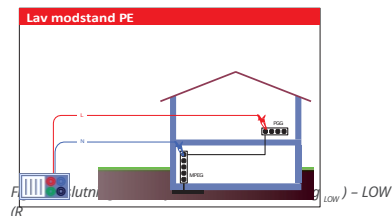
Ved en spænding på 10 V (AC eller DC) mellem testklemmerne kan der ikke udløses nogen måling.

1. Vælg **R_{low}** med drejekontakten .
2. Vælg Mode **Low**.
3. Indstil en grænseværdi for modstanden via **Grenze**.
4. Tilslut måleledningerne til apparatet.
5. Kortkobl måleledningene.
6. Tryk på **ZERO** for at starte kompensationen af målekabelmodstanden. Når kompensationen er gennemført, vises **zero** i statusfeltet.
7. Tryk igen på **ZERO** for at afslutte funktionen. Når funktionen er afsluttet, forsvinder **zero** i statusfeltet.
8. Sørg for, at testobjektet er spændingsfrit.

9. Tilslut måleledningerne til testobjektet.

10. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.

11. Hvis der vises "▶", skal du trykke på "⊙". Testen udføres. Testresultatet vises.



Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R	Resultat af lavmodstandsmåling (gennemsnitsværdi R+/R-)
R	Delresultat af lavmodstandsmåling med positiv spænding på L
R	Delresultat af lavmodstandsmåling med negativ spænding på N

BETJENING

Gennemgangstest

Gennemgangstest med lav modstand kan udføres uden polomvendning af testspændingerne og med meget lav teststrøm. Apparatet måler herved kun modstanden Ω ved lav teststrøm. Funktionen kan desuden bruges til at teste induktive komponenter som motorer og spiralkabler.

Kontroller gennemgang

! Fare for elektrisk stød!

Parallele modstande og transiente strømme kan påvirke måleresultaterne negativt.

- Før du udfører en måling, skal du sikre dig, at testobjektet er spændingsfrit.

i Der kan ikke udløses nogen måling ved en spænding på 10 V (vekselstrøm eller jævnstrøm) mellem testklemmerne.

1. Vælg R_{low} med drejekontakten .
2. Vælg Mode **Cont.**
3. Indstil en grænseværdi for modstanden via **Grenze**.
4. Tilslut måleledningerne til apparatet.
5. Sørg for, at testobjektet er spændingsfrit.
6. Tilslut måleledningerne til testobjektet.
7. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
8. Hvis der vises "▶", skal du trykke på "⊙".
9. Tryk på "⊙" for at afslutte målingen. Testresultatet vises.

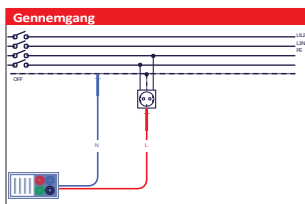


Fig. 10: Tilslutningsdiagram for gennemgangstest (R_{low}) – Kontinuitet (R)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R	Resultat af lavstrømsgennemgangstest
I	Teststrøm

FI/RCD-test

Underfunktioner af FI/RCD-test:

- Måling af berøringsspænding
- Måling af udløsnings tid
- Måling af udløsningsstrøm
- Automatisk FI-test

Berøringsspænding

Afladningsstrømme i retning af PE-tilslutningen betegnes som berøringsspænding (U_b). Berøringsspænding forårsager spændingsfald ved jordingsmodstanden og findes på alle tilgængelige komponenter, der er forbundet med PE-tilslutningen. Berøringsspændingen bør være lavere end sikkerhedsgrensespændingen. Berøringsspændingen måles uden at udløse RCD'en. RL betegner fejlkredsløbsmodstanden og beregnes som følger:

$$R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$$

Måling af berøringsspænding

i Indstillingsværdier overføres som udgangspunkt til alle FI-funktioner! Ved måling af berøringsspændingen udløses FI normalt ikke. På grund af afledningsstrømme, der flyder til PE-beskyttelseslederen eller via den kapacitive forbindelse mellem lederne L og PE, kan målespændingen dog ligge over FI's udløsningsgrænse.

Ved brug af underfunktionen FI-udløserblokering (drejekontakt i position **RCD**) forlænges den samlede varighed for bestemmelse af fejkredsløbsmodstanden, men du får et mere præcist måleresultat sammenlignet med funktionen

Berøringsspænding.

1. Vælg **RCD** med drejekontakten.
2. Vælg Mode **U_b**.
3. Vælg **I_{ΔN}** og angiv en værdi for den nominelle differentielle strøm.
4. Angiv RCD-typen under **Type**.
5. Indstil en grænseværdi for berøringsspændingen under **Grænse**.
6. Tilslut m ϕ leledningerne til apparatet.
7. Tilslut m ϕ leledningerne til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
9. Hvis der vises en **a d v a r s e l** (▶), skal du trykke på Test (⊙). Testen udføres. Testresultatet vises.

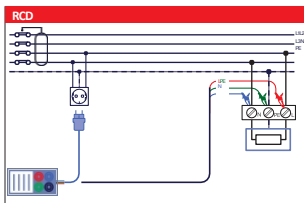


Fig. 11: Tilslutningsskema berøringspænding (RCD – U_b)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
U _b	Berøringspænding
RI	Fejlsøjfeimpedans
Grænseværdi	Grænseværdi for fejlsøjfeimpedans

Udløsingstid

FI's effektivitet kontrolleres ved at måle udløsingstiden. Her simuleres en typisk fejltilstand.

Måling af udløsingstid

i Indstillingsværdier overføres grundlæggende til alle FI-funktioner! Udløsingstiden for FI-afbrydere måles kun, hvis berøringspændingen ved nominal differentiel strøm ligger under den fastlagte grænseværdi for berøringspændingen. Ved måling af berøringspændingen udløses FI normalt ikke. På grund af afledningsstrømme, der flyder til PE-beskyttelseslederen eller via den capacitive forbindelse mellem lederne L og PE, kan målespændingen dog ligge over FI's udløsningsgrænse.

1. Vælg **RCD** med drejekontakten.
2. Vælg Mode **time**.
3. Vælg **I_{ΔN}** og angiv en værdi for den nominelle differentielle strøm.
4. Vælg **Faktor** og fastsæt multiplikatoren for den nominelle differensstrøm.
5. Angiv RCD-typen via **Type**.
6. Vælg **Pol.** og indstil startpolariteten for teststrømmen.
7. Tilslut m ϕ leledningerne til apparatet.
8. Tilslut m ϕ leledningerne til testobjektet.
9. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
10. Når "▶" vises, skal du trykke på "⊙". Testen udføres. Testresultatet vises.


Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
t	Udløsingstid
U _b	Berøringspænding


BETJENING

Udløsningsstrøm

Ved denne måling bestemmes den strøm, der er nødvendig for at udløse fejlstrømsafbryderen. Efter målingens start øges den af apparatet genererede teststrøm kontinuerligt, begyndende ved $0,2 I_{AN}$ til $1,1 I_{AN}$ (til $1,5 I_{AN} / 2,2 I_{AN}$, $I_{AN} = 10$ mA for pulserende DC-fejlstrømme), indtil FI-afbryderen udløses.

Måling af udløsningsstrøm

 Indstillingsværdier overføres grundlæggende til alle FI-funktioner! Udløsningstiden for FI-afbrydere måles kun, hvis berøringsspændingen ved nominal differential strøm ligger under den fastlagte grænseværdi for berøringsspændingen. Ved måling af berøringsspændingen udløses FI normalt ikke. På grund af afledningsstrømme, der flyder til PE-beskyttelseslederen eller via den kapacitive forbindelse mellem lederne L og PE, kan målespændingen dog ligge over FI's udløsningsgrænse.

1. Vælg **RCD** med drejekontakten.
2. Vælg Mode **current**.
3. Vælg **I_{AN}** og angiv en værdi for den nominelle differentielle strøm.
4. Angiv RCD-typen under **Type**.
5. Vælg **Pol.** og indstil startpolariteten for teststrømmen.
6. Tilslut måleledningerne til apparatet.
7. Tilslut måleledningerne til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
9. Hvis der vises en advarsel om, at der ikke er tilsluttet nogen målekabel () , skal du

Resultat	Beskrivelse
	Resultat OK
	Resultat ikke OK
I	Udløsningsstrøm
U_b	Berøringsspænding
t	Udløsningsstid

Automatisk FI-test

Autotesten kontrollerer de vigtigste parametre for fejlstrømsafbrydere: berøringsspænding, udløsningsstrøm og udløsningsstid ved forskellige fejlstrømme. Hvis et måleresultat afviger fra grænseværdien, afbrydes autotesten, og det vises, at der er behov for yderligere målinger.


Udfør RCD-autotest Fare for elektrisk stød!



Afløbsstrømme, der opstår efter fejlstrømsafbryderen i strømkredsen, kan påvirke måleresultatet negativt.

Yderligere enheder, der er integreret i strømkredsen efter den FI, der skal måles, kan forlænge testvarigheden betydeligt. Dette kan f.eks. være kondensatorer eller kørende motorer.

- Vær især opmærksom på særlige krav til den pågældende FI-beskyttelsesanordning (f.eks. type S, selektiv og stødsikret).

 Ved den forudgående måling af berøringsspændingen udløses FI normalt ikke. På grund af afledningsstrømme, der flyder til PE-beskyttelseslederen eller via den kapacitive forbindelse mellem lederne L og PE, kan målespændingen dog ligge over FI's udløsningsgrænse. Autotesten stoppes, hvis udløsningsstiden ligger uden for det tilladte tidsrum. I tilfælde af RCD'er af type B springes autotesten x1 automatisk over ved en nominal differential strøm $I_{AN} = 1000$ mA.


Autotesten x5 springes automatisk over i følgende tilfælde:

- RCD type AC med nominal fejlstrøm $I_{AN} = 1000$ mA
- RCD type A og B med nominal fejlstrøm $I_{AN} \geq 300$ mA

I begge tilfælde betragtes autotesten som bestået, hvis t_1 til t_4 er bestået

. t_5 og t_6 vises ikke på displayet, se tabellen "Resultat af udløsningsstid trin 1, t3 (I Δ N, 0°)" på side 17.

1. Vælg **RCD** med drejekontakten.
2. Vælg Mode **AUTO**.
3. Vælg **I_{AN}** og angiv en værdi for den nominelle differentielle strøm.
4. Indstil RCD-typen via **Type**.
5. Tilslut måleledningerne til enheden.
6. Tilslut måleledningerne til testobjektet.

7. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
8. Hvis der vises "▶", skal du trykke på . Autotesten startes.

Autotest

1. Måling af udløsningstiden på basis af følgende parametre:
 - Teststrøm I_{DN}
 - Teststrøm initial med positiv halvbølge ved 0
 Udløsning af FI normalt inden for den tilladte tidsperiode. Efter nulstilling af FI fortsætter autotesten automatisk med trin 2.
2. Måling af udløsningstiden på basis af følgende parametre:
 - Teststrøm I_{DN}
 - Teststrøm initial med negativ halvbølge ved 180
 Udløsning af FI inden for den tilladte tidsperiode. Efter nulstilling af FI fortsætter autotesten automatisk med trin 3.
3. Måling af udløsningstiden på basis af følgende parametre:
 - Teststrøm $5 \times I_{DN}$
 - Teststrøm initial med negativ halvbølge ved 0
 Udløsning af FI normalt inden for den tilladte tidsperiode. Efter nulstilling af FI fortsætter autotesten automatisk med trin 4.
4. Måling af udløsningstiden på basis af følgende parametre:
 - Teststrøm $5 \times I_{DN}$
 - Teststrøm initial med negativ halvbølge ved 180
 Udløsning af FI inden for den tilladte tidsperiode. Efter nulstilling af FI fortsætter autotesten automatisk med trin 5.
5. Måling af udløsningstiden på basis af følgende parametre:
 - Teststrøm $\frac{1}{2} \times I_{DN}$
 - Teststrøm initial med negativ halvbølge ved 0
 Autotesten fortsætter automatisk med trin 6.
6. Måling af udløsningstiden på basis af følgende parametre:
 - Teststrøm $\frac{1}{2} \times I_{DN}$
 - Teststrøm initial med negativ halvbølge ved 180
 Autotesten fortsætter automatisk med trin 7.

7. Rampetest med følgende måleparametre:
 - Prøvestrøm initial med positiv halvbølge ved 0°
 Ved denne måling bestemmes den strøm, der er nødvendig for at udløse FI. Efter udløsning af målingen øges den teststrøm, der genereres af apparatet, kontinuerligt, indtil FI-afbryderen udløses. Efter nulstilling af FI fortsætter autotesten automatisk med trin 8.
8. Rampetest med følgende måleparametre:
 - Indledende teststrøm med negativ halvbølge ved 180
 Ved denne måling bestemmes den strøm, der er nødvendig for at udløse FI. Efter udløsning af målingen øges den teststrøm, der genereres af apparatet, kontinuerligt, indtil FI-afbryderen udløses. Måleresultaterne vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
x1 (venstre)	Resultat Udløsningsstid Trin 1, $t_3 (I_{DN}, 0^\circ)$
x1 (højre)	Resultat udløsningsstid trin 2, $t_4 (I_{DN}, 180^\circ)$
x 5 (venstre)	Resultat udløsningsstid trin 3, $t_5 (5 \times I_{DN}, 0^\circ)$
x 5 (højre)	Resultat udløsningsstid trin 4, $t_6 (5 \times I_{DN}, 180^\circ)$
x ½ (venstre)	Resultat udløsningsstid trin 5, $t_1 (\frac{1}{2} \times I_{DN}, 0^\circ)$
x ½ (højre)	Resultat udløsningsstid trin 6, $t_2 (\frac{1}{2} \times I_{DN}, 180^\circ)$
$I_a (+)$	Udløsningsstrøm (+) Trin 7, positiv polaritet
$I_a (-)$	Udløsningsstrøm (-) Trin 8, negativ polaritet
U_b	Beregnet berøringsspænding I_{DN}

BETJENING

Sløjfeimpedans

Fejlsøjfeimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Valgmuligheder for måling af sløjfeimpedans:

- Valgmulighed sløjfeimpedans
Hurtig måling af fejlkredeimpedans i systemer uden FI
- Valgmulighed for sløjfeimpedans med RCD type A, 30 mA, udløserblokering (no trip)
Måling af fejlsløjfeimpedans i systemer med FI
- Valgfri fejlstrømsimpedans med afvigende RCD-type og udløserlås (no-trip)
Måling af fejlsløjfeimpedans i systemer med FI

Z_s (L-PE, tilstand: uden RCD), I_k (med RCD-udløsning)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	nøjagtighed;
Måleområde i henhold til EN 61557-3: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± (5 % af M. + 5 cifre)

Måleområde (A)	Opløsning (A)	nøjagtighed;
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet værdi)		
0,00 ... 19,99	0,01	Bemærk nøjagtigheden af fejlenhedens impedansmåling
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Angivelse	Værdi
Teststrøm (ved 230 V)	3,4 A, 50 Hz sinusbølge (10 ms ≤ t _{LAST} ≤ 15 ms)
Nominelt spændingsområde	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Z_s (L-PE, tilstand: std.RCD & alt.RCD), I_k (uden RCD-udløsning)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	nøjagtighed;
Måleområde i henhold til EN 61557-3: 0,75 Ω ... 1999 Ω		
0,4 ... 19,99	(0,40 ... 19,99) 0,01	± (5 % af M. + 10 cifre)
20,0 ... 9999	(20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± 10 % af måleværdien

Måleområde (A)	Opløsning (A)	nøjagtighed;
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet værdi)		
0,00 ... 19,99	0,01	Bemærk nøjagtigheden af fejlkredeimpedansmålingen
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Angivelse	Værdi
Nominelt spændingsområde	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Fejlsøjfeimpedans

Ved denne måling bestemmes fejlsøjfeimpedansen ved en kortslutning på berørbare ledende komponenter (f.eks. ledende forbindelse mellem fase og beskyttelsesleder). Målingen af sløjfeimpedansen foretages med høj teststrøm.

Den forventede kortslutningsstrøm (I_k) beregnes på basis af den målte modstand som følger:

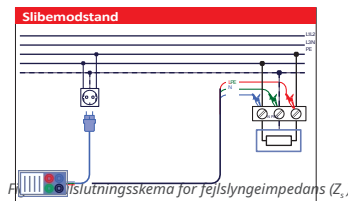
$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalieringsfaktor}}{Z_S}$$

Nominel indgangsspænding U_N	Spændingsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{LPE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{LPE} \leq 266 \text{ V}$

Måling af fejlkredeimpedans

- Den angivne nøjagtighed af testparametrene er kun garanteret, hvis netspændingen forbliver stabil under målingen.
- Ved måling af fejlsøjfeimpedansen udløser FI. Værdien I_k afhænger af Z , U_N og skaleringsfaktoren.
- Strømbegrænsningen afhænger af sikringstypen, den tilsvarende den nominelle strøm og udløsningsadfærden.

- Vælg med drejekontakten Z_S .
- Vælg Mode **uden RCD**.
- Angiv den ønskede udløserkarakteristik under **Type**.
- Indstil en værdi for det nominelle strøms multiplum over **tid**.
- Indstil den nominelle strøm for sikringen via **strøm**.
- Tilslut måleledningerne til apparatet.
- Tilslut måleledningerne til testobjektet.
- Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
- Når "▶" vises, skal du trykke på "⊙". Testen udføres. Testresultatet vises.



Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Z_S	Fejlsøjfeimpedans
ISC	Forventet kortslutningsstrøm

Fejlsøjfeimpedans i systemer med FI/RCD (type A, 30 mA)

Måling af fejlsøjfeimpedansen udføres med en lav teststrøm for at undgå udløsning af FI. Funktionen er også egnet til FI med en udløsningsstrøm på 30 mA og derover.

Den forventede kortslutningsstrøm (I_k) beregnes på basis af den målte modstand som følger:

$$U_N \times \text{Skalieringsfaktor}$$

$$I_k = \frac{\quad}{Z_S}$$

Nominel indgangsspænding U_N	Spændingsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{LPE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{LPE} \leq 266 \text{ V}$

BETJENING

Måling af FI-fejlsøjfeimpedans



Brug af "Mode: std. RCD" gør det muligt at måle sløjfeimpedansen uden at udløse standard-RCD/FI-afbryderen type A, 30 mA. På grund af driftsrelaterede afledningsstrømme i anlægget, der påvirker RCD forbelastning eller kapacitiv kobling fra fasen til beskyttelseslederen er det dog stadig muligt, at den indbyggede RCD/FI-afbryder udløses. De angivne grænseværdier for testparametrene afhænger af en konstant netspænding. Måleværdierne kan ellers afvige.

1. Vælg med drejekontakten **Z_s**.
2. Vælg Mode **std. RCD**.
3. Indstil en værdi for det nominelle strøms multiplum via **Zeit**.
4. Indstil den ønskede sikringstype via **Type**.
5. Indstil sikrings nominelle strøm via **Strøm**.
6. Tilslut melleledningerne til apparatet.
7. Tilslut melleledningerne til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
9. Hvis der vises "▶", skal du trykke på "⊙". Testen udføres. Testresultatet vises.

Den forventede kortslutningsstrøm (I_k) beregnes på basis af den målte modstand som følger:

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skalieringsfaktor}}{Z_S}$$

Nominal indgangsspænding U_N	Spændingsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

Kontroller Rs-fejlsøjfeimpedans



Brug af "Mode: alt. RCD" gør det muligt at måle sløjfeimpedansen på RCD'er, der svarer til en anden type eller nominal fejlstrøm. Målingen udløser normalt ikke RCD'en. På grund af driftsrelaterede afledningsstrømme i anlægget, der forbelastet RCD'en, eller på grund af kapacitiv kobling fra fasen til beskyttelseslederen er det dog stadig muligt, at den indbyggede RCD/FI-afbryder udløses.

De angivne grænseværdier for testparametrene afhænger af en konstant netspænding. Måleværdierne kan ellers afvige.

1. Vælg med drejekontakten **Z_s**.
2. Vælg Mode **alt. RCD**.
3. Angiv den ønskede type via **Type**.
4. Indstil en værdi for den nominelle differentielle strøm via **I_{ΔN}**.
5. Definér en berøringspænding via **Grænse**.
6. Fastlæg skaleringen via **F I_k**.
7. Tilslut melleledningerne til apparatet.
8. Tilslut melleledningerne til testobjektet.
9. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
10. Når "▶" vises, skal du trykke på "⊙". Testen udføres. Testresultatet vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Z	Fejlsøjfeimpedans
I	Forventet kortslutningsstrøm (i ampere)

Fejlsøjfeimpedans (for indstillelig nominal differentiell strøm)

Måling af fejlsøjfeimpedansen udføres med en lav teststrøm for at undgå udløsning af fejlstrømsafbryderen. Teststrømmen afhænger af fejlstrømsafbryderens indstilling. Denne mulighed gør det muligt at bestemme den maksimale strøm for alle typer fejlstrømsafbrydere uden udløsning.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Z	Fejlsøjfeimpedans
I_k	Forventet kortslutningsstrøm (i ampere)

Netimpedans

Netimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Ved måling af netimpedansen bestemmes impedansen ved anlæggets eller et strømkredsløbs indgangspunkt ved en kortslutning i nullederen (ledende forbindelse mellem fase og nulleder i enfasesystemet eller mellem faser i trefasesystemet). Målinger af netimpedansen udføres med høj teststrøm.

Den forventede kortslutningsstrøm beregnes som følger:

$$I_k = \frac{U_N \times \text{Skaleringsfaktor}}{Z_t}$$

Måling af netimpedans

i Den angivne nøjagtighed af testparametrene er kun garanteret, hvis netspændingen forbliver stabil under målingen. Værdien I_k afhænger af Z_t , U og skaleringsfaktoren.

Strømbegrænsningen afhænger af sikringstypen, den tilsvarende nominelle strøm og udløsningsadfærden.

1. Vælg med drejekontakten Z_t .
2. Vælg Mode **Net**.
3. Indstil den ønskede udløserkarakteristik via **Type**.
4. Indstil en værdi for det nominelle strøms multiplum via **Tid**.
5. Indstil sikrings nominelle strøm under **Strøm**.
6. Tilslut måleledningerne til apparatet og mål netimpedansen fase-neutral eller mellem faser.
7. Tilslut måleledningerne til testobjektet.

8. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
9. Når "▶" vises, skal du trykke på "⊙". Testen udføres. Testresultatet vises.

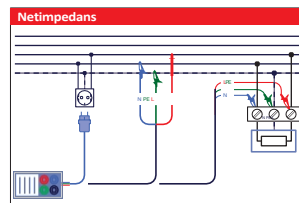


Fig. 13: Tilslutningsskema netimpedans (Z_t)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Z _t	Netimpedans
I_k	Forventet kortslutningsstrøm

Måling af spændingsfald

Ved måling af spændingsfaldet bestemmes netimpedansen, og resultatet refereres til en yderligere måling på et andet punkt i systemet (normalt indføringspunktet, da dette har den laveste impedans).

Der vises spændingsfaldet i %, impedansen og den forventede kortslutningsstrøm.

Spændingsfaldet i % beregnes som følger:

$$\Delta U = \frac{(Z - Z_{REF}) \times I_N}{U_N}$$

BETJENING

i Den angivne nøjagtighed af testparametrene er kun garanteret, hvis netspændingen forbliver stabil under målingen.

1. Vælg med drejekontakten **Z**.
2. Vælg Mode **Sp.Fall**.
3. Angiv den ønskede udløserkarakteristik via **Type**.
4. Indstil en værdi for det nominelle strøms multiplum via **Tid**.
5. Angiv sikringsens nominelle strøm under **Strøm**.
6. Definer en øvre grænse for spændingsfaldet via **Grænse**.
7. Indstil skaleringen via **F I_k**.
8. Tilslut enheden til et referencepunkt ved hjælp af egnede måleledninger og mål netimpedansen fase-neutral eller mellem faser.
9. Tryk på **ZERO**. **REF** vises. Apparatet er klar til at måle anlæggets referencepunkt.
10. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.

i Når referenceværdien er indstillet, kan måleledningerne tilsluttes det relevante kredsløb for at udføre den egentlige måling. Referenceværdien skal kun indstilles én gang pr. anlæg. Tryk på **↻** for hver ny måleværdi pr. målepunkt.

11. Når der vises "▶", skal du trykke på **⏏**. Testen udføres. Testresultatet vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
ΔU	Spændingsfald ved målepunktet sammenlignet med referencepunktet
Z_{ref}	Netimpedans ved referencepunktet
Z	Netimpedans
I_k	Forventet kortslutningsstrøm

Spændings- og frekvensmåling

Spændingsmålinger bør udføres regelmæssigt i elektriske anlæg (forskellige målinger og tests, identifikation af potentielle fejlkilder osv.). En frekvensmåling skal f.eks. udføres ved fastlæggelsen af netspændingskilden.

Måling af spænding og frekvens

i Hvis der registreres fasespænding på den testede PE-klemme, skal alle målinger straks afbrydes. Yderligere målinger må først udføres, når fejlkilden er blevet afhjulpel!

1. Vælg med drejekontakten **U**.
2. Tilslut måleledningerne til apparatet.
3. Tilslut måleledningerne til testobjektet.
4. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
5. Testen udføres. Drejefeltet vises automatisk, når spændingen måles til 400 V. Displayet viser "123" ved et højredrejet felt og "321" ved et venstredrejet felt.

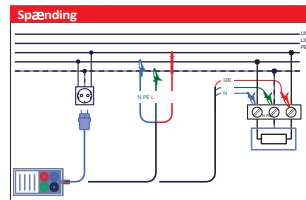


Fig. 14: Tilslutningsskema for spændings- og frekvensmåling (U)

Resultat	Beskrivelse
U L-N	Spænding mellem fase og nulleder
U L-PE	Spænding mellem fase og jordleder
U N-PE	Spænding mellem neutralleder og beskyttelsesleder


Resultat	Beskrivelse
Trefasettest	
U 1-2	Spænding mellem faserne L1 og L2
U 1-3	Spænding mellem faserne L1 og L3
U 2-3	Spænding mellem faserne L2 og L3

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Freq	Hyppighed
Rotation	Fasesekvens

Fasefølgetest

I praksis tilsluttes trefasede forbrugere som motorer, ventilatorer, transportanlæg og andre elektromekaniske maskiner ofte til et trefaset netværk. Nogle af disse forbrugere kræver en bestemt fasefølge og kan blive beskadiget, hvis drejeretningen er omvendt. Kontroller derfor fasefølgen inden tilslutning.

Kontrol af fasefølge

1. Vælg **U** med drejekontakten.
2. Tilslut måleledningerne til testobjektet.
3. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
4. Hvis der vises en advarsel om, at der ikke er tilstrækkelig strøm (▶), skal du trykke på . Kontrollen udføres. Kontrolresultatet vises.

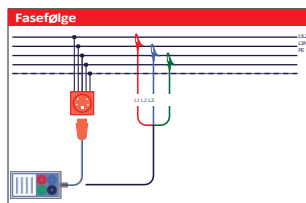




Fig. 15: Tilslutningsskema for fasefølge

Jordingsmodstandsmåling

Jordingsmodstandsmåling (R_E), 3-leder, 4-leder Måling af jordingsmodstand

 Der udføres ingen måling af jordingsmodstand ved en spænding på 10 V mellem testklemmerne.

1. Vælg med drejekontakten **R_E** .
2. Vælg tilstand .
3. Indstil en grænseværdi for jordingsmodstanden via **Grænseværdi**.
4. Tilslut måleledningerne til apparatet.
5. Tilslut målesonderne til testpunkterne.
6. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
7. Hvis der vises "▶", skal du trykke på . Testen udføres. Testresultatet vises.

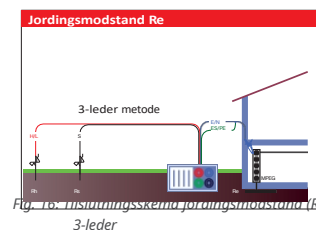


Fig. 16: Tilslutningsskema jordingsmodstand (R_E), 3-leder

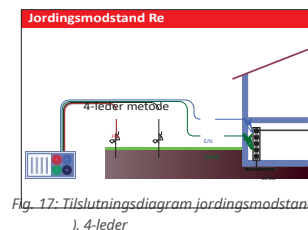


Fig. 17: Tilslutningsdiagram jordingsmodstand (R_E), 4-leder

BETJENING

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R_{Σ}	Modstand mod jord
R_s	Sondemodstand S (potentiale)
R_h	Sonde modstand H (strøm)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R_{Σ}	Modstand mod jord
R_s	Sonderesistens S (potentiale)
R_h	Sondemodstand H (strøm)

Specifik jordmodstand (R_o)

Jordmodstanden bør bestemmes som led i fastlæggelsen af bestemte parametre for et jordingsystem (nødvendig længde og overflade af jordingselektroder, ideel indbygningsdybde for jordingsystemet osv.) for at opnå en større nøjagtighed i beregningsgrundlaget.

Måling af specifik jordmodstand (R_o)

i Der foretages ingen måling af jordmodstanden ved en spænding på 10 V mellem testklemmerne.

1. Vælg med drejekontakten R_{Σ} .
2. Vælg Mode R_o .
3. Indtast afstanden "a" mellem testproberne via **Afstand**.
4. Tilslut måleledningerne til apparatet.
5. Tilslut målesondeerne til testpunkterne.
6. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
7. Hvis der vises "▶", skal du trykke på "▶" (Test start). Testen udføres. Testresultatet vises.

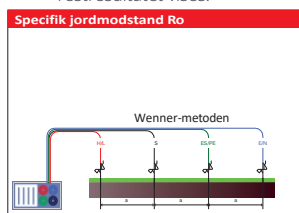


Fig. 18: Tilslutningsskema Specifik jordingsmodstand (R_o) – p

Autotest

Den indstillelige autotest er en brugerdefineret automatisk testsekvens. Autotesten muliggør en komplet testsekvens med et enkelt tryk på en knap og er især velegnet til standardiserede test.

Autotesten omfatter følgende test:

- Spænding (L-N, L-PE, N-PE)
- Netimpedans (L-N)
- Slibemodstand (L-PE, uden FI-udløsning)
- Berøringsspænding
- RCD-udløsningsstrøm (FI)
- RCD-udløsningsstid (FI)
- Isolationsmodstand (L-N, L-PE, N-PE)

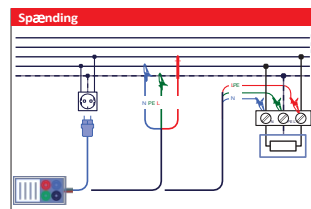


Fig. 19: Tilslutningsskema autotest

Udfør selvtest









1. Vælg **AUTO** med drejekontakten.
2. Indstil en grænseværdi for hver test i menuen **Indstillinger**.
Enkelte test kan deaktiveres ved at indstille dem **til OFF**.
3. Tilslut måleledningerne til apparatet.
4. Tilslut måleledningerne til målepunktet.
5. Når "▶" vises, skal du trykke på "⊙". Testene udføres efter hinanden. Resultaterne af selvtesten vises.

i Ved RCD-testen skal RCD'en tænde sig igen efter hver udløsning. Efter den sidste vellykkede RCD-deltest **kontrollerer Netz, om der er spænding, og viser derefter** ⊙ vises. Derefter udføres tre isolationsmodstandsmålinger (L-N, L-PE og N-PE), og resultatet af Riso: L-N vises.

i Hvis en eller flere af disse målinger er deaktiveret i indstillingsmenuen for Au, springes disse automatisk over i måleforløbet.

i Måleresultaterne kan overføres til **Sparkify** ved hjælp af NFC-dataoverførsel (se afsnit "Dataoverførsel via NFC" på side 26).

Ændring af autotestindstillinger

1. Tryk på  for at åbne menuen **Indstillinger**.
2. Vælg   undermenuen **Auto-sekvens**.
3. Tryk på  for at åbne undermenuen.
4. Ændr   værdien.
5. Tryk på  for at gemme ændringerne. Tryk på  for at forlade undermenuen uden at gemme.

Følgende indstillinger kan foretages i menuen Auto-test:

Funktion	Indstillingsmuligheder	Beskrivelse
Netimpedans Zi	Til/Fra	
Fejlsøjfeimpedans Zs	Til/fra	Kun "no-trip"-variant til strømkredse med RCD.
Afbryder type	gG, gL, B, C, K	Indstillingen påvirker grænseværdien Z og kortslutningsstrømmen I_{Δ} .
Flerfold af sikrings nominelle strøm/måletid ved smeltesikringer	$5 \times I_n$, $10 \times I_n$, $15 \times I_n$, 0,4 s, 5 s	
Sikringens nominelle strøm	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	Nominel strøm påvirker grænseværdien Z og I_{Δ} .
RCD-udløsningsstrøm I_{Δ}	Tænd/sluk	
RCD-udløsningsstid t	Tænd/sluk/ $1 \times I_{\Delta N}$	Udfører alle 6 RCD-udløsertid-målinger. Udfører kun udløsningsstidsmålinger for begge halvbølger ved $1 \times I_{\Delta N}$.
RCD-type	AC, A/F, B/B+	
Nominel differentiel strøm RCD $I_{\Delta N}$	30 mA, 100 mA, 300 mA	
Isolationsmodstand Riso	Tænd/sluk/ $1 \times I_{\Delta N}$	
Målespænding Isolationsmodstand	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	

DOKUMENTATION

Internt enhedshukommelse

Det interne hukommelse (hukommelsestasten) er blevet bevaret til eventuelle fremtidige ekstrafunktioner. Du finder detaljer herom i en senere version af denne vejledning. Til dataoverførsel og dokumentation af måleresultaterne anbefaler vi Wiha Sparkify-appen.

Dokumentation med Sparkify via NFC

Dataene overføres nemt og brugervenligt via NFC direkte til Sparkify-appen. I appen kan alle måledata dokumenteres enkelt og effektivt, og måleprotokoller kan oprettes med det samme. Brugere drager fordel af en hurtig, papirløs og struktureret registrering af alle relevante oplysninger. Sparkify-appen kan downloades gratis til alle Android- og iOS-enheder i Google Play Store og Apple App Store:




Fig. 20: QR-kode – Google Play Store




Fig. 18: QR-kode – Apple App Store

Dataoverførsel via NFC

Forbered mobilenheden:

1. Aktivér NFC-funktionen i indstillingerne på din smartphone eller tablet.
2. Åbn appen "Sparkify".
3. Registrer dig eller log ind med dine loginoplysninger. Hvis du ikke ønsker at registrere dig, kan du fortsætte med en gæsteadgang.
 I dette tilfælde er cloud-backup ikke tilgængelig. Du kan til enhver tid registrere dig og overføre projekter og dokumenter i din profil.
4. Vælg den relevante flise for at starte en dokumentation til installationskontrol.
5. Projektet tildeles automatisk. For manuelt at tildele et andet projekt skal du oprette et nyt projekt eller vælge et andet projekt.

6. Hold mobilenheden med aktiveret NFC-funktion tæt på symbolet  på enheden. Sørg for, at afstanden mellem enheden og mobilenheden ikke overstiger 4 cm.
7. Hold mobilenheden stille, indtil appen automatisk overfører dataene.
8. Gem dokumentationen.

Dataoverførsel:

Appen overfører automatisk følgende data:

- Måleresultater
- Tidsstempel
- Serienummer på enheden

Fejlfinding:

1. Kontroller, om NFC-funktionen er aktiveret på mobilenheden.
2. Placer mobilenheden præcist på NFC-symbolet.
3. Hold mobilenheden stille og med en afstand på maks. 4 cm fra enheden.
4. Genstart appen eller mobilenheden, hvis det er nødvendigt.
5. Luk andre aktive NFC-apps.
6. Gentag overførslen.
7. Kontakt teknisk support, hvis det er nødvendigt.

Dataadgang og dataoverførsel/EU-databeskyttelseslov (forordning (EU) 2023/2854)

Dette måleinstrument genererer tekniske måleværdier under brug.

- Direkte adgang: Alle måleværdier vises øjeblikkeligt og i realtid på det integrerede display.
- Dataoverførsel: Derudover kan måleværdierne udlæses via NFC-grænsefladen. Dette kræver en aktiv udlæsning med en kompatibel enhed i en afstand af ca. 10 cm.
- Sikkerhed: NFC-overførslen foregår ukrypteret. På grund af den meget korte rækkevidde (nærfeltskommunikation) er utilsigtet eller uautoriseret aflytning praktisk taget umulig, og der er en indbygget sikkerhedsmekanisme.
- Videregivelse af data til tredjeparter: Brugeren har ret til at videregive måleværdierne til tredjeparter (f.eks. en app fra et andet firma).

Der indsamles eller overføres ingen personoplysninger.

Transport og opbevaring

Opbevar den originale emballage til senere forsendelse, f.eks. til kalibrering. Transportskader på grund af mangelfuld emballage er ikke omfattet af garantien. Transportér apparatet under overholdelse af de angivne tilladte omgivelsesbetingelser (temperatur, fugtighed osv.), se afsnittet "TEKNISKE DATA" på side 29. For at undgå skader bør batterierne fjernes, hvis måleinstrumentet ikke bruges i længere tid. Hvis apparatet alligevel er blevet forurenet af udløbne battericeller, skal du kontakte den tekniske support. Det anbefales at få apparatet kontrolleret hos producenten. Transportér kun apparatet i den medfølgende transportbeholder.

Opbevar apparatet i et tørt, lukket rum. Hvis apparatet er blevet transporteret ved ekstreme temperaturer, skal det akklimatiseres i mindst 2 timer, før det tændes.

Udskiftning af batteri



Livsfare på grund af elektrisk spænding!

Når apparatet er tilsluttet et anlæg, kan der opstå farlig spænding i batterirummet.

- Før du åbner batterirumsdækslet, skal du sikre dig, at alt måleudstyr er frakoblet, og at apparatet er slukket.

1. Løsn T10-fastgørelsesskruerne og fjern batterirumsdækslet på bagsiden af apparatet.
2. Udskift batteriet. Brug genopladelige Ni-MH-batterier (type AA) med en kapacitet på ≥ 2300 mAh.
3. Skru batteridækslet fast igen på bagsiden af enheden.

Udskiftning af sikring



Der er fare for ulykker ved brug af en forkert sikring!

Brug af en forkert sikring medfører brandfare og risiko for svigt af sikkerhedsanordninger på grund af overbelastning.

- Udskift altid defekte sikringer med nye af samme type.

sikring;	Type	Funktion
F1	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Generelle sikringer til testklemmerne L/L1 og N/L2
F	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Generelle sikringer til testklemmerne L/L1 og N/L2
F	M 0,315 A / 250 V, 5 × 20 mm	Sikring af de interne lavohmskredsløb mod skader, hvis der ved et uheld tilføres netspænding til testspidserne.

Vedligeholdelse

Hvis apparatet er blevet snavset ved daglig brug, kan du rengøre det med en fugtig klud og lidt mildt rengøringsmiddel. Før du begynder at rengøre apparatet, skal du sikre dig, at det er slukket og frakoblet den eksterne strømforsyning og de øvrige måleledninger. Brug aldrig stærke rengøringsmidler eller opløsningsmidler. Brug først apparatet igen, når det er helt tørt.

EFTER BRUG

Vedligeholdelse og kalibrering

Alle fabriksnye Wiha MFT-måleinstrumenter gennemgår en kalibrering fra fabrikken inden levering. Et tilhørende kalibreringscertifikat medfølger apparatet. Wiha anbefaler, at apparatet kalibreres med regelmæssige mellemrum på 12 måneder (365 dage) fra første ibrugtagning for at sikre målenøjagtighed og overensstemmelse med standarder på lang sigt.

i Det er brugeren selv, der fastlægger et passende kalibreringsinterval. Faktorer som brugsfrekvens, brugsmiljø eller interne krav i virksomheden (f.eks. kvalitetsstyringskrav) bør tages i betragtning ved beslutningen.

Wiha tilbyder en valgfri, betalingspligtig kalibreringsservice. Yderligere oplysninger, herunder onlinebestilling og returneringsproces, findes her:



Sådan fungerer kalibrering hos Wiha:

1. Bestil kalibrering i Wiha Online-Shop.
2. Du modtager en forsendelsesetiket, som du kan bruge til at sende dit apparat sikkert til Wiha.
3. Måleinstrumentet kalibreres professionelt hos Wiha.
4. Efter vellykket kalibrering modtager du instrumentet tilbage sammen med kalibreringscertifikatet.

Hvis instrumentet ikke består kalibreringstesten, kontakter Wiha dig for at aftale alle yderligere skridt individuelt.

Bortskaffelse

Forkert bortskaffelse udgør en fare for miljøet!

Forkert bortskaffelse kan udgøre en fare for miljøet.



Fjern batteriet ("Batteriskift" på side 27), inden du bortskaffer din installationstester.



Bortskaf aldrig batteriet og din installationstester sammen med almindeligt affald.




Lad elektrisk affald og elektroniske komponenter bortskaffe af godkendte specialvirksomheder.



I tvivlstilfælde skal du indhente oplysninger om miljøvenlig bortskaffelse hos de lokale myndigheder eller specialiserede bortskaffelsesvirksomheder.

Service og garanti

Hvis apparatet ikke længere fungerer, du har spørgsmål eller har brug for oplysninger, skal du kontakte en autoriseret kundeservice for Wiha-----------------------

Tekniske data

Generelle data

Angivelse	Værdi
Strømforsyning	9 V _{DC} (6 × 1,5 V Ni-MH-akkumulatorer, størrelse AA)
strømforsyning;	12 V _{DC} / 1000 mA
Opladningstid	~ 6 timer
Drift	~ 15 timer (afhængigt af brugen)
Overspændingskategori	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Beskyttelsesklasse	Dobbelt isolering
Forureningsgrad	2
beskyttelsesklasse;	IP42
Display	480 × 320 TFT LCD
COM-port	USB
Dimensioner (B × H × D)	25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Vægt; (uden batteri)	1,30 kg
Driftstemperatur	0 ... 40 °C
Relativ luftfugtighed	Maks. 95 %, uden dugdannelse
Opbevaringstemperaturer	-10 ... +70 °C

Tekniske karakteristika

Isolationsmodstand

Måleområde (MΩ)	Opløsning (MΩ)	nøjagtighed;
Isolationsmodstand: Nominel spænding 50 V DC Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557: 50 kΩ ... 80 MΩ		
0,1 ... 80,0	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 80,00) 0,01	± (5 % af M. + 3 cifre)
Isolationsmodstand: Nominel spænding 100 V DC og 250 V DC Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557: 100 kΩ ... 199,9 MΩ		
0,1 ... 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 99,99) 0,01 (100,0 ... 199,9) 0,1	± (5 % af M. + 3 cifre)
Isolationsmodstand: Nominel spænding 500 V DC og 1000 V DC Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557: 500 kΩ ... 199,9 MΩ		
0,1 ... 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2,00 ... 99,99) 0,01 (100,0 ... 199,9) 0,1	± (2 % af M. + 3 cifre)
200 ... 999	(200,0 ... 999) 1	± (10 % af M.)
Måleområde (V)	Opløsning (V)	nøjagtighed;
Spænding		
0 ... 1200	1	± (3 % af M. + 3 cifre)

TEKNISKE DATA

Angivelse	Værdi
Testspændinger	50 V DC, 100 V DC, 250 V DC, 500 V DC, 1000 V DC
Tomgangsspænding	0 % ... 20 % af nominal spænding
Strømmåling	Min. 1 mA ved $R_N = U_N / 1 \text{ k}\Omega/V$
Kortslutningsstrøm	Maks. 15 mA
Antal mulige test med nye akkumulatorer	Maks. 1000 (med 2300 mAh-batterier)

Hvis apparatet bliver fugtigt, kan måleresultaterne blive forringet. I dette tilfælde skal apparatet og tilbehøret tørres i mindst 24 timer.

Lavmodstandsmåling (R_{low})

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	nøjagtighed;
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557: 0,1 Ω ... 1999 Ω		
0,1 ... 20,0	(0,10 ... 19,99) 0,01 (2,00 ... 80,00) 0,01	\pm (3 % af M. + 3 cifre)
20 ... 1999	(20,0 ... 99,9) 0,1 (100 ... 1999) 1	\pm 5 % af M.

Angivelse	Værdi
nominal spænding;	5 V DC
Teststrøm	Min. 200 mA ved 2 Ω belastningsmodstand
Målekabelkompensation	Maks. 5 Ω
Antal mulige test med nye batterier	Maks. 1400 (med 2300 mAh-batterier)

Gennemgangstest (lavstrømsmåling)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	nøjagtighed;
0,1 ... 1999	(0,1 ... 99,9) 0,1 (100 ... 1999) 1	\pm (5 % af M. + 3 cifre)

Angivelse	Værdi
Tomgangsspænding	5 V DC
Kortslutningsstrøm	Maks. 7 mA
Målekabelkompensation	Maks. 5 Ω

FI/RCD-test

Angivelse	Værdi
Nominal fejlstrøm	6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Nøjagtighed Nominal fejlstrøm	-0 / +0,1 I_{Δ} ; $I_{\Delta} = I_{\Delta N}$, 2 $I_{\Delta N}$, 5 $I_{\Delta N}$ -0,1 I_{Δ} / +0; $I_{\Delta} = \frac{1}{2} I_{\Delta N}$
Type teststrøm	Sinus (AC), DC (B), pulseret (A)
RCD-type	Generel (G, ikke forsinket), selektiv (S, tidsforsinket), EVSE
Indgangspolaritet af teststrømmen	0°, 180
Spændingsområde	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V; 45 Hz ... 65 Hz

TEKNISKE DATA

DE

$I_{\Delta N}$ (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$			$1 \times I_{\Delta N}$			$2 \times I_{\Delta N}$		
	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
6 (*)	3	2,1	3	6	12	12	12	24	24
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400
300	150	105	150	300	424	600	600	848	-
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	-
650 (*)	325	228	325	650	919	1300	1300	-	-
1000 (*)	500	350	500	1000	1410	-	2000	-	-

$5 \times I_{\Delta N}$	RCD $I_{\Delta N}$				
	AC	A	B	AC	A
30	60	60	x	x	x
50	100	100	x	x	x
150	212	30	x	x	x
500	707	1000	x	x	x
1500	-	-	x	x	x
2500	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x

Berøringsspænding

Måleområde (V)	Opløsning (V)	nøjagtighed:
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V ... 49,0 V ved en maksimal berøringsspænding på 25 V		
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V ... 99,0 V ved en maksimal berøringsspænding på 50 V		
3,0 ... 9,9	0	(-0 %/+10 % af M. + 5 cifre)
10,0 ... 99,9	0,1	(-0 %/+10 % af M. + 5 cifre)

Angivelse	Værdi
Teststrøm	Maks. $0,5 I_{\Delta N}$
Grænseværdi Berøringsspænding	25 V, 50 V

Udløsnings tid

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Generelt (ikke forsinket) FI-afbryder	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektiv (tidsforsinket) FI-afbryder	$t_{\Delta} > 500$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

TEKNISKE DATA

Udløsningsstider i henhold til BS 7671:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Generelle (ikke forsinkede) FI-afbrydere	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektive (forsinkede) FI-afbrydere	$t_{\Delta} > 1999$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

*) Ved en teststrøm på $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$ må RCD'en ikke udløses. Udløsningsstider i henhold

til DIN EN IEC 62955:

	$I_{\Delta N}$ DC	$10 \times I_{\Delta N}$ DC	$33 \times I_{\Delta N}$ DC	
FI-afbryder 6 mA _{DC}	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	
	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	$167 \times I_{\Delta N}$
FI-afbryder 30 mA _{AC}	uden udløsning	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms

Måleområde (ms)	Opløsning (ms)	nøjagtighed;
Hele måleområdet opfylder kravene i DIN EN IEC 61557-6. De angivne nøjagtigheder gælder for hele driftsområdet.		
0,0 ... 500,0	0,1	± 3 ms

Angivelse	Værdi
Prøvestrøm	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$
Grænseværdi Berøringsspænding	25 V, 50 V

Udløsningsstrøm

Måleområde (Δ)	Opløsning (Δ)	nøjagtighed;
Måleområdet overholder DIN EN IEC 61557-6 ved $I_{\Delta N} \geq 10$ mA. De angivne nøjagtigheder gælder for hele driftsområdet.		
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 1,1 \times I_{\Delta N}$ (type AC)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 1,5 \times I_{\Delta N}$ (type A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 2,2 \times I_{\Delta N}$ (type A, $I_{\Delta N} = 10$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 2,2 \times I_{\Delta N}$ (type B)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$

Måleområde (ms)	Opløsning (ms)	nøjagtighed;
Udløsningsstid		
0,0 ... 300,0	1	± 3 ms

Måleområde (V)	Opløsning (V)	nøjagtighed;
Berøringsspænding		
3,0 ... 9,9	0,1	-0 %/+10 % af M. + 5 cifre
10,0 ... 99,9	0,1	-0 %/+10 % af M. + 5 cifre

Fejlsøjfeimpedans og forventet kortslutningsstrøm Z_s (L-PE, tilstand: uden RCD), I_k (med RCD-udløsning)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	nøjagtighed;
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-3: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± (5 % af M. + 5 cifre)

Måleområde (A)	Opløsning (A)	n♦jagtighed;
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet værdi)		
0,00 ... 19,99	0,01	Bemærk n♦jagtigheden af fejlkredeimpedansmålingen
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Måleområde (A)	Opløsning (A)	n♦jagtighed;
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet værdi)		
0,00 ... 19,99	0,01	Bemærk n♦jagtigheden af fejlkredeimpedansmålingen
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Angivelse	Værdi
Teststrøm (ved 230 V)	3,4 A, 50 Hz sinusbølge $\leq (10 \text{ ms} \leq t_{\text{LAST}} \leq 15 \text{ ms})$
Nominal spændingsområde	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Angivelse	Værdi
Nominalt spændingsområde	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Z_s (L-PE, tilstand: std.RCD & alt.RCD), I_k (uden RCD-udløsning)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	n♦jagtighed;
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-3: 0,75 Ω ... 1999 Ω		
0,4 ... 19,99	(0,40 ... 19,99) 0,01	± (5 % af M. + 10 cifre)
20,0 ... 9999	(20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± 10 % af måleværdien

Fejlsøjfeimpedans; fejlsløjfeimpedans RCD type A, 30 mA, udløserblokering (no trip) og med afvigende RCD-type og udløserblokering (no-trip)

Nominal indgangsspænding U _N	Spændingsområde
115 V	93 V $\leq U_{L-PE} < 134$ V
230 V	185 V $\leq U_{L-PE} \leq 266$ V

Netimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Nominal indgangsspænding U _N	Spændingsområde
115 V	93 V $\leq U_{L-PE} < 134$ V
230 V	185 V $\leq U_{L-PE} \leq 266$ V
400 V	321 V $\leq U_{L-PE} \leq 485$ V

TEKNISKE DATA

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	nøjagtighed;
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-3: 0,25 Ω ... 1999 Ω		
0,2 ... 9999	(0,20 ... 19,99) 0,01 (20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	\pm (5 % af M. + 5 cifre)

Måleområde (A)	Opløsning (A)	nøjagtighed;
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet værdi)		
0,00 ... 19,99	0,01	Vær opmærksom på nøjagtigheden af netimpedansmålingen
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Angivelse	Værdi
Teststrøm (ved 230 V)	3,4 A, 50 Hz sinusbølge (10 ms \leq t _{LAST} \leq 15 ms)
Nominel spændingsområde	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V, 321 V ... 485 V (45 Hz ... 65 Hz)

Måleområde (%)	Opløsning (%)	nøjagtighed;
Spændingsfald		
0,0 ... 9,9	0,1	Vær opmærksom på nøjagtigheden af ledningsmålingen (beregnet værdi)

Spændings- og frekvensmåling

Måleområde (V)	Opløsning (V)	nøjagtighed;
0 ... 550	1	\pm (2 % af M. + 2 cifre)

Angivelse	Værdi
Højredrejet felt	1-2-3
Venstre drejefelt	3-2-1
Frekvensområde	0 Hz, 45 Hz ... 400 Hz

Måleområde (Hz)	Opløsning (Hz)	nøjagtighed;
10 ... 499	0,1	\pm (0,2 % af M. + 1 ciffer)

Angivelse	Værdi
Nominelt spændingsområde	10 V ... 550 V

Fasefølge

Måleområde i henhold til EN 61557-7:

Angivelse	Værdi
Højredrejet felt	1-2-3
Venstre drejefelt	3-2-1
Nominelt spændingsområde	93 V _{AC} ... 550 V _{AC}
Frekvensområde	45 Hz ... 400 Hz

Jordingsmodstand

Jordingsmodstandsmåling (R_e), 3-leder, 4-leder

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	nøjagtighed;
Måleområde i henhold til EN 61557-5: 100 Ω ... 1999 Ω		
1,0 ... 9999	(1,00 ... 19,99) 0,01 (20 ... 199,9) 0,1 (200 ... 9999) 1	\pm (5 % af M. + 5 cifre)

Angivelse	Værdi
Rh og Rs skal betragtes som vejledende værdier.	
Maks. modstand Rh Hjælpejordelektrode	100 R_e eller 50 k Ω (laveste værdi har forrang)
Maks. sonde modstand Rs	100 R_e eller 50 k Ω (laveste værdi har forrang)
Ekstra fejl Sensor modstand ved $R_{h_{max}}$ eller $R_{s_{max}}$	\pm (10 % af M. + 10 cifre)
Ekstra fejl ved 3 V spændingsstøj (50 Hz)	\pm (5 % af M. + 10 cifre)
Tomgangsspænding	< 30 V_{AC}
Kortslutningsstrøm	< 30 mA
Testspændingsfrekvens	126,9 Hz
Type prøvespænding	Sinusbølge

Specifik jordmodstand (R_o)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	nøjagtighed;
Rh og Rs skal betragtes som vejledende værdier.		
6,0 Ω m ... 99,9 Ω m	0,1 Ω m	\pm (5 % af M. + 5 cifre)
100 Ω m ... 999 Ω m	1 Ω m	\pm (5 % af M. + 5 cifre)
1,0 k Ω m ... 9,99 k Ω m	0,01 k Ω m	\pm 10 % af M. ved R_e 2 k Ω ... 19,99 k Ω
10,0 k Ω m ... 99,9 k Ω m	0,1 k Ω m	\pm 10 % af M. ved R_e 2 k Ω ... 19,99 k Ω
100 k Ω m ... 9999 k Ω m	1 k Ω m	\pm 20 % af M. ved R_e > 20 k Ω



OVERSIGT	37
Om disse instruktioner	37
Ledsagende dokumenter	37
Leveringsindhold	38
Kort beskrivelse	38
Display og betjeningsknapper	38
Spændingsindikator	38
Tilslutninger	39
Kontroller	39
FOR DIN SIKKERHED	40
Symboler i denne vejledning	40
Hørbare advarsler	41
Tilsigtet brug	41
Krav til brugeren	41
Restrisici	42
DRIFT	43
Udførelse af målinger	43
Måleindstillinger	43
Indstillingsmenu	44
Få hjælp	46
Måling af isolationsmodstand	46
Kontinuitetstest	47
RCD-test	48
Loop-impedans	52
Netimpedans	55
Spændings- og frekvensmåling	56
Kontrol af fasefølge	57
Måling af jordingsmodstand	57
Autotest	58
DOKUMENTATION	60
Intern enhedshukommelse	60
Dokumentation med Sparkify via NFC	60
EFTER BRUG	61
Transport og opbevaring	61
Udskiftning af batteriet	61
Udskiftning af en sikring	61
Pleje	61
Vedligeholdelse og kalibrering	62
Bortskaffelse	62
Service og garanti	62
TEKNISKE SPECIFIKATIONER	63
Tekniske specifikationer	63
Tekniske parametre	63

Om disse instruktioner

Denne vejledning gør det muligt at bruge MFT one installationstesteren sikkert og effektivt. Opbevar denne vejledning til senere brug! Læs denne vejledning, inden du påbegynder arbejdet. Overholdelse af alle sikkerhedshenvisninger og betjeningsanvisninger i denne vejledning er en forudsætning for sikkert arbejde. Overhold lokale ulykkesforebyggelsesbestemmelser og generelle sikkerhedsbestemmelser for installations testerens anvendelsesområde.

Denne vejledning er beskyttet af ophavsret. Overførsel af denne vejledning til tredjeparter, reproduktion i enhver form eller på nogen måde – herunder uddrag – samt brug og/eller videregivelse af indholdet er ikke tilladt uden skriftlig tilladelse fra Wiha Werkzeuge GmbH, herefter benævnt "producenten", undtagen til interne formål. Enhver overtrædelse vil medføre erstatningsansvar. Producenten forbeholder sig ret til at gøre yderligere krav gældende.

Ledsagedokumenter

Enheden er konstrueret og testet i overensstemmelse med følgende sikkerhedsbestemmelser:

Liste over gældende standarder og forskrifter	
DIN EN 60529 IEC 60529	Testudstyr og testmetoder Beskyttelsesklasser på grund af kabinet (IP-kode)
DIN EN IEC 61326-1	Elektrisk udstyr til måling, styring og laboratoriebrug – EMC-krav – Del 1: Generelle krav
DIN EN IEC 61010-1	Sikkerhedskrav til elektrisk udstyr til måling, styring og laboratoriebrug Del 1: Generelle krav
DIN EN IEC 61010-031	Sikkerhedskrav til elektrisk udstyr til måling, styring og laboratoriebrug Del 031: Sikkerhedskrav til håndholdte og håndmanipulerede probesamlinger til elektrisk test og måling

OVERSIGT

Liste over gældende standarder og forskrifter

DIN EN IEC 61557-1	Elektrisk sikkerhed i lavspændingsdistributionssystemer op til 1000 V AC og 1500 V DC – Udstyr til test, måling eller overvågning af beskyttelsesforanstaltninger Del 1: Generelle krav
IEC 62955	Reststrømsdetekteringsanordning (RDC-DD) til brug ved mode 3-opladning af elektriske køretøjer

Leveringsomfang

- MFT one installationstester
- 3 × 1 m målekabler
- Målekabel med Schuko-stik
- Strømforsyningsenhed
- 3 × krokodilleklemmer
- 6 × 1,5 V batterier
- 3 × prober
- Måleledning med testknap til at udløse en måling
- Betjeningsvejledning
- Hurtig startguide

Kort beskrivelse

MFT one installationstesteren måler alle elektriske sikkerhedsparametre i bygningsinstallationer. Følgende målinger og tests kan udføres:

- Isolationsmåling
- Kontinuitetstest og lavimpedansmåling
- RCD-test (fejlstømsafbryder)
- Sløjfeimpedans
- Linjeimpedans
- Spændings- og frekvensmåling
- Fasefølge
- Jordingsmodstand
- Specifik jordmodstand
- Autotest

Display og betjeningselementer

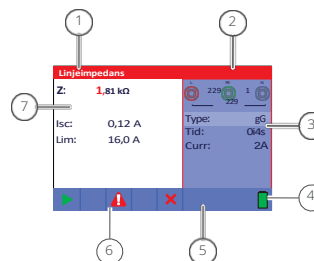


Fig. 21: Display

- | | |
|--------------------------|----------------|
| ① Målefunktion | ⑤ Aktual tid |
| ② Spændingsindikator | ⑥ Statusfelt |
| ③ Valgfelt | ⑦ Resultatfelt |
| ④ Batteriniveauindikator | |

Spændingsindikator

De spændinger, der tilføres MFT one installationstesteren, vises. Enheden genkender automatisk, hvilken spænding der tilføres hvilke måleporte, og viser dette på displayet. Alle relevante måleporte anvendes til den pågældende måling. Enheden viser en sort prik i den pågældende måleport på displayet for at angive, hvilke måleporte der skal tilsluttes det system, der skal testes, ved hjælp af målekablerne.

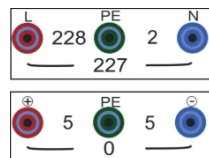


Fig. 22: Indgangsovervågning

Tilslutninger

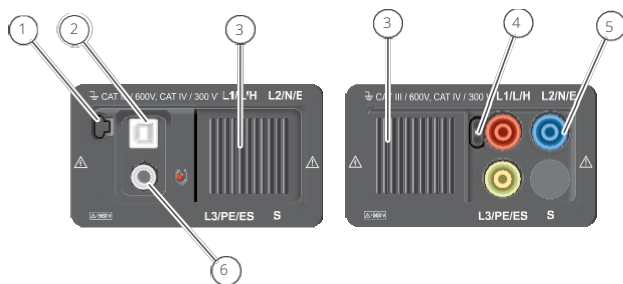


Fig. 23: Forbindelser

- ① USB-C-port til producentens kalibrering
- ② USB-B-port til producentens kalibrering
- ③ Glidende beskyttelsesdæksel over USB-port
- ④ Stik til probe med testknap
- ⑤ Måleforbindelsesstik
- ⑥ Stikkontakt til strømforsyning

Kontroller

Knappe n	Beskrivelse	Funktion
	Gem	Gem måling eller indstilling
	Linjekompensation	Kompenserer målemodstanden for målinger med lav impedans
	Hjælp	Åbn hjælpefunktionen
	Indstillinger	Åbn menuen Indstillinger
	ESC/Tilbage	Afslut menuen og vend tilbage til den forrige menu
	Op	Rul op
	Ned	Rul ned
	Venstre	Reducer værdi/et niveau tilbage
	Højre	Forøg værdien/et niveau frem
	TEST/ENTER	Start måling/åbn undermenu/bekræft indtastning
	ON/OFF	Tryk kort: Tænd for enheden Tryk og hold nede: Sluk for enheden Enheden slukker automatisk efter sidste betjening, når der ikke længere tilføres spænding. Du kan ændre slukningstiden i menuen Indstillinger .


FOR DIN Sikkerhed

Symboler i denne vejledning

 **ADVARSEL!**
Denne kombination af symbol og signalord angiver en potentielt farlig situation, der kan medføre død eller alvorlig personskade, hvis den ikke undgås.

 **FORSIGTIG!**
Dette symbol angiver farlig spænding og risiko for elektrisk stød.

 **MILJØBESKYTTELSE!**
Dette symbol angiver potentielle farer for miljøet.

 **INFO!**
Dette symbol fremhæver nyttige tip og anbefalinger samt oplysninger om effektiv og problemfri drift.


Symboler på din enhed

Bagside af enheden (typeskilt)

 Advarsel om farligt område. Følg betjeningsvejledningen.  Forsigtig!


Farlig spænding, risiko for elektrisk stød.

 Kontinuerlig dobbelt eller forstærket isolering i henhold til kategori II DIN EN 61140.

 Enheden overholder europæiske forskrifter.

 Bortskaf ikke enheden og tilbehøret som husholdningsaffald (se afsnittet "Bortskaffelse" på side 62).

Display

 Batteriet er ikke tilstrækkeligt opladet

 Batteriet er tilstrækkeligt opladet

 Farlig spænding

COMP Måleledninger kompenseres

 Kan ikke starte måling

 Farlig spænding ved jordforbindelsespunktet

 Resultat ikke OK

 Resultat OK

 RCD åben eller udløst

 RCD lukket

 Måling kan startes

 Temperaturen er for høj

 Udskift måleledninger 

Service

 Signalstøj 

Kontroller

sikringer

Hørbare advarsler

Lyd	Beskrivelse
Kort, høj tone	Knap trykket
Klar, ringende tone	Enheden oplader
Kontinuerlig tone	Under kontinuitetstesten: Resultat < 35 Ω
Stigende lyd	Færlig spænding
Kort tone	Sluk, afslut måling
Faldende lyd	Advarsler (temperatur, spænding og indgang, start ikke mulig)
Periodisk tone	Fasespænding ved PE-terminalen. Afbryd straks alle målinger.

Tilsigtet brug

MFT one installationstesteren er en multifunktionel, bærbar installationstester til alle målinger til standardkompatibel test af den elektriske sikkerhed i systemer og bygninger. Installationstesteren er designet til følgende måletyper:

- Isolationsmåling
- Kontinuitetsprøvning og lavimpedansmåling
- RCD-test (fejlstømsafbryder)
- Sløjfeimpedans
- Linjeimpedans
- Spændings- og frekvensmåling
- Fasefølge
- Jordingsmodstand
- Specifik jordmodstand
- Autotest

Enhver brug af enheden, der ikke er beskrevet i denne brugsanvisning, betragtes som ukorrekt. Enhedens funktion skal tilpasses de individuelle krav på stedet under idriftsættelsen.

Anvend kun enheden inden for de specifikationer, der er angivet i de tekniske specifikationer

(“TEKNISKE SPECIFIKATIONER” på side 63). Enhver brug ud over eller i strid med det tilsigtede formål betragtes som misbrug.



Fare for misbrug!

Forkert brug af enheden kan føre til farlige situationer.

- Anvend ikke enheden i eksplosionsfarlige omgivelser.
- Brug kun enheden i overensstemmelse med de tekniske specifikationer, anvendelsesbegrænsningerne, de kontraktmæssigt aftalte specifikationer og leveringsbetingelserne med det medfølgende tilbehør.
- Foretag ikke uautoriserede ændringer, manipulationer eller ombygninger.
- Brug aldrig enheden til andre formål end at kontrollere den elektriske sikkerhed i systemer og bygninger.



Krav af enhver art som følge af forkert brug er udelukket.

Krav til brugeren

Brugere skal være elektrikere eller kvalificerede personer, der er uddannet til formålet og er bekendt med de risici, der er forbundet med processen, og hvordan disse kan undgås ved betjening af enheden.

Kun personer, der kan forventes at udføre deres arbejde pålideligt, er tilladt som brugere. Personer, hvis reaktionsevne er påvirket, f.eks. af stoffer, alkohol eller medicin, er ikke tilladt.

Takket være deres uddannelse, viden og erfaring samt Kendskab til de relevante standarder og forskrifter gør det muligt for brugerne at udføre arbejde med apparatet på en professionel og sikker måde. Brugere er også i stand til selvstændigt at identificere og undgå farer forbundet med dette arbejde.

Restrisici

Enheden overholder den nyeste teknologi og gældende sikkerhedskrav. Der er dog stadig restrisici, som kræver forsigtighed.



Overhold alle sikkerhedshenvisninger, instruktioner, illustrationer og tekniske specifikationer, der følger med denne enhed. Manglende overholdelse af følgende instruktioner kan medføre elektrisk stød, brand og/eller alvorlig personskade. Opbevar alle sikkerhedshenvisninger og instruktioner til senere brug.



Livsfare på grund af elektrisk spænding!

Ved kontakt med strømførende dele er der umiddelbar livsfare for elektrisk stød.

- Hvis isoleringen er beskadiget, skal du straks afbryde strømmen til apparatet og ikke fortsætte med at bruge det defekte apparat.
- Reparer ikke enheden selv, men kontakt i stedet kundeservice (se "Service og garanti" på side 62).
- Hold enheden væk fra fugt og fugtighed for at undgå kortslutning.
- Rør ikke ved testobjektet under eller umiddelbart efter målingen.
- Før målingen påbegyndes, skal det sikres, at testobjektet er strømløst.



Risiko for personskade ved forkert håndtering af batterier!

Ved forkert håndtering kan batterier eksplodere eller udløbe skadelig væske. Hvis batterier kommer i kontakt med denne væske, er der risiko for personskade og død.

- Kortslut ikke batteriets "+" og "-" kontakter.
- Udsæt ikke batteriet for væsker eller fugt.
- Hvis enheden ikke bruges i længere tid, skal alle batterier fjernes fra batterirummet.
- Du må ikke ændre batteriets form, åbne eller adskille batteriet.
- Hold batteriet væk fra varme omgivelser.
- Hvis din hud kommer i kontakt med lækket væske, skal du vaske det berørte område grundigt med vand.
- I tilfælde af øjenkontakt med lækket væske skal du skylle øjet med rent vand og kontakte en læge.

- Hvis du sluger lækket væske, skal du skylle munden, drikke rigeligt med vand og kontakte en læge. Fremkald ikke opkastning.
- Genopladelige Ni-MH-batterier (størrelse AA) kan bruges i enheden. Oplad ikke alkaliske batterier!



Risiko for ulykker ved brug af en forkert sikring!

Hvis der anvendes en forkert sikring, er der risiko for brand og risiko for, at sikkerhedsanordninger svigter på grund af overbelastning.

- Udskift altid defekte sikringer med nye sikringer af samme type.



Livsfare på grund af magnetfelter!

Når installationstesteren er i brug, genererer de magnetiske kabelholdere magnetfelter, der kan forstyrre funktionen af pacemakere og andre metalliske implantater.

- Undgå at betjene enheden og ophold dig i dens umiddelbare nærhed, hvis du har en pacemaker eller et metallisk implantat.
- Sørg for, at der ikke er berørte personer i farezonen, før du bruger enheden.
- Undgå at bruge holdemagneterne i magnetisk følsomme områder, f.eks. i rum med magnetiske resonanstomografer eller andet medicinsk udstyr, der kan blive forstyrret af magnetfelter eller tiltrække metalgenstande.



Fare for funktionsfejl på grund af elektromagnetiske felter ved brug af NFC!

Elektromagnetiske felter i omgivelserne kan forstyrre NFC-kommunikationen og føre til fejlagtige måleresultater.

- Brug kun NFC-funktionen i et problemfrit miljø.
- Brug ikke enheden i nærheden af stærke elektromagnetiske felter.



Risiko for funktionsfejl på grund af forældede batterier!

Et forældet batteri kan forringe enhedens funktion eller føre til uventede fejl.

- Kontroller batteriet regelmæssigt og udskift det mindst hvert femte år.

Udførelse af målinger

Målefunktioner

Med drejekontakten  kan du vælge følgende målinger:

- Isolationsmodstand R_{iso}
- Kontinuitetstest og lavimpedansmåling (R_{low})
- RCD (berøringsspænding U_b , udløsningsstid, udløsningsstrøm, RCD-autotest)
- Sløjfeimpedans (Z_s)
- Linjeimpedans (Z_l)
- Spænding, roterende feltretning, frekvens (U)
- Jordingsmodstand (R_E) / specifik jordingsmodstand (R_O)
- Autotest (AUTO)



Navnet på den valgte funktion fremhæves på displayet.

Valg af målefunktion

Du kan bruge knapperne   " til at vælge en parameter eller en grænseværdi. Du kan bruge knapperne   " til at søge grænseværdien for den valgte parameter. Indstillingerne forbliver gyldige, indtil der foretages nye ændringer.

Udførelse af målinger

Hvis displayet viser  " (Måling klar), kan du starte en måling ved at trykke på knappen "

 " (Start måling). Målingen betragtes som bestået, hvis den indstillede grænseværdi ikke overskrides. I dette tilfælde vises resultatværdien og status  . Hvis grænseværdien overskrides, betragtes målingen som ikke bestået. Derefter vises resultatværdien og







status  .

Måleindstillinger

Parameter	Beskrivelse
Mode	Definerer målefunktionen
Tærskel	Definerer grænsen
Afstand	Jordingsmodstand R_O : Definerer afstanden "a" mellem testproberne
Type	Definerer RCD-typen
Tid	Grænseværdi for udløsning afhængigt af overstrømsbeskyttelsesansordningens egenskaber
Curr	Nominal strøm for overstrømsbeskyttelsesansordningen
$F I_{sc}$	Skaleringsfaktor
I_n	Definerer den nominelle differentielle strøm
Faktor	Nominal differential strøm
Pol.	Definerer teststrømmens indledende polaritet
Volt.	Definerer den nominelle testspænding
Freq	Frekvens
Roterende felt	Roterende felt

OPERATION

Indstillingsmenu

1. Tryk  for at åbne menuen **Indstillinger**.
2. Brug   til at vælge den ønskede undermenu.
3. Tryk  for at åbne undermenuen.
4. Brug   til at ændre værdien.

Undermenu	Værdi	Beskrivelse
Dato/tid	År	Indstilling af dato og klokkeslæt
	Måned	
	Dag	
	Time	
	Minut	
ISC-faktor		Definerer en faktor til skalering af den forventede reststrøm/kortslutnings strøm
RCD-grænse	EN 61008/EN 61009	Vælg den nationale grænseværdi for RCD-test
	EN 60364-4-41 TN/IT	
	BS 7671	
	AZ NZS 3017	
	EN 60364-4-41 TT	

Undermenu	Værdi	Beskrivelse
Automatiske testgrænser	Z_1	Vælg grænseværdier for den automatiske test
	Z_s	
	MCB-type	
	MCB-tid	
	MCB-strøm	
	RCD I	
	RCD t	
	RCD-type	
	RCD $I_{\Delta N}$	
	Riso	
Riso volt.		
Maks. berøringsspænding	50 V _{AC} / 120 V _{DC} 25 V _{AC} / 60 V _{DC}	Vælg den øvre grænse for maksimal berøringsspænding
Slukningstid	Sluk ikke	Definerer den tidsperiode, indtil enheden automatisk slukkes
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 time	

Undermenu	Værdi	Beskrivelse
Kontinuitetscheck-timeout	Ingen timeout	Definerer den tilladte timeout, indtil målefunktionen automatisk slukkes.
	30	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 time	
Timeout for isolationsmodstandstest	Ingen timeout	Definerer den tilladte timeout, indtil målefunktionen automatisk slukkes.
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
Netværkskonfiguration	TN (TT)	Vælg netværkskonfigurationen
	IT	
	Forenklet lavspænding (2 × 55 V)	
Enhedsoplysninger		Vis tilgængelige enhedsoplysninger: Serienummer, firmware, næste kalibrering

Undermenu	Værdi	Beskrivelse
Sprog	Engelsk	Ændrer enhedens displaysprog
	Tysk	
	Hollandsk	
	Fransk	
	Spansk	
	Italiensk	
Lyd	Portugisisk	Angiver, hvornår der skal genereres et akustisk advarselssignal
	Alarm- og fejlmeddelelser	
	Kun alarmer	
Baggrundsbelysning	Alle	Ændrer skærmens lysstyrke

OPERATION

Få hjælp

Hjælpen giver grafisk support, når enheden bruges i forskellige målescenarier.

1. Tryk **HELP** for at få adgang til hjælpen.
2. Tryk **←** for at gå til den forrige hjælpevisning.
3. Tryk **→** for at gå til næste hjælpevisning.
4. Tryk **HELP** eller **←** for at lukke hjælpen.

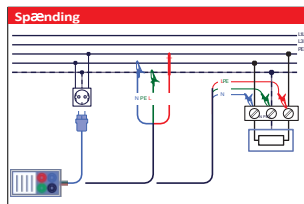


Fig. 24: Eksempel på hjælpevisning

Måling af isolationsmodstand

Måling af isolationsmodstand udføres for at sikre sikkerhed mod elektrisk stød. Med denne måling kan følgende værdier bestemmes:

- Isolationsmodstand mellem installationsledere
- Isolationsmodstand i ikke-ledende rum (vægge og gulve)
- Isolationsmodstand for jordkabler
- Modstand i halvledende (antistatiske) gulve

Måling af isolationsmodstanden Fare for elektrisk stød!



- Rør aldrig ved testobjektet under målingen og før fuldstændig afladning.
- Før måling af isolationsmodstanden skal det sikres, at testobjektet er strømløst.
- Før måling af isolationsmodstanden mellem ledere skal du sikre dig, at alle forbrugere er afbrudt, og at alle skiftekontakter er lukket.



Skader på apparatet på grund af uacceptabel spænding!

Målinger uden for det tilladte spændingsområde medfører skader på enheden og tilbehør.

- Overhold den maksimalt tilladte eksterne spænding på 550 V (vekselstrøm eller jævnstrøm), når testterminalerne tilsluttes.



Måleresultaterne påvirkes negativt af overdreven fugtdannelse på enheden. Lad om nødvendigt enheden og alt tilbehør tørre helt i mindst 24 timer.

1. Brug drejekontakten til at vælge R_{150} .
2. **S**æt følgende måleparametre og grænseværdier:
 - Volt: Testspænding
 - Grænseværdi: Nedre grænseværdi for isolationsmodstanden
3. Sørg for, at testobjektet er strømløst.
4. Tilslut målekablerne til enheden.
5. Tilslut målekablerne til testobjektet.
6. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
7. Hvis der vises en advarselsmeddelelse (▶), skal du trykke på " (Fortsæt med test). Testen udføres. Testresultatet afspilles.

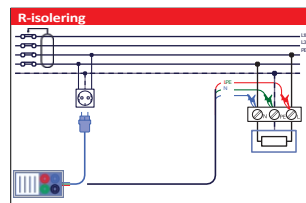


Fig. 25: Tilslutningsdiagram for isolationsmodstand (R...)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R	Isolationsmodstand
Om	Testspænding på testobjektet

Kontinuitetstest

Der er to testfunktioner til rådighed her:

- Lavimpedansmåling (ca. 240 mA) med automatisk polaritetsomskiftning
- Kontinuitetstest med lav strøm (ca. 4 mA, valgfrit), især til målinger i induktive systemer

Lavimpedansmåling

Denne funktion gør det muligt at måle modstanden og dermed ledningsevnen mellem to punkter i et system. Målingen kan bruges til at sikre, at alle beskyttelses-, jordforbindelses- og potentialudligningsledere er korrekt tilsluttet og har den korrekte modstandsværdi.

Lavimpedansmålinger udføres med en teststrøm på mindst 200 mA.

Under målingen finder der en automatisk polomskiftning af testspændingen og teststrømmen sted. Målingen gør det muligt at drage konklusioner om en mulig ensretningseffekt af komponenter (f.eks. dioder, transistorer, SCR'er) i et kredsløb, der kan føre til problemer ved påføring af spænding.

Udførelse af en lavimpedansmåling Fare for elektrisk



stød!

- Parallele modstande og transiente strømme kan påvirke testresultaterne negativt.
 - Før du foretager en måling, skal du sikre dig, at testobjektet er strømløst.



Fra en spænding på 10 V (vekselstrøm eller jævnstrøm) mellem testterminalerne kan der ikke udløses nogen måling.

1. Brug drejekontakten til at vælge **R_{lav}**.
2. Vælg Low-tilstand.
3. Brug **Limit** til at sætte en grænse for modstanden.
4. Tilslut målekablerne til enheden.
5. Kortslut målekablerne.
6. Tryk på **ZERO** for at starte måling af modstandskompensation. Efter vellykket kompensation vises **nul** i statusfeltet.
7. Tryk på **ZERO** igen for at afslutte funktionen. Efter afslutning af funktionen forsvinder **nul** fra statusfeltet.
8. Sørg for, at testobjektet er strømløst.
9. Tilslut målekablerne til testobjektet.

10. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.

11. Hvis der vises en advarselsmeddelelse (), skal du trykke på  . Testen udføres. Testresultatet vises.

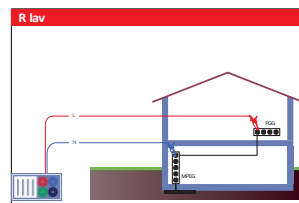


Fig. 26: Tilslutningsdiagram til lavimpedansmåling (R_{LOW}) – LOW

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R	Resultat af målingen af lav impedans (gennemsnitsværdi R+/R-)
R	Delresultat af lavmodstandsmåling med positiv spænding på L
R-	Delresultat af lavimpedansmåling med negativ spænding på N

OPERATION

Kontinuitetstest


Lavimpedans-kontinuitetsprøver kan udføres uden polomskift af prøvespændingerne og med meget lav prøvestrøm. Enheden måler kun modstanden Ω ved lav prøvestrøm. Funktionen kan også bruges til at teste induktive komponenter såsom motorer og spiralkabler.




Kontrol af kontinuitet

Fare for elektrisk stød!

Parallele modstande og transiente strømme kan påvirke måleresultaterne negativt.

- Før du udfører en måling, skal du sikre dig, at testobjektet er strømløst.

 Fra en spænding på 10 V (vekselstrøm eller jævnstrøm) mellem testterminalerne kan der ikke udløses nogen måling.

1. Brug drejekontakten til at vælge R_{lav} .
2. Vælg **Cont**-tilstand.
3. Brug **Limit** til at sætte en grænse for modstanden.
4. Tilslut målekablerne til enheden.
5. Sørg for, at testobjektet er strømløst.
6. Tilslut målekablerne til testobjektet.
7. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
8. Hvis  vises, skal du trykke på .
9. Tryk  for at afslutte målingen. Testresultatet vises.

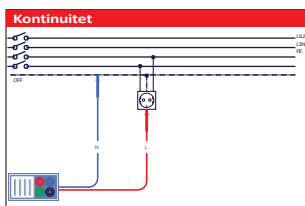


Fig. 27: Tilslutningsdiagram til kontinuitetstest (R_{lav}) – kontinuitet

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R	Resultat af lavstrømskontinuitetstesten
I	Teststrøm

RCD-test

Underfunktioner af RCD-testen:


- Måling af berøringsspænding
- Måling af udløsnings tid
- Måling af udløsningsstrøm
- Automatisk RCD-kontrol

Berøringsspænding

Lækstrømme i retning af PE-forbindelsen betegnes som berøringsspænding (U_b). Berøringsspænding forårsager spændingsfald ved jordingsmodstanden og påføres alle tilgængelige komponenter, der er tilsluttet PE-terminalen. Berøringsspændingen skal være lavere end sikkerhedsgrænsespændingen. Berøringsspændingen måles uden at udløse RCD'en. RL betegner fejlsllyngemodstanden og beregnes som følger:

$$R_L = \frac{U_G}{I_{\Delta N}}$$

Måling af berøringsspændingen

 Justeringsværdier accepteres generelt for alle RCD-funktioner! Ved måling af berøringsspændingen udløses RCD'en normalt ikke. På grund af lækstrømme, der løber til PE-beskyttelseslederen eller via den kapacitive forbindelse mellem L- og PE-lederne, kan målespændingen dog være over RCD'ens udløsningsgrænse.

Når du bruger underfunktionen RCD-udløserlås (drejekontakt i position **RCD**), forlænges den samlede varighed for bestemmelse af fejkredsløbsmodstanden, men du får et mere præcist måleresultat sammenlignet med berøringsspændingsfunktionen.

1. Brug drejekontakten til at vælge **RCD**.
2. Vælg **U_b** -tilstand.
3. Vælg **I_{Δn}** og **s** en værdi for den nominelle differentielle strøm.
4. Brug **Type** til at angive RCD-typen.
5. Brug **Limit** til at **s** en grænse for berøringsspændingen.
6. Tilslut målekablerne til enheden.
7. Tilslut målekablerne til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
9. Hvis der vises en advarsel om, at der ikke er tilstrækkelig spænding (▶), skal du trykke på "⊙" (Fortsæt med test). Testen udføres. Testresultatet vises.

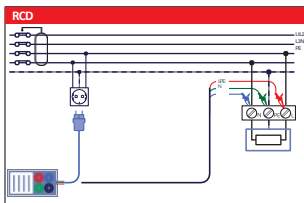


Fig. 28: Kredsløbsdiagram for berøringsspænding (RCD – U_b)

Udløsnings tid

Effektiviteten af en RCD kontrolleres ved at måle udløsnings tiden. Her simuleres en typisk fejltilstand.

Måling af udløsnings tiden



Justeringsværdier er generelt accepteret for alle RCD-funktioner!

Udløsnings tiden for RCD'er måles kun, hvis berøringsspændingen ved den nominelle differentielle strøm er under den grænseværdi, der er **s** for berøringsspændingen. Ved måling af berøringsspændingen udløses RCD'en normalt ikke. På grund af lækstrømme, der flyder til PE-beskyttelseslederen eller via den capacitive forbindelse mellem L- og PE-lederne, kan målespændingen dog være over RCD'ens udløsningsgrænse.

1. Brug drejekontakten til at vælge **RCD**.
2. Vælg tidsmodus.
3. Vælg **I_{Δn}** og **s** en værdi for den nominelle differentielle strøm.
4. Vælg **Factor** og **s** multiplikatoren for den nominelle differentielle strøm.
5. Brug **Type** til at angive RCD-typen.
6. Vælg **Pol.** og **s** teststrømmens indledende polaritet.
7. Tilslut målekablerne til enheden.
8. Tilslut målekablerne til testobjektet.
9. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
10. Hvis der vises "▶", skal du trykke på "⊙". Testen udføres. Testresultatet vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
U _b	Berøringsspænding
Rl	Fejlsøjfeimpedans
Tærskel	Grænse for fejlsøjfeimpedans

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
t	Udløsnings tid
U _b	Berøringsspænding

OPERATION

Udløsningsstrøm

Under denne måling bestemmes den strøm, der kræves for at udløse RCD'en. Efter målingens start øges den teststrøm, der genereres af enheden, kontinuerligt fra $0,2 I_{\Delta N}$ til $1,1 I_{\Delta N}$ (til $1,5 I_{\Delta N} / 2,2 I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$ for pulserende jævnstrømsfejlstømme), indtil RCD'en udløses.

Måling af udløsningsstrømmen

i Justeringsværdier er generelt accepteret for alle RCD-funktioner! RCD'ernes udløsnings tid måles kun, hvis berøringsspændingen ved den nominelle differentiale strøm er under den grænseværdi, der er **søt** for berøringsspændingen. Når berøringsspændingen måles, udløser RCD'en normalt ikke. På grund af lækstrømme, der løber til PE-beskyttelseslederen eller via den kapacitive forbindelse mellem L- og PE-lederne, kan målespændingen dog være over RCD'ens udløsningsgrænse.

1. Brug drejekontakten til at vælge **RCD**.
2. Vælg strømmodus.
3. Vælg $I_{\Delta N}$ og **søt** en værdi for den nominelle differentiale strøm.
4. Brug **Type** til at angive RCD-typen.
5. Vælg **Pol.** og **søt** teststrømmens indledende polaritet.
6. Tilslut målekablerne til enheden.
7. Tilslut måleledningerne til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
9. Hvis der vises en advarsel om, at der ikke er tilstrækkelig spænding (⚡), skal du

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
I	Udløsningsstrøm
U_b	Berøringsspænding
t	Udløsnings tid

Automatisk RCD-kontrol

Autotesten kontrollerer de vigtigste parametre for RCD'er: Berøringsspænding, udløsningsstrøm og udløsnings tid ved forskellige fejlstrømme. Hvis et måleresultat afviger fra grænseværdien, afbrydes autotesten, og behovet for yderligere målinger angives.

Udførelse af en RCD-autotest



Fare for elektrisk stød!

Lækstrømme, der opstår i kredsløbet efter RCD'en, kan påvirke måleresultatet negativt. Andre enheder, der er integreret i kredsløbet nedstrøms for den RCD, der skal måles, kan forlænge testvarigheden betydeligt. Disse omfatter f.eks. kondensatorer eller kørende motorer.

- Overhold især særlige krav med hensyn til den relevante RCD-beskyttelsesarrangement (f.eks. type S, selektiv og overspændingsbeskyttet).



Under den forudgående måling af berøringsspændingen udløses fejlstrømsafbryderen normalt ikke. På grund af lækstrømme, der løber til PE-beskyttelseslederen eller via den kapacitive forbindelse mellem L- og PE-lederne, kan målespændingen dog være over fejlstrømsafbryderens udløsningsgrænse. Autotesten stoppes, hvis udløsnings tiden ligger uden for den tilladte periode. I tilfælde af af type B RCD'er, ved en nominal differential strøm $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$, springes autotesten automatisk over én gang.

Autotesten springes automatisk over fem gange i følgende tilfælde:

- RCD type AC med nominal lækstrøm $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$
- RCD type A og B med nominal lækstrøm $I_{\Delta N} \geq 300 \text{ mA}$

I begge tilfælde betragtes autotesten som bestået, hvis t_1 til t_4 blev vurderet som bestået. t_5 og t_6 er skjult på displayet, se tabel "Resultat af udløsnings tidsstrin 1, t3 ($I_{\Delta N}$, 0°)" på side 51.

1. Brug drejekontakten til at vælge **RCD**.
2. Vælg AUTO-tilstand.
3. Vælg $I_{\Delta N}$ og **søt** en værdi for den nominelle differentielle strøm.
4. Brug **Type** til at angive RCD-typen.
5. Tilslut måleledningerne til enheden.
6. Tilslut målekablerne til testobjektet.

7. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
8. Hvis der vises en automatisk test (▶), skal du trykke på Start automatisk test (⊙). Den automatiske test starter.

Autotest

1. Måling af udløsningstiden baseret på følgende parametre:
 - Teststrøm I_{IN}
 - Indledende teststrøm med positiv halvbølge ved 0
 RCD udløses normalt inden for den tilladte periode. Når RCD er nulstillet, fortsætter autotesten automatisk med trin 2.
2. Måling af udløsningstiden baseret på følgende parametre:
 - Teststrøm I_{IN}
 - Indledende teststrøm med negativ halvbølge ved 180
 RCD udløser normalt inden for den tilladte periode. Når RCD er nulstillet, fortsætter autotesten automatisk med trin 3.
3. Måling af udløsningstiden baseret på følgende parametre:
 - Teststrøm $5 \times I_{IN}$
 - Indledende teststrøm med negativ halvbølge ved 0
 RCD udløser normalt inden for den tilladte periode. Når RCD er nulstillet, fortsætter autotesten automatisk med trin 4.
4. Måling af udløsningstiden baseret på følgende parametre:
 - Teststrøm $5 \times I_{IN}$
 - Indledende teststrøm med negativ halvbølge ved 180
 RCD udløses normalt inden for den tilladte periode. Når RCD er nulstillet, fortsætter den automatiske test automatisk med trin 5.
5. Måling af udløsningstiden baseret på følgende parametre:
 - Teststrøm $\frac{1}{2} \times I_{IN}$
 - Indledende teststrøm med negativ halvbølge ved 0°
 Autotesten fortsætter automatisk med trin 6.
6. Måling af udløsningstiden baseret på følgende parametre:
 - Teststrøm $\frac{1}{2} \times I_{IN}$
 - Indledende teststrøm med negativ halvbølge ved 180
 Autotesten fortsætter automatisk med trin 7.

7. Rampetest med følgende måleparametre:

- Indledende teststrøm med positiv halvbølge ved 0

Under denne måling bestemmes den strøm, der kræves for at udløse RCD'en. Efter aktivering af målingen øges den teststrøm, der genereres af enheden, kontinuerligt, indtil RCD'en udløses. Når RCD'en er nulstillet, fortsætter autotesten automatisk med trin 8.

8. Rampetest med følgende måleparametre:

- Indledende teststrøm med negativ halvbølge ved 180°

Under denne måling bestemmes den strøm, der kræves for at udløse RCD'en. Efter aktivering af målingen øges den teststrøm, der genereres af enheden, kontinuerligt, indtil RCD'en udløses. Måleresultaterne vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
× 1 (venstre)	Resultat af udløsningstidstrin 1, t_3 (I_{IN} , 0°)
× 1 (højre)	Resultat af udløsningstidstrin 2, t_4 (I_{IN} , 180°)
× 5 (venstre)	Resultat af udløsningstidstrin 3, t_5 ($5 \times I_{IN}$, 0°)
× 5 (højre)	Resultat af udløsningstidstrin 4, t_6 ($5 \times I_{IN}$, 180°)
× ½ (venstre)	Resultat af udløsningstidstrin 5, t_1 ($\frac{1}{2} \times I_{IN}$, 0°)
× ½ (højre)	Resultat af udløsningstidstrin 6, t_2 ($\frac{1}{2} \times I_{IN}$, 180°)
I_A (+)	Udløsningsstrøm (+) trin 7, positiv polaritet
I_A (-)	Udløsningsstrøm (-) trin 8, negativ polaritet
U_b	Beregnet berøringssspænding I_{IN}

OPERATION

Loop-impedans

Fejlsøjfeimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Valgmuligheder for måling af sløjfeimpedans:

- Mulighed for sløjfeimpedans
 - Hurtig måling af fejlsøjfeimpedans i systemer uden RCD
- Loopimpedansmulighed med RCD type A, 30 mA, udløserhæmning (ingen udløser) Måling af fejlsøjfeimpedans i systemer med RCD
- Loopimpedansmulighed med anden RCD-type og udløserhæmning (ingen udløser)
 - Måling af fejlsøjfeimpedans i systemer med RCD

Z_s (L-PE, tilstand: ingen RCD), I_k (med RCD-udløsning)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
Måleområde i henhold til EN 61557-3: 0,25 Ω – 1999 Ω		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	± (5 % af M. + 5 cifre)

Måleområde (A)	Opløsning (A)	Nøjagtighed
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet værdi)		
0,00 – 19,99	0,01	Overvåg nøjagtigheden af målingen af fejlsøjfeimpedansen
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	10	

Specifikation	Værdi
Teststrøm (ved 230 V)	3,4 A, 50 Hz sinusbølge (10 ms ≤ t _{LOAD} ≤ 15 ms)
Nominelt spændingsområde	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Z_s (L-PE, tilstand: std.RCD & alt.RCD), I_k (uden RCD-udløsning)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
Måleområde i henhold til EN 61557-3: 0,75 Ω – 1999 Ω		
0,4 – 19,99	(0,40 – 19,99) 0,01	± (5 % af M. + 10 cifre)
20,0 – 9999	(20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	± 10 % af M.

Måleområde (A)	Opløsning (A)	Nøjagtighed
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet værdi)		
0,00 – 19,99	0,01	Overhold nøjagtigheden af målingen af fejlsøjfeimpedansen
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	10	

Specifikation	Værdi
Nominelt spændingsområde	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Fejlsøjfeimpedans

I denne måling bestemmes sløjfeimpedansen i tilfælde af kortslutning på ledende komponenter, der kan berøres (f.eks. ledende forbindelse mellem fase og beskyttelsesleder). Sløjfeimpedansen måles med en høj teststrøm.

Den forventede kortslutningsstrøm (I_k) beregnes på basis af den målte modstand som følger:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Nominel indgangsspænding U_N	Spændingsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

Måling af fejlslyngens impedans

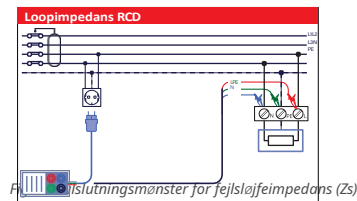
i Den angivne nøjagtighed af testparametrene er kun garanteret, hvis netspændingen forbliver stabil under målingen.

Ved måling af fejlsøjfeimpedansen udløses fejlstrømsafbryderen.

Værdien I_k afhænger af Z , U_N og skaleringsfaktoren.

Strømgrænsen afhænger af sikringstypen, den tilsvarende mærkestrøm og udløsningsadfærden.

1. Brug drejekontakten til at vælge Z_s .
2. Vælg **uden** RCD-tilstand.
3. Brug **Type** til at sætte de ønskede udløsningskarakteristika.
4. Brug **Time** til at sætte en værdi for multiplikationen af den nominelle strøm.
5. Brug **strøm** til at sætte sikringens nominelle strøm.
6. Tilslut målekablerne til enheden.
7. Tilslut målekablerne til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
9. Hvis der vises en advarsel (▶), skal du trykke på "ⓘ" (Fortsæt med test). Testen udføres. Testresultatet vises.



Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Z_s	Fejlsøjfeimpedans
ISC	Forventet kortslutningsstrøm

Fejlsøjfeimpedans i systemer med RCD (type A, 30 mA)

Måling af fejlsøjfeimpedansen udføres med en lav teststrøm for at undgå udløsning af RCD. Funktionen er også velegnet til RCD'er med en udløsningsstrøm på 30 mA og derover.

Den forventede kortslutningsstrøm (I_k) beregnes på basis af den målte modstand som følger:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Nominel indgangsspænding U_N	Spændingsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

OPERATION

Måling af RCD-sløjfeimpedansen



Ved hjælp af "Mode: std. RCD" er det muligt at måle sløjfeimpedansen uden at udløse standard RCD type A, 30 mA. På grund af drift al lækstrøm i systemet, der forbelast RCD'en, eller på grund af kapacitiv kobling fra fasen til beskyttelseslederen, er det stadig muligt, at den indbyggede RCD udløses.

De angivne grænseværdier for testparametrene afhænger af en konstant netspænding. Måleværdierne kan ellers afvige.

1. Brug drejekontakten til at vælge **Z_s**.
2. Vælg **std. RCD**-tilstand.
3. Brug **Time** til at sætte en værdi for multiplikationen af den nominelle strøm.
4. Brug **Type** til at sætte den ønskede sikringstype.
5. Brug **strøm** til at sætte sikringens nominelle strøm.
6. Tilslut målekablerne til enheden.
7. Tilslut målekablerne til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
9. Hvis der vises en **advarselsmeddelelse** (▶), skal du trykke på "⊙" (Fortsæt med test). Testen udføres. Testresultatet vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Z	Fejlsøjfeimpedans
I	Forventet kortslutningsstrøm (i ampere)

Fejlsøjfeimpedans (for justerbar nominal differentiell strøm)

Måling af fejlsøjfeimpedansen udføres med en lav teststrøm for at undgå udløsning af RCD'en. Teststrømmen afhænger af indstillingen af RCD'en. Denne mulighed gør det muligt at bestemme den maksimale strøm for alle RCD-typer uden udløsning.

Den forventede kortslutningsstrøm (I_k) beregnes på basis af den målte modstand som følger:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Nominal indgangsspænding U_N	Spændingsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$

Kontrol af Rs-fejlsøjfeimpedansen



Ved hjælp af "Mode: alt. RCD" er det muligt at måle sløjfeimpedansen for RCD'er, der svarer til en anden type eller nominal differentiell strøm. Målingen udløser normalt ikke RCD'en. På grund af driftsmæssige lækstrømme i systemet, der forbelast RCD'en, eller på grund af kapacitiv kobling fra fasen til beskyttelseslederen, er det dog stadig muligt, at den indbyggede RCD udløses.

De angivne grænseværdier for testparametrene afhænger af en konstant netspænding. Måleværdierne kan ellers afvige.

1. Brug drejekontakten til at vælge **Z_s**.
2. Vælg alt. RCD-tilstand.
3. Brug **Type** til at sætte den ønskede type.
4. Brug **I_{AN}** til at sætte en værdi for den nominelle differentiell strøm.
5. Brug **Limit** til at definere en berøringspænding.
6. Brug **F I_k** til at sætte skaleringen.
7. Tilslut målekablerne til enheden.
8. Tilslut målekablerne til testobjektet.
9. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
10. Hvis der vises "▶", skal du trykke på "⊙". Testen udføres. Testresultatet vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Z	Fejlsøjfeimpedans
I _k	Forventet kortslutningsstrøm (i ampere)

Linjeimpedans

Linjeimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Ved måling af netimpedans bestemmes impedansen ved indfødepunkterne for systemet eller et kredsløb i tilfælde af kortslutning på nullederen (ledende forbindelse mellem fase- og nulleder i en single-fase system eller mellem faser i et trefaset system). Målinger af linjeimpedansen udføres med en høj teststrøm.

Den forventede kortslutningsstrøm beregnes som følger:

$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-N(L)}}$$

Måling af linjeimpedansen

i Den angivne nøjagtighed af testparametrene er kun garanteret, hvis netspændingen forbliver stabil under målingen. Værdien I_k afhænger af Z, U og skaleringstaktoren.

Strømgrænsen afhænger af sikringstypen, den tilsvarende mærkestrøm og udløsningsadfærden.

1. Brug drejekontakten til at vælge Z.
2. Vælg netmodus.
3. Brug **Type** til at sætte de ønskede udløsningskarakteristika.
4. Brug **Time** til at sætte en værdi for multiplikationen af den nominelle strøm.
5. Brug **Strøm** til at sætte sikringens nominelle strøm.
6. Tilslut målekablerne til enheden, og mål ledningsimpedansen fase-neutral eller mellem faser.
7. Tilslut målekablerne til testobjektet.

8. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
9. Hvis der vises en advarsel om, at der ikke er tilstrækkelig strøm (▶), skal du trykke på "⊙" (Fortsæt med test). Testen udføres. Testresultatet vises.

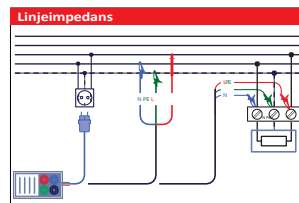


Fig. 30: Tilslutningsdiagram for netimpedans (Z)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Z _i	Linjeimpedans
I _k	Forventet kortslutningsstrøm

Måling af spændingsfald

Ved måling af spændingsfaldet bestemmes linjeimpedansen, og resultatet refereres til en yderligere måling på et andet punkt i systemet (normalt indfødepunktet, da dette har den laveste impedans). Spændingsfaldet i %, impedansen og den forventede kortslutningsstrøm vises.

Spændingsfaldet i % beregnes som følger:

$$\Delta U = \frac{(Z - Z_{REF}) \times I_N}{U_N}$$

OPERATION

i Den angivne nøjagtighed af testparametrene er kun garanteret, hvis netspændingen forbliver stabil under målingen.

1. Brug drejekontakten til at vælge Z_r .
2. Vælg **V**-drop-tilstand.
3. Brug **Type** til at sætte de ønskede udløsningskarakteristika.
4. Brug **Time** til at sætte en værdi for multiplikationen af den nominelle strøm.
5. Brug **Current** til at sætte sikringens nominelle strøm.
6. Brug **Limit** til at definere en øvre grænse for spændingsfaldet.
7. Brug **F I_k** til at sætte skaleringen.
8. Tilslut enheden til et referencepunkt ved hjælp af egnede målekabler, og mål linjeimpedansen fase-neutral eller mellem faser.
9. Tryk på **ZERO**. **REF** vises. Enheden er klar til at måle systemets referencepunkt.
10. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.

i Når referenceværdien er sæt, kan måleledningerne tilsluttes det tilsvarende kredsløb for at udføre den egentlige måling.

Referenceværdien skal kun sættes én gang pr. system. Tryk på **SET** for hver ny måleværdi pr. målepunkt.

11. Hvis der vises en meddelelse om, at der er en fejl i systemet (**ERR**), skal du trykke på **ERR**. Testen udføres. Testresultatet vises spillet.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
ΔU	Spændingsfald ved målepunktet sammenlignet med referencepunktet
Z_{ref}	Linjeimpedans ved referencepunktet
Z	Linjeimpedans
I_k	Forventet kortslutningsstrøm

Spændings- og frekvensmåling

Spændingsmålinger bør udføres med jævne mellemrum i elektriske installationer (forskellige målinger og tests, identifikation af potentielle fejlkilder osv.). Frekvensen skal måles, f.eks. ved bestemmelse af netspændingskilden.

Måling af spænding og frekvens

i Hvis der registreres fasespænding ved den testede PE-terminal, skal alle målinger afbrydes øjeblikkeligt. Yderligere målinger må først udføres, når årsagen til fejlen er blevet afhjulpet!

1. Brug drejekontakten til at vælge **U**.
2. Tilslut målekablerne til enheden.
3. Tilslut målekablerne til testobjektet.
4. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
5. Testen udføres. Det roterende felt vises automatisk, når spændingen måles ved 400 V. Displayet viser "123" for et felt, der roterer med uret, og "321" for et felt, der roterer mod uret.

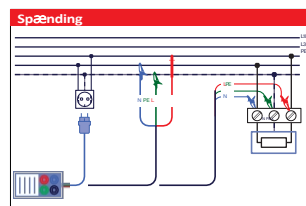


Fig. 31: Tilslutningsdiagram til spændings- og frekvensmåling (U)

Resultat	Beskrivelse
U L-N	Spænding mellem fase- og nulleder
U L-PE	Spænding mellem fase og beskyttelsesleder
U N-PE	Spænding mellem nul- og beskyttelsesleder


Resultat	Beskrivelse
Trefasetest	
U 1-2	Spænding mellem faser L1 og L2
U 1-3	Spænding mellem faser L1 og L3
U 2-3	Spænding mellem faser L2 og L3

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Freq	Frekvens
Rotation	Fasesekvens

Fasefølgekontrol

I praksis er trefasede forbrugere såsom motorer, ventilatorer, transportbånd og andre elektromekaniske maskiner ofte tilsluttet en trefaset netværksinstallation. Nogle af disse forbrugere kræver en bestemt fasefølge og kan blive beskadiget, hvis rotationsretningen vendes. Kontroller derfor fasefølgen, inden du tilslutter.

Kontrol af fasefølgen

1. Brug drejekontakten til at vælge **U**.
2. Tilslut målekablerne til testobjektet.
3. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
4. Hvis "▶" vises, skal du trykke på . Testen udføres. Testresultatet vises.

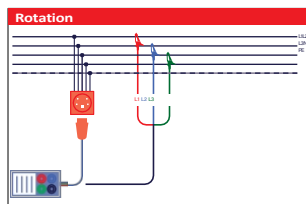






Fig. 32: Tilslutningsdiagram for fasefølge

Måling af jordingsmodstand

Måling af jordingsmodstand (R_e), 3-leder, 4-leder Måling af jordingsmodstand

 Hvis spændingen mellem testterminalerne er 10 V eller mere, udføres der ingen måling af jordingsmodstand.

1. Brug drejekontakten til at vælge R_e .
2. Vælg tilstand .
3. Brug **Limit** til at sætte en grænse for jordingsmodstanden.
4. Tilslut målekablerne til enheden.
5. Tilslut måleproberne til testpunkterne.
6. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
7. Hvis der vises en advarsel om, at der er fejl i måleforbindelsen () , skal du trykke på  (Fejl i måleforbindelsen). Testen udføres. Testresultatet vises.

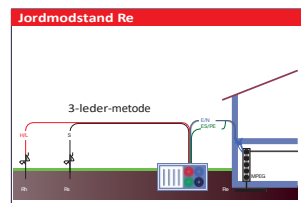


Fig. 33: Tilslutningsdiagram for jordingsmodstand (R_e), 3-leder

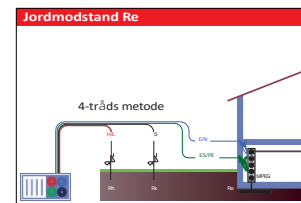


Fig. 34: Tilslutningsdiagram for jordingsmodstand (R_e), 4-leder

OPERATION

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R_E	Modstand mod jord
R_S	Sonde modstand S (potentiale)
R_h	Sensorresistens H (strøm)


Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R_E	Modstand mod jord
R_S	Sonde modstand S (potentiale)
R_h	Sensorresistens H (strøm)

Specifik jordmodstand (R_o)

Jordmodstanden bør bestemmes, når man fastlægger specifikke parametre for et jordingsystem (krævet længde og overfladeareal for jordingselektroder, ideel installationsdybde for jordingsystemet osv.), for at opnå et mere nøjagtigt beregningsgrundlag.

Måling af den specifikke jordingsmodstand (R_o)

i Hvis spændingen mellem testterminalerne er 10 V eller mere, udføres der ingen måling af jordingsmodstanden.

1. Brug drejekontakten til at vælge R_E .
2. Vælg R_o -tilstand.
3. Brug **Distance** til at angive afstanden "a" mellem testproberne.
4. Tilslut målekablerne til enheden.
5. Tilslut måleproberne til testpunkterne.
6. Kontroller i statusfeltet, om der vises advarselsmeddelelser.
7. Hvis "▶" vises, skal du trykke på . Testen udføres. Testresultatet vises.

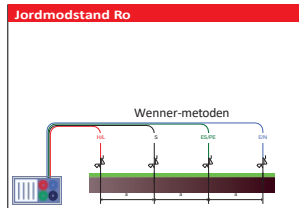


Fig. 35: Tilslutningsdiagram for specifik jordingsmodstand (R_o) - ρ

Autotest

Den justerbare autotest er en brugerdefineret automatisk testsekvens. Autotesten muliggør en komplet testsekvens ved tryk på en knap og er særligt velegnet til standardiserede tests.

Autotesten omfatter følgende test:

- Spænding (L-N, L-PE, N-PE)
- Linjeimpedans (L-N)
- Sløjfeimpedans (L-PE, uden RCD-udløsning)
- Berøringsspænding
- RCD-udløsningsstrøm (RCD)
- RCD-udløsningsstid (RCD)
- Isolationsmodstand (L-N, L-PE, N-PE)

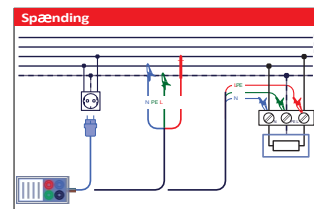





Fig. 36: Tilslutningsdiagram til autotest

Udførelse af en autotest









1. Brug drejekontakten til at vælge **AUTO**.
2. Sæt en grænse for hver kontrol i menuen **Indstillinger**. Du kan bruge indstillingen **OFF** til at deaktivere individuelle kontroller.
3. Tilslut måleledningerne til enheden.
4. Tilslut måleledningerne til målepunktet.
5. Hvis der vises en meddelelse om, at der er fejl i en af måleledningernes tilslutning (▶), skal du trykke på . Testene udføres efter hinanden. Testresultaterne af den automatiske test vises.

 Du skal tænde RCD-testen igen hver gang RCD'en udløses. Efter den sidste vellykkede RCD-deltest **skal du kontrollere, at strømmen er afbrudt, og efter trykke på** . Der udføres derefter tre isolationsmodstandsmålinger (L-N, L-PE og N-PE), og resultatet af Riso: L-N vises.

 Hvis en eller flere af disse målinger er deaktiveret i menuen med indstillinger for automatisk test, springes de automatisk over i målesekvensen.

 Måleresultaterne kan overføres til Sparkify ved hjælp af NFC-dataoverførsel (se afsnittet "Dataoverførsel ved hjælp af NFC" på side 60).

Ændring af indstillingerne for automatisk test

1. Tryk  for at åbne menuen **Indstillinger**.
2. Brug   til at vælge undermenuen **Automatisk sekvens**.
3. Tryk  for at åbne undermenuen.
4. Brug   til at ændre værdien.
5. For at gemme ændringerne skal du trykke på  (Gem ændringer). Tryk på  (Afbryd ændringer) for at forlade undermenuen uden at gemme.

Følgende indstillinger kan foretages i menuen for automatisk test:

Funktion	Indstillingsmuligheder	Beskrivelse
Linjeimpedans Zi	Til/fra	
Fejlsøjfeimpedans Zs	Tænd/sluk	Kun "no-trip"-variant til kredsløb med RCD.
Afbrydertype	gG, gL, B, C, K	Indstillingen påvirker grænseværdien Z og kortslutningsstrømmen I_k .
Flerfold af sikringsmærkestrøm/måletid for sikringer	$5 \times I_n$, $10 \times I_n$, $15 \times I_n$, 0,4 s, 5 s	
Sikrings nominelle strøm	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	Nominal strøm påvirker grænseværdien Z og I_k .
RCD-udløsningsstrøm $I_{\Delta n}$	Tænd/sluk	
RCD-udløsningsstid t	On/Off/ $1 \times I_{\Delta n}$	Udfører alle seks RCD-udløsningsstidsmålinger. Udfører kun udløsningsstidsmålinger af begge halvølger ved $1 \times I_{\Delta n}$.
RCD-type	AC, A/F, B/B+	
Nominal differentiell strøm RCD $I_{\Delta n}$	30 mA, 100 mA, 300 mA	
Isolationsmodstand Riso	On/Off/ $1 \times I_{\Delta n}$	
Målespænding isolationsmodstand	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	

DOKUMENTATION

Intern enhedshukommelse

Den interne hukommelse (hukommelsesknop) er blevet bevaret til eventuelle fremtidige tilføjelsesfunktioner. Detaljer findes i en senere version af denne vejledning. Til dataoverførsel og dokumentation af måleresultaterne anbefaler vi Wiha Sparkify-appen.

Dokumentation med Sparkify via NFC

Dataene overføres nemt og intuitivt ved hjælp af NFC direkte til Sparkify-appen. Alle måledata kan dokumenteres nemt og effektivt i appen, og der kan oprettes måleprotokoller direkte. Brugere drager fordel af en hurtig, papirløs og struktureret indsamling af alle relevante oplysninger. Sparkify-appen er tilgængelig til alle Android- og iOS-enheder i Google Play Store og Apple App Store og kan downloades gratis:





Fig. 37: QR-kode – Google Play Store



Fig. 18: QR-kode – Apple App Store

Dataoverførsel ved hjælp af NFC

Forbered mobilenheden:

1. Aktivér NFC-funktionen i indstillingerne på din smartphone eller tablet.
2. Åbn Sparkify-appen.
3. Tilmeld dig eller log ind med dine loginoplysninger. Hvis du ikke ønsker at registrere dig, kan du fortsætte som gæst.
 Cloud-backup er ikke tilgængelig i dette tilfælde. Du kan til enhver tid registrere dig i profilen og overføre projekter og dokumentation.
4. Vælg den relevante flise for at starte dokumentationen af installationskontrollen.
5. Projektet tildeles automatisk. For manuelt at tildele et andet projekt skal du oprette et nyt projekt eller vælge et andet projekt.
6. Når NFC-funktionen er aktiveret, skal du holde mobilenheden tæt på symbolet "" på enheden. Sørg for, at der ikke er mere end 4 cm mellem enheden og mobilenheden.
7. Hold mobilenheden stille, indtil appen automatisk importerer dataene.
8. Gem dokumentationen.

Dataoverførsel:

Appen importerer automatisk følgende data:

- Måleresultater
- Tidsstempel
- Serienummer på enheden

Fejlfinding:

1. Kontroller, at NFC-funktionen er aktiveret på mobilenheden.
2. Placer mobilenheden præcist på NFC-symbolet.
3. Hold mobilenheden stille og i en afstand på maksimalt 4 cm fra enheden.
4. Genstart appen eller mobilenheden, hvis det er nødvendigt.
5. Afslut andre aktive NFC-apps.
6. Gentag overførselsprocessen.
7. Kontakt om nødvendigt teknisk support.

Dataadgang og -overførsel/EU-databeskyttelseslov (forordning (EU) 2023/2854)

Dette måleinstrument genererer tekniske målinger under brug.

- Direkte adgang: Alle målte værdier vises straks og i realtid på det integrerede display.
- Dataoverførsel: Derudover kan de målte værdier aflæses via NFC-grænsefladen. Dette kræver en aktiv aflæsning med en kompatibel enhed i en afstand af ca. 10 cm.
- Sikkerhed: NFC-overførslen er ukrypteret. På grund af den meget korte rækkevidde (nærfeltskommunikation) er utilsigtet eller uautoriseret aflytning praktisk taget umulig, og der er indbygget en sikkerhedsmekanisme.
- Dataoverførsel til tredjeparter: Brugeren har ret til at videregive de målte værdier til tredjeparter (f.eks. en app fra et andet firma).

Der indsamles eller overføres ingen personlige data.

Transport og opbevaring

Opbevar den originale emballage til senere forsendelse, f.eks. til kalibrering. Transportkader på grund af defekt emballage er ikke omfattet af garantien. Transportér enheden i overensstemmelse med de angivne tilladte miljøforhold (temperatur, fugtighed osv.), se afsnittet "TEKNISKE SPECIFIKATIONER" på side 63. For at undgå skader bør batterierne fjernes, hvis måleinstrumentet ikke bruges i længere tid. Hvis enheden alligevel bliver forurenet af lækkende battericeller, skal du kontakte teknisk support. Vi anbefaler, at enheden kontrolleres af producenten. Transportér kun enheden i den medfølgende transportbeholder.

Opbevar enheden i et tørt, lukket rum. Hvis enheden har været transporteret ved ekstreme temperaturer, skal den akklimatiseres i mindst to timer, før den tændes.

Udskiftning af batteriet



Livsfare på grund af elektrisk spænding!

Hvis enheden er tilsluttet et system, kan der opstå farlige spændinger i batterirummet.

- Før batterirumsdækslet åbnes, skal du sikre dig, at alt måletilbehør er frakoblet, og at enheden er slukket.

1. Løsn T10-monteringssskruerne og fjern batterirumsdækslet på k \diamond bereren af enheden.
2. Udskift batteriet. Brug genopladelige Ni-MH-batterier (type AA) med en kapacitet \geq 2300 mAh.
3. Skru batterirumsdækslet tilbage på bagsiden af enheden.

Udskiftning af en sikring



Risiko for ulykker ved brug af en forkert sikring!

Hvis der anvendes en forkert sikring, er der risiko for brand og risiko for, at sikkerhedsanordninger svigter på grund af overbelastning.

- Udskift altid defekte sikringer med nye af samme type.

Sikring	Type	Funktion
F1	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Generelle sikringer til testterminaler L/L1 og N/L2
F	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Generelle sikringer til testterminaler L/L1 og N/L2
F	M 0,315 A / 250 V, 5 × 20 mm	Beskyttelse af de interne lavimpedans kredsløb mod beskadigelse, hvis der ved et uheld tilføres netspænding til testproberne

Pleje

Hvis apparatet er blevet snavset ved daglig brug, kan du rengøre det med en fugtig klud og et mildt husholdningsrengøringsmiddel. Før du begynder at rengøre apparatet, skal du sikre dig, at det er slukket og frakoblet den eksterne strømforsyning og de øvrige måleledninger. Brug aldrig stærke rengøringsmidler eller opløsningsmidler. Brug ikke apparatet igen, før det er tørt helt.

TEKNISKE SPECIFIKATIONER

Vedligeholdelse og kalibrering

Hvert helt nyt Wiha MFT-måleinstrument gennemgår en fabrikskalibrering inden afsendelse. Et tilhørende kalibreringscertifikat medfølger instrumentet. Wiha anbefaler, at instrumentet kalibreres med regelmæssige mellemrum på 12 måneder (365 dage) fra den første idriftsættelse for at sikre målenøjagtighed og overensstemmelse med standarder på lang sigt.

i Det er op til brugeren at fastlægge et passende kalibreringsinterval. Faktorer som brugsfrekvens, driftsmiljø eller interne virksomhedskrav (f.eks. krav til kvalitetsstyring) bør tages i betragtning ved denne beslutning.

Wiha tilbyder en valgfri, gebyrbaseret kalibreringsservice. For mere information, herunder onlinebestilling og returneringsproces, besøg:




Sådan fungerer kalibrering hos Wiha:

1. Bestil kalibreringen i Wiha online-shoppen.
2. Du modtager en fragttabel, som du kan bruge til at sende din enhed sikkert til Wiha.
3. Måleapparatet kalibreres professionelt hos Wiha
4. Efter vellykket kalibrering returneres enheden til dig med et kalibreringscertifikat.

Hvis enheden ikke består kalibreringstesten, kontakter Wiha dig for at koordinere alle yderligere trin individuelt.

Bortskaffelse

Farlig for miljøet ved forkert bortskaffelse!
Forkert bortskaffelse kan udgøre en risiko for miljøet.

 Fjern batteriet ("Udskiftning af batteriet" på side 61), inden du bortskaffer din installationstester.
Batteriet og installationstesteren må aldrig bortskaffes som husholdningsaffald.

 Få elektrisk affald og elektroniske komponenter bortskaffet af godkendte specialfirmaer.

 Hvis du er i tvivl, kan du få oplysninger om miljørigtig bortskaffelse hos din lokale myndighed eller specialiserede bortskaffelsesvirksomheder.

Service og garanti

Hvis enheden ikke længere fungerer, du har spørgsmål eller har brug for oplysninger, skal du kontakte et autoriseret Wiha Werkzeuge-kundecenter:

Garantien bortfalder i tilfælde af materielle skader eller personskader forårsaget af manglende overholdelse af disse instruktioner eller hvis typeskiltet går tabt.
Typepladen er placeret på bagsiden af enheden.

Kundeservice
Wiha Werkzeuge GmbH
Obertalstraße 3-7
78136 Schonach
TYSKLAND

Telefon: +49 77 22 959-400
E-mail: tech-support@wiha.com
Hjemmeside: www.wiha.com

Tekniske specifikationer

Generelle data

Specifikation	Værdi
Strømforsyning	9 V _{DC} (6 × 1,5 V Ni-MH-batterier, størrelse AA)
Strømforsyningsenhed	12 V _{DC} / 1000 mA
Opladningstid	~ 6 timer
Drift	~ 15 timer (afhængigt af brug)
Overspændingskategori	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Beskyttelsesklasse	Dobbeltisolering
Forureningsgrad	2
Beskyttelsesklasse	IP42
Display	480 × 320 TFT LCD
COM-port	USB
Dimensioner (B × H × D)	25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Vægt (uden batteri)	1,30 kg
Driftstemperatur	0 °C – 40 °C
Relativ luftfugtighed	Maks. 95 %, uden kondens
Opbevaringstemperaturer	-10 °C – +70 °C

Tekniske parametre

Isolationsmodstand

Måleområde (MΩ)	Opløsning (MΩ)	Nøjagtighed
Isolationsmodstand: Nominel spænding 50 V DC Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557: 50 kΩ – 80 MΩ		
0,1 – 80,0	(0,100 – 1,999) 0,001 (2,00 – 80,00) 0,01	± (5 % af M. + 3 cifre)
Isolationsmodstand: Nominel spænding 100 V DC og 250 V DC Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557: 100 kΩ – 199,9 MΩ		
0,1 – 199,9	(0,100 – 1,999) 0,001 (2,00 – 99,99) 0,01 (100,0 – 199,9) 0,1	± (5 % af M. + 3 cifre)
Isolationsmodstand: Nominel spænding 500 V DC og 1000 V DC Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557: 500 kΩ – 199,9 MΩ		
0,1 – 199,9	(0,100 – 1,999) 0,001 (2,00 – 99,99) 0,01 (100,0 – 199,9) 0,1	± (2 % af M. + 3 cifre)
200 – 999	(200,0 – 999) 1	± (10 % af M.)
Måleområde (V)	Opløsning (V)	Nøjagtighed
Spænding		
0 – 1200	1	± (3 % af M. + 3 cifre)

TEKNISKE SPECIFIKATIONER

Specifikation	Værdi
Testspændinger	50 V DC, 100 V DC, 250 V DC, 500 V DC, 1000 V DC
Spænding uden belastning	0 % - 20 % af den nominelle spænding
Strømmåling	Min. 1 mA ved $R_N = U_N / 1 \text{ k}\Omega/V$
Kortslutningsstrøm	Maks. 15 mA
Antal mulige tests med nye batterier	Maks. 1000 (med 2300 mAh-batterier)

Hvis enheden bliver fugtig, kan det påvirke måleresultaterne. I dette tilfælde skal enheden og tilbehøret tørres i mindst 24 timer.

Lavimpedansmåling (R_{Low})

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557: 0,1 Ω - 1999 Ω		
0,1 - 20,0	(0,10 - 19,99) 0,01 (2,00 - 80,00) 0,01	\pm (3 % af M. + 3 cifre)
20 - 1999	(20,0 - 99,9) 0,1 (100 - 1999) 1	\pm 5 % af M.

Specifikation	Værdi
Nominel spænding	5 V DC
Teststrøm	Min. 200 mA ved 2 Ω belastningsmodstand
Målekompensation	Maks. 5 Ω
Antal mulige test med nye batterier	Maks. 1400 (med 2300 mAh-batterier)

Kontinuitetsprøvning (lav strømmåling)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
0,1 - 1999	(0,1 - 99,9) 0,1 (100 - 1999) 1	\pm (5 % af M. + 3 cifre)

Specifikation	Værdi
Spænding uden belastning	5 V DC
Kortslutningsstrøm	Maks. 7 mA
Målekompensation	Maks. 5 Ω

RCD-test

Specifikation	Værdi
Nominel fejlstrøm	6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Nøjagtighed af nominel fejlstrøm	-0 / +0,1 I_{Δ} ; $I_{\Delta} = I_{\Delta N} / 2$, $I_{\Delta N}$, $5 I_{\Delta N}$ -0,1 I_{Δ} / +0; $I_{\Delta} = 1/2 I_{\Delta N}$
Type teststrøm	Sinus (AC), DC (B), pulseret (A)
RCD-type	Generel (G, ikke forsinket), selektiv (S, tidsforsinket), EVSE
Teststrømmens indgangspolaritet	0°, 180
Spændingsområde	93 V - 134 V; 185 V - 266 V; 45 Hz - 65 Hz

$I_{\Delta N}$ (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$			$1 \times I_{\Delta N}$			$2 \times I_{\Delta N}$		
	AC	A	B	AC	A	B	AC	A	B
6 (*)	3	2.1	3	6	12	12	12	24	24
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400
300	150	105	150	300	424	600	600	848	-
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	-
650 (*)	325	228	325	650	919	1300	1300	-	-
1000 (*)	500	350	500	1000	1410	-	2000	-	-

$5 \times I_{\Delta N}$	RCD $I_{\Delta N}$				
	AC	A	B	AC	A
30	60	60	x	x	x
50	100	100	x	x	x
150	212	30	x	x	x
500	707	1000	x	x	x
1500	-	-	x	x	x
2500	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x
-	-	-	x	x	x

Berøringsspænding

Måleområde (V)	Opløsning (V)	Nøjagtighed
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V – 49,0 V ved en maksimal berøringsspænding på 25 V		
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V – 99,0 V ved en maksimal berøringsspænding på 50 V		
3,0 – 9,9	0	(-0 %/+10 % af M. + 5 cifre)
10,0 – 99,9	0	(-0 %/+10 % af M. + 5 cifre)

Specifikation	Værdi
Teststrøm	Maks. $0,5 I_{\Delta N}$
Grænse for berøringsspænding	25 V, 50 V

Udløsningsstid

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Generelt (ikke-forsinkede) RCD'er	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektive (tidsforsinkede) RCD'er	$t_{\Delta} > 500$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

TEKNISKE SPECIFIKATIONER

Udløsningsstider i henhold til BS 7671:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Generelt (ikke-forsinkede) RCD'er	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektive (tidsforsinkede) RCD'er	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

*) Ved en teststrøm på $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$ må RCD'en ikke udløse.

Udløsningsstider i henhold til DIN EN IEC 62955:

	$I_{\Delta N}$ DC	$10 \times I_{\Delta N}$ DC	$33 \times I_{\Delta N}$ DC	
RCD 6 mA _{DC}	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	
	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	$167 \times I_{\Delta N}$
RCD 30 mA _{AC}	uden udløsning	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms

Måleområde (ms)	Opløsning (ms)	Nøjagtighed
Hele måleområdet opfylder kravene i DIN EN IEC 61557-6. De angivne nøjagtigheder gælder for hele driftsområdet.		
0,0 – 500,0	0,1	± 3 ms

Specifikation	Værdi
Teststrøm	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$
Grænse for berøringsspænding	25 V, 50 V

Udløsningsstrøm

Måleområde (Δ)	Opløsning (Δ)	Nøjagtighed
Måleområdet svarer til DIN EN IEC 61557-6 ved $I_{\Delta N} \geq 10$ mA. De angivne nøjagtigheder gælder for hele driftsområdet.		
$0,2 \times I_{\Delta N} - 1,1 \times I_{\Delta N}$ (type AC)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 1,5 \times I_{\Delta N}$ (type A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 2,2 \times I_{\Delta N}$ (type A, $I_{\Delta N} \geq 10$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} - 2,2 \times I_{\Delta N}$ (type B)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	± 0,1 × $I_{\Delta N}$

Måleområde (ms)	Opløsning (ms)	Nøjagtighed
Udløsningsstid		
0,0 – 300,0	1	± 3 ms
Måleområde (V)	Opløsning (V)	Nøjagtighed
Berøringsspænding		
3,0 – 9,9	0,1	-0 %/+10 % af M. + 5 cifre
10,0 – 99,9	0,1	-0 %/+10 % af M. + 5 cifre

Fejlsøjfeimpedans og forventet kortslutningsstrøm Z_s (L-PE, tilstand: ingen RCD), I_k (med RCD-udløsning)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-3: 0,25 Ω – 1999 Ω		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	± (5 % af M. + 5 cifre)

TEKNISKE SPECIFIKATIONER

EN

Måleområde (A)	Opløsning (A)	Nøjagtighed
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet værdi)		
0,00 – 19,99	0,01	Overhold nøjagtigheden af målingen af fejlsøjfeimpedansen.
20,00 – 99,9	0	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	10	

Måleområde (A)	Opløsning (A)	Nøjagtighed
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet værdi)		
0,00 – 19,99	0,01	Overhold nøjagtigheden af målingen af fejlsøjfeimpedansen.
20,00 – 99,9	0	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	10	

Specifikation	Værdi
Teststrøm (ved 230 V)	3,4 A, 50 Hz sinusbølge $\leq (10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms})$
Nominelt spændingsområde	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Specifikation	Værdi
Nominelt spændingsområde	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Z (L-PE, mode: std.RCD & alt.RCD), I (uden RCD-udløsning)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-3: 0,75 Ω – 1999 Ω		
0,4 – 19,99	(0,40 – 19,99) 0,01	$\pm (5 \% \text{ af M. } + 10 \text{ cifre})$
20,0 – 9999	(20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	$\pm 10 \% \text{ af M.}$

Fejlsøjfeimpedans; fejlsøjfeimpedans RCD type A, 30 mA, udløserhæmning (ingen udløser) og med alternativ RCD-type og udløserhæmning (ingen udløser)

Nominal indgangsspænding U_N	Spændingsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 266 \text{ V}$

Linjeimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Nominal indgangsspænding U_N	Spændingsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 266 \text{ V}$
400 V	$321 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 485 \text{ V}$

TEKNISKE SPECIFIKATIONER

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-3: 0,25 Ω – 1999 Ω		
0,2 – 9999	(0,20 – 19,99) 0,01 (20 – 99,9) 0,1 (100 – 9999) 1	\pm (5 % af M. + 5 cifre)

Måleområde (A)	Opløsning (A)	Nøjagtighed
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet værdi)		
0,00 – 19,99	0,01	Overhold nøjagtigheden af målingen af linjeimpedansen.
20,00 – 99,9	0	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	10	
10,0 k – 100 k	10	

Specifikation	Værdi
Teststrøm (ved 230 V)	3,4 A, 50 Hz sinusbølge ($10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms}$)
Nominelt spændingsområde	93 V – 134 V; 185 V – 266 V, 321 V – 485 V (45 Hz – 65 Hz)

Måleområde (%)	Opløsning (%)	Nøjagtighed
Spændingsfald		
0,0 – 9,9	0,1	Overhold nøjagtigheden af linjemålingen (beregnet værdi)

Spændings- og frekvensmåling

Måleområde (V)	Opløsning (V)	Nøjagtighed
0 – 550	1	\pm (2 % af M. + 2 cifre)

Specifikation	Værdi
Medurs roterende felt	1-2-3
Mod uret roterende felt	3-2-1
Frekvensområde	0 Hz, 45 Hz – 400 Hz

Måleområde (Hz)	Opløsning (Hz)	Nøjagtighed
10 – 499	0	\pm (0,2 % af M. + 1 ciffer)

Specifikation	Værdi
Nominelt spændingsområde	10 V – 550 V

Fasefølge

Måleområde i henhold til EN 61557-7:

Specifikation	Værdi
Medurs roterende felt	1-2-3
Mod uret roterende felt	3-2-1
Nominelt spændingsområde	93 V_{AC} – 550 V_{AC}
Frekvensområde	45 Hz – 400 Hz

Jordingsmodstand

Måling af jordingsmodstand (R_e), 3-leder, 4-leder

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
Måleområde i henhold til EN 61557-5: 100 Ω – 1999 Ω		
1,0 – 9999	(1,00 – 19,99) 0,01 (20 – 199,9) 0,1 (200 – 9999) 1	\pm (5 % af M. + 5 cifre)

Specifikation	Værdi
Rh og Rs skal betragtes som vejledende værdier.	
Maks. modstand Rh for hjælpejordelektrode	100 R_e eller 50 k Ω (den laveste værdi har forrang)
Maks. sonde modstand Rs	100 R_e eller 50 k Ω (den laveste værdi har forrang)
Yderligere fejl i sensorresistens ved $R_{h_{max}}$ eller $R_{s_{max}}$	\pm (10 % af M. + 10 cifre)
Yderligere fejl ved 3 V spændingsstøj (50 Hz)	\pm (5 % af M. + 10 cifre)
Spænding uden belastning	< 30 V_{AC}
Kortslutningsstrøm	< 30 mA
Testspændingsfrekvens	126,9 Hz
Type af testspænding	Sinusbølge

Specifik jordmodstand (R_o)

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
Rh og Rs skal betragtes som vejledende værdier.		
6,0 Ω m – 99,9 Ω m	0,1 Ω m	\pm (5 % af M. + 5 cifre)
100 Ω m – 999 Ω m	1 Ω m	\pm (5 % af M. + 5 cifre)
1,0 k Ω m – 9,99 k Ω m	0,01 k Ω m	\pm 10 % af M. ved R_e 2 k Ω – 19,99 k Ω
10,0 k Ω m – 99,9 k Ω m	0,1 k Ω m	\pm 10 % af M. ved R_e 2 k Ω – 19,99 k Ω
100 k Ω m – 9999 k Ω m	1 k Ω m	\pm 20 % af M. ved R_e > 20 k Ω







wiha 

Tools that work for you

Wiha Werkzeuge GmbH

Obertalstraße 3 – 7

78136 Schonach

TYSKLAND

Tlf.: +4977-22959-400

Fax: +49 77-22 959-160

Hjemmeside: www.wiha.com