

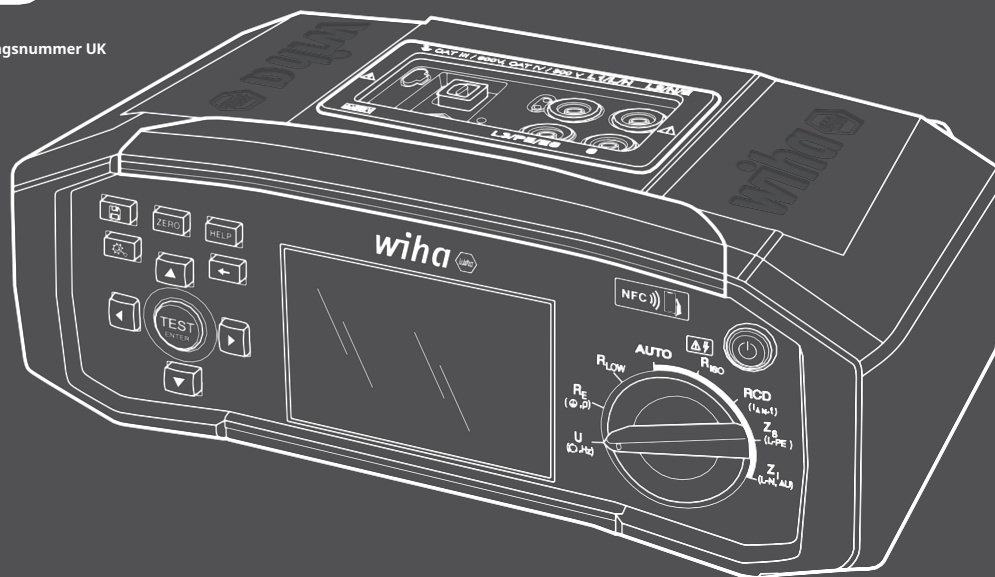


BRUKERVEILEDNING Wiha MFT one

Fig. 1: Produkt Bestillingsnummer EU Bestillingsnummer UK

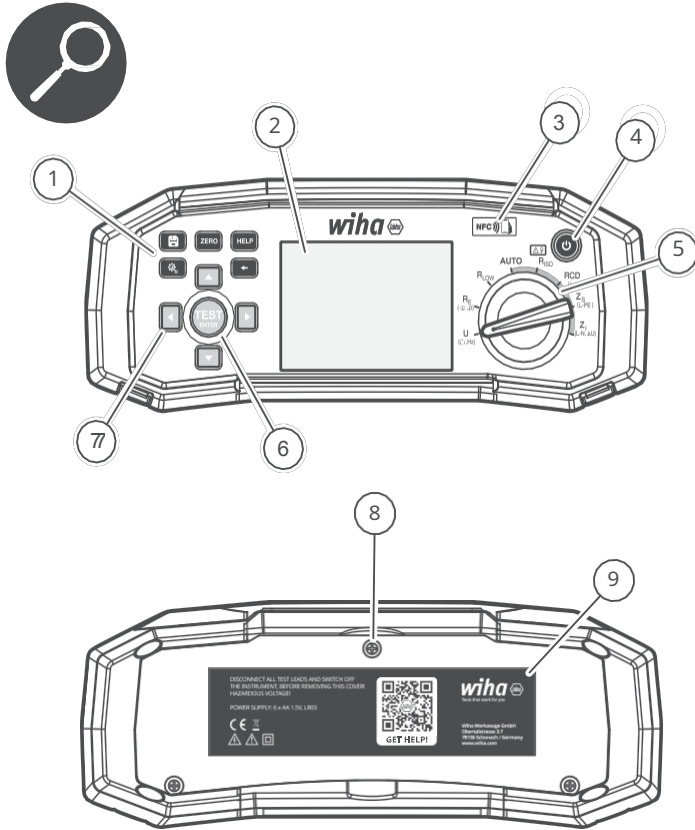
Fig. 2: Hardcase 47216 47217

Fig. 3: Myk koffert/veske 47218 47219



Nøkkeltil oversiktsgrafikken

- ① Funksjonstaster
- ② Display
- ③ NFC-dataoverføring
- ④ ON/OFF-knapp
- ⑤ Dreiebryter
- ⑥ TEST/ENTER-knapp
- ⑦ Valgknapper
- ⑧ Festeskruer for batteri-/sikringsboksdeksel
- ⑨ Typeplate



DESide 3
ENSide 37

Her finner du denne veiledningen på flere språk:
Du finner denne brukerhåndboken på andre språk her:



OVERSIKT3

Om denne veiledningen3

Tilhørende dokumenter3

Leveringsinnhold;.....4

Kort beskrivelse4

Display og betjeningsselementer4

Spenningsindikator.....4

Tilkoblinger5

Betjeningsselementer5

FOR DIN SIKKERHET.....6

Symboler i denne veiledningen.....6

Akustiske advarsler.....7

Riktig bruk7

Krav til brukeren7

Gjenværende farer8

BETJENING9

Utføre målinger9

Innstillinger for målinger9

Innstillingsmeny10

Åpne hjelp12

Isolasjonsmotstandsmåling.....12

Gjennomgangstest.....13

FI/RCD-test.....14

Slupeimpedans.....18

Nettimpedans.....21

Spennings- og frekvensmåling.....22

Fasefølgekontroll23

Jordingsmotstandsmåling23

Autotest24

DOKUMENTASJON.....26

Intern enhetsminne26

Dokumentasjon med Sparkify via NFC26

ETTER BRUK.....27

Transport og oppbevaring27

Bytte av batteri27

Bytte av sikring27

Vedlikehold27

Vedlikehold og kalibrering28

Avfallshåndtering28

Service og garanti28

TEKNISKE DATA.....29

Tekniske data29

Tekniske kjennetegn29

Om denne veiledningen

Denne bruksanvisningen gjør det mulig å bruke installasjonstesteren MFT one på en sikker og effektiv måte. Oppbevar denne bruksanvisningen for senere bruk! Les denne bruksanvisningen før du begynner arbeidet. For å arbeide sikkert må du følge alle sikkerhetsanvisninger og instruksjoner i denne bruksanvisningen. Følg lokale ulykkesforebyggende forskrifter og generelle sikkerhetsbestemmelser for bruksområdet til installasjonstesteren.

Denne veiledningen er beskyttet av opphavsrett. Overføring av denne veiledningen til tredjeparter, kopiering i enhver form – også utdrag – samt bruk og/eller viderefremming av innholdet er ikke tillatt uten skriftlig tillatelse fra Wiha Werkzeuge GmbH, heretter kalt «produsenten», med unntak av intern bruk. Brudd på dette vil medføre erstatningskrav. Produsenten forbeholder seg retten til å gjøre gjeldende ytterligere krav.

Medfølgende dokumenter

Enheten er konstruert og testet i henhold til følgende sikkerhetsforskrifter:

Liste over gjeldende standarder og forskrifter	
DIN EN 60529 IEC 60529	Testutstyr og testmetoder Kapslingsgrader gjennom kabinett (IP-kode)
DIN EN IEC 61326-1	Elektriske måle-, kontroll-, regulerings- og laboratorieapparater – EMC-krav – Del 1: Generelle krav
DIN EN IEC 61010-1	Sikkerhetsbestemmelser for elektriske måle-, kontroll-, regulerings- og laboratorieapparater – Del 1: Generelle krav
DIN EN IEC 61010-031	Sikkerhetsbestemmelser for elektriske måle-, kontroll-, regulerings- og laboratorieapparater – Del 031: Sikkerhetsbestemmelser for håndholdte og håndførte måleutstyr for elektrisk måling og testing

OVERSIKT

Liste over gjeldende standarder og forskrifter

DIN EN IEC 61557-1	Elektrisk sikkerhet i lavspenningsnett opp til AC 1000 V og DC 1500 V – Utstyr for testing, måling eller overvåking av beskyttelsestiltak – Del 1: Generelle krav
IEC 62955	Likestrøm-feilstrømregistreringsenhet (RDC-DD) for lading av elektriske kjøretøy i modus 3

Leveringsinnhold;

- Installasjonstester MFT one
- 3 m-leidninger 1 m
- M-leidninger med jordet støpsel
- Strømforsyningsenhet;
- 3 krokodilleklemmer
- 6 batterier 1,5 V
- 3 testspisser
- M-leidninger med testknapp for å utløse en måling
- Bruksanvisning;
- Hurtigstartguide

Kort beskrivelse

Installasjonstesteren MFT one måler alle elektriske sikkerhetsparametere i bygningsinstallasjoner. Følgende målinger og tester kan utføres:

- Isolasjonsmåling
- Gjennomgangstest og lavmotstandsmåling
- RCD-test (feilstømsbryter)
- Sløyfeimpedans
- Nettimpedans
- Spennings- og frekvensmåling
- Fasefølge
- Jordingsmotstand
- Spesifikk jordingsmotstand
- Autotest

Display og betjeningslementer

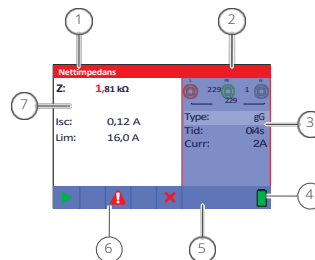


Fig. 4: Display

- ① Målemodus
 - ② Spenningsvisning
 - ③ Valgfelt for
 - ④ batteristatusvisning
 - ⑤ Aktuell
 - ⑥ klokkeslett
 - ⑦ Statusfelt
- Resultatfelt

Spenningsvisning

Spenningsene som er tilkoblet installasjonstesteren MFT one vises. Enheten gjenkjenner automatisk hvilken spenning som er tilkoblet hvilke måleuttak, og viser dette på displayet. Alle relevante måleuttak brukes til den aktuelle målingen. Enheten viser med en svart prikk i det aktuelle måleuttaket på displayet hvilke måleuttak som må kobles til anlegget som skal testes ved hjelp av målekablene.

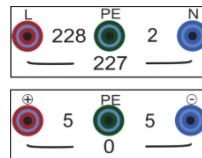


Fig. 5: Inngangsovervåking

Tilkoblinger

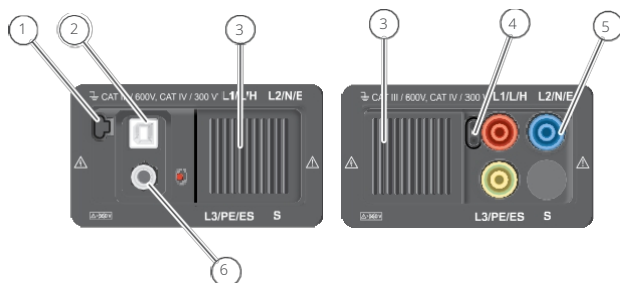


Fig. 6: Tilkoblinger

- 1 USB-C-tilkobling for fabrikkalibrering
- 2 USB-B-port for fabrikkalibrering Skyvbar
- 3 beskyttelsesdeksel over USB-port Kontakt for sonde med
- 4 Trykknapp; Måleportkontakter
- 5 Strømtilkoblingskontakt
- 6

Betjeningsselementer

Tast	Beskrivelse	Funksjon
	Lagring	Lagre måling eller innstilling
ZERO	Ledningskompensasjon	Kompenserer målekabelmotstanden ved lavohmmålinger
HELP	Hjelp	Åpne hjelpefunksjonen
	Innstillinger	Åpne menyen Innstillinger
	ESC/Tilbake	Lukke menyen og gå tilbake til forrige meny
	Opp	Bla oppover
	Ned	Rull nedover
	Venstre	Reduser verdi/Gå ett nivå tilbake
	Høyre	Øk verdien/Gå ett nivå videre
	TEST/ENTER	Start måling/Åpne undermeny/Bekreft inntasting
	PÅ/AV	Trykk kort: Slå på enheten Trykk lenge: Slå av enheten Enheden slås automatisk av etter den siste betjeningen hvis det ikke lenger er spenning på. Slå av-tiden kan endres i innstillingsmenyen .


FOR DIN SIKKERHET

Symboler i denne veiledningen

 **ADVARSEL!**
Denne kombinasjonen av symbol og signalord indikerer en potensielt farlig situasjon som kan føre til død eller alvorlige skader hvis den ikke unngås.



 **FORSIKTIG!**
Dette symbolet indikerer farlig spenning og fare for elektrisk støt.

 **MILJØVERN!**
Dette symbolet indikerer mulige farer for miljøet.

 **INFO!**
Dette symbolet markerer nyttige tips og anbefalinger samt informasjon for effektiv og problemfri drift.

Symboler på enheten

Baksiden av enheten (typeskilt)

 Advarsel om farlig sted. Følg bruksanvisningen.  Forsiktig! Farlig spenning, fare for elektrisk støt.

 Kontinuerlig dobbel eller forsterket isolasjon i henhold til kategori II DIN EN 61140.

 Enheten oppfyller europeiske krav.

 Enheten og tilbehøret må ikke kastes i restavfallet (se kapittelet «Avfallshåndtering» på side 28).

Display


 Batteriet er ikke tilstrekkelig ladet 

Batteriet er tilstrekkelig ladet

 Farlig spenning

COMP  Måleledningene er kompensert

 Målingen kan ikke startes

 Farlig spenning ved jordingspunktet

 Resultatet er ikke OK

 Resultat OK

 RCD åpen eller utløst

 RCD lukket

 Måling kan startes

 Temperaturen er for høy

 Bytt måleledninger

 Vent

 Signalstøy

 Kontroller sikringene

Akustiske advarsler

Lyd	Beskrivelse
Kort, høy tone	Tasten trykket
Lys, klingende tone	Enheden lades
Kontinuerlig tone	Under gjennomgangstesten: Resultat < 35 Ω
Lyd stigende	Farlig spenning
Kort tone	Slå av, måling avsluttet
Fallen tone	Advarsler (temperatur, spenning og inngang, start ikke mulig)
Periodisk tone Bestemt bruk	Fasespenning på PE-rekkeklemmen. Avbryt alle målinger umiddelbart.

Installasjonstesteren MFT one er en multifunksjonell, bærbar installasjonstester for alle målinger for normkonform testing av den elektriske sikkerheten til anlegg og bygninger. Installasjonstesteren er utviklet for følgende målingstyper:

- Isolasjonsmåling
- Gjennomgangstest og lavmotstandsmåling
- RCD-test (feilstømsbryter)
- Sløyfeimpedans
- Nettimpedans
- Spennings- og frekvensmåling
- Fasefølge
- Jordingsmotstand
- Spesifikk jordingsmotstand
- Autotest

All bruk av apparatet som ikke er beskrevet i denne Bruksanvisningen, er i strid med Bruksanvisningen. Apparatets funksjon må kontrolleres ved igangsetting.

tilpasses de individuelle kravene på bruksstedet. Bruk apparatet utelukkende innenfor de spesifikasjonene som er angitt i de tekniske dataene («TEKNISKE DATA» på side 29). Enhver bruk utover den tiltenkte bruken eller annen bruk anses som feilbruk, eller annen bruk enn den som er angitt, regnes som feil bruk.



Fare ved feil bruk!

Feil bruk av apparatet kan føre til farlige situasjoner.

- Ikke bruk enheten i eksplosjonsfarlige områder.
- Bruk apparatet kun i henhold til de tekniske dataene, bruksbegrensningene, de kontraktsmessig avtalte spesifikasjonene og leveringsbetingelsene med det medfølgende tilbehøret.
- Ikke foreta egne endringer, manipulasjoner eller ombygginger.
- Bruk aldri enheten til annet enn å kontrollere den elektriske sikkerheten til anlegg og bygninger.



Krav av noe slag på grunn av feil bruk er utelukket.

Krav til brukeren

Brukere må være elektrikere eller fagpersoner som har fått relevant opplæring og som kjenner til farene forbundet med prosessen og hvordan disse kan unngås når de bruker enheten.

Kun personer som kan forventes å utføre arbeidet sitt på en pålitelig måte, er godkjent som brukere. Personer hvis reaksjonsevne er påvirket, f.eks. av narkotika, alkohol eller medisiner, er ikke godkjent.

Brukeren er i stand til å utføre arbeid med apparatet på en faglig og sikker måte på grunn av sin utdanning, kunnskap og erfaring samt kjennskap til relevante normer og bestemmelser. Brukeren er dessuten i stand til å gjenkjenne og unngå farer forbundet med dette arbeidet på egen hånd.

FOR DIN SIKKERHET

Gjenværende farer

Enheten er i samsvar med den nyeste teknologien og gjeldende sikkerhetskrav. Likevel forblir det restrisikoer som krever forsiktig håndtering.



Følg alle sikkerhetsanvisninger, instruksjoner, illustrasjoner og tekniske data som følger med dette apparatet. Manglende overholdelse av følgende instruksjoner kan føre til elektrisk støt, brann og/eller alvorlige personskader. Oppbevar alle sikkerhetsanvisninger og instruksjoner for fremtidig bruk.



Livsfare på grunn av elektrisk spenning!

Ved berøring med strømførende deler er det umiddelbar livsfare for elektrisk støt.

- Hvis isolasjonen er skadet, må du umiddelbart koble apparatet fra strømmettet og ikke fortsette å bruke det defekte apparatet.
- Ikke utfør reparasjoner på enheten på egen hånd, men kontakt kundeservice (se «Service og garanti» på side 28).
- Hold enheten borte fra fuktighet og vann for å unngå kortslutning.
- Ikke berør testobjektet under eller umiddelbart etter målingen.
- Før du starter målingen, må du forsikre deg om at testobjektet er spenningsfritt.



Fare for personskade ved feil håndtering av batterier!

Ved feil håndtering kan batterier eksplodere eller det kan lekke ut væske som er skadelig for helsen. Ved kontakt med væske fra batterier er det fare for personskade og livsfare.

- Ikke kortslut kontaktene «+» og «-» på batteriet.
- Ikke utsett batteriet for fuktighet eller vann.
- Hvis enheten ikke skal brukes på lenge, må du fjerne alle batterier fra Batterirom.
- Ikke endre batteriets form, og ikke åpne eller demonter batteriet.
- Hold batteriet borte fra varme omgivelser.
- Ved hudkontakt med utløpt væske, vask det berørte området. vask stedet grundig med vann.
- Ved øyekontakt med utløpt væske, skyll øyet med rent vann og kontakt lege.

- Hvis du svelger væske som har lekket ut, skyll munnen, drikk rikelig med vann og kontakt lege. Ikke fremkall oppkast.
- Oppladbare Ni-MH-batterier (størrelse AA) kan brukes i apparatet. Ikke lad opp alkaliske batterier!



Fare for ulykker ved bruk av feil sikring!

Bruk av feil sikring medfører fare for brann og fare for svikt i sikkerhetsanordninger på grunn av overbelastning.

- Erstatt alltid defekte sikringer med nye sikringer av samme type.



Livsfare ved magnetfelt!

Når installasjonstesteren brukes, genererer de magnetiske kabelholderne magnetfelt som kan forstyrre funksjonen til pacemakere og andre metalliske implantater.

- Unngå å bruke enheten og oppholde deg i umiddelbar nærhet hvis du har pacemaker eller metallimplantat.
- Forsikre deg om at det ikke er noen berørte personer i fareområdet før du bruker enheten.
- Unngå å bruke holdemagneter i magnetisk følsomme områder, for eksempel i rom med magnetisk resonanstomografi eller annet medisinsk utstyr som kan forstyrres av magnetfelt eller tiltrekke metalliske gjenstander.



Fare for funksjonsfeil på grunn av elektromagnetiske felt ved bruk av NFC!

Elektromagnetiske felt i omgivelsene kan forstyrre NFC-kommunikasjonen og føre til feilaktige måleresultater.

- Bruk NFC-funksjonen kun i forstyrrelsesfrie omgivelser.
- Ikke bruk enheten i nærheten av sterke elektromagnetiske felt.



Fare for funksjonssvikt på grunn av gamle batterier!

Et for gammelt batteri kan påvirke enhetens funksjon eller føre til uønskede føre til funksjonssvikt.

- Kontroller batteriet regelmessig og bytt det ut senest hvert 5. år.

Utfør målinger


Målefunksjoner

Med dreiebryteren  kan du velge følgende målinger:

- Isolasjonsmotstand R_{SO}
- Gjennomgangstest og lavmotstandsmåling (R_{LOW})
- RCD (berøringsspenning U_b , utløsningstid, utløsningsstrøm, RCD-Auto-Test)
- Sløyfeimpedans (Z)
- Nettimpedans (Z_1)
- Spenning, rotasjonsfeltretning, frekvens (U)
- Jordingsmotstand (R_E)/Spesifikk motstand (R_G)
- Autotest (AUTO)

Betegnelsen på den valgte funksjonen blir uthevet på displayet.

Velg målefunksjon

Med tastene  kan du velge en parameter eller grenseverdi. Med tastene



kan du stille inn grenseverdien for den valgte parameteren.

Innstillingene forblir gyldige til du gjør nye endringer.

Utføre målinger

Når displayet viser «▶», kan du starte en måling ved å trykke på «⊙»-knappen. Målingen anses som bestått hvis den innstilte grenseverdien ikke overskrides. I så fall vises resultatverdien og statusen

✓. Hvis grenseverdien overskrides, anses målingen som ikke bestått. Da vises resultatverdien og statusen








Innstillinger for målinger

Parameter	Beskrivelse
Modus	Definerer målemodus
Grenseverdi	Definerer grenseverdien
Avstand	Jordingsmotstand R_G : Definerer avstanden «a» mellom testprober
Type	Definerer RCD-typen
Tid	Utløsningsgrense avhengig av karakteristikken til overstrømsbeskyttelsesanordningen
Curr	Nominell strøm for overstrømsbeskyttelsesanordningen
$F I_{sc}$	Skaleringsfaktor
I_{in}	Definerer nominell differensestrøm
Faktor	Nominell differensestrøm
Pol.	Definerer startpolariteten til teststrømmen
Volt.	Definerer nominell testspenning
Freq	Frekvens
Dreifelt	Dreifelt

BRUK

Innstillingsmeny

1. Trykk  for å åpne **Innstillinger-menyen**.
2. Velg   ønsket undermeny.
3. Trykk   for å åpne undermenyen.
4. Endre   verdien.

Undermeny	Verdi	Beskrivelse
Dato/klokkeslett	År	Innstilling av dato og klokkeslett
	Måned	
	Dag	
	Time	
	Minutt	
ISC-faktor		Definerer en faktor for skalering av forventet feilstrøm/kortslutningsstrøm
RCD-grenseverdi	EN 61008/EN 61009	Valg av nasjonal grenseverdi for RCD-testing
	EN 60364-4-41 TN/IT	
	BS 7671	
	AZ NZS 3017	
	EN 60364-4-41 TT	

Undermeny	Verdi	Beskrivelse
Autotest-grenseverdier	Z_1	Valg av grenseverdier for autotest
	Z_5	
	MCB-type	
	MCB-tid	
	MCB strøm	
	RCD I	
	RCD t	
	RCD-type	
	RCD $I_{\Delta N}$	
	Riso	
Riso Volt.		
Maks. berøringsspenning spenning	50 V _{AC} / 120 V _{DC}	Valg av øvre grense for maksimal berøringsspenning
	25 V _{AC} / 60 V _{DC}	
Slå av tid	Ikke slå av	Definerer tidsperioden før enheten slås av automatisk
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 time	






Undermeny	Verdi	Beskrivelse
Tidsavbrudd ved gjennomgangstest	Ingen tidsavbrudd	Definerer den tillatte tidsoverskridelsen før målemodus slås av automatisk
	30	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 time	
Timeout Isoleringstest motstandstest	Ingen tidsavbrudd	Definerer den tillatte tidsavbruddet før automatisk avstengning av målemodus
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 time	
Nettform	TN (TT)	Valg av nettform
	IT	
	Forenklet lavspenning spenning (2 × 55 V)	
Enhetsinformasjon		Visning av tilgjengelig enhetsinformasjon: Serienummer, fastvare, neste kalibrering

Undermeny	Verdi	Beskrivelse
Språk	Engelsk	Endrer visningsspråket på enheten
	Tysk	
	Nederlandsk	
	Fransk	
	Spansk	
	Italiensk	
	Portugisisk	
Lyd	Alarm- og feilmeldinger	Bestemmer når et akustisk varselsignal skal genereres
	Bare alarmmeldinger	
	Alle	
Bakgrunnsbelysning		Endrer lysstyrken på displayet

BRUK

Åpne hjelp

Hjelpen gir grafisk støtte ved bruk av enheten i ulike målescenarier.

1. Trykk  for å åpne hjelpen.
2. Trykk  for å gå tilbake til forrige visning av hjelpen.
3. Trykk på  for å gå til neste visning av hjelpen.
4. Trykk på «  » eller «  » for å lukke hjelpen.

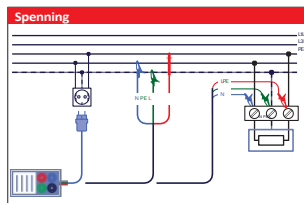


Fig. 7: Eksempel på hjelpeskjerm

Måling av isolasjonsmotstand

Isolasjonsmotstandsmålingen utføres for å sikre sikkerheten mot elektrisk støt. Med denne målingen kan følgende verdier bestemmes:

- Isolasjonsmotstand mellom installasjonsledere
- Isolasjonsmotstand i ikke-ledende rom (vegger og gulf)
- Isolasjonsmotstand for jordingskabler
- Motstand fra halvledende (antistatiske) gulf

Måling av isolasjonsmotstand

Fare for elektrisk støt!

- Berør aldri testobjektet under målingen og før fullstendig utlading.
- Forsikre deg om at testobjektet er spenningsfritt før du måler isolasjonsmotstanden.
- Forsikre deg om at alle forbrukere er koblet fra og alle bryterkontakter er lukket før du måler isolasjonsmotstanden mellom ledere.





Skader på apparatet på grunn av uakseptabel spenning!

Målinger utenfor det tillatte spenningsområdet fører til skader på apparatet og tilbehøret.

- Vær oppmerksom på den maksimale tillatte eksterne spenningen på 550 V (AC eller DC) når du kobler til testklemmene.



Overdreven fuktighet på apparatet påvirker måleresultatene negativt. La apparatet og alt tilbehør tørke helt i minst 24 timer.

1. Velg med dreiebryteren R_{iso} .
2. Still inn følgende måleparametere og grenseverdier:
 - Volt: Testspenning
 - Grense: Nedre grenseverdi for isolasjonsmotstanden
3. Forsikre deg om at testobjektet er spenningsfritt.
4. Koble m  ledningene til apparatet.
5. Koble m  ledningene til testobjektet.
6. Kontroller statusfeltet for å se om det vises advarsler.
7. Hvis det vises «  », trykker du på «  ». Testen utføres. Testresultatet vises.

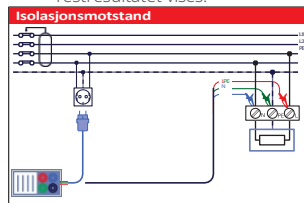


Fig. 8: Tilkoblingsskjema isolasjonsmotstand (R)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R	Isolasjonsmotstand
Om	Testspenning på testobjektet

Gjennomgangstest

Her er to testfunksjoner tilgjengelige:

- Lavohmmåling (ca. 240 mA) med automatisk polaritetsendring
- Lavstrøm-gjennomgangstest (ca. 4 mA, valgfritt), spesielt for målinger i induktive systemer

Lavmotstandsmåling

Funksjonen gjør det mulig å måle motstanden og dermed ledningsevnen mellom to punkter i et anlegg. Målingen gjør det mulig å sikre at alle beskyttelses-, jordings- og potensialutligningsledere er riktig tilkoblet og har riktig motstandsverdi.

Lavohmmålinger utføres med en teststrøm på minst 200 mA. Under målingen skjer det en automatisk polaritetsomvendning av testspenningen og teststrømmen. Målingen gir mulighet til å trekke konklusjoner om en eventuell likerettervirkning av komponenter (f.eks. dioder, transistorer, SCR-er) i en strømkrets, som kan føre til problemer når det tilføres spenning.

Utfør lavmotstandsmåling

Fare for elektrisk støt!

Parallellmotstander og transientstrømmer kan påvirke testresultatene negativt.

- Før du utfører en måling, må du forsikre deg om at testobjektet er spenningsfritt.



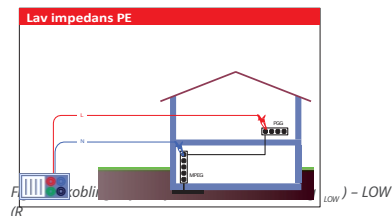
Fra en spenning på 10 V (AC eller DC) mellom testklemmene kan ingen måling utløses.

1. Velg R_{low} med dreiebryteren.
2. Velg Mode **Low**.
3. Angi en grenseverdi for motstanden via **Grenze**.
4. Koble m ϕ leledningene til apparatet.
5. Kortslut m ϕ leledningene.
6. Trykk på **ZERO** for å starte kompensasjonen av målekabelmotstanden. Etter vellykket kompensasjon vises **zero** i statusfeltet.
7. Trykk på **ZERO** igjen for å avslutte funksjonen. Når funksjonen er avsluttet, forsvinner **zero** fra statusfeltet.
8. Forsikre deg om at testobjektet er spenningsfritt.

9. Koble m ϕ leledningene til testobjektet.

10. Kontroller statusfeltet for å se om det vises advarsler.

11. Hvis det vises « \blacktriangleright », trykker du på \odot . Testen utføres. Testresultatet vises.



Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R	Resultat av lavmotstandsmåling (gjennomsnittsverdi R+/R-)
R	Delresultat lavmotstandsmåling med positiv spenning på L
R	Delresultat lavmotstandsmåling med negativ spenning på N

BRUK

Gjennomgangstest

Gjennomgangstester med lav motstand kan utføres uten polomvendning av testspenningene og med svært lav teststrøm. Enheten måler her kun motstanden Ω ved lav teststrøm. Funksjonen kan også brukes til å teste induktive komponenter som motorer og spiralkabler.

Kontroller gjennomgang

! Fare for elektrisk støt!

Parallellmotstander og transientstrømmer kan påvirke måleresultatene negativt.

- Før du utfører en måling, må du forsikre deg om at testobjektet er spenningsfritt.

i Fra en spenning på 10 V (AC eller DC) mellom testklemmene kan ingen måling utløses.

1. Velg R_{Low} med dreiebryteren .
2. Velg Mode **Cont**.
3. Angi en grenseverdi for motstanden via **Grenze**.
4. Koble m \rightarrow leledningene til enheten.
5. Forsikre deg om at testobjektet er spenningsfritt.
6. Koble m \rightarrow leledningene til testobjektet.
7. Kontroller statusfeltet for å se om det vises advarsler.
8. Hvis « **▶** » vises, trykk på « **⊙** ».
9. Trykk på « **⊙** » for å avslutte målingen. Testresultatet vises.

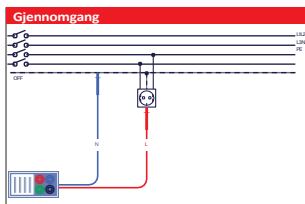


Fig. 10: Tilkoblingskjema for gjennomgangstest (R_{Low}) – Kontinuitet

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R	Resultat av lavstrøm-gjennomgangstest
I	Teststrøm

FI/RCD-test

Underfunksjoner av FI/RCD-testen:

- Måling av berøringsspenning
- Måling av utløsningstid
- Måling av utløsestrøm
- Automatisk FI-test

Berøringsspenning

Avledningsstrømmer i retning av PE-tilkoblingen kalles berøringsspenning (U_b). Berøringsspenning forårsaker spenningsfall på jordingsmotstanden og finnes på alle tilgjengelige komponenter som er koblet til PE-tilkoblingen. Berøringsspenningen bør være lavere enn sikkerhetsgrenseverdien. Berøringsspenningen måles uten å utløse RCD. RL betegner feilsøfemotstanden og beregnes som følger:

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

Måle berøringsspenning

i Justeringsverdier overføres alltid til alle FI-funksjoner! Ved måling av berøringsspenningen utløses FI vanligvis ikke. På grunn av avledningsstrømmer som strømmer til PE-beskyttelseslederen eller via den kapasitive forbindelsen mellom lederne L og PE, kan målespenningen imidlertid ligge over utløsningsgrensen for FI.

Ved bruk av underfunksjonen FI-utløserlås (dreiebryter i posisjon **RCD**) forlenges den totale tiden for å bestemme feilsølfemotstanden, men du får et mer nøyaktig måleresultat sammenlignet med funksjonen **berøringsspenning**.

1. Velg **RCD** med dreiebryteren.
2. Velg Mode **U_b**.
3. Velg **I_{ΔN}** og angi en verdi for nominell differensialstrøm.
4. Angi RCD-typen under **Type**.
5. Angi en grenseverdi for berøringsspenningen under **Grense**.
6. Koble m \diamond leledningene til enheten.
7. Koble m \diamond leledningene til testobjektet.
8. Kontroller om det vises advarsler i statusfeltet.
9. Hvis det vises «▶▶», trykker du på «⊙». Testen utføres. Testresultatet vises.

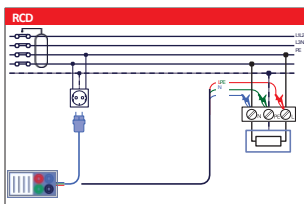


Fig. 11: Tilkoblingsskjema berøringsspenning (RCD – U_b)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
U _b	Berøringsspenning
RI	Feilsølfemotstand
Grenseverdi	Grenseverdi feilsølfemotstand

Utløsingstid

Effektiviteten til en FI kontrolleres ved å måle utløsingstiden. Her simuleres en typisk feiltilstand.

Måling av utløsingstid

i Justeringsverdier overføres alltid til alle FI-funksjoner! Utløsingstiden til FI-brytere måles bare hvis berøringsspenningen ved nominell differensialstrøm ligger under den fastsatte grenseverdien for berøringsspenningen. Ved måling av berøringsspenningen utløses FI vanligvis ikke. På grunn av lekkasjestrømmer som flyter til PE-beskyttelseslederen eller via den kapasitive forbindelsen mellom lederne L og PE, kan målespenningen imidlertid ligge over FI-utløsningsgrensen.

1. Velg **RCD** med dreiebryteren.
2. Velg Mode **time**.
3. Velg **I_{ΔN}** og angi en verdi for nominell differensialstrøm.
4. Velg **Faktor** og angi multiplikatoren for nominell differensstrøm.
5. Angi RCD-typen via **Type**.
6. Velg **Pol** og angi startpolariteten til teststrømmen.
7. Koble m \diamond leledningene til enheten.
8. Koble m \diamond leledningene til testobjektet.
9. Kontroller i statusfeltet om det vises advarsler.
10. Når «▶▶» vises, trykk på «⊙». Testen utføres. Testresultatet vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
t	Utløsingstid
U _b	Berøringsspenning

BRUK

Utløsestrøm

Ved denne målingen bestemmes strømmen som er nødvendig for å utløse FI. Etter at målingen er startet, økes teststrømmen som genereres av apparatet kontinuerlig, 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 DC-feilstrømmer), til FI-bryteren utløses.

Måle utløsningsstrøm

i Justeringsverdier overføres alltid for alle FI-funksjoner! Utløsingstiden for FI-brytere måles bare hvis berøringsspenningen ved nominell differensialstrøm ligger under den fastsatte grenseverdien for berøringsspenningen.

Ved måling av berøringsspenningen utløses FI vanligvis ikke. På grunn av lekkasjestrømmene som strømmer til PE-beskyttelseslederen eller via den kapasitive forbindelsen mellom lederne L og PE, kan målespenningen imidlertid ligge over utløsningsgrensen for FI.

1. Velg **RCD** med dreiebryteren.
2. Velg Mode **current**.
3. Velg **$I_{\Delta N}$** og angi en verdi for nominell differensialstrøm.
4. Angi RCD-typen under **Type**.
5. Velg **Pol.** og angi startpolariteten til teststrømmen.
6. Koble m \diamond leledningene til enheten.
7. Koble m \diamond leledningene til testobjektet.
8. Kontroller om det vises advarsler i statusfeltet.
9. Hvis det vises «▶», trykker du på «⊙». Testen utføres. Testresultatet vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
I	Utløsestrøm
U_b	Berøringsspenning
t	Utløsingstid

Automatisk FI-test

Autotesten kontrollerer de viktigste parametrene for FI-brytere: berøringsspenning, utløsningsstrøm og utløsingstid ved forskjellige feilstrømmer. Hvis et måleresultat avviker fra grenseverdien, avbrytes autotesten og det vises en melding om at det er nødvendig med ytterligere målinger.

Utfør RCD-autotest Fare for

elektrisk støt!



Lekkasjestrømmer som oppstår etter FI-bryteren i strømkretsen, kan påvirke måleresultatet negativt.

Andre enheter som er integrert i strømkretsen etter FI-bryteren som skal måles, kan forlenge testtiden betydelig. Dette kan for eksempel være kondensatorer eller motorer i drift.

- Vær spesielt oppmerksom på spesielle krav til den aktuelle FI-beskyttelsesanordningen (f.eks. type S, selektiv og støtstrømsikker).



Ved den forutgående målingen av berøringsspenningen utløses FI vanligvis ikke. På grunn av avledningsstrømmer som strømmer til PE-beskyttelseslederen eller via den kapasitive forbindelsen mellom lederne L og PE, kan målespenningen imidlertid ligge over utløsningsgrensen til FI. Autotesten stoppes hvis utløsingstiden ligger utenfor den tillatte tidsperioden. For RCD-er av type B hoppes autotesten x1 automatisk over ved en nominell differensialstrøm $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$.



Autotesten x5 hoppes automatisk over i følgende tilfeller:

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

I begge tilfeller regnes autotesten som bestått hvis t_1 til t_4 er bestått

. t_5 og t_6 vises ikke på displayet, se tabellen «Resultat utløsingstid trinn 1, t_3 (ΔN , 0°)» på side 17.



1. Velg **RCD** med dreiebryteren.
2. Velg modus **AUTO**.
3. Velg **$I_{\Delta N}$** og angi en verdi for nominell differensialstrøm.
4. Angi RCD-typen via **Type**.
5. Koble m \diamond leledningene til enheten.
6. Koble m \diamond leledningene til testobjektet.

7. Kontroller statusfeltet for å se om det vises advarsler.
8. Hvis det vises «», trykker du på «». Autotesten startes.

Autotest

1. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm I_{DN}
 - Teststrøm initial med positiv halvølge ved 0°
 Utløsning av FI i. d. R. innenfor den tillatte tidsperioden. Etter tilbakestilling av FI fortsetter autotesten automatisk med trinn 2.
2. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm I_{DN}
 - Teststrøm initial med negativ halvølge ved 180°
 Utløsning av FI skjer vanligvis innenfor den tillatte tidsperioden. Etter at FI er tilbakestillt, fortsetter autotesten automatisk med trinn 3.
3. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm $5 \times I_{DN}$
 - Teststrøm initial med negativ halvølge ved 0°
 Utløsning av FI vanligvis innenfor tillatt tidsperiode. Etter tilbakestilling av FI fortsetter autotesten automatisk med trinn 4.
4. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm $5 \times I_{DN}$
 - Teststrøm initial med negativ halvølge ved 180°
 Utløsning av FI skjer vanligvis innenfor den tillatte tidsperioden. Etter at FI er tilbakestillt, fortsetter autotesten automatisk med trinn 5.
5. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm $\frac{1}{2} \times I_{DN}$
 - Teststrøm initial med negativ halvølge ved 0°
 Autotesten fortsetter automatisk med trinn 6.
6. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm $\frac{1}{2} \times I_{DN}$
 - Teststrøm initial med negativ halvølge ved 180°
 Autotesten fortsetter automatisk med trinn 7.

7. Rampetest med følgende måleparametere:
 - Teststrøm initial med positiv halvølge ved 0°
 Ved denne målingen bestemmes strømmen som er nødvendig for å utløse FI. Etter at målingen er utløst, økes teststrømmen som genereres av enheten kontinuerlig til FI-bryteren utløses. Etter at FI er tilbakestillt, fortsetter autotesten automatisk med trinn 8.
8. Rampetest med følgende måleparametere:
 - Teststrøm initial med negativ halvølge ved 180°
 Denne målingen brukes til å bestemme strømmen som kreves for å utløse FI. Etter at målingen er utløst, økes teststrømmen som genereres av enheten kontinuerlig til FI-bryteren utløses. Måleresultatene vises.

Resultat	Beskrivelse
	Resultat OK
	Resultat ikke OK
x1 (venstre)	Resultat Utløsningstid trinn 1, $t_3 (I_{DN}, 0^\circ)$
x1 (høyre)	Resultat utløsningstid trinn 2, $t_4 (I_{DN}, 180^\circ)$
x5 (venstre)	Resultat utløsningstid trinn 3, $t_5 (5 \times I_{DN}, 0^\circ)$
x5 (høyre)	Resultat utløsningstid trinn 4, $t_6 (5 \times I_{DN}, 180^\circ)$
x 1/2 (venstre)	Resultat utløsningstid trinn 5, $t_1 (\frac{1}{2} \times I_{DN}, 0^\circ)$
x 1/2 (høyre)	Resultat utløsningstid trinn 6, $t_2 (\frac{1}{2} \times I_{DN}, 180^\circ)$
$I_A (+)$	Utløsestrøm (+) Trinn 7, positiv polaritet
$I_A (-)$	Utløsestrøm (-) Trinn 8, negativ polaritet
U_b	Beregnet berøringsspenning I_{DN}

BRUK

Sløyfeimpedans

Feilsøyfeimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Alternativer for måling av sløyfeimpedans:

- Alternativ sløyfeimpedans
Rask måling av feilsøyfeimpedans i systemer uten FI
- Alternativ sløyfeimpedans med RCD type A, 30 mA, utløserlås (no trip)

Måling av feilsøyfeimpedans i systemer med FI

- Alternativ sløyfeimpedans med avvikende RCD-type og utløsningsperre (no-trip)
Måling av feilsøyfeimpedans i systemer med FI

Z_s (L-PE, modus: uten RCD), I_k (med RCD-utløsning)

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet;
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 % av M. + 5 siffer)

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet;
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)		
0,00 ... 19,99	0,01	Vær oppmerksom på nøyaktigheten av feilsøyfeimpedansmålingen
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	10	

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

Z_s (L-PE, modus: std.RCD & alt.RCD), I_k (uten RCD-utløsning)

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet;
Måleområde i henhold til EN 61557-3: 0,75 Ω ... 1999 Ω		
0,4 ... 19,99	(0,40 ... 19,99) 0,01	± (5 % av M. + 10 siffer)
20,0 ... 9999	(20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	± 10 % av M.

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet;
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)		
0,00 ... 19,99	0,01	Vær oppmerksom på nøyaktigheten av feilsøyfeimpedansmålingen
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	100	

Angivelse	Verdi
Nominelt spenningsområde	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Feisløyfeimpedans

Ved denne målingen bestemmes feisløyfeimpedansen ved kortslutning på berørbare ledende komponenter (f.eks. ledende forbindelse mellom fase og beskyttelsesleder). Målingen av sløyfeimpedansen utføres med høy teststrøm.

Den forventede kortslutningsstrømmen (I_k) beregnes på grunnlag av den målte motstanden som følger:

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

Nominell inngangsspenning U_N	Spenningsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{LPE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{LPE} \leq 266 \text{ V}$

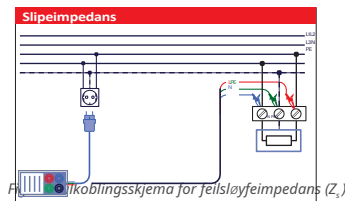
Måle feisløyfeimpedans

i Den angitte nøyaktigheten til testparametrene er kun garantert hvis Nettspenning forblir stabil under målingen.

Ved måling av feisløyfeimpedansen utløses FI. Verdien I_k er avhengig av Z , U_N og skaleringsfaktoren.

Strømbegrensningen avhenger av sikringstypen, den tilsvarende den nominelle strømmen og utløsningsatferden.

1. Velg med dreiebryteren Z_S .
2. Velg Mode **uten RCD**.
3. Angi ønsket utløsningskarakteristikk under **Type**.
4. Angi en verdi for multiplum av nominell strøm over **tid**.
5. Angi nominell strøm for Sikringen via **Strøm**.
6. Koble m⚡leledningene til apparatet.
7. Koble m⚡leledningene til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet om det vises advarsler.
9. Når «▶» vises, trykk på «⏪». Testen utføres. Testresultatet vises.



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

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

Måling av feisløyfeimpedansen utføres med lav teststrøm for å unngå utløsning av FI. Funksjonen er også egnet for FI med en utløsningsstrøm på 30 mA og høyere.

Den forventede kortslutningsstrømmen (I_k) beregnes på grunnlag av den målte motstanden som følger:

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

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

Nominell inngangsspenning U_N	Spenningsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{LPE} < 134 \text{ V}$
230	$185 \text{ V} \leq U_{LPE} \leq 266 \text{ V}$

BRUK

Måle FI-feilsøyfeimpedans

i Ved å bruke «Mode: std. RCD» kan du måle sløyfeimpedansen uten at Standard-RCD/FI-bryteren type A, 30 mA utløses. På grunn av driftsrelaterte lekkasjestrømmer i anlegget som påvirker

RCD forhåndsbelastes eller gjennom kapasitiv kobling fra fasen til beskyttelseslederen, er det likevel mulig at den innebygde RCD/FI-bryteren utløses. De angitte grenseverdiene for testparametrene avhenger av en konstant Nettpenning. Måleverdiene kan ellers avvike.

1. Velg med dreiebryteren Z_s .
2. Velg Modus **std. RCD**.
3. Still inn en verdi for multiplen av nominell strøm via **Tid**.
4. Angi ønsket sikringstype via **Type**.
5. Angi sikringenes nominelle strøm via **Strøm**.
6. Koble m ϕ leledningene til apparatet.
7. Koble m ϕ leledningene til testobjektet.
8. Kontroller statusfeltet for å se om det vises advarsler.
9. Hvis det vises « \blacktriangleright », trykker du på « \odot ». Testen utføres. Testresultatet vises.

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

Feilsøyfeimpedans (for justerbar nominell differensestrøm)

Måling av feilsøyfeimpedansen utføres med en lav teststrøm for å unngå utløsning av FI. Teststrømmen avhenger av innstillingen av FI. Denne opsjonen gjør det mulig å bestemme maksimal strøm for alle FI-typer uten utløsning.

Den forventede kortslutningsstrømmen (I_k) beregnes på grunnlag av den målte motstanden som følger:

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

Nominell inngangsspenning U_N	Spenningsområde
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-feilsøyfeimpedans

i Ved å bruke «Mode: alt. RCD» kan du måle sløyfeimpedansen på RCD-er som tilsvarer en annen type eller nominell differensialstrøm. Målingen utløser vanligvis ikke RCD-en. På grunn av driftsrelaterte lekkasjestrømmer i anlegget som forhåndsbelaster RCD-en, eller på grunn av kapasitiv kobling fra fasen til beskyttelseslederen, er det likevel mulig at den innebygde RCD/FI-bryteren utløses.

De angitte grenseverdiene for testparametrene avhenger av en konstant Nettpenning. Måleverdiene kan ellers avvike.

1. Velg med dreiebryteren Z_s .
2. Velg Mode **alt. RCD**.
3. Angi ønsket type via **Type**.
4. Angi en verdi for nominell differensialstrøm via $I_{\Delta N}$.
5. Definer en berøringsspenning via **Grense**.
6. Angi skaleringen via **F I_k**.
7. Koble m ϕ leledningene til enheten.
8. Koble m ϕ leledningene til testobjektet.
9. Kontroller i statusfeltet om det vises advarsler.
10. Når « \blacktriangleright » vises, trykk på « \odot ». Testen utføres. Testresultatet vises.

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

Nettimpedans

Nettimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Ved måling av nettimpedansen bestemmes impedansen ved innmatingspunktet til anlegget eller en strømkrets ved kortslutning i nøytrallederen (ledende forbindelse mellom fase og nøytrallederen i enfasesystemet eller mellom faser i trefasesystemet). Målinger av nettimpedansen utføres med høy teststrøm.

Den forventede kortslutningsstrømmen beregnes som følger:

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

Måle nettimpedans

i Den angitte nøyaktigheten til testparametrene er kun garantert hvis nettspenning forblir stabil under målingen. Verdien I_k er avhengig av Z_t og skaleringsfaktoren.

Strømbegrensningen avhenger av sikringstypen, den tilsvarende nominelle strømmen og utløsningsatferden.

1. Velg med dreiebryteren Z_t .
2. Velg Modus **Nett**.
3. Angi ønsket utløserkarakteristikk under **Type**.
4. Angi en verdi for multiplen av nominell strøm under **Tid**.
5. Angi nominell strøm for Sikringen under **Strøm**.
6. Koble måleledningene til apparatet og mål nettimpedansen fase-nøytral eller mellom faser.
7. Koble måleledningene til testobjektet.

8. Kontroller statusfeltet for å se om det vises advarsler.
9. Når «▶» vises, trykk på «○». Testen utføres. Testresultatet vises.

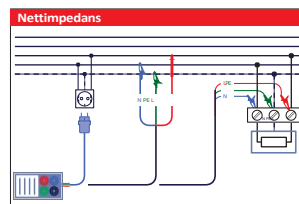


Fig. 13: Tilkoblingskjema nettimpedans (Z_t)

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

Måle spenningsfall

Ved måling av spenningsfallet bestemmes nettimpedansen, og resultatet refereres til en ytterligere måling på et annet punkt i systemet (normalt tilførselspunktet, da dette har lavest impedans). Spenningsfallet i %, impedansen og den forventede kortslutningsstrøm.

Spenningsfallet i % beregnes som følger:

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

BRUK

i Den angitte nøyaktigheten til testparametrene er kun garantert hvis nettspenningen forblir stabil under målingen.

1. Velg med dreiebryteren **Z**.
2. Velg Modus **Sp.Fall**.
3. Angi ønsket utløserkarakteristikk under **Type**.
4. Angi en verdi for multiplen av nominell strøm via **Tid**.
5. Angi nominell strøm for Sikringen under **Strøm**.
6. Definer en øvre grense for spenningsfallet via **Grense**.
7. Angi skaleringen via **F I_k**.
8. Koble enheten til et referansepunkt ved hjelp av egnede måleledninger og måle nettimpedansen fase-nøytralt eller mellom faser.
9. Trykk på **ZERO**. **REF** vises. Enheten er klar til å måle referansepunktet for anlegget.
10. Kontroller statusfeltet for å se om det vises advarsler.

i Etter at referanseverdien er angitt, kan måleledningene kobles til den aktuelle strømkretsen for å utføre selve målingen. Referanseverdien må bare angis én gang per anlegg. Trykk på «**○**» for hver nye måleverdi per målepunkt.

11. Når «**▶**» vises, trykker du på «**○**». Testen utføres. Testresultatet vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
ΔU	Spenningsfall ved målepunktet, sammenlignet med referansepunktet
Z_{ref}	Nettimpedans ved referansepunktet
Z	Nettimpedans
I_k	Forventet kortslutningsstrøm

Spennings- og frekvensmåling

Spenningsmålinger bør utføres regelmessig i elektriske anlegg (ulike målinger og tester, identifisere potensielle feilkilder osv.). En frekvensmåling må for eksempel utføres ved fastsettelse av nettspenningskilden.

Måle spenning og frekvens

i Hvis det oppdages fasespenning på den testede PE-rekkeklemmen, må alle målinger avsluttes umiddelbart. Ytterligere målinger må først utføres etter at feilårsaken er fjernet!

1. Velg med dreiebryteren **U**.
2. Koble måleledningene til apparatet.
3. Koble måleledningene til testobjektet.
4. Kontroller statusfeltet for å se om det vises advarsler.
5. Testingen utføres. Rotasjonsfeltet vises automatisk når spenningen måles til 400 V. Displayet viser «123» ved et høyre-roterende felt og «321» ved et venstre-roterende felt.

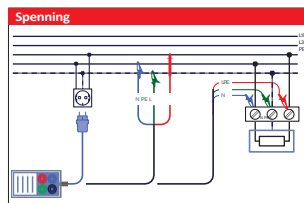


Fig. 14: Tilkoblingskjema for spennings- og frekvensmåling (U)

Resultat	Beskrivelse
U L-N	Spenning mellom fase og nøytralledning
U L-PE	Spenning mellom fase og jordleder
U N-PE	Spenning mellom nøytral- og beskyttelsesleder

Resultat		Beskrivelse
Trefasetest		
U 1-2		Spenning mellom fasene L1 og L2
U 1-3		Spenning mellom fasene L1 og L3
U 2-3		Spenning mellom fasene L2 og L3

Resultat		Beskrivelse
✓		Resultat OK
✗		Resultat ikke OK
Frekvens		Hyppighet
Rotasjon		Fasefølge

Fasefølgekontroll

I praksis kobles ofte trefasestrømførbrukere som motorer, vifter, transportanlegg og andre elektromekaniske maskiner til et trefasestrømnett. Noen av disse forbrukerne krever en bestemt fasefølge og kan bli skadet hvis rotasjonsretningen er byttet om. Kontroller derfor fasefølgen før tilkobling.

Kontroller fasefølgen

1. Velg med dreiebryteren **U**.
2. Koble måleledningene til testobjektet.
3. Kontroller statusfeltet for å se om det vises noen advarsler.
4. Hvis det vises «▶», trykk på «⊙». Kontrollen utføres. Kontrollerresultatet vises.

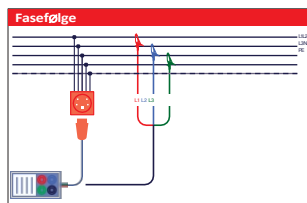


Fig. 15: Tilkoblingskjema for fasefølge

Jordingsmotstandsmåling

Måling av jordingsmotstand (R_E), 3-leder, 4-leder Måling av jordingsmotstand

i Fra en spenning på 10 V mellom testklemmene utføres ingen måling av jordingsmotstand.

1. Velg med dreiebryteren R_E .
2. Velg modus (↓).
3. Angi en grenseverdi for jordingsmotstanden via **Grense**.
4. Koble måleledningene til apparatet.
5. Koble målesondene til testpunktene.
6. Kontroller statusfeltet for å se om det vises advarsler.
7. Hvis det vises «▶», trykker du på «⊙». Testen utføres. Testresultatet vises.

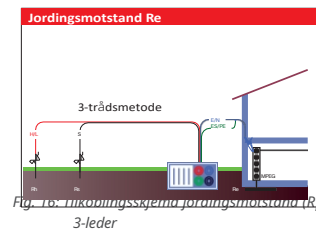


Fig. 16: Tilkoblingskjema jordingsmotstand (R_E), 3-leder

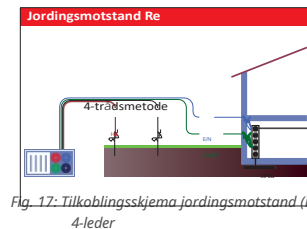


Fig. 17: Tilkoblingskjema jordingsmotstand (R_E), 4-leder

BRUK

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R_{Σ}	Motstand mot jord
R_s	Sondemotstand S (potensial)
R_h	Sonde motstand H (strøm)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R_{Σ}	Motstand mot jord
R_s	Sondemotstand S (potensial)
R_h	Sondemotstand H (strøm)

Spesifikk jordmotstand (R_o)

Jordmotstanden bør bestemmes i forbindelse med fastsettelsen av visse parametere for et jordingsystem (nødvendig lengde og overflate på jordingselektroder, ideell installasjonsdybde for jordingsystemet osv.) for å få et mer nøyaktig beregningsgrunnlag.

Måle spesifikk jordingsmotstand (R_o)

i Fra en spenning på 10 V mellom testklemmene utføres det ingen måling av jordingsmotstanden.

1. Velg med dreiebryteren R_{Σ} .
2. Velg Modus R_o .
3. Angi avstanden «a» mellom testprobene via **Avstand**.
4. Koble måleledningene til apparatet.
5. Koble målesondene til testpunktene.
6. Kontroller statusfeltet for å se om det vises advarsler.
7. Hvis det vises «▶», trykk på «▶» . Testen utføres. Testresultatet vises.

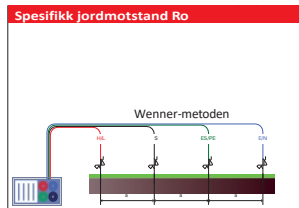


Fig. 18: Tilkoblingsskjema Spesifikk jordingsmotstand (R_o) – ρ

Autotest

Den justerbare autotesten er en brukerdefinert automatisk testsekvens. Autotesten gjør det mulig å utføre en fullstendig testsekvens med ett tastetrykk og er spesielt egnet for standardiserte tester.

Autotesten omfatter følgende tester:

- Spenning (L-N, L-PE, N-PE)
- Nettimpedans (L-N)
- Slupeimpedans (L-PE, uten FI-utløsning)
- Berøringsspenning
- RCD-utløsningsstrøm (FI)
- RCD-utløsningsstid (FI)
- Isolasjonsmotstand (L-N, L-PE, N-PE)

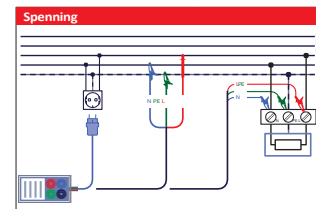


Fig. 19: Tilkoblingsskjema for autotest

Utfør autotest









1. Velg **AUTO** med dreiebryteren.
2. Angi en grenseverdi for hver test i **innstillingsmenyen**.
Enkelte tester kan deaktiveres ved å velge innstillingen **AV**.
3. Koble måleledningene til enheten.
4. Koble måleledningene til målepunktet.
5. Når «▶» vises, trykk på «◂». Testene utføres etter hverandre.
Testresultatene fra autotesten vises.

i Ved RCD-testen må RCD slås på igjen etter hver utløsning. Etter den siste vellykkede RCD-deltesten vil **nettet kontrollere at det ikke er spenning, og deretter** isolasjonsmotstandsmålinger (L-N, L-PE og N-PE), og resultatet av Riso: L-N vises.

i Hvis en eller flere av disse målingene i innstillingsmenyen til Au, blir disse automatisk hoppet over i måleprosessen.

i Måleresultatene kan overføres til **Sparkify** ved hjelp av NFC-dataoverføring (se kapittelet «Dataoverføring via NFC» på side 26).

Endre innstillinger for autotest

1. Trykk  for å åpne **Innstillinger-menyen**.
2. Velg   undermenyen **Auto-sekvens**.
3. Trykk  for å åpne undermenyen.
4. Endre   verdien.
5. Trykk på  for å lagre endringene. Trykk på  for å lukke forlate undermenyen uten å lagre.

Følgende innstillinger kan gjøres i autotestmenyen:

Funksjon	Innstillingsmuligheter	Beskrivelse
Nettimpedans Zi	På/Av	
Feilsølyfeimpedans Zs	På/Av	Kun «no-trip»-variant for strømkretser med RCD.
Ledningsbryter type	gG, gL, B, C, K	Innstillingen påvirker grenseverdien Z og kortslutningsstrømmen I_k .
Flerfold av sikringsens nominelle strøm/måletid ved smeltesikringer	$5 \times I_n$, $10 \times I_n$, $15 \times I_n$, 0,4 s, 5 s	
Nominell strøm for sikringen	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	Nominell strøm påvirker grenseverdien Z og I_k .
RCD-utløsestrøm $I_{\Delta n}$	På/Av	
RCD-utløsningstid t	På/Av/ $1 \times I_{\Delta n}$	Utfører alle 6 RCD-utløsertidmålinger. Utfører bare utløsningstidsmålingene for begge halvølgene ved $1 \times I_{\Delta n}$.
RCD-type	AC, A/F, B/B+	
Nominell differensialstrøm RCD $I_{\Delta n}$	30 mA, 100 mA, 300 mA	
Isolasjonsmotstand Riso	På/Av/ $1 \times I_{\Delta n}$	
Målespenning isolasjonsmotstand	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	

DOKUMENTASJON

Internt enhetsminne

Det interne minnet (minnetast) er beholdt for mulige fremtidige tilleggsfunksjoner. Du finner detaljer om dette i en senere versjon av denne veiledningen. For dataoverføring og dokumentasjon av måleresultatene anbefaler vi Wiha Sparkify-appen.

Dokumentasjon med Sparkify via NFC

Dataene overføres enkelt og brukervennlig via NFC direkte til Sparkify-appen. I appen kan alle måledata dokumenteres enkelt og effektivt, og måleprotokoller kan opprettes umiddelbart. Brukere drar nytte av en rask, papirløs og strukturert registrering av all relevant informasjon. Sparkify-appen er tilgjengelig for gratis nedlasting for alle Android- og iOS-enheter i Google Play Store og Apple App Store:




Fig. 20: QR-kode – Google Play Store




Fig. 18: QR-kode – Apple App Store

Dataoverføring via NFC

Forbered mobilenheten:

1. Aktiver NFC-funksjonen i innstillingene på smarttelefonen eller nettbrettet.
2. Åpne appen «Sparkify».
3. Registrer deg eller logg inn med påloggingsinformasjonen din. Hvis du ikke ønsker å registrere deg, kan du fortsette med en gjestetilgang.
 I dette tilfellet er ikke sikkerhetskopiering i skyen tilgjengelig. Du kan når som helst registrere deg og overføre prosjekter og dokumentasjon i profilen din.
4. Velg den aktuelle flisen for å starte dokumentasjonen for installasjonskontrollen.
5. Prosjektet blir automatisk tilordnet. For å tilordne et annet prosjekt manuelt, opprett et nytt prosjekt eller velg et annet prosjekt.

6. Holderen for mobilenhet med aktivert NFC-funksjon skal holde mobilenheten tett inntil symbolet «» på enheten. Pass på at avstanden mellom enheten og mobilenheten ikke er større enn 4 cm.
7. Holder mobilenheten stille til appen automatisk overtar dataene.
8. Lagre dokumentasjonen.

Dataoverføring:

Appen overfører automatisk følgende data:

- Måleresultater
- Tidsstempel
- Serienummer på enheten

Feilsøking:

1. Kontroller om NFC-funksjonen er aktivert på mobilenheten.
2. Plasser mobilenheten nøyaktig på NFC-symbolet.
3. Hold mobilenheten stille og med maks. 4 cm avstand fra enheten.
4. Start appen eller mobilenheten på nytt om nødvendig.
5. Lukk andre aktive NFC-apper.
6. Gjenta overføringsprosessen.
7. Kontakt teknisk support om nødvendig.

Datilgang og dataoverføring/EU Data Act (forordning (EU) 2023/2854)

Dette måleinstrumentet genererer tekniske måleverdier under bruk.

- Direkte tilgang: Alle måleverdier vises umiddelbart og i sanntid på det integrerte displayet.
- Dataoverføring: I tillegg kan måleverdiene leses ut via NFC-grensesnitt. Dette krever aktiv utlesing med en kompatibel enhet i en avstand på ca. 10 cm.
- Sikkerhet: NFC-overføringen skjer ukryptert. På grunn av den svært korte rekkevidden (nærfeltskommunikasjon) er utilsiktet eller uautorisert avlytting praktisk talt utelukket, og det foreligger en innebygd sikkerhetsmekanisme.
- Videreformidling av data til tredjeparter: Brukeren har rett til å videreformidle måleverdiene til tredjeparter (f.eks. en app fra et annet selskap).

Det samles ikke inn eller overføres personopplysninger.

Transport og oppbevaring

Oppbevar originalemballasjen for senere forsendelse, f.eks. for kalibrering. Transportskader på grunn av mangelfull emballasje er unntatt fra garantien. Transporter enheten i samsvar med de angitte tillatte omgivelsesforholdene (temperatur, fuktighet osv.), se kapittelet «TEKNISKE DATA» på side 29. For å unngå skader bør batteriene tas ut hvis måleinstrumentet ikke skal brukes over lengre tid. Hvis apparatet likevel skulle bli forurenset av utløpte battericeller, må du kontakte teknisk support. Det anbefales å få apparatet sjekket hos produsenten. Transportér apparatet kun i den medfølgende transportbeholderen.

Oppbevar apparatet i et tørt, lukket rom. Hvis apparatet har blitt transportert under ekstreme temperaturer, må det akklimatiseres i minst 2 timer før det slås på.

Bytte av batteri



Livsfare på grunn av elektrisk spenning!

Når apparatet er koblet til et anlegg, kan det oppstå farlig spenning i Batterirom.

- Før du åpner batterilokket, må du forsikre deg om at alt måleutstyr er koblet fra og at enheten er slått av.

1. Løsne T10-festeskrue og fjern batterilokket på baksiden av apparatet.
2. Bytt ut batteriet. Bruk oppladbare Ni-MH-batterier (type AA) med en kapasitet på ≥ 2300 mAh.
3. Skru batterilokket på plass igjen på baksiden av enheten.

Bytte av sikring



Fare for ulykker ved bruk av feil sikring!

Bruk av feil sikring medfører brannfare og fare for svikt i sikkerhetsanordninger på grunn av overbelastning.

- Erstatt alltid defekte sikringer med nye av samme type.

Sikring;	Type	Funksjon
F1	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Generelle sikringer for testklemmer L/L1 og N/L2
F	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Generelle sikringer for testklemmer L/L1 og N/L2
F	M 0,315 A / 250 V, 5 × 20 mm	Sikring av interne lavohmkretser mot skader hvis det ved et uhell tilføres Nettspenning til testspissene

Vedlikehold

Hvis apparatet blir skittent etter daglig bruk, kan du rengjøre det med en fuktig klut og litt mildt husholdningsrengjøringsmiddel. Før du begynner å rengjøre, må du forsikre deg om at apparatet er slått av, koblet fra den eksterne strømforsyningen og fra de øvrige M-leddningene. Bruk aldri sterke rengjøringsmidler eller løsemidler. Bruk ikke enheten før den er helt tørr.

ETTER BRUK

Vedlikehold og kalibrering

Alle nye Wiha MFT-måleinstrumenter blir fabrikkkalibrert før levering. Et tilhørende kalibreringssertifikat følger med apparatet. Wiha anbefaler at apparatet kalibreres med jevne mellomrom på 12 måneder (365 dager) fra første gangs bruk for å sikre målenøyaktighet og samsvar med standarder på lang sikt.

i Det er opp til brukeren selv å fastsette et passende kalibreringsintervall. Faktorer som bruksfrekvens, bruksmiljø eller interne krav i bedriften (f.eks. krav til kvalitetsstyring) bør tas i betraktning ved beslutningen.

Wiha tilbyr en valgfri, kostbar kalibreringstjeneste. Mer informasjon, inkludert online bestilling og returprosess, finner du her:






Slik fungerer kalibrering hos Wiha:

1. Bestill kalibrering i Wiha nettbutikk.
2. Du mottar en fraktetikett som du kan bruke til å sende enheten trygt til Wiha.
3. Måleinstrumentet blir kalibrert på fagmessig vis hos Wiha.
4. Etter vellykket kalibrering får du enheten tilbake sammen med kalibreringsbeviset.

Hvis apparatet ikke består kalibreringstesten, vil Wiha kontakte deg for å avtale alle videre tiltak individuelt.

Avfallshåndtering

Fare for miljøet ved feil avfallshåndtering!
Feil avfallshåndtering kan utgjøre en fare for miljøet.

-  Fjern batteriet («Batteribytte» på side 27) før du kasserer installasjonstesteren. Kast aldri batteriet og installasjonstesteren i restavfallet.
-  La godkjente spesialforetak avhende elektrisk avfall og elektroniske komponenter.
-  Hvis du er i tvil, kan du be om informasjon om miljøvennlig avfallshåndtering fra lokale myndigheter eller spesialiserte avfallshåndteringsbedrifter.

Service og garanti

Hvis enheten ikke lenger fungerer, du har spørsmål eller trenger informasjon, kan du kontakte et autorisert kundesenter for Wiha-verktøy.

Ved materielle skader eller personskader som skyldes manglende overholdelse av denne bruksanvisningen, samt ved tap av typeskiltet, bortfaller garantien. Typeskiltet finner du på baksiden av enheten.

Kundeservice	Tlf.: +49 77 22 959-400
Wiha Werkzeuge GmbH	E-post: tech-support@wiha.com
Obertalstraße 3 – 7	Nettsted: www.wiha.com
78136 Schonach	
TYSKLAND	

Tekniske data

Generelle data

Opplysning	Verdi
Strømforsyning	9 V _{DC} (6 × 1,5 V Ni-MH-batterier, størrelse AA)
Strømforsyningsenhet;	12 V _{DC} / 1000 mA
Ladetid	~ 6 timer
Drift	~ 15 timer (avhengig av bruk)
Overspenningskategori	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Beskyttelsesklassifisering	Dobbel isolasjon
Forurensningsgrad	2
Kapslingsgrad;	IP42
Display	480 × 320 TFT LCD
COM-port	USB
Dimensjoner (B × H × D)	25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Vekt (uten batteri)	1,30 kg
Driftstemperatur	0 ... 40 °C
Relativ luftfuktighet	Maks. 95 %, uten kondens
Lagringstemperatur	-10 ... +70 °C

Tekniske kjennetegn

Isolasjonsmotstand

Måleområde (MΩ)	Oppløsning (MΩ)	Nøyaktighet;
Isolasjonsmotstand: Nominell spenning 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 % av M. + 3 siffer)
Isolasjonsmotstand: Nominell spenning 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 % av M. + 3 siffer)
Isolasjonsmotstand: Nominell spenning 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 % av M. + 3 siffer)
200 ... 999	(200,0 ... 999) 1	± (10 % av M.)
Måleområde (V)	Oppløsning (V)	Nøyaktighet;
Spenning		
0 ... 1200	1	± (3 % av M. + 3 siffer)

TEKNISKE DATA

Angivelse	Verdi
Testspenninger	50 V DC, 100 V DC, 250 V DC, 500 V DC, 1000 V DC
Tomgangsspenning	0 % ... 20 % av nominell spenning
Strømmåling	Min. 1 mA ved $R_N = U_N / 1 \text{ k}\Omega/V$
Kortslutningsstrøm	Maks. 15 mA
Antall mulige tester med nye batterier	Maks. 1000 (med 2300 mAh-batterier)

Hvis apparatet blir fuktig, kan måleresultatene bli påvirket. I så fall bør apparatet og tilbehøret tørkes i minst 24 timer.

Lavmotstandsmåling (R_{low})

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet;
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 % av M. + 3 siffer)
20 ... 1999	(20,0 ... 99,9) 0,1 (100 ... 1999) 1	\pm 5 % av M.

Opplysning	Verdi
Nominell spenning;	5 V DC
Teststrøm	Min. 200 mA ved 2 Ω belastningsmotstand
Måleledningskompensasjon	Maks. 5 Ω
Antall mulige tester med nye batterier	Maks. 1400 (med 2300 mAh-batterier)

Gjennomgangstest (lavstrømmåling)

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet;
0,1 ... 1999	(0,1 ... 99,9) 0,1 (100 ... 1999) 1	\pm (5 % av M. + 3 siffer)

Angivelse	Verdi
Tomgangsspenning	5 V DC
Kortslutningsstrøm	Maks. 7 mA
Målekabelkompensasjon	Maks. 5 Ω

FI/RCD-test

Spesifikasjon	Verdi
Nominell feilstrøm	6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Nøyaktighet Nominell feilstrøm	-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), pulserende (A)
RCD-type	Generell (G, ikke forsinket), selektiv (S, tidsforsinket), EVSE
Inngangspolaritet for teststrømmen	0°, 180
Spenningsområde	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

Berøringspenning

Måleområde (V)	Oppløsning (V)	Nøyaktighet:
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V ... 49,0 V ved en maksimal berøringspenning på 25 V		
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V ... 99,0 V ved en maksimal berøringspenning på 50 V		
3,0 ... 9,9	0	(-0 %/+10 % av M. + 5 siffer)
10,0 ... 99,9	0,1	(-0 %/+10 % av M. + 5 siffer)

Opplysning	Verdi
Teststrøm	Maks. $0,5 I_{\Delta N}$
Grenseverdi Berøringspenning	25 V, 50 V

Utløsingstid

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

TEKNISKE DATA

Utløsingstider 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-brytere	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selektive (forsinkede) FI-bryter	$t_{\Delta} > 1999$ 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 ikke utløses. Utløsingstider i henhold til

DIN EN IEC 62955:

	$I_{\Delta N}$ DC	$10 \times I_{\Delta N}$ DC	$33 \times I_{\Delta N}$ DC	
FI-bryter 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-bryter 30 mA _{AC}	uten utløsning	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms

Måleområde (ms)	Oppløsning (ms)	Nøyaktighet;
Hele måleområdet oppfyller kravene i DIN EN IEC 61557-6. De angitte nøyaktighetene gjelder for hele driftsområdet.		
0,0 ... 500,0	0,1	± 3 ms

Angivelse	Verdi
Teststrøm	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$
Grenseverdi Berøringspenning	25 V, 50 V

Utløsestrøm

Måleområde (Δ)	Oppløsning (Δ)	Nøyaktighet;
Måleområdet tilsvarer DIN EN IEC 61557-6 ved $I_{\Delta N} \geq 10$ mA. De angitte nøyaktighetene gjelder 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)	Oppløsning (ms)	Nøyaktighet;
Utløsingstid		
0,0 ... 300,0	1	± 3 ms

Måleområde (V)	Oppløsning (V)	Nøyaktighet;
Berøringspenning		
3,0 ... 9,9	0,1	-0 %/+10 % av M. + 5 siffer
10,0 ... 99,9	0,1	-0 %/+10 % av M. + 5 siffer

Feilsøyfeimpedans og forventet kortslutningsstrøm Z_s (L-PE, modus: uten RCD), I_k (med RCD-utløsning)

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet;
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 % av M. + 5 siffer)

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet;
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)		
0,00 ... 19,99	0,01	Vær oppmerksom på nøyaktigheten av feilsøyfeimpedansmålingen
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	10	

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet;
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)		
0,00 ... 19,99	0,01	Vær oppmerksom på nøyaktigheten av feilsøyfeimpedansmålingen
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	10	

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

Angivelse	Verdi
Nominelt spenningsområde	93 V ... 134 V; 185 V ... 266 V (45 Hz ... 65 Hz)

Z_s (L-PE, modus: std.RCD & alt.RCD), I_k (uten RCD-utløsning)

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet;
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 % av M. + 10 siffer)
20,0 ... 9999	(20 ... 99,9) 0,1 (100 ... 9999) 1	\pm 10 % av M.

Feilsøyfeimpedans; feilsøyfeimpedans RCD type A, 30 mA, utløserlås (no trip) og med avvikende RCD-type og utløserlås (no-trip)

Nominell inngangsspenning U _N	Spenningsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{\text{L-PE}} \leq 266 \text{ V}$

Nettimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Nominell inngangsspenning U _N	Spenningsområde
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 DATA

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet;
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 % av M. + 5 siffer)

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet;
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)		
0,00 ... 19,99	0,01	Vær oppmerksom på nøyaktigheten av nettimpedansmålingen
20,00 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 k ... 9,99 k	10	
10,0 k ... 100 k	10	

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

Måleområde (%)	Oppløsning (%)	Nøyaktighet;
Spenningsfall		
0,0 ... 9,9	0,1	Vær oppmerksom på nøyaktigheten av ledningsmålingen (beregnet verdi)

Spennings- og frekvensmåling

Måleområde (V)	Oppløsning (V)	Nøyaktighet;
0 ... 550	1	\pm (2 % av M. + 2 siffer)

Angivelse	Verdi
Høyredreiet felt	1-2-3
Venstre-rotasjonsfelt	3-2-1
Frekvensområde	0 Hz, 45 Hz ... 400 Hz

Måleområde (Hz)	Oppløsning (Hz)	Nøyaktighet;
10 ... 499	0,1	\pm (0,2 % av M. + 1 siffer)

Angivelse	Verdi
Nominelt spenningsområde	10 V ... 550 V

Fasefølge

Måleområde i henhold til EN 61557-7:

Angivelse	Verdi
Høyredreiet felt	1-2-3
Venstre roterende felt	3-2-1
Nominelt spenningsområde	93 V _{AC} ... 550 V _{AC}
Frekvensområde	45 Hz ... 400 Hz

Jordingsmotstand

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

Måleområde (Ω)	Opplysning (Ω)	Nøyaktighet;
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 % av M. + 5 siffer)

Angivelse	Verdi
Rh og Rs skal betraktes som veiledende verdier.	
Maks. motstand Rh Hjelpejordingselektrode	100 R_e eller 50 k Ω (laveste verdi har forrang)
Maks. sonde motstand Rs	100 R_e eller 50 k Ω (laveste verdi har forrang)
Ekstra feil Sensorresistans ved $R_{h_{max}}$ eller $R_{s_{max}}$	\pm (10 % av M. + 10 siffer)
Ekstra feil ved 3 V spenningsstøy (50 Hz)	\pm (5 % av M. + 10 siffer)
Tomgangsspenning	< 30 V _{AC}
Kortslutningsstrøm	< 30 mA
Testspenningsfrekvens	126,9 Hz
Type testspenning	Sinusbølge

Spesifikk jordingsmotstand (R_o)

Måleområde (Ω)	Opplysning (Ω)	Nøyaktighet;
Rh og Rs skal betraktes som veiledende verdier.		
6,0 Ω m ... 99,9 Ω m	0,1 Ω m	\pm (5 % av M. + 5 siffer)
100 Ω m ... 999 Ω m	1 Ω m	\pm (5 % av M. + 5 siffer)
1,0 k Ω m ... 9,99 k Ω m	0,01 k Ω m	\pm 10 % av 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 % av 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 % av M ved R_e > 20 k Ω



OVERSIKT	37
Om disse instruksjonene.....	37
Vedlagte dokumenter	37
Leveringsinnhold	38
Kort beskrivelse.....	38
Display og kontroller.....	38
Spenningsindikator	38
Tilkoblinger	39
Kontroller	39
FOR DIN SIKKERHET.....	40
Symboler i denne bruksanvisningen.....	40
Hørbare advarsler	41
Tiltenkt bruk.....	41
Krav til brukeren	41
Restrisiko.....	42
DRIFT.....	43
Gjennomføring av målinger.....	43
Måleinnstillinger.....	43
Innstillingsmeny.....	44
Få hjelp.....	46
Måling av isolasjonsmotstand	46
Kontinuitetstest	47
RCD-test.....	48
Sløyfeimpedans.....	52
Nettimpedans.....	55
Spennings- og frekvensmåling.....	56
Fase sekvens kontroll	57
Måling av jordingsmotstand	57
Autotest.....	58
DOKUMENTASJON.....	60
Internt enhetsminne	60
Dokumentasjon med Sparkify via NFC.....	60
ETTER BRUK	61
Transport og oppbevaring.....	61
Bytte av batteri.....	61
Bytte av sikring	61
Vedlikehold	61
Vedlikehold og kalibrering	62
Avhending	62
Service og garanti	62
TEKNISKE SPESIFIKASJONER	63
Tekniske spesifikasjoner	63
Tekniske parametere	63

Om disse instruksjonene

Disse instruksjonene muliggjør sikker og effektiv bruk av MFT one installasjonstester. Oppbevar disse instruksjonene for fremtidig bruk! Les disse instruksjonene før du starter arbeidet. Overholdelse av alle sikkerhetsmerknader og bruksanvisninger i disse instruksjonene er en forutsetning for sikker arbeid. Følg lokale ulykkesforebyggende forskrifter og generelle sikkerhetsforskrifter for bruksområdet til installasjonstesterne.

Disse instruksjonene er beskyttet av opphavsrett. Overføring av disse instruksjonene til tredjeparter, reproduksjon i noen form eller på noen måte – inkludert utdrag – samt bruk og/eller offentliggjøring av innholdet er ikke tillatt uten skriftlig samtykke fra Wiha Werkzeuge GmbH, heretter referert til som «produsenten», med unntak av interne formål. Eventuelle brudd vil medføre erstatningsansvar. Produsenten forbeholder seg retten til å gjøre gjeldende ytterligere krav.

Medfølgende dokumenter

Enheten er konstruert og testet i henhold til følgende sikkerhetsforskrifter:

Liste over gjeldende standarder og forskrifter	
DIN EN 60529 IEC 60529	Testutstyr og testmetoder Beskyttelsesklasser på grunn av huset (IP-kode)
DIN EN IEC 61326-1	Elektrisk utstyr for måling, kontroll og laboratoriebruk – EMC-krav - Del 1: Generelle krav
DIN EN IEC 61010-1	Sikkerhetskrav til elektrisk utstyr for måling, kontroll og laboratoriebruk Del 1: Generelle krav
DIN EN IEC 61010-031	Sikkerhetskrav til elektrisk utstyr for måling, kontroll og laboratoriebruk Del 031: Sikkerhetskrav til håndholdte og håndmanipulerte sondeanordninger for elektrisk testing og måling

OVERSIKT

Liste over gjeldende standarder, forskrifter

DIN EN IEC 61557-1	Elektrisk sikkerhet i lavspente distribusjonssystemer opp til 1000 V AC og 1500 V DC – Utstyr for testing, måling eller overvåking av beskyttelsestiltak Del 1: Generelle krav
IEC 62955	Reststrømdetektor (RDC-DD) for bruk ved modus 3-lading av elektriske kjøretøy

Leveringsinnhold

- MFT one installasjonstester
- 3 × 1 m målekabler
- Målekabel med Schuko-plugg
- Strømforsyningsenhet
- 3 × krokodilleklemmer
- 6 × 1,5 V batterier
- 3 × prober
- Måleledning med testknapp for å utløse en måling
- Bruksanvisning
- Hurtigstartguide

Kort beskrivelse

MFT one installasjonstester måler alle elektriske sikkerhetsparametere i byggningsinstallasjoner. Følgende målinger og tester kan utføres:

- Isolasjonsmåling
- Kontinuitetstest og lavimpedansmåling
- RCD-test (reststrømbryter)
- Sløyfeimpedans
- Linjeimpedans
- Spennings- og frekvensmåling
- Fasefølge
- Jordingsmotstand
- Spesifikk jordmotstand
- Autotest

Display og kontroller

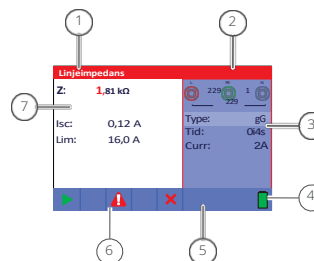


Fig. 21: Display

- ① Målemodus
- ② Spenningsindikator
- ③ Valgfelt
- ④ Batterinivåindikator
- ⑤ Gjeldende tid
- ⑥ Statusfelt
- ⑦ Resultatfelt

Spenningsindikator

Spenningsene som tilføres MFT one-installasjonstesteren vises. Enheten gjenkjenner automatisk hvilken spenning som tilføres hvilke måleuttak og viser dette på displayet. Alle relevante måleuttak brukes til den respektive målingen. Enheten viser en svart prikk i det respektive måleuttaket på displayet for å indikere hvilke måleuttak som må kobles til systemet som skal testes ved hjelp av måleledningene.

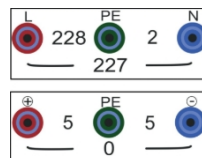


Fig. 22: Inngangsovervåking

Tilkoblinger

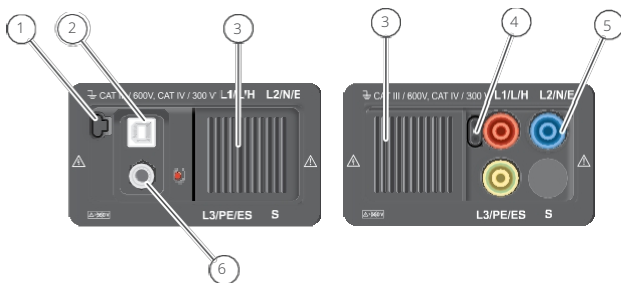


Fig. 23: Tilkoblinger

- ① USB-C-port for produsentens kalibrering
- ② USB-B-port for produsentens kalibrering
- ③ Skyvebeskyttelsesdeksel over USB-port
- ④ Stikkontakt for sonde med testtrykknapp
- ⑤ Måleforbindelsesstikkontakter
- ⑥ Strømtilkoblingskontakt

Kontroller

Knapp	Beskrivelse	Funksjon
	Lagre	Lagre måling eller innstilling
	Linjekompensasjon	Kompenserer målemotstanden for målinger med lav impedans
	Hjelp	Åpne hjelpefunksjonen
	Innstillinger	Åpne Innstillinger-menyen
	ESC/Tilbake	Lukk menyen og gå tilbake til forrige meny
	Opp	Rull opp
	Ned	Rull ned
	Venstre	Reduser verdi/ett nivå tilbake
	Høyre	Øk verdien/ett nivå fremover
	TEST/ENTER	Start måling/åpne undermeny/bekreft inndata
	PÅ/AV	Trykk kort: slå på enheten Trykk og hold inne: slå av enheten Enheden slås automatisk av etter siste bruk når det ikke lenger tilføres spenning. Du kan endre avstengningstiden i Innstillinger-menyen.


FOR DIN Sikkerhet

Symboler i denne bruksanvisningen

 **ADVARSEL!**
Denne kombinasjonen av symbol og signalord indikerer en potensielt farlig situasjon som kan føre til død eller alvorlig personskade hvis den ikke unngås.



 **FORSIKTIG!**
Dette symbolet indikerer farlig spenning og fare for elektrisk støt.

 **MILJØVERN!**
Dette symbolet indikerer potensielle farer for miljøet.


 **INFO!**
Dette symbolet markerer nyttige tips og anbefalinger samt informasjon for effektiv og problemfri drift.


Symboler på enheten

Baksiden av enheten (typeskilt)

 Advarsel om farlig område. Følg bruksanvisningen.  Forsiktig! Farlig spenning, fare for elektrisk støt.

 Kontinuerlig dobbel eller forsterket isolasjon i henhold til kategori II DIN EN 61140.


 Enheten er i samsvar med europeiske forskrifter.

 Ikke kast enheten og tilbehøret som husholdningsavfall (se kapittelet «Avfallshåndtering» på side 62).

Display

 Batteriet er ikke tilstrekkelig ladet Batteriet

 er tilstrekkelig ladet

 Farlig spenning

COMP Måleledningene er kompensert

 Kan ikke starte måling

 Farlig spenning ved jordingspunktet

 Resultat ikke OK

 Resultat OK

 RCD åpen eller utløst 

RCD lukket

 Målingen kan startes

 Temperaturen er for høy

 Bytt ut måleledninger 

Service

 Signalstøy 

Kontroller

sikringer

Hørbare advarsler

Lyd	Beskrivelse
Kort, høyfrekvent tone	Knapp trykket
Lys, ringende tone	Enheden lades
Kontinuerlig tone	Under kontinuitetstesten: Resultat < 35 Ω
Stigende lyd	Farlig spenning
Kort tone	Slå av, måling avsluttet
Fallende lyd	Advarsler (temperatur, spenning og inngang, start ikke mulig)
Periodisk tone	Fasespenning ved PE-terminalen. Avbryt umiddelbart alle målinger.

Tiltenkt bruk

MFT one installasjonstester er en multifunksjonell, bærbar installasjonstester for alle målinger for standardkompatibel testing av elektrisk sikkerhet i systemer og bygninger. Installasjonstesteren er designet for følgende målingstyper:

- Isolasjonsmåling
- Kontinuitetstest og lavimpedansmåling
- RCD-test (reststrømbryter)
- Sløyfeimpedans
- Linjeimpedans
- Spennings- og frekvensmåling
- Fasefølge
- Jordingsmotstand
- Spesifikk jordingsmotstand
- Autotest

All bruk av enheten som ikke er beskrevet i denne bruksanvisningen, anses som feilaktig. Enhetens funksjon må tilpasses de individuelle kravene på stedet under igangkjøring. Bruk kun enheten innenfor de spesifikasjonene som er angitt i de tekniske spesifikasjonene

(«TEKNISKE SPESIFIKASJONER» på side 63). Enhver bruk utover eller utenfor det tiltenkte formålet skal betraktes som feil bruk.

Fare for feil bruk!

Feil bruk av enheten kan føre til farlige situasjoner.

- Ikke bruk enheten i potensielt eksplosive omgivelser.
- Bruk kun enheten i samsvar med de tekniske spesifikasjonene, bruksbegrensningene, de kontraktmessig avtalte spesifikasjonene og leveringsbetingelsene med det medfølgende tilbehøret.
- Ikke foreta uautoriserte endringer, manipulasjoner eller ombygginger.
- Bruk aldri enheten til andre formål enn å kontrollere den elektriske sikkerheten til systemer og bygninger.

 Krav av noe slag på grunn av feil bruk er utelukket.

Krav til brukeren

Brukere må være elektrikere eller kvalifiserte personer som har fått relevant opplæring og som er kjent med farene forbundet med prosessen og hvordan disse kan unngås ved bruk av enheten.

Kun personer som kan forventes å utføre arbeidet sitt på en pålitelig måte, er tillatt som brukere. Personer hvis reaksjonsevne er påvirket, f.eks. av narkotika, alkohol eller medisiner, er ikke tillatt.

Takket være sin opplæring, kunnskap og erfaring, samt Kunnskap om relevante standarder og forskrifter gjør at brukerne kan utføre arbeid med enheten på en profesjonell og sikker måte. Brukerne er også i stand til selvstendig å identifisere og unngå farer forbundet med dette arbeidet.

Restrisiko

Enheden oppfyller gjeldende sikkerhetskrav og er i samsvar med dagens tekniske standard. Likevel forblir det gjenværende risikoer som krever forsiktighet.



Følg alle sikkerhetsanvisninger, instruksjoner, illustrasjoner og tekniske spesifikasjoner som følger med denne enheten. Manglende overholdelse av følgende instruksjoner kan føre til elektrisk støt, brann og/eller alvorlig personskade. Oppbevar alle sikkerhetsanvisninger og instruksjoner for fremtidig bruk.



Livsfare på grunn av elektrisk spenning!

Ved kontakt med strømførende deler er det umiddelbar fare for dødsfall ved elektrisk støt.

- Hvis isolasjonen er skadet, må du umiddelbart koble fra strømmen til enheten og ikke fortsette å bruke den defekte enheten.
- Ikke reparer enheten selv, men kontakt kundeservice (se «Service og garanti» på side 62).
- Hold enheten borte fra fuktighet og fuktighet for å unngå kortslutning.
- Ikke berør testobjektet under eller umiddelbart etter målingen.
- Før du starter målingen, må du forsikre deg om at testobjektet er strømløst.



Fare for personskade ved feil håndtering av batterier!

Ved feil håndtering kan batteriene eksplodere eller skadelig væske kan lekke ut. Hvis batteriene kommer i kontakt med denne væsken, er det fare for personskade og død.

- Ikke kortslut «+»- og «-»-kontaktene på batteriet.
- Ikke utsett batteriet for væske eller fuktighet.
- Hvis enheten ikke brukes på lenge, må du fjerne alle batteriene fra batterirommet.
- Ikke endre batteriets form, ikke åpne eller demonter batteriet.
- Hold batteriet borte fra varme omgivelser.
- Hvis huden din kommer i kontakt med væske som har lekket ut, vask det berørte området grundig med vann.
- Ved kontakt med øynene, skyll øynene med rent vann og kontakt lege.

- Hvis du svelger væske som har lekket ut, skyll munnen, drikk rikelig med vann og kontakt lege. Ikke fremkall oppkast.
- Oppladbare Ni-MH-batterier (størrelse AA) kan brukes i enheten. Ikke lad alkaliske batterier!



Fare for ulykke ved bruk av feil sikring!

Hvis feil sikring brukes, er det fare for brann og fare for at sikkerhetsanordninger svikter på grunn av overbelastning.

- Bytt alltid ut defekte sikringer med nye sikringer av samme type.



Livsfare på grunn av magnetfelt!

Når installasjonstesteren er i bruk, genererer de magnetiske kabelholderne magnetfelt som kan forstyrre funksjonen til pacemakere og andre metalliske implantater.

- Unngå å bruke enheten og oppholde deg i umiddelbar nærhet hvis du har pacemaker eller metallimplantat.
- Forsikre deg om at det ikke er noen berørte personer i fareområdet før du bruker enheten.
- Unngå å bruke holdemagnetene i magnetisk følsomme områder, for eksempel i rom med magnetisk resonanstomografi eller annet medisinsk utstyr som kan forstyrres av magnetfelt eller tiltrekke metalliske gjenstander.



Fare for funksjonsfeil på grunn av elektromagnetiske felt ved bruk av NFC!

Elektromagnetiske felt i omgivelsene kan forstyrre NFC-kommunikasjonen og føre til feilaktige måleresultater.

- Bruk kun NFC-funksjonen i et problemfritt miljø.
- Ikke bruk enheten i nærheten av sterke elektromagnetiske felt.



Fare for funksjonsfeil på grunn av utdaterte batterier!

Et utdatert batteri kan svekke enhetens funksjon eller føre til uventede feil.

- Kontroller batteriet regelmessig og bytt det ut minst hvert femte år.

Utføre målinger



Målefunksjoner



Med dreiebryteren  kan du velge følgende målinger:

- Isolasjonsmotstand R_{ISO}
- Kontinuitetstest og lavimpedansmåling (R_{LOW})
- RCD (berøringspenning U_b , utløsningstid, utløsningsstrøm, RCD-autotest)
- Sløyfeimpedans (Z_s)
- Linjeimpedans (Z_l)
- Spenning, roterende feltretning, frekvens (U)
- Jordingsmotstand (R_e) / spesifikk jordingsmotstand (R_o)
- Autotest (AUTO)


Navnet på den valgte funksjonen er uthevet på displayet.




Velge målefunksjon

Du kan bruke knappene « 

» til å velge en parameter eller grenseverdi. Du kan bruke knappene « » til å sette grenseverdien for den valgte parameteren. Innstillingene forblir gyldige til det gjøres nye endringer.

Utføre målinger

Hvis displayet viser «







» (Måling påbegynt), kan du starte en måling ved å trykke på «»-knappen. Målingen anses som bestått hvis den innstilte grenseverdien ikke overskrides. I dette tilfellet vises resultatverdien og statusen «» (Måling bestått). Hvis grenseverdien overskrides, anses målingen som mislykket. Da vises resultatverdien og statusen «» (Måling mislykket).

Måleinnstillinger

Parameter	Beskrivelse
Modus	Definerer målemodus
Terskel	Definerer grensen
Avstand	Jordingsmotstand R_o : Definerer avstanden «a» mellom testprober
Type	Definerer RCD-typen
Tid	Grenseverdi for utløsning avhengig av egenskapene til overstrømsbeskyttelsesanordningen
Strøm	Nominell strøm for overstrømsbeskyttelsesanordningen
$F I_{sc}$	Skaleringsfaktor
I_{in}	Definerer nominell differensialstrøm
Faktor	Nominell differensialstrøm
Pol	Definerer den innledende polariteten til teststrømmen
Volt.	Definerer nominell testspenning
Freq	Frekvens
Roterende felt	Roterende felt

OPERASJON

Innstillingsmeny

1. Trykk  for å åpne Innstillinger-menyen.
2. Bruk   for å velge ønsket undermeny.
3. Trykk  for å åpne undermenyen.
4. Bruk   for å endre verdien.

Undermeny	Verdi	Beskrivelse
Dato/klokkeslett	År	Innstilling av dato og klokkeslett
	Måned	
	Dag	
	Time	
	Minutt	
ISC-faktor		Definerer en faktor for skalering av forventet reststrøm/kortslutningsstrøm
RCD-grense	EN 61008/EN 61009	Velg den nasjonale grenseverdien for RCD-test
	EN 60364-4-41 TN/IT	
	BS 7671	
	AZ NZS 3017	
	EN 60364-4-41 TT	

Undermeny	Verdi	Beskrivelse
Automatiske testgrenser	Z_1	Velg grenseverdier for automatisk test
	Z_5	
	MCB-type	
	MCB-tid	
	MCB-strøm	
	RCD I	
	RCD t	
	RCD-type	
	RCD $I_{\Delta N}$	
	Riso	
Riso volt.		
Maks. berøringsspenning	$50 V_{AC} / 120 V_{DC}$	Velg øvre grense for maksimal berøringsspenning
	$25 V_{AC} / 60 V_{DC}$	
Slå av tid	Ikke slå av	Definerer tidsperioden til enheten automatisk slås av
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 time	

Undermeny	Verdi	Beskrivelse
Kontinuitetsjekk tidsavbrudd	Ingen tidsavbrudd	Definerer tillatt tidsavbrudd før målemodus automatisk slås av.
	30	
	1 min	
	5	
	10 min	
	30 min	
	1 time	
Tidsavbrudd for isolasjonsmotstandstest	Ingen tidsavbrudd	Definerer tillatt tidsavbrudd før målemodus automatisk slås av
	30 s	
	1 min	
	5 min	
	10 min	
	30 min	
	1 time	
Nettverkskonfigurasjon	TN (TT)	Velg nettverkskonfigurasjon
	IT	
	Forenklet lavspenning (2 x 55 V)	
Enhetsinformasjon		Vis tilgjengelig enhetsinformasjon: Serienummer, fastvare, neste kalibrering

Undermeny	Verdi	Beskrivelse
Språk	Engelsk	Endrer visningsspråket på enheten.
	Tysk	
	Nederland	
	Fransk	
	Spansk	
	Italiensk	
	Portugisisk	
Lyd	Alarm- og feilmeldinger	Angir når det skal genereres et hørbart advarselssignal
	Kun alarmer	
	Alle	
Bakgrunnsbelysning		Endrer lysstyrken på skjermen

OPERASJON

Få hjelp

Hjelpen gir grafisk støtte når du bruker enheten i forskjellige målescenarier.

1. Trykk **HELP** for å få tilgang til hjelpen.
2. Trykk **←** for å gå til forrige hjelpvisning.
3. Trykk **→** for å gå til neste hjelpvisning.
4. Trykk **HELP** eller **←** for å lukke hjelpen.

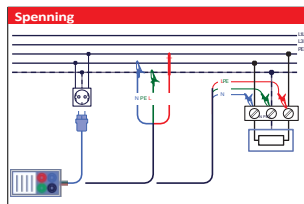


Fig. 24: Eksempel på hjelpeskjerm

Måling av isolasjonsmotstand

Måling av isolasjonsmotstand utføres for å sikre sikkerhet mot elektrisk støt. Med denne målingen kan følgende verdier bestemmes:

- Isolasjonsmotstand mellom installasjonsledere
- Isolasjonsmotstand i ikke-ledende rom (vegger og gulv)
- Isolasjonsmotstand for jordingskabler
- Motstand i halvledende (antistatiske) gulv

Måling av isolasjonsmotstand Fare for elektrisk støt!



- Berør aldri testobjektet under måling og før full utladning.
- Før du måler isolasjonsmotstanden, må du forsikre deg om at testobjektet er strømløst.
- Før du måler isolasjonsmotstanden mellom ledere, må du kontrollere at alle forbrukere er koblet fra og alle bryterkontakter er lukket.



Skade på enheten på grunn av uakseptabel spenning!

Målinger utenfor det tillatte spenningsområdet fører til skade på enheten og tilbehør.

- Overhold den maksimalt tillatte eksterne spenningen på 550 V (vekselstrøm eller likestrøm) når du kobler til testterminalene.



Måleresultatene påvirkes negativt av overdreven fuktighet på enheten. Om nødvendig, la enheten og alt tilbehør tørke helt i minst 24 timer.

1. Bruk dreiebryteren til å velge R_{iso} .
2. Sett følgende måleparametere og grenser:
 - Volt: Testspenning
 - Grense: Nedre grenseverdi for isolasjonsmotstanden
3. Forsikre deg om at testobjektet er strømløst.
4. Koble målekablene til enheten.
5. Koble målekablene til testobjektet.
6. Kontroller i statusfeltet om det vises advarsler.
7. Hvis det vises en melding om at det ikke er mulig å utføre testen (▶), trykker du på «⏏» (Avbryt test). Testen utføres. Testresultatet spilles av.

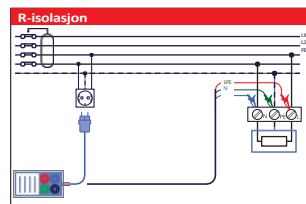


Fig. 25: Tilkoblingsskema for isolasjonsmotstand (R...)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R	Isolasjonsmotstand
Om	Testspenning på testobjektet

Kontinuitetstest

Her er to testfunksjoner tilgjengelige:

- Lavimpedansmåling (ca. 240 mA) med automatisk polaritetsomkobling
- Kontinuitetstest med lav strøm (ca. 4 mA, valgfritt), spesielt for målinger i induktive systemer

Lavimpedansmåling

Denne funksjonen gjør det mulig å måle motstanden og dermed ledningsevnen mellom to punkter i et system. Målingen kan brukes til å sikre at alle beskyttelses-, jordings- og ekvipotensialutligningsledere er riktig tilkoblet og har riktig motstandsverdi.

Lavimpedansmålinger utføres med en teststrøm på minst 200 mA.

Under målingen skjer det en automatisk polomvending av testspenningen og teststrømmen. Målingen gjør det mulig å trekke konklusjoner om en mulig likerettningseffekt av komponenter (f.eks. dioder, transistorer, SCR-er) i en krets som kan føre til problemer ved påføring av spenning.

Utførelse av en lavimpedansmåling Fare for elektrisk



støt!

- Parallele motstander og transientstrømmer kan påvirke testresultatene negativt.
 - Før du utfører en måling, må du forsikre deg om at testobjektet er strømløst.



Fra en spenning på 10 V (vekselstrøm eller likestrøm) mellom testterminalene kan ingen måling utløses.

1. Bruk dreiebryteren til å velge **R_{lav}**.
2. Velg lavmodus.
3. Bruk **Limit** til å sette en grense for motstanden.
4. Koble måleledningene til enheten.
5. Kortslut måleledningene.
6. Trykk på «ZERO» for å starte måling av motstandskompensering. Etter vellykket kompensering vises **null** i statusfeltet.
7. Trykk på «ZERO» på nytt for å avslutte funksjonen. Etter at funksjonen er avsluttet, forsvinner **null** fra statusfeltet.
8. Sørg for at testobjektet er strømløst.
9. Koble måleledningene til testobjektet.

10. Kontroller i statusfeltet om det vises advarsler.

11. Hvis «▶» vises, trykk på «○». Testen utføres. Testresultatet vises.

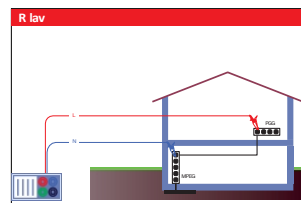


Fig. 26: Tilkoblingsskjema for lavimpedansmåling (R_{LOW}) – LOW

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R	Resultat av lavimpedansmålingen (gjennomsnittsverdi R+/R-)
R	Delresultat av lavmotstandsmåling med positiv spenning på L
R-	Delresultat av lavimpedansmåling med negativ spenning på N

OPERASJON

Kontinuitetstest

Kontinuitetsprøver med lav impedans kan utføres uten polomvending av prøvespenningene og med svært lav prøvestrøm. Enheten måler kun motstanden Ω ved lav prøvestrøm. Funksjonen kan også brukes til å teste induktive komponenter som motorer og spiralkabler.




Kontroll av kontinuitet

! Fare for elektrisk støt!

Parallelle motstander og transientstrømmer kan påvirke måleresultatene negativt.

- Før du utfører en måling, må du forsikre deg om at testobjektet er strømløst.

i Fra en spenning på 10 V (vekselstrøm eller likestrøm) mellom testterminalene kan ingen måling utløses.

1. Bruk dreiebryteren til å velge R_{low} .
2. Velg Cont-modus.
3. Bruk **Limit** for å sette en grense for motstanden.
4. Koble måleledningene til enheten.
5. Sørg for at testobjektet er strømløst.
6. Koble målekablene til testobjektet.
7. Kontroller i statusfeltet om det vises advarselmeldinger.
8. Hvis  vises, trykk på .
9. Trykk  for å avslutte målingen. Testresultatet vises.

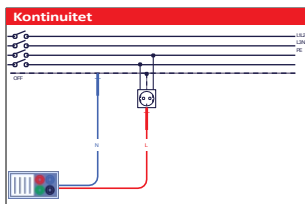


Fig. 27: Tilkoblingsskjema for kontinuitetstest (R_{low})

) – kontinuitet

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

RCD-test

Underfunksjoner av RCD-testen:

- Måling av berøringsspenning
- Måling av utløsningstid
- Måling av utløsningsstrøm
- Automatisk RCD-kontroll

Berøringsspenning

Lekkasjestrømmer i retning av PE-tilkoblingen kalles berøringsspenning (U_b). Berøringsspenning forårsaker spenningsfall ved jordingsmotstanden og påføres alle tilgjengelige komponenter som er koblet til PE-terminalen. Berøringsspenningen bør være lavere enn sikkerhetsgrensespenningen. Berøringsspenningen måles uten å utløse RCD. RL angir feilsøylfemotstanden og beregnes som følger:

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

Måling av berøringsspenning

i Justeringsverdiene er generelt akseptert for alle RCD-funksjoner! Ved måling av berøringsspenningen utløses RCD vanligvis ikke. På grunn av lekkasjestrømmer som strømmer til PE-beskyttelseslederen eller via den kapasitive forbindelsen mellom L- og PE-lederne, kan målespenningen imidlertid være over utløsningsgrensen for RCD.

Når du bruker underfunksjonen RCD-utløserlås (dreiebryter i posisjon **RCD**), forlenges den totale varigheten for å bestemme feilsøyfemotstanden, men du får et mer presist måleresultat sammenlignet med berøringsspenningsfunksjonen.

1. Bruk dreiebryteren til å velge **RCD**.
2. Velg **U_b**-modus.
3. Velg **I_{ΔN}** og sett en verdi for nominell differensialstrøm.
4. Bruk **Type** til å spesifisere RCD-typen.
5. Bruk **Limit** til å sette en grense for berøringsspenningen.
6. Koble måleledningene til enheten.
7. Koble målekablene til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet om det vises advarselmeldinger.
9. Hvis det vises en melding om at det ikke er mulig å utføre testen (▶), trykker du på Test utført (⊙). Testen utføres. Testresultatet vises.

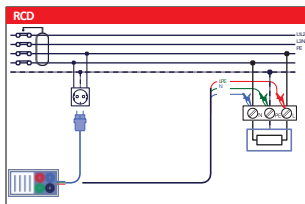


Fig. 28: Kretsdiaagram for berøringsspenning (RCD - U_b)

Utløsingstid

Effektiviteten til en RCD kontrolleres ved å måle utløsingstiden. Her simuleres en typisk feiltilstand.

Måling av utløsingstid

i Justeringsverdiene er generelt akseptert for alle RCD-funksjoner! Utløsingstiden til RCD-er måles bare hvis berøringsspenningen ved nominell differensialstrøm er under grenseverdien som er satt for berøringsspenningen. Ved måling av berøringsspenningen utløses RCD-en vanligvis ikke. På grunn av lekkasjestrømmer som strømmer til PE-beskyttelseslederen eller via den kapasitive forbindelsen mellom L- og PE-lederne, kan målespenningen imidlertid være over utløsningsgrensen til RCD-en.

1. Bruk dreiebryteren til å velge **RCD**.
2. Velg **tids**modus.
3. Velg **I_{ΔN}** og sett en verdi for nominell differensialstrøm.
4. Velg **Faktor** og sett multiplikatoren for nominell differensialstrøm.
5. Bruk **Type** til å spesifisere RCD-typen.
6. Velg **Pol.** og sett startpolariteten til teststrømmen.
7. Koble måleledningene til enheten.
8. Koble målekablene til testobjektet.
9. Kontroller i statusfeltet om det vises advarselmeldinger.
10. Hvis «▶» vises, trykk på «⊙». Testen utføres. Testresultatet vises.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
U _b	Berøringsspenning
RI	Feil sløyfeimpedans
Terskel	Grense for feilsløyfeimpedans

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
t	Utløsingstid
U _b	Berøringsspenning

OPERASJON

Utløsestrøm

Under denne målingen bestemmes strømmen som kreves for å utløse RCD. Etter at målingen er startet, økes teststrømmen som genereres av enheten kontinuerlig, 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 likestrømsfeilstømmer), til RCD-en utløses.

Måling av utløsningsstrøm

i Justeringsverdiene er generelt akseptert for alle RCD-funksjoner! Utløsingstiden til RCD-er måles bare hvis berøringsspenningen ved nominell differensialstrøm er under grenseverdien som er satt for berøringsspenningen. Når berøringsspenningen måles, utløses vanligvis ikke RCD-en. På grunn av lekkasjestrømmer som strømmer til PE-beskyttelseslederen eller via den kapasitive forbindelsen mellom L- og PE-lederne, kan målespenningen imidlertid være over utløsningsgrensen for RCD-en.

1. Bruk dreiebryteren til å velge **RCD**.
2. Velg strømmodus.
3. Velg **I_{ΔN}** og sett en verdi for nominell differensialstrøm.
4. Bruk **Type** til å spesifisere RCD-typen.
5. Velg **Pol.** og sett startpolariteten til teststrømmen.
6. Koble måleledningene til enheten.
7. Koble måleledningene til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet om det vises advarsler.

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
I	Utløsestrøm
U _b	Berøringsspenning
t	Utløsingstid

Automatisk RCD-kontroll

Autotesten kontrollerer de viktigste parametrene for RCD-er: Berøringsspenning, utløsningsstrøm og utløsingstid ved forskjellige feilstømmer. Hvis et måleresultat avviker fra grenseverdien, avbrytes autotesten og behovet for ytterligere målinger indikeres.

Utføre en automatisk RCD-test



Fare for elektrisk støt!

Lekkasjestrømmer som oppstår i kretsen etter RCD-en kan påvirke måleresultatet negativt. Andre enheter som er integrert i kretsen nedstrøms for RCD-en som skal måles, kan forlenge testvarigheten betydelig. Dette gjelder for eksempel kondensatorer eller motorer i drift.

- Vær spesielt oppmerksom på spesielle krav til den aktuelle RCD-beskyttelsesanordningen (f.eks. type S, selektiv og overspenningsstrømbestandig).





Under den forrige målingen av berøringsspenningen utløses vanligvis ikke RCD-en. På grunn av lekkasjestrømmene som strømmer til PE-beskyttelseslederen eller via den kapasitive forbindelsen mellom L- og PE-lederne, kan målespenningen imidlertid være over utløsningsgrensen for RCD-en. Autotesten stoppes hvis utløsingstiden er utenfor den tillatte perioden. I tilfelle av type B RCD, ved en nominell differensialstrøm $I_{\Delta N} = 1000 \text{ mA}$, blir autotesten automatisk hoppet over én gang.

Autotesten hoppes automatisk over fem ganger i følgende tilfeller:

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

I begge tilfeller anses autotesten som bestått hvis t_1 til t_4 ble vurdert som bestått. t_3 og t_5 er skjult på displayet, se tabellen «Resultat av utløsingstid trinn 1, t3 (I_{ΔN}, 0°)» på side 51.

1. Bruk dreiebryteren til å velge **RCD**.
2. Velg **AUTO**-modus.
3. Velg **I_{ΔN}** og sett en verdi for nominell differensialstrøm.
4. Bruk **Type** til å spesifisere RCD-typen.
5. Koble målesnorene til enheten.
6. Koble målesnorene til testobjektet.



7. Kontroller i statusfeltet om det vises advarsler.
8. Hvis det vises en melding om automatisk test (), trykk på Start automatisk test (). Den automatiske testen starter.

Autotest

1. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm I_{AN}
 - Innledende teststrøm med positiv halvølge ved 0°
 RCD utløses vanligvis innenfor den tillatte perioden. Etter at RCD er tilbakestilt, fortsetter autotesten automatisk med trinn 2.
2. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm I_{AN}
 - Innledende teststrøm med negativ halvølge ved 180°
 RCD utløses vanligvis innenfor den tillatte perioden. Etter at RCD er tilbakestilt, fortsetter autotesten automatisk med trinn 3.
3. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm $5 \times I_{AN}$
 - Innledende teststrøm med negativ halvølge ved 0°
 RCD utløses vanligvis innenfor den tillatte perioden. Etter at RCD er tilbakestilt, fortsetter autotesten automatisk med trinn 4.
4. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm $5 \times I_{AN}$
 - Innledende teststrøm med negativ halvølge ved 180°
 RCD utløses vanligvis innenfor den tillatte perioden. Etter at RCD er tilbakestilt, fortsetter autotesten automatisk med trinn 5.
5. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm $\frac{1}{2} \times I_{AN}$
 - Innledende teststrøm med negativ halvølge ved 0°
 Autotesten fortsetter automatisk med trinn 6.
6. Måling av utløsningstiden basert på følgende parametere:
 - Teststrøm $\frac{1}{2} \times I_{AN}$
 - Innledende teststrøm med negativ halvølge ved 180°
 Autotesten fortsetter automatisk med trinn 7.

7. Rampetest med følgende måleparametere:
 - Innledende teststrøm med positiv halvølge ved 0°
 Under denne målingen bestemmes strømmen som kreves for å utløse RCD-en. Etter at målingen er utløst, økes teststrømmen som genereres av enheten kontinuerlig til RCD-en utløses. Etter at RCD-en er tilbakestilt, fortsetter autotesten automatisk med trinn 8.

8. Rampetest med følgende måleparametere:
 - Innledende teststrøm med negativ halvølge ved 180°
 Under denne målingen bestemmes strømmen som kreves for å utløse RCD-en. Etter at målingen er utløst, økes teststrømmen som genereres av enheten kontinuerlig til RCD-en utløses. Måleresultatene vises.

Resultat	Beskrivelse
	Resultat OK
	Resultat ikke OK
× 1 (venstre)	Resultat av utløsningstidstrinn 1, $t_3 (I_{AN}, 0^\circ)$
× 1 (høyre)	Resultat av utløsningstidstrinn 2, $t_4 (I_{AN}, 180^\circ)$
× 5 (venstre)	Resultat av utløsningstidstrinn 3, $t_5 (5 \times I_{AN}, 0^\circ)$
× 5 (høyre)	Resultat av utløsningstidstrinn 4, $t_6 (5 \times I_{AN}, 180^\circ)$
× ½ (venstre)	Resultat av utløsningstidstrinn 5, $t_1 (\frac{1}{2} \times I_{AN}, 0^\circ)$
× ½ (høyre)	Resultat av utløsningstidstrinn 6, $t_2 (\frac{1}{2} \times I_{AN}, 180^\circ)$
$I_A (+)$	Utløsningsstrøm (+) trinn 7, positiv polaritet
$I_A (-)$	Utløsningsstrøm (-) trinn 8, negativ polaritet
U_b	Beregnet berøringsspenning I_{AN}

OPERASJON

Sløyfeimpedans

Feilsøyfeimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Alternativer for måling av sløyfeimpedans:

- Alternativ for sløyfeimpedans
 - Rask måling av feilsøyfeimpedans i systemer uten RCD
- Alternativ for sløyfeimpedans med RCD type A, 30 mA, utløsningshemming (ingen utløsning) Måling av feilsøyfeimpedans i systemer med RCD
- Alternativ for sløyfeimpedans med annen RCD-type og utløsningshemming (ingen utløsning) Måling av feilsøyfeimpedans i systemer med RCD

Z_s (L-PE, modus: ingen RCD), I_k (med RCD-utløsning)

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
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 % av M. + 5 siffer)

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)		
0,00 – 19,99	0,01	Kontroller nøyaktigheten av målingen av feilsøyfeimpedansen
20,00 – 99,9	0,1	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	1	
10,0 k – 100 k	10	

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

Z_s (L-PE, modus: std.RCD & alt.RCD), I_k (uten RCD-utløsning)

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

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)		
0,00 – 19,99	0,01	Observer nøyaktigheten av feilsøyfeimpedansmålingen
20,00 – 99,9	0	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	1	
10,0 k – 100 k	10	

Spesifikasjon	Verdi
Nominelt spenningsområde	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Feilsøyfeimpedans

I denne målingen bestemmes sløyfeimpedansen i tilfelle kortslutning på ledende komponenter som kan berøres (f.eks. ledende forbindelse mellom fase og beskyttelsesleder). Sløyfeimpedansen måles med en høy teststrøm.

Den forventede kortslutningsstrømmen (I_k) beregnes på grunnlag av den målte motstanden som følger:

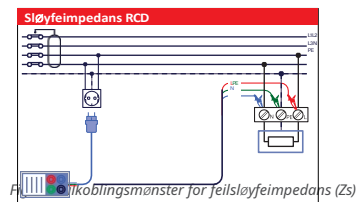
$$I_{PFC} = \frac{U_N \times \text{scaling factor}}{Z_{L-PE}}$$

Nominell inngangsspenning U_N	Spenningsområde
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 av feilsøyfeimpedansen

- i** Den angitte nøyaktigheten til testparametrene er kun garantert hvis nettspenningen forblir stabil under målingen. Ved måling av feilsøyfeimpedansen utløses RCD-en. Verdien I_k er avhengig av Z_s , U_N og skaleringsfaktoren. Strømgrensen avhenger av sikringstypen, den tilsvarende nominelle strømmen og utløsningsatferden.

1. Bruk dreiebryteren til å velge Z_s .
2. Velg **uten RCD**-modus.
3. Bruk **Type** til å sette inn ønsket utløsningskarakteristikk.
4. Bruk **Tid** til å sette en verdi for multiplumet av nominell strøm.
5. Bruk **Strøm** for å sette inn sikringens nominelle strøm.
6. Koble målekablene til enheten.
7. Koble målekablene til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet om det vises advarselmeldinger.
9. Hvis det vises «▶», trykk på «⊙». Testen utføres. Testresultatet vises.



Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Z_s	Feil sløyfeimpedans
ISC	Forventet kortslutningsstrøm

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

Målingen av feilsøyfeimpedansen utføres med lav teststrøm for å unngå utløsning av RCD. Funksjonen er også egnet for RCD-er med en utløsningsstrøm på 30 mA og høyere.

Den forventede kortslutningsstrømmen (I_k) beregnes på grunnlag av den målte motstanden som følger:

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



Nominell inngangsspenning U_N	Spenningsområde
115 V	$93 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 134 \text{ V}$
230 V	$185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V}$



OPERASJON

Måling av RCD-sløyfeimpedansen

i Ved å bruke «Mode: std. RCD» er det mulig å måle sløyfeimpedansen uten å utløse standard RCD type A, 30 mA. På grunn av drift al lekkasjestrøm i systemet som forhåndsbelaster RCD-en, eller på grunn av kapasitiv kobling fra fasen til beskyttelseslederen, er det fortsatt mulig at den innebygde RCD-en utløses.

De angitte grenseverdiene for testparametrene avhenger av en konstant nettspenning. Måleverdiene kan ellers avvike.

1. Bruk dreiebryteren til å velge **Z_s**.
2. Velg **std. RCD**-modus.
3. Bruk **Time** til å sette en verdi for multiplumet av nominell strøm.
4. Bruk **Type** til å sette ønsket sikringstype.
5. Bruk **Strøm** for å sette inn sikringens nominelle strøm.
6. Koble målekablene til enheten.
7. Koble målekablene til testobjektet.
8. Kontroller i statusfeltet om det vises advarsler.
9. Hvis det vises en melding om feil i målesystemet (), trykker du på Test fortsetter (). Testen utføres. Testresultatet vises.

Resultat	Beskrivelse
	Resultat OK
	Resultat ikke OK
Z	Feil sløyfeimpedans
I _k	Forventet kortslutningsstrøm (i ampere)

Feilsøyfeimpedans (for justerbar nominell differensialstrøm)

Målingen av feilsøyfeimpedansen utføres med lav teststrøm for å unngå utløsning av RCD. Teststrømmen avhenger av innstillingen på RCD. Denne muligheten gjør det mulig å bestemme maksimal strøm for alle RCD-typer uten utløsning.

Den forventede kortslutningsstrømmen (I_k) beregnes ut fra den målte motstanden som følger:



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

Nominell inngangsspenning U _N	Spenningsområde
115 V	93 V ≤ U _{L-PE} < 134 V
230 V	185 V ≤ U _{L-PE} ≤ 266 V

Kontroll av Rs-feilsøyfeimpedansen

i Ved å bruke «Mode: alt. RCD» er det mulig å måle sløyfeimpedansen for RCD-er som tilsvarer en annen type eller nominell differensialstrøm. Målingen utløser vanligvis ikke RCD-en. På grunn av driftslekkasjestrømmer i systemet som forhåndsbelaster RCD-en, eller på grunn av kapasitiv kobling fra fasen til beskyttelseslederen, er det imidlertid fortsatt mulig at den innebygde RCD-en utløses.

De angitte grenseverdiene for testparametrene avhenger av en konstant nettspenning. Måleverdiene kan ellers avvike.

1. Bruk dreiebryteren til å velge **Z_s**.
2. Velg alternativ RCD-modus.
3. Bruk **Type** til å sette inn ønsket type.
4. Bruk **I_{AN}** til å sette en verdi for nominell differensialstrøm.
5. Bruk **Limit** for å definere en berøringsspenning.
6. Bruk **F I_k** til å sette skaleringen.
7. Koble måleledningene til enheten.
8. Koble målekablene til testobjektet.
9. Kontroller i statusfeltet om det vises advarselmeldinger.
10. Hvis  vises, trykk på . Testen utføres. Testresultatet vises.

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

Linjeimpedans

Linjeimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Ved måling av nettipedansen bestemmes impedansen ved innmatingspunktet til systemet eller til en krets i tilfelle kortslutning på nøytrallederen (ledende forbindelse mellom fase- og nøytrallederen i en single-fase system eller mellom faser i et trefasesystem). Målinger av linjeimpedansen utføres med en høy teststrøm.

Den forventede kortslutningsstrømmen beregnes som følger:

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

Måling av linjeimpedansen

i Den angitte nøyaktigheten til testparametrene er kun garantert hvis nettspenningen forblir stabil under målingen. Verdien I er avhengig av Z, U og skaleringsfaktoren.

Strømgrensen avhenger av sikringstypen, den tilsvarende nominelle strømmen og utløsningsatferden.

1. Bruk dreiebryteren til å velge Z₁.
2. Velg nettmodus.
3. Bruk **Type** til å sette ønskede utløsningssegenskaper.
4. Bruk **Tid** til å sette en verdi for multiplumet av nominell strøm.
5. Bruk **Strøm** til å sette inn nominell strøm for sikringen.
6. Koble måleledningene til enheten og mål linjeimpedansen fase-nøytral eller mellom faser.
7. Koble måleklablene til testobjektet.

8. Kontroller i statusfeltet om det vises advarsler.
9. Hvis det vises en advarsel om at det ikke er mulig å utføre testen (▶), trykker du på «⊙» (Avbryt test). Testen utføres. Testresultatet vises.

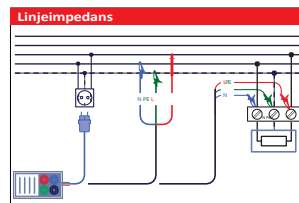


Fig. 30: Tilkoblingsskjema for nettipedans (Z₁)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
Z ₁	Linjeimpedans
I _k	Forventet kortslutningsstrøm

Måling av spenningsfall

Når spenningsfallet måles, bestemmes linjeimpedansen, og resultatet refereres til en ytterligere måling på et annet punkt i systemet (vanligvis innmatingspunktet, da dette har lavest impedans). Spenningsfallet i %, impedansen og forventet kortslutningsstrøm vises.

Spenningsfallet i % beregnes som følger:

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

OPERASJON

i Den angitte nøyaktigheten til testparametrene er kun garantert hvis nettspenningen forblir stabil under målingen.

1. Bruk dreiebryteren til å velge **Z₁**.
2. Velg **V.d**rop-modus.
3. Bruk **Type** til å sette inn ønsket utløsningskarakteristikk.
4. Bruk **Time** til å sette en verdi for multiplumet av nominell strøm.
5. Bruk **Strøm** til å sette inn nominell strøm for sikringen.
6. Bruk **Limit** til å definere en øvre grense for spenningsfallet.
7. Bruk **F I_k** til å sette inn skaleringen.
8. Koble enheten til et referansepunkt ved hjelp av egnede målesnorer og mål linjeimpedansen fase-nøytral eller mellom faser.
9. Trykk på **ZERO**, **REF** vises. Enheten er klar til å måle referansepunktet til systemet.
10. Kontroller i statusfeltet om det vises advarselmeldinger.

i Etter at referanseverdien er sett, kan målesnorene kobles til den tilsvarende kretsen for å utføre selve målingen. Referanseverdien trenger bare å settes én gang per system. Trykk på **REF** for hver nye måleverdi per målepunkt.

11. Hvis **REF** vises, trykk **REF**. Testen utføres. Testresultatet vises spilt.

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

Spennings- og frekvensmåling

Spenningsmålinger bør utføres med jevne mellomrom i elektriske installasjoner (ulike målinger og tester, identifisering av potensielle feilkilder osv.). Frekvensen må måles, for eksempel når man bestemmer nettspenningskilden.

Måling av spenning og frekvens

i Hvis det oppdages fasespenning ved den testede PE-terminalen, må alle målinger avsluttes umiddelbart. Ytterligere målinger kan bare utføres etter at årsaken til feilen er utbedret!

1. Bruk dreiebryteren til å velge **U**.
2. Koble måleledningene til enheten.
3. Koble målekablene til testobjektet.
4. Kontroller i statusfeltet om det vises advarselmeldinger.
5. Testen utføres. Det roterende feltet vises automatisk når spenningen måles ved 400 V. Displayet viser «123» for et felt som roterer med klokken og «321» for et felt som roterer mot klokken.

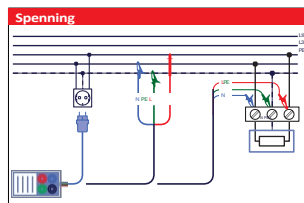


Fig. 31: Tilkoblingsskjema for spennings- og frekvensmåling (U)

Resultat	Beskrivelse
U L-N	Spenning mellom fase- og nøytrallederen
U L-PE	Spenning mellom fase og beskyttelsesleder
U N-PE	Spenning mellom nøytral- og beskyttelsesleder

Resultat		Beskrivelse
Trefaset test		
U 1-2		Spenning mellom fasene L1 og L2
U 1-3		Spenning mellom fasene L1 og L3
U 2-3		Spenning mellom fasene L2 og L3

Resultat		Beskrivelse
✓		Resultat OK
✗		Resultat ikke OK
Frekvens		Frekvens
Rotasjon		Fase sekvens

Fasefølgekontroll

I praksis er trefasede forbrukere som motorer, vifter, transportbånd og andre elektromekaniske maskiner ofte koblet til en trefaset nettverksinstallasjon. Noen av disse forbrukerne krever en bestemt fasefølge og kan bli skadet hvis rotasjonsretningen reverseres. Kontroller derfor fasefølgen før tilkobling.

Kontroll av fasefølgen

1. Bruk dreiebryteren til å velge **U**.
2. Koble måleledningene til testobjektet.
3. Kontroller i statusfeltet om det vises advarselmeldinger.
4. Hvis « ► » vises, trykk på « (i) ». Testen utføres. Testresultatet vises.

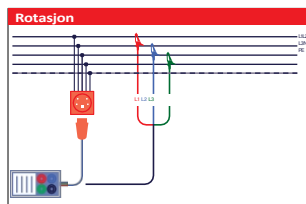


Fig. 32: Tilkoblingsskjema for fasefølge

Måling av jordingsmotstand

Måling av jordingsmotstand (R_E), 3-leder, 4-leder Måling av jordingsmotstand

i Hvis spenningen mellom testterminalene er 10 V eller mer, utføres ingen måling av jordingsmotstand.

1. Bruk dreiebryteren til å velge R_E .
2. Velg modus (↓).
3. Bruk **Limit** for å sette en grense for jordingsmotstanden.
4. Koble måleledningene til enheten.
5. Koble målesondene til testpunktene.
6. Kontroller i statusfeltet om det vises advarsler.
7. Hvis det vises « ► », trykk på « (i) ». Testen utføres. Testresultatet vises.

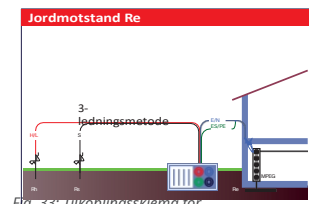


Fig. 33: Tilkoblingsskjema for jordingsmotstand (R_E), 3-leder

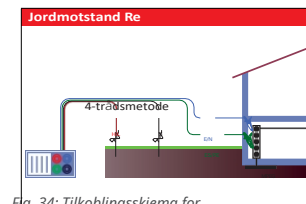


Fig. 34: Tilkoblingsskjema for jordingsmotstand (R_E), 4-leder

OPERASJON

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R_E	Motstand mot jord
R_s	Sonde motstand S (potensial)
R_h	Sondemotstand H (strøm)

Resultat	Beskrivelse
✓	Resultat OK
✗	Resultat ikke OK
R_E	Motstand mot jord
R_s	Sonde motstand S (potensial)
R_h	Sondemotstand H (strøm)

Spesifikk jordmotstand (R_o)

Jordingsmotstanden bør bestemmes når man fastsetter spesifikke parametere for et jordingsystem (nødvendig lengde og overflateareal for jordingselektroder, ideell installasjonsdybde for jordingsystemet osv.) for å oppnå et mer nøyaktig beregningsgrunnlag.

Måling av spesifikk jordingsmotstand (R_o)

i Hvis spenningen mellom testterminalene er 10 V eller mer, utføres ingen måling av jordingsmotstanden.

1. Bruk dreiebryteren til å velge R_o .
2. Velg R_o -modus.
3. Bruk **Distance** til å angi avstanden «a» mellom testprobene.
4. Koble måleledningene til enheten.
5. Koble måleprober til testpunktene.
6. Kontroller i statusfeltet om det vises advarselsmeldinger.
7. Hvis «▶» vises, trykk på «⊙». Testen utføres. Testresultatet vises.

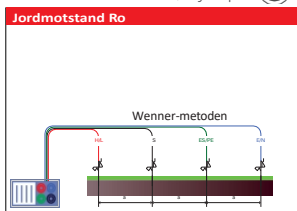


Fig. 35: Tilkoblingsskjema for spesifikk jordingsmotstand (R_o) – p

Autotest

Den justerbare autotesten er en brukerdefinert automatisk testsekvens. Autotesten gjør det mulig å utføre en komplett testsekvens ved å trykke på en knapp, og er spesielt egnet for standardiserte tester.

Autotesten omfatter følgende tester:

- Spenning (L-N, L-PE, N-PE)
- Linjeimpedans (L-N)
- Sløyfeimpedans (L-PE, uten RCD-utløsning)
- Berøringsspenning
- RCD-utløsningsstrøm (RCD)
- RCD-utløsningstid (RCD)
- Isolasjonsmotstand (L-N, L-PE, N-PE)

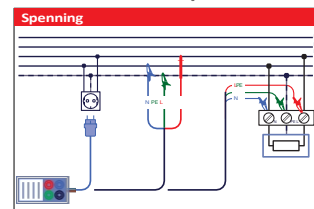



Fig. 36: Tilkoblingsskjema for autotest

Utføre en autotest







1. Bruk dreiebryteren til å velge **AUTO**.
2. Sett en grense for hver kontroll i Innstillinger-menyen. Du kan bruke innstillingen **AV** for å deaktivere enkelte kontroller.
3. Koble målesnorene til enheten.
4. Koble målesnorene til målepunktet.
5. Hvis meldingen «▶» vises, trykker du på «⊙». Testene utføres etter hverandre. Testresultatene fra autotesten vises.

i Du må slå på RCD-testen igjen hver gang RCD-en utløses. Etter den siste vellykkede RCD-deltesten **må du kontrollere at strømmettet er strømløst, og deretter trykke på** . Deretter utføres tre isolasjonsmotstandsmålinger (L-N, L-PE og N-PE), og resultatet av Riso: L-N vises.

i Hvis en eller flere av disse målingene er deaktivert i menyen for innstillinger for automatisk test, hoppes de automatisk over i målesekvensen.

i Måleresultatene kan overføres til Sparkify ved hjelp av NFC-dataoverføring (se kapittelet «Dataoverføring ved hjelp av NFC» på side 60).

Endre innstillingene for automatisk test

1. Trykk  for å åpne innstillingsmenyen.
2. Bruk   for å velge undermenyen **Auto-sekvens**.
3. Trykk  for å åpne undermenyen.
4. Bruk   for å endre verdien.
5. For å lagre endringene, trykk på «⊙» (Lagre og avslutt). Trykk på «←» (A vs I utt uten å lagre) for å avslutte undermenyen uten å lagre.

Følgende innstillinger kan gjøres i menyen for automatisk test:

Funksjon	Innstillingsalternativer	Beskrivelse
Linjeimpedans Zi	På/av	
Feilsøyfeimpedans Zs	På/av	Kun «no-trip»-variant for kretser med RCD.
Brytertype	gG, gL, B, C, K	Innstillingen påvirker grenseverdien Z og kortslutningsstrømmen I_k .
Flerfold av sikringens nominelle strøm/måletid for sikringer	$5 \times I_n$, $10 \times I_n$, $15 \times I_n$, 0,4 s, 5 s	
Nominell strøm for sikringen	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	Nominell strøm påvirker grenseverdien Z og I_k .
RCD-utløsningsstrøm $I_{\Delta n}$	På/av	
RCD-utløsningstid t	På/Av/ $1 \times I_{\Delta n}$	Utfører alle seks RCD-utløsningstidsmålinger. Utfører kun utløsningsmålingene for begge halvølgene ved $1 \times I_{\Delta n}$.
RCD-type	AC, A/F, B/B+	
Nominell differensialstrøm RCD $I_{\Delta n}$	30 mA, 100 mA, 300 mA	
Isolasjonsmotstand Riso	På/Av/ $1 \times I_{\Delta n}$	
Målespenning isolasjonsmotstand	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	

DOKUMENTASJON

Internt enhetsminne

Det interne minnet (minneknapp) er beholdt for mulige fremtidige tilleggsfunksjoner. Detaljer finnes i en senere versjon av denne bruksanvisningen. For dataoverføring og dokumentasjon av målerresultatene anbefaler vi Wiha Sparkify-appen.

Dokumentasjon med Sparkify via NFC

Dataene overføres enkelt og intuitivt ved hjelp av NFC direkte til Sparkify-appen. Alle måledata kan dokumenteres enkelt og effektivt i appen, og måleprotokoller kan opprettes direkte. Brukerne drar nytte av en rask, papirløs og strukturert innsamling av all relevant informasjon. Sparkify-appen er tilgjengelig for alle Android- og iOS-enheter i Google Play Store og Apple App Store for gratis nedlasting:



Fig. 37: QR-kode – Google Play Store



Fig. 18: QR-kode – Apple App Store


Dataoverføring ved hjelp av NFC

Forbered mobilenheten:

1. Aktiver NFC-funksjonen i innstillingene på smarttelefonen eller nettbrettet.
2. Åpne Sparkify-appen.
3. Registrer deg eller logg inn med dine påloggingsopplysninger. Hvis du ikke ønsker å registrere deg, kan du fortsette som gjest.



Cloud backup er ikke tilgjengelig i dette tilfellet. Du kan senere registrere deg i profilen når som helst og overføre prosjekter og dokumentasjon.

4. Velg riktig flis for å starte dokumentasjonen av installasjonskontrollen.
5. Prosjektet tildeles automatisk. For å tildele et annet prosjekt manuelt, opprett et nytt prosjekt eller velg et annet prosjekt.
6. Med NFC-funksjonen aktivert, hold mobilenheten nær symbolet «» på enheten. Sørg for at avstanden mellom enheten og mobilenheten ikke er større enn 4 cm.
7. Hold mobilenheten stille til appen automatisk importerer dataene.
8. Lagre dokumentasjonen.

Dataoverføring:

Appen importerer automatisk følgende data:

- Måleresultater
- Tidsstempel
- Serienummer på enheten

Feilsøking:

1. Kontroller at NFC-funksjonen er aktivert på mobilenheten.
2. Plasser mobilenheten nøyaktig på NFC-symbolet.
3. Hold mobilenheten stille og i en maksimal avstand på 4 cm fra enheten.
4. Start appen eller mobilenheten på nytt om nødvendig.
5. Lukk andre aktive NFC-apper.
6. Gjenta overføringsprosessen.
7. Kontakt teknisk support om nødvendig.

Datatilgang og overføring/EU-databehandlingsforordningen (forordning (EU) 2023/2854)

Dette måleinstrumentet genererer tekniske målinger under bruk.

- Direkte tilgang: Alle målte verdier vises umiddelbart og i sanntid på det integrerte displayet.
- Dataoverføring: I tillegg kan måleverdiene leses ut via NFC-grensesnitt. Dette krever en aktiv utlesning med en kompatibel sluttbruker på en avstand på ca. 10 cm.
- Sikkerhet: NFC-overføringen er ukryptert. På grunn av den svært korte rekkevidden (nærfeltskommunikasjon) er utslippet eller uautorisert avlytting praktisk talt umulig, og det er innebygd en sikkerhetsmekanisme.
- Dataoverføring til tredjeparter: Brukeren har rett til å videreformidle måleverdiene til tredjeparter (f.eks. en app fra et annet selskap).

Det samles ikke inn eller overføres personopplysninger.

Transport og oppbevaring

Oppbevar originalemballasjen for senere forsendelse, f.eks. for kalibrering. Transportkader på grunn av defekt emballasje er unntatt fra garantien. Transporter enheten i samsvar med de angitte tillatte miljøforholdene (temperatur, fuktighet osv.), se kapittelet «TEKNISKE SPESIFIKASJONER» på side 63. For å unngå skader bør batteriene fjernes hvis måleinstrumentet ikke brukes på lang tid. Hvis enheten likevel blir forurenset av lekkende battericeller, må du kontakte teknisk support. Vi anbefaler at enheten blir sjekket av produsenten. Transportér enheten kun i den medfølgende transportbeholderen.

Oppbevar enheten på et tørt, lukket sted. Hvis enheten har blitt transportert ved ekstreme temperaturer, må den akklimatiseres i minst to timer før den slås på.

Bytte av batteri



Livsfare på grunn av elektrisk spenning!

Hvis enheten er koblet til et system, kan det oppstå farlige spenninger i batterirommet.

- Før du åpner batterikammerdekslet, må du forsikre deg om at alt måleutstyr er koblet fra og at enheten er slått av.

1. Løsne T10-festeskrue og fjern batterilokket på baksiden av enheten.
2. Bytt ut batteriet. Bruk oppladbare Ni-MH-batterier (type AA) med en kapasitet ≥ 2300 mAh.
3. Skru batterilokket tilbake på baksiden av enheten.

Bytte av sikring



Fare for ulykke ved bruk av feil sikring!

Hvis det brukes feil sikring, er det fare for brann og fare for at sikkerhetsanordninger svikter på grunn av overbelastning.

- Bytt alltid ut defekte sikringer med nye av samme type.

Sikring	Type	Funksjon
F1	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Generelle sikringer for testterminaler L/L1 og N/L2
F	F 4 A / 500 V, 6,3 × 32 mm	Generelle sikringer for testterminaler L/L1 og N/L2
F	M 0,315 A / 250 V, 5 × 20 mm	Beskyttelse av interne lavimpedansretter mot skade hvis nettspenning ved et uhell tilføres testprober

Vedlikehold

Hvis enheten er blitt skitten gjennom daglig bruk, kan du rengjøre den med en fuktig klut og et mildt husholdningsrengjøringsmiddel. Før du begynner å rengjøre, må du forsikre deg om at enheten er slått av, koblet fra den eksterne strømforsyningen og fra de andre måleledningene. Bruk aldri sterke rengjøringsmidler eller løsemidler. Ikke bruk enheten igjen før den er helt tørr.

TEKNISKE SPESIFIKASJONER

Vedlikehold og kalibrering

Hvert helt nytt Wiha MFT-måleinstrument gjennomgår en kalibrering fra produsenten før levering. Et tilhørende kalibreringssertifikat følger med enheten. Wiha anbefaler at enheten kalibreres med jevne mellomrom på 12 måneder (365 dager) fra første gangs ibrukta

i Det er opp til brukeren å bestemme et passende kalibreringsintervall. Faktorer som bruksfrekvens, driftsmiljø eller interne krav i bedriften (f.eks. krav til kvalitetsstyring) bør tas i betraktning når denne beslutningen tas.

Wiha tilbyr en valgfri, gebyrbasert kalibreringstjeneste. For mer informasjon, inkludert online bestilling og returprosess, besøk:



Slik fungerer kalibrering hos Wiha:

1. Bestill kalibrering i Wiha nettbutikk.
2. Du vil motta en fraketikett som du kan bruke til å sende enheten din trygt til Wiha.
3. Måleapparatet kalibreres profesjonelt hos Wiha
4. Etter vellykket kalibrering returneres enheten til deg med et kalibreringssertifikat

Hvis enheten ikke består kalibreringstesten, vil Wiha kontakte deg for å avtale alle videre tiltak individuelt.

Avfallshåndtering

Fare for miljøet ved feil avhending!

Feil avfallshåndtering kan utgjøre en risiko for miljøet.



Fjern batteriet («Bytte av batteri» på side 61) før du kasserer installasjonstesteren. Kast aldri batteriet og installasjonstesteren som husholdningsavfall.



Elektrisk avfall og elektroniske komponenter må kastes av godkjente spesialfirmaer.



Hvis du er i tvil, kan du få informasjon om miljøvennlig avhending fra lokale myndigheter eller spesialiserte avhendingsselskaper.

Service og garanti

Hvis enheten ikke lenger fungerer, du har spørsmål eller trenger informasjon, kan du kontakte et autorisert Wiha Werkzeuge kundesenter:

Garantien bortfaller ved skade på eiendom eller personskaade forårsaket av manglende overholdelse av disse instruksjonene eller hvis typeskiltet går tapt. Typeplaten er plassert på baksiden av enheten.

Kundeservice
Wiha Werkzeuge GmbH
Obertalstraße 3–7
78136 Schonach
TYSKLAND

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

Tekniske spesifikasjoner

Generelle data

Spesifikasjon	Verdi
Strømforsyning	9 V _{DC} (6 × 1,5 V Ni-MH-batterier, størrelse AA)
Strømforsyningsenhet	12 V _{DC} / 1000 mA
Ladetid	~ 6 timer
Drift	~ 15 timer (avhengig av bruk)
Overspenningskategori	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Beskyttelsesklasse	Dobbel isolasjon
Forurensningsgrad	2
Beskyttelsesklasse	IP42
Display	480 × 320 TFT LCD
COM-port	USB
Dimensjoner (B × H × D)	25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Vekt (uten batteri)	1,30 kg
Driftstemperatur	0 °C – 40 °C
Relativ luftfuktighet	Maks. 95 %, uten kondens
Lagringstemperatur	-10 °C – +70 °C

Tekniske parametere

Isolasjonsmotstand

Måleområde (MΩ)	Oppløsning (MΩ)	Nøyaktighet
Isolasjonsmotstand: Nominell spenning 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 % av M. + 3 siffer)
Isolasjonsmotstand: Nominell spenning 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 % av M. + 3 siffer)
Isolasjonsmotstand: Nominell spenning 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 % av M. + 3 siffer)
200 – 999	(200,0 – 999) 1	± (10 % av M.)
Måleområde (V)	Oppløsning (V)	Nøyaktighet
Spenning		
0 – 1200	1	± (3 % av M. + 3 siffer)

TEKNISKE SPESIFIKASJONER

Spesifikasjon	Verdi
Testspenninger	50 V DC, 100 V DC, 250 V DC, 500 V DC, 1000 V DC
Spenning uten belastning	0 % – 20 % av nominell spenning
Strømmåling	Min. 1 mA ved $R_N = U_N / 1 \text{ k}\Omega/V$
Kortslutningsstrøm	Maks. 15 mA
Antall mulige tester med nye batterier	Maks. 1000 (med 2300 mAh-batterier)

Hvis enheten blir fuktig, kan måleresultatene bli påvirket. I så fall bør enheten og tilbehøret tørkes i minst 24 timer.

Lavimpedansmåling (R_{low})

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
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 % av M. + 3 siffer)
20 – 1999	(20,0 – 99,9) 0,1 (100 – 1999) 1	\pm 5 % av M.

Spesifikasjon	Verdi
Nominell spenning	5 V DC
Teststrøm	Min. 200 mA ved 2 Ω belastningsmotstand
Målekompensasjon	Maks. 5 Ω
Antall mulige tester med nye batterier	Maks. 1400 (med 2300 mAh batterier)

Kontinuitetstest (lav strømmåling)

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
0,1 – 1999	(0,1 – 99,9) 0,1 (100 – 1999) 1	\pm (5 % av M. + 3 siffer)

Spesifikasjon	Verdi
Spenning uten belastning	5 V DC
Kortslutningsstrøm	Maks. 7 mA
Målekompensasjon	Maks. 5 Ω

RCD-test

Spesifikasjon	Verdi
Nominell feilstørrelse	6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Nøyaktighet av nominell feilstørrelse	-0 / +0,1 I_{Δ} ; $I_{\Delta} = I_{\Delta N} / 2$, $2 I_{\Delta N}$, $5 I_{\Delta N}$ -0,1 I_{Δ} / +0; $I_{\Delta} = 1/2 I_{\Delta N}$
Type teststrøm	Sinus (AC), DC (B), pulserende (A)
RCD-type	Generell (G, ikke forsinket), selektiv (S, tidsforsinket), EVSE
Inngangspolaritet for teststrøm	0°, 180
Spenningsområde	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

Berøringsspenning

Måleområde (V)	Oppløsning (V)	Nøyaktighet
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V – 49,0 V ved en maksimal berøringsspenning på 25 V		
Måleområde i henhold til DIN EN IEC 61557-6: 3,0 V – 99,0 V ved en maksimal berøringsspenning på 50 V		
3,0 – 9,9	0	(-0 %/+10 % av M. + 5 siffer)
10,0 – 99,9	0	(-0 %/+10 % av M. + 5 siffer)

Spesifikasjon	Verdi
Teststrøm	Maks. $0,5 I_{\Delta N}$
Grense for berøringsspenning	25 V, 50 V

Utløsingstid

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Generelt (ikke-forsinket) 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 SPESIFIKASJONER

Utløsingstider 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-forsinket) 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 ikke utløses.

Utløsingstider 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}	uten utløsning	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms	$t_{\Delta} < 80$ ms

Måleområde (ms)	Oppløsning (ms)	Nøyaktighet
Hele måleområdet oppfyller kravene i DIN EN IEC 61557-6. De angitte nøyaktighetene gjelder for hele driftsområdet.		
0,0 – 500,0	0,1	± 3 ms

Spesifikasjon	Verdi
Teststrøm	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$
Grense for berøringsspenning	25 V, 50 V

Utløsningsstrøm

Måleområde (Δ)	Oppløsning (Δ)	Nøyaktighet
Måleområdet tilsvarer DIN EN IEC 61557-6 ved $I_{\Delta N} \geq 10$ mA. De angitte nøyaktighetene gjelder 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)	Oppløsning (ms)	Nøyaktighet
Utløsingstid		
0,0 – 300,0	1	± 3 ms
Måleområde (V)	Oppløsning (V)	Nøyaktighet
Berøringsspenning		
3,0 – 9,9	0	-0 %/+10 % av M. + 5 siffer
10,0 – 99,9	0,1	-0 %/+10 % av M. + 5 siffer

Feilsøyfeimpedans og forventet kortslutningsstrøm Z_s (L-PE, modus: uten RCD), I_k (med RCD-utløsning)

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
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 % av M. + 5 siffer)

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)		
0,00 – 19,99	0,01	Observer nøyaktigheten av feilsøyfeimpedansmålingen
20,00 – 99,9	0	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	1	
10,0 k – 100 k	10	

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)		
0,00 – 19,99	0,01	Observer nøyaktigheten av feilsøyfeimpedansmålingen
20,00 – 99,9	0	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	1	
10,0 k – 100 k	10	

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

Spesifikasjon	Verdi
Nominelt spenningsområde	93 V – 134 V; 185 V – 266 V (45 Hz – 65 Hz)

Z (L-PE, modus: std.RCD & alt.RCD), I (uten RCD-utløsning)

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

Feilsøyfeimpedans; feilsøyfeimpedans RCD type A, 30 mA, utløsningshemming (ingen utløsning) og med alternativ RCD-type og utløsningshemming (ingen utløsning)

Nominell inngangsspenning U_N	Spenningsområde
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

Nominell inngangsspenning U_N	Spenningsområde
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 SPESIFIKASJONER

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
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 % av M. + 5 siffer)

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet
Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)		
0,00 – 19,99	0,01	Observer nøyaktigheten av målingen av linjeimpedansen.
20,00 – 99,9	0	
100 – 999	1	
1,00 k – 9,99 k	1	
10,0 k – 100 k	10	

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

Måleområde (%)	Oppløsning (%)	Nøyaktighet
Spenningsfall		
0,0 – 9,9	0,1	Observer nøyaktigheten av linjemålingen (beregnet verdi)

Spennings- og frekvensmåling

Måleområde (V)	Oppløsning (V)	Nøyaktighet
0 – 550	1	\pm (2 % av M. + 2 siffer)

Spesifikasjon	Verdi
Medurs roterende felt	1-2-3
Moturs roterende felt	3-2-1
Frekvensområde	0 Hz, 45 Hz – 400 Hz

Måleområde (Hz)	Oppløsning (Hz)	Nøyaktighet
10 – 499	0	\pm (0,2 % av M. + 1 siffer)

Spesifikasjon	Verdi
Nominelt spenningsområde	10 V – 550 V

Fasefølge

Måleområde i henhold til EN 61557-7:

Spesifikasjon	Verdi
Medurs roterende felt	1-2-3
Moturs roterende felt	3-2-1
Nominelt spenningsområde	93 V _{AC} – 550 V _{AC}
Frekvensområde	45 Hz – 400 Hz

Jordingsmotstand

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

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
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 % av M. + 5 siffer)

Spesifikasjon	Verdi
Rh og Rs skal betraktes som veiledende verdier.	
Maks. motstand Rh for hjelpejordelektrode	100 R_e eller 50 k Ω (laveste verdi har forrang)
Maks. sonde motstand Rs	100 R_e eller 50 k Ω (laveste verdi har forrang)
Ytterligere feil i sensorens motstand ved $R_{h_{maks}}$ eller $R_{s_{maks}}$	\pm (10 % av M. + 10 siffer)
Ytterligere feil ved 3 V spenningsstøy (50 Hz)	\pm (5 % av M. + 10 siffer)
Spenning uten belastning	< 30 V_{AC}
Kortslutningsstrøm	< 30 mA
Testspenningsfrekvens	126,9 Hz
Type testspenning	Sinusbølge

Spesifikk jordingsmotstand (R_o)

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
Rh og Rs skal betraktes som veiledende verdier.		
6,0 Ω m – 99,9 Ω m	0,1 Ω m	\pm (5 % av M. + 5 siffer)
100 Ω m – 999 Ω m	1 Ω m	\pm (5 % av M. + 5 siffer)
1,0 k Ω m – 9,99 k Ω m	0,01 k Ω m	\pm 10 % av 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 % av 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 % av M. ved R_e > 20 k Ω







wiha 

Tools that work for you

Wiha Werkzeuge GmbH

Obertalstraße 3 – 7

78136 Schonach

TYSKLAND

Tel.: +4977-22959-400

Faks: +49 77-22 959-160

Nettsted: www.wiha.com