

Brugsanvisning

Dansk

NOVA PRO og NOVA

Multifunktionsinstrument til kontrol af

elinstallationer i bygninger og industri (CEI 64-8)

UDKAST – AFVENTER INTERN TEKNISK GODKENDELSE

REGISTRER DIT PRODUKT PÅ www.uniks.it

Når du registrerer dine produkter,
får du nyheder
og adgang til særlige rabatter på
tilbehør og produkter til det daglige arbejde.
Registreringen er gratis.

Indhold

1. Introduktion ... 6

1.1 **Tilbehør ... 6**

2. Betjening og sikkerhed ... 7

2.1 **Advarsler og bemærkninger ... 7**

2.2 **Batterier ... 9**

2.3 **Opladning ... 9**

2.4 **Opladning af nye batterier eller batterier, som har ligget ubrugte længe ... 9**

2.5 **Anvendte standarder ... 10**

3. Beskrivelse af instrumentet ... 11

3.1 **Frontpanel ... 11**

3.2 **Tilslutningspanel ... 12**

3.3 **Bagpanel ... 12**

3.4 **Underside – mærkeplade ... 14**

3.5 **Transport af instrumentet ... 14**

4. Betjening af instrumentet ... 15

4.1 **Symboler og meddelelser på displayet ... 15**

4.2 **Løbende visning af spænding og udgangsklemmer ... 16**

4.3 **Meddelelsesfelt – batteristatus ... 16**

4.4 **Statusfelt – måleadvarsler og resultatsymboler ... 17**

4.5 **Lydsignaler ... 17**

4.6 **Gennemførelse af en måling ... 18**

4.6.1. Målefunktion/underfunktion ... 18

4.6.2 Valg af målefunktion/underfunktion ... 18

4.6.3 Udførelse af test ... 18

4.7 **Indstillingsmenu ... 18**

4.8 **Hjælpeskærm ... 19**

5. Målinger ... 20

5.1 **MΩ Isolationsmodstand ... 20**

5.2 **RLowΩ / Gennemgang ... 22**

5.2.1 R LowΩ ... 22

5.2.2 Gennemgangstest ... 24

5.3 **RCD-test ... 26**

5.3.1 Grænse for berøringsspænding ... 26

5.3.2 Fejlstrømsafbryderens mærkeudløsestrøm ... 27

5.3.3 Multiplikator for mærkefejlstrøm ... 27

5.3.4 RCD-type og prøvestrømmens polaritet ... 27

5.3.5 Test af selektive (tidsforsinkede) fejlstrømsafbrydere ... 27
5.3.6 Uc berøringsspænding ... 27
5.3.7 RCD t udløsningstid ... 29
5.3.8 RCD rampetest af udløsestrøm ... 31
5.3.9 RCD AUTO ... 33
5.3.9 ADVARSLER ... 38
5.4 Z Loop / samlet jordmodstand i TT-systemer ... 38
5.4.1 Z Loop: L-PE-impedans i TN-systemer ... 38
5.4.2 Ra samlet jordmodstand (jordmåling i stikkontakt eller tavle) ... 41
5.5 Z LINE: linjeimpedans og prospektiv kortslutningsstrøm ... 42
5.5.1 ρV% Spændingsfald ... 44
5.6 Faseføl ge ... 47
5.7 Spænding og frekvens ... 48
5.8 ReΩ Jordmodstand ... 50
5.8.1. Jordmodstand (Re) – 3 eller 4 ledere ... 50
5.8.2. Jordens resistivitet (Ro) ... 51
6 Vedligeholdelse ... 54
6.1. Udskiftning af sikringer ... 54
6.2. Rengøring ... 54
6.3. Periodisk kalibrering ... 54
6.4. Garantibetingelser ... 54
7 Tekniske specifikationer ... 56
7.1 MΩ Isolationsmodstand ... 56
7.2 RLowΩ (gennemgang ved 200 mA) ... 56
7.2.1 RlowΩ ... 56
7.2.2 Gennemgang (prøvestrøm < 7 mA) ... 57
7.3 Test af fejlstrømsafbrydere ... 57
7.3.1 Generelle data ... 57
7.3.2 Uc berøringsspænding ... 58
7.3.3 Udløsestrøm ... 58
7.4 Z Loop: L-PE-impedans og prospektiv fejlstrøm ... 59
7.5 Z LINE: linjeimpedans og prospektiv kortslutningsstrøm ... 60
7.6 Faseføl ge ... 60
7.7 Spænding og frekvens ... 60
7.8 ReΩ Jordmodstand målt med volt-ampere-metoden ... 61
7.9 Generelle data ... 62
8 Lagring af målinger ... 63
8.1. Oversigt ... 63
8.2. Lagring af resultater ... 64
8.3. Hentning af resultater ... 66

8.4. Sletning af resultater … 66

9 USB-kommunikation … 68

9.1. MFT Records – pc-program … 68

9.2. Hentning af måledata til pc … 68

1. Introduktion

Tak, fordi du har købt NOVA eller NOVA PRO fra UNIKS Srl. Instrumentet bygger på UNIKS' mange års erfaring
med udstyr til sikkerhedsprøvning af elinstallationer i bygninger og industri.
NOVA-serien giver mulighed for følgende målinger og test:

- Gennemgangstest med 200 mA eller kontinuerligt med 7 mA
- Måling af isolationsmodstand op til 1000 V
- RCD-test af type A, AC, F, B, B+ og EV med 6 mA DC
- Måling af linje- og sløjfeimpedans med høj strøm
- Måling af samlet jordmodstand Ra i RCD-beskyttede TT-systemer.
- Spænding og frekvens
- Faseføl ge
- Måling af jordmodstand med volt-ampere-metoden (kun NOVA PRO)
- Jordens resistivitet (kun NOVA PRO)

Det store baggrundsbelyste TFT-farvedisplay viser letlæselige resultater, anvisninger, måleparametre og fejlmeddelelser.
Alle målinger kan gemmes i NOVA-seriens interne hukommelse og overføres via USB til Excel-rapporter, som brugeren kan tilpasse.

1.1 Tilbehør

Instrument NOVA

Standardtilbehør
3 prøveledninger af PVC (1 m)
1 ledning med Schuko-stik
3 prøvespidser
3 krokodillenæb
1 italiensk brugsanvisning
1 stiv transporttaske med skulderrem
1 sæt med USB-kabel og pc-program til Excel-baserede rapporter

Ekstraudstyr
1 ladesæt med 6 × 1,2 V umærkede Ni-MH-celler, ladekredsløb og stikadapter, kode N1180
1 fjernbetjent prøvespids med TEST-tast, kode N1400
1 EV CHECK til test af ladestandere, kode EV CHECK

Instrument NOVA PRO

Standardtilbehør
3 prøveledninger af PVC (1 m)
1 prøveledning med Schuko-stik
3 prøvespidser
3 krokodillenæb
1 engelsk brugsanvisning
1 transporttaske med skulderrem
1 ladesæt med 6 × 1,2 V umærkede Ni-MH-celler, ladekredsløb og stikadapter
1 sæt med USB-kabel og pc-program til Excel-baserede rapporter
Ekstraudstyr
1 jordmålingssæt med 4 ledninger og 4 jordspyd, kode N2030
1 fjernbetjent prøvespids, kode N1400
1 EV CHECK til test af ladestandere, kode EV CHECK

2. Betjening og sikkerhed

2.1 Advarsler og bemærkninger

For at beskytte brugeren under test og måling anbefaler UNIKS, at NOVA og NOVA PRO holdes intakte og i bedst mulig stand. Overhold følgende generelle advarsler ved brug af instrumentet.

- **Symbolet angiver overensstemmelse med alle relevante EU-krav.**
- **Symbolet angiver, at udstyret skal afleveres til genanvendelse som el-affald.**
- **Symbolet på instrumentet betyder: Læs brugsanvisningen omhyggeligt for sikker betjening. Symbolet kræver handling.**
- **Symbolet betyder Fare: risiko for højspænding!**
- **Symbolet betyder Klasse II: dobbeltisoleret. Der kræves ingen forbindelse til beskyttelsesjord.**
- **Hvis prøveudstyret anvendes på en måde, der afviger fra denne brugsanvisning, kan udstyrets beskyttelse blive forringet.**
- **Læs brugsanvisningen grundigt. Ellers kan brugen udsætte brugeren, instrumentet eller prøveobjektet for fare.**
- **Stop brugen af instrumentet eller tilbehøret ved tegn på skade.**
- **Hvis en sikring springer i instrumentet, skal den udskiftes som beskrevet i denne brugsanvisning.**
- **Følg alle almindeligt anerkendte forholdsregler mod elektrisk stød ved arbejde med farlig spænding.**
- **Brug ikke instrumentet på forsyningssystemer med spændinger over 550 V!**
- **Service og justering må kun udføres af autoriseret og kvalificeret personale.**
- **Brug kun standardtilbehør eller ekstra testtilbehør leveret af forhandleren.**
- **Instrumentet leveres med genopladelige Ni-MH-celler. Udskift kun med samme type som angivet på batterirummets mærkat eller i denne brugsanvisning. Brug ikke almindelige alkaliske celler med netadapteren tilsluttet. De kan eksplodere.**
- **Der findes farlig spænding inde i instrumentet. Frakobl alle prøveledninger, fjern strømledningen, og sluk instrumentet, før batteridækslet åbnes.**
- **Følg alle sædvanlige sikkerhedsforanstaltninger for at undgå elektrisk stød ved arbejde på elinstallationer.**
-

Advarsler vedrørende målefunktionerne

Isolationsmodstand

- Mål kun isolationsmodstand på spændingsløse objekter.
  !
- Frakobl alle belastninger før måling af isolationsmodstand mellem installationens ledere.
- Berør ikke prøveobjektet under målingen, eller før det er helt afladet. Fare for elektrisk stød!
- Tilslut ikke prøveklemmerne til en ekstern spænding over 550 V AC eller DC. Det kan beskadige instrumentet.

Gennemgangsfunktioner

- Udfør kun gennemgangsmålinger på spændingsløse objekter.
- Parallelle impedanser eller transiente strømme kan påvirke testresultaterne.

Test af PE-klemmen

- Hvis der registreres fasespænding på PE-klemmen, skal alle målinger straks standses. Sørg for at afhjælpe fejlen, før arbejdet fortsættes.

Bemærkninger om målefunktionerne

Generelt

- Symbolet ! betyder, at den valgte måling ikke kan udføres på grund af unormale forhold ved indgangsklemmerne.
- Udfør kun måling af isolationsmodstand, gennemgang og jordmodstand på spændingsløse objekter.
- PASS/FAIL vises, når brugeren har indstillet en grænse manuelt. Vælg en passende grænse til bedømmelse af måleresultaterne.
- Hvis kun to af de tre ledere er tilsluttet den undersøgte installation, er spændingsvisningen kun gyldig mellem disse to ledere.

Isolationsmodstand

- Ved spændinger over 10 V (AC eller DC) mellem prøveklemmerne udføres isolationsmålingen ikke.

Gennemgangsfunktioner

- Ved spændinger over 10 V (AC eller DC) mellem prøveklemmerne udføres gennemgangstesten ikke.
- Kompensér om nødvendigt for prøveledningernes modstand før gennemgangsmålingen.

RCD-funktioner

- Parametre, der indstilles i én RCD-funktion, bevares i de øvrige RCD-funktioner.
- Måling af berøringsspændingen udløser normalt ikke fejlstrømsafbryderen. Udløsegrænsen kan dog overskrides på grund af lækstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapacitiv kobling mellem L og PE.
- RCD-udløsningstid og udløsestrøm måles kun, hvis berøringsspændingen ved fortesten er under den indstillede grænse (50 V / 25 V).

Z Loop: L-PE-impedans i TN med Ra-funktion for samlet jordmodstand i TT-systemer

- Isc er den prospektive kortslutningsstrøm mellem fase og PE og afhænger af Z.
- Strømgrænsen afhænger af sikringens eller automatsikringens type, mærkestrøm og udløsningstid.
- Den angivne nøjagtighed gælder kun ved stabil netspænding under målingen.
- Måling af fejlsløjfeimpedans udløser fejlstrømsafbrydere, da denne måling bruger høj strøm.

- **Måling af samlet jordmodstand med Ra udløser normalt ikke** fejlstrømsafbryderen. Udløsegrænsen kan dog overskrides på grund af lækstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapacitiv kobling mellem L og PE.

Z LINE: linjeimpedans

- Isc er den prospektive kortslutningsstrøm mellem fase og nul og afhænger af Z.
- Strømgrænsen afhænger af sikringens eller automatsikringens type, mærkestrøm og udløsningstid.
- Den angivne nøjagtighed gælder kun ved stabil netspænding under målingen.

2.2 Batterier

⚠ Når instrumentet er tilsluttet en installation, kan der være farlig spænding i batterirummet. Før batteriskift eller åbning af batteri-/sikringsdækslet skal alt måletilbehør frakobles og instrumentet slukkes.

- Sæt batterierne korrekt i. Ellers fungerer instrumentet ikke, og batterierne kan blive afladet.
- Fjern alle batterier, hvis instrumentet skal henligge ubrugt i længere tid.
- Der kan bruges genopladelige Ni-MH-celler i AA-størrelse. En kapacitet på mindst 2300 mAh anbefales.
- Oplad aldrig alkaliske batterier.

2.3 Opladning

Opladningen starter, når netadapteren (ekstraudstyr til NOVA) tilsluttes. Det indbyggede beskyttelseskredsløb styrer opladningen og sikrer længst mulig batterilevetid. Strømstikkets polaritet fremgår af figur 2.1.



Figur 2.1: Strømstikkets polaritet

Bemærk

Brug kun netadapteren leveret af producenten eller distributøren for at undgå brand eller elektrisk stød.

2.4 Opladning af nye batterier eller batterier, som har ligget ubrugte længe

Under opladning af nye Ni-MH-celler eller celler, der har ligget ubrugte i mere end 3 måneder, kan der opstå uforudsigelige kemiske processer.

En ekstern oplader kan automatisk fuldføre en afladnings- og opladningscyklus. Derefter er cellernes normale kapacitet genoprettet, og instrumentets driftstid svarer omtrent til de tekniske data.

Bemærk

- Instrumentets oplader (ekstraudstyr til NOVA, standard til NOVA PRO) oplader serieforbundne batterier. Alle celler skal derfor have omtrent samme ladetilstand, være af samme type og have samme alder.
- En enkelt svækket celle eller en celle med anden kapacitet eller kemi kan afbryde opladningen af hele batteripakken, få den til at overophede og reducere driftstiden betydeligt.
- Hvis flere lade-/afladecyklusser ikke medfører nogen forbedring, skal hver celle kontrolleres, f.eks. ved at sammenligne celles-pændinger eller kontrollere cellerne i en oplader. En eller flere celler er sandsynligvis svækkede.
- Disse virkninger adskiller sig fra normalt kapacitetstab. Alle Ni-MH-celler mister gradvist kapacitet ved gentagen op- og afladning. Kapacitetstabet pr. antal cyklusser afhænger af batteritypen. Se batteriproducentens tekniske data.

2.5 Anvendte standarder

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

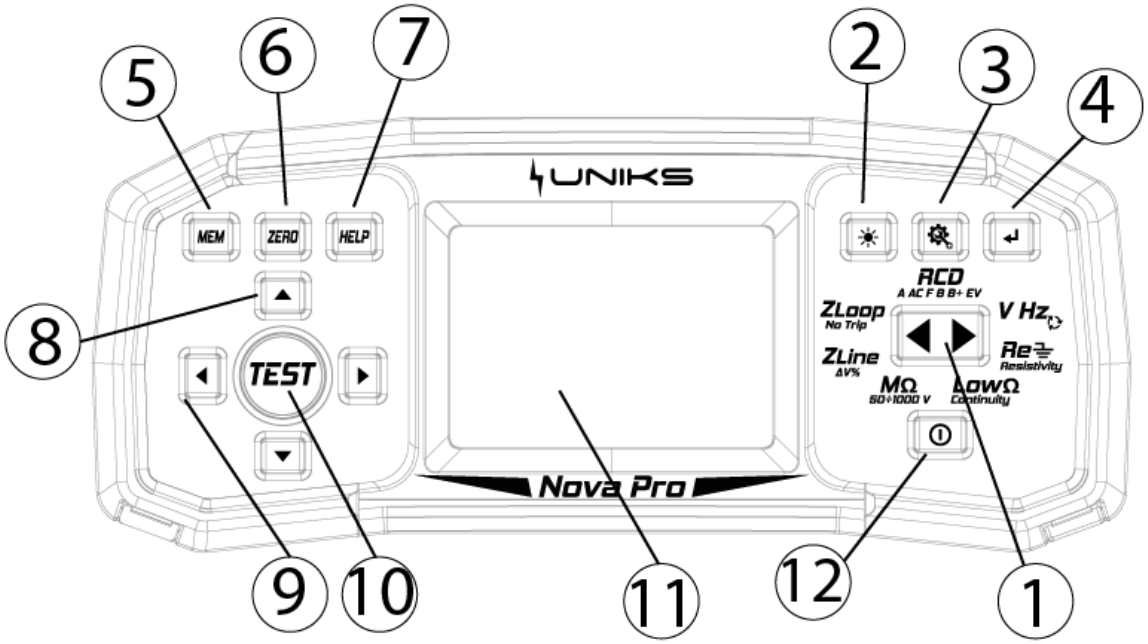
EN 61326 Elektrisk måle-, regulerings- og laboratorieudstyr – EMC-krav	Klasse B (bærbart udstyr anvendt i kontrollerede elektromagnetiske miljøer)
Sikkerhed (LVD)	
EN 61010-1 Sikkerhedskrav til elektrisk udstyr til måling, styring og laboratoriebrug – Del 1: Generelle krav	
EN 61010-031 Sikkerhedskrav til håndholdte måleprober til elektrisk måling og prøvning	
Funktionskrav	
EN 61557 Elektrisk sikkerhed i lavspændingsfordelingssystemer op til 1000 V AC og 1500 V DC – Udstyr til prøvning, måling eller overvågning af beskyttelsesforanstaltninger	Del 1 Del 2 Del 3 Del 4 Del 5 Del 6 Del 7 Del 10
DIN VDE 0100	

Bemærkning om EN- og IEC-standarder

- Manualen henviser til europæiske standarder. Standarderne i serien EN 6XXXX (f.eks. EN 61010) svarer til IEC-standarderne med samme nummer (f.eks. IEC 61010), med de ændringer som den europæiske harmonisering kræver.

3. Beskrivelse af instrumentet

3.1 Frontpanel

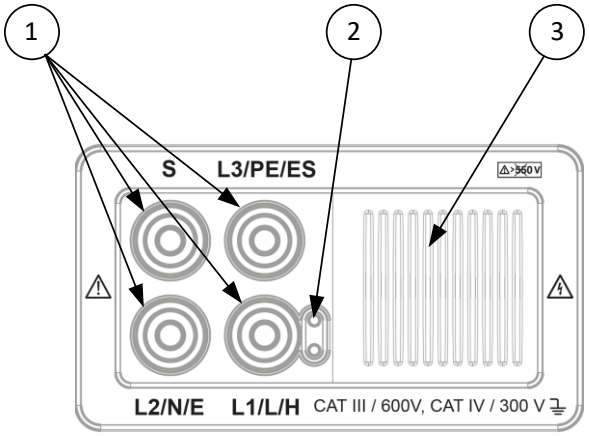


Figur 3.1: Frontpanel

Forklaring

1 – Funktionsvælger
2 – Tast til baggrundsbelysning (3 lysstyrker)
3 – Indstillingstast
4 – Exit/Back/Return-tast
5 – Hukommelsestast
6 – ZERO: nulstil prøveledningernes modstand ved gennemgangsmåling
7 – HELP-tast til visning af tilslutningsdiagrammer
8 – Op-/ned-taster
9 – Venstre-/højretaster
10 – TEST-tast til start/bekræftelse af målingen
11 – TFT-farvedisplay
12 – ON/OFF-tast

3.2 Tilslutningspanel



Figur 3.2: Tilslutningspanel

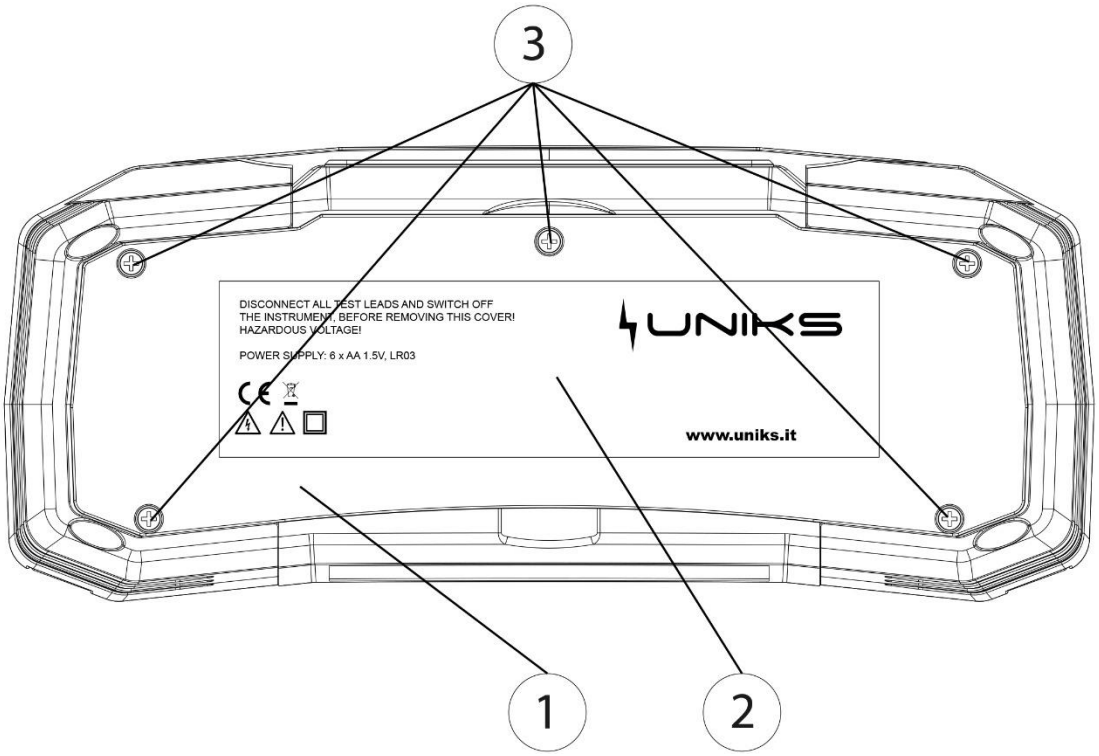
Forklaring

1 – Prøvestik.
Advarsel! Maksimal tilladt spænding mellem prøveklemmer og jord er 600 V. Maksimal tilladt spænding mellem prøveklemmerne er 550 V.

2 – Stik til fjernbetjent prøvespids med testtast (NovaTip, kode N1400, ekstraudstyr)

3 – Beskyttelsesdæksel

3.3 Bagpanel



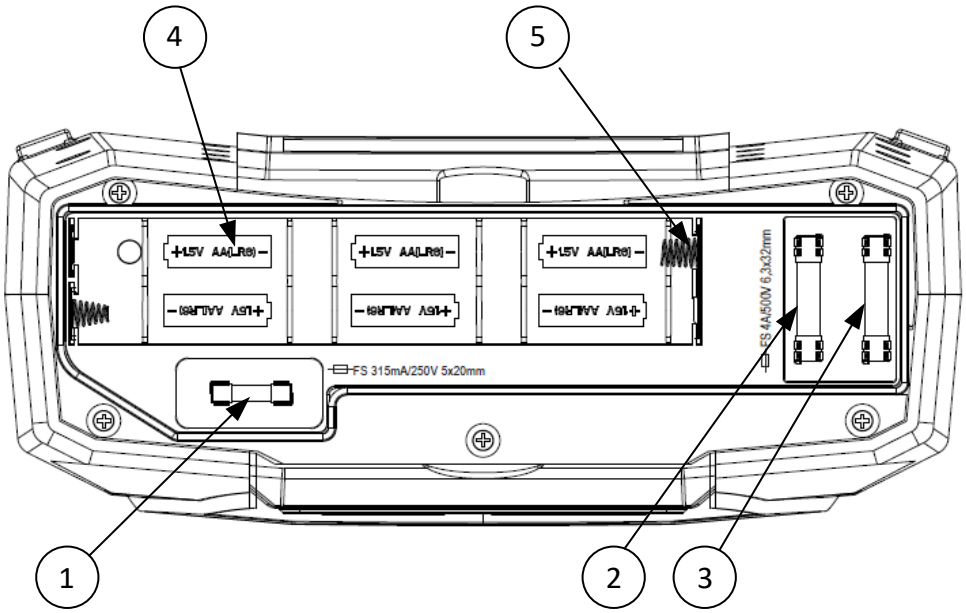
Figur 3.3: Bagpanel

Forklaring

1 – Dæksel til batteri- og sikringsrum

2 – Mærkeplade

3 – Skruer til batteri- og sikringsdækslet



Figur 3.4: Batteri- og sikringsrum

Forklaring

1 – Sikring F3

2 – Sikring F2

3 – Sikring F1

4 – Batterier (størrelse AA)

5 – Batterikontakter

3.4 Underside – mærkeplade

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: Mærkepladen på undersiden af NOVA PRO. På NOVA findes rækken »Earth resistance« ikke.

3.5 Transport af instrumentet

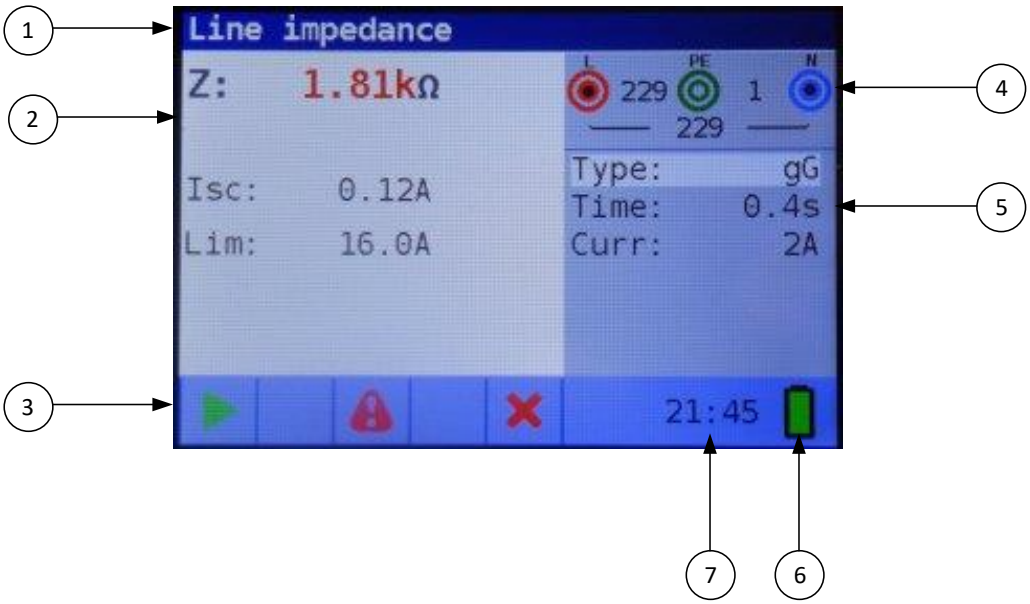
Den medfølgende skulderrem gør det muligt at bære instrumentet på flere måder. Vælg den bæremåde, der passer til opgaven.

Instrumentet kan hænges om halsen, så det kan bevæges frit.
Det gør det lettere at flytte udstyret mellem målestederne.

4. Betjening af instrumentet

4.1 Symboler og meddelelser på displayet

Displayet er inddelt i følgende felter:



Figur 4.1: Displayoversigt

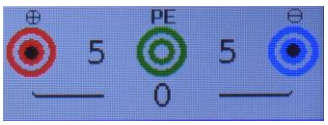
Forklaring

1 – Valgt funktion
2 – Resultatfelt
Her vises hovedresultatet og eventuelle delresultater.
3 – Statusfelt
Statusvisninger: PASS/FAIL/ABORT/START/WAIT/WARNINGS.
4 – Løbende visning af spændinger og tilslutninger
Viser symboler for klemmerne med betegnelser for den aktuelle måling samt de aktuelle spændinger.
5 – Valg af indstillinger og måleparametre
6 – Batteristatus
7 – Aktuelt klokkeslæt

4.2 Løbende visning af spænding og udgangsklemmer



Spændingerne vises løbende. Sorte prikker angiver de anvendte prøveklemmer. Her bruges alle tre klemmer til den valgte måling.



Spændingerne vises løbende. Sorte prikker angiver de anvendte prøveklemmer. Her bruges L og N til den valgte måling.

4.3 Meddelelsesfelt – batteristatus



Angiver batteriniveauet.



Lav batterispænding. Batteriet er for svagt til at sikre et korrekt resultat. Udskift batterierne.

En LED ved strømstikket viser, at batterierne oplades.

4.4 Statusfelt – måleadvarsler og resultatsymboler

Symbol	Betydning	Aktiv i funktionen											
		Spænding/fasefølge	R low	Gennemgang	R isolation	Line	Loop	Loop RCD	RCD tid	RCD strøm	RCD auto	RCD Uc	Jordmodstand
	Farlig spænding	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
COMP	Prøveledninger kompenseret		x	x									
	Måling kan ikke startes		x	x	x								
	Farlig spænding på PE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Resultat ikke godkendt		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Godkendt resultat		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	RCD åben eller udløst								x	x	x	x	
	RCD sluttet								x	x	x	x	
	Måling kan startes		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	For høj temperatur					x	x	x	x	x	x	x	
	Ombyt prøveledningerne	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Vent				x								

Figur 4-1: Symboler

4.5 Lydsignaler

Ved gennemgangstest lyder en konstant tone, når resultatet er <35 Ω.

En kraftig tone angiver farlig spænding.

En kort afbrydelse af tonen angiver, at målingen er afsluttet.

Svage advarselstoner: temperatur, spænding på indgangen eller start ikke mulig.

Advarsel!

Fasespænding på PE-klemmen! Afbryd straks forbindelsen til installationen ved lydsignalet, og ret ledningsforbindelserne, før du måler igen.

4.6 Gennemførelse af en måling

4.6.1. Målefunktion/underfunktion

Følgende målinger kan vælges med funktionsvælgeren:

NOVA og NOVA PRO

- V-Hz-↻ (spænding, frekvens og faserækkefølge)
- R Low Ω (gennemgang med 200 mA) / gennemgang med 7 mA
- MΩ (isolationsmodstand)
- Z LINE (linjeimpedans) / ρV% (spændingsfald på linjen)
- Z Loop (L-PE-impedans ved høj strøm) / Ra samlet jordmodstand
- RCD (test af type A, AC og F op til 1 A og B, B+ op til 500 mA)

Kun NOVA PRO

- Re (jordmodstand med volt-ampere-metoden / jordens resistivitet)

Navnet på funktionen eller underfunktionen fremhæves som standard på displayet.

4.6.2 Valg af målefunktion/underfunktion

Vælg den parameter/grænse, der skal ændres, med ▲▼. Indstil den valgte værdi med ◀▶. **Måleparametrene bevares, indtil de ændres igen.**

4.6.3 Udførelse af test

Når symbolet vises ▶, kan testen startes med TEST. Når testen vises måleværdien og dens status. Ved PASS vises resultatet med sort sammen med statussymbolet ✔. Ved en IKKE GODKENDT måling vises resultatet med rødt sammen med symbolet ✖.

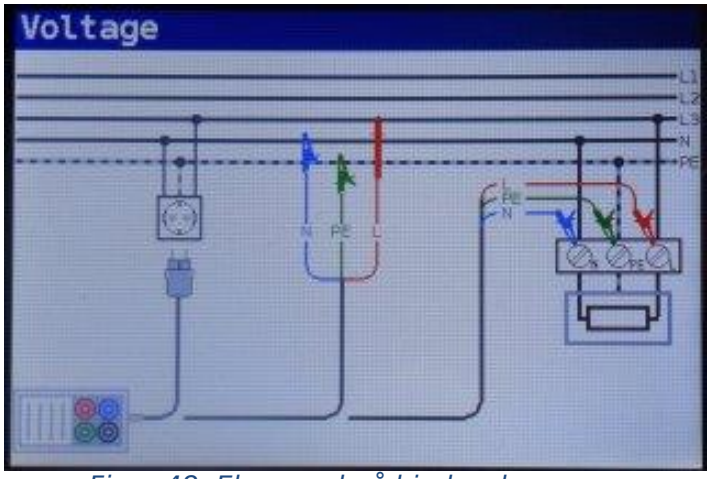
4.7 Indstillingsmenu

Tryk på indstillingstasten for at åbne menuen. Her kan følgende indstilles:

- Isc-faktor: Indstil skalafaktoren for prospektiv kortslutningsstrøm.
- Dato/tid: Indstil dato og klokkeslæt.
- ❑ RCD-standard: Vælg den nationale standard for RCD-test, f.eks. EN61008 eller BS7671.
- ELV: Vælg spændingsgrænsen for ELV-advarslen (maksimal berøringsspænding 50 V/25 V).
- Automatisk slukning: Vælg, hvornår instrumentet skal slukke, når det ikke er i brug.
- ❑ Timer for gennemgang: Vælg »No Timer« for at aktivere automatisk afbrydelse af målingen
- Isolationstimer: Vælg »No Timer« for at aktivere automatisk afbrydelse af målingen.
- Forsyningssystem: Vælg netsystem, f.eks. TT, TN eller IT.
- Instrumentoplysninger: Viser bl.a. firmwareversionen.

4.8 Hjælpeskærm

Hjælpeskærmene indeholder diagrammer, der viser korrekt brug af instrumentet.



Figur 48: Eksempel på hjælpeskærm

Tryk på HELP for at åbne hjælpeskærmen.

Tryk på HELP eller Exit/Back/Return for at lukke hjælpeskærmen.

Brug venstre og højre tast til at skifte til forrige eller næste hjælpeskærm.

5. Målinger

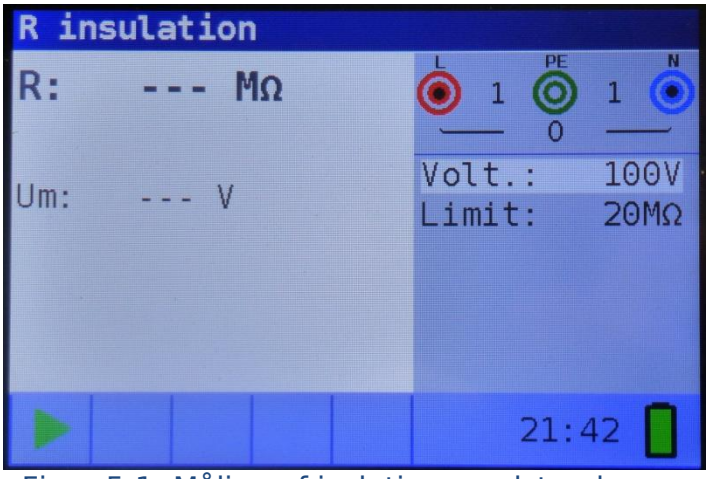
5.1 MΩ Isolationsmodstand

Isolationsmodstanden måles for at kontrollere beskyttelsen mod elektrisk stød. Målingen kan bl.a. bestemme:

- isolationsmodstand mellem installationens ledere
- isolationsmodstand i ikke-ledende omgivelser (vægge og gulve)
- jordkablers isolationsmodstand

Måling af isolationsmodstanden

Trin 1 Vælg MΩ med funktionsvælgeren. Følgende menu vises:

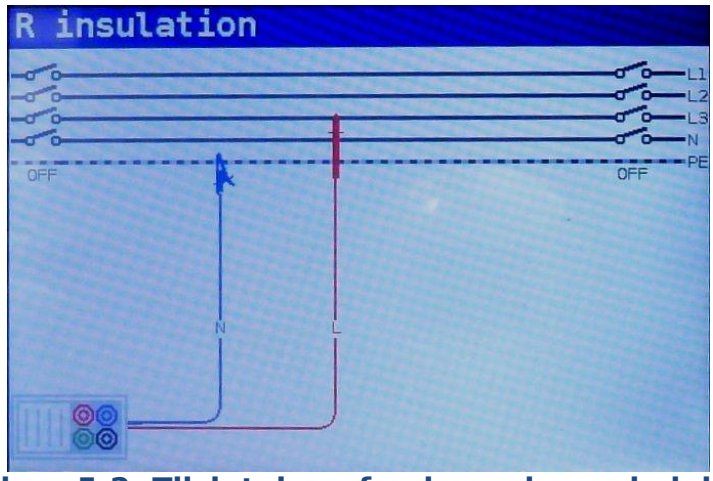


Figur 5-1: Måling af isolationsmodstand

Trin 2 Indstil følgende måleparametre og grænser:

- Volt: Nominel prøvespænding 50, 100, 250, 500 eller 1000 V DC.
- Grænse: Indtast grænsen for isolationsmodstanden for at få vist ✔ o ✘ som testresultat.

Trin 3: Kontrollér, at prøveobjektet er spændingsløst, og frakobl samtlige forsyninger.
Tilslut prøveledningerne til instrumentet og derefter til prøveobjektet (se figur 5.2) for at måle isolationsmodstanden.



Figur 5-2: Tilslutning af universalprøveledningen

Trin 4 Kontrollér advarsler, spændinger og klemmer på displayet, før du starter målingen med TEST. Hvis displayet viser ▶, tryk på TEST.
Efter testen vises måleresultaterne sammen med resultatsymbolet ✔ o ✖ (hvis brugeren har indstillet en grænse).



Figur 5-3: Måling af isolationsmodstand

Viste resultater

R – Isolationsmodstand
Um – Faktisk spænding på prøveobjektet

ADVARSLER

- Mål kun isolationsmodstand på spændingsløse objekter. (spændingsløse)!
- Frakobl alle belastninger før måling af isolationsmodstand mellem installationens ledere.
- Berør ikke prøveobjektet under målingen, eller før det er helt afladet. Fare for elektrisk stød!
- Tilslut ikke prøveklemmerne til en ekstern spænding over 550 V AC eller DC, da det kan beskadige instrumentet.

5.2 RLowΩ / Gennemgang

Der findes to underfunktioner til gennemgang:

- R LowΩ: gennemgang i beskyttelses- og udligningsledere med 200 mA og automatisk polvending.
- Gennemgang med lav strøm til kontrol af induktive systemer.

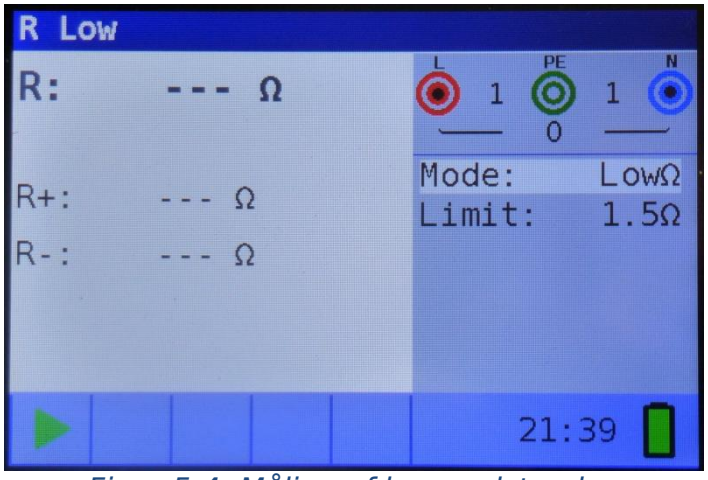
5.2.1 RlowΩ

Funktionen måler modstanden mellem to punkter i installationen for at kontrollere, at der findes en ledende forbindelse. Den kontrollerer, at beskyttelsesledere, jordledere og jordskinner har den korrekte modstand.
R Low måles med en prøvestrøm over 200 mA. Polariteten vendes automatisk under testen. Derved kan man opdage komponenter (dioder, transistorer, SCR m.m.), der ensretter strømmen og kan give problemer, når der tilsluttes spænding.

Målingen opfylder EN61557-4.

Måling af lav modstand med R LowΩ

Trin 1 Vælg RlowΩ med funktionsvælgeren, og vælg RLowΩ med ▲▼ og ◀▶. Følgende menu vises:



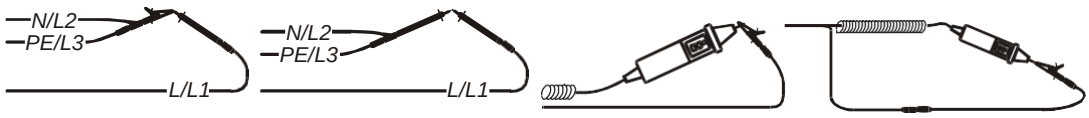
Figur 5-4: Måling af lav modstand

Trin 2 Indstil følgende grænse:

- Grænse: Indstil grænsemodstanden med ▲▼ og ◀▶.

Trin 3 Tilslut prøveledningen til NOVA. Kompensér for prøveledningernes modstand før modstandsmålingen som følger:

1. Tilslut som vist i figur 5.5.

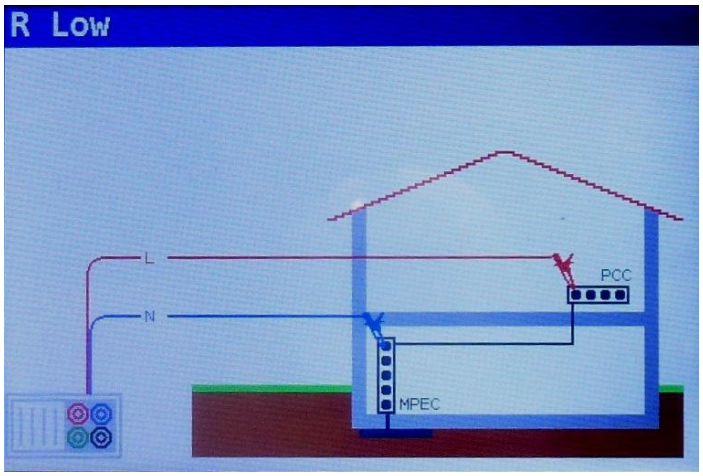


Figur 5-5: Kortsluttede prøveledninger

2 Tryk på ZERO. Efter kompensation for prøveledningerne vises COMP i statuslinjen som tegn på, at ledningerne er kompenseret.

3 Tryk på ZERO igen for at ophæve kompensationen. Når kompensationen ophæves, forsvinder indikatoren fra statuslinjen.

Trin 4 Kontrollér, at prøveobjektet er frakoblet alle spændingskilder og helt afladet. Tilslut prøveledningerne til objektet. Følg diagrammerne i figur 5.6 og 5.7 for at måle gennemgang med 200 mA.



Figur 5-6: Universalforbindelse

Trin 5 Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på TEST.
Efter målingen vises resultaterne på displayet sammen med indikationen ✔ o ✖ (hvis brugeren har indstillet en grænse).



Figur 5-7: Måling af lav modstand

Viste resultater
R – modstand (gennemsnit af R+ og R−)
R+ – delresultat for LowΩ med positiv spænding på L
R− – delresultat for LowΩ med positiv spænding på N.

ADVARSLER

- Mål kun LowΩ-modstand på spændingsløse objekter.
- Parallelle impedanser eller transiente strømme kan påvirke testresultaterne.

Bemærk

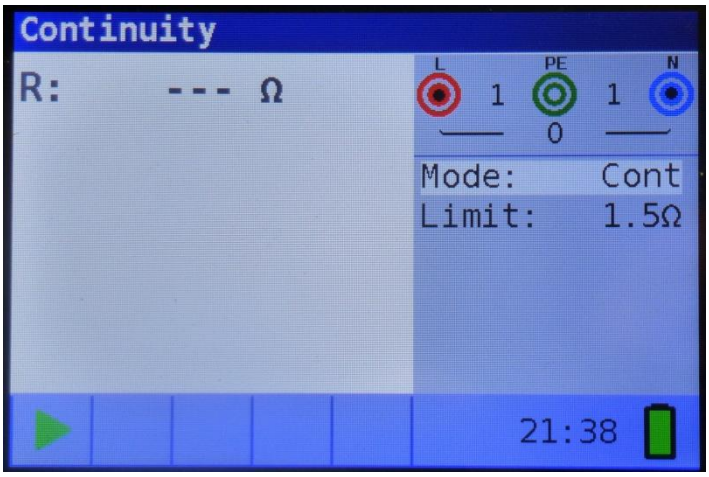
- Ved spænding over 10 V mellem prøveklemmerne udføres R Low-målingen ikke.

5.2.2 Gennemgangstest

Underfunktionen for gennemgang bruger en prøvestrøm under 7 mA uden at vende prøvespændingens polaritet. Modstanden i Ω måles kontinuerligt, så flere punkter hurtigt kan afprøves.
Funktionen kan også teste induktive komponenter, f.eks. motorer og spiralkabler.

Gennemgangsmåling med lav strøm

Trin 1 Vælg RlowΩ/Continuity med funktionsvælgeren, og vælg gennemgang med ▲▼ og ◀▶. Følgende menu vises:

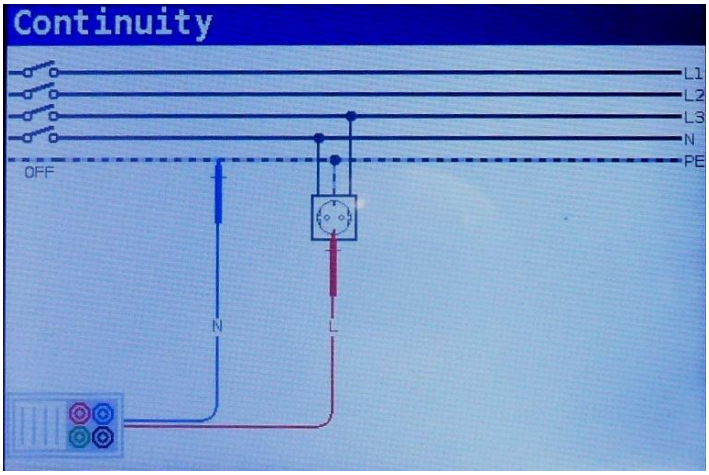


Figur 5-8: Gennemgangsmåling

Trin 2 Indstil følgende grænse:

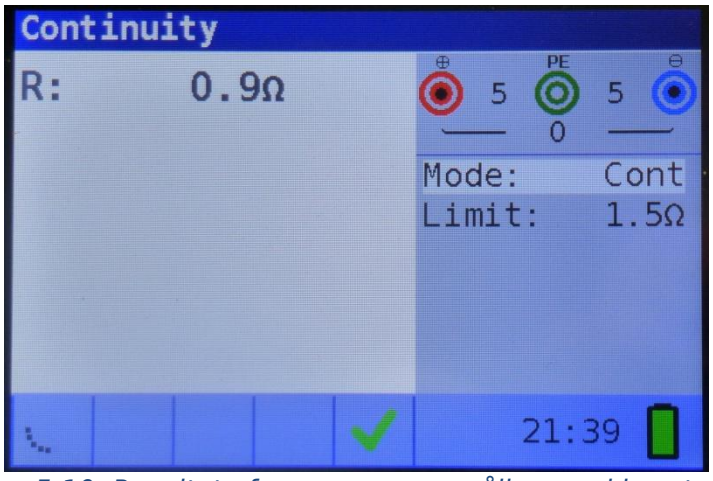
- Grænse: Indstil grænsemodstanden med navigationstasterne ▲▼ og ◀▶.

Trin 3 Tilslut prøveledningen til instrument og prøveobjekt. Følg diagrammerne i figur 5.10 og 5.11 for at måle gennemgangen.



Figur 5-9: Universalforbindelse

Trin 4 Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på TEST for at starte målingen. Det aktuelle måleresultat og ✓ o ✗ (hvis en grænse er indstillet af brugeren) vises under målingen.
Målingen fortsætter, indtil den stoppes. Tryk på TEST igen for at afbryde den når som helst. Den seneste måleværdi vises sammen med indikationen ✓ o ✗ (hvis relevant).



Figur 5-10: Resultat af gennemgangsmåling med lav strøm

Viste resultater

R – modstand målt med lav strøm

Io – den anvendte målestrøm

Advarsel!

- Udfør kun gennemgangstest med lav strøm på spændingsløse objekter.

Bemærk

- Ved spænding over 10 V mellem prøveklemmerne udføres gennemgangsmålingen ikke.
  Kompensér om nødvendigt for prøveledningernes modstand, før gennemgangen måles. Brug underfunktionen R **LowΩ**.

5.3 RCD-test

Følgende underfunktioner er tilgængelige ved RCD-test:

- RCD Uc: Måling af farlig berøringsspænding (50 V/25 V)
- RCD tid – måling af fejlstrømsafbryderens udløsningstid
- RCD rampestrøm – måling af fejlstrømsafbryderens udløsestrøm
- AUTO RCD – automatisk test af fejlstrømsafbryderen i alle funktioner

Følgende parametre og grænser kan indstilles ved RCD-test:

- Grænse for berøringsspænding (25 V/50 V)
- Fejlstrømsafbryderens mærkeudløsestrøm
- Multiplikator for RCD-mærkeudløsestrøm
- RCD-type
- Prøvestrømmens startpolaritet

5.3.1 Grænse for berøringsspænding

I almindelige boliger angiver manualen en grænse for berøringsspænding på 50 V AC. I særlige miljøer (hospitaler, fugtige områder m.m.) er grænsen 25 V AC. Grænsen kan kun indstilles i funktionen Uc.

5.3.2 Fejlstrømsafbryderens mærkeudløsestrøm

Mærkefejlstrømmen er fejlstrømsafbryderens mærkeudløsestrøm.
Vælg mellem 6, 10, 30, 100, 300, 500, 650 og 1000 mA.
EV-test med 6 mA fås også til ladestandere.

NOVA og NOVA PRO understøtter EV CHECK til test af ladestandere (6 mA DC type B eller andre installerede fejlstrømsafbrydere).

5.3.3 Multiplikator for mærkefejlstrøm

Den valgte mærkefejlstrøm kan ganges med 1/2, 1, 2 eller 5.

5.3.4 RCD-type og prøvestrømmens polaritet

Instrumentet kan afprøve almindelige (uforsinkede) og selektive (tidsforsinkede) fejlstrømsafbrydere. Det understøtter følgende typer:

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

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



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

Figur 5-11: RCD-prøvestrømmens polaritet

5.3.5 Test af selektive (tidsforsinkede) fejlstrømsafbrydere

Selektive fejlstrømsafbrydere har forsinket udløsning. Formagnetiseringen ved måling af berøringsspændingen kan påvirke udløsningen. Derfor indlægges 30 s ventetid før udløsningstesten.

5.3.6 Uc berøringsspænding

Lækstrøm i PE giver et spændingsfald over jordmodstanden, kaldet berøringsspænding (Uc). Spændingen findes på alle tilgængelige dele forbundet til PE og skal ligge under den tilladte grænse. Berøringsspændingen måles uden at udløse fejlstrømsafbryderen. RL er fejlsløjfens modstand og beregnes således:

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

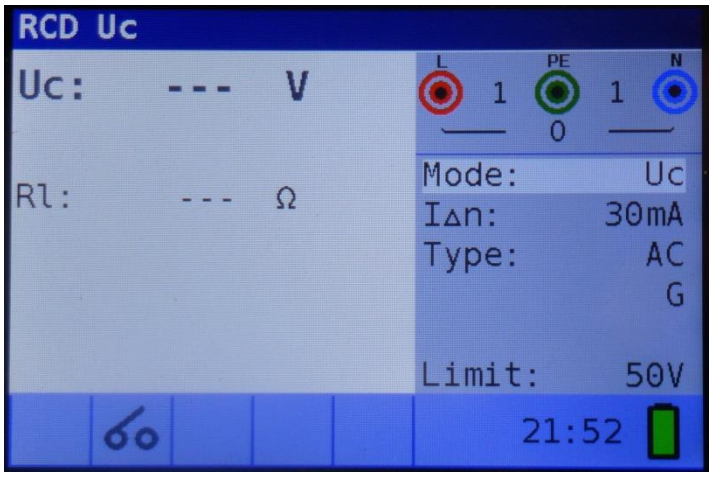
Den viste berøringsspænding er beregnet ved fejlstrømsafbryderens mærkefejlstrøm og ganget med en sikkerhedsfaktor. Se beregningen i tabel 5.1.

RCD-type	Uc – berøringsspænding
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$I_{\Delta N}$

Tabel 5-1 IΔN

Måling af berøringsspænding

Trin 1: Vælg RCD med funktionsvælgeren, og vælg Uc med navigationstasterne ▲▼ og ◀▶. Følgende menu vises:

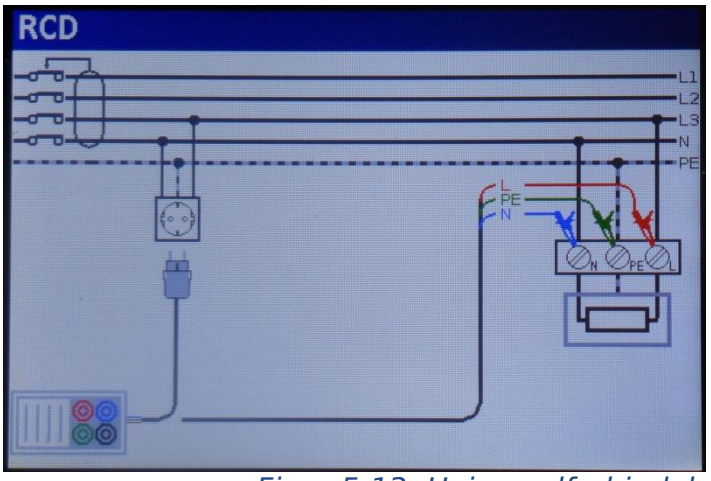


Figur 5-12: Måling af berøringsspænding

Trin 2: Indstil følgende måleparametre og grænser:

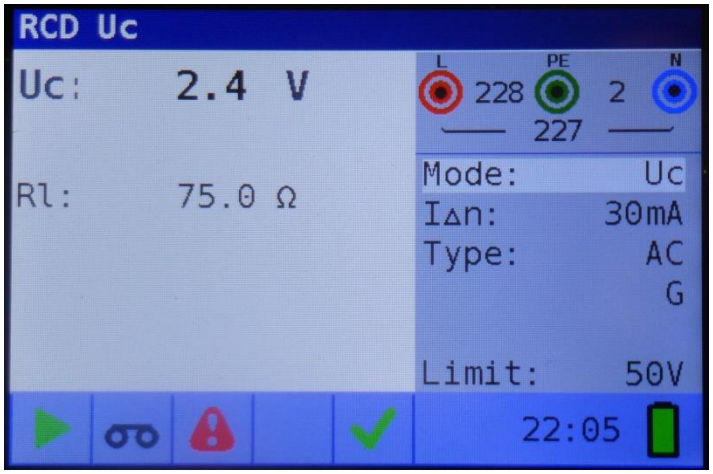
- IΔN – fejlstrømsafbryderens mærkeudløsestrøm
- Type: RCD-type
- Grænse: Vælg 50 V eller 25 V som grænse for berøringsspændingen.

Trin 3 Tilslut prøveledningerne til instrumentet, og følg diagrammet i figur 5.15 for at måle berøringsspændingen.



Figur 5-13: Universalforbindelse

Trin 4 Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser , tryk på TEST. Efter målingen viser displayet resultaterne sammen med resultatsymbolet ✔ o ✖ .



Figur 5-14: Måling af berøringsspænding

Viste resultater

Uc – berøringsspænding
Rl – fejlsløjfens modstand
Grænse – grænseværdi for jordfejlsløjfens modstand ifølge BS 7671.

Bemærk

- Parametre, der indstilles i én RCD-funktion, bevares i de øvrige RCD-funktioner.
- Måling af berøringsspændingen udløser normalt ikke fejlstrømsafbryderen. Udløsegrænsen kan dog overskrides på grund af lækstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapacitiv kobling mellem L og PE.

5.3.7 RCD t udløsningstid

Udløsningstiden måles for at afprøve fejlstrømsafbryderens funktion ved en simuleret fejl. De tilladte tider afhænger af standarden og fremgår nedenfor.

Udløsningstider ifølge BS EN 61008 / BS EN 61009

	1/2x$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2x$I_{\Delta N}$	5x$I_{\Delta N}$
Almindelig RCD (uforsinkede)	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

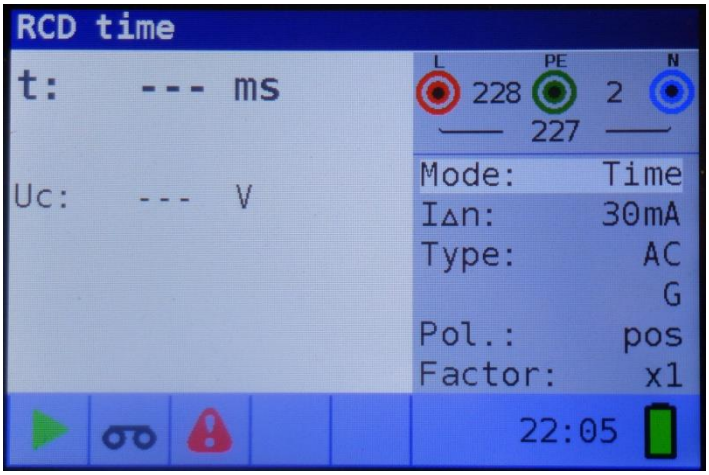
Udløsningstider ifølge BS 7671

	1/2x$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2x$I_{\Delta N}$	5x$I_{\Delta N}$
Almindelig RCD (uforsinkede)	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 må ikke udløse fejlstrømsafbryderen.

Måling af udløsningstid

Trin 1 Vælg RCD med funktionsvælgeren og RCD-tid med ▲▼ og ◀▶. Følgende menu vises:



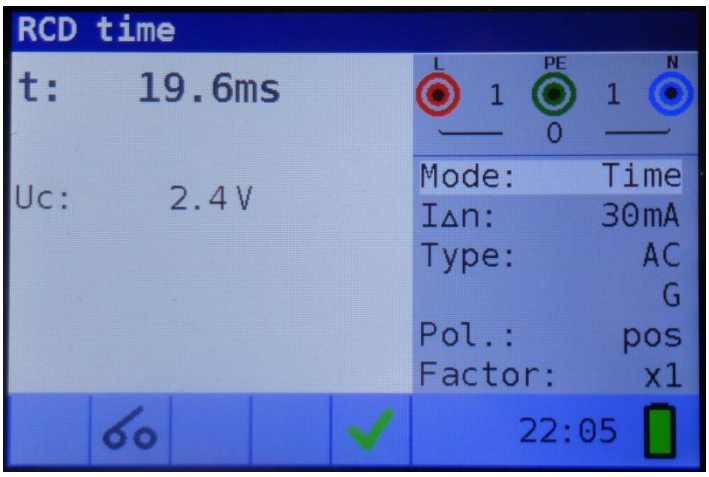
Figur 5-15: Måling af udløsningstid

Trin 2 Indstil følgende måleparametre:

- IΔN – fejlstrømsafbryderens mærkeudløsestrøm
- Multiplikator for RCD-mærkeudløsestrøm
- Type: RCD-type
- Prøvestrømmens startpolaritet

Trin 3 Tilslut ledningerne til instrumentet efter diagrammet i figur 5.15 (se afsnit 5.3.6 om berøringsspænding) for at måle udløsningstiden.

Trin 4 Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på tasten TEST. Efter målingen vises resultaterne på displayet sammen med indikationen ✔ o ✖



Figur 5-16: Måling af udløsningstid

Viste resultater

t – fejlstrømsafbryderens udløsningstid
Uc – berøringsspænding

Bemærk

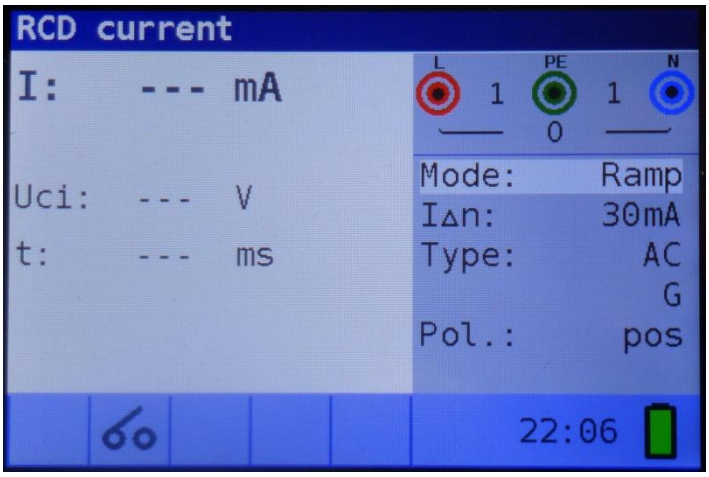
- Parametre, der indstilles i én RCD-funktion, bevares i de øvrige RCD-funktioner.
- Udløsningstiden måles kun, hvis berøringsspændingen ved mærkefejlstrømmen er lavere end den indstillede grænse (se Indstillinger).
- Måling af berøringsspænding ved fortesten udløser normalt ikke fejlstrømsafbryderen. Udløsegrænsen kan dog overskrides på grund af lækstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapacitiv kobling mellem L og PE.

5.3.8 RCD rampetest af udløsestrøm

Testen bestemmer den mindste strøm, der udløser fejlstrømsafbryderen. Efter start øger instrumentet prøvestrømmen kontinuerligt fra 0,2xIΔN til 1,1xIΔN, indtil afbryderen udløser.

Rampemåling af udløsestrøm

Trin 1 Vælg RCD med funktionsvælgeren, og vælg funktionen RCD rampestrøm med ▲▼ og ◀▶. Følgende menu vises:



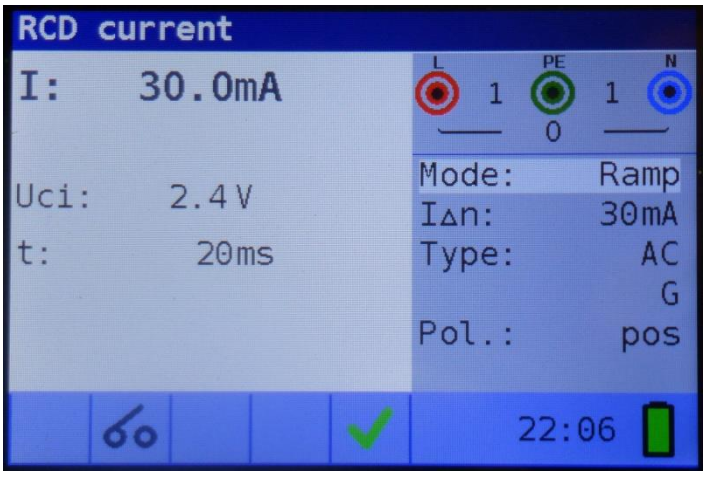
Figur 5-17: Måling af udløsestrøm

Trin 2 Brug piletasterne til at indstille følgende måleparametre:

- IΔN – fejlstrømsafbryderens mærkeudløsestrøm
- Type: RCD-type
- Prøvestrømmens startpolaritet

Trin 3: Tilslut prøveledningerne til instrumentet efter diagrammet i figur 5.15 (se afsnit 5.3.6 om berøringsspænding) for at måle udløsestrømmen.

Trin 4 Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på tasten TEST. Efter målingen vises resultaterne på displayet sammen med indikationen ✓ o ✗



Figur 5-18: Måling af udløsestrøm

Viste resultater

I – den strøm, der udløste fejlstrømsafbryderen.
Uc – berøringsspænding,
t – udløsningstid

Bemærk

- Parametre, der indstilles i én RCD-funktion, bevares i de øvrige RCD-funktioner.
- RCD-udløsestrømmen måles kun, hvis berøringsspændingen ved mærkefejlstrømmen er under den indstillede grænse for berøringsspænding.
- Måling af berøringsspænding ved fortesten udløser normalt ikke fejlstrømsafbryderen. Udløsegrænsen kan dog overskrides på grund af lækstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapacitiv kobling mellem L og PE.

5.3.9 RCD AUTO

Den automatiske test måler de vigtigste RCD-parametre (berøringsspænding og udløsningstid ved forskellige fejlstrømme) med ét tryk på TEST. Hvis en parameter ikke består, stopper sekvensen for at angive, at yderligere undersøgelse er nødvendig.

Bemærk

- Måling af berøringsspænding ved fortesten udløser normalt ikke en RCD. Udløsegrænsen kan dog overskrides på grund af lækstrøm i beskyttelseslederen PE eller kapacitiv kobling mellem L og PE.
- Det automatiske testforløb stopper, hvis udløsningstiden ligger uden for det tilladte tidsrum.
-

5.3.9.1 Automatisk RCD-test

Trin 1 Vælg RCD med funktionsvælgeren, og vælg funktionen RCD AUTO med ▲▼ og ◀▶. Følgende menu vises:



Figur 5-19: Automatisk RCD-test

Trin 2: Indstil følgende måleparametre:

- IΔN – fejlstrømsafbryderens mærkeudløsestrøm
- Type: RCD-type

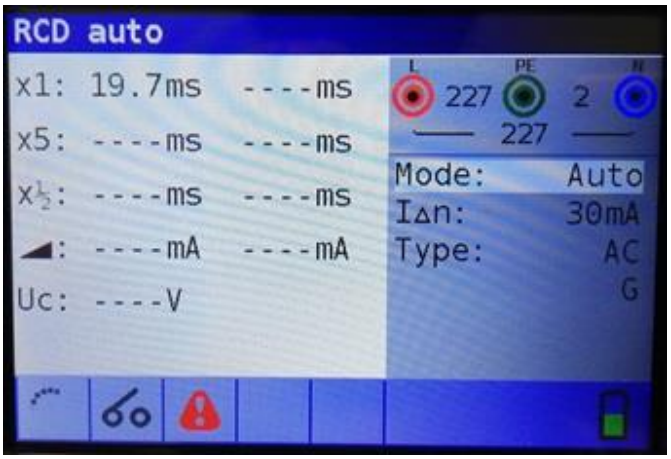
Trin 3 Tilslut prøveledningerne til instrumentet, og følg diagrammet i figur 5.15 (se også afsnit 5.3.6 om berøringsspænding) for at udføre den automatiske test af RCD.

Trin 4 Kontrollér advarsler, spændinger og klemmer på displayet før målingen. Hvis alt er i orden og startsymbolet vises, tryk på TEST. Den automatiske testsekvens starter som følger:

1. Måling af udløsningstid med følgende parametre:

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

Målingen udløser normalt fejlstrømsafbryderen inden for den tilladte tid. Følgende menu vises:



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

Efter genindkobling af RCD fortsætter den automatiske test med trin 2.

2. Måling af udløsningstid med følgende parametre:

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

Målingen udløser normalt fejlstrømsafbryderen. Følgende menu vises:



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

Efter genindkobling af RCD fortsætter den automatiske test med trin 3.

3. Måling af udløsningstid med følgende parametre:

- Prøvestrøm 5xIΔN

- Prøvestrømmen starter med den positive halvbølge ved 0°.

Målingen udløser normalt fejlstrømsafbryderen inden for den tilladte tid. Følgende menu vises:



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

Efter genindkobling af RCD fortsætter den automatiske test med trin 4.

4. Måling af udløsningstid med følgende parametre:

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

Målingen udløser normalt fejlstrømsafbryderen inden for den tilladte tid. Følgende menu vises:



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

Efter genindkobling af RCD fortsætter den automatiske test med trin 5.

5. Måling af udløsningstid med følgende parametre:

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

Målingen udløser normalt ikke fejlstrømsafbryderen. Følgende menu vises:



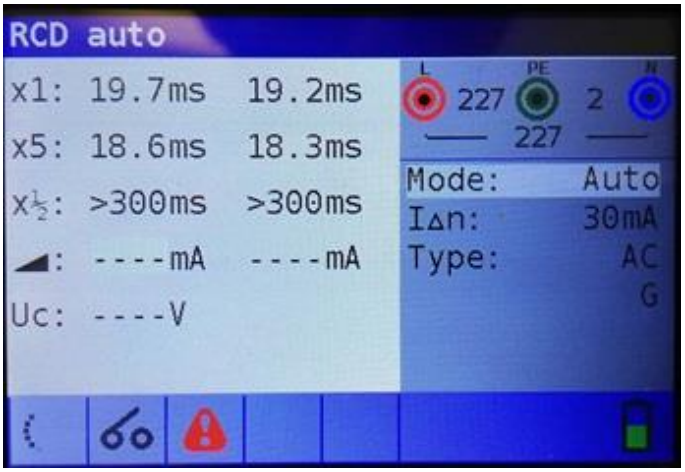
Figur 5-24: Automatisk RCD-test, trin 5

Efter trin 5 fortsætter den automatiske RCD-test med trin 6.

6. Måling af udløsningstid med følgende parametre:

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

Målingen udløser normalt ikke fejlstrømsafbryderen. Følgende menu vises:



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

7. Rampetest med følgende måleparametre:

- Prøvestrømmen starter med den positive halvbølge ved 0°.

Målingen bestemmer den mindste strøm, der kræves for at udløse fejlstrømsafbryderen. Efter start øger instrumentet prøvestrømmen kontinuerligt, indtil fejlstrømsafbryderen udløser. Følgende menu vises:

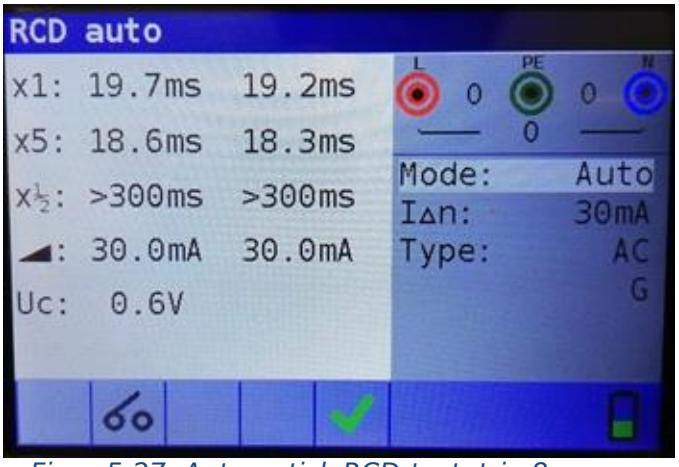


Figur 5-26: Automatisk RCD-test, trin 7

8. Rampetest med følgende måleparametre:

- Prøvestrømmen starter med den negative halvbølge ved 180°.

Målingen bestemmer den mindste strøm, der kræves for at udløse fejlstrømsafbryderen. Efter start øger instrumentet prøvestrømmen kontinuerligt, indtil fejlstrømsafbryderen udløser. Følgende menu vises:



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

Viste
udløsningstider: x1 venstre, trin 1: t3 (IΔN, 0°). x1 højre, trin 2: t4 (IΔN, 180°). x5 venstre, trin 3: t5 (5xIΔN, 0°). x5 højre, trin 4: t6 (5xIΔN, 180°).
x1/2 venstre, trin 5: t1 (1/2xIΔN, 0°).
x1/2 højre, trin 6: t2 (1/2xIΔN, 180°).
IΔ (+) – trin 7: udløsestrøm ved positiv polaritet (+)
IΔ (−) – trin 8: udløsestrøm ved negativ polaritet (−)
Uc – berøringsspænding ved mærkestrøm IΔN.

Bemærk

- De automatiske x1-test springes over for RCD type B med mærkefejlstrøm IΔN = 1000 mA.
- De automatiske x5-test springes over i følgende tilfælde:

  RCD type AC med IΔN = 1000 mA

  RCD type A og B med IΔN ≥ 300 mA
- I disse tilfælde er den automatiske test godkendt, hvis t1 til t4 godkendes. t5 og t6 vises ikke.

5.3.9 ADVARSLER

- Lækstrømme i kredsen kan påvirke målingerne.
- Tag højde for særlige betingelser for bestemte fejlstrømsafbrydere, f.eks. type S (selektiv og modstandsdygtig over for impulsstrømme).

5.4 Z Loop / samlet jordmodstand i TT-systemer

Z Loop har tre underfunktioner:

Z Loop L-PE TN måler hurtigt fejlsløjfeimpedansen i systemer uden RCD-beskyttelse. Den høje prøvestrøm bruges normalt i TN-systemer uden RCD for at få en nøjagtig værdi af L-PE-impedansen og den prospektive kortslutningsstrøm.

Ra måler samlet jordmodstand i TT-systemer med halvdelen af den fejlstrøm, der er valgt i menuen. Derved undgås udløsning af fejlstrømsafbryderen.

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

Funktionen måler impedansen Z i fejlsløjfen mellem fase og jord ved en kortslutning. Instrumentet bruger en høj prøvestrøm til at måle sløjfeimpedansen og beregne den prospektive kortslutningsstrøm.
Målingen udløser fejlstrømsafbrydere. Derfor anbefales den til TN-systemer uden RCD-beskyttelse.

Den prospektive fejlstrøm (IPFC) beregnes ud fra den målte modstand som følger:

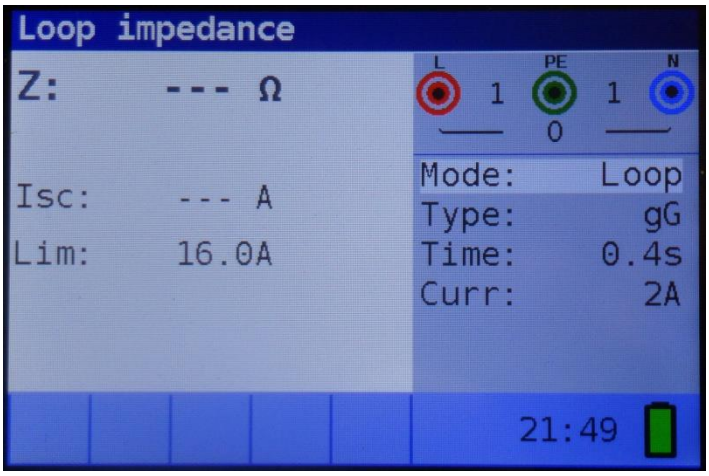
$$I_{PFC} = \frac{U_N \times scaling\ factor}{Z_{L-PE}}$$

hvor

Nominel indgangsspænding UN	Spændingsområde
115V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 134 V)
230V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 266 V)

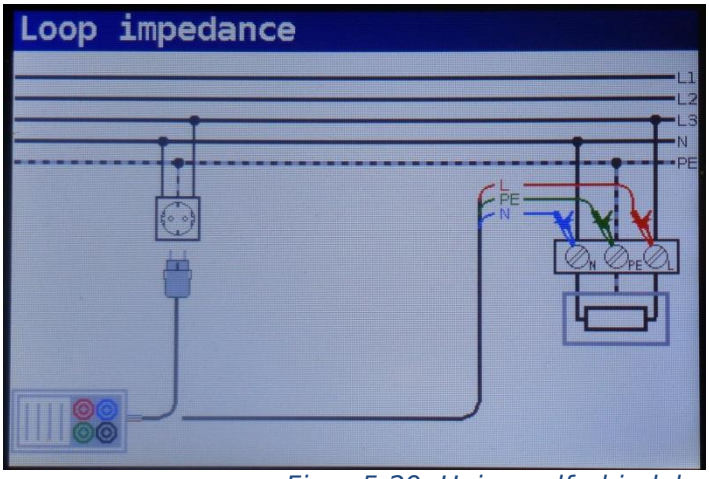
Måling af L-PE-sløjfeimpedans i TN med Z Loop

Trin 1 **Vælg Z Loop L-PE TN med funktionsvælgeren, og** vælg LOOP med ▲▼ og ◀▶. Vælg derefter Type, Tempo og Curr efter dataene for den installerede sikring/automatsikring (se tavlen) ved hjælp af navigationstasterne ▲▼ og ◀▶. Følgende menu vises:



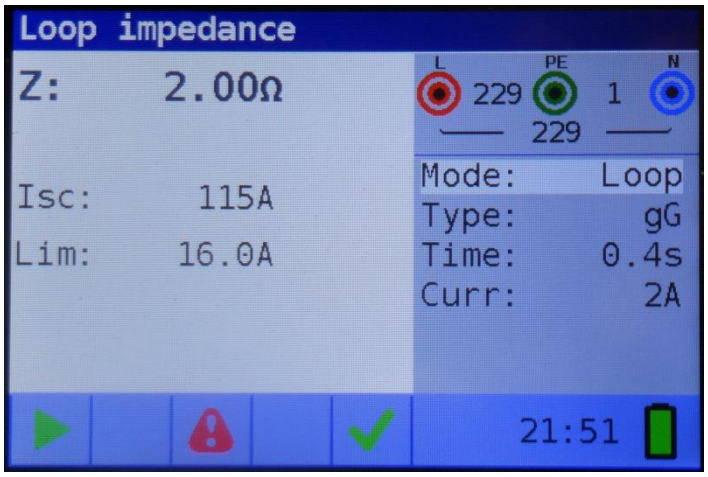
Figur 5-28: Måling af sløjfeimpedans

Trin 2 Tilslut prøveledningerne til instrumentet efter diagrammet i figur 5.29 for at måle fejlsløjfeimpedansen.



Figur 5-29: Universalforbindelse

Trin 3 Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på TEST. Efter målingen vises resultaterne på displayet.



Figur 5-30: Måling af sløjfeimpedans

Viste resultater

Z – fejlsløjfeimpedans
ISC – prospektiv fejlstrøm (i ampere)

Trin 4: Kontrollér eventuelle advarsler og visningen af spændinger og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på tasten TEST. Efter målingen vises resultaterne på displayet sammen med indikationen ✓ o ✗. Resultatet ✓ viser, at den installerede sikring/automatsikring opfylder kravene.

Bemærk

- Den angivne nøjagtighed gælder kun ved stabil netspænding under målingen.
- Højstrømsmåling af impedansen mellem L og PE udløser fejlstrømsafbryderen.

5.4.2 Ra samlet jordmodstand (jordmåling i stikkontakt eller tavle)

Den samlede jordmodstand måles uden at udløse fejlstrømsafbryderen. Målingen kan udføres direkte i en stikkontakt eller i tavlen (se afsnit 5.3.6 om berøringsspænding).

Indstil RCD-udløsestrømmen, så testen bruger halvdelen af den valgte strøm. Det gør det muligt at måle samlet jordmodstand ved højest mulig strøm uden udløsning og opnå mere nøjagtige resultater, også ved støj.

Eksempel: Ved RCD Idn 300 mA måles jordmodstanden med Idn 150 mA.

Den prospektive fejlstrøm (IPFC) beregnes ud fra den målte modstand som følger:

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

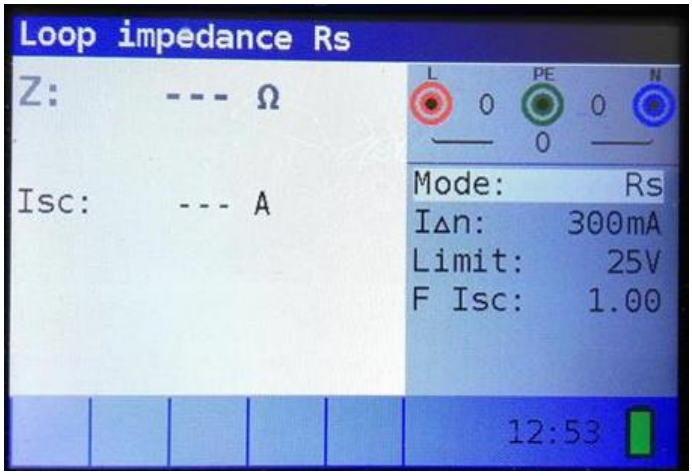
hvor

Nominel indgangsspænding UN	Spændingsområde
115V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 134 V)
230V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 266 V)

Måling af samlet jordmodstand med Ra

Trin 1 Vælg Z LOOP med funktionsvælgeren, og vælg dernæst **Ra (samlet jordmodstand) med ▲▼ og ◀▶. Indstil dernæst Idn (udløsestrøm for den installerede RCD), grænse (berøringsspænding) og skaleringsfaktor med ▲▼ og ◀ ▶**.

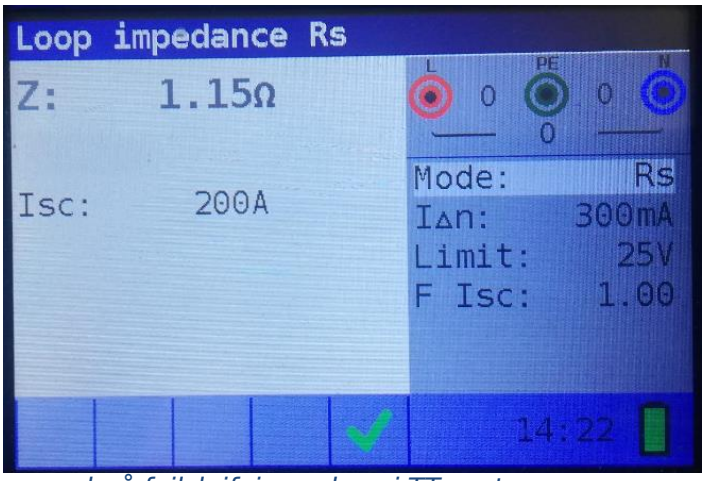
Følgende menu vises:



Figur 5-31: Ra-menu for samlet jordmodstand

Trin 2 Tilslut de relevante prøveledninger til instrumentet efter diagrammet i figur 5.13 for at måle samlet jordmodstand (se afsnit 5.3.6 om berøringsspænding).

Trin 3 Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på tasten TEST. Efter målingen vises resultaterne på displayet.



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

Viste resultater

Z – L-PE-fejlsløjfeimpedans (samlet jordmodstand i TT-systemer)
ISC – Prospektiv kortslutningsstrøm (forudsat kortslutning mellem fase og jord)

Bemærk

- Måling af fejlsløjfeimpedansen med Ra udløser normalt ikke fejlstrømsafbryderen. Lækstrøm i PE eller kapacitiv kobling mellem L og PE kan dog medføre, at udløsegrænsen overskrides.
- Den angivne nøjagtighed gælder kun ved stabil netspænding under målingen. Ellers vises symbolet for støj under måling.



5.5 Z LINE: linjeimpedans og prospektiv kortslutningsstrøm

Z LINE måler impedansen mellem fase og nul eller mellem to faser i trefasesystemer. Ved kortslutning mellem spændingsførende dele løber en kortslutningsstrøm. Sikringen/automatsikringen skal afbryde inden for standardernes tidsgrænser for at beskytte installationen. Målingen bruger høj strøm og viser impedansen Z mellem de aktive ledere samt den prospektive kortslutningsstrøm.

Den prospektive kortslutningsstrøm beregnes således:

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

hvor

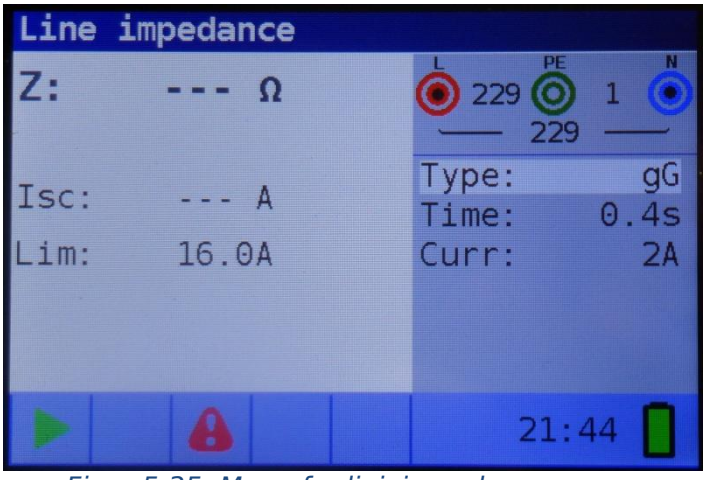
Nominel indgangsspænding UN	Spændingsområde
115V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 134 V)
230V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 266 V)

400V	(321V ≤ U_{L-PE} ≤ 485 V)

Måling af linjeimpedans

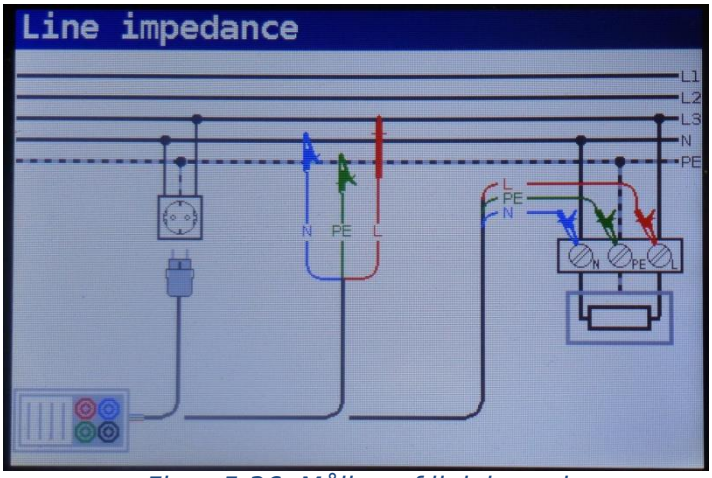
Trin 1 Vælg Z LINE med funktionsvælgeren, og vælg derefter Line med ◀▶.

Vælg derefter de ønskede værdier for Type, Tempo og Curr med ▲▼ og ◀▶ efter den installerede sikring/automatsikring. Følgende menu vises:



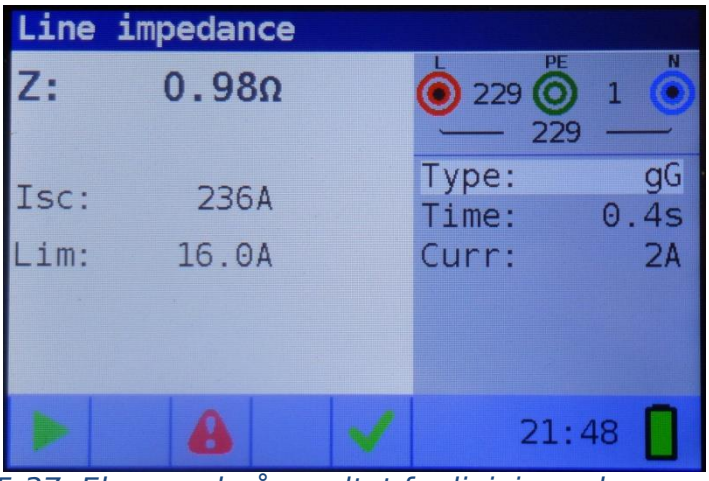
Figur 5-35: Menu for linjeimpedans

Trin 2 Tilslut de relevante prøveledninger til instrumentet efter figur 5.36 for at måle impedansen mellem fase og nul eller mellem to faser.



Figur 5-36: Måling af linjeimpedans

Trin 3 Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på TEST. Efter målingen vises resultaterne på displayet.



Figur 5-37: Eksempel på resultat for linjeimpedans

Viste resultater

Z – linjeimpedans
ISC – prospektiv kortslutningsstrøm

Trin 4: Kontrollér eventuelle advarsler og visningen af spændinger og klemmer på displayet før målingen. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på TEST. Efter målingen vises resultaterne på displayet sammen med indikationen ✓ o ✗. Resultatet ✓ viser, at den installerede sikring/automatsikring opfylder kravene.

Bemærk

- Den angivne nøjagtighed gælder kun ved stabil netspænding under målingen.

5.5.1 ρV% Spændingsfald

Spændingsfaldsfunktionen viser, hvor meget spændingen falder mellem to punkter på en linje. Instrumentet måler linjeimpedansen (afsnit 5.5) og sammenligner med en tidligere målt impedans, Z Ref, på et andet punkt. Referencepunktet er normalt installationens forsyningspunkt, hvor impedansen er lavest. Displayet viser spændingsfald i %, impedans og prospektiv kortslutningsstrøm.

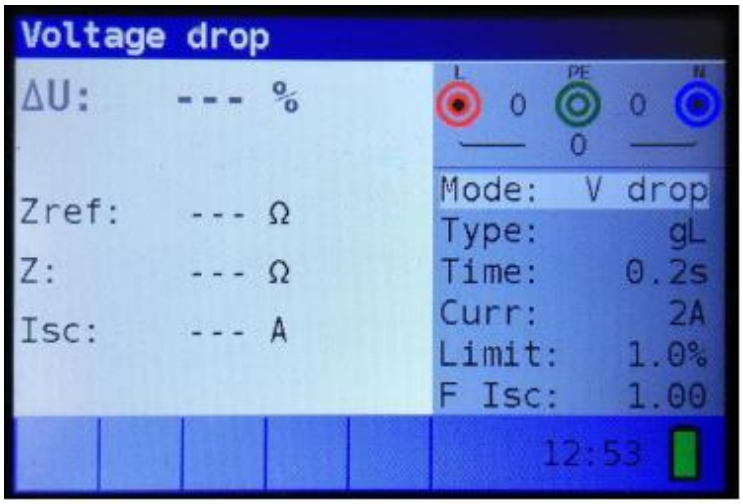
Det procentvise spændingsfald beregnes således:

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

Måling af spændingsfald

Trin 1 Vælg Z LINE med funktionsvælgeren, og vælg derefter spændingsfald med ◀▶.

Vælg derefter de ønskede værdier for Type, Tempo og Curr med navigationstasterne ▲▼ og ◀▶. Følgende menu vises:

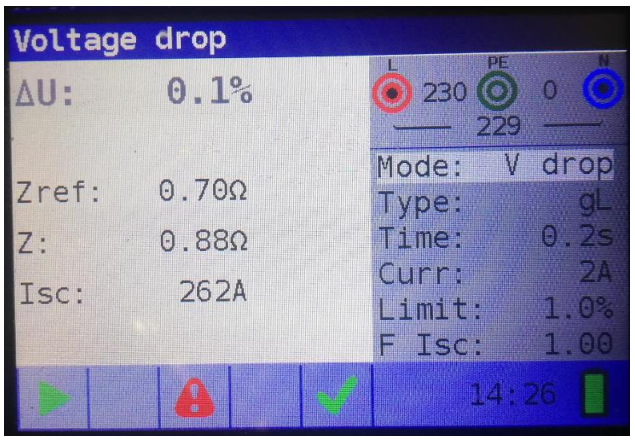


Figur 5-38: Menu for spændingsfald

Trin 2 Tilslut prøveledningerne mellem referencepunkt og instrument efter figur 5.36, og mål linjeimpedansen mellem fase og nul eller mellem to faser.

Trin 3 Tryk på ZERO. Displayet viser REF. Instrumentet er nu klar til at måle på installationens referencepunkt. Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på TEST. Efter målingen vises Zref på displayet.

Trin 4 Tilslut prøveledningerne mellem prøvepunkt og instrument efter figur 5.36 til måling mellem fase og nul eller mellem to faser. Kontrollér advarsler samt spændinger og klemmer før målingen. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på TEST. Når målingen er afsluttet, vises resultaterne på displayet.



Figur 5-39: Eksempel på målt spændingsfald

Viste resultater

ΔU – spændingsfald mellem prøvepunkt og referencepunkt

Zref – linjeimpedans ved referencepunktet

Z – linjeimpedans ved prøvepunktet
ISC – prospektiv kortslutningsstrøm ved prøvepunktet

Bemærk

- Den angivne nøjagtighed gælder kun ved stabil netspænding under målingen.

5.6 Faseføl ge

Trefasede belastninger som motorer og elektromekaniske maskiner tilsluttes ofte et trefasenet. Ventilatorer, transportbånd, motorer og andre maskiner kan kræve en bestemt faseføl ge og kan tage skade, hvis den vendes. Kontrollér derfor faseføl gen før tilslutning.

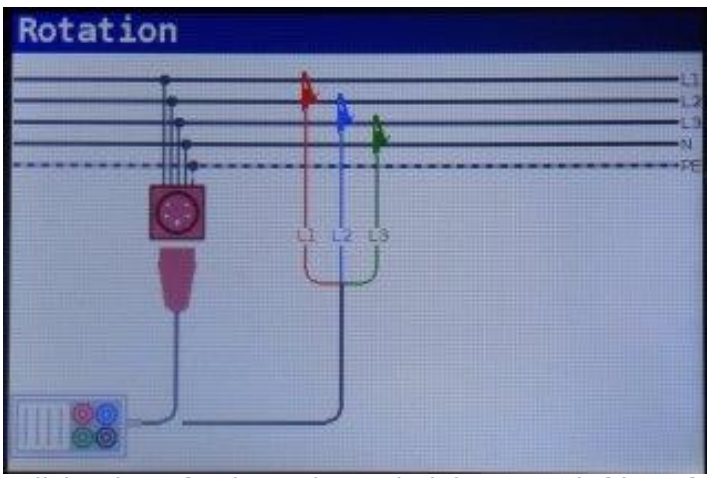
Test af faseføl ge

Trin 1 Vælg V-Hz-↻ med funktionsvælgeren. Følgende vises menu:



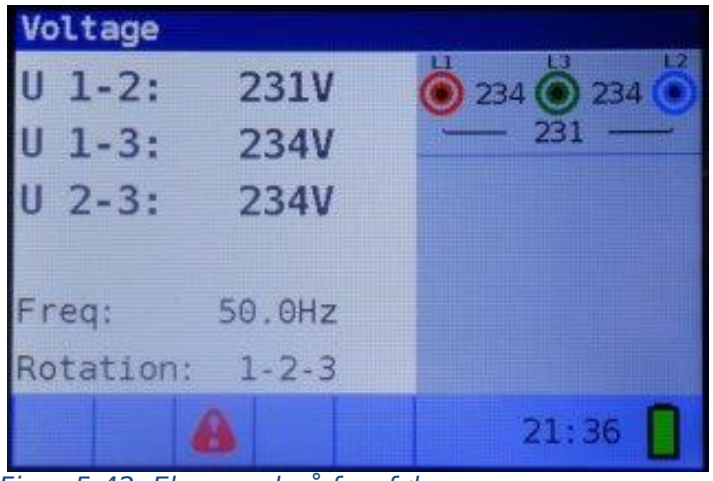
Figur 5-40: Menu for faseføl getest

Trin 2 Tilslut prøveledningen til NOVA, og føl g diagrammet i figur 5.41 for at teste faseføl gen.



Figur 5-41: Tilslutning af universalprøveledning og valgfrit trefasekabel

Trin 3 Kontrollér advarsler og den løbende visning af spændinger og klemmer. Faseføl gen overvåges kontinuerligt, og resultatet vises, så snart alle tre klemmer er tilsluttet. De tre fasespændinger vises i rækkeføl gen 1, 2 og 3.



Figur 5-42: Eksempel på fasefølge

Viste resultater

Freq – frekvens
Rotation – fasefølge
-.-.- – uregelmæssig fasefølge

5.7 Spænding og frekvens

Spændingen måles regelmæssigt ved arbejde på elinstallationer, f.eks. ved prøvning og fejlfinding. Frekvensen kan måles ved identifikation af netspændingens kilde, f.eks. en effekttransformer eller en separat generator.

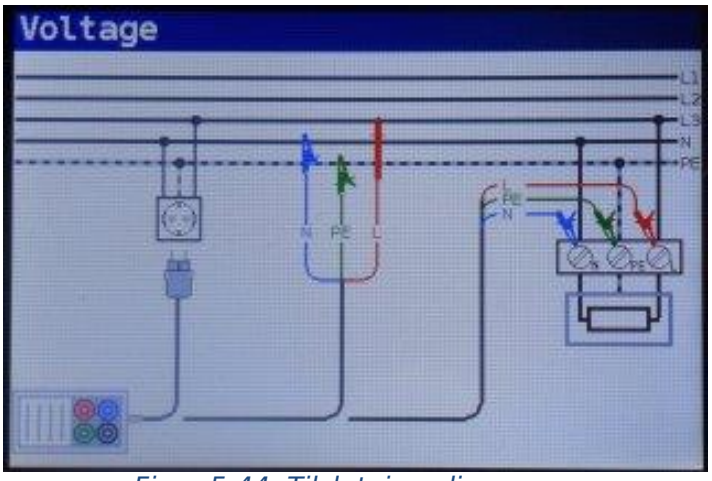
Måling af spænding og frekvens

Trin 1 Vælg V-Hz-↻ med funktionsvælgeren. Følgende menu vises:



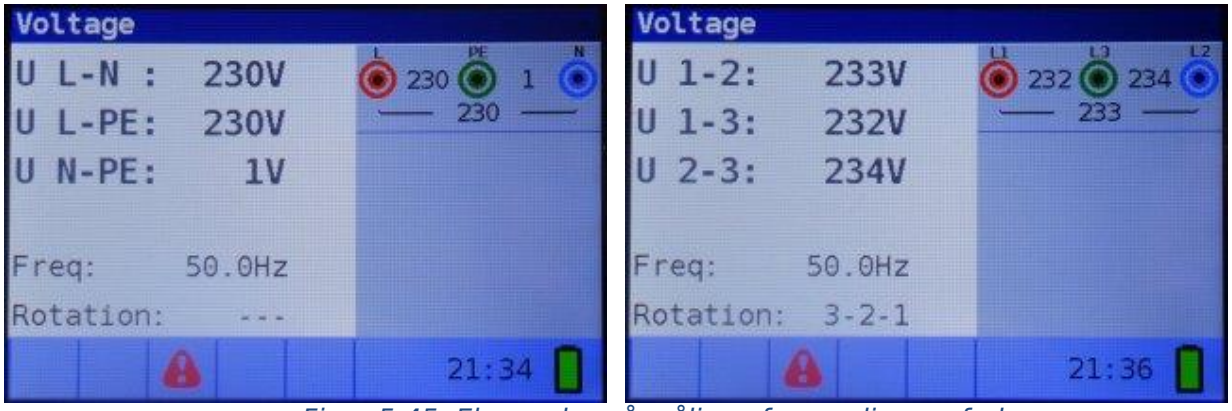
Figur 5-43: Menu for spænding og frekvens

Trin 2: Tilslut prøveledningen til NOVA efter figur 5.44 for at måle spænding og frekvens.



Figur 5-44: Tilslutningsdiagram

Trin 3 Kontrollér de viste advarsler. Spænding og frekvens måles kontinuerligt, så udsving vises på displayet, efterhånden som de forekommer.



Figur 5-45: Eksempler på måling af spænding og frekvens

Viste resultater

U L-N – spænding mellem fase og nul
U L-PE – spænding mellem fase og jord
U N-PE – spænding mellem nul og jord

Ved test af et trefasesystem vises følgende resultater:

Spænding

U 1-2: Spænding mellem L1 og L2
U 1-3: Spænding mellem L1 og L3
U 2-3: Spænding mellem L2 og L3

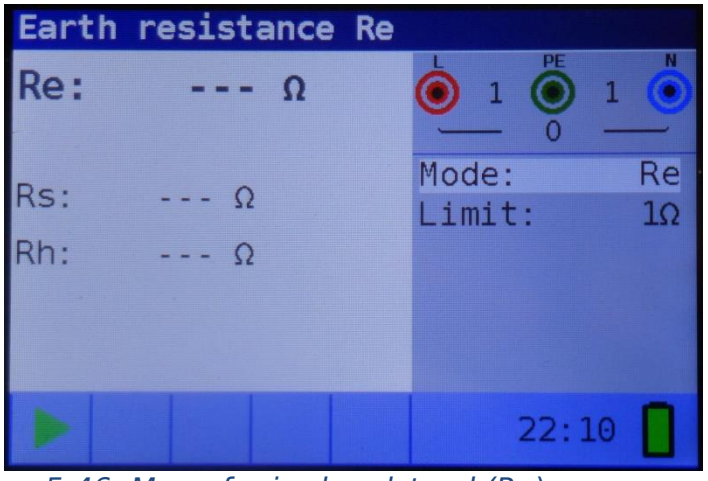
5.8 ReΩ Jordmodstand

5.8.1. Jordmodstand (Re) – 3 eller 4 ledere

Kun NOVA PRO kan måle jordmodstand med 3 eller 4 ledere efter volt-ampere-metoden.

Måling af jordmodstand

Trin 1 Vælg ReΩ med funktionsvælgeren, og vælg derefter Re med ◀▶. Følgende menu vises:

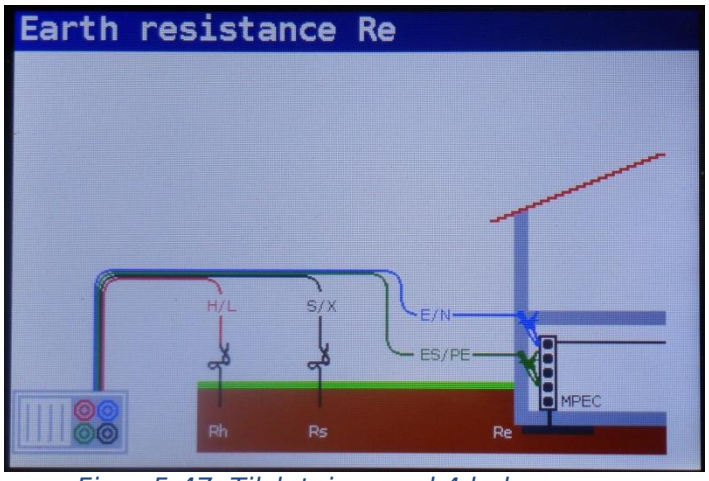


Figur 5-46: Menu for jordmodstand (Re)

Trin 2 Indstil følgende grænse:

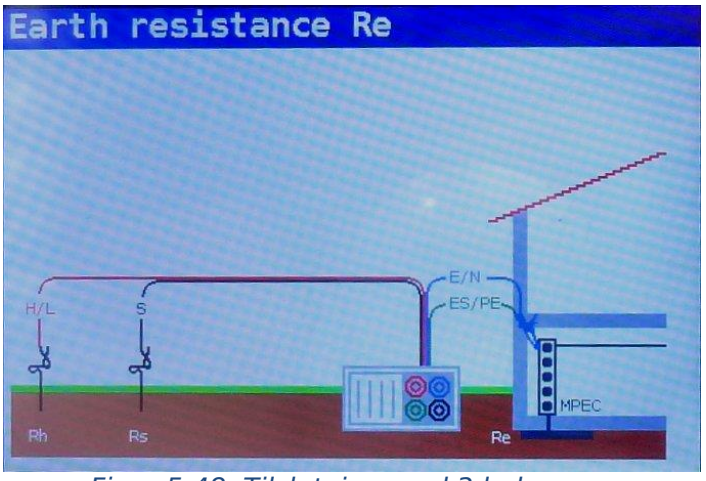
- Grænse: Indstil grænsemodstanden med navigationstasterne ▲▼ og ◀▶.

Trin 3 Følg diagrammet i figur 5.47 ved 4-ledermåling af **jordmodstand.**



Figur 5-47: Tilslutning med 4 ledere

Følg diagrammet i figur 5.48 ved 3-ledermåling af jordmodstand (ES tilsluttet E).



Figur 5-48: Tilslutning med 3 ledere

Trin 4 Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på TEST.
Efter målingen vises resultaterne på displayet sammen med indikationen ✔ o ✖ (hvis relevant).



Figur 5-49: Eksempel på målt jordmodstand

Viste resultater
Ri – jordmodstand
Rs – modstand i sonde S (potentiale)
Rh – modstand i sonde H (strøm)

Bemærk

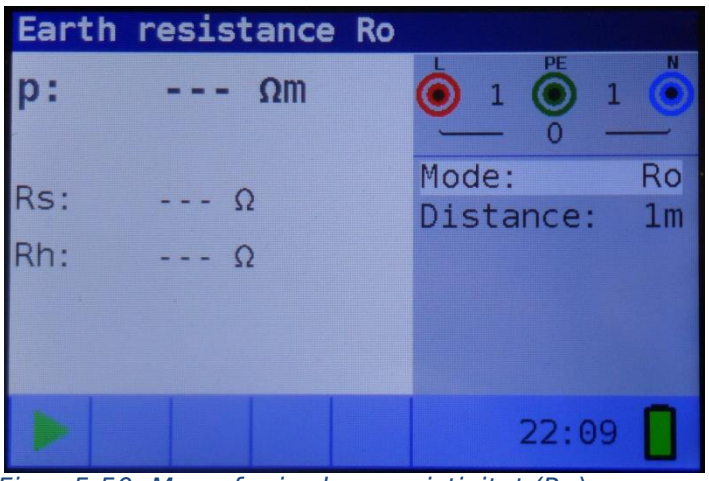
- Jordmodstanden måles ikke, hvis spændingen mellem prøveklemmerne overstiger 10 V.

5.8.2. Jordens resistivitet (Ro)

Kun NOVA PRO. Mål jordens resistivitet som grundlag for mere præcise beregninger ved dimensionering af jordingssystemet, f.eks. jordelektrodernes længde og overflade samt den rette installationsdybde.

Måling af jordens resistivitet

Trin 1 Vælg ReΩ med funktionsvælgeren, og vælg derefter Ro med ◀▶. Følgende menu vises:

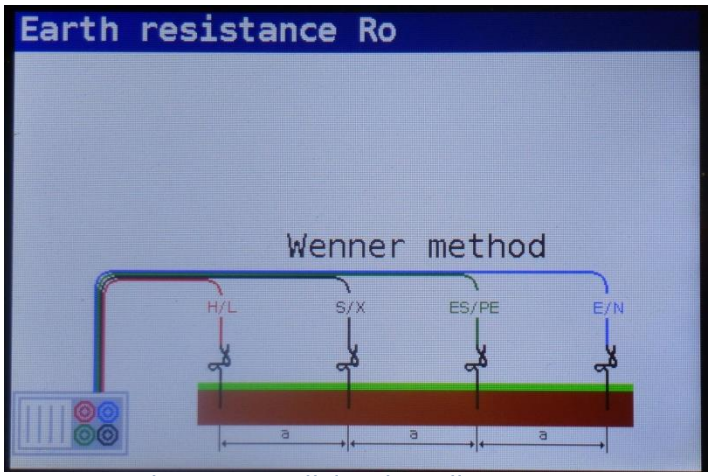


Figur 5-50: Menu for jordens resistivitet (Ro)

Trin 2 Indstil følgende grænse:

- Afstand: Indstil afstanden i meter mellem prøvespyddene med ▲▼ og ◀▶.

Trin 3 Følg diagrammet i figur 5.51 for at måle jordens resistivitet.



Figur 5-51: Tilslutningsdiagram

Trin 4 Kontrollér advarsler samt spænding og klemmer på displayet, før målingen startes. Hvis alt er i orden, og displayet viser ▶, tryk på TEST.
Efter målingen vises resultaterne på displayet sammen med indikationen ✔ o ✖ (hvis relevant).



Figur 5-52: Eksempel på måling af jordens specifikke resistivitet

Viste resultater
Ro – jordens resistivitet
Rs – modstand i sonde S (potentiale)
Rh – modstand i sonde H (strøm)

Bemærk

- Jordmodstanden måles ikke, hvis spændingen mellem prøveklemmerne overstiger 10 V.

6 Vedligeholdelse

6.1. Udskiftning af sikringer

Der sidder tre sikringer under batteridækslet på bagsiden af NOVA og NOVA PRO.

- F3

M 0,315 A / 250 V, 20x5 mm
Sikringen beskytter de interne kredsløb til Rlow og gennemgang, hvis prøvespidserne ved en fejl tilsluttes netspænding.

- F1, F2

F 4 A / 500 V, 32x6,3 mm
Fælles indgangssikringer for prøveklemmerne L/L1 og N/L2.

ADVARSLER

- ⚠ Frakobl alt måletilbehør, og sørg for, at instrumentet er slukket, før batteri-/sikringsdækslet åbnes. Der kan være farlig spænding i rummet.
  - Udskift sprungne sikringer med nøjagtig samme sikringstype. Ellers kan instrumentet beskadiges og brugerens sikkerhed blive forringet.

Sikringernes placering er vist i figur 3.4 i afsnit 3.3, Bagpanel.

6.2. Rengøring

Huset kræver ingen særlig vedligeholdelse. Aftør overfladen med en blød klud, der er let fugtet med sæbevand eller alkohol. Lad instrumentet tørre fuldstændigt før brug.

ADVARSLER

- Brug ikke væsker baseret på benzin eller kulbrinter.
- Hæld ikke rengøringsmiddel på instrumentet.

6.3. Periodisk kalibrering

Regelmæssig kalibrering er nødvendig for at opretholde manualens specifikationer. Årlig kalibrering anbefales. Den må kun udføres af en autoriseret tekniker. Kontakt forhandleren eller Uniks Srl for yderligere oplysninger.

6.4. Garantibetingelser

Instrumentet er dækket mod materiale- og fabrikationsfejl i henhold til de almindelige betingelser. I garantiperioden kan defekte dele udskiftes. Producenten forbeholder sig ret til at reparere eller udskifte produktet. Ved returnering til kundeservice eller en forhandler betaler kunden fragten. Forsendelsen skal aftales på forhånd og ledsages af en beskrivelse af årsagen til returneringen. Brug originalemballagen. Kunden bærer omkostningerne ved skader, som skyldes anden emballage. Producenten påtager sig intet ansvar for person- eller tingsskade.

Garantien omfatter ikke:

- Reparation eller udskiftning af tilbehør og batterier.
- Reparation, der skyldes forkert brug eller brug sammen med inkompatibelt udstyr.
- Reparation, der skyldes utilstrækkelig emballering.
- Reparation efter indgreb fra uautoriseret personale.
- Ændring af instrumentet uden producentens udtrykkelige tilladelse.
- Brug, der ligger uden for instrumentets specifikationer eller brugsanvisning.

Denne brugsanvisning må ikke gengives i nogen form uden producentens tilladelse. Producentens produkter er patenterede, og varemærkerne er registrerede. Producenten forbeholder sig ret til at ændre specifikationer og priser som følge af tekniske forbedringer.

SERVICE

Hvis instrumentet ikke fungerer korrekt, skal du kontrollere batterierne og prøveledningernes tilstand og udskifte dem om nødvendigt, før du kontakter kundeservice. Hvis fejlen fortsætter, så kontrollér, at du følger brugsanvisningen. Ved returnering til kundeservice eller en forhandler betaler kunden fragten. Aftal forsendelsen på forhånd, og vedlæg en beskrivelse af årsagen til returneringen. Brug kun originalemballagen. Kunden betaler for skader, der skyldes anden emballage.

Kontakt distributøren ved garantireparationer eller andre problemer. Uvedkommende må ikke åbne NOVA eller NOVA PRO. Brugeren kan kun udskifte de tre sikringer i batterirummet. Se afsnit 6.1 om udskiftning af sikringer.

7 Tekniske specifikationer

7.1 MΩ Isolationsmodstand

Isolationsmodstand (mærkespænding 50VDC)
Måleområde ifølge 61557: 50kΩ-80MΩ

Måleområde (MΩ)	Opløsning (MΩ)	Nøjagtighed
0,1 ÷ 80,0	(0.100 ... 1,999) 0,001 (2.00 ... 80,00) 0,01	± (5 % af aflæsningen + 3 cifre)

Isolationsmodstand (mærkespænding 100 VDC og 250 VDC)
Måleområde ifølge 61557: 100kΩ-199.9MΩ

Måleområde (MΩ)	Opløsning (MΩ)	Nøjagtighed
0,1 ÷ 199,9	(0,100 ... 1,999)0,001 (2.00 ... 99,99)0,01 (100.0 ... 199,9)0,1	± (5 % af aflæsningen + 3 cifre)

Isolationsmodstand (mærkespænding 500 VDC og 1000 VDC)
Måleområde ifølge 61557: 500 kΩ÷ 199.9MΩ

Måleområde (MΩ)	Opløsning (MΩ)	Nøjagtighed
0,1 ÷ 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2.00 ... 99,99) 0,01 (100.0 ... 199,9) 0,1	± (2 % af aflæsningen + 3 cifre)
200 ÷ 999	(200 ... 999) 1	± (10 % af aflæsningen)

Prøvespænding

Måleområde (V)	Opløsning (V)	Nøjagtighed
0 ÷ 1200	1	± (3 % af aflæsningen + 3 cifre)

Mærkespændinger: 50 VDC, 100 VDC, 250 VDC, 500 VDC, 1000 VDC
Tomgangsspænding: −0 % / +20 % af mærkespændingen
Målestrøm min. 1 mA ved RN=UN × 1 kΩ/V
Kortslutningsstrøm maks. 15 mA
Ca. 1000 test med et nyt sæt 2300 mAh-batterier.
Automatisk afladning efter test.

Fugt i instrumentet kan påvirke resultaterne. Lad i så fald instrument og tilbehør tørre i mindst 24 timer.

7.2 RLowΩ (gennemgang ved 200 mA)

7.2.1 RlowΩ

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

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
0,1 ÷ 20,0	(0.10 Ω ... 19.99 Ω)0.01 Ω	± (3 % af aflæsningen + 3 cifre)
20. 0 ÷ 1999	(20.0 Ω ... 99.9 Ω)0.1 Ω (100 Ω ... 1999 Ω)1 Ω	± (5% af aflæsningen)

Tomgangsspænding 5 VDC
Målestrøm min. 200 mA ved en belastningsmodstand på 2 Ω
Kompensation for prøveledninger op til 5 Ω
Antal test med et nyt sæt batterier Op til 1400 (med 2300 mAh-celler)
Automatisk polvending af prøvespændingen.

7.2.2 Gennemgang (prøvestrøm < 7 mA)

Måleområde (Ω)	**Opløsning (Ω)**	**Nøjagtighed**
0,1 ÷ 1999	(0.1 Ω ... 99.9 Ω)0.1 Ω (100.0 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	± (5 % af aflæsningen + 3 cifre)

Tomgangsspænding 5 VDC
Kortslutningsstrøm: maks. 7 mA
Kompensation for prøveledninger op til 5 Ω

7.3 Test af fejlstrømsafbrydere

7.3.1 Generelle data

Mærkeudløsestrøm 6mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650mA, 1000 mA
Nøjagtighed for mærkefejlstrøm: −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: almindelig (G, uforsinket) eller selektiv (S, tidsforsinket)
Prøvestrømmens startfase: 0° eller 180°
Spændingsområde 93–134 V og 185–266 V, 45–65 Hz

Valg af RCD-prøvestrøm (effektivværdi beregnet over 20 ms) ifølge 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 tilgængelig

7.3.2 Uc berøringsspænding

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

Måleområde (V)	**Opløsning (V)**	**Nøjagtighed**
3,0 ÷ 9,9	0.1	(-0%/+10%) af aflæsningen + 5 cifre
10,0 ÷ 99,9	0.1	(-0%/+10%) af aflæsningen + 5 cifre

Prøvestrøm maks. 0,5xIΔN
Grænse for berøringsspænding: 25 V, 50 V

Fejlsløjfens modstand beregnes ud fra berøringsspændingen som

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

Udløsningstid

Hele måleområdet opfylder kravene i EN61557-6. Den angivne nøjagtighed gælder for hele driftsområdet.

Måleområde (ms)	**Opløsning (ms)**	**Nøjagtighed**
0,0 ÷ 500,0	0.1	±3 ms

Prøvestrøm 1/2xIΔN, IΔN, 2xIΔN, 5xIΔN
Se tabellen over prøvestrømme for utilgængelige multiplikatorer.

7.3.3 Udløsestrøm

Måleområdet opfylder EN61557-6 ved IΔN ≥10 mA. De angivne nøjagtigheder gælder for hele driftsområdet.

Måleområde IΔ	**Opløsning IΔ**	**Nøjagtighed**
0,2xIΔN ÷ 1,1xIΔN (type AC)	$0,05xI_{\Delta N}$	$\pm 0,1xI_{\Delta N}$
0,2xIΔN ÷ 1,5xIΔN (type A, IΔN=30 mA)	$0,05xI_{\Delta N}$	$\pm 0,1xI_{\Delta N}$
0,2xIΔN ÷ 2,2xIΔN (type A,IΔN=10 mA)	$0,05xI_{\Delta N}$	$\pm 0,1xI_{\Delta N}$
0,2xIΔN ÷ 2,2xIΔN (type B)	$0,05xI_{\Delta N}$	$\pm 0,1xI_{\Delta N}$

Udløsningstid

Måleområde (ms)	**Opløsning (ms)**	**Nøjagtighed**
0 ÷ 300	1	±3 **ms**

Berøringsspænding

Måleområde (V)	**Opløsning (V)**	**Nøjagtighed**
3,0 ÷ 9,9	0.1	(-0%/+10%) af aflæsningen + 5 cifre
10,0 ÷ 99,9	0.1	(-0%/+10%) af aflæsningen + 5 cifre

7.4 Z Loop: L-PE-impedans og prospektiv fejlstrøm

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

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
0,2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01 (20.0 ... 99.9) 0.1 (100 ... 9999) 1	± (5 % af aflæsningen + 5 cifre)

Prospektiv kortslutningsstrøm (beregnet værdi)

Måleområde (A)	Opløsning (A)	Nøjagtighed
0,00 ÷ 19,99	0.01	Medregn nøjagtigheden ved måling af modstanden i fejlsløjfen
20,0 ÷ 99,9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10,0 ÷ 100,0 tusind	100	

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

Zloop Ra samlet jordmodstand, Ipfc
Måleområde ifølge EN61557: 0.75 Ω ÷ 1999 Ω.

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed *)
0,4 ÷ 19,99	(0.40 ... 19.99) 0.01	± (5 % af aflæsningen + 10 cifre)
20,0 ÷ 9999	(20.0 ... 99.9) 0.1 (100 ... 9999) 1	± 10 % af aflæsningen

*) Støj på netspændingen kan påvirke nøjagtigheden.

Prospektiv kortslutningsstrøm (beregnet værdi)

Måleområde (A)	Opløsning (A)	Nøjagtighed
0,00 ÷ 19,99	0.01	Medregn nøjagtigheden ved måling af modstanden i fejlsløjfen
20,0 ÷ 99,9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10,0 ÷ 100,0 tusind	100	

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

7.5 Z LINE: linjeimpedans og prospektiv kortslutningsstrøm

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

Zline L-L, L-N, underfunktion Ipsc

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
0,2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99)0.01 (20.0 ... 99.9)0.1 (100 ... 9999)1	± (5 % af aflæsningen + 5 cifre)

Prospektiv kortslutningsstrøm (beregnet værdi)

Måleområde (A)	Opløsning (A)	Nøjagtighed
0,00 ÷ 19,99	0.01	Medregn nøjagtigheden ved måling af linjemodstanden
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)
Mærkespændingsområde: 93V ÷ 134V; 185V ÷ 266V; 321V ÷ 485V (45Hz ÷ 65Hz)

Spændingsfald

Måleområde (%)	Opløsning (%)	Nøjagtighed
0.0 ÷ 9.9 år*	0.1	Medregn nøjagtigheden ved linjemålingen (kun beregnet værdi)

7.6 Fasefølge

Måling ifølge EN61557-7

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

7.7 Spænding og frekvens

Måleområde (V)	Opløsning (V)	Nøjagtighed
0 ÷ 550	1	± (2 % af aflæsningen + 2 cifre)

Frekvensområde 0 Hz, 45 Hz ÷ 400 Hz

Måleområde (Hz)	Opløsning (Hz)	Nøjagtighed
10 ÷ 499	0.1	± 0.2 % + 1 ciffer

Mærkespændingsområde: ... 10V ÷ 550 V

* Den italienske original bruger år i et felt for spændingsfald i %. UNIKS skal afklare angivelsen.

7.8 ReΩ Jordmodstand målt med volt-ampere-metoden

Måleområde ifølge EN61557-5: 100 Ω ÷ 1999 Ω.

Re – jordmodstand, 3- eller 4-ledermåling

Måleområde (Ω)	Opløsning (Ω)	Nøjagtighed
1,0 ÷ 9999	(1.00 ... 19.99) 0.01 (20.0 ... 199.9) 0.1 (200.0 ... 9999) 1	± (5 % af aflæsningen + 5 cifre)

Maks. modstand i hjælpejordelektrode Rh: laveste værdi af 100 × Re og 50 k
Maks. sondemodstand Rs: laveste værdi af 100 × Re og 50 k
Værdierne Rh og Rs er vejledende.

Ekstra fejl fra sondemodstanden ved Rhmax eller Rsmax: ±(10 % af aflæsningen + 10 cifre)
Ekstra fejl ved 3 V støjspænding (50 Hz): ±(5 % af aflæsningen + 10 cifre)

Tomgangsspænding < 30 V AC
Kortslutningsstrøm < 30 mA
Prøvespændingens frekvens: 126,9 Hz
Prøvespændingens kurveform: sinus

Automatisk måling af hjælpeelektrodens og sondens modstand.

Ro – jordens resistivitet

Måleområde	Opløsning (Ωm)	Nøjagtighed
6,0 Ωm ... 99,9 Ωm	0,1 Ωm	± (5 % af aflæsningen + 5 cifre)
100 Ωm ... 999 Ωm	1 Ωm	± (5 % af aflæsningen + 5 cifre)
1,00 kΩm ... 9,99 kΩm	0,01 kΩm	±(10 % af aflæsningen) ved Re 2 kΩ ... 19,99 kΩ
10,0 kΩm ... 99,9 kΩm	0,1 kΩm	±(10 % af aflæsningen) ved Re 2 kΩ ... 19,99 kΩ
100 kΩm ... 9999 kΩm	1 kΩm	±(20 % af aflæsningen) ved Re > 20 kΩ

Princip: $\rho=2\cdot\pi\cdot d\cdot Re$, hvor Re er modstanden målt med 4 ledere, og d er afstanden mellem sonderne.

Værdierne Rh og Rs er vejledende.

7.9 Generelle data

Forsyning: 9 VDC (6 × 1,5 V AA, alkaliske eller genopladelige Ni-MH)
Netadapter: 12 V DC / 1000 mA
Batteriets ladestrøm: < 600 mA (internt reguleret)
Fuldt opladede batterier: 9 VDC (6 × 1,5 V)
Typisk ladetid: 6 h
Typisk driftstid: 15 h

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

Beskyttelse: dobbeltisolering
Forureningsgrad: 2
Kapslingsklasse: IP 42

LCD-display: TFT 480 × 320

Udgang: USB

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

Referencebetingelser
- Referencetemperatur: 10 °C ÷ 30 °C
- Relativ fugtighed ved referencebetingelser: 40 %RH ÷ 70 %RH

Driftsbetingelser
- Driftstemperatur: 0 °C ÷ 40 °C
- Maks. relativ fugtighed: 95 %RH (0 °C – □40 °C), ikke-kondenserende

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

Under driftsbetingelser er maksimal fejl lig fejlen ved referencebetingelserne (angivet for hver funktion i manualen) + 1 % af måleværdien + 1 ciffer, medmindre andet er angivet.

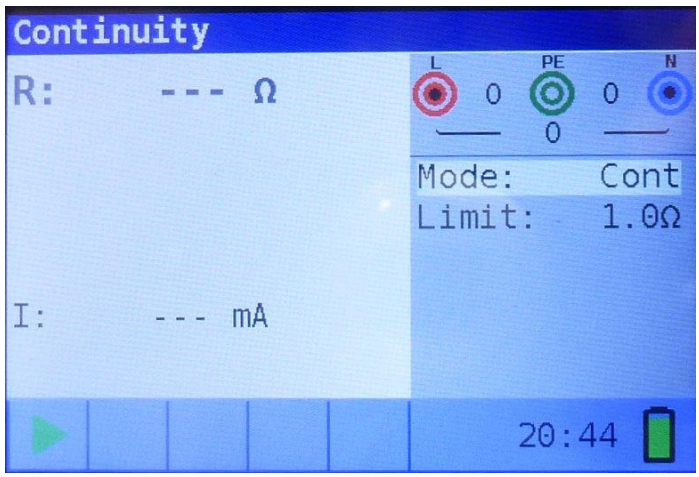
8 Lagring af målinger

Efter målingen kan resultat, delresultater og funktionsparametre gemmes i instrumentets interne hukommelse. Tryk på MEM for at åbne hukommelsen og derefter på TEST for at gemme.

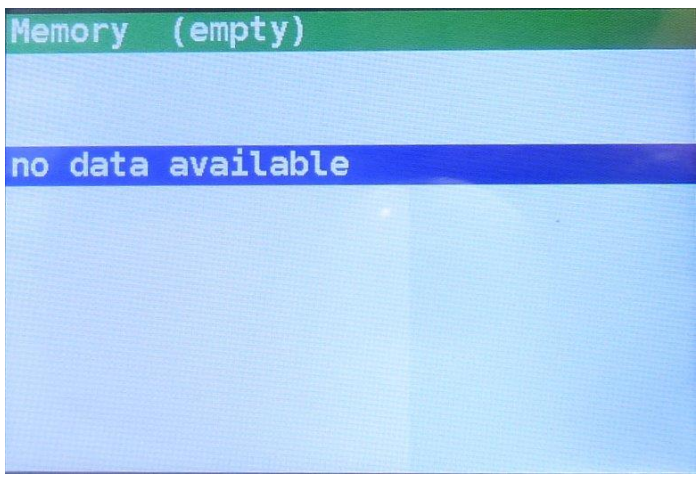
8.1. Oversigt

- NOVA kan gemme op til 1000 målinger.
- Listen over gemte poster kan gennemgås.
- Slet enten én post eller alle poster.
- Kunde-, sted- og objekt-ID kan ændres.

Hvis der hverken er en aktuel måling eller gemte poster, vises en tom hukommelsesskærm, når der trykkes på MEM (figur 8.2).



Figur 8.1: Intet resultat



Figur 8.2: Tom hukommelse

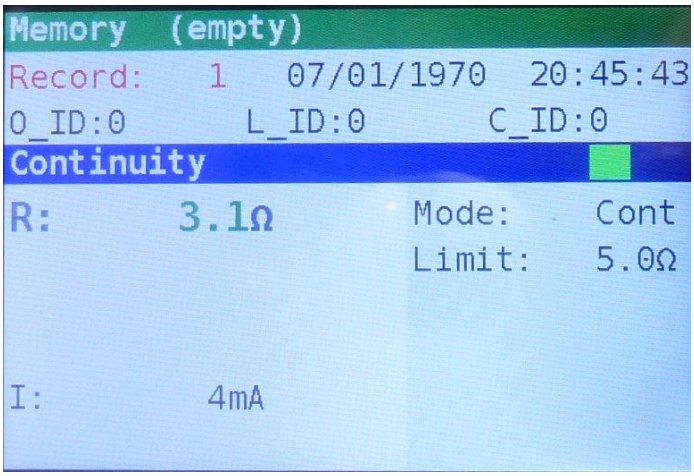
8.2. Lagring af resultater

Trin 1 Resultaterne vises efter målingen (figur 8.3).



Figur 8.3: Seneste resultater

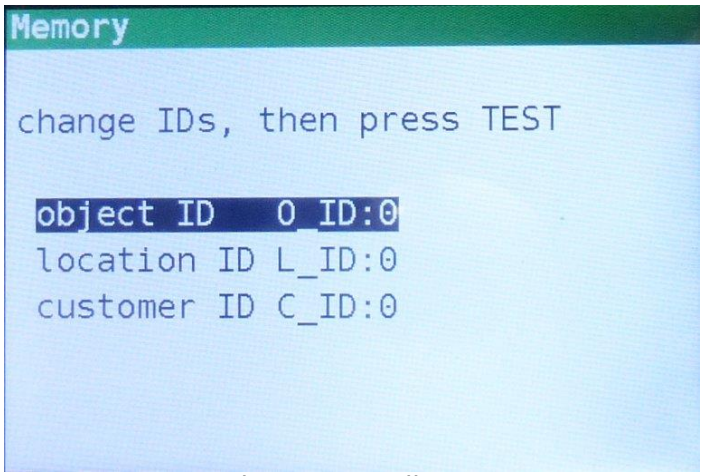
Trin 2: Tryk på MEM. Følgende skærm vises (figur 8.4). Tryk på TEST for at gemme.



Figur 8.4: Gem resultater

- Næste postnummer vises med rødt
- Aktuel dato (dag/måned/år)
- Tid (timer:minutter:sekunder)
- Objekt-ID
- Sted-ID
- Kunde-ID
- Målefunktion
- Måleresultater
- Måletilstand
- Målegrænse

Trin 3: Tryk på VENSTRE for at ændre kunde-, sted- eller objekt-ID.
Følgende skærm vises (figur 8.5).

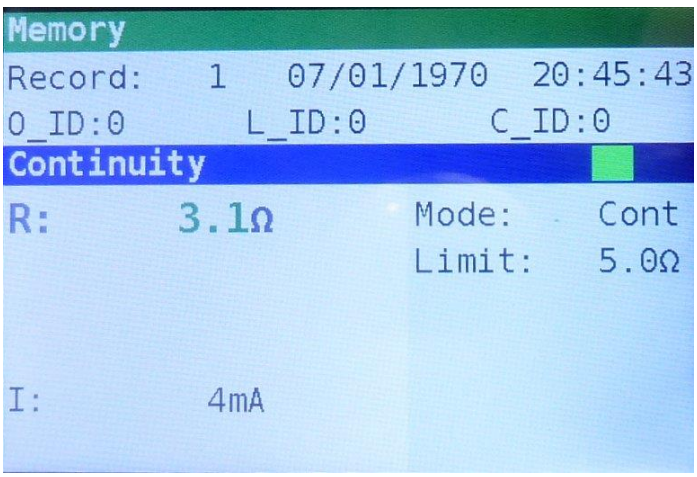


Figur 8.5: Rediger ID

Vælg ID-type med ▲▼, og brug
◀▶ til at ændre ID-værdien.

Tryk på Exit/Back/Return for at gå tilbage til registreringsskærmen uden at ændre målingerne.
Tryk på TEST for at gemme oplysningerne i den aktuelle post. De bruges også til efterfølgende nye poster.

Trin 4: Tryk på TEST for at gemme det seneste måleresultat. Følgende vises (figur 8.6).



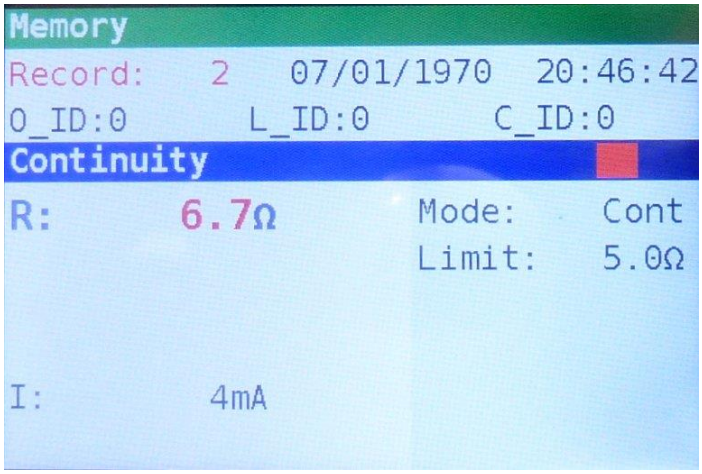
Figur 8.6: Gemte resultater

Postnummeret skifter fra rødt til sort. Det viser, at resultatet gemmes som post 1.

Hvert resultat kan vises med farvet tekst:
- Grøn: målt og godkendt
- Rød: målt og ikke godkendt
- Sort: målt uden vurdering

På den blå funktionslinje viser et farvefelt det samlede måleresultat:

- Grøn: målt og godkendt
- Rød: målt og ikke godkendt
- Brun: målt uden vurdering



Figur 8.7: Ikke godkendt resultat

Annullér lagringen ved at trykke på MEM eller Exit/Back/Return i stedet for TEST.
Den seneste måleskærm vises.

Trin 4 Tryk på MEM eller Exit/Back/Return for at gå tilbage til den seneste måleskærm, eller brug ▲▼ til at vise en post fra listen.

8.3. Hentning af resultater

Trin 1: For at åbne hukommelsen skal du trykke på MEM.
Hvis der ikke er udført en måling, vises den seneste post direkte.
Hvis der er udført en måling, vises skærmen som i figur 8.4. Tryk derefter på OP eller NED for at få vist listen over poster.

Trin 2: Brug OP eller NED til at gennemgå posterne.

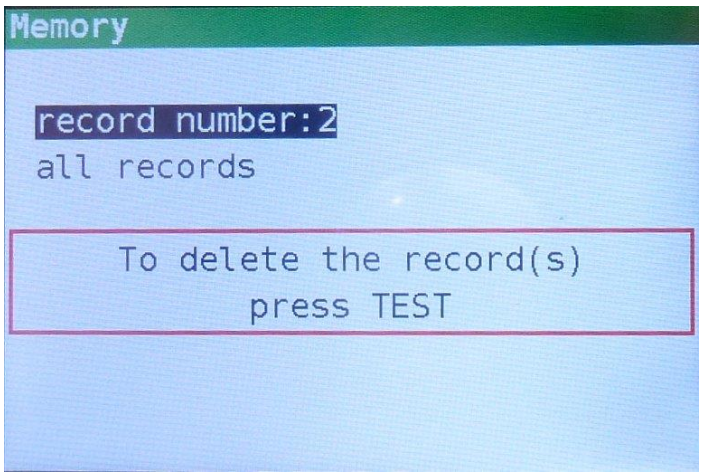
En eksisterende posts oplysninger kan ændres. Tryk på VENSTRE for at åbne ID-redigering, ret identifikatorerne, og gem posten. Ændringerne bruges ikke til efterfølgende nye poster.

8.4. Sletning af resultater

Trin 1: Tryk på MEM for at åbne hukommelsen.
Hvis der ikke er foretaget en måling, vises den seneste post.
Hvis der er udført en måling, vises skærmen som i figur 8.4. Tryk derefter på OP eller NED for at få vist listen over poster.

Trin 2 Brug OP eller NED for at finde den post, der skal slettes.

Trin 3 Tryk på HØJRE. Følgende skærm vises (figur 8.8).

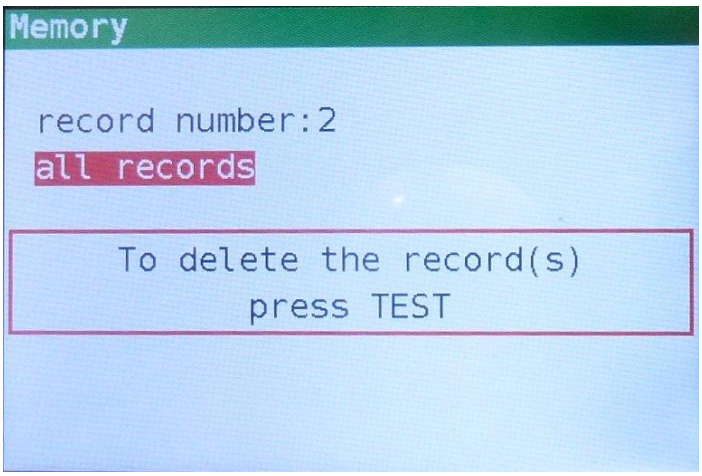


Figur 8.8: Skærm til sletning

Trin 4 Tryk på TEST for at slette den valgte post og gå tilbage til listen.

o

Trin 5 Tryk på NED for at vælge alle poster (figur 8.9).



Figur 8.9: Sletning af poster

Tryk derefter på TEST for at slette alle poster og gå tilbage til måleskærmen.

Når én post slettes, frigives dens plads i hukommelsen og kan genbruges. Dog gælder det for den slettede posts nummer, at det ikke bruges til nye poster.

Når alle poster slettes, frigives hele hukommelsen, og samtlige målenumre slettes.

9 USB-kommunikation

Gemte resultater kan overføres til en pc til rapportering eller videre analyse i Excel. MFT kommunikerer med pc'en via USB.

9.1. MFT Records – pc-program

Gemte poster overføres fra instrumentet til pc'en med programmet MFTRecord. Posterne gemmes som *.csv-filer på pc'en. De kan også eksporteres til Excel (*.xlsx) til hurtig rapportering, videre analyse eller udarbejdelse af brugerdefinerede rapporter.

MFT Records er et pc-program til Windows. Start installationspakken for at installere programmet og de nødvendige USB-drivere **(setupMFT_1_0_0_rev1.exe) (figur 9.1).**



Figur 9.1: Start installationen ved at klikke på installationsikonet.

9.2. Hentning af måledata til pc

Trin 1
Frakobl alle tilslutningsledninger og prøveobjekter fra instrumentet.

Trin 2
Tilslut instrumentet (figur 9.2) til pc'en med USB-kablet (figur 9.3).



Figur 9.2: USB-stikket sidder på oversiden af instrumenthuset.



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

USB-driveren installeres automatisk på en ledig COM-port.
COM-portens nummer kan ses i systemets Enhedshåndtering.

Trin 3

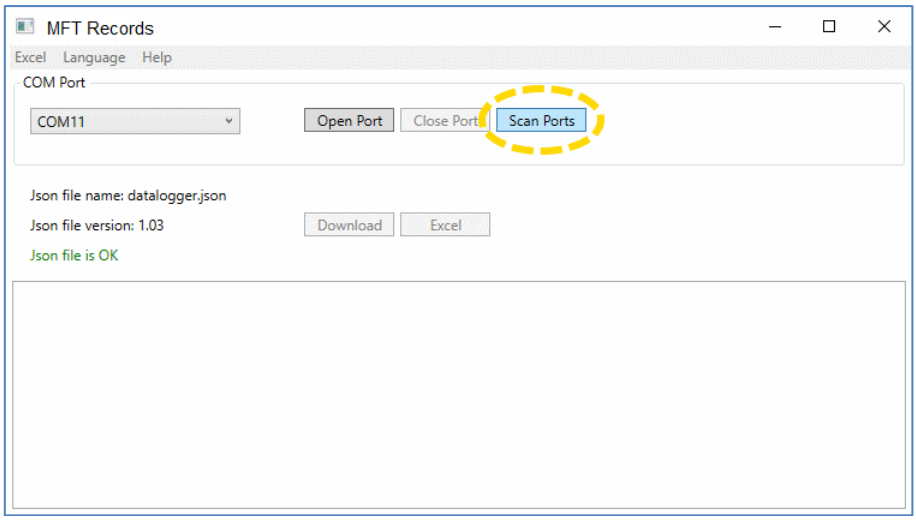
Start MFT Records ved at klikke på genvejen på skrivebordet (figur 9.4).



Figur 9.4: Start MFT Records ved at klikke på genvejen på skrivebordet.

Trin 4

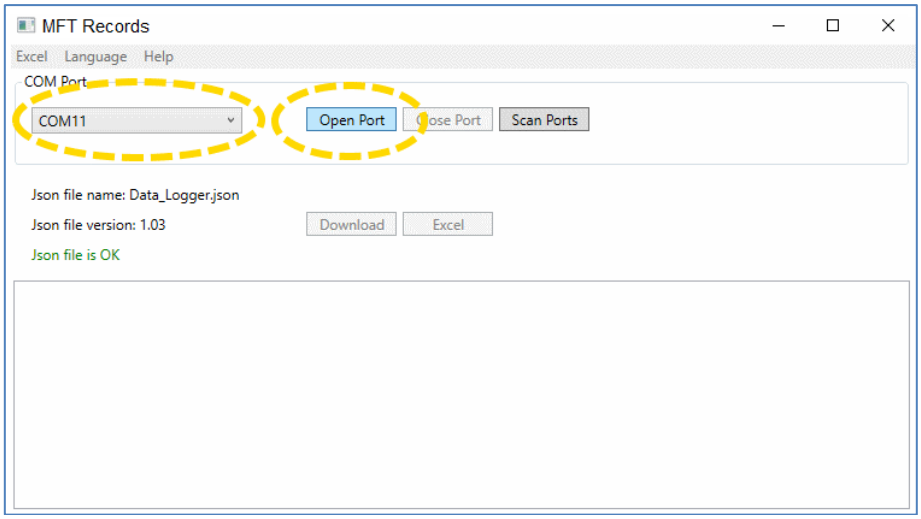
Klik på Scan ports for at søge efter porte (figur 9.5).



Figur 9.5: Søg efter porte

Trin 5

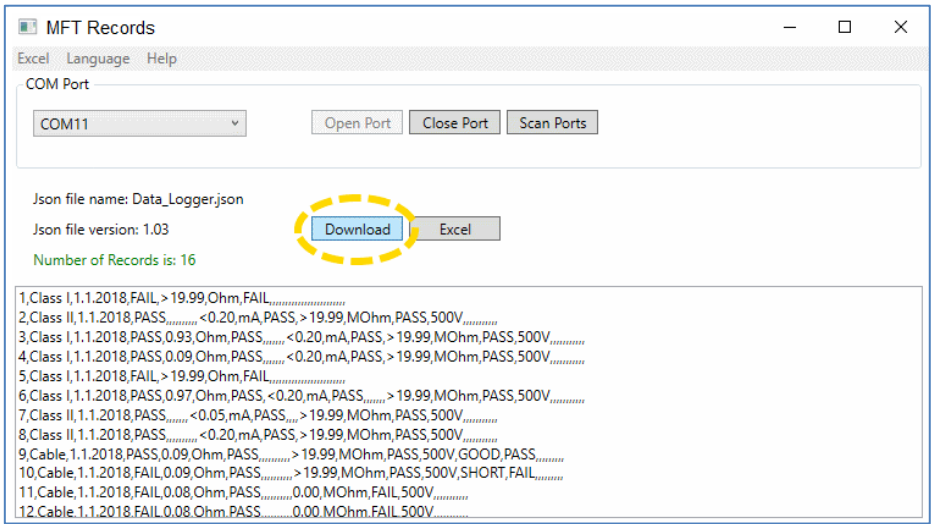
Vælg den rette port, og klik på Open port for at åbne den (figur 9.6).



Figur 9.6: Åbning af porten

Trin 6

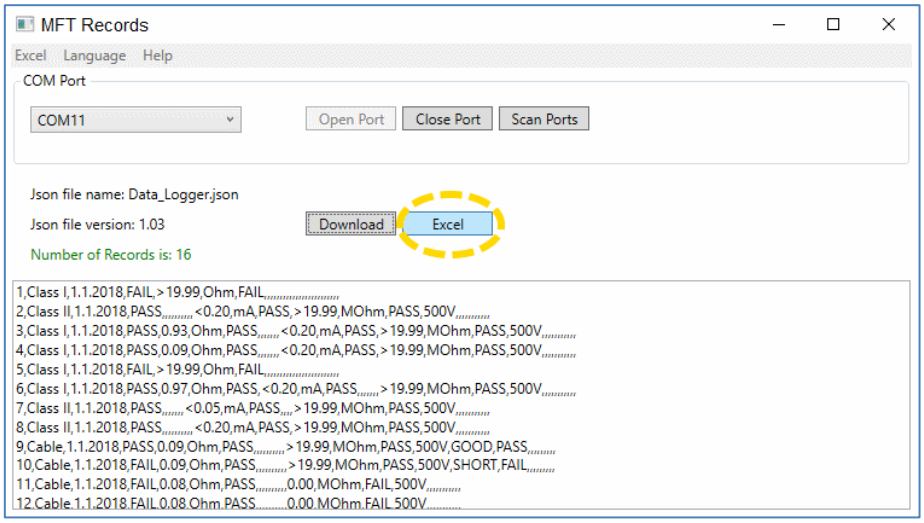
Klik på Download for at starte overførslen (figur 9.7). En *.csv-fil oprettes automatisk, når posterne hentes.



Figur 9.7: Hentning af poster

Trin 7

Klik på Excel for at eksportere alle poster til en Excel-fil (figur 9.8). Et eksempel vises i figur 9.9. Standardplaceringerne for *.csv og *.xlsx er Documents/MFT/Csv_Records/ og Documents/MFT/. *Brugeren kan tilpasse den oprettede Excel-fil efter behov.*


MFT Records
Excel Language Help
COM Port
COM11
Open Port
Close Port
Scan Ports
Json file name: Data_Logger.json
Json file version: 1.03
Number of Records is: 16
Download
Excel
1,Class I,1.1.2018,FAIL,>19.99,Ohm,FAIL,,,

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

Uniks Srl

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

Rev. U092021