

Bruksanvisning

Norsk bokmål

NOVA PRO og NOVA

Multifunksjonsinstrument for kontroll av

elektriske installasjoner i bygg og industri (CEI 64-8)

UTKAST – AVVENTER INTERN TEKNISK GODKJENNING

REGISTRER PRODUKTET DITT PÅ www.uniks.it

Når du registrerer produktene dine,
får du nyheter
og tilgang til egne rabatter på
tilbehør og produkter til det daglige arbeidet.
Registreringen er gratis.

Innhold

1. Innledning ... 6

1.1 Tilbehør ... 6

2. Betjening og sikkerhet ... 7

2.1 Advarsler og merknader ... 7

2.2 Batterier ... 9

2.3 Lading ... 9

2.4 Lading av nye batterier eller batterier som har ligget ubrukt lenge ... 9

2.5 Anvendte standarder ... 10

3. Beskrivelse av instrumentet ... 11

3.1 Frontpanel ... 11

3.2 Tilkoblingspanel ... 12

3.3 Bakpanel ... 12

3.4 Underside – merkeplate ... 14

3.5 Transport av instrumentet ... 14

4. Betjening av instrumentet ... 15

4.1 Symboler og meldinger på skjermen ... 15

4.2 Løpende visning av spenning og utgangsklemmer ... 16

4.3 Meldingsfelt – batteristatus ... 16

4.4 Statusfelt – måleadvarsler og resultatsymboler ... 17

4.5 Lydsignaler ... 17

4.6 Gjennomføre en måling ... 18

4.6.1. Målefunksjon/underfunksjon ... 18

4.6.2 Velge målefunksjon/underfunksjon ... 18

4.6.3 Utføre test ... 18

4.7 Innstillingsmeny ... 18

4.8 Hjelpeskjerm ... 19

5. Målinger ... 20

5.1 MΩ Isolasjonsmotstand ... 20

5.2 RLowΩ / Kontinuitet ... 22

5.2.1 R LowΩ ... 22

5.2.2 Kontinuitetstest ... 24

5.3 RCD-test ... 26

5.3.1 Grense for berøringsspenning ... 26

5.3.2 Jordfeilbryterens merkeutløsestrøm ... 27

5.3.3 Multiplikator for merkefeilstrøm ... 27

5.3.4 RCD-type og prøvestrømmens polaritet ... 27

5.3.5 Test av selektive (tidsforsinkede) jordfeilbrytere ... 27
5.3.6 Uc berøringsspenning ... 27
5.3.7 RCD t utløsningstid ... 29
5.3.8 RCD rampetest av utløsestrøm ... 31
5.3.9 RCD AUTO ... 33
5.3.9 ADVARSLER ... 38
5.4 Z Loop / samlet overgangsmotstand til jord i TT-systemer ... 38
5.4.1 Z Loop: L-PE-impedans i TN-systemer ... 38
5.4.2 Ra samlet overgangsmotstand til jord (jordmåling i uttak eller tavle) ... 41
5.5 Z LINE: linjeimpedans og forventet kortslutningsstrøm ... 42
5.5.1 ρV% Spenningsfall ... 44
5.6 Faserekkefølge ... 47
5.7 Spenning og frekvens ... 48
5.8 ReΩ Overgangsmotstand til jord ... 50
5.8.1. Overgangsmotstand til jord (Re) – 3 eller 4 ledere ... 50
5.8.2. Jordresistivitet (Ro) ... 51
6 Vedlikehold ... 54
6.1. Utskifting av sikringer ... 54
6.2. Rengjøring ... 54
6.3. Periodisk kalibrering ... 54
6.4. Garantivilkår ... 54
7 Tekniske spesifikasjoner ... 56
7.1 MΩ Isolasjonsmotstand ... 56
7.2 RLowΩ (kontinuitet ved 200 mA) ... 56
7.2.1 RlowΩ ... 56
7.2.2 Kontinuitet (prøvestrøm < 7 mA) ... 57
7.3 Test av jordfeilbrytere ... 57
7.3.1 Generelle data ... 57
7.3.2 Uc berøringsspenning ... 58
7.3.3 Utløsestrøm ... 58
7.4 Z Loop: L-PE-impedans og forventet feilstrøm ... 59
7.5 Z LINE: linjeimpedans og forventet kortslutningsstrøm ... 60
7.6 Faserekkefølge ... 60
7.7 Spenning og frekvens ... 60
7.8 ReΩ Overgangsmotstand til jord med volt-amperemetoden ... 61
7.9 Generelle data ... 62
8 Lagring av målinger ... 63
8.1. Oversikt ... 63
8.2. Lagre resultater ... 64
8.3. Hente resultater ... 66

UTKAST - AVVENTER INTERN TEKNISK GODKJENNING

8.4. Slette resultater … 66

9 USB-kommunikasjon … 68

9.1. MFT Records – PC-program … 68

9.2. Laste ned måledata til PC … 68

1. Innledning

Takk for at du har kjøpt NOVA eller NOVA PRO fra UNIKS Srl. Instrumentet bygger på UNIKS' mangeårige erfaring
med utstyr for sikkerhetstesting av elektriske installasjoner i bygg og industri.
NOVA-serien kan utføre følgende målinger og tester:

- Kontinuitetstest med 200 mA eller kontinuerlig med 7 mA
- Måling av isolasjonsmotstand opptil 1000 V
- Test av RCD type A, AC, F, B, B+ og EV med 6 mA DC
- Måling av linje- og sløyfeimpedans med høy strøm
- Måling av samlet overgangsmotstand til jord Ra i TT-systemer med jordfeilbryter.
- Spenning og frekvens
- Faserekkefølge
- Måling av overgangsmotstand til jord med volt-amperemetoden (kun NOVA PRO)
- Jordresistivitet (kun NOVA PRO)

Den store bakgrunnsbelyste TFT-fargeskjermen viser lettleste resultater, anvisninger, måleparametere og feilmeldinger.
Alle målinger kan lagres i NOVA-seriens interne minne og overføres via USB til Excel-rapporter som brukeren kan tilpasse.

1.1 Tilbehør

Instrument NOVA

Standardtilbehør
3 prøveledninger i PVC (1 m)
1 ledning med Schuko-støpsel
3 prøvespisser
3 krokodilleklemmer
1 italiensk bruksanvisning
1 stiv transportveske med skulderrem
1 sett med USB-kabel og PC-program for Excel-baserte rapporter

Ekstrautstyr
1 ladesett med 6 × 1,2 V umerkede Ni-MH-celler, ladekrets og nettadapter, kode N1180
1 fjernbetjent prøvespiss med TEST-tast, kode N1400
1 EV CHECK for test av ladestasjoner, kode EV CHECK

Instrument NOVA PRO

Standardtilbehør
3 prøveledninger i PVC (1 m)
1 prøveledning med Schuko-støpsel
3 prøvespisser
3 krokodilleklemmer
1 engelsk bruksanvisning
1 transportveske med skulderrem
1 ladesett med 6 × 1,2 V umerkede Ni-MH-celler, ladekrets og nettadapter
1 sett med USB-kabel og PC-program for Excel-baserte rapporter
Ekstrautstyr
1 jordmålingssett med 4 ledninger og 4 jordspyd, kode N2030
1 fjernbetjent prøvespiss, kode N1400
1 EV CHECK for test av ladestasjoner, kode EV CHECK

2. Betjening og sikkerhet

2.1 Advarsler og merknader

For å beskytte brukeren under testing og måling anbefaler UNIKS at NOVA og NOVA PRO holdes uskadde og i best mulig stand. Følg disse generelle advarslene ved bruk av instrumentet.

- **Symbolet angir samsvar med alle aktuelle EU-krav.**
  
- **Symbolet angir at utstyret skal leveres til gjenvinning som elektronisk avfall.** 
- **Symbolet på instrumentet betyr: Les bruksanvisningen nøye for sikker betjening. Symbolet krever handling.** 
- **Symbolet betyr**  **Fare: risiko for høyspenning!**
- **Symbolet betyr**  **Klasse II: dobbeltisolert. Det kreves ingen forbindelse til beskyttelsesjord.**
- **Hvis testutstyret brukes på annen måte enn beskrevet i bruksanvisningen, kan beskyttelsen utstyret gir, bli svekket.**
- **Les bruksanvisningen nøye. Ellers kan bruken medføre fare for brukeren, instrumentet eller prøveobjektet.**
- **Stans bruken av instrumentet eller tilbehøret ved tegn på skade.**
- **Hvis en sikring ryker i instrumentet, skal den skiftes som beskrevet i denne bruksanvisningen.**
- **Følg alle alminnelig anerkjente forholdsregler mot elektrisk støt ved arbeid med farlig spenning.**
- **Ikke bruk instrumentet i forsyningssystemer med spenninger over 550 V!**
- **Service og justering skal bare utføres av autorisert og kvalifisert personell.**
- **Bruk bare standardtilbehør eller valgfritt testtilbehør levert av distributøren.**
- **Instrumentet leveres med oppladbare Ni-MH-celler. Erstatt dem bare med samme type som angitt på batterirommets etikett eller i denne bruksanvisningen. Ikke bruk vanlige alkaliske celler når nettadapteren er tilkoblet. De kan eksplodere.**
- **Det finnes farlig spenning inne i instrumentet. Koble fra alle prøveledninger, fjern strømledningen og slå av instrumentet før batteridekselet åpnes.**
- **Følg alle vanlige sikkerhetstiltak for å unngå elektrisk støt ved arbeid på elektriske installasjoner.**
-

 **Advarsler for målefunksjonene**

Isolasjonsmotstand

- Mål isolasjonsmotstand bare på spenningsløse objekter.
  !
- Koble fra alle belastninger før måling av isolasjonsmotstand mellom installasjonens ledere.
- Ikke berør prøveobjektet under målingen eller før det er helt utladet. Fare for elektrisk støt!
- Ikke koble prøveklemmene til ekstern spenning over 550 V AC eller DC. Instrumentet kan skades.

Kontinuitetsfunksjoner

- Utfør kontinuitetsmålinger bare på spenningsløse objekter.
- Parallelle impedanser eller transiente strømmer kan påvirke testresultatene.

Test av PE-klemmen

- Hvis det registreres fasespenning på PE-klemmen, må alle målinger stanses umiddelbart. Sørg for at feilen er utbedret før arbeidet fortsetter.

Merknader om målefunksjonene

Generelt

- Symbolet ! betyr at den valgte målingen ikke kan utføres på grunn av unormale forhold ved inngangsklemmene.
- Mål isolasjonsmotstand, kontinuitet og overgangsmotstand til jord bare på spenningsløse objekter.
- PASS/FAIL vises når brukeren har angitt en grense manuelt. Velg en egnet grense for vurdering av måleresultatene.
- Hvis bare to av de tre lederne er koblet til installasjonen som testes, er spenningsvisningen bare gyldig mellom disse to lederne.

Isolasjonsmotstand

- Ved spenninger over 10 V (AC eller DC) mellom prøveklemmene blir isolasjonsmålingen ikke utført.

Kontinuitetsfunksjoner

- Ved spenninger over 10 V (AC eller DC) mellom prøveklemmene blir kontinuitetstesten ikke utført.
- Kompenser om nødvendig for prøveledningenes motstand før kontinuitetsmålingen.

RCD-funksjoner

- Parametere som angis i én RCD-funksjon, beholdes i de andre RCD-funksjonene.
- Måling av berøringsspenningen løser normalt ikke ut jordfeilbryteren. Utløsegrensen kan likevel overskrides på grunn av lekkstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapasitiv kobling mellom L og PE.
- RCD-utløsningstid og utløsestrøm måles bare hvis berøringsspenningen ved fortesten er under den innstilte grensen (50 V / 25 V).

Z Loop: L-PE-impedans i TN med Ra-funksjon for samlet overgangsmotstand til jord i TT-systemer

- Isc er den forventede kortslutningsstrømmen mellom fase og PE og avhenger av Z.
- Strømgrensen avhenger av sikringens eller automatsikringens type, merkestrøm og utløsningstid.
- Den angitte nøyaktigheten gjelder bare når nettspenningen er stabil under målingen.
- Måling av feilsløyfeimpedans løser ut jordfeilbrytere fordi målingen utføres med høy strøm.

- **Måling av samlet overgangsmotstand til jord med Ra løser normalt** ikke ut jordfeilbryteren. Utløsegrensen kan likevel overskrides på grunn av lekkstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapasitiv kobling mellom L og PE.

Z LINE: linjeimpedans

- Isc er den forventede kortslutningsstrømmen mellom fase og nøytralleder og avhenger av Z.
- Strømgrensen avhenger av sikringens eller automatsikringens type, merkestrøm og utløsningstid.
- Den angitte nøyaktigheten gjelder bare når nettspenningen er stabil under målingen.

2.2 Batterier

⚠ Når instrumentet er koblet til en installasjon, kan det være farlig spenning i batterirommet. Koble fra alt måletilbehør og slå av instrumentet før batteribytte eller åpning av dekselet til batteri- og sikringsrommet.

- Sett batteriene riktig inn. Ellers fungerer ikke instrumentet, og batteriene kan bli utladet.
- Ta ut alle batteriene hvis instrumentet ikke skal brukes på lengre tid.
- Oppladbare Ni-MH-celler i størrelse AA kan brukes. Det anbefales en kapasitet på minst 2300 mAh.
- Lad aldri alkaliske batterier.

2.3 Lading

Ladingen starter når nettadapteren (ekstrautstyr for NOVA) kobles til. Den innebygde beskyttelseskretsen styrer ladingen for lengst mulig batterilevetid. Strømkontaktens polaritet vises i figur 2.1.



Figur 2.1: Strømkontaktens polaritet

Merk

Bruk bare nettadapteren som produsenten eller distributøren har levert, for å unngå brann eller elektrisk støt.

2.4 Lading av nye batterier eller batterier som har ligget ubrukt lenge

Ved lading av nye Ni-MH-celler eller celler som har ligget ubrukt i mer enn 3 måneder, kan uforutsigbare kjemiske prosesser oppstå.

Med en ekstern lader kan en full utladings- og ladesyklus utføres automatisk. Deretter er normal kapasitet gjenopprettet, og instrumentets driftstid tilsvarer omtrent de tekniske spesifikasjonene.

Merk

- Instrumentets lader (ekstrautstyr for NOVA, standard for NOVA PRO) lader seriekoblede batterier. Alle cellene må derfor ha omtrent samme ladenivå, være av samme type og ha samme alder.
- Én svekket celle eller en celle med annen kapasitet eller kjemi kan avbryte ladingen av hele batteripakken, medføre overoppheting og redusere driftstiden betydelig.
- Hvis flere lade- og utladingssykluser ikke gir bedring, skal hver celle kontrolleres, for eksempel ved å sammenligne cellespenningene eller teste cellene i en lader. Én eller flere celler er sannsynligvis svekket.
- Disse virkningene er forskjellige fra normalt kapasitetstap. Alle Ni-MH-celler mister gradvis kapasitet ved gjentatt lading og utlading. Kapasitetstapet i forhold til antall sykluser avhenger av batteritypen. Se batteriprodusentens tekniske spesifikasjoner.

2.5 Anvendte standarder

NOVA-serien er prøvd i henhold til følgende standarder:
Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

EN 61326	Elektrisk utstyr for måling, styring og laboratoriebruk – EMC-krav Klasse B (bærbart utstyr i kontrollerte elektromagnetiske miljøer)

Sikkerhet (LVD)

EN 61010-1	Sikkerhetskrav til elektrisk utstyr for måling, styring og laboratoriebruk – Del 1: Generelle krav
EN 61010-031	Sikkerhetskrav til håndholdte måleprober for elektrisk måling og prøving

Funksjonskrav

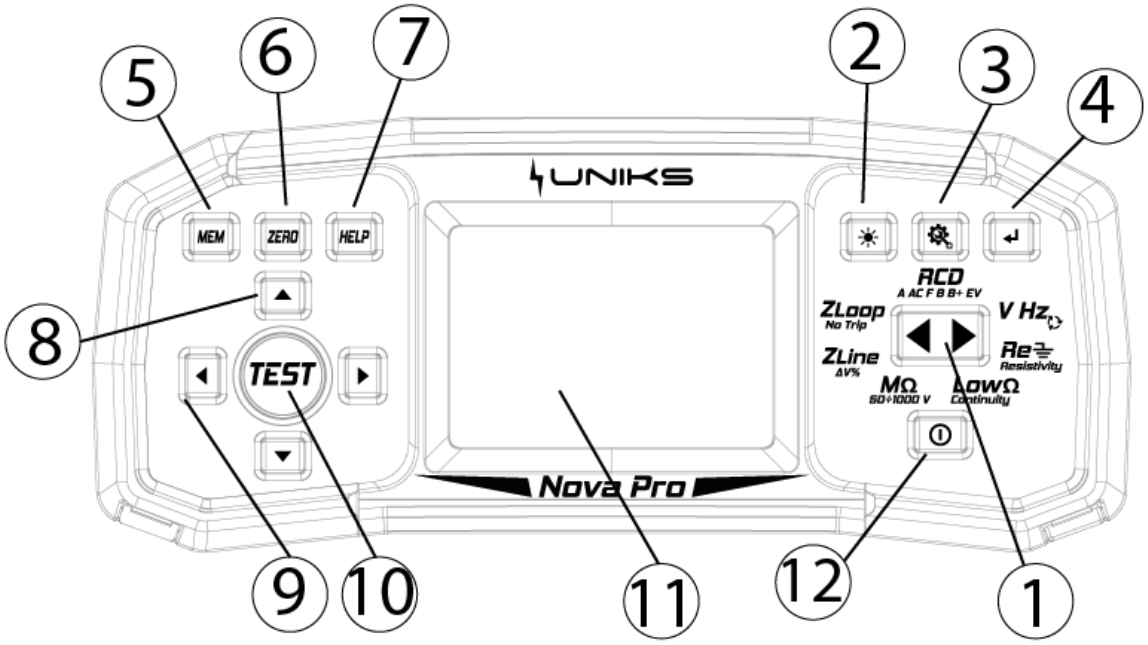
EN 61557	Elektrisk sikkerhet i lavspenningsfordelingssystemer opptil 1000 V AC og 1500 V DC – Utstyr for prøving, måling eller overvåking av beskyttelsestiltak
	Del 1
	Del 2
	Del 3
	Del 4
	Del 5
	Del 6
	Del 7
	Del 10
DIN VDE 0100	

Merknad om EN- og IEC-standarder

- Håndboken viser til europeiske standarder. Standardene i serien EN 6XXXX (f.eks. EN 61010) tilsvarer IEC-standardene med samme nummer (f.eks. IEC 61010), med endringene som europeisk harmonisering krever.

3. Beskrivelse av instrumentet

3.1 Frontpanel



Figur 3.1: Frontpanel

Forklaring

1 – Funksjonsvelger

2 – Tast for bakgrunnsbelysning (3 nivåer)

3 – Innstillingstast

4 – Exit/Back/Return-tast

5 – Minnetast

6 – ZERO: nullstill prøveledningenes motstand ved kontinuitetsmåling

7 – HELP-tast for visning av koblingsskjemaer

8 – Opp-/ned-taster

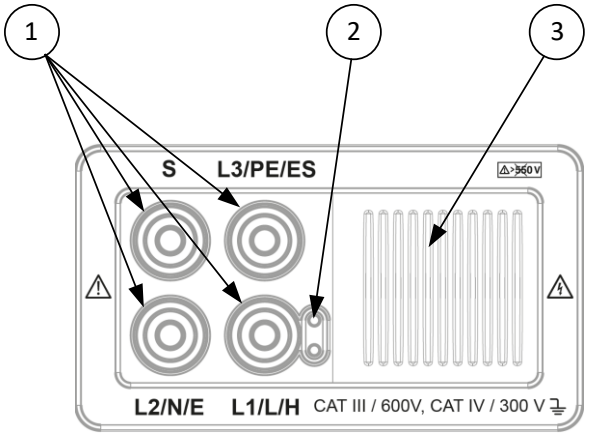
9 – Venstre-/høyretaster

10 – TEST-tast for start/bekreftelse av målingen

11 – TFT-fargeskjerm

12 – ON/OFF-tast

3.2 Tilkoblingspanel



Figur 3.2: Tilkoblingspanel

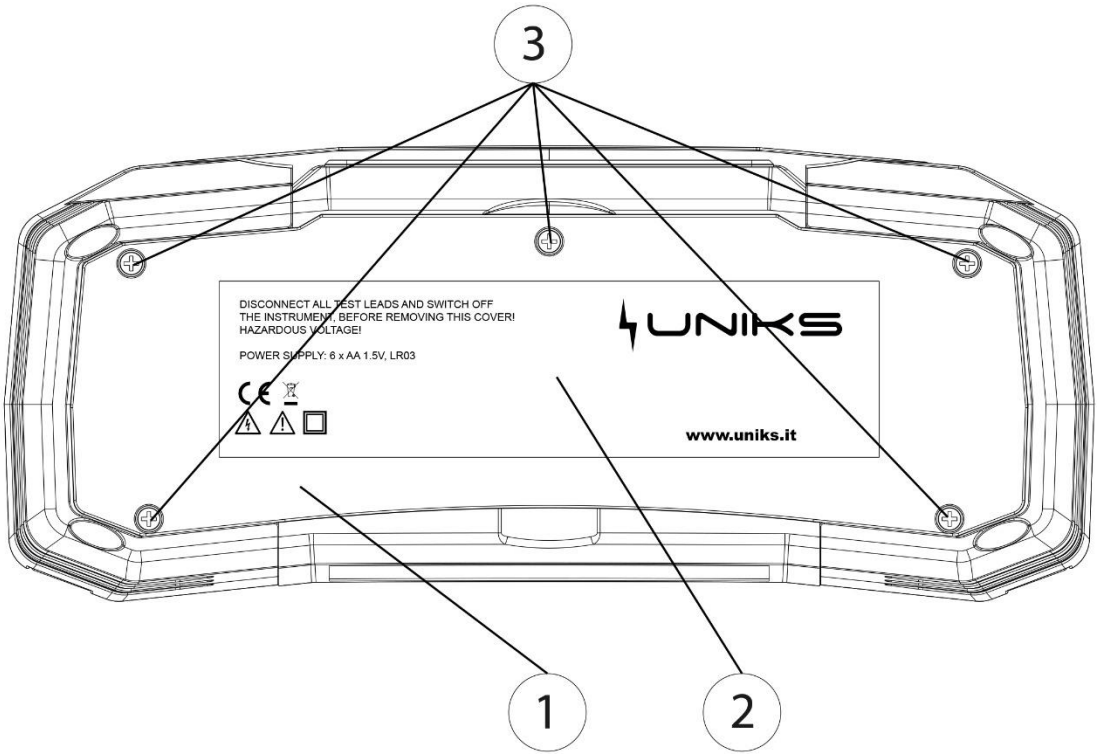
Forklaring

1 – Prøvekontakt.
Advarsel! Maksimalt tillatt spenning mellom prøveklemmene og jord er 600 V. Maksimalt tillatt spenning mellom prøveklemmene er 550 V.

2 – Kontakt for fjernbetjent prøvespiss med testtast (NovaTip, kode N1400, ekstrautstyr)

3 – Beskyttelsesdeksel

3.3 Bakpanel



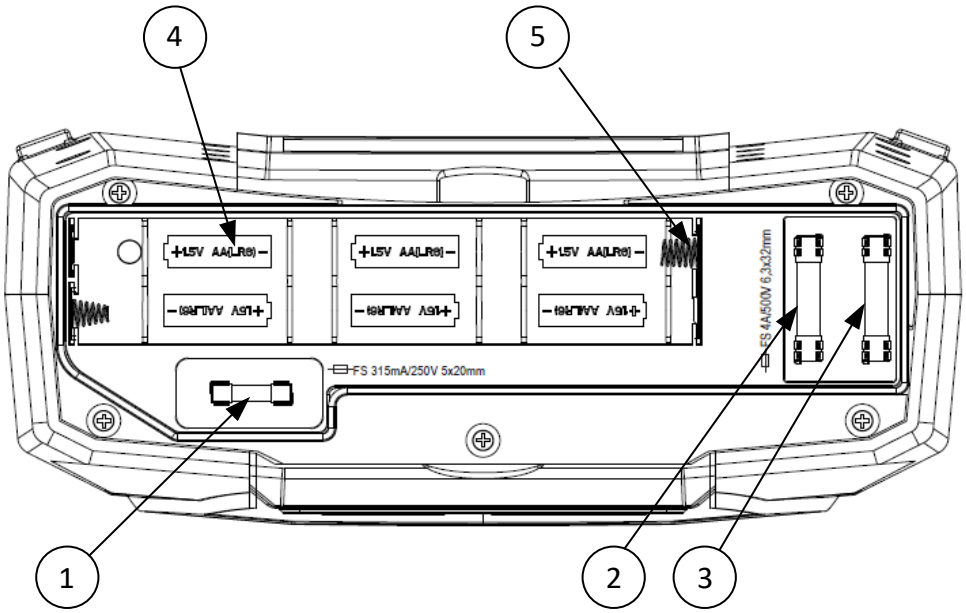
Figur 3.3: Bakpanel

Forklaring

1 – Deksel til batteri- og sikringsrom

2 – Merkeplate

3 – Festeskruer for batteri- og sikringsdekselet



Figur 3.4: Batteri- og sikringsrom

Forklaring

1 – Sikring F3

2 – Sikring F2

3 – Sikring F1

4 – Batterier (størrelse AA)

5 – Batterikontakter

3.4 Underside – merkeplate

Function	EN61557	range	Accuracy	
Continuity	-4	0.1 Ω ... 20.0 Ω 0.1 Ω ... 1999 Ω	±(3% of read. + 3 digits) ±(5% of read. + 3 digits)	Test current min. 200mA at 2 Ohm Test current max. 7 mA Open circuit voltage 5V
Insulation resistance	-2	0.1 MΩ ... 199.9 MΩ 0.1 MΩ ... 199.9 MΩ 200 MΩ ... 999 MΩ	±(5% of read. + 3 digits) ±(2% of read. + 3 digits) ±(10% of read.)	50/100/250V 500/1000V max. 15mA
RCD Time Current Contact voltage	-6	0.0 ... 500ms 0.2xIΔN ... 1.1xIΔN (AC) 0.2xIΔN ... 1.5xIΔN (A), (IΔN ≥30 mA) 0.2xIΔN ... 2.2xIΔN (A), (IΔN <30 mA) 0.2xIΔN ... 2.2xIΔN (B) 3V ... 99.9V	±3ms ±0.1xIΔN (-0%/±10%) of read.±5 digits	IΔN 6,10,30,100,300, 500,650,1000mA
Impedance	-3	0.25 Ω ... 9999 Ω 0.25 Ω ... 9999 Ω 0.75 Ω ... 19.99 Ω 20 Ω ... 9999 Ω	±(5% of read. + 5 digits) ±(5% of read. + 5 digits) ±(5% of read. + 10 digits) ±(10% of read.)	Z line L-L,L-N Z loop L-PE Z loop L-PE non-trip Line: 93V-134V; 185V-266V; 321V-485V; 45Hz-65Hz Loop: 93V-134V; 185V-266V; 45Hz-65Hz
Voltage Frequency	-7	0 ... 550V (45-400Hz) 10.0 ... 499.9Hz	±(2% of read. + 2 digits) ±(0.2% + 1digits)	TRMS
Phase rotation	-7	50 ... 550VAC 45 ... 400Hz		Right:1-2-3 Left:3-2-1
Earth resistance	-5	1.0 Ω ... 9999 Ω 6.0 Ω ... 9999 Ω	±(5% of read. + 5 digits)	3-wire, 4-wire Specific earth resistance f=126.9Hz

Figur 3.5: Merkeplaten på undersiden av NOVA PRO. På NOVA finnes ikke raden «Earth resistance».

3.5 Transport av instrumentet

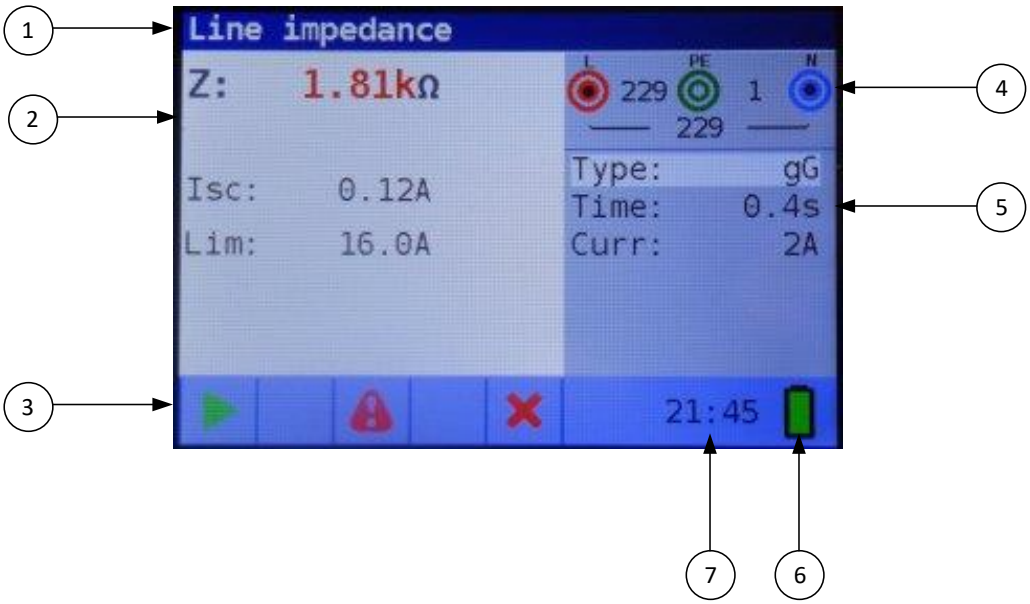
Med skulderremmen som følger med, kan instrumentet bæres på flere måter. Velg bæremåten som passer til arbeidet.

Instrumentet kan henges rundt halsen slik at det kan beveges fritt. Det gjør det lett å flytte utstyret mellom målestedene.

4. Betjening av instrumentet

4.1 Symboler og meldinger på skjermen

Skjermen er delt inn i følgende felt:



Figur 4.1: Skjermoversikt

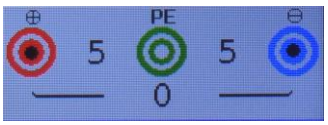
Forklaring

1 – Valgt funksjon
2 – Resultatfelt
Her vises hovedresultatet og delresultatene.
3 – Statusfelt
Statusvisninger: PASS/FAIL/ABORT/START/WAIT/WARNINGS.
4 – Løpende visning av spenninger og tilkoblinger
Viser symboler for klemmene, deres betegnelser for den aktuelle målingen og de aktuelle spenningene.
5 – Valg av innstillinger og måleparametere
6 – Batteristatus
7 – Aktuelt klokkeslett

4.2 Løpende visning av spenning og utgangsklemmer



Spenningene vises fortløpende. Svarte prikker angir prøveklemmene som brukes. Her brukes alle tre ved den valgte målingen.



Spenningene vises fortløpende. Svarte prikker angir prøveklemmene som brukes. Her brukes L og N ved den valgte målingen.

4.3 Meldingsfelt – batteristatus



Viser batterinivået.



Lav batterispenning. Batteriene er for svake til å sikre et korrekt resultat. Skift batteriene.

En lysdiode ved strømkontakten viser at batteriene lades.

4.4 Statusfelt – måleadvarsler og resultatsymboler

Symbol	Betydning	Aktiv i funksjonen											
		Spenningfaserekkefølge	R low	Kontinuitet	R isolasjon	Line	Loop	Loop RCD	RCD tid	RCD strøm	RCD auto	RCD Uc	Jordmotstand
	Farlig spenning	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
COMP	Prøveledninger kompensert		x	x									
	Måling kan ikke startes		x	x	x								
	Farlig spenning på PE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Ikke godkjent resultat		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Godkjent resultat		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	RCD åpen eller utløst								x	x	x	x	
	RCD lukket								x	x	x	x	
	Måling kan startes		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	For høy temperatur					x	x	x	x	x	x	x	
	Bytt om prøveledningene	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Vent				x								

Figur 4-1: Symboler

4.5 Lydsignaler

Ved kontinuitetstest høres en sammenhengende tone når resultatet er <35 Ω.

En kraftig tone angir at farlig spenning er tilkoblet.

Et kort avbrudd i tonen angir at målingen er ferdig.

Svake varseltoner: temperatur, spenning på inngangen eller start ikke mulig.

Advarsel!

Fasespenning på PE-klemmen! Koble straks fra installasjonen ved lydsignalet og rett opp ledningstilkoblingene før du måler igjen.

4.6 Gjennomføre en måling

4.6.1. Målefunksjon/underfunksjon

Følgende målinger kan velges med funksjonsvelgeren:

NOVA og NOVA PRO

- V-Hz-↻ (spenning, frekvens og faserekkefølge)
- R Low Ω (kontinuitet med 200 mA) / kontinuitet med 7 mA
- MΩ (isolasjonsmotstand)
- Z LINE (linjeimpedans) / ρV% (spenningsfall i linjen)
- Z Loop (L-PE-impedans ved høy strøm) / Ra samlet overgangsmotstand til jord
- RCD (test av type A, AC og F opptil 1 A og B, B+ opptil 500 mA)

Bare NOVA PRO

- Re (overgangsmotstand til jord med volt-amperemetoden / jordresistivitet)

Navnet på funksjonen eller underfunksjonen fremheves som standard på skjermen.

4.6.2 Velge målefunksjon/underfunksjon

Velg parameteren eller grensen som skal endres med ▲▼. Still inn den valgte verdien med ◀▶.
Måleparametrene beholdes til de endres igjen.

4.6.3 Utføre test

Når symbolet vises ▶, kan testen startes med TEST. Etter testen vises måleverdien og dens status. Ved PASS vises resultatet i svart sammen med statussymbolet ✓. Ved en IKKE GODKJENT måling vises resultatet i rødt sammen med symbolet ✗.

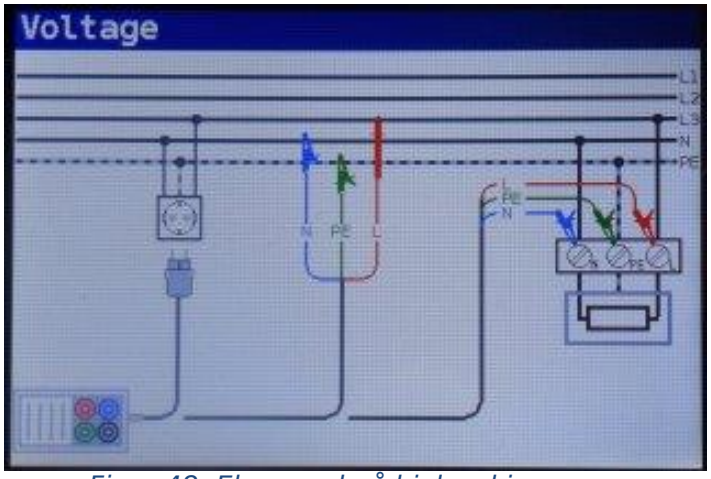
4.7 Innstillingsmeny

Trykk på innstillingstasten for å åpne menyen. Her kan følgende angis:

- Isc-faktor: Still inn skaleringsfaktoren for forventet kortslutningsstrøm.
- Dato/tid: Still inn dato og klokkeslett.
- ❑ RCD-standard: Velg den nasjonale standarden for RCD-test, f.eks. EN61008 eller BS7671.
- ELV: Velg spenningsgrensen for ELV-varselet (maksimal berøringsspenning 50 V/25 V).
- Automatisk avslåing: Velg når instrumentet skal slå seg av når det ikke er i bruk.
- ❑ Tidsur for kontinuitet: Velg «No Timer» for å aktivere automatisk avbrudd av målingen
- Isolasjonstidsur: Velg «No Timer» for å aktivere automatisk avbrudd av målingen.
- Forsyningssystem: Velg nettsystem, f.eks. TT, TN eller IT.
- Instrumentinformasjon: Viser blant annet fastvareversjonen.

4.8 Hjelpeskjerm

Hjelpeskjermene inneholder diagrammer som viser riktig bruk av instrumentet.



Figur 48: Eksempel på hjelpeskjerm

Trykk på HELP for å åpne hjelpeskjermen.

Trykk på HELP eller Exit/Back/Return for å lukke hjelpeskjermen.

Bruk venstre og høyre tast for å gå til forrige eller neste hjelpeskjerm.

5. Målinger

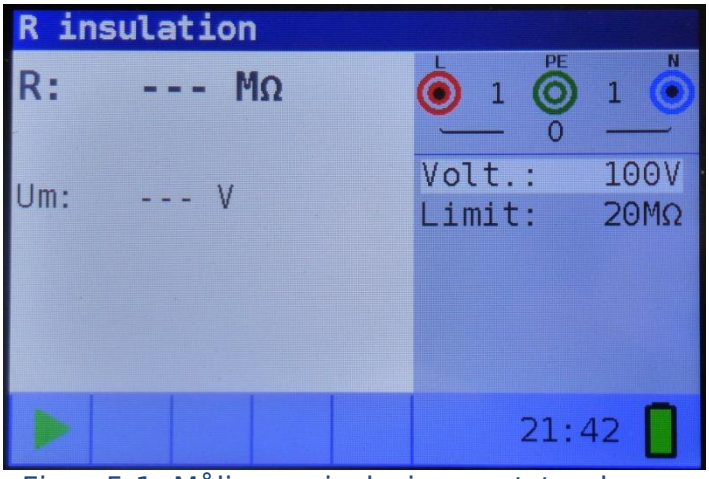
5.1 MΩ Isolasjonsmotstand

Isolasjonsmotstanden måles for å kontrollere beskyttelsen mot elektrisk støt. Målingen kan blant annet bestemme:

- isolasjonsmotstand mellom installasjonens ledere
- isolasjonsmotstand i ikke-ledende omgivelser (vegger og gulv)
- jordkablers isolasjonsmotstand

Måling av isolasjonsmotstanden

Trinn 1 Velg MΩ med funksjonsvelgeren. Følgende meny vises:

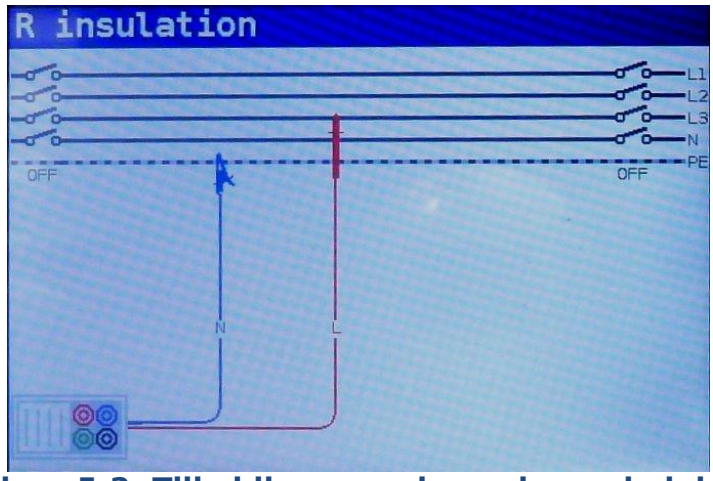


Figur 5-1: Måling av isolasjonsmotstand

Trinn 2 Still inn følgende måleparametere og grenser:

- Volt: Nominell prøvespenning 50, 100, 250, 500 eller 1000 V DC.
- Grense: Angi grensen for isolasjonsmotstanden for å få vist ✔ o ✖ som testresultat.

Trinn 3: Kontroller at prøveobjektet er spenningsløst, og koble fra alle strømforsyninger.
Koble prøveledningene til instrumentet og deretter til prøveobjektet (se figur 5.2) for å måle isolasjonsmotstanden.



Figur 5-2: Tilkobling av universalprøveledningen

Trinn 4 Kontroller varsler, spenninger og klemmer på skjermen før du starter målingen med TEST. Hvis skjermen viser ▶, trykk på TEST. Etter testen vises måleresultatene sammen med resultatsymbolet ✔ o ✖ (hvis brukeren har angitt en grense).



Figur 5-3: Måling av isolasjonsmotstand

Viste resultater

R – Isolasjonsmotstand
Um – Faktisk spenning på prøveobjektet

ADVARSLER

- Mål isolasjonsmotstand bare på spenningsløse objekter. (spenningsløse)!
- Koble fra alle belastninger før måling av isolasjonsmotstand mellom installasjonens ledere.
- Ikke berør prøveobjektet under målingen eller før det er helt utladet. Fare for elektrisk støt!
- Ikke koble prøveklemmene til en ekstern spenning over 550 V AC eller DC, da det kan skade instrumentet.

5.2 RLowΩ / Kontinuitet

Det finnes to underfunksjoner for kontinuitet:

- R LowΩ: kontinuitet i beskyttelses- og utjevningsledere med 200 mA og automatisk polaritetsvending.
- Kontinuitet med lav strøm for kontroll av induktive systemer.

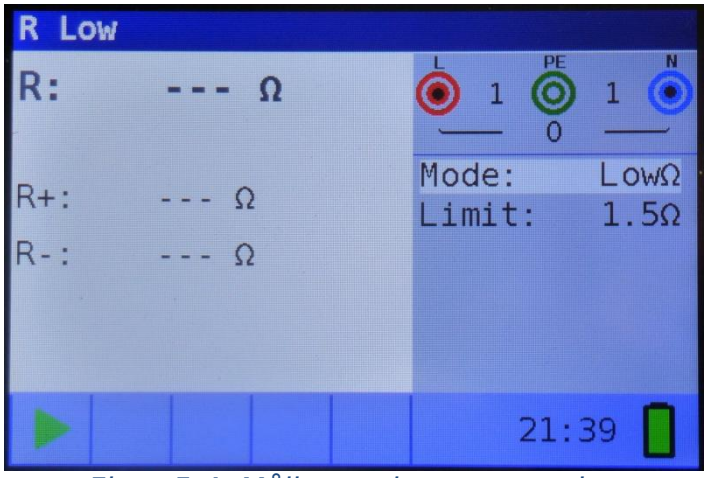
5.2.1 RlowΩ

Funksjonen måler motstanden mellom to punkter i installasjonen for å kontrollere at det finnes en ledende forbindelse og at beskyttelsesledere, jordledere og jordskinner har riktig motstand. R Low måles med en prøvestrøm over 200 mA. Polariteten vendes automatisk under testen. Dermed kan man oppdage komponenter (dioder, transistorer, SCR m.m.) som har en likerettende virkning og kan gi problemer når spenning kobles til.

Målingen oppfyller EN61557-4.

Måling av lav motstand med R LowΩ

Trinn 1 Velg RlowΩ med funksjonsvelgeren og velg RLowΩ med ▲▼ og ◀▶. Følgende meny vises:



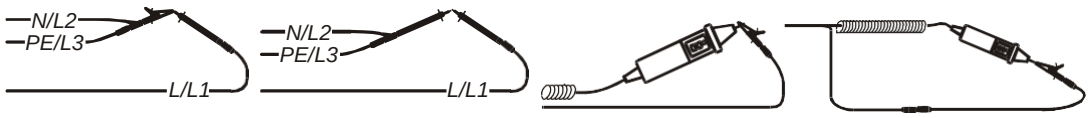
Figur 5-4: Måling av lav motstand

Trinn 2 Still inn følgende grense:

- Grense: Still inn grensemotstanden med ▲▼ og ◀▶.

Trinn 3 Koble prøveledningen til NOVA. Kompenser for prøveledningenes motstand før motstandsmålingen på følgende måte:

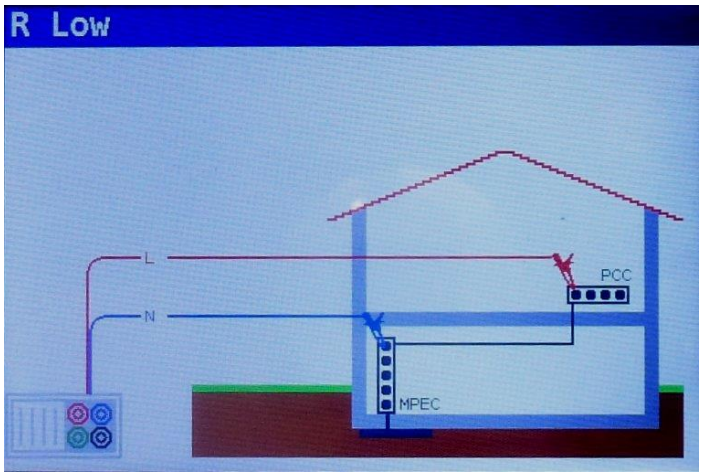
1. Koble til som vist i figur 5.5.



Figur 5-5: Kortsluttede prøveledninger

2 Trykk på ZERO. Etter kompensering for prøveledningene vises COMP på statuslinjen som tegn på at ledningene er kompensert.
3 Trykk på ZERO igjen for å oppheve kompenseringen. Når kompenseringen oppheves, forsvinner indikasjonen fra statuslinjen.

Trinn 4 Kontroller at prøveobjektet er koblet fra alle spenningskilder og helt utladet. Koble prøveledningene til objektet. Følg koblingsskjemaene i figur 5.6 og 5.7 for å måle kontinuitet med 200 mA.



Figur 5-6: Universaltilkobling

Trinn 5 Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på TEST. Etter målingen vises resultatene på skjermen sammen med indikasjonen ✔ o ✖ (hvis brukeren har angitt en grense).



Figur 5-7: Måling av lav motstand

Viste resultater
R – motstand (gjennomsnitt av R+ og R−)
R+ – delresultat for LowΩ med positiv spenning på L
R− – delresultat for LowΩ med positiv spenning på N.

ADVARSLER

- Mål LowΩ-motstand bare på spenningsløse objekter.
- Parallelle impedanser eller transiente strømmer kan påvirke testresultatene.

Merk

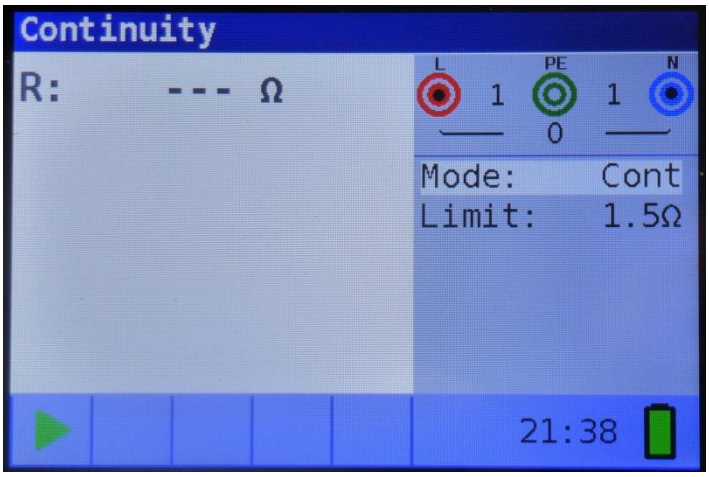
- Ved spenning over 10 V mellom prøveklemmene blir R Low-målingen ikke utført.

5.2.2 Kontinuitetstest

Kontinuitetsfunksjonen bruker en prøvestrøm under 7 mA uten å vende prøvespenningens polaritet. Motstanden i Ω måles kontinuerlig slik at flere punkter raskt kan testes.
Funksjonen kan også brukes til å teste induktive komponenter som motorer og spiralkabler.

Kontinuitetsmåling med lav strøm

Trinn 1 Velg RlowΩ/Continuity med funksjonsvelgeren og velg kontinuitet med ▲▼ og ◀▶. Følgende meny vises:

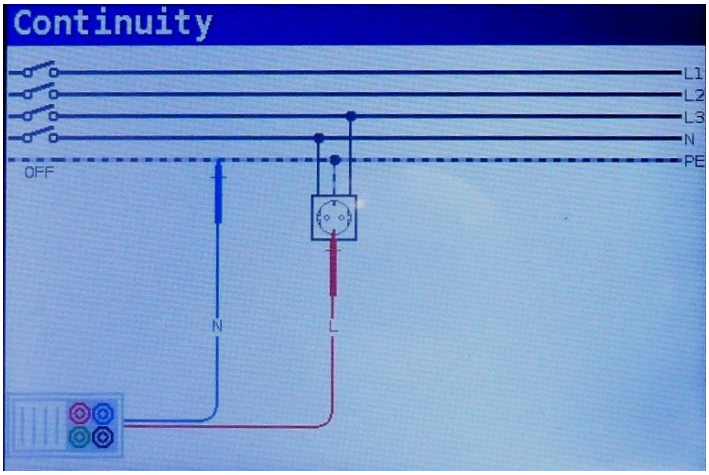


Figur 5-8: Kontinuitetsmåling

Trinn 2 Still inn følgende grense:

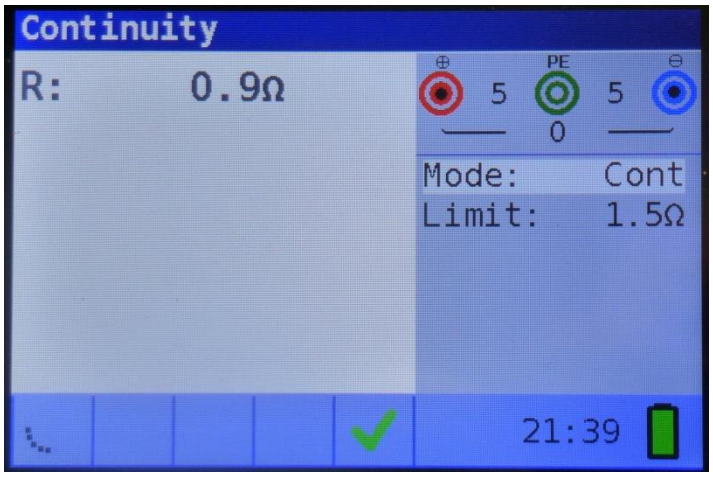
- Grense: Still inn grensemotstanden med navigasjonstastene ▲▼ og ◀▶.

Trinn 3 Koble prøveledningen til instrumentet og prøveobjektet. Følg koblingsskjemaene i figur 5.10 og 5.11 for å måle kontinuiteten.



Figur 5-9: Universaltilkobling

Trinn 4 Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på TEST for å starte målingen. Det aktuelle måleresultatet med ✓ o ✗ (hvis en grense er angitt av brukeren) vises under målingen.
Målingen fortsetter til den stoppes. Trykk på TEST igjen for å avbryte den når som helst. Den siste måleverdien vises sammen med indikasjonen ✓ o ✗ (hvis relevant).



Figur 5-10: Resultat av kontinuitetstest med lav strøm

Viste resultater

R – motstand målt med lav strøm

Io – målestrømmen som ble brukt

Advarsel!

- Utfør kontinuitetstest med lav strøm bare på spenningsløse objekter.

Merk

- Ved spenning over 10 V mellom prøveklemmene blir kontinuitetsmålingen ikke utført.
  Kompenser om nødvendig for prøveledningenes motstand før kontinuitetsmålingen. Bruk underfunksjonen R **LowΩ**.

5.3 RCD-test

Følgende underfunksjoner er tilgjengelige ved RCD-test:

- RCD Uc: Måling av farlig berøringsspenning (50 V/25 V)
- RCD tid – måling av jordfeilbryterens utløsningstid
- RCD rampestrøm – måling av jordfeilbryterens utløsestrøm
- AUTO RCD – automatisk test av jordfeilbryteren i alle moduser

Følgende parametere og grenser kan angis ved RCD-test:

- Grense for berøringsspenning (25 V/50 V)
- Jordfeilbryterens merkeutløsestrøm
- Multiplikator for RCD-merkeutløsestrøm
- RCD-type
- Prøvestrømmens startpolaritet

5.3.1 Grense for berøringsspenning

For vanlige boliger angir håndboken en grense for berøringsspenning på 50 V AC. I spesielle miljøer (sykehus, fuktige områder m.m.) er grensen 25 V AC. Grensen kan bare angis i funksjonen Uc.

5.3.2 Jordfeilbryterens merkeutløsestrøm

Merkefeilstrømmen er jordfeilbryterens merkeutløsestrøm. Velg mellom 6, 10, 30, 100, 300, 500, 650 og 1000 mA. EV-test med 6 mA er også tilgjengelig for ladestasjoner.

NOVA og NOVA PRO støtter EV CHECK for test av ladestasjoner (6 mA DC type B eller andre installerte jordfeilbrytere).

5.3.3 Multiplikator for merkefeilstrøm

Den valgte merkefeilstrømmen kan multipliseres med 1/2, 1, 2 eller 5.

5.3.4 RCD-type og prøvestrømmens polaritet

Instrumentet kan teste vanlige (momentane) og selektive (tidsforsinkede) jordfeilbrytere. Det støtter følgende typer:

RCD-type AC, A, F, B og B+ samt EV med 6 mA (ladestasjoner for elbiler med tilbehøret EV CHECK).

Prøvestrømmen kan starte med den positive halvbølgen ved 0° eller den negative halvbølgen ved 180°.



Positiv startpolaritet (0°) · negativ startpolaritet (180°)

Figur 5-11: RCD-prøvestrømmens polaritet

5.3.5 Test av selektive (tidsforsinkede) jordfeilbrytere

Selektive jordfeilbrytere har forsinket utløsning. Formagnetiseringen ved måling av berøringsspenningen kan påvirke utløsningen. Derfor legges det inn 30 s ventetid før utløsningstesten.

5.3.6 Uc berøringsspenning

Lekkasjestrøm i PE gir spenningsfall over overgangsmotstanden til jord, kalt berøringsspenning (Uc). Spenningen finnes på alle tilgjengelige deler som er koblet til PE, og må være under tillatt grense. Berøringsspenningen måles uten at jordfeilbryteren løser ut. RL er feilsløyfens motstand og beregnes slik:

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

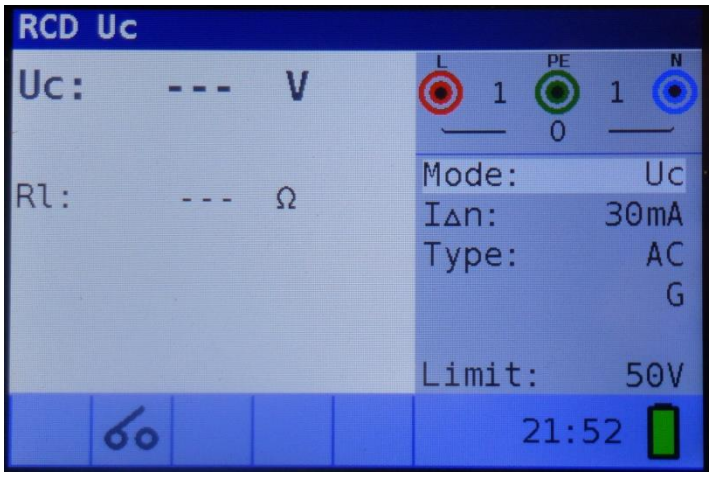
Den viste berøringsspenningen gjelder jordfeilbryterens merkefeilstrøm og multipliseres med en sikkerhetsfaktor. Se beregningen i tabell 5.1.

RCD-type	Uc – berøringsspenning
G G	Uc ~ 1,05x$I_{\Delta N}$
S S	Uc ~ 1,05x2x$I_{\Delta N}$
G G	Uc ~ 1,05x$\sqrt{2}$ $I_{\Delta N}$
S S	Uc~ 1,05x2x $\sqrt{2}$ x$I_{\Delta N}$

Tabell 5-1 IΔN

Måling av berøringsspenning

Trinn 1: Velg RCD med funksjonsvelgeren, og velg Uc med navigasjonstastene ▲▼ og ◀▶. Følgende meny vises:

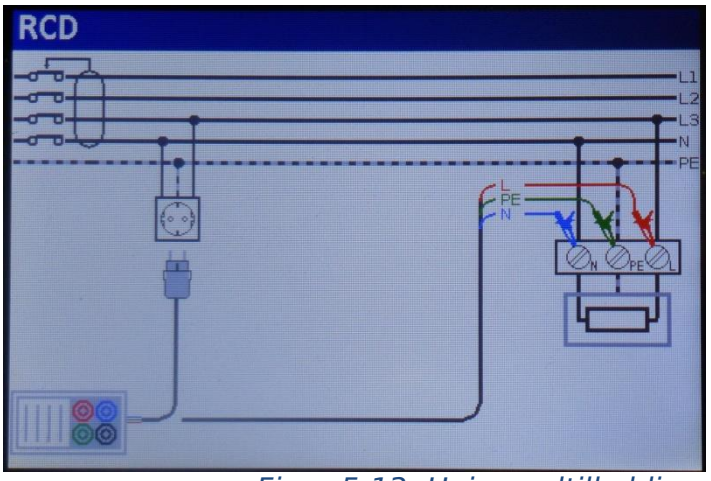


Figur 5-12: Måling av berøringsspenning

Trinn 2: Still inn følgende måleparametere og grenser:

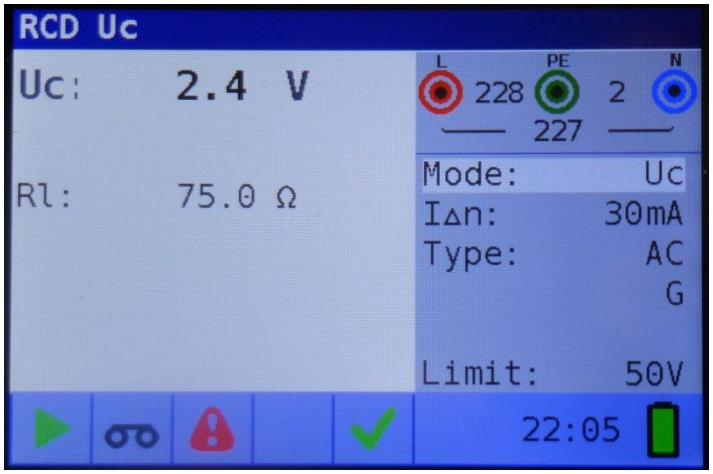
- IΔN – jordfeilbryterens merkeutløsestrøm
- Type: RCD-type
- Grense: Velg 50 V eller 25 V som grense for berøringsspenningen.

Trinn 3 Koble prøveledningene til instrumentet, og følg koblingsskjemaet i figur 5.15 for å måle berøringsspenningen.



Figur 5-13: Universaltilkobling

Trinn 4 Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på TEST. Etter målingen vises resultatene sammen med resultatsymbolet ✔ o ✖ .



Figur 5-14: Måling av berøringsspenning

Viste resultater

Uc – berøringsspenning
Rl – feilsløyfens motstand
Grense – grenseverdi for jordfeilsløyfens motstand ifølge BS 7671.

Merk

- Parametere som angis i én RCD-funksjon, beholdes i de andre RCD-funksjonene.
- Måling av berøringsspenningen løser normalt ikke ut jordfeilbryteren. Utløsegrensen kan likevel overskrides på grunn av lekkstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapasitiv kobling mellom L og PE.

5.3.7 RCD t utløsningstid

Utløsningstiden måles for å teste jordfeilbryterens funksjon ved en simulert feil. Tidene avhenger av standarden og fremgår nedenfor.

Utløsningstider ifølge BS EN 61008 / BS EN 61009

	1/2x$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2x$I_{\Delta N}$	5x$I_{\Delta N}$
Vanlig RCD (momentane)	t_Δ > 300 ms	t_Δ < 300 ms	t_Δ < 150 ms	t_Δ < 40 ms
Selektiv RCD (tidsforsinkede)	t_Δ > 500 ms	130 ms < t_Δ < 500 ms	60 ms < t_Δ < 200 ms	50 ms < t_Δ < 150 ms

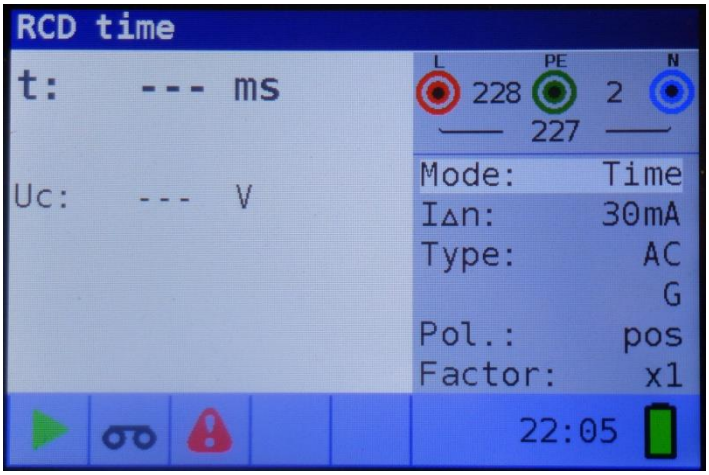
Utløsningstider ifølge BS 7671

	1/2x$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2x$I_{\Delta N}$	5x$I_{\Delta N}$
Vanlig RCD (momentane)	t_Δ > 1999 ms	t_Δ < 300 ms	t_Δ < 150 ms	t_Δ < 40 ms
Selektiv RCD (tidsforsinkede)	t_Δ > 1999 ms	130 ms < t_Δ < 500 ms	60 ms < t_Δ < 200 ms	50 ms < t_Δ < 150 ms

*) Prøvestrømmen 1/2xIΔN skal ikke løse ut jordfeilbryteren.

Måling av utløsningstid

Trinn 1 Velg RCD med funksjonsvelgeren og RCD-tid med ▲▼ og ◀▶. Følgende meny vises:



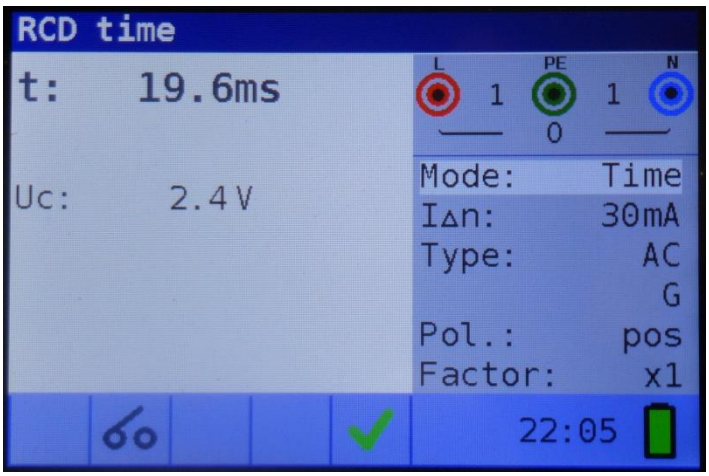
Figur 5-15: Måling av utløsningstid

Trinn 2 Still inn følgende måleparametere:

- IΔN – jordfeilbryterens merkeutløsestrøm
- Multiplikator for RCD-merkeutløsestrøm
- Type: RCD-type
- Prøvestrømmens startpolaritet

Trinn 3 Koble ledningene til instrumentet etter koblingsskjemaet i figur 5.15 (se avsnitt 5.3.6 om berøringsspenning) for å måle utløsningstiden.

Trinn 4 Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på tasten TEST. Etter målingen vises resultatene på skjermen sammen med indikasjonen ✔ o ✖



Figur 5-16: Måling av utløsningstid

Viste resultater

t – jordfeilbryterens utløsningstid
Uc – berøringsspenning

Merk

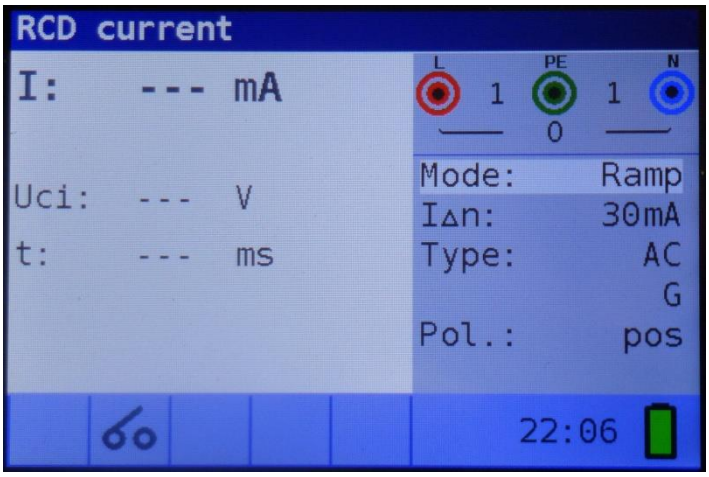
- Parametere som angis i én RCD-funksjon, beholdes i de andre RCD-funksjonene.
- Utløsningstiden måles bare hvis berøringsspenningen ved merkefeilstrømmen er lavere enn angitt grense (se Innstillinger).
- Måling av berøringsspenningen ved fortesten løser normalt ikke ut jordfeilbryteren. Utløsegrensen kan likevel overskrides på grunn av lekkstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapasitiv kobling mellom L og PE.

5.3.8 RCD rampetest av utløsestrøm

Testen bestemmer den minste strømmen som løser ut jordfeilbryteren. Etter start øker instrumentet prøvestrømmen kontinuerlig fra 0,2xIΔN til 1,1xIΔN inntil bryteren løser ut.

Rampemåling av utløsestrøm

Trinn 1 Velg RCD med funksjonsvelgeren og velg modusen RCD rampestrøm med ▲▼ og ◀▶. Følgende meny vises:



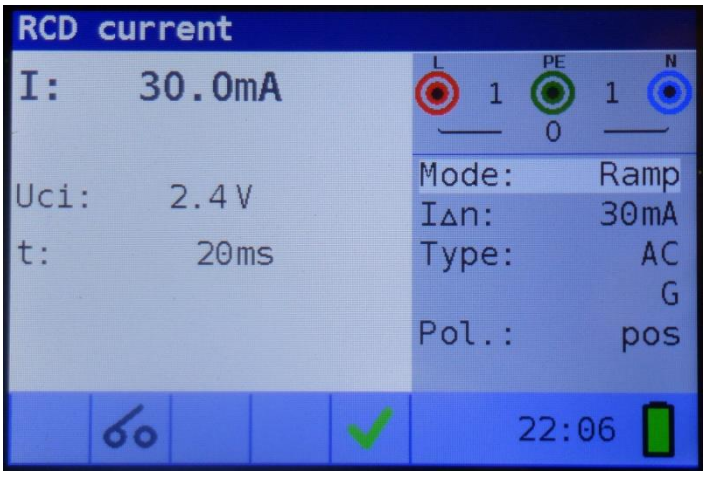
Figur 5-17: Måling av utløsestrøm

Trinn 2 Bruk piltastene til å stille inn følgende måleparametere:

- IΔN – jordfeilbryterens merkeutløsestrøm
- Type: RCD-type
- Prøvestrømmens startpolaritet

Trinn 3: Koble prøveledningene til instrumentet etter koblingsskjemaet i figur 5.15 (se avsnitt 5.3.6 om berøringsspenning) for å måle utløsestrømmen.

Trinn 4 Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på tasten TEST. Etter målingen vises resultatene på skjermen sammen med indikasjonen ✓ o ✗



Figur 5-18: Måling av utløsestrøm

Viste resultater

I – strømmen som løste ut jordfeilbryteren.
Uc – berøringsspenning,
t – utløsningstid

Merk

- Parametere som angis i én RCD-funksjon, beholdes i de andre RCD-funksjonene.
- RCD-utløsestrømmen måles bare hvis berøringsspenningen ved merkefeilstrømmen er under den angitte grensen for berøringsspenning.
- Måling av berøringsspenningen ved fortesten løser normalt ikke ut jordfeilbryteren. Utløsegrensen kan likevel overskrides på grunn av lekkstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapasitiv kobling mellom L og PE.

5.3.9 RCD AUTO

Den automatiske testen måler de viktigste RCD-parametrene (berøringsspenning og utløsningstid ved forskjellige feilstrømmer) med ett trykk på TEST. Hvis en parameter ikke godkjennes, stopper sekvensen for å angi at videre undersøkelse er nødvendig.

Merk

- Måling av berøringsspenning ved fortesten løser normalt ikke ut en RCD. Utløsegrensen kan likevel overskrides på grunn av lekkstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapasitiv kobling mellom L og PE.
- Den automatiske testsekvensen stopper hvis utløsningstiden er utenfor det tillatte tidsrommet.
-

5.3.9.1 Automatisk RCD-test

Trinn 1 Velg RCD med funksjonsvelgeren og velg modusen RCD AUTO med ▲▼ og ◀▶. Følgende meny vises:



Figur 5-19: Automatisk RCD-test

Trinn 2: Still inn følgende måleparametere:

- IΔN – jordfeilbryterens merkeutløsestrøm
- Type: RCD-type

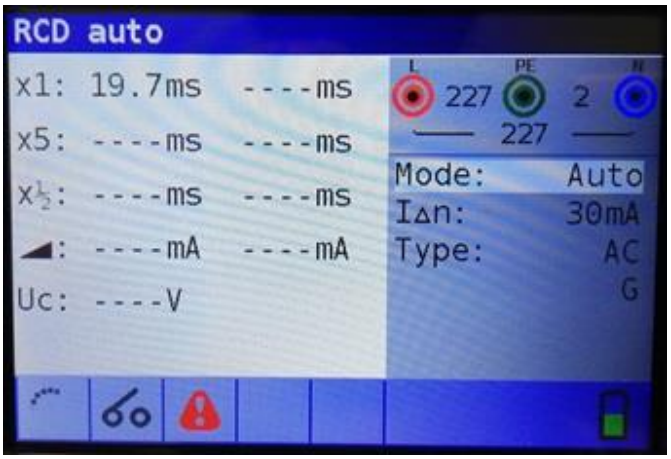
Trinn 3 Koble prøveledningene til instrumentet og følg koblingsskjemaet i figur 5.15 (se også avsnitt 5.3.6 om berøringsspenning) for automatisk test av RCD.

Trinn 4 Kontroller varsler, spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og startsymbolet vises, trykk på TEST. Den automatiske testsekvensen starter som følger:

1. Måling av utløsningstid med følgende parametere:

- Prøvestrøm IΔN
- Prøvestrømmen starter med den positive halvbølgen ved 0°.

Målingen løser normalt ut jordfeilbryteren innen tillatt tid.
Følgende meny vises:



Figur 5-20: Automatisk RCD-test, trinn 1

Etter gjeninnkobling av RCD fortsetter den automatiske testen med trinn 2.

2. Måling av utløsningstid med følgende parametere:

- Prøvestrøm IΔN
- Prøvestrømmen starter med den negative halvbølgen ved 180°.

Målingen løser normalt ut jordfeilbryteren. Følgende meny vises:



Figur 5-21: Automatisk RCD-test, trinn 2

Etter gjeninnkobling av RCD fortsetter den automatiske testen med trinn 3.

3. Måling av utløsningstid med følgende parametere:

- Prøvestrøm 5xIΔN

- Prøvestrømmen starter med den positive halvbølgen ved 0°.

Målingen løser normalt ut jordfeilbryteren innen tillatt tid.
Følgende meny vises:



Figur 5-22: Automatisk RCD-test, trinn 3

Etter gjeninnkobling av RCD fortsetter den automatiske testen med trinn 4.

4. Måling av utløsningstid med følgende parametere:

- Prøvestrøm 5xIΔN
- Prøvestrømmen starter med den negative halvbølgen ved 180°.

Målingen løser normalt ut jordfeilbryteren innen tillatt tid.
Følgende meny vises:



Figur 5-23: Automatisk RCD-test, trinn 4

Etter gjeninnkobling av RCD fortsetter den automatiske testen med trinn 5.

5. Måling av utløsningstid med følgende parametere:

- Prøvestrøm 1/2xIΔN
- Prøvestrømmen starter med den positive halvbølgen ved 0°.

Målingen løser normalt ikke ut jordfeilbryteren. Følgende meny vises:



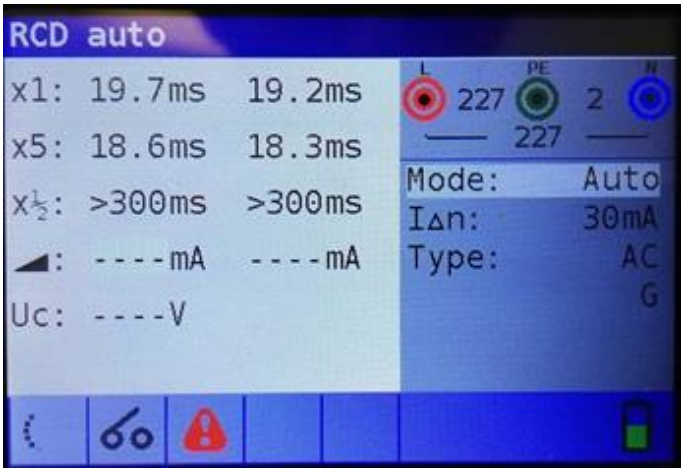
Figur 5-24: Automatisk RCD-test, trinn 5

Etter trinn 5 fortsetter den automatiske RCD-testen med trinn 6.

6. Måling av utløsningstid med følgende parametere:

- Prøvestrøm 1/2xIΔN
- Prøvestrømmen starter med den negative halvbølgen ved 180°.

Målingen løser normalt ikke ut jordfeilbryteren. Følgende meny vises:



Figur 5-25: Automatisk RCD-test, trinn 6

7. Rampetest med følgende måleparametere:

- Prøvestrømmen starter med den positive halvbølgen ved 0°.

Målingen bestemmer den minste strømmen som kreves for å løse ut jordfeilbryteren. Etter start øker instrumentet prøvestrømmen kontinuerlig til jordfeilbryteren løser ut. Følgende meny vises:

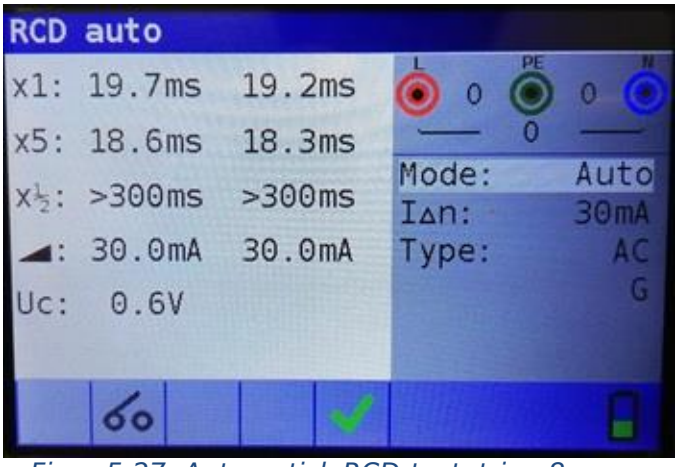


Figur 5-26: Automatisk RCD-test, trinn 7

8. Rampetest med følgende måleparametere:

- Prøvestrømmen starter med den negative halvbølgen ved 180°.

Målingen bestemmer den minste strømmen som kreves for å løse ut jordfeilbryteren. Etter start øker instrumentet prøvestrømmen kontinuerlig til jordfeilbryteren løser ut.
Følgende meny vises:



Figur 5-27: Automatisk RCD-test, trinn 8

Viste
utløsningstider: x1 venstre, trinn 1: t3 (IΔN, 0°). x1 høyre, trinn 2: t4 (IΔN, 180°). x5 venstre, trinn 3: t5 (5xIΔN, 0°).
x5 høyre, trinn 4: t6 (5xIΔN, 180°).
x1/2 venstre, trinn 5: t1 (1/2xIΔN, 0°).
x1/2 høyre, trinn 6: t2 (1/2xIΔN, 180°).
IΔ (+) – trinn 7: utløsestrøm ved positiv polaritet (+)
IΔ (−) – trinn 8: utløsestrøm ved negativ polaritet (−)
Uc – berøringsspenning ved merkestrøm IΔN.

Merk

- De automatiske x1-testene hoppes over for RCD type B med merkefeilstrøm IΔN = 1000 mA.
- De automatiske x5-testene hoppes over i følgende tilfeller:

  RCD type AC med IΔN = 1000 mA

  RCD type A og B med IΔN ≥ 300 mA
- I disse tilfellene godkjennes den automatiske testen hvis t1 til t4 godkjennes. t5 og t6 vises ikke.

5.3.9 ADVARSLER

- Lekkasjestrømmer i kretsen kan påvirke målingene.
- Ta hensyn til spesielle betingelser for bestemte jordfeilbrytere, f.eks. type S (selektiv og motstandsdyktig mot impulsstrømmer).

5.4 Z Loop / samlet overgangsmotstand til jord i TT-systemer

Z Loop har tre underfunksjoner:

Z Loop L-PE TN måler raskt feilsløyfeimpedansen i systemer uten jordfeilbrytervern. Den høye prøvestrømmen brukes normalt i TN-systemer uten RCD for å få en nøyaktig L-PE-impedans og forventet kortslutningsstrøm.

Ra måler samlet overgangsmotstand til jord i TT-systemer med halvparten av feilstrømmen som er valgt i menyen. Dermed unngås utløsning av jordfeilbryteren.

5.4.1 Z Loop: L-PE-impedans i TN-systemer

Funksjonen måler impedansen Z i feilsløyfen mellom fase og jord ved en kortslutning. Instrumentet bruker høy prøvestrøm til å måle sløyfeimpedansen og beregne forventet kortslutningsstrøm.
Målingen løser ut jordfeilbrytere og anbefales derfor for TN-systemer uten jordfeilbrytervern.

Den forventede feilstrømmen (IPFC) beregnes ut fra målt motstand som følger:

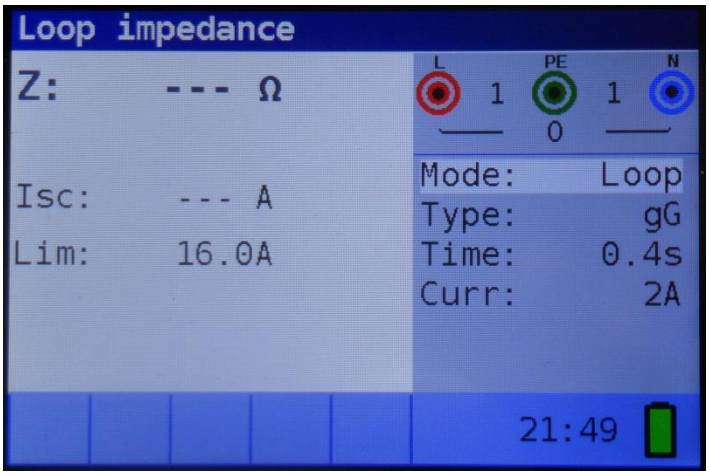
$$I_{PFC} = \frac{U_N \times scaling\ factor}{Z_{L-PE}}$$

der

Nominell inngangsspenning UN	Spenningsområde
115V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 134 V)
230V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 266 V)

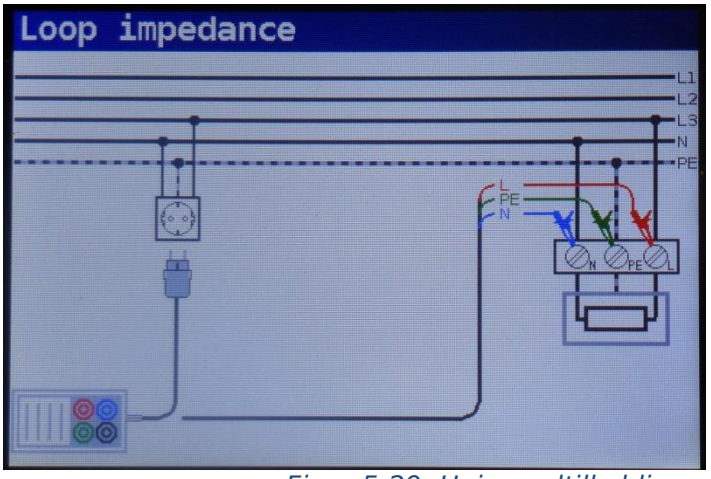
Måling av L-PE-sløyfeimpedans i TN med Z Loop

Trinn 1 **Velg Z Loop L-PE TN med funksjonsvelgeren, og** velg LOOP med ▲▼ og ◀▶. Velg deretter Type, Tempo og Curr etter opplysningene for den installerte sikringen/automatsikringen (se tavlen) med navigasjonstastene ▲▼ og ◀▶. Følgende meny vises:



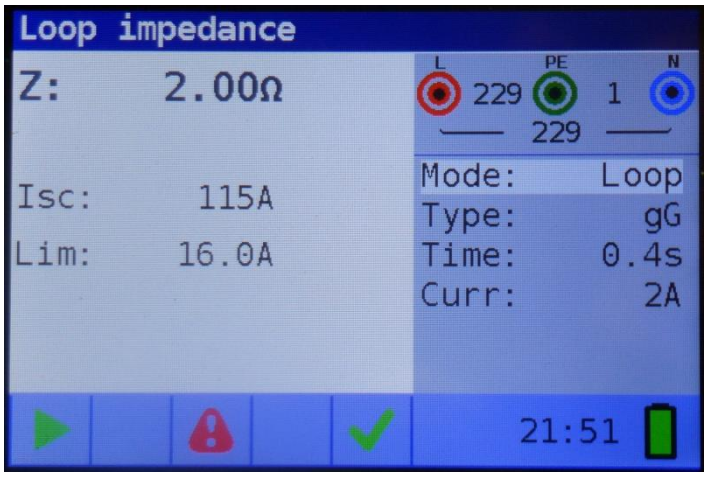
Figur 5-28: Måling av sløyfeimpedans

Trinn 2 Koble prøveledningene til instrumentet etter koblingsskjemaet i figur 5.29 for å måle feilsløyfeimpedansen.



Figur 5-29: Universaltilkobling

Trinn 3 Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på TEST. Etter målingen vises resultatene på skjermen.



Figur 5-30: Måling av sløyfeimpedans

Viste resultater

Z – feilsløyfeimpedans
ISC – forventet feilstrøm (i ampere)

Trinn 4: Kontroller eventuelle varsler og visningen av spenninger og klemmer på skjermen før målingen startes. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på tasten TEST. Etter målingen vises resultatene på skjermen sammen med indikasjonen ✓ o ✗. Resultatet ✓ viser at den installerte sikringen/automatsikringen oppfyller kravene.

Merk

- Den angitte nøyaktigheten gjelder bare når nettspenningen er stabil under målingen.
- Høystrømsmåling av impedansen mellom L og PE løser ut jordfeilbryteren.

5.4.2 Ra samlet overgangsmotstand til jord (jordmåling i uttak eller tavle)

Samlet overgangsmotstand til jord måles uten at jordfeilbryteren løser ut. Målingen kan utføres direkte i en stikkontakt eller tavlen (se avsnitt 5.3.6 om berøringsspenning).

Still inn RCD-utløsestrømmen slik at testen bruker halvparten av valgt strøm. Da kan samlet overgangsmotstand til jord måles med høyest mulig strøm uten utløsning, med bedre nøyaktighet også ved støy.

Eksempel: Ved RCD Idn 300 mA måles overgangsmotstanden til jord med Idn 150 mA.

Den forventede feilstrømmen (IPFC) beregnes ut fra målt motstand som følger:

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

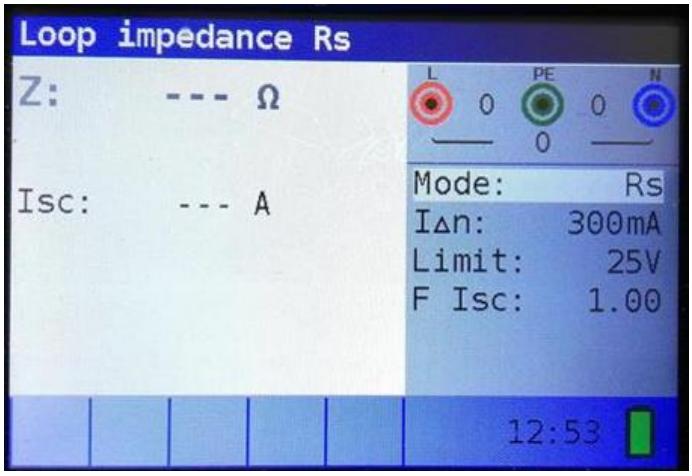
der

Nominell inngangsspenning UN	Spenningsområde
115V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 134 V)
230V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 266 V)

Måling av samlet overgangsmotstand til jord med Ra

Trinn 1 Velg Z LOOP med funksjonsvelgeren, og velg deretter **Ra (samlet overgangsmotstand til jord) med ▲▼ og ◀▶. Still deretter inn Idn (utløsestrøm for installert RCD), grense (berøringsspenning) og skaleringsfaktor med ▲▼ og** ◀ ▶.

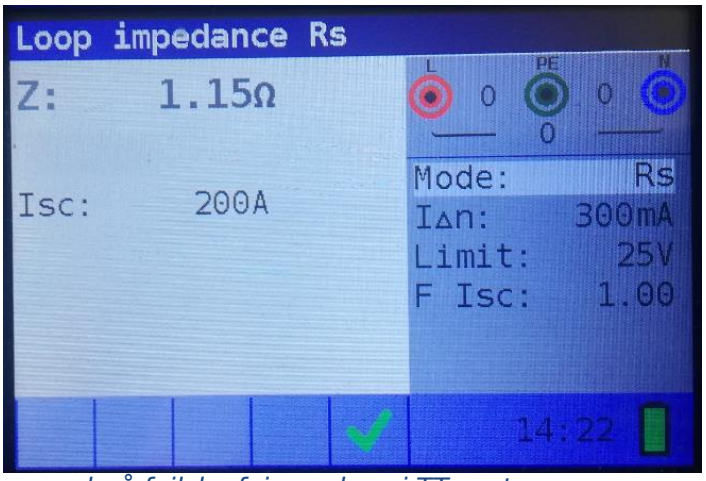
Følgende meny vises:



Figur 5-31: Ra-meny for samlet overgangsmotstand til jord

Trinn 2 Koble egnede prøveledninger til instrumentet etter koblingsskjemaet i figur 5.13 for å måle samlet overgangsmotstand til jord (se avsnitt 5.3.6 om berøringsspenning).

Trinn 3 Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på tasten TEST. Etter målingen vises resultatene på skjermen.



Figur 5-32: Eksempel på feilsløyfeimpedans i TT-systemer

Viste resultater

Z – L-PE-feilsløyfeimpedans (samlet overgangsmotstand til jord i TT-systemer)
ISC – Forventet kortslutningsstrøm (ved antatt kortslutning mellom fase og jord)

Merk

- Måling av feilsløyfeimpedans med Ra løser normalt ikke ut jordfeilbryteren. Lekkasjestrøm i PE eller kapasitiv kobling mellom L og PE kan likevel føre til at utløsegrensen overskrides.
- Den angitte nøyaktigheten gjelder bare ved stabil nettspenning under målingen. Ellers vises symbolet for støy under måling.



5.5 Z LINE: linjeimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Z LINE måler impedansen mellom fase og nøytralleder eller mellom to faser i trefasesystemer. Ved kortslutning mellom spenningsførende deler går det en kortslutningsstrøm. Sikringen/automatsikringen må bryte innenfor tidsgrensene i standardene for å beskytte installasjonen. Målingen bruker høy strøm og viser impedansen Z mellom de aktive lederne samt forventet kortslutningsstrøm.

Forventet kortslutningsstrøm beregnes slik:

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

der

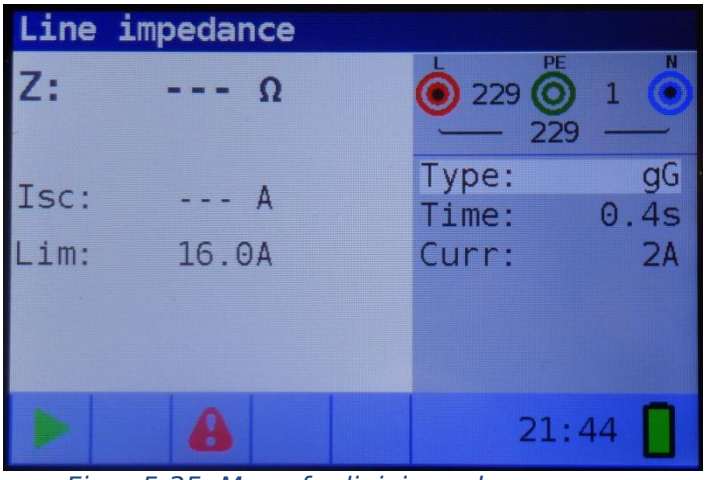
Nominell inngangsspenning UN	Spenningsområde
115V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 134 V)
230V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 266 V)

400V	(321V ≤ U_{L-PE} ≤ 485 V)

Måling av linjeimpedans

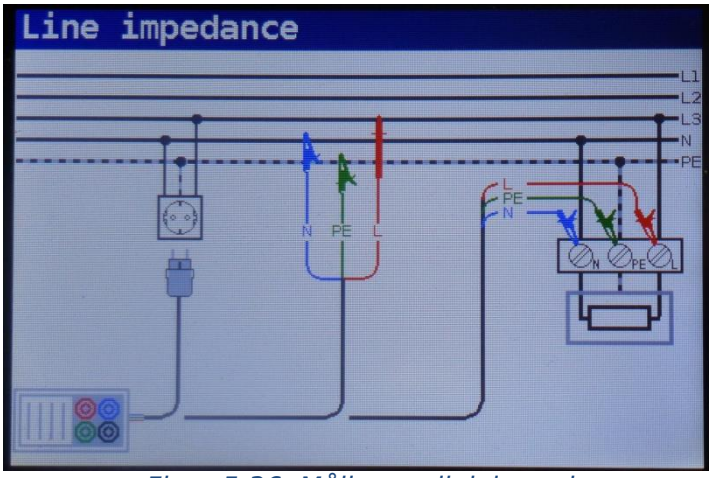
Trinn 1 Velg Z LINE med funksjonsvelgeren, og velg deretter Line med ◀▶.

Velg deretter de ønskede verdiene for Type, Tempo og Curr med ▲▼ og ◀▶ etter den installerte sikringen/automatsikringen. Følgende meny vises:



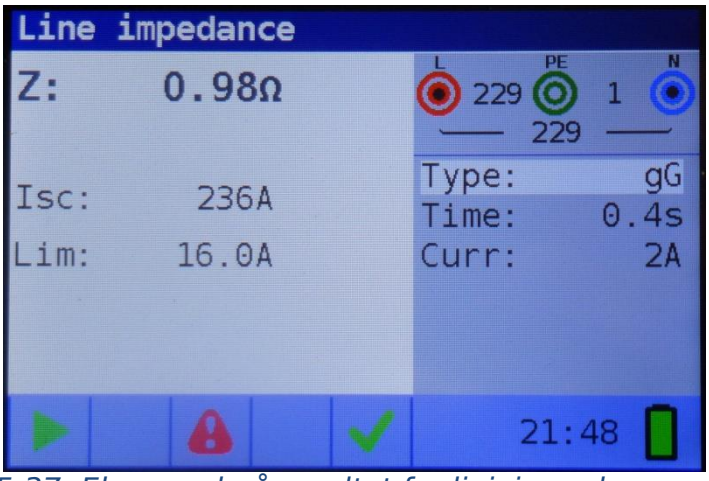
Figur 5-35: Meny for linjeimpedans

Trinn 2 Koble egnede prøveledninger til instrumentet etter figur 5.36 for å måle impedansen mellom fase og nøytralleder eller mellom to faser.



Figur 5-36: Måling av linjeimpedans

Trinn 3 Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på TEST. Etter målingen vises resultatene på skjermen.



Figur 5-37: Eksempel på resultat for linjeimpedans

Viste resultater

Z – linjeimpedans
ISC – forventet kortslutningsstrøm

Trinn 4: Kontroller eventuelle varsler og visningen av spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på TEST. Etter målingen vises resultatene på skjermen sammen med indikasjonen ✓ o ✗. Resultatet ✓ viser at den installerte sikringen/automatsikringen oppfyller kravene.

Merk

- Den angitte nøyaktigheten gjelder bare når nettspenningen er stabil under målingen.

5.5.1 ρV% Spenningsfall

Funksjonen viser spenningsfallet mellom to punkter på en linje. Instrumentet måler linjeimpedansen (avsnitt 5.5) og sammenligner med en tidligere målt impedans, Z Ref, på et annet punkt. Referansepunktet er vanligvis installasjonens inntak, der impedansen er lavest. Skjermen viser spenningsfall i %, impedans og forventet kortslutningsstrøm.

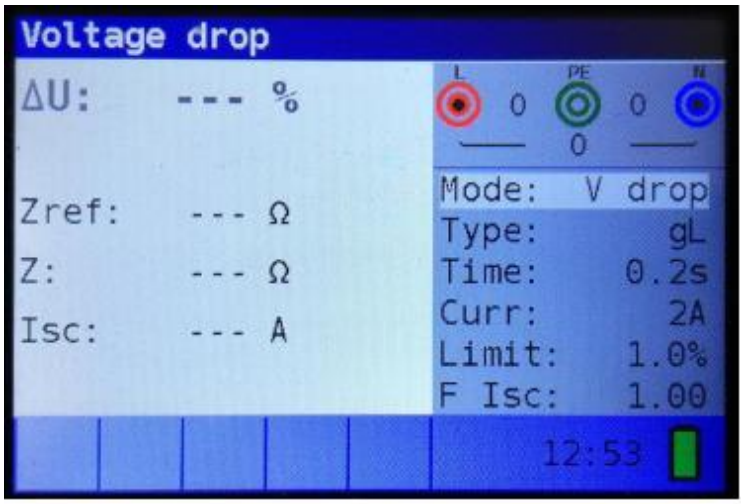
Spenningsfallet i prosent beregnes slik:

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

Måling av spenningsfall

Trinn 1 Velg Z LINE med funksjonsvelgeren, og velg deretter spenningsfall med ◀▶.

Velg deretter de ønskede verdiene for Type, Tempo og Curr med navigasjonstastene ▲▼ og ◀▶. Følgende meny vises:

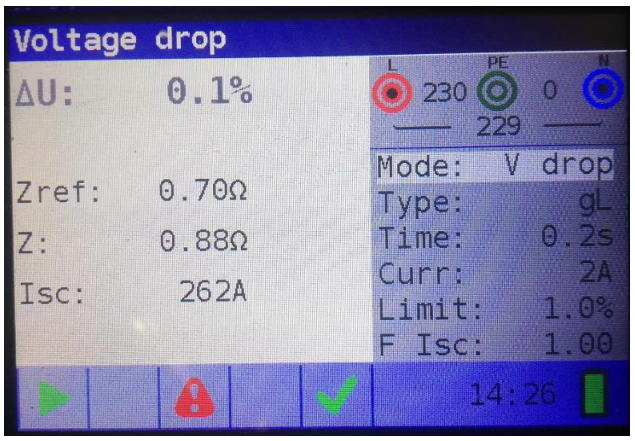


Figur 5-38: Meny for spenningsfall

Trinn 2 Koble prøveledningene mellom referansepunkt og instrument etter figur 5.36, og mål linjeimpedansen mellom fase og nøytralleder eller mellom to faser.

Trinn 3 Trykk på ZERO. Skjermen viser REF. Instrumentet er nå klart til å måle i installasjonens referansepunkt. Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på TEST. Etter målingen vises Zref på skjermen.

Trinn 4 Koble prøveledningene mellom prøvepunkt og instrument etter figur 5.36 for måling mellom fase og nøytralleder eller mellom to faser. Kontroller varsler samt spenninger og klemmer før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på TEST. Når målingen er ferdig, vises resultatene på skjermen.



Figur 5-39: Eksempel på målt spenningsfall

Viste resultater

ΔU – spenningsfall mellom prøvepunkt og referansepunkt

Zref – linjeimpedans i referansepunktet

Z – linjeimpedans i prøvepunktet
ISC – forventet kortslutningsstrøm i prøvepunktet

Merk

- Den angitte nøyaktigheten gjelder bare når nettspenningen er stabil under målingen.

5.6 Faserekkefølge

Trefaselaster som motorer og elektromekaniske maskiner kobles ofte til trefasenett. Vifter, transportører, motorer og andre maskiner kan kreve en bestemt faserekkefølge og kan skades hvis den snus. Kontroller derfor faserekkefølgen før tilkobling.

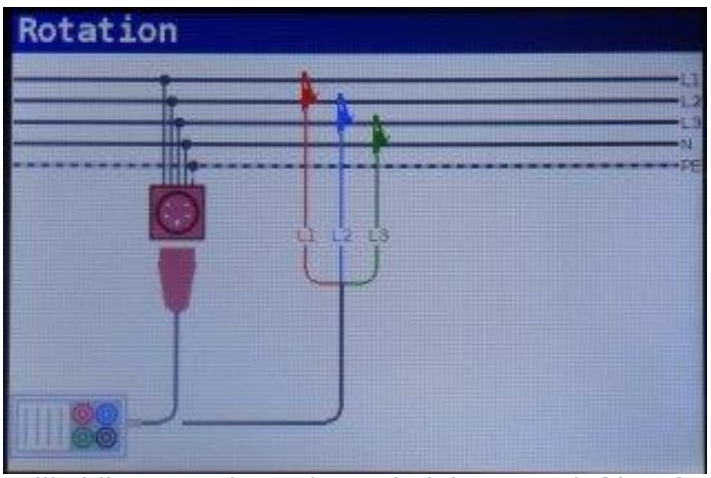
Test av faserekkefølge

Trinn 1 Velg V-Hz-↻ med funksjonsvelgeren. Følgende vises meny:



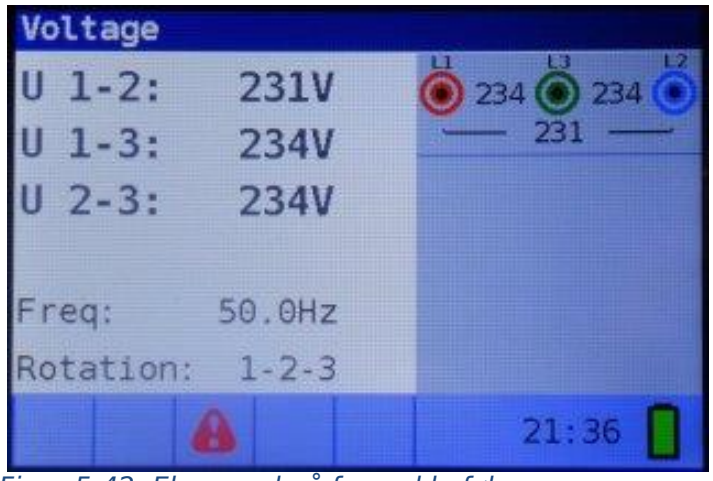
Figur 5-40: Meny for test av faserekkefølge

Trinn 2 Koble prøveledningen til NOVA og følg koblingsskjemaet i figur 5.41 for å teste faserekkefølgen.



Figur 5-41: Tilkobling av universalprøveledning og valgfri trefasekabel

Trinn 3 Kontroller varsler og den løpende visningen av spenninger og klemmer. Faserekkefølgen kontrolleres kontinuerlig, og resultatet vises så snart alle tre klemmene er tilkoblet. De tre fasespenningene vises i rekkefølgen 1, 2 og 3.



Figur 5-42: Eksempel på faserekkefølge

Viste resultater

Freq – frekvens
Rotation – faserekkefølge
-.-.- – uregelmessig faserekkefølge

5.7 Spenning og frekvens

Spenningen måles regelmessig ved arbeid på elektriske installasjoner, for eksempel ved prøving og feilsøking. Frekvensen kan måles ved identifisering av nettspenningens kilde, for eksempel en krafttransformator eller en separat generator.

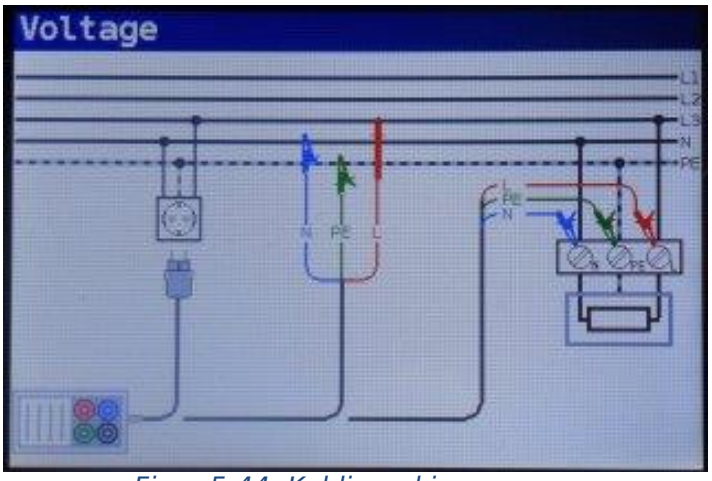
Måling av spenning og frekvens

Trinn 1 Velg V-Hz-↻ med funksjonsvelgeren. Følgende meny vises:



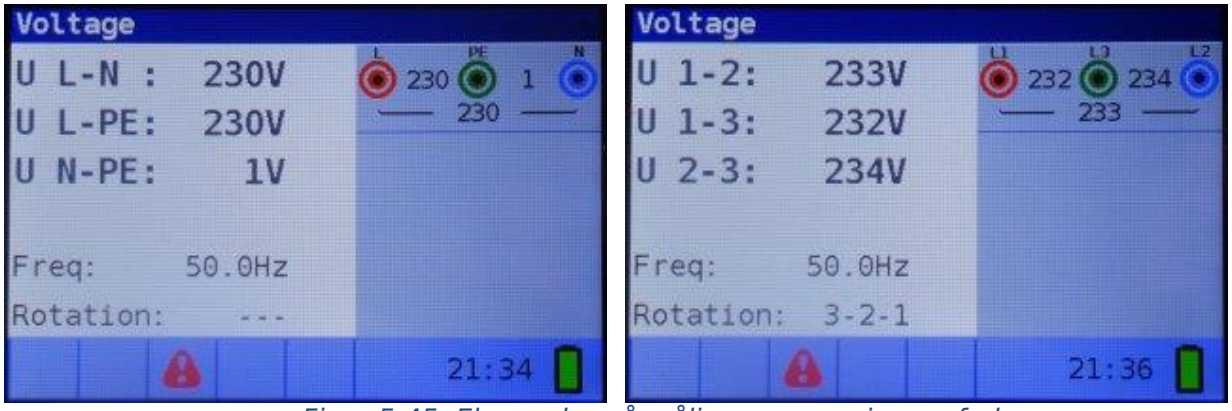
Figur 5-43: Meny for spenning og frekvens

Trinn 2: Koble prøveledningen til NOVA etter figur 5.44 for å måle spenning og frekvens.



Figur 5-44: Koblingsskjema

Trinn 3 Kontroller varslene på skjermen. Spenning og frekvens måles kontinuerlig, slik at svingninger vises på skjermen etter hvert som de oppstår.



Figur 5-45: Eksempler på måling av spenning og frekvens

Viste resultater

U L-N – spenning mellom fase og nøytralleder
U L-PE – spenning mellom fase og jord
U N-PE – spenning mellom nøytralleder og jord

Ved test av et trefasesystem vises følgende resultater:

Spenning

U 1-2: Spenning mellom L1 og L2
U 1-3: Spenning mellom L1 og L3
U 2-3: Spenning mellom L2 og L3

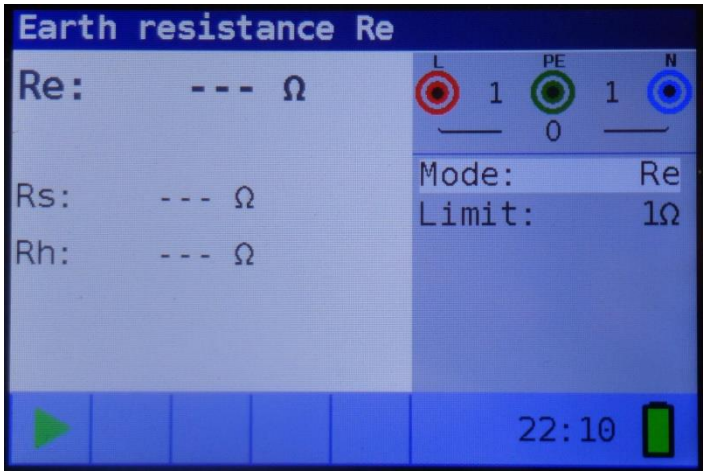
5.8 ReΩ Overgangsmotstand til jord

5.8.1. Overgangsmotstand til jord (Re) – 3 eller 4 ledere

Bare NOVA PRO kan måle overgangsmotstand til jord med 3 eller 4 ledere etter volt-amperemetoden.

Måling av overgangsmotstand til jord

Trinn 1 Velg ReΩ med funksjonsvelgeren og velg deretter Re med ◀▶. Følgende meny vises:

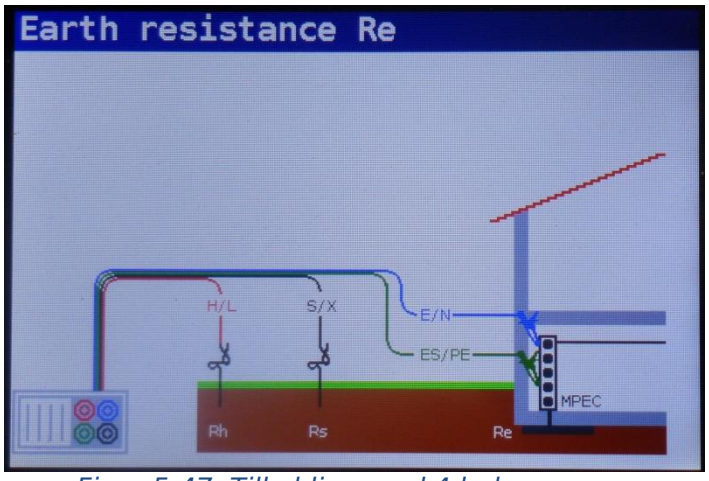


Figur 5-46: Meny for overgangsmotstand til jord (Re)

Trinn 2 Still inn følgende grense:

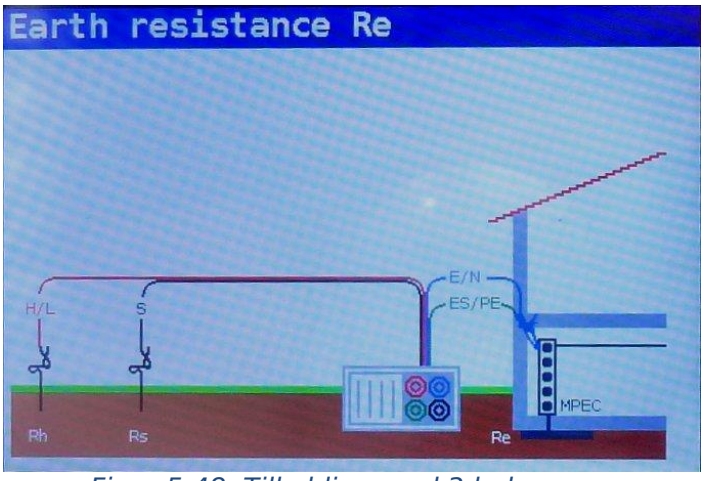
- Grense: Still inn grensemotstanden med navigasjonstastene ▲▼ og ◀▶.

Trinn 3 Følg koblingsskjemaet i figur 5.47 ved 4-ledermåling av **overgangsmotstand til jord.**



Figur 5-47: Tilkobling med 4 ledere

Følg koblingsskjemaet i figur 5.48 ved 3-ledermåling av overgangsmotstand til jord (ES koblet til E).



Figur 5-48: Tilkobling med 3 ledere

Trinn 4 Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på TEST. Etter målingen vises resultatene på skjermen sammen med indikasjonen ✔ o ✖ (hvis relevant).



Figur 5-49: Eksempel på målt overgangsmotstand til jord

Viste resultater
Ri – overgangsmotstand til jord
Rs – motstand i sonde S (potensial)
Rh – motstand i sonde H (strøm)

Merk

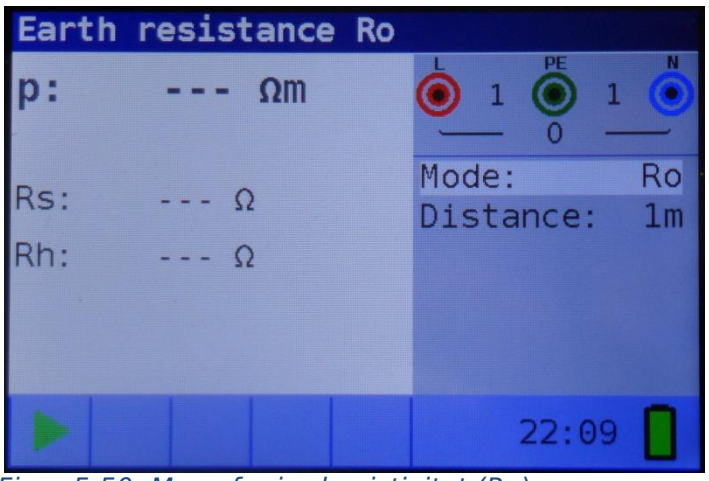
- Overgangsmotstanden til jord måles ikke hvis spenningen mellom prøveklemmene overstiger 10 V.

5.8.2. Jordresistivitet (Ro)

Bare NOVA PRO. Mål jordresistiviteten for å få mer nøyaktige beregninger ved dimensjonering av jordingssystemet, som jordelektrodenes lengde og overflate samt egnet installasjonsdybde.

Måling av jordresistivitet

Trinn 1 Velg ReΩ med funksjonsvelgeren og velg deretter Ro med ◀▶. Følgende meny vises:

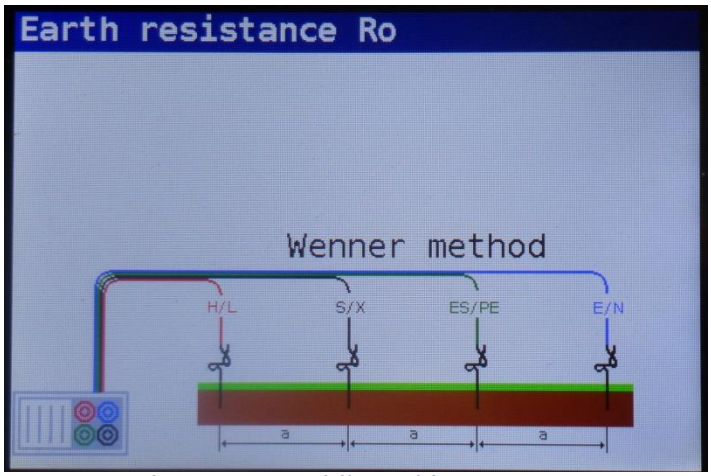


Figur 5-50: Meny for jordresistivitet (Ro)

Trinn 2 Still inn følgende grense:

- Avstand: Angi avstanden i meter mellom prøvespydene med ▲▼ og ◀▶.

Trinn 3 Følg koblingsskjemaet i figur 5.51 for å måle jordresistiviteten.



Figur 5-51: Koblingsskjema

Trinn 4 Kontroller varsler samt spenninger og klemmer på skjermen før målingen. Hvis alt er i orden og skjermen viser ▶, trykk på TEST. Etter målingen vises resultatene på skjermen sammen med indikasjonen ✔ o ✖ (hvis relevant).



Figur 5-52: Eksempel på målt jordresistivitet

Viste resultater
Ro – jordresistivitet
Rs – motstand i sonde S (potensial)
Rh – motstand i sonde H (strøm)

Merk

- Overgangsmotstanden til jord måles ikke hvis spenningen mellom prøveklemmene overstiger 10 V.

6 Vedlikehold

6.1. Utskifting av sikringer

Det sitter tre sikringer under batteridekselet på baksiden av NOVA og NOVA PRO.

- F3

M 0,315 A / 250 V, 20x5 mm
Sikringen beskytter de interne kretsene for Rlow og kontinuitet hvis prøvespissene kobles til nettspenning ved en feil.

- F1, F2

F 4 A / 500 V, 32x6,3 mm
Felles inngangssikringer for prøveklemmene L/L1 og N/L2.

ADVARSLER

- ⚠ Koble fra alt måletilbehør og kontroller at instrumentet er slått av før dekselet til batteri- og sikringsrommet åpnes. Det kan være farlig spenning i rommet.
  - Skift defekte sikringer med nøyaktig samme sikringstype. Ellers kan instrumentet skades og brukerens sikkerhet svekkes.

Sikringenes plassering vises i figur 3.4 i avsnitt 3.3, Bakpanel.

6.2. Rengjøring

Huset krever ikke spesielt vedlikehold. Tørk overflaten med en myk klut lett fuktet med såpevann eller alkohol. La instrumentet tørke helt før bruk.

ADVARSLER

- Ikke bruk væsker basert på bensin eller hydrokarboner.
- Ikke hell rengjøringsmiddel på instrumentet.

6.3. Periodisk kalibrering

Regelmessig kalibrering er nødvendig for å opprettholde spesifikasjonene i håndboken. Årlig kalibrering anbefales. Den skal bare utføres av en autorisert tekniker. Kontakt forhandleren eller Uniks Srl for mer informasjon.

6.4. Garantivilkår

Instrumentet har garanti mot material- og produksjonsfeil i henhold til de generelle vilkårene. I garantiperioden kan defekte deler skiftes ut. Produsenten forbeholder seg retten til å reparere eller erstatte produktet. Kunden betaler frakten ved retur til kundeservice eller en forhandler. Forsendelsen må avtales på forhånd og ledsages av en beskrivelse av årsaken til returen. Bruk originalemballasjen. Kunden bærer kostnadene ved skader som skyldes annen emballasje. Produsenten påtar seg ikke ansvar for person- eller tingskade.

Garantien omfatter ikke:

- Reparasjon eller utskifting av tilbehør og batterier.
- Reparasjon som skyldes feil bruk eller bruk med inkompatibelt utstyr.
- Reparasjon som skyldes uegnet emballasje.
- Reparasjon etter inngrep fra uautorisert personell.
- Endring av instrumentet uten produsentens uttrykkelige tillatelse.
- Bruk som ligger utenfor instrumentets spesifikasjoner eller bruksanvisning.

Denne bruksanvisningen kan ikke gjengis i noen form uten produsentens tillatelse. Produsentens produkter er patenterte, og varemerkene er registrert. Produsenten forbeholder seg retten til å endre spesifikasjoner og priser som følge av tekniske forbedringer.

SERVICE

Hvis instrumentet ikke fungerer riktig, skal du kontrollere batteriene og prøveledningenes tilstand og bytte dem ved behov før du kontakter kundeservice. Hvis feilen vedvarer, kontroller at du følger bruksanvisningen. Kunden betaler frakten ved retur til kundeservice eller en forhandler. Avtal forsendelsen på forhånd, og legg ved en beskrivelse av årsaken til returen. Bruk bare originalemballasjen. Kunden betaler for skader som skyldes annen emballasje.

Kontakt distributøren ved garantireparasjoner eller andre problemer. Uvedkommende må ikke åpne NOVA eller NOVA PRO. Brukeren kan bare skifte de tre sikringene i batterirommet. Se avsnitt 6.1 om utskifting av sikringer.

7 Tekniske spesifikasjoner

7.1 MΩ Isolasjonsmotstand

Isolasjonsmotstand (merkespenning 50VDC)
Måleområde ifølge 61557: 50kΩ-80MΩ

Måleområde (MΩ)	Oppløsning (MΩ)	Nøyaktighet
0,1 ÷ 80,0	(0.100 ... 1,999) 0,001 (2.00 ... 80,00) 0,01	± (5 % av avlesningen + 3 siffer)

Isolasjonsmotstand (merkespenning 100 VDC og 250 VDC)
Måleområde ifølge 61557: 100kΩ-199.9MΩ

Måleområde (MΩ)	Oppløsning (MΩ)	Nøyaktighet
0,1 ÷ 199,9	(0,100 ... 1,999)0,001 (2.00 ... 99,99)0,01 (100.0 ... 199,9)0,1	± (5 % av avlesningen + 3 siffer)

Isolasjonsmotstand (merkespenning 500 VDC og 1000 VDC)
Måleområde ifølge 61557: 500 kΩ÷ 199.9MΩ

Måleområde (MΩ)	Oppløsning (MΩ)	Nøyaktighet
0,1 ÷ 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2.00 ... 99,99) 0,01 (100.0 ... 199,9) 0,1	± (2 % av avlesningen + 3 siffer)
200 ÷ 999	(200 ... 999) 1	± (10 % av avlesningen)

Prøvespenning

Måleområde (V)	Oppløsning (V)	Nøyaktighet
0 ÷ 1200	1	± (3 % av avlesningen + 3 siffer)

Merkespenninger: 50 VDC, 100 VDC, 250 VDC, 500 VDC, 1000 VDC
Tomgangsspenning: −0 % / +20 % av merkespenningen
Målestrøm min. 1 mA ved RN=UN × 1 kΩ/V
Kortslutningsstrøm maks. 15 mA
Ca. 1000 tester med et nytt sett 2300 mAh-batterier.
Automatisk utlading etter test.

Fukt i instrumentet kan påvirke resultatene. La i så fall instrument og tilbehør tørke i minst 24 timer.

7.2 RLowΩ (kontinuitet ved 200 mA)

7.2.1 RlowΩ

Måleområde ifølge EN61557-4: 0,1 Ω ÷ 1999 Ω.

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
0,1 ÷ 20,0	(0.10 Ω ... 19.99 Ω)0.01 Ω	± (3 % av avlesningen + 3 siffer)
20. 0 ÷ 1999	(20.0 Ω ... 99.9 Ω)0.1 Ω (100 Ω ... 1999 Ω)1 Ω	± (5% av avlesningen)

Tomgangsspenning 5 VDC
Målestrøm min. 200 mA ved en belastningsmotstand på 2 Ω
Kompensering for prøveledninger opptil 5 Ω
Antall tester med et nytt batterisett Opptil 1400 (med 2300 mAh-celler)
Automatisk polaritetsvending av prøvespenningen.

7.2.2 Kontinuitet (prøvestrøm < 7 mA)

Måleområde (Ω)	**Oppløsning (Ω)**	**Nøyaktighet**
0,1 ÷ 1999	(0.1 Ω ... 99.9 Ω)0.1 Ω (100.0 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	± (5 % av avlesningen + 3 siffer)

Tomgangsspenning 5 VDC
Kortslutningsstrøm: maks. 7 mA
Kompensering for prøveledninger opptil 5 Ω

7.3 Test av jordfeilbrytere

7.3.1 Generelle data

Merkeutløsestrøm 6mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650mA, 1000 mA
Nøyaktighet for merkefeilstrøm: −0 / +0.1x$I\Delta$; $I\Delta = I\Delta N$, 2x$I\Delta N$, 5x$I\Delta N$
-0,1xI_Δ / +0; $I_\Delta = ½xI_{\Delta N}$
Kurveform: sinus (AC), DC (B), pulserende (A,F)
RCD-type: vanlig (G, momentan) eller selektiv (S, tidsforsinket)
Prøvestrømmens startfase: 0° eller 180°
Spenningsområde 93–134 V og 185–266 V, 45–65 Hz

Valg av RCD-prøvestrøm (effektivverdi beregnet over 20 ms) i henhold til IEC 61009

	½x$I_{\Delta N}$			1x$I_{\Delta N}$			2x$I_{\Delta N}$			5x$I_{\Delta N}$			RCD IΔ		
$I_{\Delta N}$ mA	AC	A, F	B	AC	A,F	B	AC	A,F	B	AC	A,F	B	AC	A,F	B
6	3	2,1	3	6	12	12	12	24	24	30	60	60	✓	✓	✓
10	5	3,5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
30	15	10,5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	**)	1500	**)	**)	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	**)	2500	**)	**)	✓	✓	✓
650	325	228	325	650	919	1300	1300	**)	**)	**)	**)	**)	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	**)	2000	**)	**)	**)	**)	**)	✓	✓	✓

*) ikke tilgjengelig

7.3.2 Uc berøringsspenning

Måleområde ifølge EN61557-6: 3,0 V ÷ 49,0 V ved grensen for berøringsspenning 25 V.
Måleområde ifølge EN61557-6: 3,0 V ÷ 99,0 V ved grensen for berøringsspenning 50 V.

Måleområde (V)	**Oppløsning (V)**	**Nøyaktighet**
3,0 ÷ 9,9	0.1	(-0%/+10%) av avlesningen + 5 siffer
10,0 ÷ 99,9	0.1	(-0%/+10%) av avlesningen + 5 siffer

Prøvestrøm maks. 0,5xIΔN
Grense for berøringsspenning: 25 V, 50 V

Feilsløyfens motstand beregnes ut fra berøringsspenningen som

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

Utløsningstid

Hele måleområdet oppfyller kravene i EN61557-6. Den angitte nøyaktigheten gjelder hele driftsområdet.

Måleområde (ms)	**Oppløsning (ms)**	**Nøyaktighet**
0,0 ÷ 500,0	0.1	±3 ms

Prøvestrøm 1/2xIΔN, IΔN, 2xIΔN, 5xIΔN
Se tabellen over prøvestrømmer for multiplikatorer som ikke er tilgjengelige.

7.3.3 Utløsestrøm

Måleområdet oppfyller EN61557-6 ved IΔN ≥10 mA. De angitte nøyaktighetene gjelder hele driftsområdet.

Måleområde IΔ	**Oppløsning IΔ**	**Nøyaktighet**
0,2xIΔN ÷ 1,1xIΔN (type AC)	0,05x$I_{\Delta N}$	±0,1x$I_{\Delta N}$
0,2xIΔN ÷ 1,5xIΔN (type A, IΔN=30 mA)	0,05x$I_{\Delta N}$	±0,1x$I_{\Delta N}$
0,2xIΔN ÷ 2,2xIΔN (type A,IΔN=10 mA)	0,05x$I_{\Delta N}$	±0,1x$I_{\Delta N}$
0,2xIΔN ÷ 2,2xIΔN (type B)	0,05x$I_{\Delta N}$	±0,1x$I_{\Delta N}$

Utløsningstid

Måleområde (ms)	**Oppløsning (ms)**	**Nøyaktighet**
0 ÷ 300	1	±3 **ms**

Berøringsspenning

Måleområde (V)	**Oppløsning (V)**	**Nøyaktighet**
3,0 ÷ 9,9	0.1	(-0%/+10%) av avlesningen + 5 siffer
10,0 ÷ 99,9	0.1	(-0%/+10%) av avlesningen + 5 siffer

7.4 Z Loop: L-PE-impedans og forventet feilstrøm

Zloop L-PE-impedans, underfunksjon Ipfc
Måleområde ifølge EN61557-3: 0,25Ω ÷ 1999Ω.

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
0,2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01 (20.0 ... 99.9) 0.1 (100 ... 9999) 1	± (5 % av avlesningen + 5 siffer)

Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet
0,00 ÷ 19,99	0.01	Ta hensyn til nøyaktigheten ved måling av motstanden i feilsløyfen
20,0 ÷ 99,9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10,0 ÷ 100,0 tusen	100	

Prøvestrøm (ved 230 V) 3,4 A, sinus ved 50 Hz (10 ms ≤ tLOAD ≤ 15 ms)
Merkespenningsområde: 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Zloop Ra samlet overgangsmotstand til jord, Ipfc
Måleområde ifølge EN61557: 0.75 Ω ÷ 1999 Ω.

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet *)
0,4 ÷ 19,99	(0.40 ... 19.99) 0.01	± (5 % av avlesningen + 10 siffer)
20,0 ÷ 9999	(20.0 ... 99.9) 0.1 (100 ... 9999) 1	± 10 % av avlesningen

*) Støy på nettspenningen kan påvirke nøyaktigheten.

Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet
0,00 ÷ 19,99	0.01	Ta hensyn til nøyaktigheten ved måling av motstanden i feilsløyfen
20,0 ÷ 99,9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10,0 ÷ 100,0 tusen	100	

Merkespenningsområde: 93 V ÷ 134 V; 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

7.5 Z LINE: linjeimpedans og forventet kortslutningsstrøm

Linjeimpedans
Måleområde ifølge EN61557-3: 0,25Ω ÷ 1999Ω.

Zline L-L, L-N, underfunksjon Ipsc

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
0,2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99)0.01 (20.0 ... 99.9)0.1 (100 ... 9999)1	± (5 % av avlesningen + 5 siffer)

Forventet kortslutningsstrøm (beregnet verdi)

Måleområde (A)	Oppløsning (A)	Nøyaktighet
0,00 ÷ 19,99	0.01	Ta hensyn til nøyaktigheten ved måling av linjemotstanden
20,0 ÷ 99,9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10,0 ÷ 100,0	100	

Prøvestrøm (ved 230 V) 3,4 A, sinus ved 50 Hz (10 ms ≤ tLOAD ≤ 15 ms)
Merkespenningsområde: 93V ÷ 134V; 185V ÷ 266V; 321V ÷ 485V (45Hz ÷ 65Hz)

Spenningsfall

Måleområde (%)	Oppløsning (%)	Nøyaktighet
0.0 ÷ 9.9 år*	0.1	Ta hensyn til nøyaktigheten ved linjemålingen (kun beregnet verdi)

7.6 Faserekkefølge

Måling ifølge EN61557-7

Nominelt nettspenningsområde: 50 VAC ÷ 550 VAC
Nominelt frekvensområde: 45 Hz ÷ 400 Hz
Visning: høyre 1-2-3, venstre 3-2-1

7.7 Spenning og frekvens

Måleområde (V)	Oppløsning (V)	Nøyaktighet
0 ÷ 550	1	± (2 % av avlesningen + 2 siffer)

Frekvensområde 0 Hz, 45 Hz ÷ 400 Hz

Måleområde (Hz)	Oppløsning (Hz)	Nøyaktighet
10 ÷ 499	0.1	± 0.2 % + 1 siffer

Merkespenningsområde: ... 10V ÷ 550 V

* Den italienske originalen angir år i et felt for spenningsfall i %. UNIKS må avklare opplysningen.

7.8 ReΩ Overgangsmotstand til jord med volt-amperemetoden

Måleområde ifølge EN61557-5 100 Ω ÷ 1999 Ω.

Re – overgangsmotstand til jord, 3- eller 4-ledermåling

Måleområde (Ω)	Oppløsning (Ω)	Nøyaktighet
1,0 ÷ 9999	(1.00 ... 19.99) 0.01 (20.0 ... 199.9) 0.1 (200.0 ... 9999) 1	± (5 % av avlesningen + 5 siffer)

Maks. motstand i hjelpeelektrode Rh: laveste verdi av 100 × Re og 50 k
Maks. sondemotstand Rs: laveste verdi av 100 × Re og 50 k
Verdiene Rh og Rs er veiledende.

Tilleggsfeil fra sondemotstand ved Rhmax eller Rsmax: ±(10 % av avlesningen + 10 siffer)
Tilleggsfeil ved 3 V støyspenning (50 Hz): ±(5 % av avlesningen + 10 siffer)

Tomgangsspenning < 30 V AC
Kortslutningsstrøm < 30 mA
Prøvespenningens frekvens: 126,9 Hz
Prøvespenningens kurveform: sinus

Automatisk måling av hjelpeelektrodens og sondens motstand.

Ro – jordresistivitet

Måleområde	Oppløsning (Ωm)	Nøyaktighet
6,0 Ωm ... 99,9 Ωm	0,1 Ωm	± (5 % av avlesningen + 5 siffer)
100 Ωm ... 999 Ωm	1 Ωm	± (5 % av avlesningen + 5 siffer)
1,00 kΩm ... 9,99 kΩm	0,01 kΩm	±(10 % av avlesningen) ved Re 2 kΩ ... 19,99 kΩ
10,0 kΩm ... 99,9 kΩm	0,1 kΩm	±(10 % av avlesningen) ved Re 2 kΩ ... 19,99 kΩ
100 kΩm ... 9999 kΩm	1 kΩm	±(20 % av avlesningen) ved Re > 20 kΩ

Prinsipp: $\rho=2\cdot\pi\cdot d\cdot Re$, der Re er motstanden målt med 4 ledere og d er avstanden mellom sondene.

Verdiene Rh og Rs er veiledende.

7.9 Generelle data

Strømforsyning: 9 VDC (6 × 1,5 V AA, alkaliske eller oppladbare Ni-MH)
Nettadapter: 12 V DC / 1000 mA
Batteriets ladestrøm: < 600 mA (internt regulert)
Fulladede batterier: 9 VDC (6 × 1,5 V)
Typisk ladetid: 6 h
Typisk driftstid: 15 h

Overspenningskategori: CAT III / 600 V, CAT IV / 300 V

Beskyttelse: dobbeltisolasjon
Forurensningsgrad: 2
Kapslingsgrad: IP 42

LCD-skjerm: TFT 480 × 320

Utgang: USB

Mål (b × h × d): 25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Vekt uten batterier: 1,30 kg

Referanseforhold
Referansetemperatur: 10 °C ÷ 30 °C
Relativ luftfuktighet ved referanseforhold: 40 %RH ÷ 70 %RH

Driftsforhold
Driftstemperatur: 0 °C ÷ 40 °C
Maks. relativ luftfuktighet: 95 %RH (0 °C – □40 °C), uten kondens

Oppbevaringsforhold
Temperaturområde: −10 °C ÷ +70 °C
Maks. relativ luftfuktighet: 90 %RH (−10 °C ÷ +40 °C)
80 %RH (40 °C ÷ 60 °C)

Under driftsforhold er maksimal feil lik feilen under referanseforhold (angitt i håndboken for hver funksjon) + 1 % av måleverdien + 1 siffer, med mindre annet er angitt.

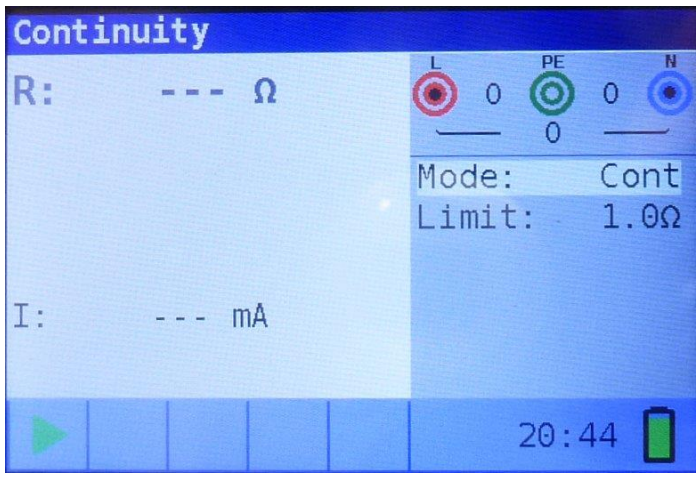
8 Lagring av målinger

Etter målingen kan resultat, delresultater og funksjonsparametere lagres i instrumentets interne minne. Trykk på MEM for å åpne minnet og deretter på TEST for å lagre.

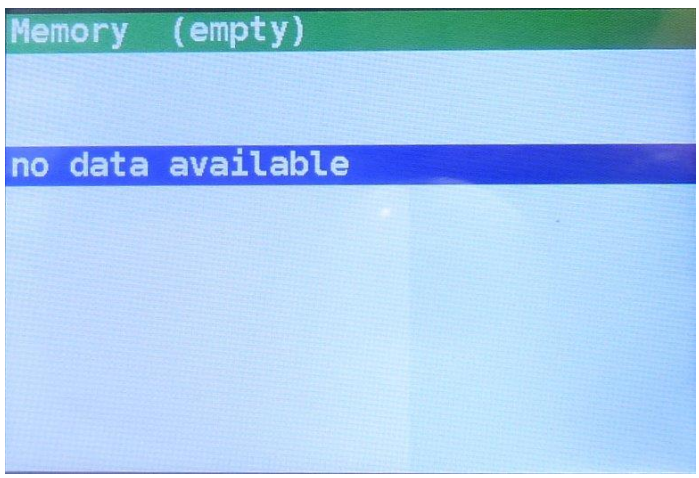
8.1. Oversikt

- NOVA kan lagre opptil 1000 målinger.
- Listen over lagrede poster kan gjennomgås.
- Slett enten én post eller alle poster.
- Kunde-, steds- og objekt-ID kan endres.

Hvis det verken finnes en aktuell måling eller lagrede poster, vises et tomt minnebilde når du trykker på MEM (figur 8.2).



Figur 8.1: Intet resultat



Figur 8.2: Tomt minne

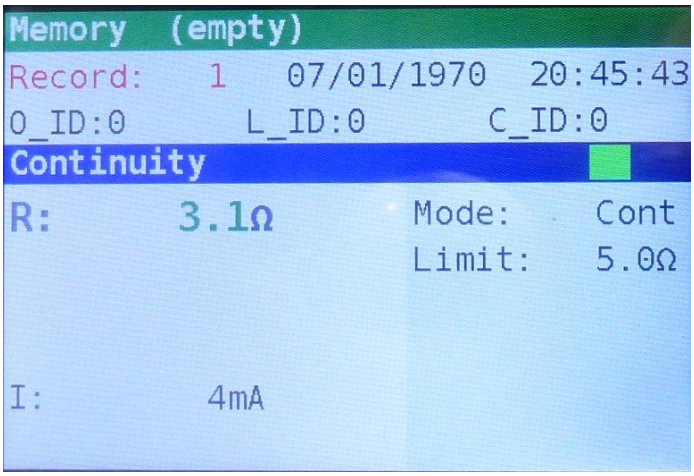
8.2. Lagre resultater

Trinn 1 Resultatene vises etter målingen (figur 8.3).



Figur 8.3: Siste resultater

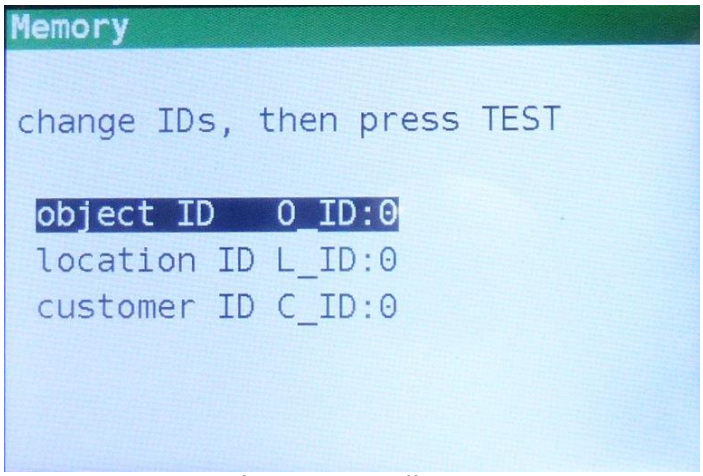
Trinn 2: Trykk på MEM. Følgende skjermbilde vises (figur 8.4). Trykk på TEST for å lagre.



Figur 8.4: Lagre resultater

- Neste postnummer vises i rødt
- Gjeldende dato (dag/måned/år)
- Tid (timer:minutter:sekunder)
- Objekt-ID
- Steds-ID
- Kunde-ID
- Målefunksjon
- Måleresultater
- Målemodus
- Målegrense

Trinn 3: Trykk på VENSTRE for å endre kunde-, steds- eller objekt-ID.
Følgende skjermbilde vises (figur 8.5).

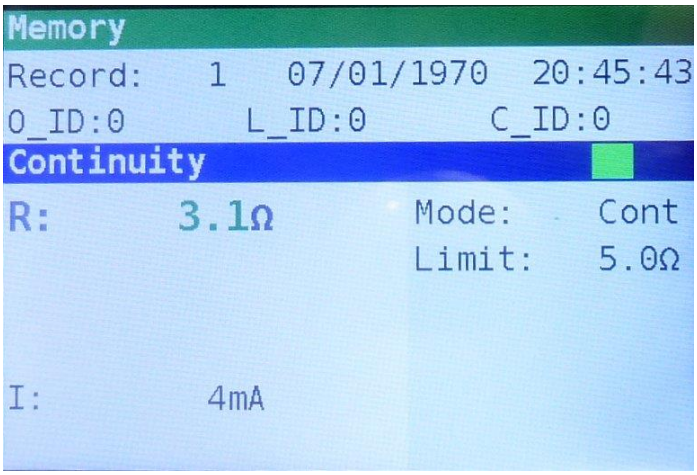


Figur 8.5: Rediger ID

Velg ID-type med ▲▼ og bruk
◀▶ for å endre ID-verdien.

Trykk på Exit/Back/Return for å gå tilbake til registreringsbildet uten å endre målingene.
Trykk på TEST for å lagre opplysningene i den aktuelle posten. De brukes også for påfølgende nye poster.

Trinn 4: Trykk på TEST for å lagre det siste måleresultatet. Følgende vises (figur 8.6).



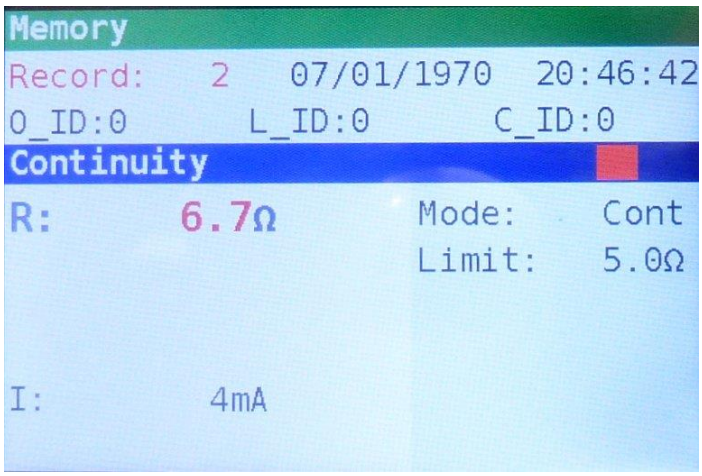
Figur 8.6: Lagrede resultater

Postnummeret skifter fra rødt til svart. Det viser at resultatet lagres som post 1.

Hvert resultat kan vises med farget tekst:
- Grønn: målt og godkjent
- Rød: målt og ikke godkjent
- Svart: målt uten vurdering

Et fargefelt på den blå funksjonslinjen viser det samlede måleresultatet:

- Grønn: målt og godkjent
- Rød: målt og ikke godkjent
- Brun: målt uten vurdering



Figur 8.7: Ikke godkjent resultat

Avbryt lagringen ved å trykke på MEM eller Exit/Back/Return i stedet for TEST.
Det siste målebildet vises.

Trinn 4 Trykk på MEM eller Exit/Back/Return for å gå tilbake til siste målebilde, eller bruk ▲▼ for å vise en post i listen.

8.3. Hente resultater

Trinn 1: For å åpne minnet trykker du på MEM.
Hvis det ikke er utført en måling, vises den siste posten direkte.
Hvis det er utført en måling, vises et skjermbilde som i figur 8.4. Trykk deretter på OPP eller NED for å vise listen over poster.

Trinn 2: Bruk OPP eller NED for å bla gjennom postene.

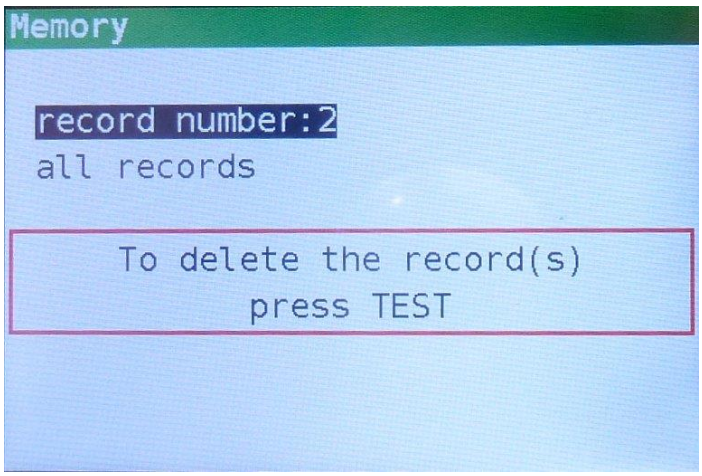
Opplysningene i en eksisterende post kan endres. Trykk på VENSTRE for å åpne ID-redigering, endre identifikatorene og lagre posten. Endringene brukes ikke for påfølgende nye poster.

8.4. Slette resultater

Trinn 1: Trykk på MEM for å åpne minnet.
Hvis det ikke er utført en måling, vises den siste posten.
Hvis det er utført en måling, vises et skjermbilde som i figur 8.4. Trykk deretter på OPP eller NED for å vise listen over poster.

Trinn 2 Bruk OPP eller NED for å finne posten som skal slettes.

Trinn 3 Trykk på HØYRE. Følgende skjermbilde vises (figur 8.8).

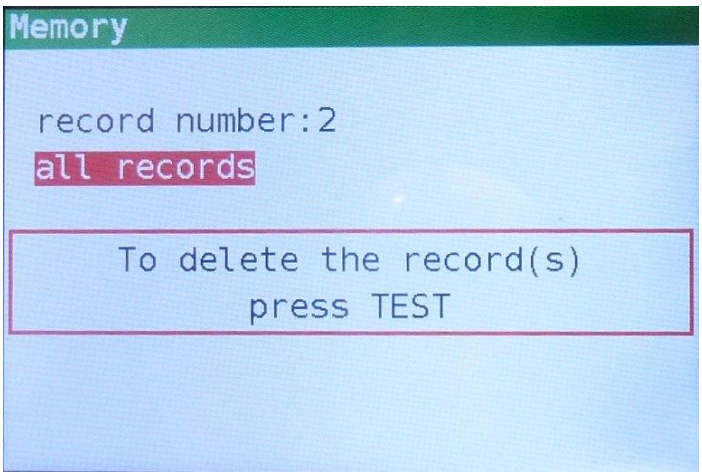


Figur 8.8: Skjermbilde for sletting

Trinn 4 Trykk på TEST for å slette den valgte posten og gå tilbake til listen.

o

Trinn 5 Trykk på NED for å velge alle poster (figur 8.9).



Figur 8.9: Sletting av poster

Trykk deretter på TEST for å slette alle poster og gå tilbake til målebildet.

Når én post slettes, frigjøres minneplassen og kan brukes på nytt. For den slettede postens nummer gjelder det at det ikke brukes til nye poster.

Når alle poster slettes, frigjøres hele minnet og alle måle-numre slettes.

9 USB-kommunikasjon

Lagrede resultater kan overføres til en PC for rapportering eller videre analyse i Excel. MFT kommuniserer med PC-en via USB.

9.1. MFT Records – PC-program

Lagrede poster overføres fra instrumentet til PC-en med programmet MFTRecord. Postene lagres som *.csv-filer på PC-en.
De kan også eksporteres til Excel (*.xlsx) for rask rapportering, videre analyse eller brukertilpassede rapporter.

MFT Records er et PC-program for Windows. Start installasjonspakken for å installere programmet og de nødvendige USB-driverne **(setupMFT_1_0_0_rev1.exe) (figur 9.1).**



Figur 9.1: Start installasjonen ved å klikke på installasjonsikonet.

9.2. Laste ned måledata til PC

Trinn 1
Koble alle tilkoblingsledninger og prøveobjekter fra instrumentet.

Trinn 2
Koble instrumentet (figur 9.2) til PC-en med USB-kabelen (figur 9.3).



Figur 9.2: USB-kontakten sitter på oversiden av instrumenthuset.



Figur 9.3: USB-kabel (type A-hann til B-hann)

USB-driveren installeres automatisk på en ledig COM-port. COM-portens nummer vises i systemets Enhetsbehandling.

Trinn 3

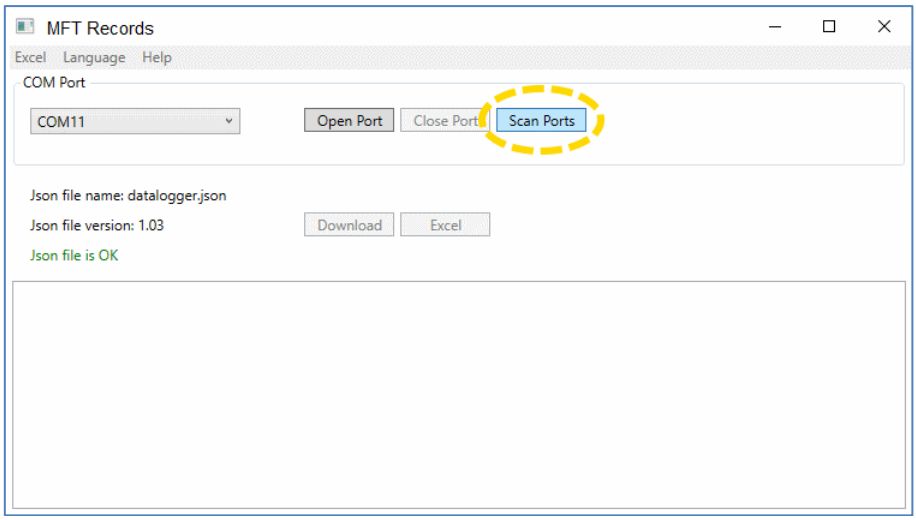
Start MFT Records ved å klikke på snarveien på skrivebordet (figur 9.4).



Figur 9.4: Start MFT Records ved å klikke på snarveien på skrivebordet.

Trinn 4

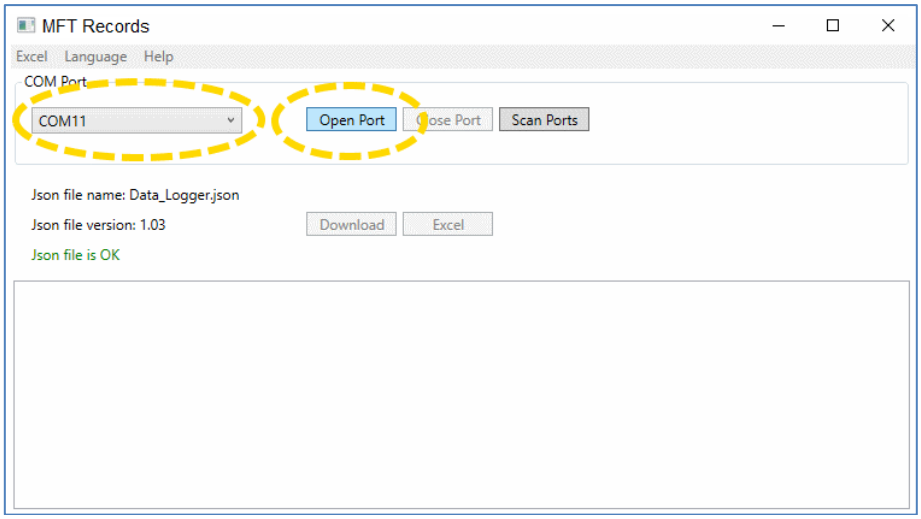
Klikk på Scan ports for å søke etter porter (figur 9.5).



Figur 9.5: Søk etter porter

Trinn 5

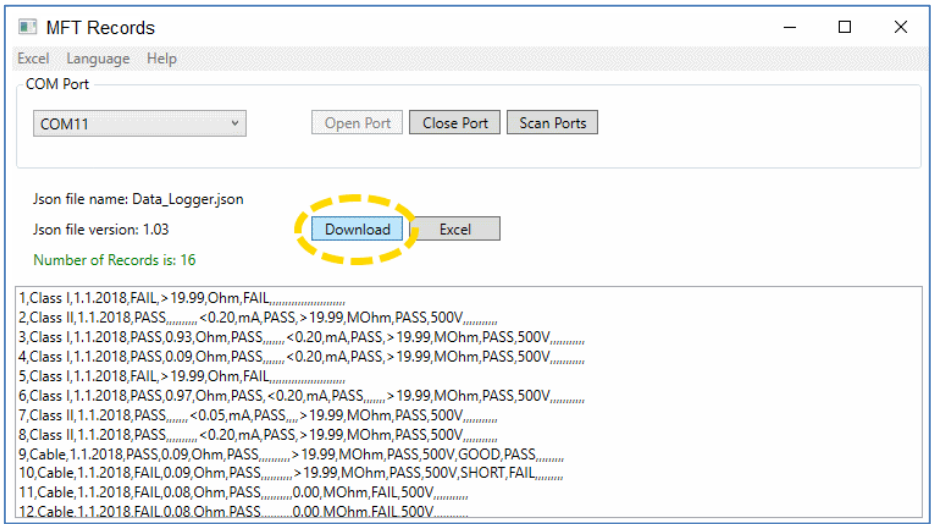
Velg riktig port og klikk på Open port for å åpne den (figur 9.6).



Figur 9.6: Åpne porten

Trinn 6

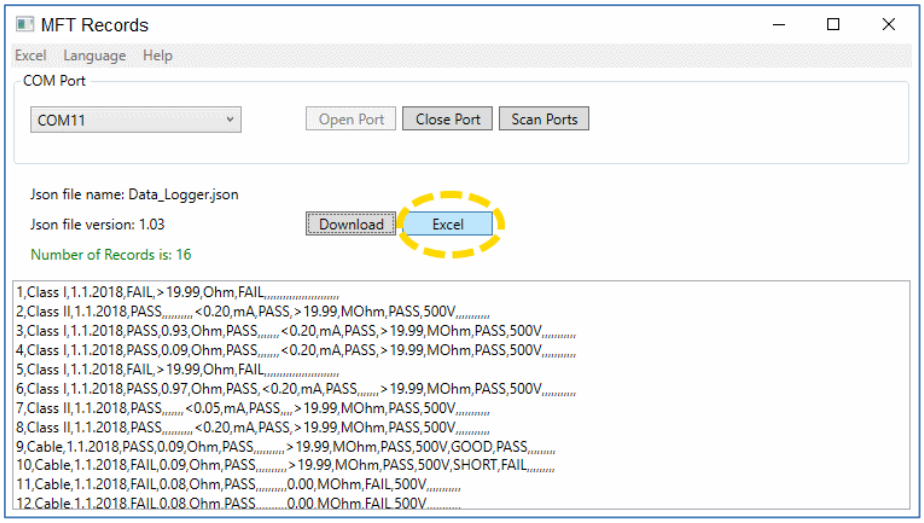
Klikk på Download for å starte overføringen (figur 9.7). En *.csv-fil opprettes automatisk når postene lastes ned.



Figur 9.7: Nedlasting av poster

Trinn 7

Klikk på Excel for å eksportere alle poster til en Excel-fil (figur 9.8). Et eksempel vises i figur 9.9. Standardplasseringene for *.csv og *.xlsx er Documents/MFT/Csv_Records/ og Documents/MFT/. *Brukeren kan tilpasse den genererte Excel-filen etter behov.*



Figur 9.8: Opprette Excel-fil

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	Limit	Re	Rs	Rh
1	01/10/2019	12:44:05	TN/TT	Earth resistance - Re	PASS	1Ω	0.09Ω	0.0kΩ	0.0kΩ

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	Limit	Re	Rs	Rh
2	01/10/2019	12:45:05	TN/TT	Earth resistance - Re	FAIL	1Ω	>9999Ω	>60.0kΩ	>60.0kΩ

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	Distance	p	Rs	Rh
3	01/10/2019	12:47:23	TN/TT	Earth resistance - Ro	PASS	1m	0.09Ωm	0.0kΩ	0.0kΩ

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	Limit	R
4	01/10/2019	13:12:07	TN/TT	Continuity - Cont	PASS	20.0Ω	0.7Ω

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	Limit	R
5	01/10/2019	13:14:26	TN/TT	Continuity - Cont	FAIL	20.0Ω	25.7Ω

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	Limit	R	R+	R-	I
6	01/10/2019	13:15:11	TN/TT	Continuity - LowΩ	PASS	20.0Ω	0.09Ω	0.09Ω	0.09Ω	200mA

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	Voltage	Limit	R	Um
7	01/10/2019	13:15:11	TN/TT	R insulation	PASS	500V	0.95MΩ	1.508MΩ	551V

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	Type	Time	Current	Limit	Z	Isc
8	01/10/2019	13:15:11	TN/TT	Line impedance - Line	PASS	gG	0.4s	2A	16.0A	220.2Ω	25.5A

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	R	Isc
9	01/10/2019	14:06:10	LV	Line impedance - Line LV	PASS	220.2Ω	25.5A

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	Type	Time	Current	Limit	Z	Isc
10	01/10/2019	13:15:11	TN/TT	Loop impedance - Loop	PASS	gG	0.4s	2A	16.0A	220.2Ω	25.5A

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	R1	I1	R2	I2
11	01/10/2019	14:06:10	LV	Loop impedance - Loop LV	PASS	220.2Ω	25.5A	220.2Ω	25.5A

Record number	Date	Time	Supply system	Test mode	Test result	Type	Time	Current	Limit	Z	Isc
12	01/10/2019	15:15:11	TN/TT	Loop impedance - RCD	PASS	gG	0.4s	2A	16.0A	220.2Ω	25.5A

Figur 9.8: Eksempel på generert Excel-fil

http://www.uniks.it
info@uniks.it

Uniks Srl

Via Vittori 57 48018
Faenza (RA), Italia
0546.623002
0546.623691

Rev. U092021