

Bruksanvisning

Svenska

NOVA PRO och NOVA

Multifunktionsinstrument för kontroll av

elinstallationer i byggnader och industri (CEI 64-8)

UTKAST – INVÄNTAR INTERNT TEKNISKT GODKÄNNANDE

REGISTRERA DIN PRODUKT PÅ www.uniks.it

När du registrerar dina produkter
får du nyheter
och tillgång till särskilda rabatter på
tillbehör och produkter för det dagliga arbetet.
Registreringen är kostnadsfri.

Innehåll

1. Inledning ... 6
   - 1.1 **Tillbehör ... 6**
2. Användning och säkerhet ... 7
   - 2.1 **Varningar och anmärkningar ... 7**
   - 2.2 **Batterier ... 9**
   - 2.3 **Laddning ... 9**
   - 2.4 **Laddning av nya batterier och batterier som har legat oanvända en längre tid ... 9**
   - 2.5 **Tillämpade standarder ... 10**
3. Beskrivning av instrumentet ... 11
   - 3.1 **Frontpanel ... 11**
   - 3.2 **Anslutningspanel ... 12**
   - 3.3 **Bakpanel ... 12**
   - 3.4 **Undersida – informationsetikett ... 14**
   - 3.5 **Transport av instrumentet ... 14**
4. Användning av instrumentet ... 15
   - 4.1 **Symboler och meddelanden på displayen ... 15**
   - 4.2 **Löpande visning av spänning och utgångsanslutningar ... 16**
   - 4.3 **Meddelandefält – batteristatus ... 16**
   - 4.4 **Statusfält – mätvarningar och resultatsymboler ... 17**
   - 4.5 **Ljudsignaler ... 17**
   - 4.6 **Genomföra en mätning ... 18**
     - 4.6.1. Mätfunktion/underfunktion ... 18
     - 4.6.2 Välja mätfunktion/underfunktion ... 18
     - 4.6.3 Utföra prov ... 18
   - 4.7 **Inställningsmeny ... 18**
   - 4.8 **Hjälpskärm ... 19**
5. Mätningar ... 20
   - 5.1 **MΩ Isolationsresistans ... 20**
   - 5.2 **RLowΩ / Kontinuitet ... 22**
     - 5.2.1 R LowΩ ... 22
     - 5.2.2 Kontinuitetsprov ... 24
   - 5.3 **RCD-prov ... 26**
     - 5.3.1 Gräns för beröringsspänning ... 26
     - 5.3.2 Jordfelsbrytarens märkutlösningsström ... 27
     - 5.3.3 Multiplikator för märkfelström ... 27
     - 5.3.4 RCD-typ och provströmmens polaritet ... 27

5.3.5 Provning av selektiva (tidsfördröjda) jordfelsbrytare ... 27
5.3.6 Uc beröringsspänning ... 27
5.3.7 RCD t utlösningstid ... 29
5.3.8 RCD rampprov för utlösningsström ... 31
5.3.9 RCD AUTO ... 33
5.3.9 VARNINGAR ... 38
5.4 Z Loop / total jordtagsresistans i TT-system ... 38
5.4.1 Z Loop: L-PE-impedans i TN-system ... 38
5.4.2 Ra total jordtagsresistans (jordmätning i uttag eller elcentral) ... 41
5.5 Z LINE: nätimpedans och förväntad kortslutningsström ... 42
5.5.1 ρV% Spänningsfall ... 44
5.6 Fasföljd ... 47
5.7 Spänning och frekvens ... 48
5.8 ReΩ Jordtagsresistans ... 50
5.8.1. Jordtagsresistans (Re) – 3 eller 4 ledare ... 50
5.8.2. Markresistivitet (Ro) ... 51
6 Underhåll ... 54
6.1. Byte av säkringar ... 54
6.2. Rengöring ... 54
6.3. Periodisk kalibrering ... 54
6.4. Garantivillkor ... 54
7 Tekniska specifikationer ... 56
7.1 MΩ Isolationsresistans ... 56
7.2 RLowΩ (kontinuitet vid 200 mA) ... 56
7.2.1 RlowΩ ... 56
7.2.2 Kontinuitet (provström < 7 mA) ... 57
7.3 Provning av jordfelsbrytare ... 57
7.3.1 Allmänna data ... 57
7.3.2 Uc beröringsspänning ... 58
7.3.3 Utlösningsström ... 58
7.4 Z Loop: L-PE-impedans och förväntad felström ... 59
7.5 Z LINE: nätimpedans och förväntad kortslutningsström ... 60
7.6 Fasföljd ... 60
7.7 Spänning och frekvens ... 60
7.8 ReΩ Jordtagsresistans med volt-amperemetoden ... 61
7.9 Allmänna data ... 62
8 Lagra mätningar ... 63
8.1. Översikt ... 63
8.2. Spara resultat ... 64
8.3. Hämta resultat ... 66

8.4. Radera resultat … 66

9 USB-kommunikation … 68

9.1. MFT Records – datorprogram … 68

9.2. Hämta mätdata till dator … 68

1. Inledning

Tack för att du har köpt NOVA eller NOVA PRO från UNIKS Srl. Instrumentet bygger på UNIKS mångåriga erfarenhet
av utrustning för säkerhetsprovning av elinstallationer i byggnader och industri.
Med NOVA-serien kan följande mätningar och prov utföras:

- Kontinuitetsprov med 200 mA eller kontinuerligt med 7 mA
- Mätning av isolationsresistans upp till 1000 V
- Provning av RCD typ A, AC, F, B, B+ och EV med 6 mA DC
- Mätning av nät- och slingimpedans med hög ström
- Mätning av total jordtagsresistans Ra i jordfelsbrytarskyddade TT-system.
- Spänning och frekvens
- Fasföljd
- Mätning av jordtagsresistans med volt-amperemetoden (endast NOVA PRO)
- Markresistivitet (endast NOVA PRO)

Den stora bakgrundsbelysta TFT-färgdisplayen visar lättlästa resultat, anvisningar, mätparametrar och felmeddelanden.
Alla mätningar kan sparas i NOVA-seriens internminne och överföras via USB till Excel-rapporter som användaren kan anpassa.

1.1 Tillbehör

Instrument NOVA

Standardtillbehör
3 mätledningar av PVC (1 m)
1 ledning med Schuko-stickpropp
3 mätspetsar
3 krokodilklämmor
1 italiensk bruksanvisning
1 styv transportväska med axelrem
1 sats med USB-kabel och datorprogram för Excel-baserade rapporter

Extra tillbehör
1 laddsats med 6 × 1,2 V omärkta Ni-MH-celler, laddkrets och nätadapter, kod N1180
1 fjärrmanövrerad mätspets med TEST-knapp, kod N1400
1 EV CHECK för provning av laddstationer, kod EV CHECK

Instrument NOVA PRO

Standardtillbehör
3 mätledningar av PVC (1 m)
1 mätledning med Schuko-stickpropp
3 mätspetsar
3 krokodilklämmor
1 engelsk bruksanvisning
1 transportväska med axelrem
1 laddsats med 6 × 1,2 V omärkta Ni-MH-celler, laddkrets och nätadapter
1 sats med USB-kabel och datorprogram för Excel-baserade rapporter
Extra tillbehör
1 jordmätsats med 4 ledningar och 4 jordspett, kod N2030
1 fjärrmanövrerad mätspets, kod N1400
1 EV CHECK för provning av laddstationer, kod EV CHECK

2. Användning och säkerhet

2.1 Varningar och anmärkningar

För att skydda användaren vid provning och mätning rekommenderar UNIKS att NOVA och NOVA PRO hålls oskadade och i bästa möjliga skick. Följ dessa allmänna varningar när instrumentet används.

- **Symbolen anger överensstämmelse med alla tillämpliga EU-krav.**
  
- **Symbolen anger att utrustningen ska lämnas till återvinning som elavfall.** 
- **Symbolen på instrumentet betyder: Läs bruksanvisningen noga för säker användning. Symbolen kräver en åtgärd.** 
- **Symbolen betyder**  **Fara: risk för högspänning!**
- **Symbolen betyder**  **Klass II: dubbelisolerad. Ingen anslutning krävs till skyddsjord.**
- **Om provutrustningen används på annat sätt än vad som anges i bruksanvisningen kan utrustningens skydd försämras.**
- **Läs bruksanvisningen noga. Annars kan användningen medföra fara för användaren, instrumentet eller provobjektet.**
- **Avbryt användningen av instrumentet eller tillbehöret vid tecken på skada.**
- **Om en säkring löser ut i instrumentet ska den bytas enligt anvisningarna i denna handbok.**
- **Följ alla vedertagna försiktighetsåtgärder mot elchock vid arbete med farlig spänning.**
- **Använd inte instrumentet i matningssystem med spänningar över 550 V!**
- **Service och justering får endast utföras av behörig och kvalificerad personal.**
- **Använd endast ordinarie eller extra provtillbehör som tillhandahålls av distributören.**
- **Instrumentet levereras med laddningsbara Ni-MH-celler. Ersätt dem endast med samma typ som anges på batterifackets etikett eller i denna bruksanvisning. Använd inte vanliga alkaliska celler när nätadaptern är ansluten. De kan explodera.**
- **Farlig spänning förekommer inuti instrumentet. Koppla bort alla mätledningar, ta bort nätsladden och stäng av instrumentet innan batteriluckan öppnas.**
- **Iaktta alla normala säkerhetsåtgärder för att undvika elchock vid arbete på elinstallationer.**
-

 **Varningar för mätfunktionerna**

Isolationsresistans

- Mät endast isolationsresistans på spänningslösa objekt.
  !
- Koppla bort alla laster innan isolationsresistansen mäts mellan installationens ledare.
- Vidrör inte provobjektet under mätningen eller innan det är helt urladdat. Risk för elchock!
- Anslut inte provanslutningarna till extern spänning över 550 V AC eller DC. Instrumentet kan skadas.

Kontinuitetsfunktioner

- Utför endast kontinuitetsmätning på spänningslösa objekt.
- Parallella impedanser eller transienta strömmar kan påverka provresultaten.

Provning av PE-anslutningen

- Om fasspänning detekteras på PE-anslutningen ska samtliga mätningar omedelbart avbrytas. Se till att felet åtgärdas innan arbetet fortsätter.

Anmärkningar om mätfunktionerna

Allmänt

- Symbolen ! betyder att den valda mätningen inte kan utföras på grund av avvikande förhållanden vid ingångarna.
- Mät endast isolationsresistans, kontinuitet och jordtagsresistans på spänningslösa objekt.
- PASS/FAIL visas när användaren har ställt in en gräns manuellt. Välj ett lämpligt gränsvärde för bedömning av mätresultaten.
- Om endast två av de tre ledarna ansluts till installationen under provning är spänningsvisningen giltig endast mellan dessa två ledare.

Isolationsresistans

- Vid spänningar över 10 V (AC eller DC) mellan provanslutningarna utförs inte isolationsmätningen.

Kontinuitetsfunktioner

- Vid spänningar över 10 V (AC eller DC) mellan provanslutningarna utförs inte kontinuitetsprovet.
- Kompensera vid behov för mätledningarnas resistans innan kontinuiteten mäts.

RCD-funktioner

- Parametrar som ställs in i en RCD-funktion behålls i övriga RCD-funktioner.
- Mätning av beröringsspänningen löser normalt inte ut jordfelsbrytaren. Utlösningsgränsen kan dock överskridas på grund av läckström i skyddsledaren PE eller kapacitiv koppling mellan L och PE.
- RCD-utlösningstid och utlösningsström mäts endast om beröringsspänningen vid förprovet ligger under det inställda gränsvärdet (50 V / 25 V).

Z Loop: L-PE-impedans i TN med Ra-funktion för total jordtagsresistans i TT-system

- Isc är den förväntade kortslutningsströmmen mellan fas och PE och beror på Z.
- Strömgränsen beror på säkringens eller dvärgbrytarens typ, märkström och utlösningstid.
- Angiven noggrannhet gäller endast när nätspänningen är stabil under mätningen.
- Mätning av felslingeimpedans löser ut jordfelsbrytare eftersom mätningen görs med hög ström.

- **Mätning av total jordtagsresistans med Ra löser normalt inte** ut jordfelsbrytaren. Utlösningsgränsen kan dock överskridas på grund av läckström i skyddsledaren PE eller kapacitiv koppling mellan L och PE.

Z LINE: nätimpedans

- Isc är den förväntade kortslutningsströmmen mellan fas och neutralledare och beror på Z.
- Strömgränsen beror på säkringens eller dvärgbrytarens typ, märkström och utlösningstid.
- Angiven noggrannhet gäller endast när nätspänningen är stabil under mätningen.

2.2 Batterier

⚠ När instrumentet är anslutet till en installation kan farlig spänning finnas i batterifacket. Koppla bort alla mättillbehör och stäng av instrumentet innan batterier byts eller locket till batteri- och säkringsfacket öppnas.

- Sätt i batterierna korrekt. Annars fungerar inte instrumentet och batterierna kan laddas ur.
- Ta ur alla batterier om instrumentet inte ska användas under en längre tid.
- Laddningsbara Ni-MH-celler i AA-storlek kan användas. En kapacitet på minst 2300 mAh rekommenderas.
- Ladda aldrig alkaliska batterier.

2.3 Laddning

Laddningen börjar när nätadaptern (tillval för NOVA) ansluts. Den inbyggda skyddskretsen styr laddningen för maximal batterilivslängd. Strömuttagets polaritet visas i figur 2.1.



Figur 2.1: Strömuttagets polaritet

Observera

Använd endast den nätadapter som tillverkaren eller distributören levererat för att undvika brand eller elchock.

2.4 Laddning av nya batterier och batterier som har legat oanvända en längre tid

Vid laddning av nya Ni-MH-celler eller celler som legat oanvända längre än 3 månader kan oförutsägbara kemiska processer uppstå.

Med en extern laddare kan en fullständig ur- och uppladdningscykel utföras automatiskt. Därefter återställs normal kapacitet och instrumentets drifttid motsvarar ungefär de tekniska specifikationerna.

Observera

- Instrumentets laddare (tillval för NOVA, standard för NOVA PRO) laddar seriekopplade batterier. Alla celler måste därför ha ungefär samma laddningsnivå samt vara av samma typ och ålder.
- En enda skadad cell eller en cell med annan kapacitet eller kemi kan avbryta laddningen av hela batteripaketet, medföra överhettning och förkorta drifttiden avsevärt.
- Om flera laddnings- och urladdningscykler inte ger någon förbättring ska varje cell kontrolleras, exempelvis genom att jämföra cellspänningarna eller prova cellerna i en laddare. En eller flera celler är sannolikt försämrade.
- Dessa effekter skiljer sig från den normala kapacitetsminskningen. Alla Ni-MH-celler tappar gradvis kapacitet vid upprepad laddning och urladdning. Kapacitetsförlusten i förhållande till antalet cykler beror på batteritypen. Se batteritillverkarens tekniska specifikationer.

2.5 Tillämpade standarder

NOVA-serien har provats enligt följande standarder:

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

EN 61326	Elektrisk utrustning för mätning, styrning och laboratoriebruk – EMC-krav Klass B (bärbar utrustning i kontrollerade elektromagnetiska miljöer)

Säkerhet (LVD)

EN 61010-1	Säkerhetskrav för elektrisk utrustning för mätning, styrning och laboratoriebruk – Del 1: Allmänna krav
EN 61010-031	Säkerhetskrav för handhållna probaggregat för elektrisk mätning och provning

Funktionskrav

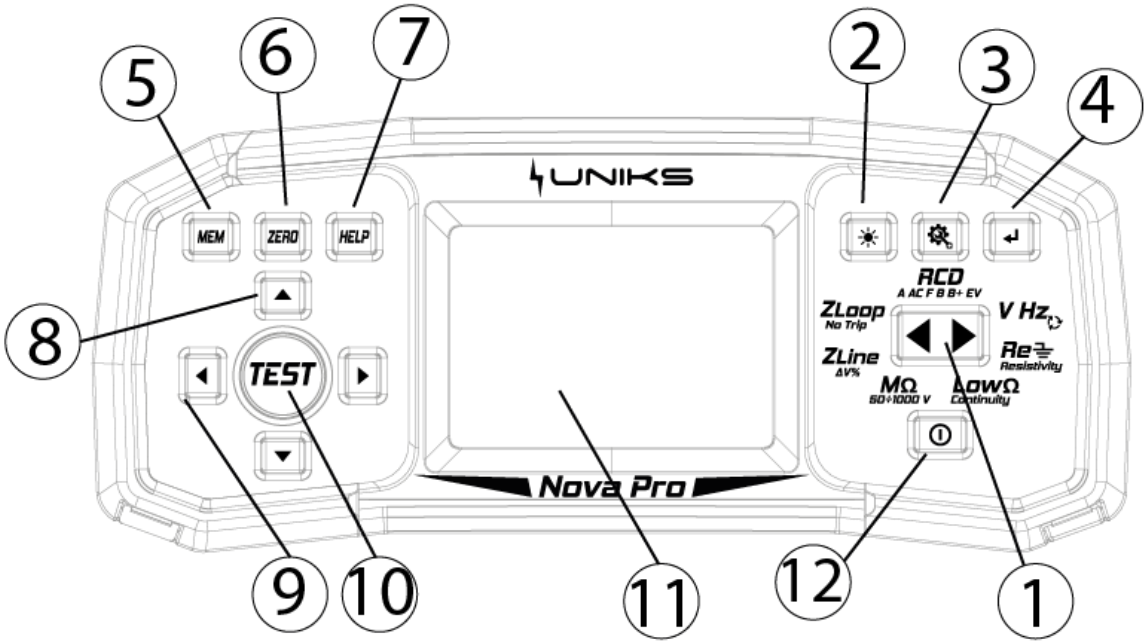
EN 61557	Elsäkerhet i lågspänningsdistributionssystem upp till 1000 V AC och 1500 V DC – Utrustning för provning, mätning eller övervakning av skyddsåtgärder
	Del 1
	Del 2
	Del 3
	Del 4
	Del 5
	Del 6
	Del 7
	Del 10
DIN VDE 0100	

Anmärkning om EN- och IEC-standarder

- Manualen hänvisar till europeiska standarder. Standarderna i serien EN 6XXXX (t.ex. EN 61010) motsvarar IEC-standarderna med samma nummer (t.ex. IEC 61010), med de ändringar som den europeiska harmoniseringen kräver.

3. Beskrivning av instrumentet

3.1 Frontpanel



Figur 3.1: Frontpanel

Förklaring

1 – Funktionsväljare

2 – Knapp för bakgrundsbelysning (3 nivåer)

3 – Inställningsknapp

4 – Exit/Back/Return-knapp

5 – Minnesknapp

6 – ZERO: nollställ mätledningarnas resistans vid kontinuitetsmätning

7 – HELP-knapp för visning av kopplingsscheman

8 – Upp- och nedknappar

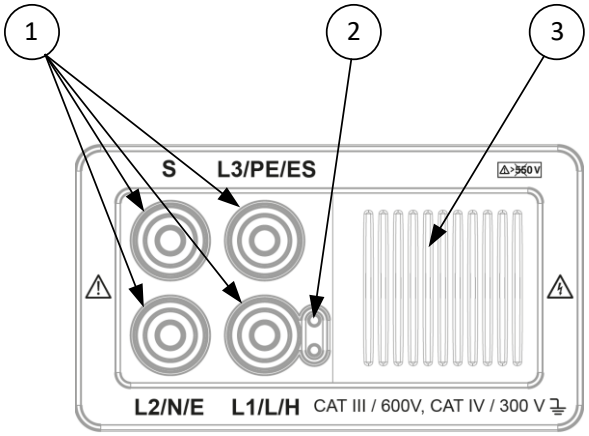
9 – Vänster- och högerknappar

10 – TEST-knapp för start/bekräftelse av mätningen

11 – TFT-färgdisplay

12 – ON/OFF-knapp

3.2 Anslutningspanel



Figur 3.2: Anslutningspanel

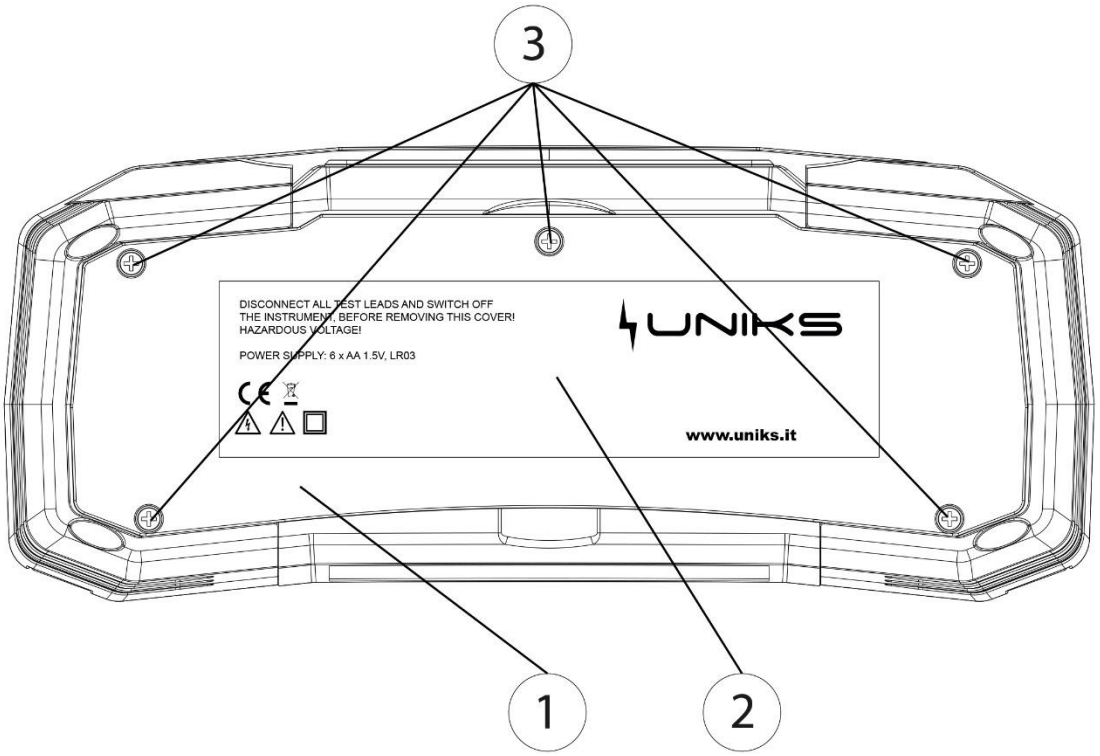
Förklaring

1 – Provanslutning.
Varning! Högsta tillåtna spänning mellan provanslutningarna och jord är 600 V. Högsta tillåtna spänning mellan provanslutningarna är 550 V.

2 – Uttag för fjärrmanövrerad mätspets med provknapp (NovaTip, kod N1400, tillval)

3 – Skyddslock

3.3 Bakpanel



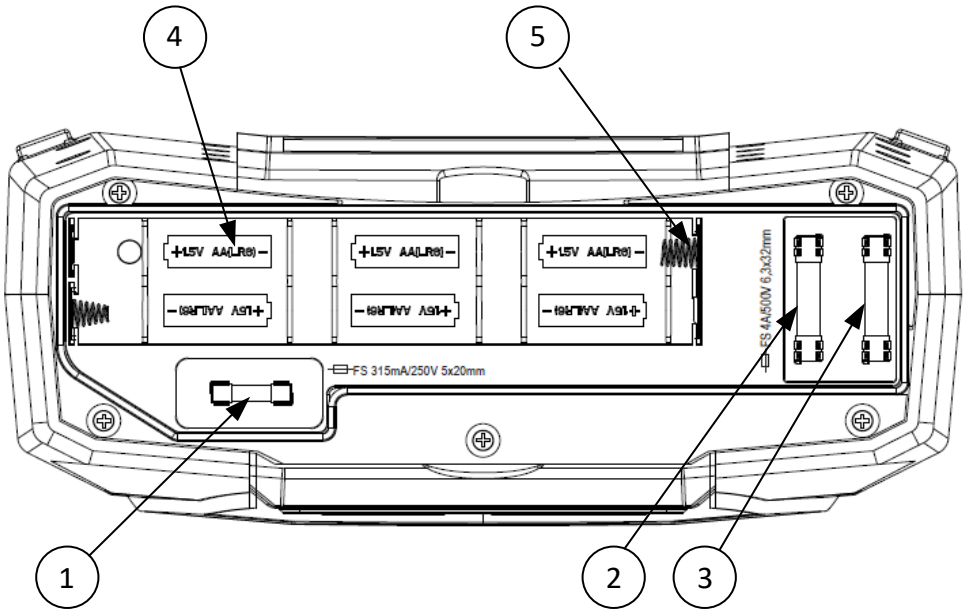
Figur 3.3: Bakpanel

Förklaring

1 – Lock till batteri- och säkringsfack

2 – Informationsetikett

3 – Fästskruvar för batteri- och säkringsluckan



Figur 3.4: Batteri- och säkringsfack

Förklaring

1 – Säkring F3

2 – Säkring F2

3 – Säkring F1

4 – Batterier (storlek AA)

5 – Batterikontakter

3.4 Undersida – informationsetikett

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: Informationsetiketten på undersidan av NOVA PRO. På NOVA finns inte raden ”Earth resistance”.

3.5 Transport av instrumentet

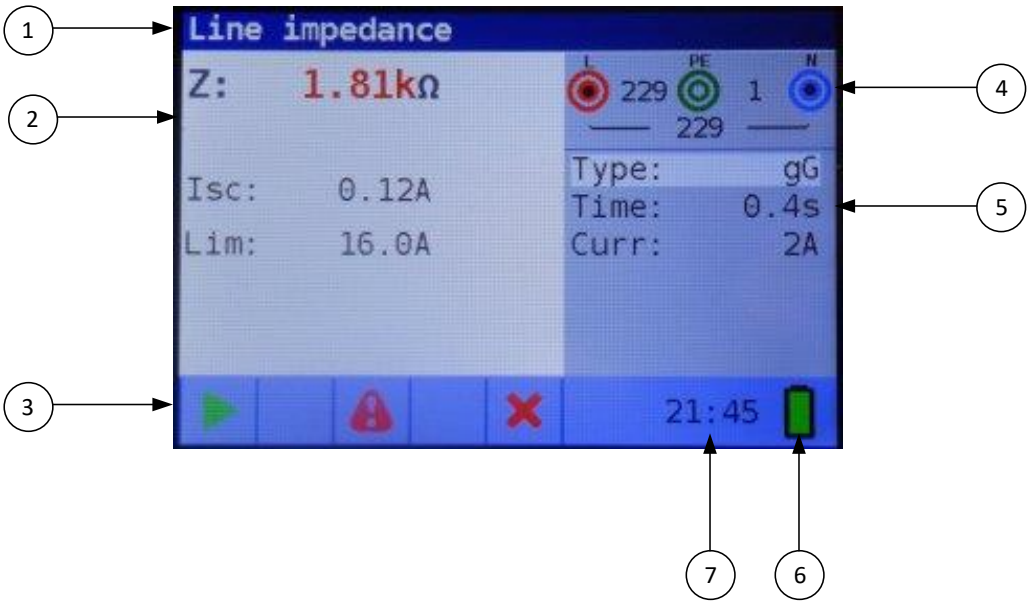
Med den medföljande axelremmen kan instrumentet bäras på flera sätt.
Välj det bärsätt som passar arbetsuppgiften.

Instrumentet kan hängas om halsen så att det kan röra sig fritt.
Det gör det enkelt att flytta utrustningen mellan mätplatserna.

4. Användning av instrumentet

4.1 Symboler och meddelanden på displayen

Displayen är indelad i följande fält:



Figur 4.1: Displayöversikt

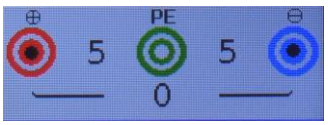
Förklaring

1 – Vald funktion
2 – Resultatfält
Här visas huvudresultatet och delresultaten.
3 – Statusfält
Statusvisningar: PASS/FAIL/ABORT/START/WAIT/WARNINGS.
4 – Löpande visning av spänningar och anslutningar
Visar symboler för anslutningarna, deras beteckningar för aktuell mätning och de aktuella spänningarna.
5 – Alternativ och val av mätparametrar
6 – Batteristatus
7 – Aktuell tid

4.2 Löpande visning av spänning och utgångsanslutningar



Spänningarna visas löpande. Svarta punkter anger vilka provanslutningar som används. Här används alla tre för den valda mätningen.



Spänningarna visas löpande. Svarta punkter anger vilka provanslutningar som används. Här används L och N för den valda mätningen.

4.3 Meddelandefält – batteristatus



Visar batterinivån.



Låg batterispänning. Batterierna är för svaga för att säkerställa ett korrekt resultat. Byt batterierna.

En lysdiod vid strömuttaget anger att batterierna laddas.

4.4 Statusfält – mätvarningar och resultatsymboler

Symbol	Betydelse	Aktiv i funktionen											
		Spänning/fasföljd	R low	Kontinuitet	R isolation	Line	Loop	Loop RCD	RCD tid	RCD ström	RCD auto	RCD Uc	Jordtagsresistans
	Farlig spänning	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
COMP	Mätledningar kompenserade		x	x									
	Mätning kan inte startas		x	x	x								
	Farlig spänning på PE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Underkänt resultat		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Godkänt resultat		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	RCD öppen eller utlöst								x	x	x	x	
	RCD sluten								x	x	x	x	
	Mätning kan startas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	För hög temperatur					x	x	x	x	x	x	x	
	Växla mätledningarna	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Vänta				x								

Figur 4-1: Symboler

4.5 Ljudsignaler

Vid kontinuitetsprov hörs en kontinuerlig signal när resultatet är <35 Ω.

En stark signal anger att farlig spänning är ansluten.

Ett kort avbrott i signalen anger att mätningen är klar.

Svaga varningssignaler: temperatur, spänning på ingången eller start ej möjlig.

Varning!

Fasspänning på PE-anslutningen! Koppla omedelbart bort instrumentet från installationen vid ljudsignalen och rätta till inkopplingen innan du mäter igen.

4.6 Genomföra en mätning

4.6.1. Mätfunktion/underfunktion

Följande mätningar kan väljas med funktionsväljaren:

NOVA och NOVA PRO

- V-Hz-↻ (spänning, frekvens och fasföljd)
- R Low Ω (kontinuitet med 200 mA) / kontinuitet med 7 mA
- MΩ (isolationsresistans)
- Z LINE (nätimpedans) / ρV% (spänningsfall på ledningen)
- Z Loop (L-PE-impedans vid hög ström) / Ra total jordtagsresistans
- RCD (provning av typ A, AC och F upp till 1 A samt B, B+ upp till 500 mA)

Endast NOVA PRO

- Re (jordtagsresistans med volt-amperemetoden / markresistivitet)

Namnet på funktionen eller underfunktionen markeras som standard på displayen.

4.6.2 Välja mätfunktion/underfunktion

Välj den parameter eller gräns som ska ändras med ▲▼. Ställ in värdet med ◀▶. **Mätparametrarna sparas tills de ändras igen.**

4.6.3 Utföra prov

När symbolen visas ▶, kan provet startas med TEST. Efter provet visas mätvärde och status. Vid PASS visas resultatet i svart tillsammans med statussymbolen ✓. Vid en ICKE GODKÄND mätning visas resultatet i rött tillsammans med symbolen ✗.

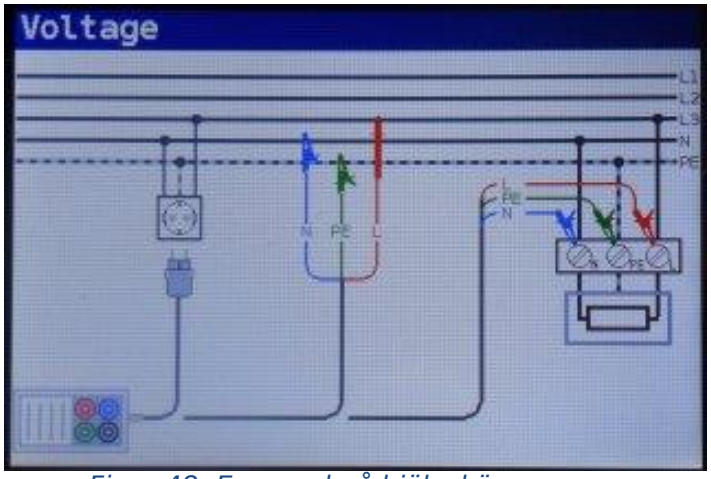
4.7 Inställningsmeny

Tryck på inställningsknappen för att öppna menyn. Där kan följande ställas in:

- Isc-faktor: Ställ in skalfaktorn för förväntad kortslutningsström.
- Datum/tid: Ställ in datum och klockslag.
- RCD-standard: Välj nationell standard för RCD-provning, t.ex. EN61008 eller BS7671.
- ELV: Välj spänningsgräns för ELV-varningen (högsta beröringsspänning 50 V/25 V).
- Automatisk avstängning: Välj när instrumentet ska stängas av när det inte används.
- Tidur för kontinuitet: Välj ”No Timer” för att aktivera automatiskt avbrott av mätningen
- Isolationstidur: Välj ”No Timer” för att aktivera automatiskt avbrott av mätningen.
- Matningssystem: Välj nätsystem, t.ex. TT, TN eller IT.
- Instrumentinformation: Visar bland annat firmwareversionen.

4.8 Hjälpskärm

Hjälpskärmarna innehåller diagram som visar hur instrumentet används korrekt.



Figur 48: Exempel på hjälpskärm

Tryck på HELP för att öppna hjälpskärmen.

Tryck på HELP eller Exit/Back/Return för att stänga hjälpskärmen.

Använd vänster- och högerknapparna för att gå till föregående eller nästa hjälpskärm.

5. Mätningar

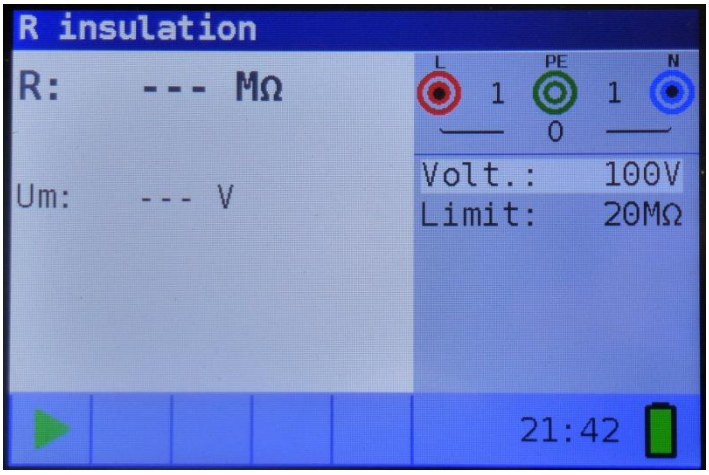
5.1 MΩ Isolationsresistans

Isolationsresistansen mäts för att kontrollera skyddet mot elchock. Mätningen kan bland annat bestämma:

- isolationsresistans mellan installationens ledare
- isolationsresistans i icke-ledande miljöer (väggar och golv)
- jordkablars isolationsresistans

Mätning av isolationsresistans

Steg 1 Välj MΩ med funktionsväljaren. Följande meny visas:

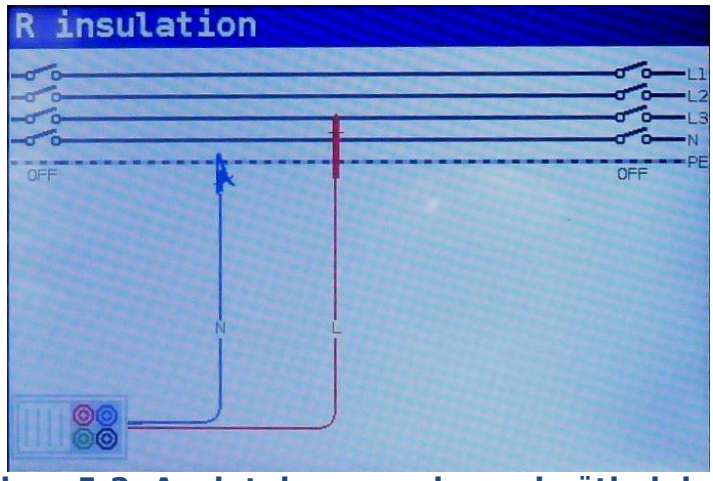


Figur 5-1: Mätning av isolationsresistans

Steg 2 Ställ in följande mätparametrar och gränsvärden:

- Volt: Nominell provspänning 50, 100, 250, 500 eller 1000 V DC.
- Gräns: Ange gränsen för isolationsresistansen för att få ✔ o ✖ som provresultat.

Steg 3: Kontrollera att provobjektet är spänningslöst och koppla bort samtliga matningar.
Anslut mätledningarna till instrumentet och sedan till provobjektet (se figur 5.2) för mätning av isolationsresistansen.



Figur 5-2: Anslutning av universalmätledningen

Steg 4 Kontrollera varningar, spänningar och anslutningar på displayen innan du startar mätningen med TEST. Om displayen visar ▶, tryck på TEST. Efter provet visas mätresultaten tillsammans med resultatsymbolen ✔ o ✖ (om användaren har angett ett gränsvärde).



Figur 5-3: Mätning av isolationsresistans

Visade resultat

R – Isolationsresistans
Um – Faktisk spänning på provobjektet

VARNINGAR

- Mät endast isolationsresistans på spänningslösa objekt. (spänningslösa)!
- Koppla bort alla laster innan isolationsresistansen mäts mellan installationens ledare.
- Vidrör inte provobjektet under mätningen eller innan det är helt urladdat. Risk för elchock!
- Anslut inte provanslutningarna till extern spänning över 550 V AC eller DC, eftersom instrumentet kan skadas.

5.2 RLowΩ / Kontinuitet

Det finns två underfunktioner för kontinuitetsprovning:

- R LowΩ: kontinuitet i skydds- och utjämningsledare med 200 mA och automatisk polaritetsväxling.
- Kontinuitetsprovning med låg ström för kontroll av induktiva system.

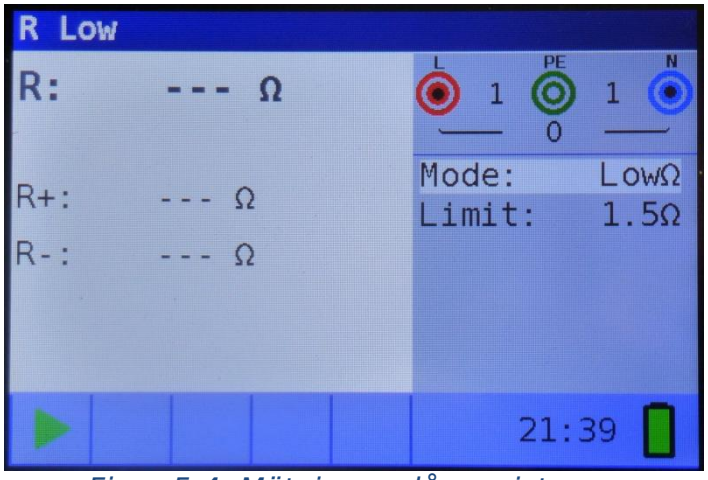
5.2.1 RlowΩ

Funktionen mäter resistansen mellan två punkter i installationen för att kontrollera att en ledande förbindelse finns och att skyddsledare, jordledare och jordskenor har rätt resistans.
R Low mäts med en provström över 200 mA. Polariteten växlas automatiskt under provet. Därmed kan komponenter (dioder, transistorer, SCR m.m.) upptäckas som likriktar strömmen och kan orsaka problem när spänning ansluts.

Mätningen uppfyller EN61557-4.

Mätning av låg resistans med R LowΩ

Steg 1 Välj RlowΩ med funktionsväljaren och välj RLowΩ med ▲▼ och ◀▶. Följande meny visas:



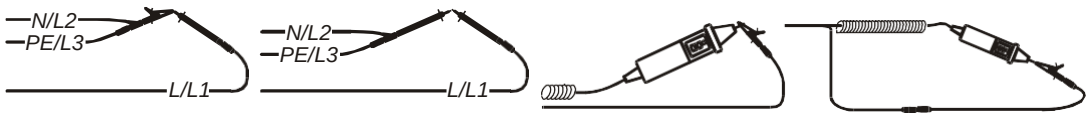
Figur 5-4: Mätning av låg resistans

Steg 2 Ställ in följande gränsvärde:

- Gräns: Ställ in gränsresistansen med ▲▼ och ◀▶.

Steg 3 Anslut mätledningen till NOVA. Kompensera för mätledningarnas resistans före resistansmätningen enligt följande:

1. Anslut enligt figur 5.5.

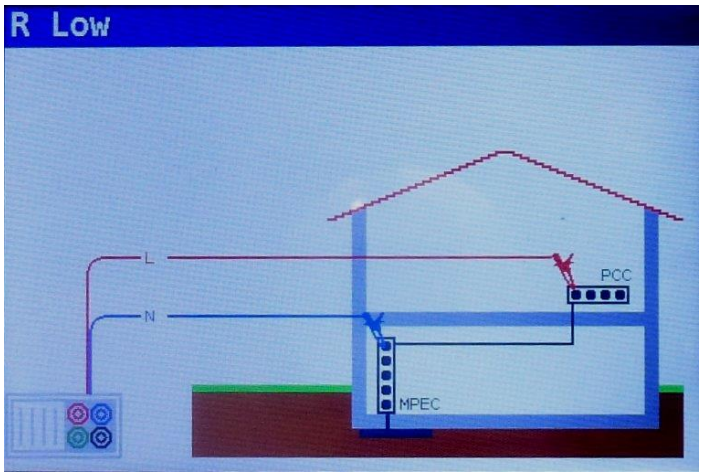


Figur 5-5: Kortslutna mätledningar

2 Tryck på ZERO. Efter kompensering för mätledningarna visas COMP på statusraden som tecken på att ledningarna är kompenserade.

3 Tryck på ZERO igen för att ta bort kompenseringen. När kompenseringen tas bort försvinner indikeringen från statusraden.

Steg 4 Kontrollera att provobjektet är bortkopplat från alla spänningskällor och helt urladdat. Anslut mätledningarna till objektet. Följ kopplingsschemana i figur 5.6 och 5.7 för kontinuitetsmätning med 200 mA.



Figur 5-6: Universalanslutning

Steg 5 Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på TEST.
Efter mätningen visas resultaten på displayen tillsammans med indikeringen ✔ o ✖ (om användaren har angett ett gränsvärde).



Figur 5-7: Mätning av låg resistans

Visade resultat
R – resistans (medelvärde av R+ och R−)
R+ – delresultat för LowΩ med positiv spänning på L
R− – delresultat för LowΩ med positiv spänning på N.

VARNINGAR

- Mät endast LowΩ-resistans på spänningslösa objekt.
- Parallella impedanser eller transienta strömmar kan påverka provresultaten.

Observera

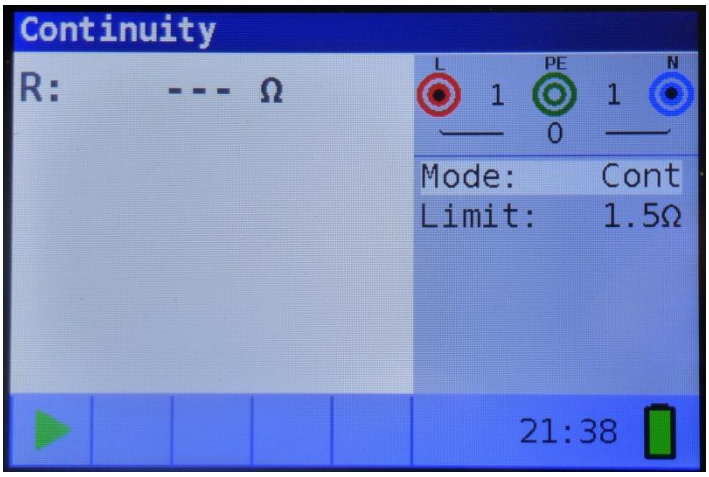
- Vid spänning över 10 V mellan provanslutningarna utförs inte R Low-mätningen.

5.2.2 Kontinuitetsprov

Kontinuitetsfunktionen använder en provström under 7 mA utan att växla provspänningens polaritet. Resistansen i Ω mäts kontinuerligt så att flera punkter kan provas snabbt.
Funktionen kan också användas för induktiva komponenter som motorer och spiralkablar.

Kontinuitetsmätning med låg ström

Steg 1 Välj RlowΩ/Continuity med funktionsväljaren och välj kontinuitet med ▲▼ och ◀▶. Följande meny visas:

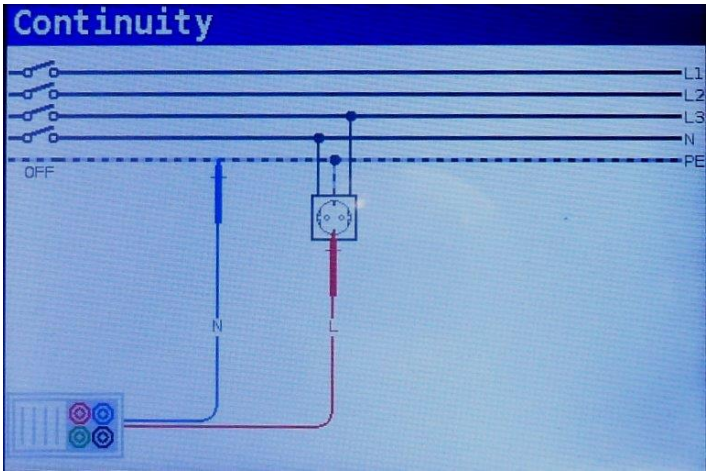


Figur 5-8: Kontinuitetsmätning

Steg 2 Ställ in följande gränsvärde:

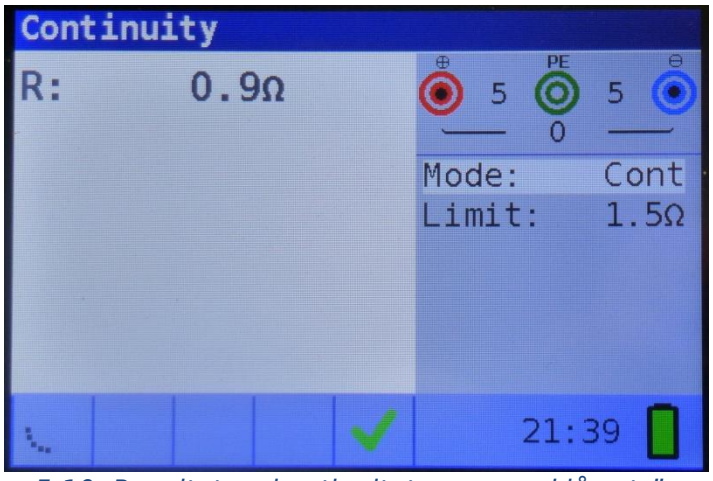
- Gräns: Ställ in gränsresistansen med navigeringsknapparna ▲▼ och ◀▶.

Steg 3 Anslut mätledningen till instrumentet och provobjektet. Följ kopplingsschemana i figur 5.10 och 5.11 för att mäta kontinuiteten.



Figur 5-9: Universalanslutning

Steg 4 Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på TEST för att starta mätningen. Det aktuella mätresultatet med ✓ o ✗ (om ett gränsvärde har angetts av användaren) visas under mätningen.
Mätningen fortsätter tills den stoppas. Tryck på TEST igen för att när som helst avbryta den. Det senaste mätvärdet visas tillsammans med indikeringen ✓ o ✗ (om tillämpligt).



Figur 5-10: Resultat av kontinuitetsprov med låg ström

Visade resultat

R – resistans mätt med låg ström

Io – använd mätström

Varning!

- Utför endast kontinuitetsprov med låg ström på spänningslösa objekt.

Observera

- Vid spänning över 10 V mellan provanslutningarna utförs inte kontinuitetsmätningen.
  Kompensera vid behov för mätledningarnas resistans före kontinuitetsmätningen. Använd underfunktionen R **LowΩ**.

5.3 RCD-prov

Följande underfunktioner finns för RCD-provning:

- RCD Uc: Mätning av farlig beröringsspänning (50 V/25 V)
- RCD tid – mätning av jordfelsbrytarens utlösningstid
- RCD rampström – mätning av jordfelsbrytarens utlösningsström
- AUTO RCD – automatisk provning av jordfelsbrytaren i alla lägen

Följande parametrar och gränser kan ställas in vid RCD-provning:

- Gräns för beröringsspänning (25 V/50 V)
- Jordfelsbrytarens märkutlösningsström
- Multiplikator för RCD-märkutlösningsström
- RCD-typ
- Provströmmens startpolaritet

5.3.1 Gräns för beröringsspänning

För vanliga bostäder anger manualen en gräns för beröringsspänning på 50 V AC. I särskilda miljöer (sjukhus, fuktiga utrymmen m.m.) är gränsen 25 V AC. Gränsen kan endast anges i funktionen Uc.

5.3.2 Jordfelsbrytarens märkutlösningsström

Märkfelströmmen är jordfelsbrytarens märkutlösningsström.
Välj mellan 6, 10, 30, 100, 300, 500, 650 och 1000 mA.
EV-prov med 6 mA finns också för laddstationer.

NOVA och NOVA PRO stöder EV CHECK för provning av laddstationer (6 mA DC typ B eller andra installerade jordfelsbrytare).

5.3.3 Multiplikator för märkfelström

Den valda märkfelströmmen kan multipliceras med 1/2, 1, 2 eller 5.

5.3.4 RCD-typ och provströmmens polaritet

Instrumentet kan prova allmänna (ofördröjda) och selektiva (tidsfördröjda) jordfelsbrytare. Det stöder följande typer:

RCD-typ AC, A, F, B och B+ samt EV med 6 mA (laddstationer för elfordon med tillbehöret EV CHECK).

Provströmmen kan starta med den positiva halvperioden vid 0° eller den negativa halvperioden vid 180°.



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

Figur 5-11: RCD-provströmmens polaritet

5.3.5 Provning av selektiva (tidsfördröjda) jordfelsbrytare

Selektiva jordfelsbrytare har fördröjd utlösning. Förmagnetiseringen vid mätning av beröringsspänningen kan påverka utlösningen. Därför införs en väntetid på 30 s före utlösningsprovet.

5.3.6 Uc beröringsspänning

Läckström i PE ger ett spänningsfall över jordtagsresistansen, kallat beröringsspänning (Uc). Spänningen finns på alla åtkomliga delar som är anslutna till PE och måste ligga under tillåten gräns. Beröringsspänningen mäts utan att jordfelsbrytaren löser ut. RL är felslingans resistans och beräknas enligt följande:

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

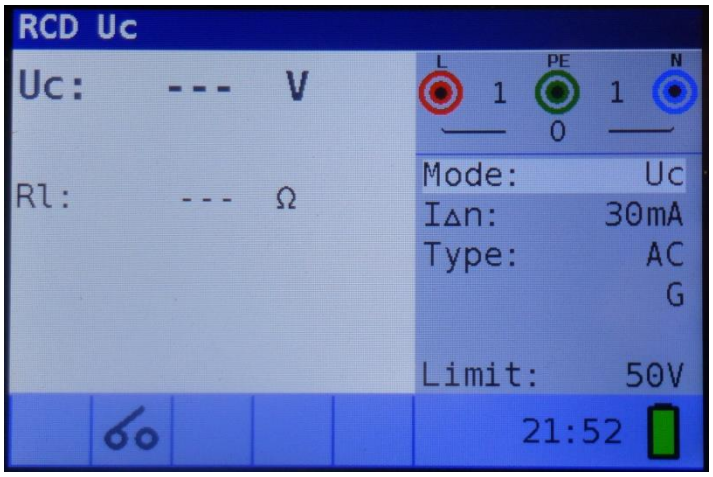
Den visade beröringsspänningen avser jordfelsbrytarens märkfelström och multipliceras med en säkerhetsfaktor. Se beräkningen i tabell 5.1.

RCD-typ	Uc – beröringsspänning
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

Mätning av beröringsspänning

Steg 1: Välj RCD med funktionsväljaren och välj Uc med navigeringsknapparna ▲▼ och ◀▶. Följande meny visas:

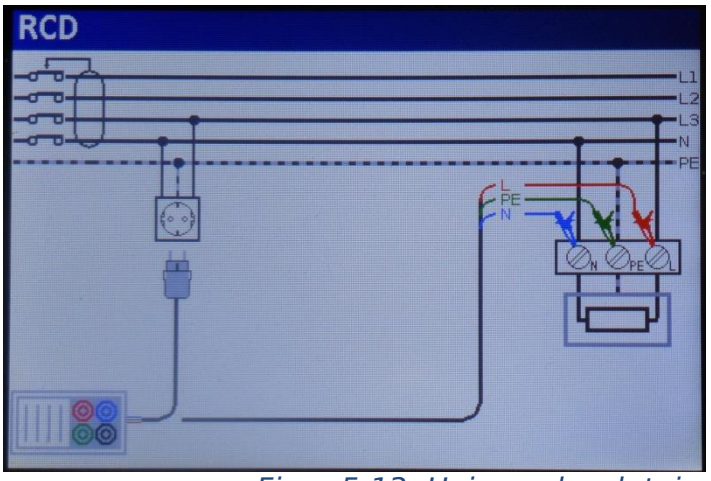


Figur 5-12: Mätning av beröringsspänning

Steg 2: Ställ in följande mätparametrar och gränsvärden:

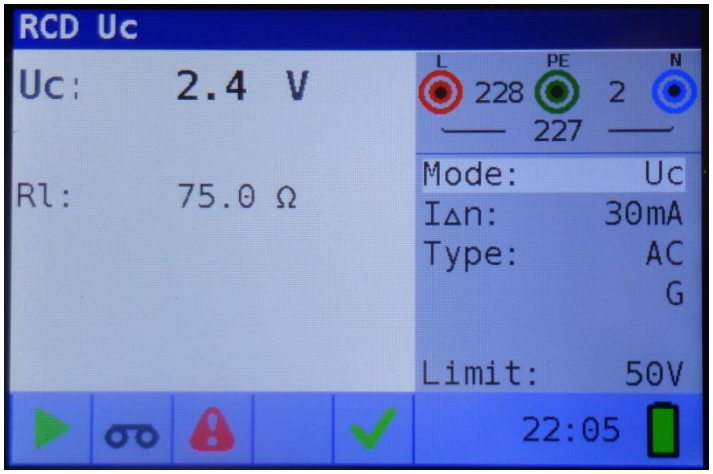
- IΔN – jordfelsbrytarens märkutlösningsström
- Typ: RCD-typ
- Gräns: Välj 50 V eller 25 V som gräns för beröringsspänningen.

Steg 3 Anslut mätledningarna till instrumentet och följ kopplingsschemat i figur 5.15 för att mäta beröringsspänningen.



Figur 5-13: Universalanslutning

Steg 4 Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på TEST. Efter mätningen visas resultaten tillsammans med resultatsymbolen ✔ o ✖ .



Figur 5-14: Mätning av beröringsspänning

Visade resultat

Uc – beröringsspänning
Rl – felslingans resistans
Gräns – gränsvärde för jordfelslingans resistans enligt BS 7671.

Observera

- Parametrar som ställs in i en RCD-funktion behålls i övriga RCD-funktioner.
- Mätning av beröringsspänningen löser normalt inte ut jordfelsbrytaren. Utlösningsgränsen kan dock överskridas på grund av läckström i skyddsledaren PE eller kapacitiv koppling mellan L och PE.

5.3.7 RCD t utlösningstid

Utlösningstiden mäts för att prova jordfelsbrytarens funktion genom simulering av ett fel. Tiderna beror på standarden och anges nedan.

Utlösningstider enligt BS EN 61008 / BS EN 61009

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

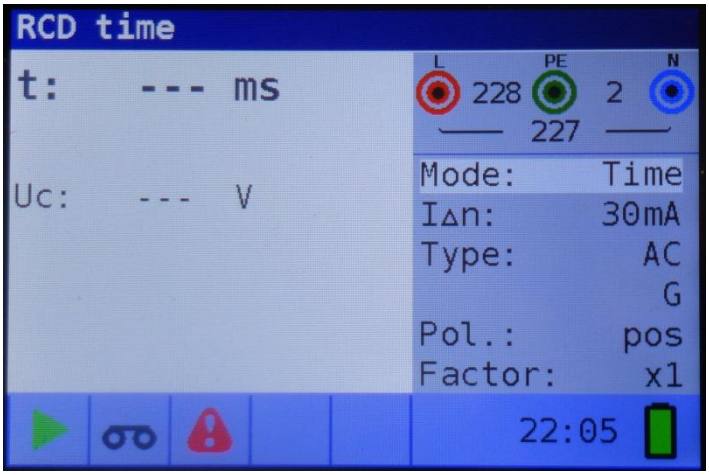
Utlösningstider enligt BS 7671

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

*) Provströmmen 1/2xIΔN får inte lösa ut jordfelsbrytaren.

Mätning av utlösningstid

Steg 1 Välj RCD med funktionsväljaren och RCD-tid med ▲▼ och ◀▶. Följande meny visas:



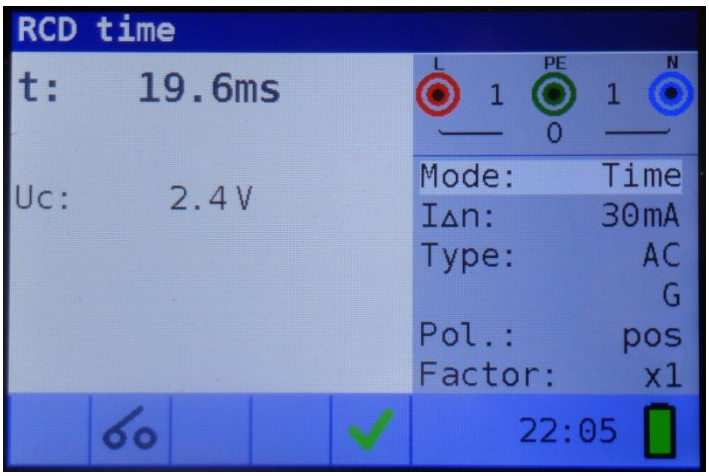
Figur 5-15: Mätning av utlösningstid

Steg 2 Ställ in följande mätparametrar:

- IΔN – jordfelsbrytarens märkutlösningsström
- Multiplikator för RCD-märkutlösningsström
- Typ: RCD-typ
- Provströmmens startpolaritet

Steg 3 Anslut ledningarna till instrumentet enligt kopplingsschemat i figur 5.15 (se avsnitt 5.3.6 om beröringsspänning) för mätning av utlösningstiden.

Steg 4 Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på knappen TEST. Efter mätningen visas resultaten på displayen tillsammans med indikeringen ✔ o ✖



Figur 5-16: Mätning av utlösningstid

Visade resultat

t – jordfelsbrytarens utlösningstid
Uc – beröringsspänning

Observera

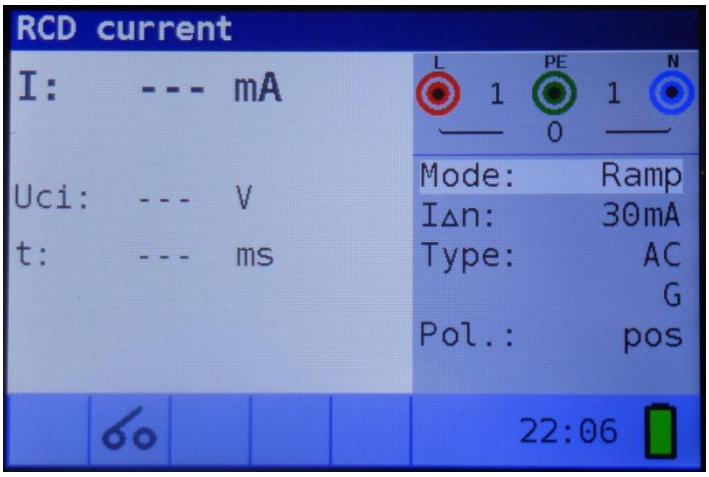
- Parametrar som ställs in i en RCD-funktion behålls i övriga RCD-funktioner.
- Utlösningstiden mäts endast om beröringsspänningen vid märkfelströmmen underskrider inställd gräns (se Inställningar).
- Mätning av beröringsspänningen vid förprovet löser normalt inte ut jordfelsbrytaren. Utlösningsgränsen kan dock överskridas på grund av läckström i skyddsledaren PE eller kapacitiv koppling mellan L och PE.

5.3.8 RCD rampprov för utlösningsström

Provet bestämmer den minsta ström som löser ut jordfelsbrytaren. Efter start ökar instrumentet provströmmen kontinuerligt från 0,2xIΔN till 1,1xIΔN tills brytaren löser ut.

Rampprovning av utlösningsström

Steg 1 Välj RCD med funktionsväljaren och välj läget RCD rampström med ▲▼ och ◀▶. Följande meny visas:



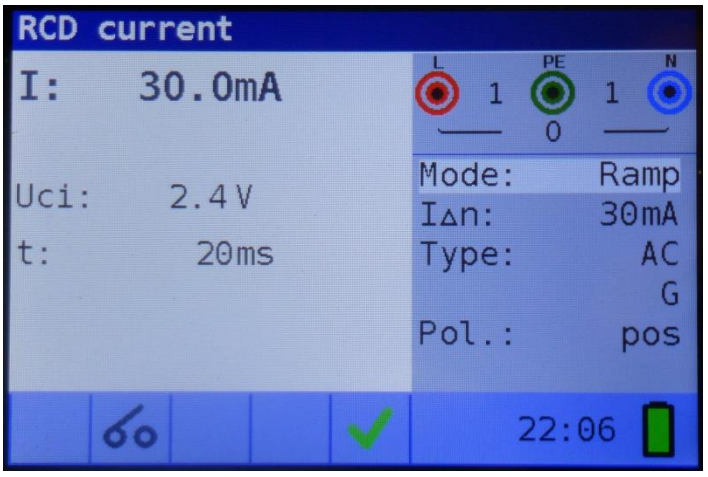
Figur 5-17: Mätning av utlösningsström

Steg 2 Använd pilknapparna för att ställa in följande mätparametrar:

- IΔN – jordfelsbrytarens märkutlösningsström
- Typ: RCD-typ
- Provströmmens startpolaritet

Steg 3: Anslut mätledningarna till instrumentet enligt kopplingsschemat i figur 5.15 (se avsnitt 5.3.6 om beröringsspänning) för mätning av utlösningsströmmen.

Steg 4 Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på knappen TEST. Efter mätningen visas resultaten på displayen tillsammans med indikeringen ✓ o ✗



Figur 5-18: Mätning av utlösningsström

Visade resultat

I – strömmen som löste ut jordfelsbrytaren.
Uc – beröringsspänning,
t – utlösningstid

Observera

- Parametrar som ställs in i en RCD-funktion behålls i övriga RCD-funktioner.
- RCD-utlösningsströmmen mäts endast om beröringsspänningen vid märkfelströmmen underskrider inställd gräns för beröringsspänning.
- Mätning av beröringsspänningen vid förprovet löser normalt inte ut jordfelsbrytaren. Utlösningsgränsen kan dock överskridas på grund av läckström i skyddsledaren PE eller kapacitiv koppling mellan L och PE.

5.3.9 RCD AUTO

Det automatiska provet mäter de viktigaste RCD-parametrarna (beröringsspänning och utlösningstid vid olika felströmmar) med en enda tryckning på TEST. Om en parameter underkänns stoppas sekvensen för att visa att ytterligare undersökning behövs.

Observera

- Mätning av beröringsspänning vid förprovningen löser normalt inte ut en RCD. Utlösningsgränsen kan dock överskridas på grund av läckström i skyddsledaren PE eller kapacitiv koppling mellan L och PE.
- Den automatiska provsekvensen avbryts om utlösningstiden ligger utanför det tillåtna tidsintervallet.
-

5.3.9.1 Automatiskt RCD-prov

Steg 1 Välj RCD med funktionsväljaren och välj läget RCD AUTO med ▲▼ och ◀▶. Följande meny visas:



Figur 5-19: Automatiskt RCD-prov

Steg 2: Ställ in följande mätparametrar:

- IΔN – jordfelsbrytarens märkutlösningsström
- Typ: RCD-typ

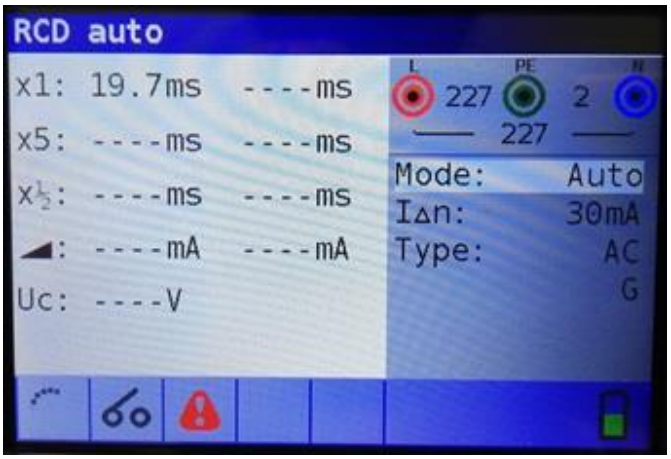
Steg 3 Anslut mätledningarna till instrumentet och följ kopplingsschemat i figur 5.15 (se även avsnitt 5.3.6 om beröringsspänning) för automatisk provning av RCD.

Steg 4 Kontrollera varningar, spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och startsymbolen visas, tryck ▶ på TEST. Den automatiska provsekvensen startar enligt följande:

1. Mätning av utlösningstid med följande parametrar:

- Provström IΔN
- Provströmmen börjar med den positiva halvperioden vid 0°.

Mätningen löser normalt ut jordfelsbrytaren inom tillåten tid.
Följande meny visas:



Figur 5-20: Automatiskt RCD-prov, steg 1

Efter återinkoppling av RCD fortsätter det automatiska provet med steg 2.

2. Mätning av utlösningstid med följande parametrar:

- Provström IΔN
- Provströmmen börjar med den negativa halvperioden vid 180°.

Mätningen löser normalt ut jordfelsbrytaren. Följande meny visas:



Figur 5-21: Automatiskt RCD-prov, steg 2

Efter återinkoppling av RCD fortsätter det automatiska provet med steg 3.

3. Mätning av utlösningstid med följande parametrar:

- Provström 5xIΔN

- Provströmmen börjar med den positiva halvperioden vid 0°.

Mätningen löser normalt ut jordfelsbrytaren inom tillåten tid.
Följande meny visas:



Figur 5-22: Automatiskt RCD-prov, steg 3

Efter återinkoppling av RCD fortsätter det automatiska provet med steg 4.

4. Mätning av utlösningstid med följande parametrar:

- Provström 5xIΔN
- Provströmmen börjar med den negativa halvperioden vid 180°.

Mätningen löser normalt ut jordfelsbrytaren inom tillåten tid.
Följande meny visas:



Figur 5-23: Automatiskt RCD-prov, steg 4

Efter återinkoppling av RCD fortsätter det automatiska provet med steg 5.

5. Mätning av utlösningstid med följande parametrar:

- Provström 1/2xIΔN
- Provströmmen börjar med den positiva halvperioden vid 0°.

Mätningen löser normalt inte ut jordfelsbrytaren. Följande meny visas:



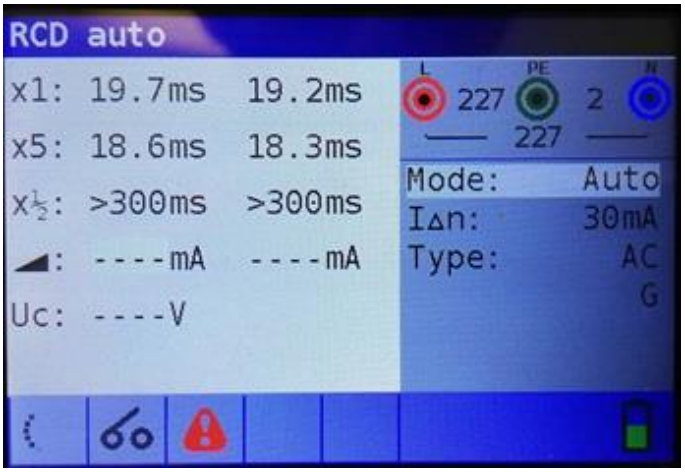
Figur 5-24: Automatiskt RCD-prov, steg 5

Efter steg 5 fortsätter det automatiska RCD-provet med steg 6.

6. Mätning av utlösningstid med följande parametrar:

- Provström 1/2xIΔN
- Provströmmen börjar med den negativa halvperioden vid 180°.

Mätningen löser normalt inte ut jordfelsbrytaren. Följande meny visas:



Figur 5-25: Automatiskt RCD-prov, steg 6

7. Rampprov med följande mätparametrar:

- Provströmmen börjar med den positiva halvperioden vid 0°.

Mätningen bestämmer den minsta ström som krävs för att lösa ut jordfelsbrytaren. Efter start ökar instrumentet provströmmen kontinuerligt tills jordfelsbrytaren löser ut. Följande meny visas:

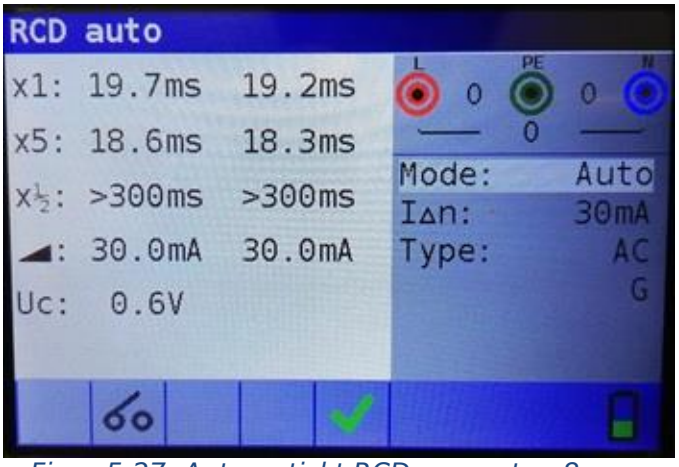


Figur 5-26: Automatiskt RCD-prov, steg 7

8. Rampprov med följande mätparametrar:

- Provströmmen börjar med den negativa halvperioden vid 180°.

Mätningen bestämmer den minsta ström som krävs för att lösa ut jordfelsbrytaren. Efter start ökar instrumentet provströmmen kontinuerligt tills jordfelsbrytaren löser ut.
Följande meny visas:



Figur 5-27: Automatiskt RCD-prov, steg 8

Visade utlösningstider: x1 vänster, steg 1: t3 (IΔN, 0°). x1 höger, steg 2: t4 (IΔN, 180°). x5 vänster, steg 3: t5 (5xIΔN, 0°). x5 höger, steg 4: t6 (5xIΔN, 180°).
x1/2 vänster, steg 5: t1 (1/2xIΔN, 0°).
x1/2 höger, steg 6: t2 (1/2xIΔN, 180°).
IΔ (+) – steg 7: utlösningsström vid positiv polaritet (+)
IΔ (−) – steg 8: utlösningsström vid negativ polaritet (−)
Uc – beröringsspänning vid märkström IΔN.

Observera

- De automatiska x1-proven hoppas över för RCD typ B med märkfelström IΔN = 1000 mA.
- De automatiska x5-proven hoppas över i följande fall:

  RCD typ AC med IΔN = 1000 mA

  RCD typ A och B med IΔN ≥ 300 mA
- I dessa fall godkänns det automatiska provet om t1 till t4 godkänns. t5 och t6 visas inte.

5.3.9 VARNINGAR

- Läckströmmar i kretsen kan påverka mätningarna.
- Beakta särskilda villkor för vissa jordfelsbrytare, t.ex. typ S (selektiv och tålig mot impulsströmmar).

5.4 Z Loop / total jordtagsresistans i TT-system

Z Loop har tre underfunktioner:

Z Loop L-PE TN mäter snabbt felslingeimpedansen i system utan jordfelsbrytarskydd. Den höga provströmmen används normalt i TN-system utan RCD för att få en noggrann L-PE-impedans och förväntad kortslutningsström.

Ra mäter total jordtagsresistans i TT-system med halva den felström som valts i menyn. Därmed undviks utlösning av jordfelsbrytaren.

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

Funktionen mäter impedansen Z i felslingan mellan fas och jord vid en kortslutning. Instrumentet använder hög provström för att mäta slingimpedansen och beräkna förväntad kortslutningsström. Mätningen löser ut jordfelsbrytare och rekommenderas därför för TN-system utan jordfelsbrytarskydd.

Den förväntade felströmmen (IPFC) beräknas utifrån uppmätt resistans enligt följande:

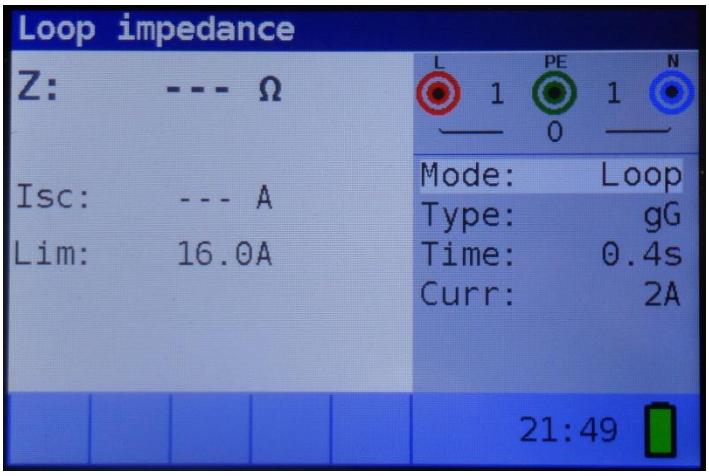
$$I_{PFC} = \frac{U_N \times scaling\ factor}{Z_{L-PE}}$$

där

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

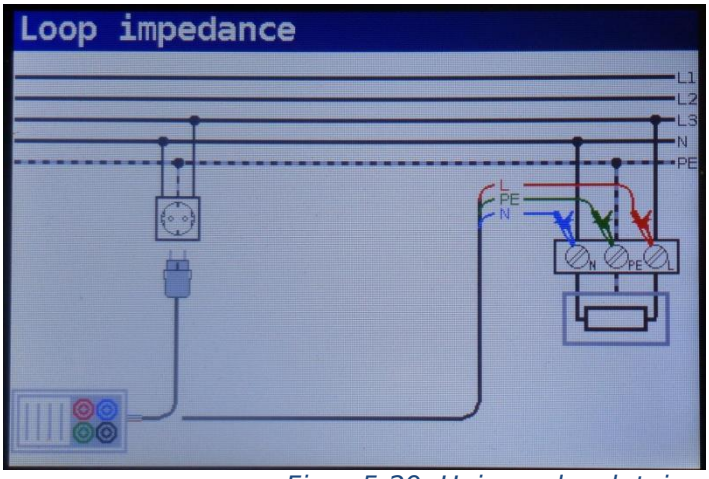
Mätning av L-PE-slingimpedans i TN med Z Loop

Steg 1 **Välj Z Loop L-PE TN med funktionsväljaren och** välj LOOP med ▲▼ och ◀▶. Välj sedan Type, Tempo och Curr efter uppgifterna för den installerade säkringen/dvärgbrytaren (se elcentralen) med navigeringsknapparna ▲▼ och ◀▶. Följande meny visas:



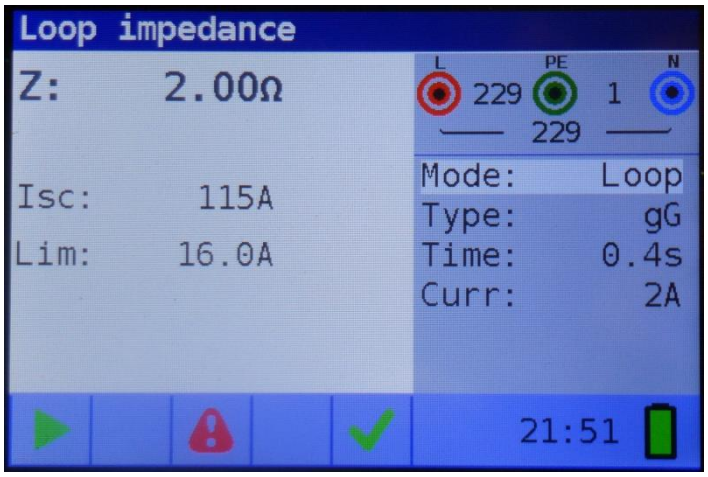
Figur 5-28: Mätning av slingimpedans

Steg 2 Anslut mätledningarna till instrumentet enligt kopplingsschemat i figur 5.29 för att mäta felslingeimpedansen.



Figur 5-29: Universalanslutning

Steg 3 Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på TEST. Efter mätningen visas resultaten på displayen.



Figur 5-30: Mätning av slingimpedans

Visade resultat

Z – felslingeimpedans
ISC – förväntad felström (i ampere)

Steg 4: Kontrollera eventuella varningar samt visningen av spänningar och anslutningar på displayen innan mätningen startas. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på knappen TEST. Efter mätningen visas resultaten på displayen tillsammans med indikeringen ✓ o ✗. Resultatet ✓ visar att den installerade säkringen/dvärgbrytaren uppfyller kraven.

Observera

- Angiven noggrannhet gäller endast när nätspänningen är stabil under mätningen.
- Högströmsmätning av impedansen mellan L och PE löser ut jordfelsbrytaren.

5.4.2 Ra total jordtagsresistans (jordmätning i uttag eller elcentral)

Total jordtagsresistans mäts utan att jordfelsbrytaren löser ut. Mätningen kan göras direkt i ett uttag eller i elcentralen (se avsnitt 5.3.6 om beröringsspänning).

Ställ in RCD-utlösningsströmmen så att provet använder halva den valda strömmen. Då kan total jordtagsresistans mätas med högsta möjliga ström utan utlösning, med bättre noggrannhet även vid störningar.

Exempel: Vid RCD Idn 300 mA mäts jordtagsresistansen med Idn 150 mA.

Den förväntade felströmmen (IPFC) beräknas utifrån uppmätt resistans enligt följande:

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

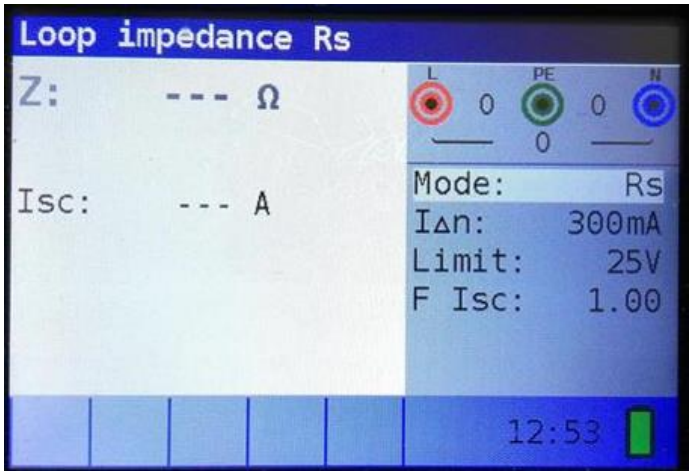
där

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

Mätning av total jordtagsresistans med Ra

Steg 1 Välj Z LOOP med funktionsväljaren och välj sedan **Ra (total jordtagsresistans) med ▲▼ och ◀▶. Ställ sedan in Idn (utlösningsström för installerad RCD), gräns (beröringsspänning) och skalfaktor med ▲▼ och** ◀ ▶.

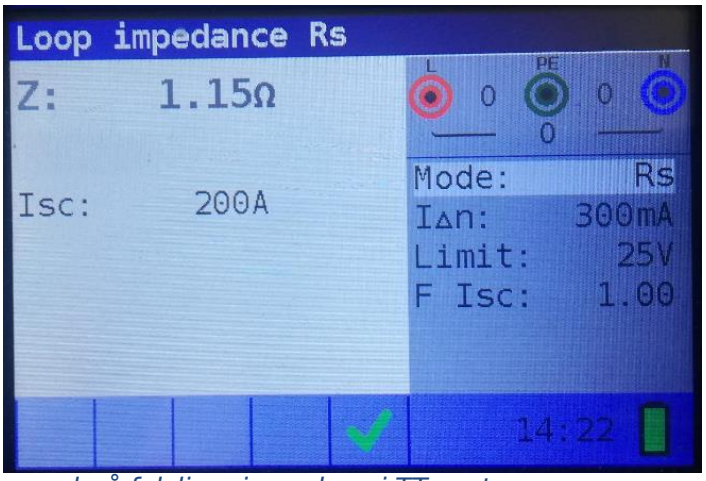
Följande meny visas:



Figur 5-31: Ra-meny för total jordtagsresistans

Steg 2 Anslut lämpliga mätledningar till instrumentet enligt kopplingsschemat i figur 5.13 för att mäta total jordtagsresistans (se avsnitt 5.3.6 om beröringsspänning).

Steg 3 Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på knappen TEST. Efter mätningen visas resultaten på displayen.



Figur 5-32: Exempel på felslingeimpedans i TT-system

Visade resultat

Z – L-PE-felslingeimpedans (total jordtagsresistans i TT-system)
ISC – Förväntad kortslutningsström (vid antagen kortslutning mellan fas och jord)

Observera

- Mätning av felslingeimpedans med Ra löser normalt inte ut jordfelsbrytaren. Läckström i PE eller kapacitiv koppling mellan L och PE kan dock göra att utlösningsgränsen överskrids.
- Angiven noggrannhet gäller endast vid stabil nätspänning under mätningen. Annars visas symbolen för störning under mätning.



5.5 Z LINE: nätimpedans och förväntad kortslutningsström

Z LINE mäter impedansen mellan fas och neutralledare eller mellan två faser i trefassystem. Vid kortslutning mellan spänningsförande delar uppstår en kortslutningsström. Säkringen/dvärgbrytaren måste bryta inom standardernas tidsgränser för att skydda installationen. Mätningen använder hög ström och visar impedansen Z mellan de aktiva ledarna samt förväntad kortslutningsström.

Förväntad kortslutningsström beräknas enligt följande:

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

där

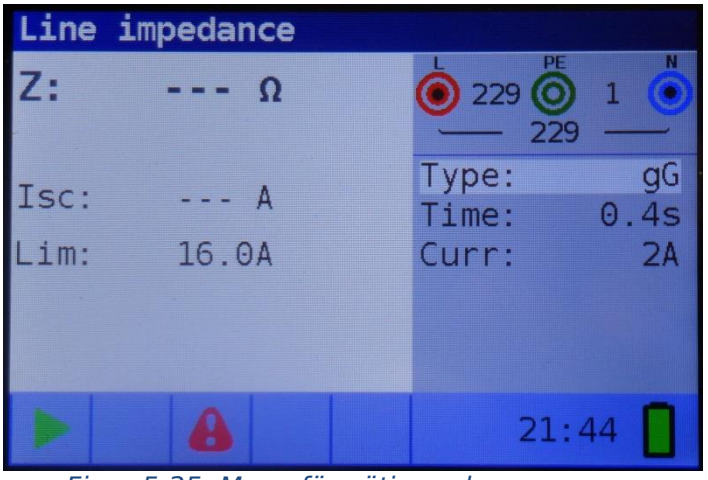
Nominell ingångsspänning UN	Spänningsområde
115V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 134 V)
230V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 266 V)

400V	(321V ≤ U_{L-PE} ≤ 485 V)

Mätning av nätimpedans

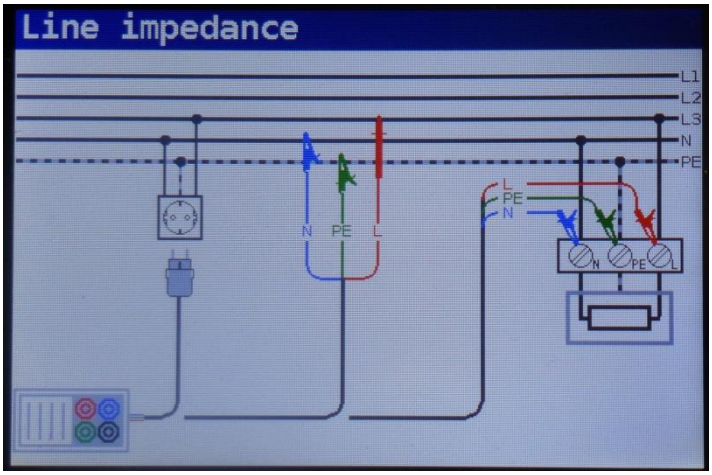
Steg 1 Välj Z LINE med funktionsväljaren och välj sedan Line med ◀▶.

Välj sedan önskade värden för Type, Tempo och Curr med ▲▼ och ◀▶ efter den installerade säkringen/dvärgbrytaren. Följande meny visas:



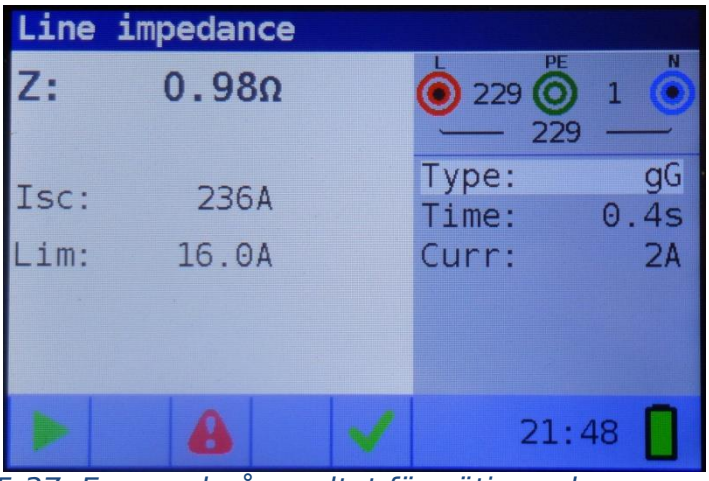
Figur 5-35: Meny för nätimpedans

Steg 2 Anslut lämpliga mätledningar till instrumentet enligt figur 5.36 för att mäta impedansen mellan fas och neutralledare eller mellan två faser.



Figur 5-36: Mätning av nätimpedans

Steg 3 Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på TEST. Efter mätningen visas resultaten på displayen.



Figur 5-37: Exempel på resultat för nätimpedans

Visade resultat

Z – nätimpedans
ISC – förväntad kortslutningsström

Steg 4: Kontrollera eventuella varningar och visningen av spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på TEST. Efter mätningen visas resultaten på displayen tillsammans med indikeringen ✓ o ✗. Resultatet ✓ visar att den installerade säkringen/dvärgbrytaren uppfyller kraven.

Observera

- Angiven noggrannhet gäller endast när nätspänningen är stabil under mätningen.

5.5.1 ρV% Spänningsfall

Funktionen visar spänningsfallet mellan två punkter på en ledning. Instrumentet mäter nätimpedansen (avsnitt 5.5) och jämför med en tidigare uppmätt impedans, Z Ref, i en annan punkt. Referenspunkten är normalt installationens matningspunkt, där impedansen är lägst. Displayen visar spänningsfallet i %, impedansen och den förväntade kortslutningsströmmen.

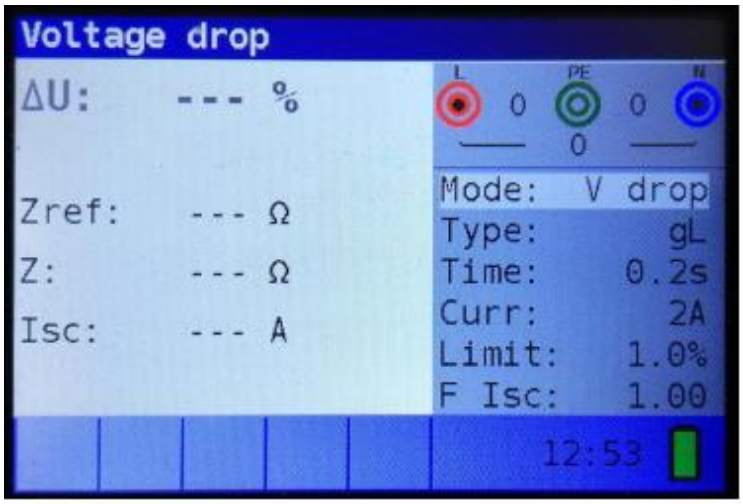
Spänningsfallet i procent beräknas enligt följande:

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

Mätning av spänningsfall

Steg 1 Välj Z LINE med funktionsväljaren och välj sedan spänningsfall med ◀▶.

Välj sedan önskade värden för Type, Tempo och Curr med navigeringsknapparna ▲▼ och ◀▶. Följande meny visas:

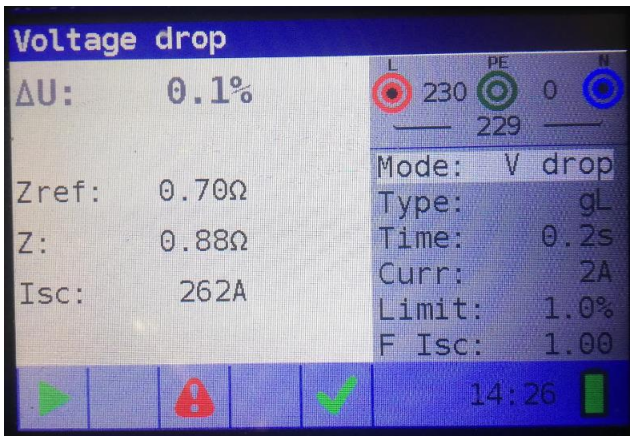


Figur 5-38: Meny för spänningsfall

Steg 2 Anslut mätledningarna mellan referenspunkten och instrumentet enligt figur 5.36 och mät nätimpedansen mellan fas och neutralledare eller mellan två faser.

Steg 3 Tryck på ZERO. Displayen visar REF. Instrumentet är nu klart för mätning vid installationens referenspunkt. Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på TEST. Efter mätningen visas Zref på displayen.

Steg 4 Anslut mätledningarna mellan provpunkten och instrumentet enligt figur 5.36 för mätning mellan fas och neutralledare eller mellan två faser. Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på TEST. När mätningen är klar visas resultaten på displayen.



Figur 5-39: Exempel på uppmätt spänningsfall

Visade resultat

ΔU – spänningsfall mellan provpunkt och referenspunkt

Zref – nätimpedans vid referenspunkten

Z – nätimpedans vid provpunkten
ISC – förväntad kortslutningsström vid provpunkten

Observera

- Angiven noggrannhet gäller endast när nätspänningen är stabil under mätningen.

5.6 Fasföljd

Trefaslaster som motorer och elektromekaniska maskiner ansluts ofta till trefasnät. Fläktar, transportörer, motorer och andra maskiner kan kräva en bestämd fasföljd och kan skadas om den omkastas. Kontrollera därför fasföljden före anslutning.

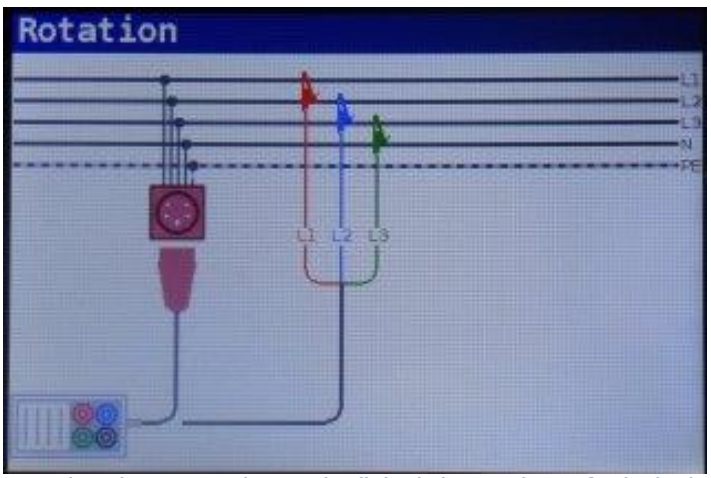
Provning av fasföljd

Steg 1 Välj V-Hz-↻ med funktionsväljaren. Följande visas meny:



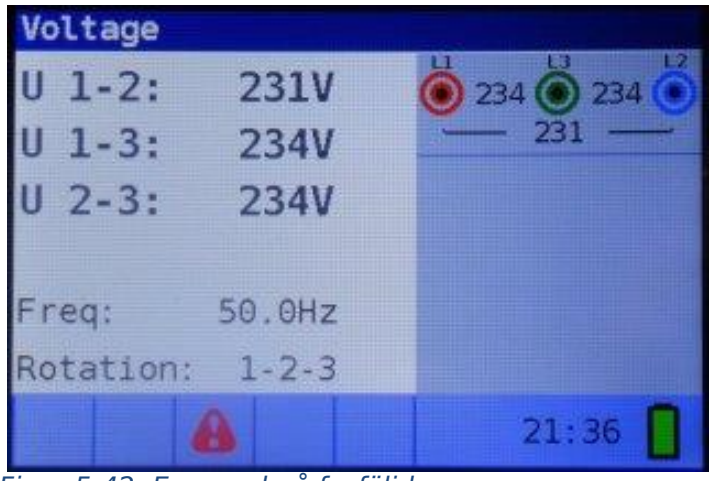
Figur 5-40: Meny för fasföljdsprov

Steg 2 Anslut mätledningen till NOVA och följ kopplingsschemat i figur 5.41 för att prova fasföljden.



Figur 5-41: Anslutning av universalmätledning och trefaskabel som tillval

Steg 3 Kontrollera varningar samt den löpande visningen av spänningar och anslutningar. Fasföljden kontrolleras kontinuerligt och resultatet visas så snart alla tre anslutningarna är inkopplade. De tre fasspänningarna visas i ordningen 1, 2 och 3.



Figur 5-42: Exempel på fasföljd

Visade resultat

Freq – frekvens
Rotation – fasföljd
-.-.- – oregelbunden fasföljd

5.7 Spänning och frekvens

Spänning mäts regelbundet vid arbete med elinstallationer, till exempel vid provning och felsökning. Frekvensen kan mätas vid identifiering av nätspänningens källa, exempelvis en krafttransformator eller en separat generator.

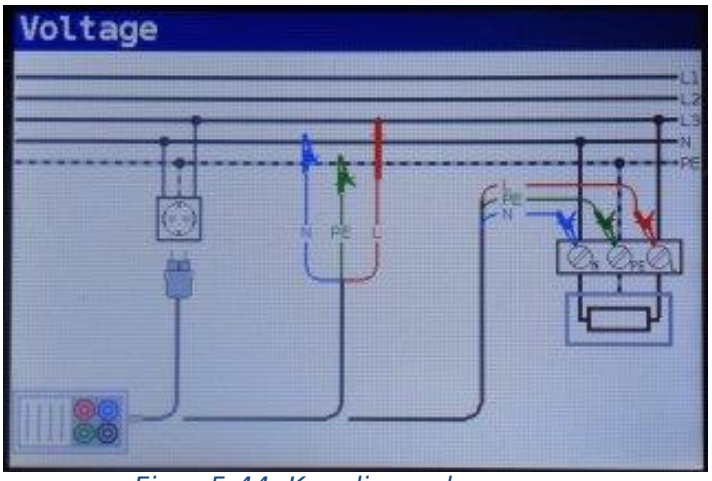
Mätning av spänning och frekvens

Steg 1 Välj V-Hz-↻ med funktionsväljaren. Följande meny visas:



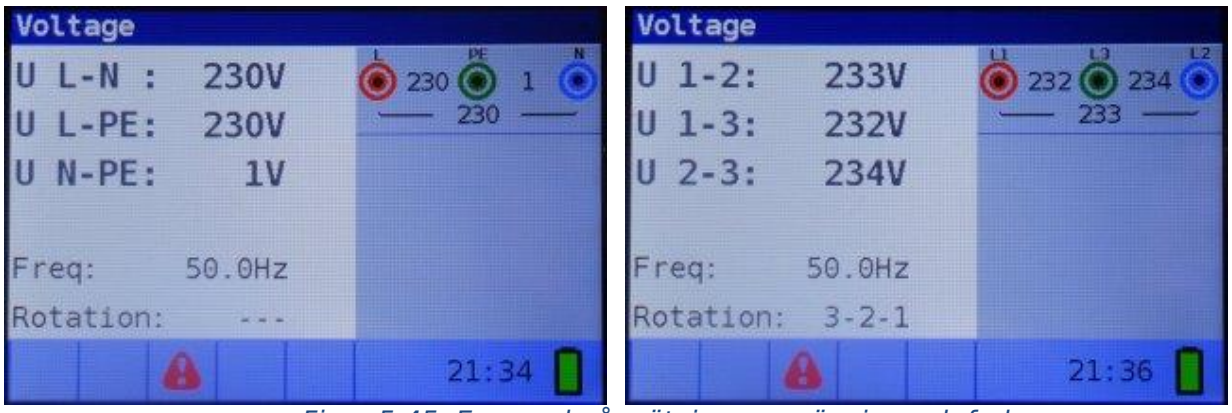
Figur 5-43: Meny för spänning och frekvens

Steg 2: Anslut mätledningen till NOVA enligt figur 5.44 för att mäta spänning och frekvens.



Figur 5-44: Kopplingsschema

Steg 3 Kontrollera de visade varningarna. Spänning och frekvens mäts kontinuerligt så att variationer visas på displayen allteftersom de uppstår.



Figur 5-45: Exempel på mätning av spänning och frekvens

Visade resultat

U L-N – spänning mellan fas och neutralledare
U L-PE – spänning mellan fas och jord
U N-PE – spänning mellan neutralledare och jord

Vid provning av ett trefassystem visas följande resultat:

Spänning

U 1-2: Spänning mellan L1 och L2
U 1-3: Spänning mellan L1 och L3
U 2-3: Spänning mellan L2 och L3

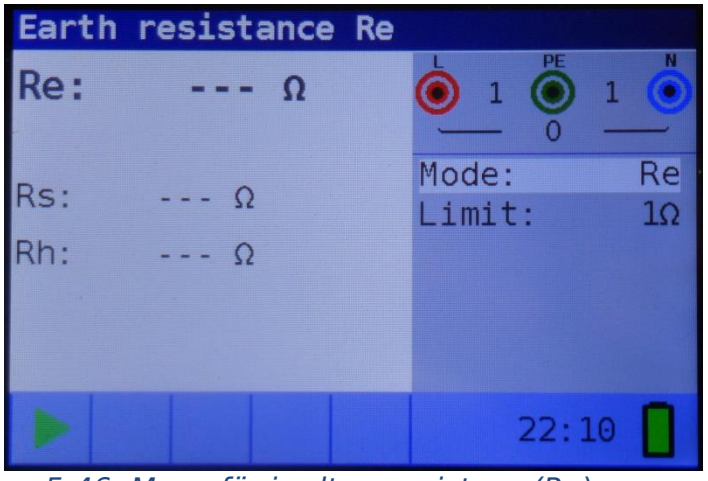
5.8 ReΩ Jordtagsresistans

5.8.1. Jordtagsresistans (Re) – 3 eller 4 ledare

Endast NOVA PRO kan mäta jordtagsresistans med 3 eller 4 ledare enligt volt-amperemetoden.

Mätning av jordtagsresistans

Steg 1 Välj ReΩ med funktionsväljaren och välj sedan Re med ◀▶. Följande meny visas:

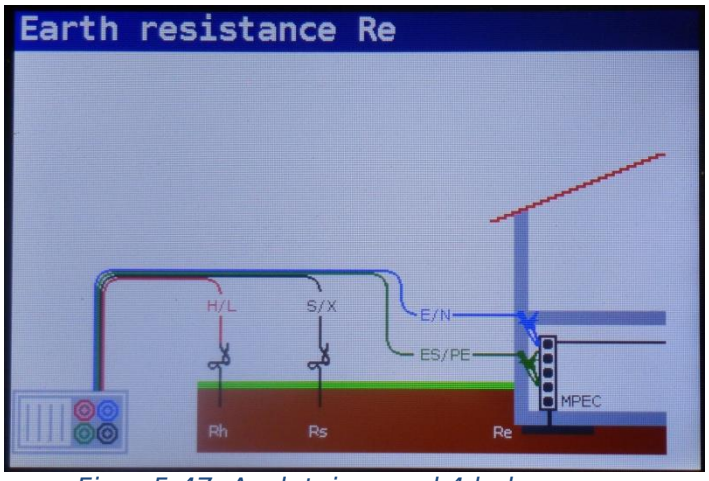


Figur 5-46: Meny för jordtagsresistans (Re)

Steg 2 Ställ in följande gränsvärde:

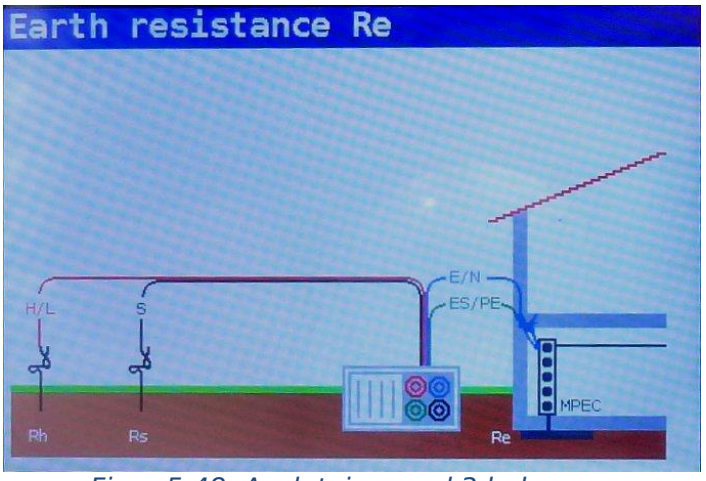
- Gräns: Ställ in gränsresistansen med navigeringsknapparna ▲▼ och ◀▶.

Steg 3 Följ kopplingsschemat i figur 5.47 vid 4-ledarmätning av **jordtagsresistans.**



Figur 5-47: Anslutning med 4 ledare

Följ kopplingsschemat i figur 5.48 vid 3-ledarmätning av jordtagsresistans (ES ansluten till E).



Figur 5-48: Anslutning med 3 ledare

Steg 4 Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på TEST.
Efter mätningen visas resultaten på displayen tillsammans med indikeringen ✔ o ✖ (om tillämpligt).



Figur 5-49: Exempel på uppmätt jordtagsresistans

Visade resultat
Ri – jordtagsresistans
Rs – resistans för sond S (potential)
Rh – resistans för sond H (ström)

Observera

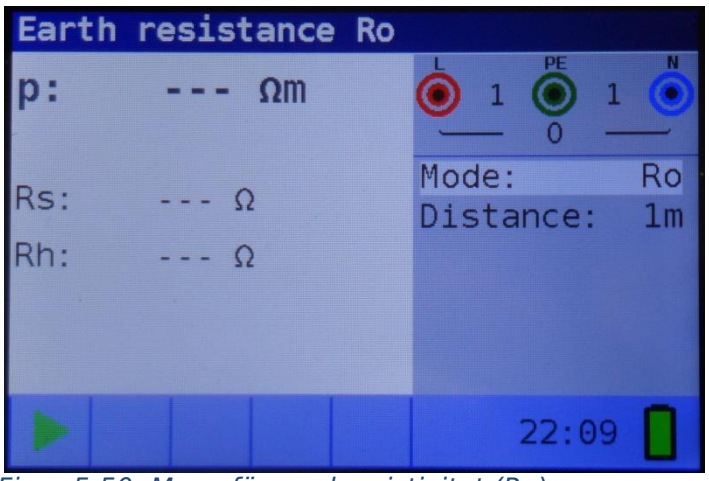
- Jordtagsresistansen mäts inte om spänningen mellan provanslutningarna överstiger 10 V.

5.8.2. Markresistivitet (Ro)

Endast NOVA PRO. Mät markresistiviteten som underlag för noggrannare beräkningar vid dimensionering av jordningssystemet, exempelvis jordelektrodernas längd, yta och lämpliga installationsdjup.

Mätning av markresistivitet

Steg 1 Välj ReΩ med funktionsväljaren och välj sedan Ro med ◀▶. Följande meny visas:

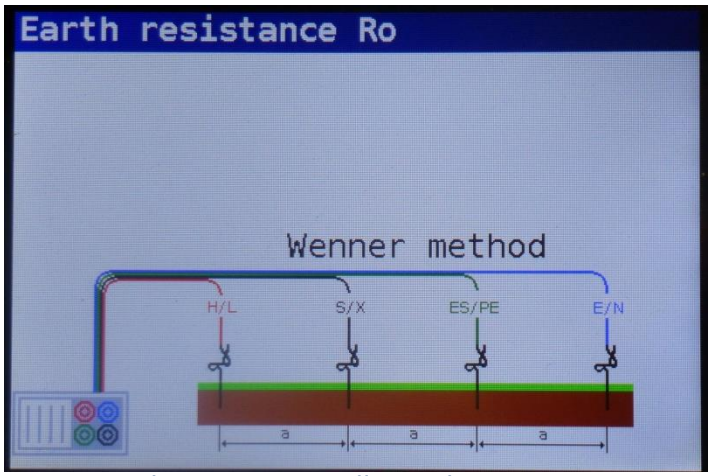


Figur 5-50: Meny för markresistivitet (Ro)

Steg 2 Ställ in följande gränsvärde:

- Avstånd: Ange avståndet i meter mellan provspetten med ▲▼ och ◀▶.

Steg 3 Följ kopplingsschemat i figur 5.51 för att mäta markresistiviteten.



Figur 5-51: Kopplingsschema

Steg 4 Kontrollera varningar samt spänningar och anslutningar på displayen före mätningen. Om allt är i ordning och displayen visar ▶, tryck på TEST.
Efter mätningen visas resultaten på displayen tillsammans med indikeringen ✔ o ✖ (om tillämpligt).



Figur 5-52: Exempel på uppmätt markresistivitet

Visade resultat
Ro – markresistivitet
Rs – resistans för sond S (potential)
Rh – resistans för sond H (ström)

Observera

- Jordtagsresistansen mäts inte om spänningen mellan provanslutningarna överstiger 10 V.

6 Underhåll

6.1. Byte av säkringar

Det finns tre säkringar under batteriluckan på baksidan av NOVA och NOVA PRO.

- F3

M 0,315 A / 250 V, 20x5 mm
Säkringen skyddar de interna kretsarna för Rlow och kontinuitet om mätspetsarna av misstag ansluts till nätspänning.

- F1, F2

F 4 A / 500 V, 32x6,3 mm
Gemensamma ingångssäkringar för provanslutningarna L/L1 och N/L2.

VARNINGAR

- ⚠ Koppla bort alla mättillbehör och säkerställ att instrumentet är avstängt innan batteri- och säkringsluckan öppnas. Farlig spänning kan finnas i facket.
  - Byt ut trasiga säkringar mot exakt samma säkringstyp. Annars kan instrumentet skadas och användarens säkerhet äventyras.

Säkringarnas placering visas i figur 3.4 i avsnitt 3.3, Bakpanel.

6.2. Rengöring

Höljet kräver inget särskilt underhåll. Torka av ytan med en mjuk trasa som fuktats lätt med tvålvatten eller alkohol. Låt instrumentet torka helt före användning.

VARNINGAR

- Använd inte vätskor baserade på bensin eller kolväten.
- Häll inte rengöringsmedel på instrumentet.

6.3. Periodisk kalibrering

Regelbunden kalibrering behövs för att upprätthålla manualens specifikationer. Årlig kalibrering rekommenderas. Den får endast utföras av en behörig tekniker. Kontakta återförsäljaren eller Uniks Srl för mer information.

6.4. Garantivillkor

Instrumentet omfattas av garanti mot material- och tillverkningsfel enligt de allmänna villkoren. Under garantitiden kan defekta delar bytas ut. Tillverkaren förbehåller sig rätten att reparera eller ersätta produkten. Kunden betalar frakten vid retur till kundservice eller en återförsäljare. Försändelsen ska avtalas i förväg och åtföljas av en beskrivning av skälet till returen. Använd originalförpackningen. Kunden står för kostnaden för skador som beror på annan förpackning. Tillverkaren ansvarar inte för person- eller sakskador.

Garantin gäller inte för:

- Reparation eller byte av tillbehör och batterier.
- Reparation på grund av felaktig användning eller användning med utrustning som inte är kompatibel.
- Reparation på grund av olämplig förpackning.
- Reparation efter ingrepp av obehörig personal.
- Ändring av instrumentet utan tillverkarens uttryckliga tillstånd.
- Användning som ligger utanför instrumentets specifikationer eller bruksanvisning.

Denna bruksanvisning får inte återges i någon form utan tillverkarens tillstånd. Tillverkarens produkter är patenterade och varumärkena är registrerade. Tillverkaren förbehåller sig rätten att ändra specifikationer och priser på grund av tekniska förbättringar.

SERVICE

Om instrumentet inte fungerar korrekt ska du kontrollera batterierna och testledningarnas skick och vid behov byta dem innan du kontaktar kundservice. Om felet kvarstår, kontrollera att du följer bruksanvisningen. Kunden betalar frakten vid retur till kundservice eller en återförsäljare. Kom överens om försändelsen i förväg och bifoga en beskrivning av skälet till returen. Använd endast originalförpackningen. Kunden betalar för skador som uppstår till följd av annan förpackning.

Kontakta distributören vid garantireparationer eller andra problem. Obehöriga får inte öppna NOVA eller NOVA PRO. Användaren kan endast byta de tre säkringarna i batterifacket. Se avsnitt 6.1 om säkringsbyte.

7 Tekniska specifikationer

7.1 MΩ Isolationsresistans

Isolationsresistans (märkspänning 50VDC)
Mätområde enligt 61557: 50kΩ-80MΩ

Mätområde (MΩ)	Upplösning (MΩ)	Noggrannhet
0,1 ÷ 80,0	(0.100 ... 1,999) 0,001 (2.00 ... 80,00) 0,01	± (5 % av avläst värde + 3 siffror)

Isolationsresistans (märkspänning 100 VDC och 250 VDC)
Mätområde enligt 61557: 100kΩ-199.9MΩ

Mätområde (MΩ)	Upplösning (MΩ)	Noggrannhet
0,1 ÷ 199,9	(0,100 ... 1,999)0,001 (2.00 ... 99,99)0,01 (100.0 ... 199,9)0,1	± (5 % av avläst värde + 3 siffror)

Isolationsresistans (märkspänning 500 VDC och 1000 VDC)
Mätområde enligt 61557: 500 kΩ÷ 199.9MΩ

Mätområde (MΩ)	Upplösning (MΩ)	Noggrannhet
0,1 ÷ 199,9	(0,100 ... 1,999) 0,001 (2.00 ... 99,99) 0,01 (100.0 ... 199,9) 0,1	± (2 % av avläst värde + 3 siffror)
200 ÷ 999	(200 ... 999) 1	± (10 % av avläst värde)

Provspänning

Mätområde (V)	Upplösning (V)	Noggrannhet
0 ÷ 1200	1	± (3 % av avläst värde + 3 siffror)

Märkspänningar: 50 VDC, 100 VDC, 250 VDC, 500 VDC, 1000 VDC
Tomgångsspänning: −0 % / +20 % av märkspänningen
Mätström minst 1 mA vid RN=UN × 1 kΩ/V
Kortslutningsström högst 15 mA
Cirka 1000 prov med en ny uppsättning 2300 mAh-batterier.
Automatisk urladdning efter prov.

Om instrumentet blir fuktigt kan resultaten påverkas. Låt då instrument och tillbehör torka i minst 24 timmar.

7.2 RLowΩ (kontinuitet vid 200 mA)

7.2.1 RlowΩ

Mätområde enligt EN61557-4: 0,1 Ω ÷ 1999 Ω.

Mätområde (Ω)	Upplösning (Ω)	Noggrannhet
0,1 ÷ 20,0	(0.10 Ω ... 19.99 Ω)0.01 Ω	± (3 % av avläst värde + 3 siffror)
20. 0 ÷ 1999	(20.0 Ω ... 99.9 Ω)0.1 Ω (100 Ω ... 1999 Ω)1 Ω	± (5% av avläst värde)

Tomgångsspänning 5 VDC
Mätström minst 200 mA vid 2 Ω belastningsresistans
Kompensering för mätledningar upp till 5 Ω
Antal prov med nya batterier Upp till 1400 (med 2300 mAh-celler)
Automatisk polaritetsväxling av provspänningen.

7.2.2 Kontinuitet (provström < 7 mA)

Mätområde (Ω)	**Upplösning (Ω)**	**Noggrannhet**
0,1 ÷ 1999	(0.1 Ω ... 99.9 Ω)0.1 Ω (100.0 Ω ... 1999 Ω) 1 Ω	± (5 % av avläst värde + 3 siffror)

Tomgångsspänning 5 VDC
Kortslutningsström: högst 7 mA
Kompensering för mätledningar upp till 5 Ω

7.3 Provning av jordfelsbrytare

7.3.1 Allmänna data

Märkutlösningsström 6mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650mA, 1000 mA
Noggrannhet för märkfelström: −0 / +0.1xIΔ; IΔ = IΔN, 2xIΔN, 5xIΔN
-0,1xI_Δ / +0; I_Δ = ½x$I_{\Delta N}$
Vågform: sinus (AC), DC (B), pulserande (A,F)
RCD-typ: allmän (G, ofördröjd) eller selektiv (S, tidsfördröjd)
Provströmmens startfas: 0° eller 180°
Spänningsområde 93–134 V och 185–266 V, 45–65 Hz

Val av RCD-provström (effektivvärde beräknat över 20 ms) enligt 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	**)	**)	**)	**)	**)	✓	✓	✓

*) ej tillgänglig

7.3.2 Uc beröringsspänning

Mätområde enligt EN61557-6: 3,0 V ÷ 49,0 V vid gränsen för beröringsspänning 25 V.
Mätområde enligt EN61557-6: 3,0 V ÷ 99,0 V vid gränsen för beröringsspänning 50 V.

Mätområde (V)	**Upplösning (V)**	**Noggrannhet**
3,0 ÷ 9,9	0.1	(-0%/+10%) av avläst värde + 5 siffror
10,0 ÷ 99,9	0.1	(-0%/+10%) av avläst värde + 5 siffror

Provström högst 0,5xIΔN
Gräns för beröringsspänning: 25 V, 50 V

Felslingans resistans beräknas utifrån beröringsspänningen enligt

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

Utlösningstid

Hela mätområdet uppfyller kraven i EN61557-6. Angiven noggrannhet gäller hela arbetsområdet.

Mätområde (ms)	**Upplösning (ms)**	**Noggrannhet**
0,0 ÷ 500,0	0.1	±3 ms

Provström 1/2xIΔN, IΔN, 2xIΔN, 5xIΔN
Se tabellen över provströmmar för vilka multiplikatorer som saknas.

7.3.3 Utlösningsström

Mätområdet uppfyller EN61557-6 vid IΔN ≥10 mA. Angivna noggrannheter gäller hela arbetsområdet.

Mätområde IΔ	**Upplösning IΔ**	**Noggrannhet**
0,2xIΔN ÷ 1,1xIΔN (typ AC)	0,05x$I_{\Delta N}$	±0,1x$I_{\Delta N}$
0,2xIΔN ÷ 1,5xIΔN (typ A, IΔN=30 mA)	0,05x$I_{\Delta N}$	±0,1x$I_{\Delta N}$
0,2xIΔN ÷ 2,2xIΔN (typ A,IΔN=10 mA)	0,05x$I_{\Delta N}$	±0,1x$I_{\Delta N}$
0,2xIΔN ÷ 2,2xIΔN (typ B)	0,05x$I_{\Delta N}$	±0,1x$I_{\Delta N}$

Utlösningstid

Mätområde (ms)	**Upplösning (ms)**	**Noggrannhet**
0 ÷ 300	1	±3 **ms**

Beröringsspänning

Mätområde (V)	**Upplösning (V)**	**Noggrannhet**
3,0 ÷ 9,9	0.1	(-0%/+10%) av avläst värde + 5 siffror
10,0 ÷ 99,9	0.1	(-0%/+10%) av avläst värde + 5 siffror

7.4 Z Loop: L-PE-impedans och förväntad felström

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

Mätområde (Ω)	**Upplösning (Ω)**	**Noggrannhet**
0,2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99) 0.01 (20.0 ... 99.9) 0.1 (100 ... 9999) 1	± (5 % av avläst värde + 5 siffror)

Förväntad kortslutningsström (beräknat värde)

Mätområde (A)	**Upplösning (A)**	**Noggrannhet**
0,00 ÷ 19,99	0.01	Beakta noggrannheten vid mätning av resistansen i felslingan
20,0 ÷ 99,9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10,0 ÷ 100,0 tusen	100	

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

Zloop Ra total jordtagsresistans, Ipfc
Mätområde enligt EN61557: 0.75 Ω ÷ 1999 Ω.

Mätområde (Ω)	**Upplösning (Ω)**	**Noggrannhet *)**
0,4 ÷ 19,99	(0.40 ... 19.99) 0.01	± (5 % av avläst värde + 10 siffror)
20,0 ÷ 9999	(20.0 ... 99.9) 0.1 (100 ... 9999) 1	± 10 % av avläst värde

*) Störningar i nätspänningen kan påverka noggrannheten.

Förväntad kortslutningsström (beräknat värde)

Mätområde (A)	**Upplösning (A)**	**Noggrannhet**
0,00 ÷ 19,99	0.01	Beakta noggrannheten vid mätning av resistansen i felslingan
20,0 ÷ 99,9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10,0 ÷ 100,0 tusen	100	

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

7.5 Z LINE: nätimpedans och förväntad kortslutningsström

Nätimpedans
Mätområde enligt EN61557-3: 0,25Ω ÷ 1999Ω.

Zline L-L, L-N, underfunktion Ipsc

Mätområde (Ω)	Upplösning (Ω)	Noggrannhet
0,2 ÷ 9999	(0.20 ... 19.99)0.01 (20.0 ... 99.9)0.1 (100 ... 9999)1	± (5 % av avläst värde + 5 siffror)

Förväntad kortslutningsström (beräknat värde)

Mätområde (A)	Upplösning (A)	Noggrannhet
0,00 ÷ 19,99	0.01	Beakta noggrannheten vid mätning av ledningsresistansen
20,0 ÷ 99,9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1,00k ÷ 9,99k	10	
10,0 ÷ 100,0	100	

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

Spänningsfall

Mätområde (%)	Upplösning (%)	Noggrannhet
0.0 ÷ 9.9 år*	0.1	Beakta noggrannheten vid ledningsmätningen (endast beräknat värde)

7.6 Fasföljd

Mätning enligt EN61557-7

Nominellt nätspänningsområde: 50 VAC ÷ 550 VAC
Nominellt frekvensområde: 45 Hz ÷ 400 Hz
Visning: höger 1-2-3, vänster 3-2-1

7.7 Spänning och frekvens

Mätområde (V)	Upplösning (V)	Noggrannhet
0 ÷ 550	1	± (2 % av avläst värde + 2 siffror)

Frekvensområde 0 Hz, 45 Hz ÷ 400 Hz

Mätområde (Hz)	Upplösning (Hz)	Noggrannhet
10 ÷ 499	0.1	± 0.2 % + 1 siffra

Märkspänningsområde: ... 10V ÷ 550 V

* Den italienska källan anger år i ett fält för spänningsfall i %. Uppgiften måste klargöras av UNIKS.

7.8 ReΩ Jordtagsresistans med volt-amperemetoden

Mätområde enligt EN61557-5 100 Ω ÷ 1999 Ω.

Re – jordtagsresistans, 3- eller 4-ledarmätning

Mätområde (Ω)	Upplösning (Ω)	Noggrannhet
1,0 ÷ 9999	(1.00 ... 19.99) 0.01 (20.0 ... 199.9) 0.1 (200.0 ... 9999) 1	± (5 % av avläst värde + 5 siffror)

Högsta resistans för hjälpströmelektrod Rh: lägsta av 100 × Re och 50 k
Högsta sondresistans Rs: lägsta av 100 × Re och 50 k
Värdena Rh och Rs är vägledande.

Tillkommande fel från sondresistans vid Rhmax eller Rsmax: ±(10 % av avläst värde + 10 siffror)
Tillkommande fel vid 3 V störspänning (50 Hz): ±(5 % av avläst värde + 10 siffror)

Tomgångsspänning < 30 V AC
Kortslutningsström < 30 mA
Provspänningens frekvens: 126,9 Hz
Provspänningens vågform: sinus

Automatisk mätning av hjälpelektrodens och sondens resistans.

Ro – markresistivitet

Mätområde	Upplösning (Ωm)	Noggrannhet
6,0 Ωm ... 99,9 Ωm	0,1 Ωm	± (5 % av avläst värde + 5 siffror)
100 Ωm ... 999 Ωm	1 Ωm	± (5 % av avläst värde + 5 siffror)
1,00 kΩm ... 9,99 kΩm	0,01 kΩm	±(10 % av avläst värde) vid Re 2 kΩ ... 19,99 kΩ
10,0 kΩm ... 99,9 kΩm	0,1 kΩm	±(10 % av avläst värde) vid Re 2 kΩ ... 19,99 kΩ
100 kΩm ... 9999 kΩm	1 kΩm	±(20 % av avläst värde) vid Re > 20 kΩ

Princip: $\rho=2\cdot\pi\cdot d\cdot Re$, där Re är resistansen mätt med 4 ledare och d är avståndet mellan sonderna.

Värdena Rh och Rs är vägledande.

7.9 Allmänna data

Matning: 9 VDC (6 × 1,5 V AA, alkaliska eller laddningsbara Ni-MH)
Nätadapter: 12 V DC / 1000 mA
Batteriets laddström: < 600 mA (internt reglerad)
Fulladdade batterier: 9 VDC (6 × 1,5 V)
Typisk laddningstid: 6 h
Typisk drifttid: 15 h

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

Skyddsklass: dubbelisolering
Föroreningsgrad: 2
Kapslingsklass: IP 42

LCD-display: TFT 480 × 320

Utgång: USB

Mått (b × h × d): 25 cm × 10,7 cm × 13,5 cm
Vikt utan batterier: 1,30 kg

Referensförhållanden
Referenstemperatur: 10 °C ÷ 30 °C
Relativ luftfuktighet vid referensförhållanden: 40 %RH ÷ 70 %RH

Driftförhållanden
Arbetstemperatur: 0 °C ÷ 40 °C
Högsta relativa luftfuktighet: 95 %RH (0 °C – □40 °C), icke-kondenserande

Förvaringsförhållanden
Temperaturområde: −10 °C ÷ +70 °C
Högsta relativa luftfuktighet: 90 %RH (−10 °C ÷ +40 °C)
80 %RH (40 °C ÷ 60 °C)

Under driftförhållanden är maximalt fel lika med felet vid referensförhållanden (anges i manualen för varje funktion) + 1 % av mätvärdet + 1 siffra om inget annat anges.

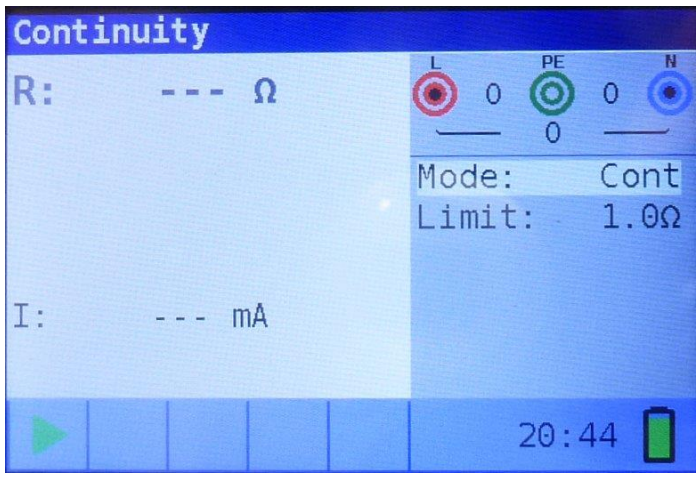
8 Lagra mätningar

Efter mätningen kan resultat, delresultat och funktionsparametrar sparas i instrumentets internminne. Tryck på MEM för att öppna minnet och sedan på TEST för att spara.

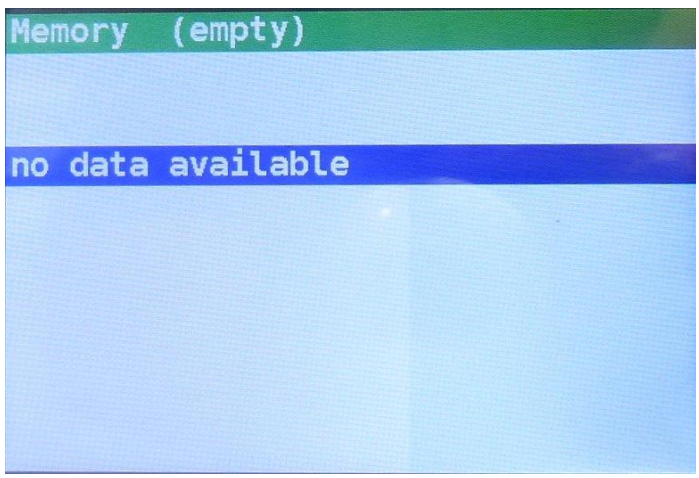
8.1. Översikt

- NOVA kan lagra upp till 1000 mätningar.
- Listan över sparade poster kan granskas.
- Radera antingen en post eller alla poster.
- Kund-, plats- och objekt-ID kan ändras.

Om det varken finns en aktuell mätning eller sparade poster visas en tom minnesskärm när du trycker på MEM (figur 8.2).



Figur 8.1: Inget resultat



Figur 8.2: Tomt minne

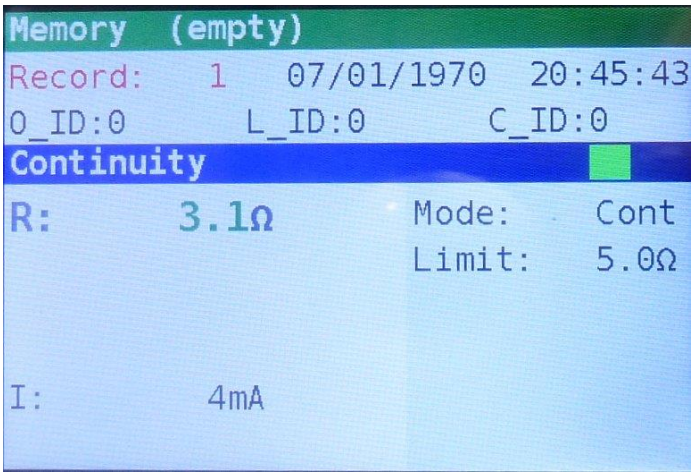
8.2. Spara resultat

Steg 1 Resultaten visas efter mätningen (figur 8.3).



Figur 8.3: Senaste resultat

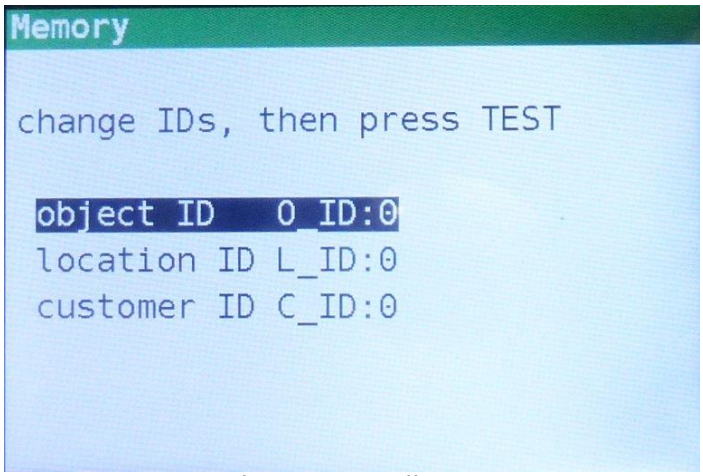
Steg 2: Tryck på MEM. Följande skärm visas (figur 8.4). Tryck på TEST för att spara.



Figur 8.4: Spara resultat

- Nästa postnummer visas i rött
- Aktuellt datum (dag/månad/år)
- Tid (timmar:minuter:sekunder)
- Objekt-ID
- Plats-ID
- Kund-ID
- Mätfunktion
- Mätresultat
- Mätläge
- Mätgräns

Steg 3: Tryck på VÄNSTER för att ändra kund-, plats- eller objekt-ID.
Följande skärm visas (figur 8.5).

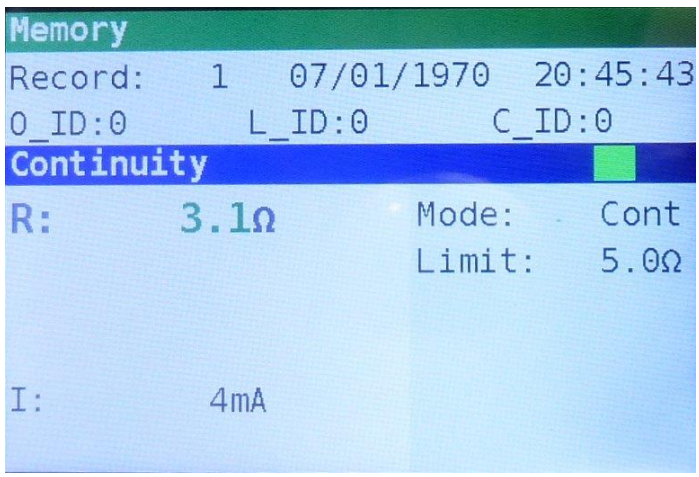


Figur 8.5: Redigera ID

Välj ID-typ med ▲▼ och använd
◀▶ för att ändra ID-värdet.

Tryck på Exit/Back/Return för att återgå till registreringsskärmen utan att ändra mätningarna.
Tryck på TEST för att spara uppgifterna i den aktuella posten. De används också för följande nya poster.

Steg 4: Tryck på TEST för att spara det senaste mätresultatet. Följande visas (figur 8.6).

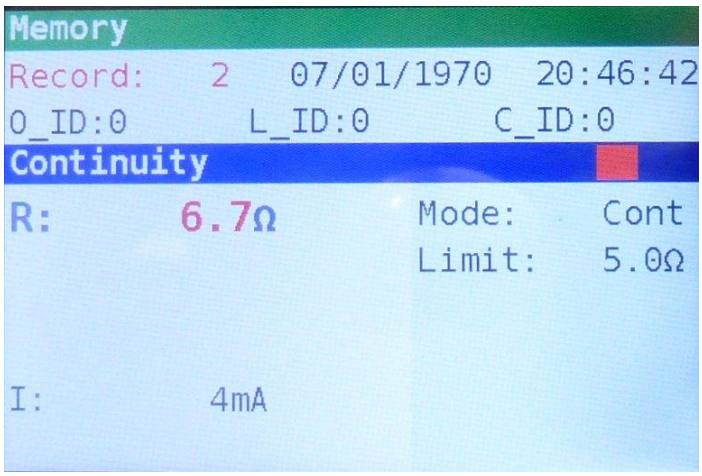


Figur 8.6: Sparade resultat

Postnumret ändras från rött till svart. Det visar att resultatet sparas som post 1.

Varje resultat kan visas med färgad text:
- Grön: mätt och godkänt
- Röd: mätt och underkänt
- Svart: mätt utan bedömning

Ett färgfält i den blå funktionsraden visar mätningens samlade resultat:
- Grön: mätt och godkänt
- Röd: mätt och underkänt
- Brun: mätt utan bedömning



Figur 8.7: Underkänt resultat

Avbryt sparandet genom att trycka på MEM eller Exit/Back/Return i stället för TEST. Den senaste mätskärmen visas.

Steg 4 Tryck på MEM eller Exit/Back/Return för att återgå till den senaste mätskärmen eller använd ▲▼ för att visa en post i listan.

8.3. Hämta resultat

Steg 1: För att öppna minnet, tryck på MEM.
Om ingen mätning har utförts visas den senaste posten direkt.
Om en mätning har utförts visas en skärm som i figur 8.4. Tryck sedan på UPP eller NED för att visa listan över poster.

Steg 2: Bläddra mellan posterna med UPP eller NED.

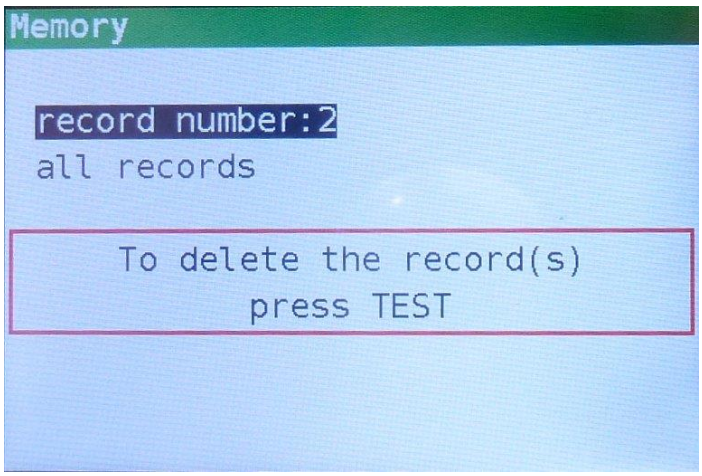
Uppgifterna i en befintlig post kan ändras. Tryck på VÄNSTER för att öppna ID-redigeringen, ändra identifierarna och spara posten. Ändringarna används inte för följande nya poster.

8.4. Radera resultat

Steg 1: Tryck på MEM för att öppna minnet.
Om ingen mätning har gjorts visas den senaste posten.
Om en mätning har utförts visas en skärm som i figur 8.4. Tryck sedan på UPP eller NED för att visa listan över poster.

Steg 2 Använd UPP eller NED för att hitta posten som ska raderas.

Steg 3 Tryck på HÖGER. Följande skärm visas (figur 8.8).

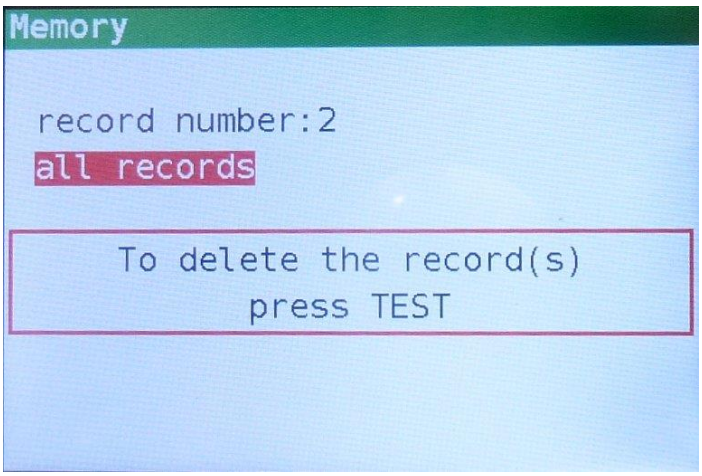


Figur 8.8: Raderingsskärm

Steg 4 Tryck på TEST för att radera den valda posten och återgå till listan.

o

Steg 5 Tryck på NED för att välja alla poster (figur 8.9).



Figur 8.9: Radera poster

Tryck sedan på TEST för att radera alla poster och återgå till mätskärmen.

När en post raderas frigörs dess minnesutrymme och kan återanvändas. Dock gäller för den raderade postens nummer att det inte används för nya poster.

När alla poster raderas frigörs hela minnet och samtliga mät-nummer raderas.

9 USB-kommunikation

Sparade resultat kan överföras till en dator för rapportering eller vidare analys i Excel. MFT kommunicerar med datorn via USB.

9.1. MFT Records – datorprogram

Sparade poster överförs från instrumentet till datorn med programmet MFTRecord. Posterna sparas som *.csv-filer på datorn.
De kan även exporteras till Excel (*.xlsx) för snabb rapportering, vidare analys eller användaranpassade rapporter.

MFT Records är ett program för Windows. Starta installationspaketet för att installera programmet och de USB-drivrutiner som behövs **(setupMFT_1_0_0_rev1.exe) (figur 9.1).**



Figur 9.1: Starta installationen genom att klicka på installationsikonen.

9.2. Hämta mätdata till dator

Steg 1
Koppla bort alla anslutningsledningar och provobjekt från instrumentet.

Steg 2
Anslut instrumentet (figur 9.2) till datorn med USB-kabeln (figur 9.3).



Figur 9.2: USB-uttaget sitter på ovansidan av instrumenthöljet.



Figur 9.3: USB-kabel (typ A-hane till B-hane)

USB-drivrutinen installeras automatiskt på en ledig COM-port. COM-portens nummer visas i systemets Enhetshanterare.

Steg 3

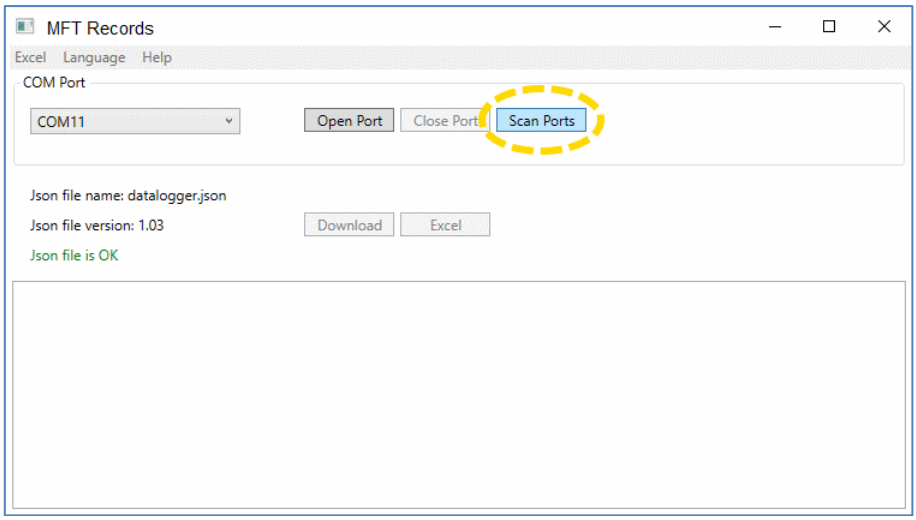
Starta MFT Records genom att klicka på genvägen på skrivbordet (figur 9.4).



Figur 9.4: Starta MFT Records genom att klicka på genvägen på skrivbordet.

Steg 4

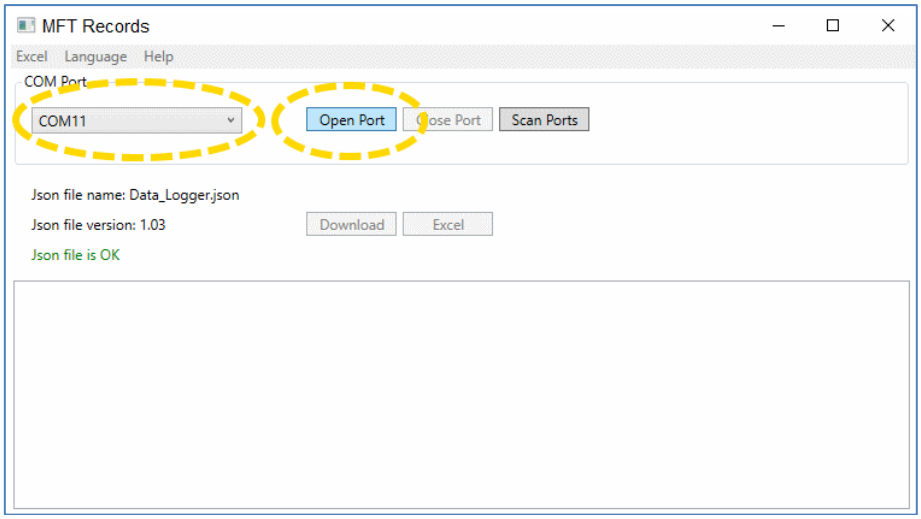
Klicka på Scan ports för att söka efter portar (figur 9.5).



Figur 9.5: Sök efter portar

Steg 5

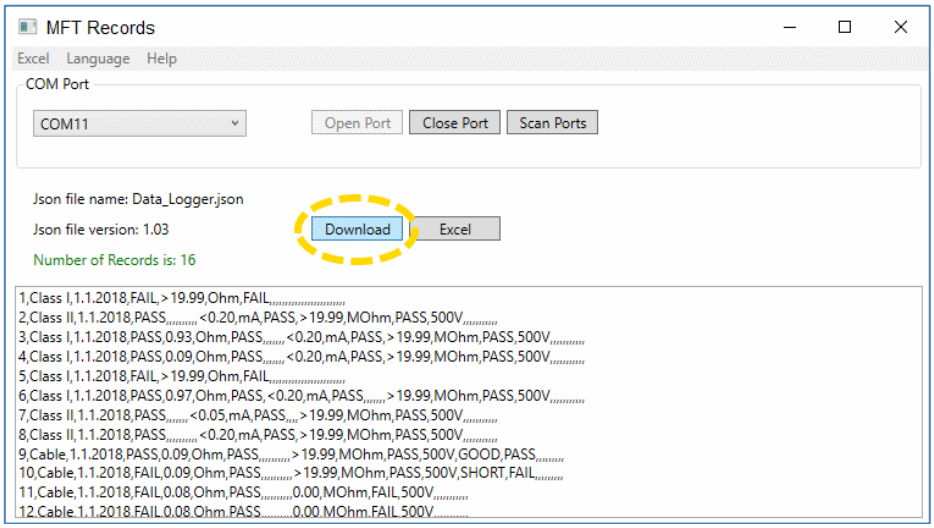
Välj rätt port och klicka på Open port för att öppna den (figur 9.6).



Figur 9.6: Öppna porten

Steg 6

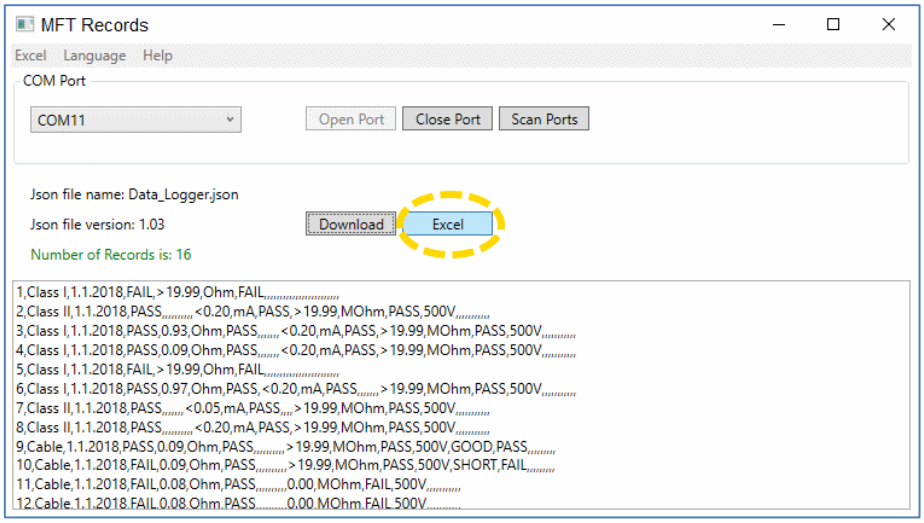
Klicka på Download för att starta överföringen (figur 9.7). En *.csv-fil skapas automatiskt när posterna hämtas.



Figur 9.7: Hämta poster

Steg 7

Klicka på Excel för att exportera alla poster till en Excel-fil (figur 9.8). Ett exempel visas i figur 9.9. Standardplatserna för *.csv och *.xlsx är Documents/MFT/Csv_Records/ respektive Documents/MFT/. *Användaren kan anpassa den skapade Excel-filen 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